

УТВЕРЖДАЮ

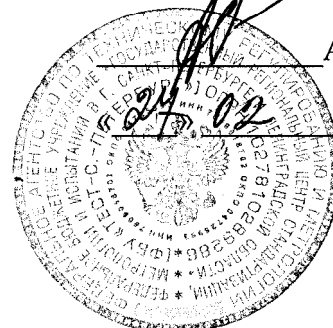
Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора

ФБУ «Тест-С.-Петербург»

А.И. Рагулин

2012 г.



## ТЕРМОРЕГУЛЯТОРЫ-ИЗМЕРИТЕЛИ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ТП

Методика поверки

435-074-2012 МП

(взамен 004.01.00.00 МП)

Настоящая методика распространяется на терморегуляторы-измерители программируемые типа ТП (далее регуляторы) и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверок.

Регуляторы предназначены для измерения температуры и программного регулирования тепловых процессов в однофазных и трехфазных электрических печах сопротивления. Регуляторы имеют один канал измерения температуры. В регуляторах обеспечена возможность выбора одного из пяти типов термопар: В, S, К, L, J.

Межповерочный интервал - 2 года.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перечень операций, которые проводят при поверке регуляторов приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной	периодической	
1. Внешний осмотр	Да	Да	6.1
2. Проверка электрической прочности изоляции	Да	Нет	6.2
3. Определение сопротивления изоляции	Да	Да	6.3
4. Опробование	Да	Да	6.4
5. Определение основной приведенной погрешности измерения температуры	Да	Да	6.4

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При поверке в качестве эталонов применяются средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Пункт методики поверки	Эталонные средства измерений и их метрологические характеристики
6.2	Установка пробояная УПУ-10, напряжение до 3 кВ, №1697, свидетельство 0185964 от 22.12.10.
6.3	Мегаомметр Ф4102/1, 2000МОм(100В), 10000МОм(500В), ПГ ±1,5%, зав.№80673/72361, свидетельство 0063798 от 01.06.11.
6.4	- Калибратор многофункциональный МСХ, 0...100 мВ, ПГ ±(0,004% ИВ+0,004% ДИ+1ед) зав.№ 6093, свидетельство № 0075877 от 10.07.11 - Термометр цифровой Chechtemp, минус20...90°С, ПГ ±0,3°С, зав.№ 2, свидетельство 0017553 от 08.02.11
Примечание - Указанные в таблице эталонные средства измерений допускается заменять другими с метрологическими характеристиками не хуже приведённых.	

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке регуляторов допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, освоившие работу с регулятором и используемыми эталонами, изучившие настоящую методику, аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений".

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны соблюдаться "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", требования ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.3.019.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже второй.

#### 5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

5.1 Перед началом проведения поверки поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого регулятора, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности.

5.2 Регуляторы должны быть выдержаны в нормальных условиях не менее двух часов.

5.3 Перед проведением поверки эталонные средства измерений и регуляторы должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Эталонные средства измерений должны быть предварительно прогреты в течение времени, указанного в эксплуатационной документации, время установления рабочего режима регуляторов 30 мин.

5.4 Перед проведением поверки проверка необходимо проверить наличие действующих клейм или свидетельств о поверке эталонных средств измерений.

5.5 При проведении поверки должны выполняться нормальные условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(30...80) \%$ ;
- атмосферное давление  $(86...106,7) \text{ кПа}$ ;
- напряжение питания  $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ ;
- частота питающего тока  $(50 \pm 1) \text{ Гц}$ ;
- отсутствие сквозняков и прямых солнечных лучей.

#### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре регуляторов проверяют наличие эксплуатационной документации, маркировку, комплектность, отсутствие механических повреждений.

Не допускают к дальнейшей поверке регуляторы, у которых обнаружено неудовлетворительное крепление разъемов, грубые механические повреждения наружных частей и прочие повреждения.

##### 6.2 Проверка электрической прочности изоляции

Испытательное напряжение 1500 В переменного тока частотой 50 Гц прикладывается:

- между закороченными клеммами шнура сетевого питания регуляторов и клеммой заземления;
- между закороченными основными выходами и клеммой заземления;
- между закороченными основными выходами и закороченными клеммами шнура сетевого питания.

Испытательное напряжение следует подавать плавно, начиная с нуля до испытательного, изоляцию выдерживают под напряжением в течение 1 минуты, затем напряжение снижают до нуля.

Результат проверки электрической прочности изоляции считается положительным, если во время ее проведения отсутствовали пробой или перекрытие изоляции.

##### 6.3 Определение электрического сопротивления изоляции.

Испытательное напряжение 500 В постоянного тока прикладывается к тем же электрическим цепям, что и в пункте 7.2.

Показания мегаомметра отсчитывают по истечению 1 минуты после приложения напряже-

ния. Испытание проводят при приложении напряжения положительной и отрицательной полярности.

Результат поверки считается положительным, если сопротивление изоляции при всех указанных цепей было не менее 20 МОм.

#### 6.4 Определение основной приведенной погрешности измерения температуры

6.4.1 Основную приведенную погрешность определяют в точках, соответствующих 0, 5, 25, 50, 75, 95, 100 % диапазона измерений.

6.4.2 Определение основной приведенной погрешности производят путем подключения к регуляторам калибратора напряжений В1-13, имитирующего сигналы термопар.

6.4.3 Производят программную настройку регулятора на тип термопары, для которой будет определяться погрешность.

6.4.3.1 Для модели ТП700 производят следующие действия:

- кнопкой «AbcdI» выбирают параметр «А» - тип термопары;
- кнопками «▲» или «▼» устанавливают код проверяемой термопары;
- кнопкой «AbcdI» возвращают регулятор в режим индикации текущей температуры.

6.4.3.2 Для модели ТП702 производят следующие действия:

— устанавливают дежурный режим работы регулятора (светодиоды НАГРЕВ и ВЫДЕРЖКА не должны гореть);

— если регулятор находится в автоматическом режиме, кнопкой АВТ/СТОП, переводят регулятор в дежурный режим;

— нажимают кнопку «▲» и, не отпуская ее, кнопку АВТ/СТОП. На индикаторе появляется мигающая надпись «МЕМ» и параметр «А» - тип термопары;

— кнопками «▲» или «▼» устанавливают код проверяемой термопары;

— кнопкой АВТ/СТОП возвращают регулятор в режим индикации текущей температуры (надпись «МЕМ» отсутствует).

6.4.3.3 Для моделей ТП403, ТП703 производят следующие действия:

— устанавливают дежурный режим работы регулятора (мигание номера участка программы);

— если регулятор находится в автоматическом режиме, одновременным нажатием кнопок АВТ-ВВОД и «▲» (СТОП), переводят его в дежурный режим;

— переводят регулятор в режим служебных параметров: нажимают кнопку РЕЖИМ и, не отпуская ее, кнопку АВТ-ВВОД. На индикаторе появляется мигающая надпись «МЕМ»;

— однократно нажимают кнопку АВТ-ВВОД, при этом начинает мигать сегмент над одной из цифр шкалы уровня выходного сигнала;

— кнопками «▲» или «▼» устанавливают код проверяемой термопары;

— кнопкой РЕЖИМ возвращают регулятор в режим индикации текущей температуры (надпись «МЕМ» отсутствует).

6.4.4. Для каждой проверяемой точки и для каждого типа термопары в соответствии с таблицей А1 приложения А выполняют операции, указанные ниже.

6.4.4.1 Эталонным термометром ТЛ-18 измеряют температуру  $t_{ск}$  вблизи датчика, обеспечивающего автоматическую компенсацию температуры свободных концов термопары.

6.4.4.2 Калибратор В1-13 подключают к регулятору медными проводами. На калибраторе задают значение напряжения

$$X_i = (U_i - U_{ск}), \quad (1)$$

где:  $X_i$  - значение ТЭДС в  $i$ -ой проверяемой точке, соответствующее проверяемому значению температуры;

$U_i$  - значение ТЭДС при температуре свободных концов термопары  $0^\circ\text{C}$ , в соответствии с ГОСТ Р 8.585;

$U_{ск}$  - значение ТЭДС по ГОСТ Р 8.585 для соответствующего типа термопары при температуре свободных концов термопары  $t_{ск}$ ;

$i = 1, 2, \dots, 7$ .

6.4.5 В каждой проверяемой точке производят отсчет температуры и определяют приведен-

ную погрешность по формуле

$$\gamma = \frac{t_{\text{И}} - t_{\text{Д}}}{t_{\text{В}} - t_{\text{Н}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где:  $t_{\text{И}}$  - измеренное значение температуры;  
 $t_{\text{Д}}$  - действительное значение температуры в соответствии с таблицей А.1;  
 $t_{\text{В}}$  - верхний предел измерения температуры;  
 $t_{\text{Н}}$  - нижний предел измерения температуры.

6.4.6 Результат поверки считается положительным, если в каждой проверяемой точке для каждого типа термопары приведенная погрешность измерения температуры не превышает пределов допускаемой основной приведенной погрешности, указанных в таблице А.1 приложения А..

## **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94 "ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения".

7.2 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(обязательное)**

Таблица А.1

Тип термопары (условное обозначение НСХ преобразования)	Действительное значение температуры, °С	Значение ТЭДС при температуре свободных концов термопары 0 °С, $U_i$ , мВ	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
В	600	1,792	±0,25
	660	2,165	
	900	3,957	
	1200	6,786	
	1500	10,099	
	1740	12,898	
	1800	13,591	
S	20	0,113	±0,25
	99	0,639	
	415	3,403	
	810	7,454	
	1205	12,011	
	1521	15,834	
	1600	16,777	
К	20	0,798	±0,5
	84	3,433	
	340	13,874	
	660	27,447	
	980	40,494	
	1236	50,142	
	1300	52,410	
L	0	0,000	±0,5
	40	2,624	
	200	14,560	
	400	31,492	
	600	49,108	
	760	63,058	
	800	66,466	
J	20	1,019	±0,5
	64	3,329	
	240	13,000	
	460	25,164	
	680	37,896	
	856	49,098	
	900	51,877	