



ООО НТФ "МИКРОНИКС"

**Шкаф управления
Микроникс МШУ-04-37кВт**

Руководство по эксплуатации
ГСПК.422421.007 РЭ

Редакция 1

Омск – 2006



Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Назначение изделия.....	4
1.2	Обозначение изделия.....	5
1.3	Технические характеристики.....	5
1.4	Устройство шкафа управления.....	5
1.4.1	Описание внешнего вида.....	5
1.4.2	Назначение выводов клеммной колодки.....	7
1.4.3	Назначение узлов и агрегатов.....	7
1.4.4	Алгоритм работы шкафа.....	8
2	Подготовка изделия к использованию.....	9
2.1	Меры безопасности при подготовке изделия.....	9
2.2	Подключение двигателя.....	9
2.3	Подключение датчиков двигателя.....	9
2.3.3	Подключение датчика сухого хода.....	12
2.3.4	Подключение внешних коммутирующих устройств.....	12
2.4	Подключение шкафа к питающей сети.....	12
2.5	Настройка параметров защиты по току и напряжению.....	13
3	Работа со шкафом управления.....	13
3.1	Работа со шкафом.....	13
3.2	Отсчёт моточасов наработки двигателя.....	13
3.3	Ручное аварийное отключение двигателя.....	14
4	Маркировка.....	14
5	Упаковка.....	14
6	Индикация и диагностика неисправностей.....	14
7	Меры безопасности при использовании изделия.....	14
8	Техническое обслуживание.....	15
8.1	Общие указания.....	15
8.2	Меры безопасности при техническом обслуживании.....	15
8.3	Порядок технического обслуживания.....	15
9	Хранение.....	15
9.1	Правила постановки на хранение.....	15
9.2	Условия хранения.....	15
10	Транспортирование.....	15
11	Утилизация.....	15
12	Сведения о производителе.....	16
13	Гарантии.....	16
14	Комплектность.....	16
15	Сведения о приемке.....	16
16	Приложение 1.....	17
	Универсальный блок защиты электродвигателей УБЗ-301.....	17
17	Приложение 2.....	24
	Устройство защиты двигателя УЗД-6.....	24

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Шкаф управления Микроникс МШУ-04-37кВт ГСПК.422421.007 (далее – "шкаф управления" либо "изделие") является функционально законченным и готовым к работе изделием.

Шкаф управления предназначен для подключения электродвигателя погружного насоса к силовой сети, управления работой электродвигателя и защиты электродвигателя от повреждений.

Шкаф управления осуществляет защиту электродвигателя насоса от:

- некачественного сетевого напряжения (недопустимые скачки напряжения, обрыв фаз, нарушение чередования и слипания фаз, перекос фазных/линейных напряжений);
- механических перегрузок (симметричный перегруз по фазным/линейным токам) - защита от перегруза с зависимой выдержкой времени;
- несимметричных перегрузок по фазным/линейным токам, связанных с повреждениями внутри двигателя - защита от перекосов фазных токов с последующим запретом автоматического повторного включения (АПВ);
- исчезновения момента на валу ЭД - защита по минимальному пусковому и/или рабочему току;
- "сухого хода" насоса;
- при недопустимо низком уровне изоляции на корпус - проверка перед включением с блокировкой пуска при плохой изоляции;
- перегрева обмоток электродвигателя (при наличии в обмотках двигателя датчика температуры);
- попадания воды в сухие (либо масляные) полости насоса и двигателя – при наличии датчика влаги, установленного в насосе;
- повреждения датчиков температуры и влаги, установленных в насосе;
- обрыва или замыкания кабеля датчиков насоса;
- замыкании на "землю" обмотки статора во время работы - защита по токам утечки на "землю".

Способ защиты – отключение двигателя от питающей сети.

Шкаф обеспечивает следующие функции управления и контроля:

- индикацию текущего состояния двигателя;
- индикацию причины аварий в случае их возникновения;
- поддержание заданного уровня перекачиваемой жидкости по сигналам поплавковых датчиков уровня (тип выхода датчиков – сухой контакт);
- поддержание заданного давления перекачиваемой жидкости по сигналам датчиков давления (тип выхода датчиков – сухой контакт);
- пуск/стоп двигателя по сигналам внешних устройств;
- пуск/стоп двигателя в ручном и автоматическом режимах;
- подсчёт моточасов, отработанных двигателем.

Подключение изделия к источнику энергии, к насосу и эксплуатация системы должны производиться специалистами, изучившими руководство по эксплуатации на изделие и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III в соответствии с документами "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

ВНИМАНИЕ! Часть контактов клеммной колодки шкафа управления, предназначенные для внешних подключений, гальванически связаны с питающей сетью. Категорически запрещается прикасаться к клеммной колодке необесточенного изделия.

1.2 Обозначение изделия

Шкаф управления Микроникс МШУ-04-37кВт,

где 37кВт – номинальная мощность подключаемого двигателя.

Пример записи при заказе и в конструкторской документации:

Шкаф управления Микроникс МШУ-04-37кВт ГСПК.422421.007 ТУ.

1.3 Технические характеристики

Технические характеристики шкафа управления приведены в таблице 1.

Таблица 1. Общие технические характеристики изделия

№	Наименование	Значение
1	Напряжение питающей / коммутируемой сети номинальное	3ф / 380 В, 50 Гц
2	Тип подключаемого двигателя	3-х фазный (U, V, W, Pe), без вывода средней точки
3	Напряжение питания шкафа номинальное (фаза L1)	220 ⁺²² ₋₃₃ В, 50 Гц
4	Предельно допустимое минимальное напряжение питания шкафа (фаза L1)	160 В (не более 5 с)
5	Время готовности после подачи на шкаф напряжения питания	не более 3 с
6	Тип датчика температуры двигателя	термистор ртс-типа (СТ14-2, ТРП-10) или биметалл (сух.контакт)
7	Тип датчика влаги двигателя	Кондуктометрический (Микроникс СС06 или аналоги) или сухой контакт (12 В)
8	Тип датчика сухого хода	сухой контакт (220 В)
9	Тип дистанционного управления "Стоп/Пуск"	сухой контакт (220 В)
10	Параметры токовой защиты и защиты по напряжению	см. "Приложение 1. Универсальный блок защиты асинхронных электродвигателей УБЗ-301"
11	Параметры защиты по перегреву, попаданию воды, контролю изоляции и подсчёту моточасов	см. "Приложение 2. Устройство защиты двигателей Микроникс УЗД-6"
12	Диапазон рабочих температур номинальный	минус 35 °С...+55 °С
13	Степень защиты	IP 54
14	Габариты	650x500x220 мм
15	Масса, не более	10 кг

1.4 Устройство шкафа управления

1.4.1 Описание внешнего вида

Шкаф управления представляет собой металлический ящик, в котором смонтированы электрические приборы управления работой насоса. Расположение оборудования внутри шкафа изображено на рисунке 1.

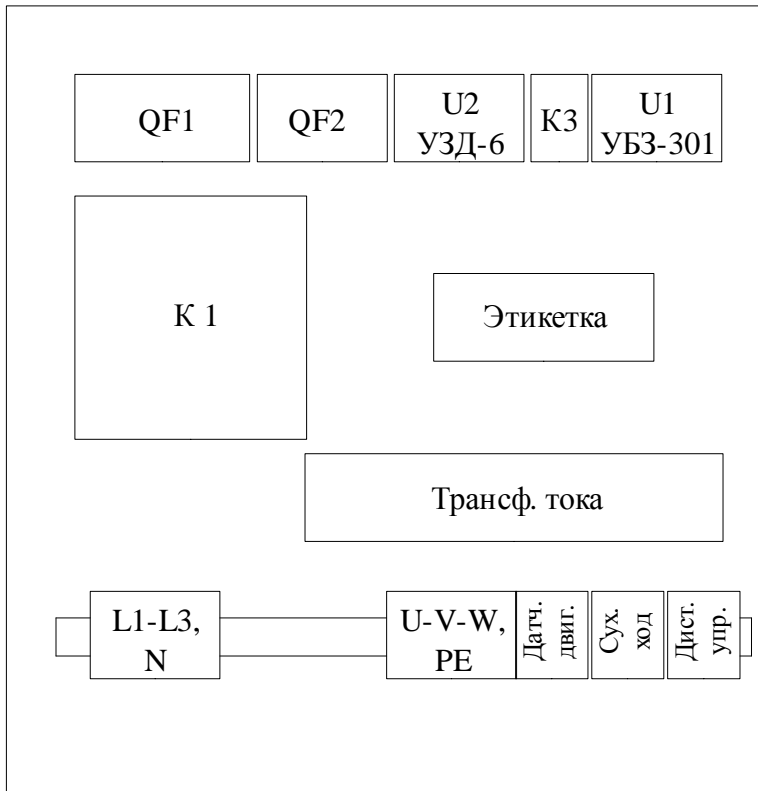
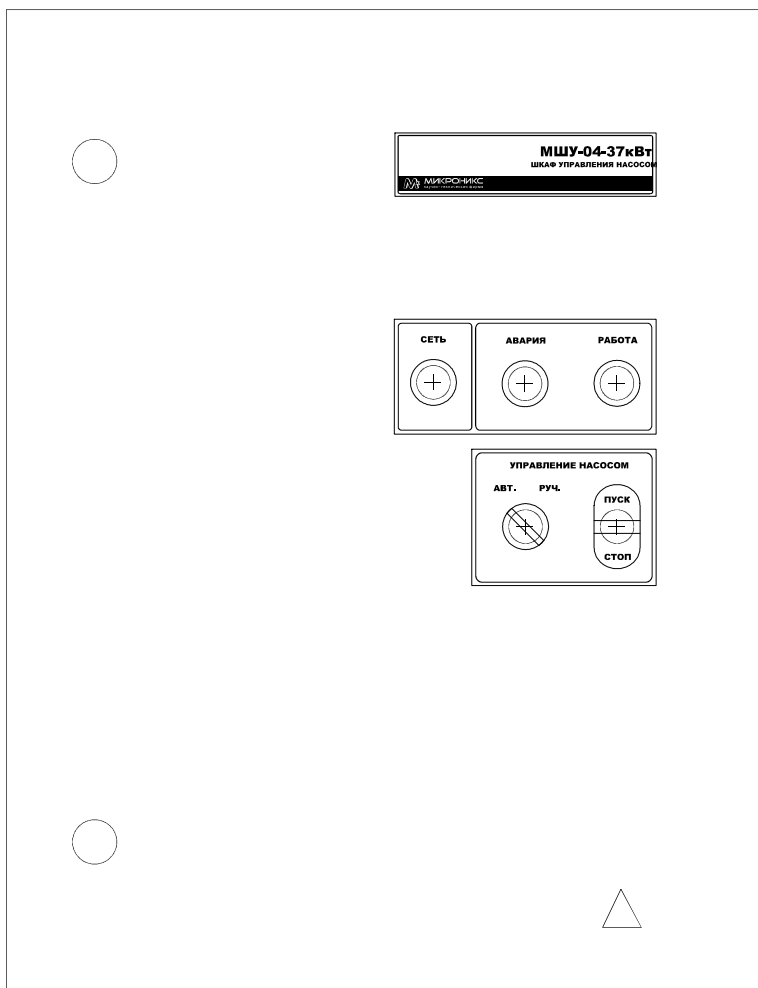


Рисунок 1. Размещение оборудования внутри шкафа управления

QF1 – вводной силовой автоматический выключатель;
 QF2 – вводной автоматический выключатель устройств защиты;
 U2 – устройство защиты УЗД-6;
 K3 – вспомогательное реле;
 U1 – устройство защиты УБЗ-301;
 K1 – магнитный пускатель;
 L1-L3,N – вводная клеммная колодка;
 U-V-W, PE – клеммная колодка подключения двигателя;
 Датч.двиг – клеммная колодка подключения датчиков температуры и влажности двигателя;
 Сух.ход – клеммная колодка подключения датчика сухого хода;
 Дист.упр. – клеммная колодка подключения дистанционного управления "Стоп/Пуск".



Расположение органов управления и индикаторов на лицевой панели шкафа управления изображено на рисунке 2.

Рисунок 2. Размещение органов управления и индикации шкафа

Сеть – индикатор "Сеть";
 Авария – индикатор "Авария";
 Работа – индикатор включения двигателя;
 Авт/Руч – переключатель режимов работы шкафа "Автоматический/Ручной";
 Пуск/Стоп – кнопка "Стоп/Пуск".

1.4.2 Назначение выводов клеммной колодки

Назначение выводов клеммной колодки шкафа приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Назначение клеммных зажимов

Наименование	Назначение вывода
L1, L2, L3, N	Подключение вводного силового кабеля
PE	Подключение заземления
U, V, W, PE	Подключение двигателя насоса (PE – корпус насоса)
B	Подключение центрального вывода датчика влажности (измерения производятся относительно корпуса двигателя)
t	Подключение одного из выводов датчика температуры
Общ.	Подключение другого вывода датчика температуры (Данный вывод гальванически соединён с выводом нейтрали через устройство защиты УЗД-6)
Сух. ход	Выводы для подключения датчика сухого хода насоса. Тип датчика – сухой контакт, 220В. При отсутствии датчика данные выводы должны быть объединены перемычкой. На контактах присутствует напряжение 220В.
Дист. управление - СТОП	Выводы для подключения внешнего сухого контакта "СТОП" (220В). Задействованы только в автоматическом режиме работы шкафа. На контактах присутствует напряжение 220В.
Дист. управление - ПУСК	Выводы для подключения внешнего сухого контакта "ПУСК" (220В). Задействованы только в автоматическом режиме работы шкафа. На контактах присутствует напряжение 220В.

1.4.3 Назначение узлов и агрегатов

В изделии размещены следующие узлы, изображенные на рисунках 1 и 2.

QF1 – автоматический выключатель для подключения к силовой сети. Предназначен для включения/отключения шкафа управления и для защиты от короткого замыкания в нагрузке (в двигателе).;

QF2 – автоматический выключатель. Предназначен для подключения питания органов защиты и управления изделия, сброса некоторых аварий, а также для защиты от короткого замыкания в шкафу управления;

U2 – устройство защиты УЗД-6. Осуществляет защиту двигателя по датчикам температуры и влажности, контроль исправности датчиков и их кабелей, контроль изоляции двигателей и подсчет моточасов;

K3 – вспомогательное реле, осуществляет объединение сигналов "Авария" от устройств УЗД-6 и УБЗ-301 и включение индикатора "Авария";

U1 – устройство защиты УБЗ-301. Осуществляет токовую защиту двигателя и контроль кондиционности питающей сети по напряжениям/фазам;

K1 – магнитный пускатель для включения/отключения двигателя насоса;

Индикатор "Сеть" – для индикации подачи питающего напряжения на шкаф управления.

Индикатор "Авария" – для индикации наличия аварии;

Индикатор "Работа" – для индикации включения магнитного пускателя K1;

Переключатель режима работы изделия "Авт./Руч.", который предусматривает два режима управления двигателем насоса:

"Авт." – включение и отключение насоса (при отсутствии срабатывания защит) производится автоматически от внешнего устройства, подключаемого к контактам "Дист.упр. Стоп/Пуск" клеммной колодки шкафа управления;

"Руч." – включение и отключение насоса (при отсутствии срабатывания защит) производится оператором вручную путем нажатия кнопок "Стоп/Пуск".

1.4.4 Алгоритм работы шкафа

Схема электрическая принципиальная приведена на рисунке 3.

Подача питания на шкаф осуществляется вводным автоматическим выключателем QF1 и автоматическим выключателем QF2. Выключатель QF1 подает питание на контактор К1, выключатель QF2 – на УЗД-6, УБЗ-301 и прочие элементы схемы шкафа.

При включении QF2 светится индикатор "Сеть".

После подачи питания на схему шкафа (QF2), устройства защиты УЗД-6 и УБЗ-301 в течение около 3 секунд осуществляют начальное тестирование цепей шкафа, насоса и самотестирование. В это время светится индикатор "Авария", позволяя осуществить визуальный контроль целостности индикатора.

Если аварии, контролируемые УЗД-6, отсутствуют, УЗД-6 соединяет вывод К с нейтралью, осуществляя включение реле КЗ. При этом контакты "Сух.ход" шкафа должны быть замкнуты (через датчик сухого хода или перемычкой). Контакты реле КЗ.1 подключают нейтраль к выводу 4 устройства УБЗ-301. Если аварии, контролируемые УБЗ-301, отсутствуют, УБЗ-301 замыкает контакт 4 с контактом 3, осуществляя подключение нейтрали к обмотке пускателя К1 и индикатору "Работа".

Если переключатель режимов S2 установлен в положение "Руч.", то управление насосом (подача 220В на обмотку пускателя К1) осуществляется путем нажатия кнопок S1 "Стоп/Пуск", которые включены в разрыв цепи катушки магнитного пускателя К1. При подаче напряжения на К1 индикатор "Работа" светится.

Если переключатель режимов S2 установлен в положение "Авт.", то управление насосом (подача 220В на обмотку пускателя К1) осуществляется путем замыкания контактов "Дист.упр." клеммной колодки шкафа. При подаче напряжения на К1 индикатор "Работа" светится.

Во время работы двигателя устройства защиты УЗД-6 и УБЗ-301 ведут постоянный контроль параметров двигателя. В случае появления какой-либо неисправности цепь контактора К1 разрывается (отключением реле КЗ посредством УЗД-6 или разрывом контактов 3 и 4 УБЗ-301). При этом на индикатор "Авария" поступает напряжение через контакты реле КЗ или через замкнувшиеся выводы 1 и 2 УБЗ-301 (Выводы 1 и 2 УБЗ-301 работают в противофазе с выводами 3 и 4).

Работа устройств защиты УЗД-6 и УБЗ-301 подробно описана в Приложениях 1 и 2.

Примечания: 1) Устройство УЗД-6 осуществляет контроль изоляции двигателя при отключённом контакторе К1 путём подачи на вывод "U" клеммной колодки напряжения около 300В. Поэтому для полного снятия напряжения с двигателя необходимо отключение обоих выключателей QF1 и QF2.

2) Устройство УБЗ-301 также имеет вход контроля изоляции, однако в данном шкафу этот вывод не задействован.

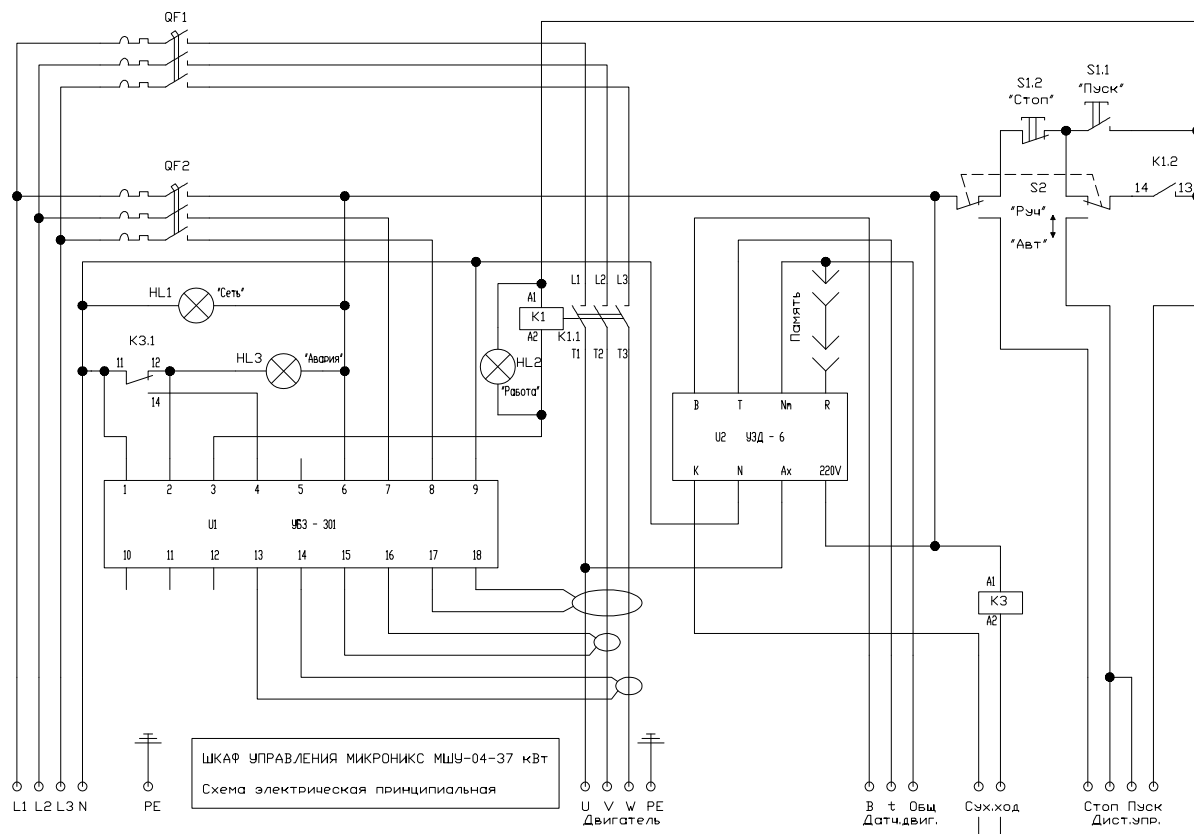


Рисунок 3. Схема электрическая принципиальная шкафа управления

2 Подготовка изделия к использованию

2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

Все работы по монтажу должны осуществляться на обесточенном изделии.

Объем и последовательность внешнего осмотра изделия:

- корпус шкафа должен быть сухим и чистым, не должен иметь повреждений;
- если шкаф подвергался транспортировке, необходимо в обязательном порядке проверить затяжку всех резьбовых соединений, и, при необходимости, подтянуть их.

2.2 Подключение двигателя

Подключить вывод корпуса двигателя к клемме "PE" клеммной колодки шкафа.

Подключить фазные провода силового кабеля электродвигателя к клеммам U, V и W клеммной колодки шкафа. Выводы силового кабеля двигателя должны быть промаркированы для их однозначного определения.

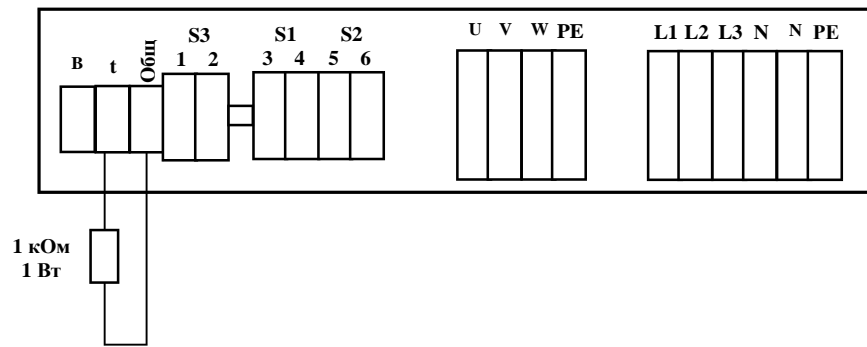
2.3 Подключение датчиков двигателя

Оба вывода датчика температуры должны быть изолированы от корпуса двигателя и должны выдерживать пробивное напряжение не менее напряжения питания двигателя. Под датчиком может пониматься несколько датчиков, включённых последовательно и имеющих при таком включении заданные параметры (Приложение 2), например 3 датчика в обмотках и один в подшипнике двигателя.

2.3.1 Подключение датчика температуры

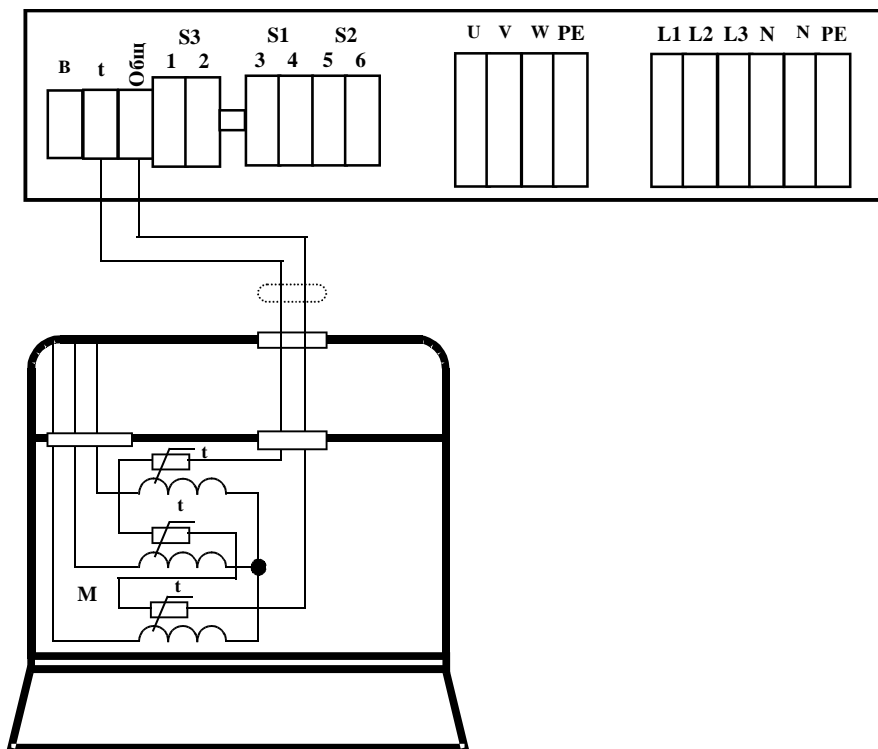
1) Датчик температуры отсутствует

Подключить к соответствующим клеммам шкафа эквивалент датчика – резистор 1 кОм 1 Вт (поставка производится с установленным эквивалентом).



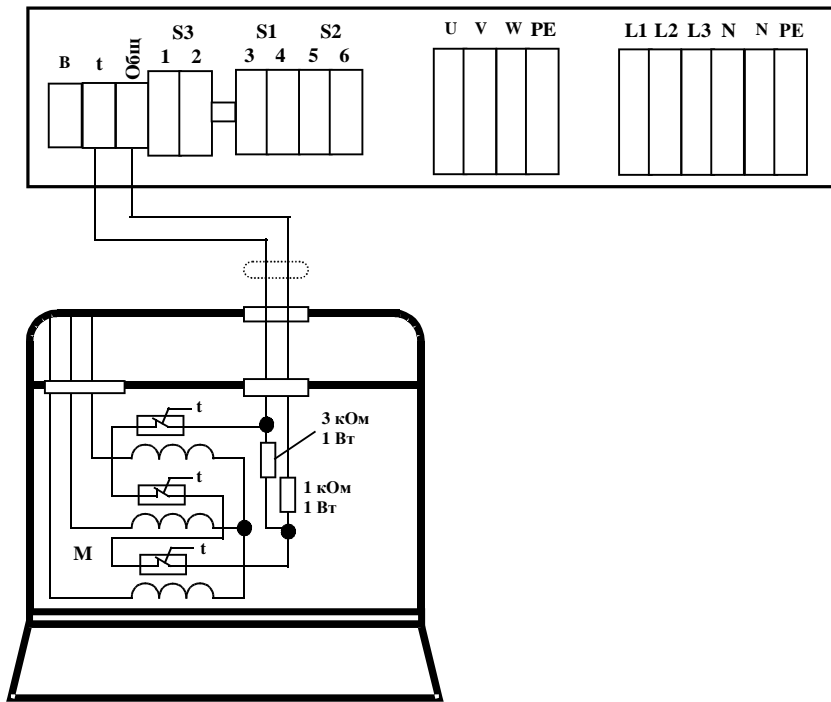
2) Датчик температуры – термистор ртс-типа

В качестве таких датчиков могут использоваться термисторы типов ТРП-10, СТ14-2 или аналогичные. Подключить выводы резистора к соответствующим клеммам шкафа.



3) Датчик температуры типа сухой контакт (на разрыв)

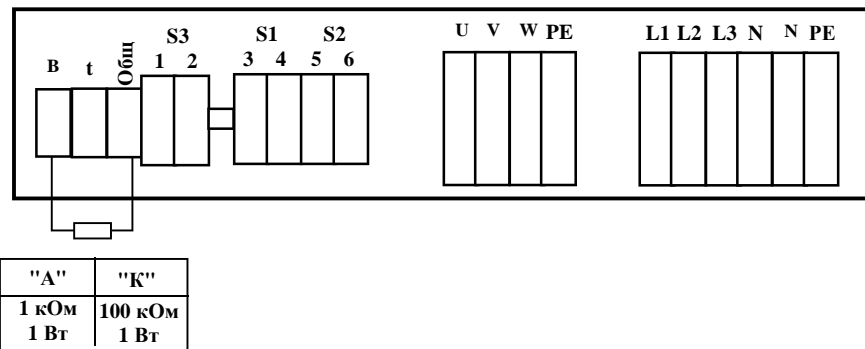
В качестве таких датчиков могут использоваться биметаллические датчики и устройства с выходом "сухой контакт". Под датчиком может пониматься несколько датчиков, включённых последовательно. При перегреве цепь должна быть разомкнута. Подключить выводы датчика в соответствии с рисунком. Резисторы-эквиваленты должны располагаться внутри двигателя для обеспечения контроля исправности соединительного кабеля.



2.3.2 Подключение датчика влажности

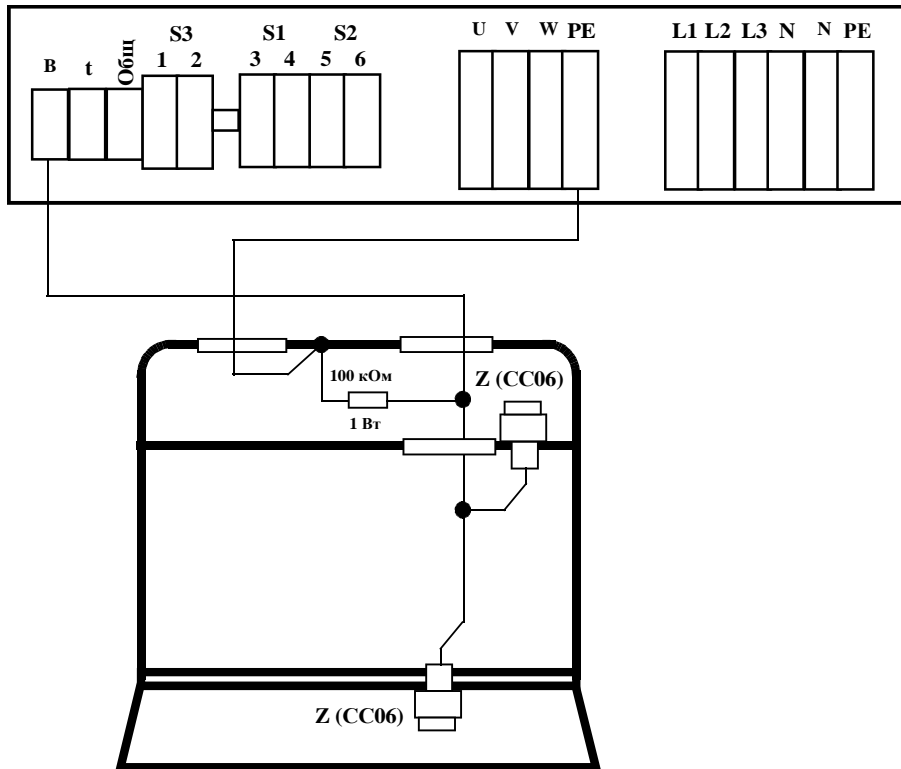
1) Датчик влажности отсутствует

Подключить к соответствующим клеммам шкафа эквивалент датчика – резистор 100 кОм 1 Вт для варианта "К" УЗД-6 (поставка производится с установленным эквивалентом).



2) Датчик кондуктометрического типа

В качестве таких датчиков могут использоваться датчики влажности Микроникс СС06 ГСПК.414623.025. Датчик определяет наличие проводимости между электродом датчика и корпусом двигателя. Под датчиком может пониматься несколько датчиков, включённых параллельно для контроля отсутствия воды в различных полостях двигателя. Подключить выводы датчика в соответствии с рисунком. Резистор-эквивалент должен располагаться внутри двигателя для обеспечения контроля исправности соединительного кабеля.



2.3.3 Подключение датчика сухого хода

Подключить к клеммам "Сух.ход" выводы датчика сухого хода. При нормальном состоянии датчика (т.е. "Сухого хода нет") выводы должны быть замкнуты. При отсутствии датчика установить переключку. Заводская поставка – с установленной переключкой.

ВНИМАНИЕ! Необходимо учитывать, что указанные контакты имеют гальваническую связь с питающей сетью и на них может присутствовать напряжение до 220 В.

2.3.4 Подключение внешних коммутирующих устройств

К контактам "Дист.упр." клеммной колодки могут подключаться коммутирующие устройства типа "сухой контакт" для обеспечения включения/отключения двигателя в автоматическом режиме. В ручном режиме эти клеммы не активны. Действие указанных контактов аналогично кнопкам "Пуск/Стоп" – см. Схему электрическую принципиальную.

ВНИМАНИЕ! Необходимо учитывать, что указанные контакты имеют гальваническую связь с питающей сетью и на них может присутствовать напряжение до 220 В.

2.4 Подключение шкафа к питающей сети

Подключить заземление к болту заземления. Подключить фазные провода и нейтраль силового питающего кабеля к клеммам L1-L3, N соответственно.

Выводы силового кабеля должны быть промаркированы для их однозначного определения.

2.5 Настройка параметров защиты по току и напряжению

Настройка производится регуляторами на устройстве УБЗ-301. Перед началом настройки необходимо в обязательном порядке изучить Приложение 1. При выпуске с завода регуляторы установлены в положение, облегчающее пробный пуск. Перед началом эксплуатации необходимо перевести регуляторы в состояние, соответствующее конкретному двигателю и питающей сети. Заводские установки:

И _н	- 80 А (положение 10)	Ток двигателя номинальный 80А
% от И _н	- 0%	Ток двигателя номинальный 80А
T ₂	- 60 секунд	Задержка отключения при 2-хкр. перегрузке - 60с
U _н	- 20%	Допуски на напряжение питающей сети +- 20%
ПФ	- 20%	Допуски на перекося фаз +- 20%
И _{мин}	~37%	Мин. допустимый ток двигателя – 37% от номин.
T _{вкл}	- 0с	Повторное включение – с мин. возм. интервалом

3 Работа со шкафом управления

3.1 Работа со шкафом

Включите питание шкафа управления с помощью вводных автоматических выключателей QF1 и QF2. Должны загореться индикаторы "Сеть" и "Авария". Через 3с индикатор "Авария" должен погаснуть.

Выберите режим работы – автоматический или ручной с помощью переключателя режимов работы "Авт/Руч".

В случае выбранного режима работы "Авт." двигатель готов к работе и включается по сигналу с входа "Дист.упр."

В случае выбранного режима работы "Руч." нажмите кнопку "Пуск", при необходимости остановки двигателя – кнопку "Стоп".

Подача напряжения на двигатель индицируется свечением индикатора "Работа".

3.2 Отсчёт моточасов наработки двигателя

В шкафах модификации "Т" на устройстве защиты УЗД-6 размещён счётчик моточасов, индицирующий время, в течение которого был включён пускатель (т.е. время наработки двигателя).

Для экономии тока потребления изделия индикация включается один раз в 5...7 секунд на время 0,5...0,7 с.

На индикаторе отображаются десятки моточасов, т.е. для получения реального количества моточасов показания индикатора (000...999) нужно умножить на 10. Когда показания превышают 999 (т.е. 9990 часов), отображение информации становится "двухтактным": в первом такте на среднем индикаторе отображается разряд десятков тысяч часов (при этом первый и последний разряды погашены), во втором такте отображаются младшие разряды (как до 9990 часов). Таким образом, максимальное количество моточасов, отсчитываемое изделием, равно 99990, после чего отсчёт начинается с нуля.

Пример индикации: Сначала отображается 4 , затем 276 , затем опять 4 , опять 276 , и так в цикле. Таким образом, наработка равна (4000+276)х10 час = 42760 часов.

В изделии предусмотрена возможность обнуления текущего значения счётчика. Порядок действий при обнулении приведен в сервисной инструкции на УЗД-6.

3.3 Ручное аварийное отключение двигателя

При необходимости осуществить ручное аварийное отключение двигателя, отключение должно производиться клавишей вводного автоматического выключателя QF1. Кнопку "Стоп" для данной цели применять нельзя, так как в автоматическом режиме работы кнопка не активна.

4 Маркировка

На внутренней поверхности корпуса изделия располагается наклейка, на которой нанесены:

- условное обозначение изделия;
- товарный знак фирмы-изготовителя.



На транспортной таре нанесены манипуляционные знаки: БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ, ВЕРХ, ОСТОРОЖНО ХРУПКОЕ.

5 Упаковка

Изделия помещены в картонную коробку, а затем упакованы в индивидуальную или групповую транспортную тару, представляющую собой обрешетку из деревянных реек. При упаковке каждое изделие проложено гофрокартоном таким образом, чтобы исключить повреждение выступающих частей передней панели при транспортировке.

6 Индикация и диагностика неисправностей

Для индикации аварийных отключений в шкафу управления используются индикаторы красного цвета на лицевых панелях устройств УЗД-6 и УБЗ-301. Расшифровка аварий приведена в Приложениях 1 и 2.

7 Меры безопасности при использовании изделия

Источником опасности при работе изделий являются токоведущие цепи, находящиеся под напряжением 220 В и 380 В. При использовании изделия необходимо руководствоваться данным документом, а также документом "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок".

8 Техническое обслуживание

8.1 Общие указания

При размещении шкафа на невибрирующей поверхности проводить техническое обслуживание 1 раз в год.

При размещении шкафа на вибрирующей поверхности частоту технического обслуживания определить, исходя из величины вибрации, но не реже 1 раза в полгода.

8.2 Меры безопасности при техническом обслуживании

Все работы должны проводиться на обесточенном оборудовании.

8.3 Порядок технического обслуживания

Произвести внешний осмотр изделия. Очистить корпус изделия от загрязнений с помощью влажной ветоши, смоченной водой. Применение агрессивных жидкостей не допускается. Проверить, и, при необходимости, подтянуть все резьбовые соединения.

9 Хранение

9.1 Правила постановки на хранение

Хранение изделия должно осуществляться в транспортной таре.

9.2 Условия хранения

Хранения может осуществляться в следующих условиях:

- в отапливаемых помещениях при температуре воздуха от 5°C до 40°C и относительной влажности до 80% без конденсации влаги;
- в неотапливаемых помещениях при температуре воздуха от минус 30°C до 50°C и относительной влажности до 95% без конденсации влаги.

В воздухе не должно быть кислотных, щелочных и других агрессивных примесей и токопроводящей пыли.

10 Транспортирование

Упакованные изделия допускается транспортировать в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок, действующими на соответствующем виде транспорта.

После транспортирования в условиях отрицательных температур изделия перед распаковыванием должны быть выдержаны не менее суток в нормальных условиях.

Погрузка и выгрузка упакованных изделий должны проводиться в соответствии с надписями и знаками, нанесенными на транспортной таре. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования изделия в транспортной таре не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Расстановка и крепление упакованных изделий в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения и ударов.

11 Утилизация

После окончания срока эксплуатации изделие не представляет опасности для жизни, здоровья людей или окружающей среды. Требования по утилизации отсутствуют.

12 Сведения о производителе

ООО "Научно-техническая фирма "Микроникс"
 644007, Россия, г. Омск, ул. Третьяковская, д. 69
 т/ф (381-2) 25-42-87, элпочта: micronix@mx-omsk.ru
 Интернет-сайт www.mx-omsk.ru

13 Гарантии

Изготовитель гарантирует соответствие изделий требованиям ГСПК.422421.007 ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с момента отгрузки изделия потребителю.

После окончания гарантийного срока эксплуатации изделие способно в полном объеме выполнять свои функции. Назначенный срок службы изделия составляет 10 лет.

Изделия, у которых во время гарантийного срока обнаружено несоответствие требованиям настоящего руководства при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, эксплуатации и при условии сохранности пломб предприятия-изготовителя, ремонтируются или заменяются на исправные.

Потребитель теряет право на гарантийный ремонт при нарушении условий транспортирования, хранения, эксплуатации, а также при повреждении пломб предприятия-изготовителя.

14 Комплектность

Наименование	Зав. №	Количество
1. Шкаф управления МШУ-04-37кВт ГСПК.422421.007		согласно отгрузочным документам
2. Руководство по эксплуатации		1 экз. на партию

15 Сведения о приемке

Шкаф управления Микроникс МШУ-04-37кВт

зав. № _____ соответствует техническим условиям ГСПК.422421.007 ТУ и признан годным к эксплуатации.

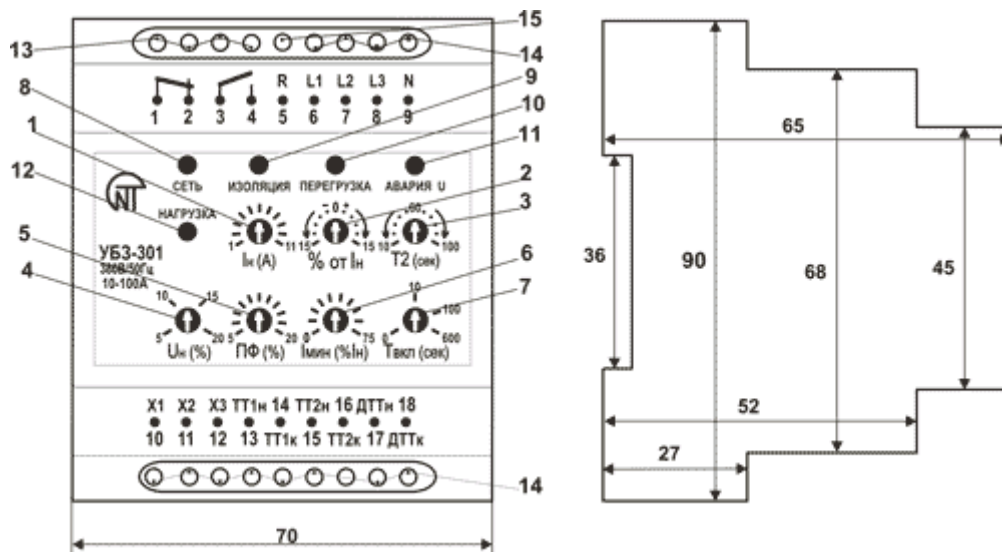
Дата выпуска _____

Штамп ОТК _____

Подпись ответственного лица _____

16 Приложение 1

Универсальный блок защиты электродвигателей УБЗ-301



- 1 - ручка выставления номинального тока
- 2 - ручка выставления рабочего тока (+ % от $I_{ном}$)
- 3 - ручка выставления времени T_2 (время отключения при 2-х кр. перегрузе)
- 4 - ручка совмещенной регулировки срабатывания по U_{min}/U_{max}
- 5 - ручка регулировки перекоса фаз
- 6 - ручка выставления срабатывания по минимальному току
- 7 - ручка выставления времени автоматического повторного включения
- 8 - зел. св. диод наличия напряжения в сети/указатель установленного номинального тока
- 9, 10, 11 - красные св. диоды индикации аварий
- 12 - зел. св. диод включения нагрузки
- 13 - выходные клеммы
- 14 - входные клеммы (10, 11, 12 - связь с блоком обмена БО-01)
- 15 - клемма контроля изоляции

Назначение

Универсальный блок защиты электродвигателей УБЗ-301 (далее по тексту блок) предназначен для постоянного контроля параметров сетевого напряжения и действующих значений фазных/линейных токов трехфазного электрооборудования 380 В/50 Гц, в первую очередь, асинхронных электродвигателей (ЭД), мощностью от 2.5 кВт до 315 кВт, в том числе и в сетях с изолированной нейтралью. Выпускается тремя модификациями: 5-50 А, 10-100 А, 63-630 А.

Осуществляет полную и эффективную защиту электрооборудования отключением 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 от перегруза с зависимой выдержкой времени;
- несимметричных перегрузок по фазным/линейным токам, связанных с повреждениями внутри двигателя - защита от перекосов фазных токов с последующим запретом АПВ;
- исчезновении момента на валу ЭД ("сухой ход" - для насосов) - защита по минимальному пусковому и/или 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).

Выполняет следующие функции:

- простую и точную установку номинального тока ЭД, используя стандартную шкалу номинальных токов (см. табл. №1);
- установку рабочего тока ЭД, отличного от стандартных значений с учетом длительно допустимой перегрузки;
- срабатывание по перегрузу с зависимой выдержкой времени. Токо-временная характеристика приведена на рис.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;
- возможность сдвигать токо-временную характеристику как по оси токов (потенциом. № 1,2), так и по оси времени (потенциом. №3 - время срабатывания при 2-кратном перегрузе);
- выставление порогов срабатывания по минимальному/максимальному напряжению, перекосу линейных напряжений и фазных токов, а также времени автоматического повторного включения по усмотрению заказчика самостоятельно;
- индикацию вида аварии, наличия сетевого напряжения, токового диапазона, на который настроен блок и включения нагрузки;
- через блок обмена БО-01 позволяет осуществлять обмен и передачу информации по протоколу RS-485 (БО-01 поставляется под заказ).

Общие положения

Блок является микропроцессорным цифровым устройством. 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 (перекос фазных токов 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 (кл. 1,2,3,4). Выходные кл.3-4 включаются в разрыв цепи питания катушки пускателя (в схему управления). Клемма 5 предназначена для контроля уровня изоляции.

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

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

Выставление номинального тока. Производится потенциометром № 1. Потенциометр имеет одиннадцать положений. Каждое положение соответствует конкретному стандартному значению шкалы номинальных токов (см. таблицу номинальных токов). Каждое положение характеризуется конкретным количеством миганий зел. св. диода «сеть». Для выставления номинального тока необходимо установить ручку потенциометра в соответствующее положение, количество миганий св. диода «сеть» после подачи напряжения на блок должно соответствовать таблице. Необходимо учитывать, что между положениями имеются «мертвые» зоны, в которых св. диод «сеть» горит без миганий, а номинальный ток считается неопределенным.

Рекомендация. Если требуется установить рабочий ток, отличный от номинального, указанного в табл. номинальных токов, потенциом. №1 установить в положение, соответствующее ближайшему значению из шкалы номинальных токов, а потенциом.№2 - добавить или уменьшить в % от выставленного на необходимую величину.

Табл.2

Таблица номинальных токов для УБЗ-301 (5-50А)

Деления пот №1	Ном. ток, А	Мигание зел. св/диода «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	7миг.- пауза
8	25	8миг.- пауза
9	32	9миг.- пауза
10	40	10миг.- пауза
11	50	10миг.- пауза

Таблица номинальных токов для УБЗ-301 (10-100А)

Деления пот №1	Ном. ток, А	Мигание зел. св/диода «сеть»
1	10	1миг.- пауза
2	12.5	2миг.- пауза
3	16	3миг.- пауза
4	20	4миг.- пауза
5	25	5миг.- пауза
6	32	6миг.- пауза
7	40	7миг.- пауза
8	50	8миг.- пауза
9	63	9миг.- пауза
10	80	10миг.- пауза
11	100	10миг.- пауза

Таблица номинальных токов для УБЗ-301 (63-630А)

Деления пот №1	Ном. ток, А	Мигание зел. св/диода «сеть»
1	63	1миг.- пауза
2	80	2миг.- пауза
3	100	3миг.- пауза
4	125	4миг.- пауза
5	160	5миг.- пауза
6	200	6миг.- пауза
7	250	7миг.- пауза
8	320	8миг.- пауза
9	400	9миг.- пауза
10	500	10миг.- пауза
11	630	10миг.- пауза

Примечание

- *постоянное свечение зел. св. диода «сеть» говорит о том, что потенциометр установлен в «мертвой» зоне. Необходимо устанавливать потенциометр так, чтобы этот св. диод мигал, количество миганий которого соответствует выставленному номинальному току;*
- *Выставление номинальных токов необходимо производить с учетом схемы соединения нагрузки (звезда/треугольник). Это связано с тем, что измерение токов производится тороидальными датчиками тока, надетыми на провода питания нагрузки. При соединении нагрузки в «звезду» эти токи соответ-*

ствуют фазным токам нагрузки. При соединении в «треугольник» фазные токи нагрузки будут в 1,73 раза меньше протекаемых в проводах питания.

Регулировки

Блок имеет семь независимых регулировок. Для удобства пользования шлицы регулировочных потенциометров выведены на лицевую панель блока. Расположение - см. рис. 1.

- №1 - «I ном» - установка номинального тока, одиннадцать положений, каждое из которых соответствует конкретному току из таблицы номинальных токов; имеет «мертвую» зону между положениями, в которой зел. св. диод «сеть» горит постоянным свечением
- №2 - «I раб» - рабочий ток; в % от номинального десять делений+ 15%; в среднем положении потенциометра - 0%, т. е. рабочий ток равен номинальному;
- №3 - «T2» - время срабатывания по перегрузу при 2-х кратной перегрузке от выставленного рабочего тока; в среднем положении соответствует 58-60сек; вращением против часовой стрелки - уменьшается, по часовой - увеличивается. Минимальное время - 10 сек, максимальное - 100 сек. Сдвигает токо-временную характеристику вдоль оси времени;
- №4 - «U ном+» - совмещенная регулировка порога по максимальному/минимальному напряжению в % от номинального; в соответствии с этой уставкой перед включением нагрузки блок проверяет уровень сетевого напряжения и, в зависимости от его значения, разрешает либо нет включение нагрузки; после включения нагрузки контроль по напряжению сохраняется, но решение на отключение принимается только по превышению уровня сетевого напряжения на 50 В выше выставленной уставки. Это связано с тем, что после включения нагрузки решения на отключения принимаются то токам;
- №5 - «ПФ(%)» - регулировка порога срабатывания по перекосу линейных напряжений и действующих значений фазных токов, десять делений. Параметр рассчитывается как разница между меньшим и большим значением в % от большего. Если перекося по токам в % в два раза больше перекося по напряжению - считается, что перекося вызван повреждениями внутри двигателя, а не перекося в сети. При такой аварии запрещается АПВ, блок блокируется;
- №6 - «I мин%» - регулировка порога срабатывания по минимальному рабочему току, в % от установленного рабочего. Десять делений от 0 до 75%: в положении «0» - выведена;
- №7 - «Твкл» - время автоматического повторного включения в сек; от 0 до 600 сек, логарифмическая шкала.

Индикация.

- зеленый светодиод «Сеть», сигнализирует о наличии напряжения в сети. В мигающем режиме горения количество миганий между паузами соответствует конкретному номинальному току из табл.2 ном. токов, «мертвая» зона - постоянное свечение. При выставлении номинального тока нужно добиться мигающего режима;
- зеленый светодиод «Нагрузка», сигнализирует о включении нагрузки (замыкании клемм 3-4);
- 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 св. диода;*
- красный светодиод «Перегрузка» - мигающий режим - при превышении среднего фазного тока над номинальным; после срабатывания по перегрузу - постоянное свечение в течение 0,9 от времени АПВ.

Технические характеристики

Номинальное линейное напряжение, В	380
Частота сети, Гц	45-55
Диапазон номинальных токов в УБЗ-301 5-50А, А	5-50
Диапазон номинальных токов в УБЗ-301 10-100А, А	10-100
Диапазон номинальных токов в УБЗ-301 63-630А, А	63-630
Диапазон выставления рабочего тока, в % от ном.	±15
Диапазон регулирования времени при 2-х кратной перегрузке, сек	10-100
Диапазон регулирования порога по напряжению, в % от ном.	±5-20
Диапазон регулирования по перекосу фаз, %	5-20
Диап. регулирования порога срабат. по минимальн. току, в % от ном.	0-75
Время первого включения нагрузки при Твкл= 0, сек	0-600

Время первого включения нагрузки при Твкл= 0, сек	2-3
Время срабатывания по токовому перегрузу	По токо-вр. х-ке
Фиксированная уставка срабатывания по току утечки, А	1,5
Время срабатывания при авариях по току, кроме перегруза, сек	1,5
Фиксированная уставка срабатывания по току утечки, А (5-50)	0,5
Фиксированная уставка срабатывания по току утечки, А (10-100)	1,0
Фиксированная уставка срабатывания по току утечки, А (63-630)	1,0
Порог контроля сопротивления изоляции, кОм	500±5
Гистерезис по напряжению, В	5-6
Гистерезис по теплу, % от накопленного при отключении	30
Точность определения порога срабат. по току, не более, в % от ном	2-3
Точность определения порога по напряжению, не более, В	3
Точность определения перекоса фаз, не более, %	1,5
Напряжение, при котором сохраняется работоспособность, % от ном	30-150
Потребляемая мощность (под нагрузкой), не более, ВА	3,0
Максимальный коммутируемый ток выходных контактов, А	5
Коммутационн. ресурс выходных контактов: - под нагрузкой 5А, не менее, раз - под нагрузкой 1А, не менее, раз	100 тыс. 1 млн.
Диапазон рабочих температур, С	-35 - +55
Температура хранения, С	-45 - +70

Работа блока

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

- уровень изоляции обмотки статора на корпус. При сопротивлении изоляции ниже 500 + 5 кОм нагрузка не включается, *загорается постоянным свечением кр. светодиод «Изоляция»;*
- качество сетевого напряжения: полнофазность, симметричность, величину действующего линейного напряжения - при наличии любого из запрещающих факторов нагрузка не включается, *кр. светодиод «Авария U» мигает;*
- правильное чередование фаз, отсутствие их слипания - при наличии любого из запрещающих факторов нагрузка не включается, *все кр. светодиоды поочередно мигают.*

Если все параметры в норме нагрузка включается через время Твкл. - *загорается зел. светодиод «Нагрузка».*

2. После включения нагрузки блок осуществляет контроль по напряжению и токам. Решение на отключение нагрузки принимается по следующим факторам:

- превышение действующего значения напряжения на 50 В выше выставленной уставки (потенциом. № 4) - мигает кр. светодиод «Авария U», АПВ разрешается ;
- превышение действующего значения тока над номинальным (рабочим, уст. потенциом. №№ 1,2,3); если перегруз возник по току, но теплового перегруза нет -*кр.светодиод «Перегрузка» мигает, нагрузка не отключается;*если токовый перегруз привел к тепловому - нагрузка отключается,*кр. светодиод «Перегрузка» загорается постоянным свечением, горит в течение 0,9 от времени Твкл, АПВ разрешается;*
- перекося по токам (уст. потенциом. №5), превышающий в 2 раза перекося по сетевому напряжению - нагрузка отключается,*все кр. светодиоды загораются постоянным свечением, блок блокируется, АПВ запрещается.*Для разблокирования необходимо снять напряжение с блока. Предполагается, что такой виде аварии связан с повреждением внутри двигателя;
- перекося по токам (уст. потенциом. №5), превышающим перекося по напряжению меньше, чем в 2 раза - нагрузка отключается,*загорается постоянным свечением кр. светодиод «Авария U», АПВ разрешено;*
- перекося по токам (уст. потенциом. №5) меньше, чем перекося по напряжению - нагрузка отключается,*мигает кр. св. диод «Авария U», АПВ разрешено;*
- среднее значение тока меньше I_{мин} (уст. потенциом. № 6) -*нагрузка отключается, все кр. светодиоды одновременно мигают, блок блокируется, АПВ запрещено.*Для разблокирования - снять напряжение с блока.

Защита двигателя от тепловой перегрузки.

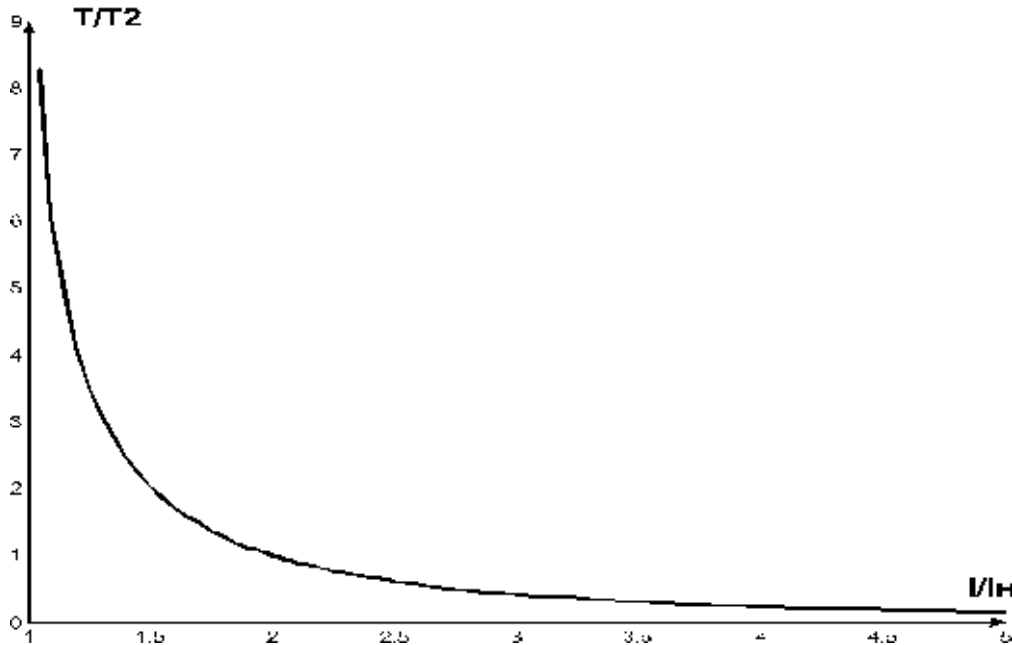
В процессе работы решается уравнение теплового баланса двигателя. Предполагается, что:

- 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 при разных значениях T_2 (потенциом. № 3), где:

- I/I_n - кратность тока относительно номинального;
- T/T_2 - фактическое время срабатывания относительно T_2 (уст. потенциом. №3).

Рис.2 Токо-временная характеристика



Для стандартного рекомендуемого значения T_2 (среднее положение потенциом. №3 - 60 сек при 2-кратной перегрузке) в таблицах приведена токо-временная характеристика:

$I/I_{ном}$	1.1	1.2	1.4	1.7	2	2.7	3	4	5	6	7	8	10	15
$T_{сек}$	365	247	148	88.6	60	36.4	24.6	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 $T_{вкл} = 0$, то по тепловому гистерезису, т.е., двигатель должен остыть на 30% от накопленного тепла;
- если $T_{вкл}$ не равно 0 - со временем $T_{вкл}$ (уставка потенциом. № 7).

Подбирая разные $T_{вкл}$ с учетом теплового гистерезиса, можно добиться ограничения количества пусков в единицу времени, т.к. при повторно-кратковременном режиме работы блок запоминает количество тепла, выделяемое при пуске двигателя.

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 номинальный (рабочий) ток, пороги и времена срабатывания, время повторного включения.
2. Подключить блок согласно приведенной схеме подключения (см. рис. 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 - кл. 13, конец - кл. 14; 2-й датчик - начало кл. 15, конец - кл. 16
 - к клеммам 17, 18- подключить дифференциальный датчик тока, через который продеты все три фазных провода (маркировка подключения не важна);
 - клемму контроля изоляции 5 подключить к одному из выходных контактов МП;

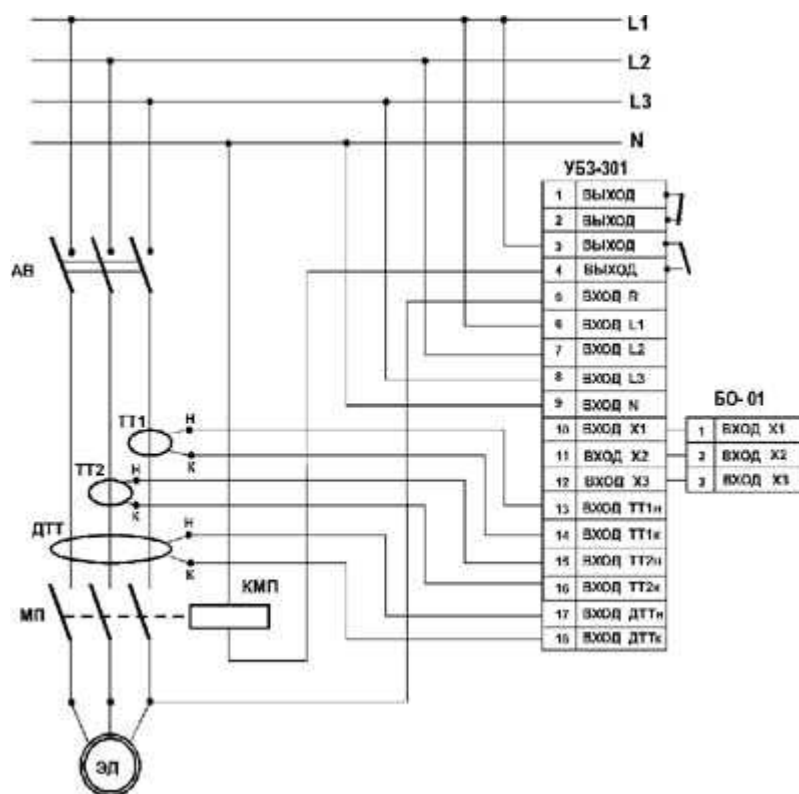
- подключить выходные контакты (кл.3-4) к схеме питания катушки МП (схеме управления);
- к клеммам 10,11, 12- подключить блок обмена и передачи информации БО-01 (комплектуется под заказ).

3. Подать напряжение на блок. Убедиться по количеству миганий зеленого св. диода в правильности выставления номинального тока. Через время Твкл (при отсутствии запрещающих включения факторов) произойдет включение выходного реле блока. Если Твкл = 0, то первое включение произойдет через 2-3 сек.

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 перегосу 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 перегоса - неисправность ЭД и/или подводящего кабеля.

Рекомендуемая схема подключения блока УБЗ-301



На схеме обозначено:

МП - магнитный пускатель;

КМП - катушка МП;

ДТТ - датчик дифференциального тока (дифференциальный трансформатор тока);

ТТ1, ТТ2 - датчики тока;

БО-01 - блок обмена и передачи информации (под заказ)

Примечание:

- при необходимости в цепь питания КМП могут быть включены кнопки «ПУСК» и «СТОП»;
- показано включение КМП на 220 В. Схема при питании КМП на 380 В аналогична, питание на катушку подается от разных фаз через контакты 3-4;
- при отсутствии БО-01 клеммы 10, 11, 12 остаются не задействованными.

17 Приложение 2

Устройство защиты двигателя УЗД-6

Назначение индикаторов УЗД-6 приведено в таблице 1.

Таблица 1

Индикатор	Функция
"Сеть"	Индицирует подачу напряжения питания на устройство
"Работа"	Индицирует нахождение всех защит в норме и подключение пускателя к нейтрали
"Перегрев"	Индицирует перегрев термодатчика либо (в сочетании с индикатором "Датчик") неисправность термодатчика.
"Вода"	Индицирует наличие воды на датчике влажности либо (в сочетании с индикатором "Датчик") неисправность датчика влажности.
"Изоляция"	Индицирует нарушение изоляции обмоток двигателя.
"Датчик"	Индицирует неисправность датчиков (светится только одновременно с индикаторами "Перегрев" и "Вода").

Индикатор "Работа" информирует о том, что защитные устройства разрешают работу двигателя (т.е. все датчики исправны, находятся в состоянии "Норма").

К индикаторам аварий относятся индикаторы: "Перегрев", "Вода", "Изоляция", "Датчик". Общие принципы индикации аварий:

– свечение индикатора аварии при погашенном индикаторе "Датчик" индицирует наличие соответствующей аварии;

– свечение индикатора аварии при светящемся индикаторе "Датчик" индицирует неисправность соответствующего датчика (замыкание или обрыв); при этом мигание индикаторов обозначает обрыв соответствующего датчика, а непрерывное свечение – замыкание датчика.

Примечание: для датчика изоляции состояние "Авария датчика" не предусматривается.

Поскольку индикатор "Датчик" относится сразу к двум индикаторам – "Перегрев" и "Вода", то возможны состояния, когда один из датчиков находится в обрыве, а другой – в замыкании. При этом индикатор "Датчик" будет светиться непрерывно – т.е. режим непрерывного свечения "перекрывает" режим мигания.

Существуют одна ситуация, когда индикация не позволяет однозначно определить тип аварии по каждому из датчиков "Перегрев" и "Вода" – это одновременное свечение трех индикаторов "Перегрев", "Вода" и "Датчик". В данной ситуации необходимо разбираться отдельно с каждым из датчиков, заменив другой эквивалентом.

17.1.1.1 Режимы индикации аварий УЗД-6

УЗД-6 может находиться в одном из двух режимов индикации аварий, в зависимости от переключки "Память аварий" (между R и Nm выводами УЗД-6):

Индикация без запоминания аварий (выводы R и Nm изделия разомкнуты)

В этом режиме авария отображается на индикаторах только в момент её наличия. При исчезновении аварии индикация аварии также прекращается.

Индикация с памятью аварий (выводы R и Nm УЗД-6 замкнуты)

В этом режиме индикация аварии сохраняется даже после снятия сигнала аварии и действует вплоть до отключения питания УЗД-6 автоматом питания QF2. Для каждого из индикаторов (т.е., для каждого из датчиков) запоминается только самая последняя авария. Если в ходе работы появляется новая авария, индикация этой новой аварии замещает индикацию предыдущей (например, если после "Перегрев" обнаружен обрыв датчика температуры – индицироваться будет обрыв).

Примечания:

1. Переключка "Память" влияет только на индикацию. Независимо от выбранного режима индикации, если в данный момент времени аварии отсутствуют, то включение нагрузки разрешено и УЗД-6 будет работать в обычном режиме.

2. При поставке с завода переключка "Память" разомкнута ("Память откл.").

Таблица 1 – Характеристики входа "Термодатчик"

1	Пороговое сопротивление терморезистора при срабатывании индикатора "Перегрев"	2,0 ± 0,1 кОм
2	Гистерезис по порогу "Перегрев"	700...720 Ом
3	Пороговое сопротивление терморезистора при срабатывании "Замыкание термодатчика" (индикатор "Датчик")	15...70 Ом
4	Гистерезис по порогу "Замыкание термодатчика"	32...50 Ом
5	Пороговое сопротивление терморезистора "Обрыв термодатчика"	22,5...23,5 кОм

6	Гистерезис по порогу "Обрыв термодатчика"	8,4...8,55 кОм
---	---	----------------

Таблица 2 – Характеристики измерителя изоляции

1	Тип контроля изоляции	При отсутствии напряжения на двигателе
2	Вид испытательного сигнала "Контроль изоляции"	минус 300 В
3	Пороговое сопротивление между корпусом двигателя и обмотками при срабатывании индикатора "Изоляция"	0,9...1,3 МОм
4	Гистерезис по порогу "Изоляция"	140...170 кОм

Таблица 3 – Характеристики кондуктометрического входа датчика влажности (модификация "К")

1	Величина резистора контроля исправности датчика влажности	100кОм±5% 1Вт
2	Пороговое сопротивление при срабатывании "Обрыв датчика влажности" (без резистора контроля исправности датчика 100 кОм)	124...129 кОм
3	Гистерезис по порогу "Обрыв датчика влажности"	4,3...4,8 кОм
4	Пороговое сопротивление при срабатывании индикатора "Вода" (без резистора контроля исправности датчика 100 кОм)	57...65 кОм
5	Гистерезис по порогу "Вода"	8,3...9,2 кОм

Таблица 4 – Характеристики счётчика моточасов (модификация "Т")

1	Максимальное значение счётчика моточасов	99990 ч
2	Дискретность отсчётов счётчика моточасов	10 ч
3	Период индикации счётчика моточасов	10 раз/мин
4	Длительность индикации счётчика моточасов	0,7 с

Таблица 7 – Дополнительные справочные данные

1	Максимально допустимая ёмкость между проводами сигнального кабеля датчиков двигателя	1 мкФ
2	Максимальный ток измерительных цепей по выводам "Измерение изоляции" и "Кондуктометрический датчик влажности (модификация "К")"	0,5 мА
3	Вид испытательного сигнала по входу "Термодатчик"	≈1 В пост.ток
4	Макс. ток при замыкании входов "Термодатчик"	0,7 мА
5	Вид испытательного сигнала по входу "Кондуктометрический датчик влажности"	≈3 В пост.ток
6	Максимальный ток при замыкании входов "датчик влажности" исп. "А"	16 мА
7	Максимальный ток контроля изоляции при отсутствии внешнего напряжения на выводе "Ах"	0,25 мА
8	Величина переменного напряжения на выводе "Ах", при превышении которого прекращается контроль изоляции	150 В

Пояснения по измерению температуры. Измеряемый терморезистор подключается между нейтралью и внутренним эталонным резистором УЗД-6, образуя делитель. Для схем включения изделия с применением УЗО недопустимо соединение нейтрали и корпуса двигателя, поэтому в технических требованиях указано применение термодатчиков, оба вывода которых изолированы.

Пояснения по измерению влажности. В исполнении "К" датчиком влажности является сопротивление между корпусом двигателя и выводом "В" УЗД-6. Принцип измерения – тот же, что у датчика температуры. Для контроля целостности кабеля датчиков в двигатель необходимо устанавливать резистор 100 кОм. При этом пороги срабатывания УЗД-6 установлены так, что наличие сопротивления 100 кОм между выводом N (Nm) и выводом "В" изделия рассматривается как нормальный режим, снижение данного сопротивления – как наличие воды или замыкание, увеличение сопротивления (или его отсутствие) – как обрыв датчика. Необходимо учитывать, что при включении изделия с применением УЗО, измерительный ток датчика влажности течёт по "длинному" пути "вывод "В" – резистор 100 кОм – корпус двигателя – клемма РЕ – точка соединения клемм РЕ и N – УЗО – клемма N – вывод N". Поэтому, например, обрыв проводника РЕ двигателя (корпус двигателя) эквивалентен для устройства обрыву датчика влажности.

Для исполнения "А" (активный датчик влажности) на вывод "В" УЗД-6 подаётся напряжение +5 В и контролируется ток потребления по этому выводу. Значения токов, соответствующих порогам срабатывания, приведены в технических характеристиках. Максимально возможный ток по выводу "В" (при замыкании) схемотехнически ограничен на уровне 14 мА. Для возможности использования изделия совместно с УЗО необходимо, чтобы корпус датчика влажности не был напрямую соединён ни с одним из выводов датчика. Изделие УЗД-6А разрабатывалось для совместной работы с датчиками влажности "Микроникс СС01...СС03".

Пояснения по измерению сопротивления изоляции. Для измерения используется сетевое выпрямленное пульсирующее напряжение отрицательной полярности (амплитуда около минус 300 В с уровнем пульсаций

50...70 В), которое поступает на вывод Ах изделия. При появлении сопротивления утечки между выводом Ах и выводом N (нейтраль) напряжение на выводе Ах пропорционально уменьшается (выходное сопротивление по выводу Ах около 500 кОм). При подаче на вывод Ах внешнего напряжения происходит, наоборот увеличение напряжения, что служит изделию сигналом для прекращения измерения изоляции. Когда внешнее напряжение снимается, напряжение на выводе Ах вновь возвращается к установленному "изнутри" изделия, и контроль изоляции восстанавливается. Таким образом, измерение изоляции не зависит от состояния изделия (наличия аварий по другим датчикам), а определяется только наличием/отсутствием внешнего напряжения на выводе Ах. При обрыве (или неподключении) вывода Ах принимается решение, что изоляция в норме. Необходимо учитывать, что при использовании изделия совместно с УЗО ток контроля изоляции течёт по "длинному" пути "вывод Ах – корпус двигателя – шина РЕ – точка соединения шин РЕ и N – УЗО – шина N – вывод N". При этом обрыв шины РЕ (ведущей к корпусу двигателя) эквивалентен для устройства прекращению контроля изоляции. Однако при таком обрыве изделие должно отключить двигатель по обрыву датчика влажности (см. ранее).

