

ДКПП 33.20.84.000

КНД 25.040.40
Группа П72

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ООО «ПромРегион»

_____ Бониславский В.В..

“ _____ ” _____ 2002г.

**Регуляторы температуры
мікропроцесорні МікРА 600,601,602,К12
Регуляторы температуры
микропроцессорные
типа МикРА – 600, 601, 602, К12**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУУ 233 875 85.001-2002
Взамен ТУУ 235 375 24.001-98**

Срок введения с _____ 2002 г.
Без ограничения срока действия

Разработано
ООО «Пром Регион»
Разработчик:
Заец А.В.

Настоящие технические условия распространяются на регуляторы температуры микропроцессорные типа МикРА-600, 601, 602, К12 (далее по тексту - регуляторы).

Регуляторы предназначены для автоматического регулирования температуры по пропорционально – интегрально – дифференциальному (ПИД) закону изменения выходного сигнала.

По числу входных сигналов регуляторы являются одноточечными – МикРА 600, 601 и двухточечными – (Мик РА 602, К12).

Регуляторы работают в комплекте с преобразователями термоэлектрическими по ДСТУ 2857 (далее по тексту - ТП) и термопреобразователями сопротивления по ДСТУ 2858 (далее по тексту - ТС).

Регуляторы предназначены для использования в качестве комплектующих изделий в приборах, установках и монтируются на щитах, панелях согласно Приложению Б.

Регуляторы не являются средствами измерения.

Вид климатического исполнения УХЛ4 по ГОСТ 15150.

Пример записи при заказе:

Регулятор температуры микропроцессорный

МикРА-600 ТУУ 239 220 48 93.001-0

Настоящие технические условия пригодны для целей сертификации.

1. Технические требования.

1.1. Регуляторы должны соответствовать требованиям ДСТУ 3462-96, настоящих технических условий, и комплекта конструкторской документации.

1.2. Основные параметры.

1.2.1. Параметры регуляторов, зависящие от исполнения должны соответствовать таблице 1.

Таблица 1.

Исполнение регулятора	Диапазон изменения входного сигнала, X, °C	Тип преобразователя	Условное обозначение	Зона перестройки сигнала задания, Z, °C	
				Tmin	Tmax
МикРА-600	-50 □ +600	ТХК ДСТУ 2857	L	-50	550
	-50 □ +999	ТХД ДСТУ 2857	K	-50	999
	-50 □ +850	ТЖК ДСТУ 2857	J	-50	800
	-50 □ +200	ТСМ ДСТУ 2857	50M	-50	200
	-50 □ +200	ТСМ ДСТУ 2857	100M	-50	200
	-50 □ +850	ТСП ДСТУ 2857	50П	-50	800
	-50 □ +250	ТСП ДСТУ 2857	100П	-50	250
МикРА-601	-50 ÷ +600	ТХК ДСТУ 2857	L	-50	550
	-50 ÷ +1350	ТХА ДСТУ 2857	K	-50	1300
МикРА-602	-50 ÷ +600	ТХК ДСТУ 2857	L	-50	550
K12	-50 ÷ +600	ТХК ДСТУ 2857	L	-50	550

1.2.2. Регуляторы должны обеспечивать гальваническую развязку входных и выходных цепей;

1.2.3. Регуляторы должны иметь выходной сигнал, обеспечивающий коммутацию цепей переменного напряжения 220 В при токах до 0,5А синхронизированный с переходом через нулевой уровень напряжения сети. Параметры и форма выходного сигнала приведены в приложении В.

1.2.4. Регуляторы МикРА-600, 601 должны включать систему охлаждения объекта регулирования посредством коммутации цепей переменного напряжения 220В при тока до 0,5А в момент перехода через нулевой уровень напряжения сети.

1.2.5. Габаритные и установочные размеры регуляторов должны соответствовать данным приведенным в приложении Б.

1.2.6. Масса регуляторов Мик РА 600, 601, 602 должна быть не более 0,17 кг, а Мик РА К12 не более 0,48кг.

1.3. Характеристики.

1.3.1. Регуляторы по устойчивости к механическим воздействиям относятся исполнению L3 по ГОСТ 12997.

1.3.2. Регуляторы по устойчивости к воздействию атмосферного давления относятся к группе P1 по ГОСТ 12997.

1.3.3. Регуляторы должны сохранять работоспособность при воздействии следующих климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40 °С;
- относительная влажность от 40 до 80% при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.

1.3.4. Регуляторы в упаковке для транспортирования должны выдерживать без повреждений воздействия следующих климатических факторов:

- температуру окружающего воздуха от -25 до +50 °С;
- относительную влажность воздуха до 95% при температуре 35 °С.
- транспортную тряску по группе N2 в соответствии с ГОСТ 12997.

1.3.5. Потребляемая мощность регуляторов должна быть не более 6,5 ВА.

1.3.6. Питание регуляторов должно осуществляться от сети переменного тока напряжением 220 В с допустимым отклонением от - 40% до +15% частотой 50 Гц с допустимым отклонением $\pm 2\%$.

1.3.7. Отклонение индикации.

1.3.7.1. Основное отклонение индикации регуляторов не должно превышать 1% от диапазона изменения входного сигнала Х.

1.3.7.2. Дополнительное отклонение индикации регуляторов:

- вызванное отклонением от нормальной температуры окружающего воздуха, равной $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до любой в пределах от + 5 до +40, на каждые 10°C , не более $\pm 0,2 \%$ от диапазона изменения входного сигнала Х.

- вызванная изменением напряжения электрической сети $\pm 15\%$ от номинального, не более $\pm 0,2 \%$ от диапазона изменения входного сигнала Х.

1.3.8. Регуляторы МикРА-600, 601, 602, К12 должны быть работоспособны при сопротивлении линии подключения первичного преобразователя до 30 Ом.

1.3.9. Регуляторы МикРА-600 при работе с ТС должны быть работоспособны при сопротивлении линии подключения первичного преобразователя до 2,0 Ом.

1.3.10. Регуляторы должны обеспечивать:

- контроль обрыва цепи ТП;
- компенсацию температуры свободных концов ТП во всем диапазоне рабочих температур с отклонением не более $\pm 2^\circ\text{C}$.

1.3.11. Требования к конструкции.

1.3.11.1. Конструкция регуляторов должна обеспечивать утапливаемый монтаж регуляторов на щитах и панелях.

1.3.11.2. На передней панели регуляторов должны быть установлены органы управления и индикации.

1.3.11.3. На задней панели регуляторов должны быть установлены соединители для подключения внешних цепей.

1.3.12. Регуляторы должны хранить записанную информацию при отключении питания в течении не менее 5 лет.

1.4. Требования к программному обеспечению.

1.4.1. Регуляторы должны обеспечивать:

- определение рассогласования между заданным и измеренным значениями температуры и вычисление управляющего воздействия в соответствии с ПИД-законом;
- индикацию сигнала включения системы нагрева;
- включение системы охлаждения (МикРА 600, 601);
- индикацию сигнала включения системы охлаждения (МикРА 600, 601);
- возможность цифровой компенсации сопротивления соединительной линии ТС;

1.4.2. Регуляторы должны работать в следующих режимах: “Диагностический контроль системы”, “Работа”, “Самонастройка”.

1.4.107106776. Режим “Диагностический контроль системы” должен включаться при подаче напряжения питания на регулятор. При этом на дисплее должен отображаться код, соответствующий исполнению регулятора, что свидетельствует об исправности регулятора.

1.4.107106777. В режиме “Работа” регуляторы должны обеспечить:

- регулирование температуры по ПИД-закону в соответствии с параметрами настройки;

2) формирование выходного ШИМ сигнала

1.4.5. В режиме “Самонастройка” регуляторы должны автоматически определить и зафиксировать параметры объекта регулирования: время дифференцирования d и коэффициент пропорциональности p .

1.5. Показатели надежности.

1.5.1 Регуляторы относятся к восстанавливаемым изделиям.

1.5.2. Определение показателей по ГОСТ 27883 приведено в табл.2.

Таблица.2

Наименование показателей	Обозначение	Значение показателей
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	T_0	500
Среднее время восстановления работоспособного состояния, ч, не более	T_B	2
Средний срок службы, лет не менее	$T_{сл}$	6

Примечание 1 : Показатели надежности устанавливаются для нормальных условий ГОСТ 12997.

Примечание 2 : Средний срок службы установлен с учетом замены комплектующих изделий, имеющих меньший срок службы.

1.5.3. Критерии отказов :

несоответствие регуляторов пп. 4.4.; 4.8. ÷ 4.14. настоящих технических условий.

1.6. Комплектность.

1.6.1. В комплект поставки регуляторов должны входить:

- Регулятор - 1 шт.
- Инструкция по эксплуатации - 1 экз

1.7. Маркировка.

1.7.1. Маркировка должна содержать:

- обозначение кнопок “Реж”, “□”, “⊗”;
- товарный знак;
- условное обозначение;
- дата выпуска (год и месяц);
- напряжение и частота питания;
- обозначение настоящих технических условий;
- знак соответствия по ДСТУ2296 (при сертификации);
- знак уровня искробезопасности (ic);

1.7.2. Способ и место нанесения маркировки согласно конструкторской документации.

1.7.3. Транспортная маркировка по ГОСТ 14192.

На упаковке регуляторов должны быть нанесены надписи:

“ Хрупко. Осторожно ”, “ Верх “, “ Беречь от влаги “.

1.8. Упаковка.

1.8.1. Упаковка регуляторов должна производиться в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от +15 до +40°С и относительной влажности воздуха до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей, разрушающих металл и изоляцию.

1.8.2. В качестве тары следует применять пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354..

1.8.3. Свободное пространство должно быть заполнено материалом, обладающим амортизирующими свойствами (гофрированный картон, губчатая резина, пенопласт и др. материалы).

1.8.4. Сопроводительная документация должна быть вложена в пакет из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354.

2. Требования безопасности.

2.1. Регуляторы должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0.

2.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током регуляторы должны относиться к классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

Степень защиты регуляторов должна соответствовать IP40 по ГОСТ 14254.

2.3. Электрическая прочность изоляции между входной цепью, цепью питания и выходными цепями в нормальных условиях испытаний должна выдерживать на протяжении одной минуты действие напряжения

переменного тока практически синусоидальной формы амплитудным значением 1500В и частотой от 45 до 65 Гц по ГОСТ 12997.

2.4. Электрическое сопротивление изоляции между входной цепью, цепью питания и выходными цепями при нормальных условиях испытаний должно быть не менее 20 Мом по ГОСТ 12997.

2.5. Испытание, обслуживание и ремонт регуляторов должны проводиться специалистами, имеющими квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей.

2.6. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны при производстве регуляторов должны соответствовать ГОСТ 12.1.005.

2.7. Регуляторы относятся к оборудованию, имеющему повышенную надежность против взрыва с уровнем электробезопасной электрической цепи i_c по ГОСТ 22782.5.

3. Правила приемки.

3.1. Для проверки на соответствие требованиям настоящих технических условий регуляторы подвергаются следующим испытаниям:

- приемо-сдаточным;
- периодическим;
- типовым;
- контрольным на надежность.
- сертификационным

3.2. Входной контроль материалов и комплектующих производится в соответствии с ГОСТ 24297.

3.3. Объем и рекомендуемая последовательность приемо-сдаточных и периодических и сертификационных испытаний указаны в табл.3.

Таблица 3

№	Наименование испытаний (проверок)	Номер пункта		Вид испытаний		
		технических требований	методов испытаний	приемосдаточные	периодические	сертификационные
1	Проверка на соответствие общим требованиям	1.1.	4.2.	+	+	-
2	Проверка на соответствие требованиям конструкции					
2.1	Проверка степени защиты	2.2.	4.3.4.	+	+	+
2.2	Проверка массы	1.2.6.	4.3.3.	-	+	-
2.3	Проверка габаритных и установочных размеров.	1.2.5.	4.3.2.	+	+	-
3	Проверка основного отклонения индикации	1.3.7.1.	4.4.	+	+	-
4	Проверка канала компенсации свободных концов ТП	1.3.10.	4.5.	-	+	-
5	Проверка дополнительного отклонения вызванного изменением температуры окружающего воздуха	1.3.7.2.	4.6.	-	+	-
6	Проверка дополнительного отклонения вызванного изменением напряжения питающей сети	1.3.7.2.	4.7.	-	+	-
7	Проверка влияния сопротивления соединительной линии	1.3.8. 1.3.9.	4.8.	-	+	-
8	Проверка отработки обрыва ТП	1.3.10.	4.9.	-	+	-
9	Проверка параметров выходных сигналов	1.2.3. 1.2.4.	4.10. 4.11.	+	+	-

10	Проверка сохранения запрограммированной информации при отключении напряжения питания	1.3.12.	4.12.	+	+	-
11	Проверка мощности, потребляемой регулятором от сети	1.3.5.	4.13.	-	+	-
12	Проверка требований к программному обеспечению					
12.1	Проверка режима “Диагностический контроль системы”	1.4.	4.14.	+	+	-
12.2	Проверка режима “Работа”					
13	Проверка электрического сопротивления изоляции	2.4.	4.15.	-	+	+
14	Проверка электрической прочности изоляции	2.3.	4.16.	-	+	+
15	Проверка устойчивости к механическим воздействиям	1.3.1.	4.17.	-	+	-
16	Проверка устойчивости к климатическим воздействиям	1.3.2. 1.3.3.	4.18.	-	+	-
17	Проверка требований безопасности	2.1. 2.2.	4.20.	-	+	+
18	Проверка упаковки, маркировки, комплектности	1.6. 1.7. 1.8.	4.2.	-	+	-

Примечание: Условные обозначения: “+” - испытания проводят
“-” - испытания не проводят.

3.3. Приемо-сдаточные испытания.

3.3.1. Перед приемо-сдаточными испытаниями регуляторы должны быть подвергнуты технологическому прогону в течении 24 ч.

3.3.2. Регуляторы при приемо-сдаточных испытаниях должны подвергаться сплошному контролю в объеме, предусмотренном табл. 3.

3.3.3. Регуляторы, не выдержавшие приемо-сдаточных испытаний, бракуют и возвращают в производство для устранения дефектов.

3.3.4. Регуляторы после устранения неисправностей должны вторично подвергаться приемо-сдаточным испытаниям в полном объеме.

3.4. Периодические испытания.

3.4.1. Регуляторы должны подвергаться периодическим испытаниям не реже одного раза в год, не менее, чем на 3-х изделиях каждого исполнения, выдержавших приемо-сдаточные испытания. При этом должно быть проверено соответствие регуляторов всем требованиям настоящих технических условий согласно табл.3.

Если при периодических испытаниях будет обнаружено несоответствие любому из требований настоящих ТУ, следует проводить повторные испытания на удвоенном количестве регуляторов.

Результаты повторных испытаний являются окончательными.

3.4.2. При выходе регуляторов из строя по вине комплектующих, используемых в режимах, соответствующих ТУ на них, комплектующие заменяют, испытания продолжают с прерванного вида испытаний в случае, если замена элементов не приводит к изменению результатов уже проведенных испытаний. В противном случае испытания проводят по полной программе.

При повторных выходах из строя тех же элементов испытания считают неудовлетворительными и регуляторы бракуются.

3.5. Типовые испытания.

3.5.1. Типовые испытания проводятся в случае изменения принципиальной схемы, конструкции или технологии изготовления регуляторов, замены применяемых материалов и покупных изделий, влияющих на технические характеристики и работоспособность регуляторов.

Типовые испытания проводят не менее чем на трех регуляторах каждого исполнения, прошедших приемо-сдаточные испытания.

Испытания проводят на соответствие требованиям настоящих технических условий в объеме, обеспечивающем проверку основных параметров, на которые могут повлиять внесенные изменения.

3.6. Контрольные испытания на надежность.

3.6.1. Контрольные испытания на надежность проводят в соответствии с ГОСТ 27883.

3.7 Сертификационные испытания производятся аккредитированными сертификационными центрами.

4. Методы контроля.

4.1. Общие положения.

4.1.1. Контроль качества регуляторов и их составных частей в процессе испытаний производится работниками предприятия-изготовителя.

4.1.2. Регуляторы и оборудование, используемые для проведения испытаний, должны быть подготовлены к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

4.1.3. Все испытания проводят (если условия испытаний не оговорены особо) в нормальных условиях по ГОСТ 12997;

- температура окружающей среды, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность, процентов 30...80;
- атмосферное давление, мм. рт. ст 630-800;
- отклонение напряжения питания относительно номинального значения, % ± 2 .

Внешние электрические и магнитные поля должны находиться в пределах, не влияющих на работу регуляторов.

4.2. Испытания на соответствие общим требованиям

4.2.1. Проверку регуляторов на соответствие п.1.1., п.1.6., п.1.7., п.1.8. проводят путем сверки с техническими условиями и конструкторской документацией.

4.3. Проверка на соответствие требованиям конструкции.

4.3.1. Проверку внешнего вида проводят внешним осмотром, сличением с чертежами; при этом проверяется качество сборки, качество и вид маркировки регуляторов, декоративные и защитные покрытия.

4.3.2. Проверка габаритных, и присоединительных размеров регуляторов производится с помощью измерительного инструмента, обеспечивающего точность измерения $\pm 0,5$ мм согласно п. 1.2.5. настоящих технических условий.

4.3.3. Проверка массы регулятора производится согласно п. 1.2.6. настоящих технических условий путем взвешивания на весах любого типа с пределами взвешивания до 5 кг, обеспечивающих точность взвешивания $\pm 0,01$ кг.

4.3.4. Проверку степени защиты регуляторов проводят на соответствие требованиям п. 2.2. настоящих технических условий по ГОСТ 14254.

Для проверки электрических параметров регуляторов следует собрать рабочее место по схеме, приведенной в приложении Г или З. Термопреобразователь ВК поместить внутрь клеммы. Клемму завинтить. Измерения проводить по истечении 15 мин после включения напряжения сети.

4.4. Проверка основного отклонения индикации.

4.4.1. Установить на входе регулятора нулевой входной сигнал. При работе с ТС осуществить цифровую калибровку в соответствии инструкцией по эксплуатации. Зафиксировать значение T_0 . Установить на входе

регулятора сигнал U_{05} , равный 0,5 диапазона изменения входного сигнала. Зафиксировать значение $T_{инд}$.

Основное отклонение индикации в % определяется по формуле

(1)

где T_{05} – табличное значение температуры, соответствующее показаниям вольтметра PV1 или магазина сопротивлений MC1. Определить $\int_u$ для максимального значения входного сигнала.

Для регуляторов МикРА 602, К12 определить $\int_u$ для двух каналов при работе с ТП, а для регуляторов микРА600, 601 определить $\int_u$ при работе с ТП ТС.

Регулятор считается выдержавшим испытание, если $\int_u$ не превышает значений, установленных в п. 1.3.7.1.

4.5. Проверка канала компенсации свободных концов ТП.

4.5.1. Измерить температуру клемм регулятора с помощью ТП ВК, вольтметра PV3 и ртутного термометра

$$T_k = T_{cp} + T_{пр} \quad (2)$$

где T_k – температура клемм регулятора;

T_{cp} – показания ртутного термометра, расположенного вблизи свободных концов ТП ВК;

$T_{пр}$ – табличное значение, соответствующее показаниям вольтметра PV3 по ГОСТ 3044.

4.5.2. Регулятор считается выдержавшим испытание, если разность между показаниями регулятора при нулевом входном сигнале и T_k не превышает значений, установленных в п.1.3.10.

4.6. Проверка дополнительного отклонения индикации регулятора вызванной изменением температуры окружающего воздуха.

4.6.1. Установить регулятор в камеру тепла и выдержать при температуре $+(5 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течении 30 мин. Выполнить операции п.4.4 и 4.5., за исключением калибровки.

4.6.2. Установить температуру в камере тепла равной $(40 \pm 5)^\circ\text{C}$ и выдержать регулятор в течении 30 мин. Выполнить операции п. 4.4 и 4.5., за исключением калибровки.

Регулятор считается выдержавшим испытание, если дополнительное отклонение не превышает значений, установленных в п.1.3.7.2.

4.7. Проверка дополнительного отклонения индикации, вызванной изменением напряжения питающей сети.

4.7.1. Установить на входе регулятора нулевой входной сигнал.

4.7.2. С помощью ЛАТРа плавно увеличить напряжение питающей сети на 15% от номинального и выдержать регулятор при этом напряжении в течении 30 мин.

4.7.3. Плавное уменьшить напряжение питающей сети на 15 % и выдерживать регулятор при этом напряжении в течении 10 мин.

4.7.4. Определить дополнительное отклонение по формулам:

$$\delta_{C1} = T_{c.\max} - T_o \quad (3)$$

$$\delta_{C2} = T_{c.\min} - T_o \quad (4)$$

где $T_{c.\min}$ показания регулятора при минимальном напряжении в сети;

T_o - показания регулятора при номинальном напряжении в сети;

$T_{c.\max}$ - показания регулятора при максимальном напряжении в сети.

4.7.5. Регулятор считается выдержавшим испытание, если дополнительное отклонение не превышает значений, установленных в 1.3.7.

4.8. Проверка влияния сопротивления соединительной линии.

4.8.1. Для регуляторов МикРА-600, 601, 602, К12 определить основное отклонение индикации, согласно п. 4.4. При этом последовательно входной цепи регулятора включается резистор R3, путем размыкания SA1.

4.8.2. Регулятор считается выдержавшим испытание, если выполняется п. 1.3.8.

4.8.3. Для регуляторов МикРА-600, 601 проверить возможность цифровой калибровки регулятора, при введении дополнительного

сопротивления линии R1 (размыкание перекл. SA1). Цифровая калибровка осуществляется согласно инструкции по эксплуатации.

4.8.4. Регулятор считается выдержавшим испытание, если выполняется п.1.3.9

4.9. Проверка отработки обрыва ТП.

4.9.1. Разомкнуть переключатель SA2. При этом на дисплее регулятора должен индицироваться сигнал “обрыв ТП”, о чем свидетельствует мигание точек во всех разрядах дисплея.

4.9.2. Время отработки сигнала “обрыв ТП” не должно превышать $d/5$.

4.10. Проверка параметров выходных сигналов.

Плавным увеличением выходного напряжения ИРН или сопротивления на магазине сопротивлений MC1 установить на дисплее регулятора значение температуры объекта равное 50°C,. Задать номинальную температуру (уставку) 60°C. В регуляторах МикРА К12 и МикРа 602 задать установку 60° С на двух каналах.

На экране ОС1, ОС2 наблюдать широтно-модулированный сигнал. При этом свечение точки в правом нижнем углу дисплея должно соответствовать наличию выходного сигнала.

Проверить включение выходного каскада регулятора в момент перехода через нулевой уровень напряжения сети.

4.10.2. Регулятор считается выдержавшим испытание, если выполняется п. 1.2.3.

4.11. Проверка выходного сигнала включения системы охлаждения.

Плавным увеличением выходного напряжения ИРН или сопротивления на магазине сопротивлений MC1 установить на дисплее регулятора значение температуры объекта больше, чем значение уставки номинальной температуры плюс порог включения системы охлаждения. При этом должны мигать все разряды дисплея и на экране ОС3 должен появиться сигнал.

4.12. Проверка сохранения запрограммированной информации при отключении напряжения питания.

Изменить уставку номинальной температуры. Обождать 20 с, а затем отключить напряжение питания регулятора выключателем SA4 на время не менее 3 мин. После включения регулятора проверить сохранение уставки номинальной температуры.

Регулятор считается выдержавшим испытание, если уставка номинальной температуры сохранилась.

4.13. Проверка мощности, потребляемой регулятором от сети.

Потребляемая мощность определяется по формуле

$$P=U\oplus I, \quad (5)$$

где U – значение напряжения, В;

I – значение тока, А.

Регулятор считается выдержавшим испытание, если выполняется п. 1.3.5.

4.14. Проверка требований к программному обеспечению.

4.14.1. Проверка режима “Диагностический контроль системы”.

Включить регулятор выключателем SA4. Проверить регулятор на соответствие п. 1.4.3.

4.14.2. Проверка режима “Работа”.

Проверить режимы индикации дисплея на соответствие инструкции по эксплуатации.

4.15. Проверку электрического сопротивления изоляции следует проводить по методике, изложенной в ГОСТ 12997 в нормальных условиях испытаний. Сопротивление изоляции проверяется мегаомметром с номинальным напряжением 500В. Регулятор считается выдержавшим испытание, если выполняется п.2.4.

4.16. Проверку электрической прочности изоляции следует проводить на установке, позволяющей плавно повышать испытательное напряжение от нуля до заданного значения.

Контакты для подключения первичного преобразователя должны быть закорочены перемычкой. Испытательное напряжение прикладывать между цепями указанными в п.2.3. Регулятор считается выдержавшим испытание, если выполняется п.2.3.

4.17. Проверка устойчивости к механическим воздействиям.

4.17.1. Установить регулятор во включенном состоянии путем жесткого крепления на платформу вибростенда в положении, соответствующем условиям эксплуатации.

4.17.2. Испытания производить плавным изменением частоты вибрации в диапазоне от 5 до 25 Гц и обратно, при амплитуде не более 0,1 мм. Скорость изменения частоты не должна превышать двух октав в минуту, время испытания 30 мин.

4.17.3. Регулятор считается выдержавшим испытание, если при отработке п. 4.14 не наблюдались сбои и отказы в его работе.

4.18. Проверка устойчивости к климатическим воздействиям.

4.18.1. Проверку регулятора на устойчивость к воздействию температуры окружающей среды проводить в камере тепла (холода).

4.18.2. Регулятор должен подвергаться следующим видам испытаний:

- на воздействие повышенной температуры, соответствующей рабочим условиям;
- на устойчивость к воздействию климатических факторов, соответствующих условиям транспортирования.

4.18.3. Испытание на устойчивость к воздействию повышенной температуры.

4.18.3.1. Испытание проводить после проверки параметров регулятора при верхнем пределе температуры окружающей среды (п. 4.6.)

4.18.3. Довести температуру до $+40\pm 5^{\circ}\text{C}$ и выдержать регулятор во включенном состоянии при этой температуре в течении 2ч; при этом относительная влажность должна быть в пределах от 40 до 80 %.

4.18.4.Регулятор считается выдержавшим испытание, если при отработке п. 4.14 не наблюдались сбои и отказы в его работе.

4.18.4. Испытание на устойчивость к воздействию климатических факторов на регулятор в упаковке.

4.18.4.1. Поместить регулятор в упаковке в камеру тепла (холода), в которой установлены нормальные условия испытаний.

4.18.4.2. Довести температуру в камере до -25°C и выдержать регулятор при этой температуре в течении 4 часов.

4.18.4.3. Вынуть регулятор из камеры, подвергнуть его естественному нагреву до температуры окружающей среды и выдержать его в этих условиях в течении 6 часов.

4.18.5. Выполнить пп. 4.18.4.1.-4.18.4.3. для верхнего значения температурного диапазона (п. 1.3.4)

4.18.6. Распаковать регулятор, и провести его внешний осмотр и проверку работоспособности.

4.18.7.Регулятор считается выдержавшим испытание, если соответствует пп. 4.10, 4.11, 4.14.

4.19. Проверка требований надежности и долговечности.

4.19.1. Контрольные испытания на надежность проводятся в соответствии с ГОСТ 27883.

4.20. Проверка регуляторов на соответствие требованиям безопасности п.2.1., п.2.2. проводят путем сверки с ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0.

5. Транспортирование и хранение.

5.1. Регулятор в упаковке должен транспортироваться автомобильным и железнодорожным транспортом в закрытых транспортных средствах в соответствии с правилами, действующими для этих видов транспорта.

Расстановка и крепление упакованных регуляторов должны обеспечить их устойчивое положение, исключать смещение и удары между собой.

5.2. Условия транспортирования в части воздействия механических факторов – по ГОСТ 23216.

5.3. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – 4 по ГОСТ 15150.

5.4. Условия хранения в части воздействия климатических факторов – 1 по ГОСТ 15150.

5.5. Регуляторы, которые транспортировались при отрицательной температуре, должны вскрываться после выдержки не менее 24 ч при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

5.6. Максимальный срок хранения регулятора до ввода в эксплуатацию – 1 год.

6. Указания по эксплуатации.

6.1. Эксплуатация регуляторов типа МикРА-600, 601, 602, К12 должна производиться в соответствии с “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” и инструкцией по эксплуатации..

6.2. Указания по установке, монтажу и эксплуатации регуляторов должны быть приведены в инструкции по эксплуатации, которая входит в комплект поставки регуляторов.

6.3. Установленное вблизи регулятора оборудование не должно создавать помех, превышающих значения, предусмотренные в “Общесоюзных нормах допустимых промышленных помех” (нормы 8-72).

7. Гарантии изготовителя.

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие регуляторов требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

7.2. Гарантийных срок эксплуатации регуляторов составляет 12 месяцев со дня продажи.