

 **МИКРОЛ**



**Двухпозиционный температурный
регулятор**

МИК-1-400

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ПРМК. 421414.001 РЭ

Данное руководство по эксплуатации является официальной документацией предприятия МИКРОЛ.

Продукция предприятия МИКРОЛ предназначена для эксплуатации квалифицированным персоналом, применяющим соответствующие приемы и только в целях, описанных в настоящем руководстве.

Коллектив предприятия МИКРОЛ выражает большую признательность тем специалистам, которые прилагают большие усилия для поддержки отечественного производства на надлежащем уровне, за то, что они еще сберегли свою силу духа, умение, способности и талант.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Описание и принцип действия.....	4
1.1 Назначение регулятора	4
1.2 Обозначение регулятора при заказе и комплект поставки	4
1.3 Технические характеристики регулятора.....	4
1.4 Устройство регулятора	5
1.5 Перечень принадлежностей.....	5
1.6 Маркировка и упаковка	6
2 Назначение. Функциональные возможности	6
3 Меры безопасности при использовании регулятора	6
4 Подготовка регулятора к использованию	7
4.1 Эксплуатационные ограничения при использовании регулятора	7
4.2 Подготовка регулятора к использованию	7
4.3 Проверка работоспособного состояния регулятора	8
4.4 Перечень возможных неисправностей.....	8
5 Техническое обслуживание и текущий ремонт.....	9
5.1 Порядок технического обслуживания.....	9
5.2 Технический осмотр	10
6 Хранение и транспортирование.....	10
6.1 Условия хранения регулятора	10
6.2 Условия транспортирования регулятора	10
7 Гарантии изготовителя.....	10

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления потребителей с назначением, устройством, принципом действия и правильной эксплуатацией двухпозиционного температурного регулятора МИК-1-400 (далее – **регулятор МИК-1-400**).

ВНИМАНИЕ !

Перед использованием регулятора, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации.

Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!

В связи с постоянной работой по совершенствованию прибора, повышающей его надежность и улучшающей характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

1 Описание и принцип действия

1.1 Назначение регулятора

1.1.1 Регулятор МИК-1-400 предназначен для двухпозиционного регулирования температуры в диапазоне от 0 до 400 °С по настраиваемой уставке с выходом на контакты реле или оптосимистора.

1.1.2 Регулятор МИК-1-400 может быть использован в системах регулирования технологическими процессами в энергетике, металлургии и других отраслях промышленности. Структура МИК-1-400 позволяет в краткие строки настроить и ввести в эксплуатацию технологический объект.

1.2 Обозначение регулятора при заказе и комплект поставки

1.2.1 Регулятор обозначается следующим образом:

МИК-1-400-А-Д

где:

А – код входного сигнала (тип подключаемой термопары):

- 1 - ТХК (L),
- 2 - ТХА (K).

Д – тип выходных дискретных сигналов:

- Р** - релейные выходы;
- С** - оптосимисторный выход.

1.2.2 Комплект поставки регулятора МИК-1-400 приведен в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Комплект поставки регулятора МИК-1-400

Обозначение	Наименование	Количество
ПРМК.421414.001	Регулятор МИК-1-400	1
ПРМК.421414.001 ПС	Паспорт	1
ПРМК.421414.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1*
232-105/026-000	Разъем для подключения внешних входных цепей	1
232-106/026-000	Разъем для подключения внешних входных и выходных цепей	1
231-131	Рычаг монтажный	1
* - 1 экземпляр на любое количество модулей при поставке в один адрес		

1.3 Технические характеристики регулятора

Таблица 1.3.1 - Технические характеристики регулятора МИК-1-400

Техническая характеристика	Значение
1 Количество аналоговых входов	1
2 Тип входного аналогового сигнала	Тип термопары по ДСТУ 2837-94 (ГОСТ3044-94, DIN IEC 584-1): -ТХК (L) -ТХА (K)
3 Диапазон изменения параметра «Гистерезис»	0.1 до 5 %
4 Погрешность установки параметра «Гистерезис»	0.5 %
5 Погрешность шкалы задания по лимбу передней панели	±4 %

Продолжение таблицы 1.3.1 - Технические характеристики аналоговых входных сигналов

6 Количество дискретных выходов	1
7 Тип выхода	- контакты реле - оптосимистор
8 Максимальное напряжение коммутации переменного (действующее значение) или постоянного тока	- контакты реле - 250В - оптосимистор – 300 В
9 Максимальный ток нагрузки каждого выхода	- контакты реле - 5 А - оптосимистор – 0.7 ААС
10 Напряжение питания	от 150 В до 250 В
11 Потребляемая мощность, не более	8 В·А
12 Габаритные размеры ВхШхГ	48 х 48 х 110 мм
13 Степень защиты	IP30
14 Масса, не более	0.15 кг

1.3.2 Вход и выход регулятора гальванически изолированы друг от друга и от цепей питания.

1.3.3 По стойкости к климатическому воздействию МИК-1-400 отвечает исполнению группы В4 согласно ГОСТ 12997, но для работы при температуре от минус 40 °С до 70 °С.

1.3.4 По стойкости к механическому воздействию МИК-1-400 отвечает исполнению L1 согласно ГОСТ 12997.

1.3.5 МИК-1-400 может эксплуатироваться только в закрытых взрывобезопасных помещениях.

1.3.6 Среднее время наработки на отказ с учетом технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации, - не менее чем 100 000 часов.

1.3.7 Средний срок эксплуатации – не менее 10 лет. Критерий допустимой границы эксплуатации – экономическая нецелесообразность дальнейшей эксплуатации.

1.3.8 Средний срок хранения – 1 год в условиях по группе 1 ГОСТ 15150-69.

1.3.9 Изоляция электрических цепей МИК-1-400 относительно корпуса и между собой при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С и относительной влажности воздуха до 80% выдерживает в течение 1 минуты действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой (50 ± 1) Гц с действующим значением 1500 В.

1.3.10 Минимально допустимое электрическое сопротивление изоляции при температуре окружающей среды (20 ± 5) °С и относительной влажности воздуха до 80% составляет не менее 20 МОм.

1.4 Устройство регулятора

1.4.1 Внешний вид и габаритные размеры регулятора МИК-1-400 изображены на рисунке 1.1.

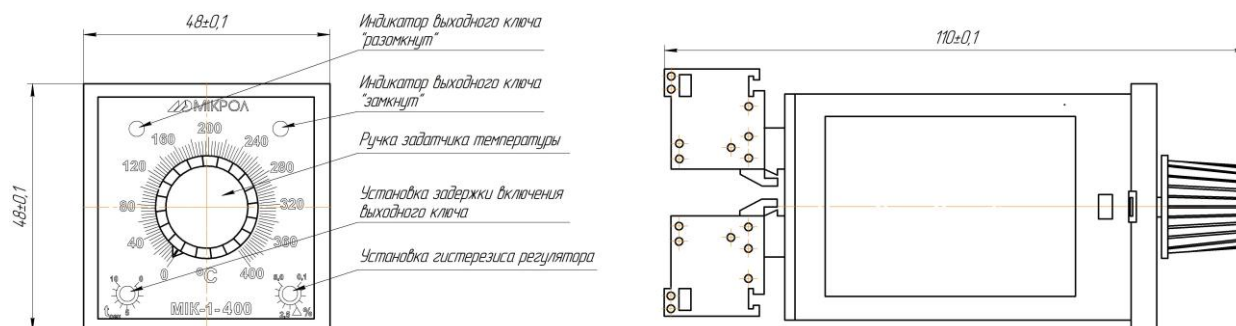


Рисунок 1.1 - Внешний вид и габаритные размеры МИК-1-400

1.4.2 Регулятор конструктивно выполнен в литом ударостойком пластмассовом корпусе. Внутри корпуса размещены две платы регулятора, которые представляют собой платы печатного монтажа с размещенными на них радиоэлементами.

1.5 Перечень принадлежностей

Перечень принадлежностей, которые необходимы для контроля, регулирования, выполнения работ по техническому обслуживанию регулятора, приведены в таблице 1.5.1 (согласно ДСТУ ГОСТ 2.610).

Таблица 1.5.1 – Перечень инструментов и принадлежностей, которые необходимы при обслуживании МИК-1-400

Наименование принадлежностей	Назначение
1 Калибратор В1-12	Контроль функционирования регулятора
2 Мегаомметр Ф4108	Измерение сопротивления изоляции
3 Пинцет медицинский	Проверка качества монтажа
4 Отвертка	Разборка корпуса
5 Мягкая бязь	Очистка от пыли и грязи

1.6 Маркировка и упаковка

1.6.1 Маркировка регулятора выполнена согласно ГОСТ 26828 на табличке с размерами согласно ГОСТ 12971, которая крепится на боковой стенке корпуса прибора.

1.6.2 Пломбирование регулятора предприятием-изготовителем при выпуске из производства не предусмотрено.

1.6.3 Упаковка регулятора соответствует требованиям ГОСТ 23170.

1.6.4 Регулятор в соответствии с комплектом поставки упаковано согласно чертежам предприятия-изготовителя.

2 Назначение. Функциональные возможности

2.1 Регулятор МИК-1-400 предназначен для регулирования температуры и сравнения её с заданным значением, при достижении которого переключаются контакты реле или закрывается/открывается оптосимистор.

2.2 Функциональная схема регулятора представлена на рисунке 2.1.

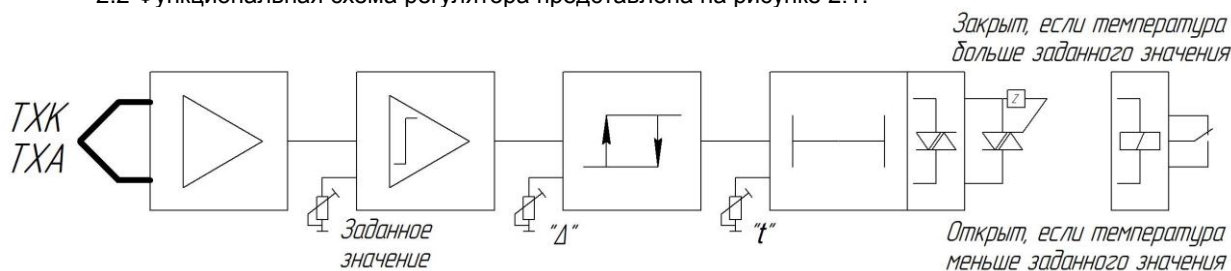


Рисунок 2.1 – Функциональная схема МИК-1-400

2.3 Выбор типа подключаемого датчика осуществляется с помощью перемычки, расположенной внутри регулятора.

2.4 Питание регулятора осуществляется переменным напряжением 220 В. Напряжение питания через диодный выпрямитель поступает на импульсный преобразователь, который формирует напряжения, необходимые для питания регулятора и обеспечивает гальваническую развязку от цепей питания.

2.5 Выполняемые функции:

- Сравнение значения технологического параметра с заданным значением.
- Воздействие на параметр с учетом гистерезиса.
- Задержка подаваемого сигнала управления до 10 с.

2.6 В передней панели регулятора вмонтированы органы настройки троих параметров, значение которых можно изменять, вращая потенциометр соответствующего параметра, и два светодиода, которые сигнализируют о срабатывании выходного устройства.

2.7 Назначение потенциометров:

- °C – установка необходимой температуры в пределах 0-400 °C, значение которой меняется при помощи ручки.
- Δ – установка гистерезиса регулятора в пределах 0,1-5%, значение которого меняется при помощи отвертки.
- t – установка временной задержки срабатывания выходного устройства в пределах 0-10 с, значение которого меняется при помощи отвертки.
- “Зеленый” светодиод – сигнализация разомкнутого состояния выходного устройства.
- “Красный” светодиод – сигнализация замкнутого состояния выходного устройства.

3 Меры безопасности при использовании регулятора

3.1 Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!

3.2 Для обеспечения безопасного использования оборудования неукоснительно выполняйте указания данной главы!

3.3 К эксплуатации регулятора допускаются лица, имеющие разрешение для работы на электроустановках напряжением до 1000 В и изучившие руководство по эксплуатации в полном объеме.

3.4 Эксплуатация регулятора разрешается при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной предприятием-потребителем в установленном порядке и учитывающей специфику применения прибора на конкретном объекте. При эксплуатации необходимо соблюдать требования действующих правил ПТЭ и ПТБ для электроустановок напряжением до 1000 В.

3.5 Все монтажные и профилактические работы должны проводиться при отключенном электропитании.

3.6 Запрещается подключать и отключать соединители при включенном электропитании.

3.7 Тщательно производите подключение с соблюдением полярности выводов. Неправильное подключение или подключение разъемов при включенном питании может привести к повреждению электронных компонентов регулятора.

3.8 Не подключайте неиспользуемые выводы.

3.9 При разборке для устранения неисправностей регулятор должен быть отключен от сети электропитания.

3.10 При извлечении регулятора из корпуса не прикасайтесь к его электрическим компонентам и не подвергайте внутренние узлы и части ударам.

3.11 Располагайте регулятор как можно далее от устройств, генерирующих высокочастотные излучение (например, ВЧ-печи, ВЧ-сварочные аппараты, машины, или приборы использующие импульсные напряжения) во избежание сбоев в работе.

4 Подготовка регулятора к использованию

4.1 Эксплуатационные ограничения при использовании регулятора

4.1.1 Место установления регулятора должно отвечать следующим условиям:

- обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должна соответствовать требованиям климатического исполнения регулятора;

- окружающая среда не должна содержать токопроводящих примесей, а также примесей, которые вызывают коррозию деталей регулятора;

- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц или вызванных внешними источниками постоянного тока, не должна превышать 400 А/м;

- параметры вибрации должны соответствовать исполнению 5 согласно ГОСТ 22261.

4.1.2 При эксплуатации регулятора необходимо исключить:

- попадание проводящей пыли или жидкости внутрь регулятора;

- наличие посторонних предметов вблизи регулятора, ухудшающих его естественное охлаждение.

4.1.3 Во время эксплуатации необходимо следить за тем, чтобы подсоединенные к регулятору провода не переламывались в местах контакта с клеммами и не имели повреждений изоляции.

4.2 Подготовка регулятора к использованию

4.2.1 Освободите регулятор от упаковки.

4.2.2 Перед началом монтажа регулятора необходимо выполнить внешний осмотр. При этом обратить особое внимание на чистоту поверхности и маркировки и отсутствие механических повреждений.

4.2.3 Установите регулятор в отверстие на щите до закрепления при помощи крепильного набора, расположенного на корпусе регулятора.

Перед монтажом регулятора в отверстие проверьте установку перемычки в регуляторе перемычек выбора входного сигнала, указанного в таблице 4.2.1 (см. рис. 4.1).

Таблица 4.2.1 - Выбор типа подключаемого датчика

Тип термодатчика	ТХК	ТХА
Положение перемычки ХТ1	1-2	2-3

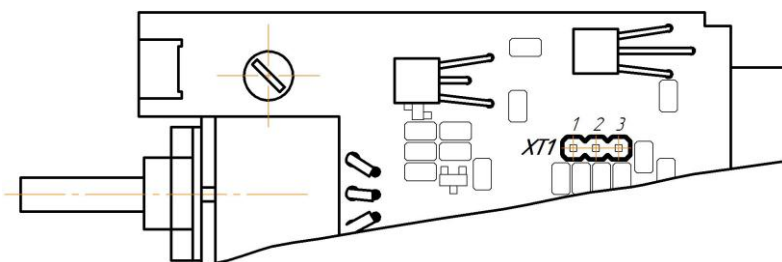


Рисунок 4.1 - Размещение перемычек выбора входных сигналов и контрольных точек

4.2.4 Выполните внешние подключения к регулятору согласно рисунку 4.2.

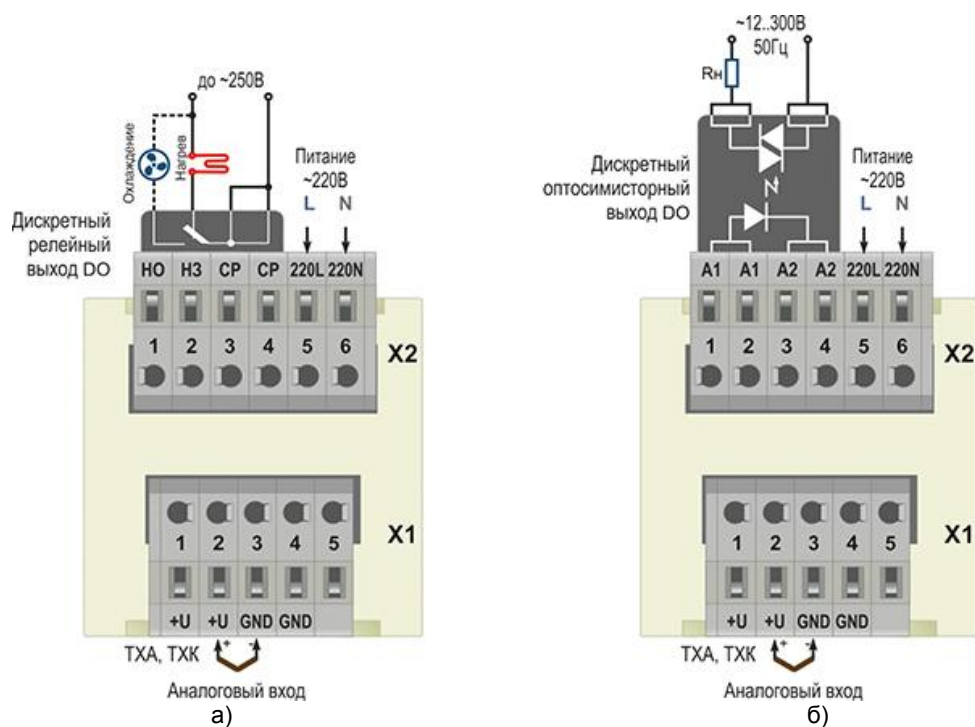


Рисунок 4.2 - Схема электрических подключений температурного регулятора МИК-1-400:
 а) для релейного исполнения регулятора;
 б) для оптосимисторного исполнения регулятора.

Внимание! Если не подано питание на регулятор, оба контакта находятся в разомкнутом состоянии.

Подключение входного сигнала от термопары выполнить термокомпенсационным проводом, так как коррекция термо-ЭДС выполнена в соединительной колодке X1.

Подключение осуществляется с помощью клеммных колодок. При подключении используйте одножильные или многожильные тонкопроволочные провода сечением не более 2,5 мм².

Провода не должны иметь повреждений изоляции и подрывов токоведущих жил. Скрученные концы проводов не должны иметь торчащих отдельных жил. Для надежности контакта с клеммами концы проводов следует облудить или оконцевать.

Прокладка кабелей и жгутов должна соответствовать требованиям действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ).

4.2.5 После завершения монтажа проверьте величину сопротивления изоляции, которая должна соответствовать указанной в настоящем РЭ.

4.3 Проверка работоспособного состояния регулятора

4.3.1 Подайте на регулятор напряжение питания 220 В переменного тока.

4.3.2 Подайте на вход регулятора аналоговый сигнал, указанный в паспорте регулятора.

4.3.3 Изменяя входной сигнал в диапазоне, указанном в паспорте, проконтролируйте срабатывание выходного устройства, учитывая задержки включения.

4.4 Перечень возможных неисправностей

Возможные неисправности регулятора, которые могут быть устранены потребителем, приведены в таблице 4.4.1.

Таблица 4.4.1 – Возможные неисправности МИК-1-400

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 Не срабатывают выходные устройства.	Обрыв или короткое замыкание в цепи входных сигналов	Устранить обрыв или короткое замыкание в цепи входного сигнала
2 Выходной сигнал отсутствует, свечение светодиода отсутствует	1 Напряжение питания не поступает на входные клеммы питания регулятора. 2 Вышел из строя светодиод	1 Отключить питание от регулятора и устранить обрыв цепи питания 2 Заменить светодиод

Внимание! Неисправности, не указанные в таблице 4.4.1, подлежат устранению в условиях предприятия-изготовителя.

5 Техническое обслуживание и текущий ремонт

5.1 Порядок технического обслуживания

5.1.1 Техническое обслуживание - комплекс работ, которые проводятся периодически в плановом порядке на работоспособном регуляторе с целью предотвращения отказов, продления его срока службы за счет выявления и устранения предотказного состояния для поддержания нормальных условий эксплуатации.

5.1.2 Техническое обслуживание заключается в проведении работ по контролю технического состояния и последующему устранению недостатков, выявленных в процессе контроля; профилактическому обслуживанию, выполняемому с установленной периодичностью и длительностью и в определенном порядке; устранению отказов, выполнение которых возможно силами персонала, выполняющего техническое обслуживание.

5.1.3 В зависимости от регулярности проведения технического обслуживание должно быть:

а) периодическим, которое выполняется через календарные промежутки времени;
б) адаптивным, которое выполняется по необходимости, то есть, в зависимости от фактического состояния регулятора и наличия свободного обслуживающего персонала.

5.1.4 Устанавливаются такие виды технического обслуживания:

а) техническое обслуживание при хранении, которое заключается в переконсервации регулятора при достижении предельного срока консервации во время хранения в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

б) техническое обслуживание при транспортировке, которое заключается в подготовке регулятора к транспортированию, демонтаже из технологического оборудования и упаковке перед транспортированием;

в) техническое обслуживание при эксплуатации, которое заключается в подготовке регулятора перед вводом в эксплуатацию, в процессе ее и в периодической проверке работоспособности регулятора.

5.1.5 Периодическое техническое обслуживание при эксплуатации регулятора устанавливается потребителем с учетом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже чем один раз в год. Для регуляторов целесообразна ежеквартальная периодичность технического обслуживания при эксплуатации.

5.1.6 Периодическое обслуживание должно проводиться в следующем порядке:

а) провести работы, которые выполняются при техническом осмотре;

б) проверить сопротивление изоляции;

в) проверить работоспособность регулятора.

5.1.7 Проверка сопротивления изоляции

Измерение электрического сопротивления изоляции проводить при отключенных от регулятора внешних цепях с помощью мегаомметра между соединенными контактами 1,3,5 - соединителя X1 (цепь А); 1,2,3,4 - соединителя X2 (цепь Б); 5,6 – соединителя X2 (цепь В).

Результаты считаются удовлетворительными, если полученные значения сопротивления изоляции между цепями А, Б, В не меньше 20 МОм.

5.1.8 Проверка работоспособного состояния регулятора

5.1.8.1 Проверку работоспособного состояния регулятора проводят согласно пункту 4.3.

5.1.9 Проверка выходных сигналов регулятора

5.1.9.1 Проверку срабатывания реле или оптосимистора регулятора проводить согласно схеме, приведенной на рисунке 4.

5.1.9.2 Подсоедините к контактам соединителя X1 источник напряжения. Установите ручкой на лицевой панели регулятора значение температуры 200 °С, уставка гистерезиса $\Delta=2.5\%$, уставка задержки срабатывания $t=5$ сек, значение входного параметра $U_1=14,5$ мВ для регулятора с типом подключаемого датчика ТХК (для регулятора с типом подключаемого датчика ТХА - $U_1=8$ мВ). В начальном положении контакт реле НЗ должен быть замкнут, о чем сигнализирует красный светодиод, контакт реле НО разомкнут (зеленый светодиод не светится). Изменяя сигнал U_1 должен выполняться следующий алгоритм работы:

- при установлении на источнике напряжения значения $U_1 \geq 15$ мВ (для регулятора с типом подключаемого датчика ТХА - $U_1 \geq 8,5$ мВ) и истечению 5 сек должен разомкнуться контакт НЗ (выключится красный светодиод) и замкнуться контакт НО (включится зеленый светодиод);

- при установлении на источнике напряжения значения $U_1 \leq 13,5$ мВ (для регулятора с типом подключаемого датчика ТХА - $U_1 \leq 7$ мВ) и истечению 5 сек должен замкнуться контакт реле НЗ (включится красный светодиод) и разомкнуться контакт реле НО (выключится зеленый светодиод).

Если регулятор оптосимисторного исполнения, то при установлении на источнике напряжения значения:

- $U_1 \geq 15$ мВ ($U_1 \geq 8,5$ мВ) - оптосимистор будет закрыт (будет гореть зеленый светодиод);

- $U_1 \leq 13,5$ мВ ($U_1 \leq 7$ мВ) - оптосимистор будет открыт (будет гореть красный светодиод).

Результаты считаются удовлетворительными, если проверка работы выполнялась по указанному выше алгоритму.

5.2 Технический осмотр

Технический осмотр регулятора выполняется обслуживающим персоналом в следующем порядке:

- а) перед началом смены следует провести внешний осмотр регулятора. Особое внимание следует обратить на чистоту поверхности, маркировку и отсутствие механических повреждений.
- б) проверить надежность крепления регулятора;
- в) проверить техническое состояние проводов (кабелей) на целостность и защищенность от механических повреждений.

6 Хранение и транспортирование

6.1 Условия хранения регулятора

6.1.1 Срок хранения в потребительской таре - не меньше 1 года.

6.1.2 Регулятор должен храниться в сухом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 40°C до + 70°C и относительной влажности от 30 до 80% (без конденсации влаги). Данные требования являются рекомендуемыми.

6.1.3 Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак).

6.1.4 В процессе хранения или эксплуатации не кладите тяжелые предметы на регулятор и не подвергайте его никакому механическому воздействию, так как устройство может деформироваться и повредиться.

6.2 Условия транспортирования регулятора

6.2.1 Транспортирование регулятора в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Транспортирование самолетами должно выполняться только в отопляемых герметизированных отсеках.

6.2.2 Регулятор должен транспортироваться в климатических условиях, которые соответствуют условиям хранения 5 согласно ГОСТ 15150, но при давлении не ниже 35,6 кПа и температуре не ниже минус 40 °С или в условиях 3 при морских перевозках.

6.2.3 Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортировании запечатанный регулятор не должен подвергаться резким ударам и влиянию атмосферных осадков. Способ размещения на транспортном средстве должен исключать перемещение регулятора.

6.2.4 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре регулятор необходимо выдержать в течение 3 часов в условиях хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

7 Гарантии изготовителя

7.1 Производитель гарантирует соответствие регулятора техническим условиям ТУ У 33.2-13647695-025-2011. При не соблюдении потребителем требований условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве, потребитель лишается права на гарантию.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет со дня отгрузки регулятора. Гарантийный срок эксплуатации регуляторов, которые поставляются на экспорт - 18 месяцев со дня проследования их через государственную границу Украины.

7.3 По договоренности с потребителем предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийное техническое обслуживание, техническую поддержку и технические консультации по всем видам своей продукции.
