

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
ФНИИМС



В.Н. Яншин

22 12 2003 г.

Измеритель-регулятор  
микропроцессорный  
ТРМ101

Методика поверки  
КУВФ.421214.001 МП

Москва  
2003

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение .....	3
2. Операции поверки .....	4
3. Средства поверки .....	4
4. Требования безопасности .....	4
5. Условия поверки и подготовка к ней .....	4
6. Проведение поверки .....	5
7. Оформление результатов поверки .....	11

## 1 Введение

1.1 Настоящая методика распространяется на микропроцессорные измерители-регуляторы типа ТРМ101 (в дальнейшем по тексту именуемые «приборы» или ТРМ101), предназначенные в комплекте с первичным преобразователем для измерения одного из физических параметров контролируемого объекта и отображения информации об этом параметре в цифровом виде на встроенном цифровом индикаторе. Кроме того, приборы формируют сигналы управления встроенными выходными устройствами, предназначенными для регулирования параметров объекта при эксплуатации.

1.2 Методика устанавливает и определяет порядок и способы проведения первичной, периодической и послеремонтной поверки приборов ТРМ101 в процессе их эксплуатации.

1.3 Номинальные статические характеристики (НСХ) первичных преобразователей, диапазоны измеряемых параметров, разрешающая способность прибора, а также единицы их отображения на цифровом индикаторе ТРМ101 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и НСХ	Диапазон контроля	Разрешающая способность
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-94		
ТСМ 50М $W_{100} = 1,426$	– 50 ... +200 °С	0,1 °С
ТСМ 50М $W_{100} = 1,428$	– 190 ... +200 °С	0,1 °С
ТСМ 50П $W_{100} = 1,385$	– 200 ... +750 °С	0,1 °С
ТСМ 50П $W_{100} = 1,391$	– 200 ... +750 °С	0,1 °С
ТСМ 100М $W_{100} = 1,426$	– 50 ... +200 °С	0,1 °С
ТСМ 100М $W_{100} = 1,428$	– 190 ... +200 °С	0,1 °С
ТСМ 100П $W_{100} = 1,385$	– 200 ... +750 °С	0,1 °С
ТСМ 100П $W_{100} = 1,391$	– 200 ... +750 °С	0,1 °С
<u>По ГОСТ 6651-78</u>		
ТСМ гр. 23	– 50 ... +200 °С	0,1 °С
ТСП гр. 21	– 200 ... +750 °С	0,1 °С
Термопары по ГОСТ Р 8.585		
ТХК (L)	– 200 ... +800 °С	0,1 °С
ТЖК (J)	– 200 ... +1200 °С	0,1 °С
ТНН (N)	– 200 ... +1300 °С	0,1 °С
ТХА (K)	– 200 ... +1300 °С	0,1 °С
ТПП (S)	0 ... +1750 °С	0,1 °С
ТПР (B)	+200 ... +1800 °С	0,1 °С
ТВР (A-1)	0 ... +2500 °С	0,1 °С
ТВР (A-2)	0 ... +1800 °С	0,1 °С
ТВР (A-3)	0 ... +1800 °С	0,1 °С
ТМК (T)	– 200 ... +400 °С	0,1 °С
Сигналы постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011		
0 ... 5 мА	0 ... 100 %	0,1 %
0 ... 20 мА	0 ... 100 %	0,1 %
4 ... 20 мА	0 ... 100 %	0,1 %
– 50 ... +50 мВ	0 ... 100 %	0,1 %
0 ... 1 В	0 ... 100 %	0,1 %
Примечания		
1. $W_{100}$ – отношение сопротивления датчика, измеренное при температуре 100 °С, к его сопротивлению, измеренному при 0 °С.		
2. При температурах больших 1000 °С разрешающая способность равна 1 °С		

1.4 Предел основной приведенной погрешности прибора при измерении входных величин не хуже  $\pm 0,5$  %. Основная погрешность приводится к разности пределов измерения для первичных преобразователей с соответствующей НСХ.

1.5 Предел основной приведенной погрешности измерительных преобразователей «параметр–ток» не хуже  $\pm 0,5$  %. Основная погрешность измерительного преобразователя приводится к диапазону выходного сигнала преобразователя.

1.6 Межповерочный интервал приборов ТРМ101 – 2 года.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	6.1
2 Опробование	6.2
3 Определение основной приведенной погрешности прибора при измерении входных величин	6.3
4 Определение основной приведенной погрешности измерительных цифроаналоговых преобразователей «параметр–ток» (для приборов ТРМ101-ИИ, ТРМ101-РИ, ТРМ101-КИ, ТРМ101-СИ)	6.4

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны применяться следующие эталонные средства:

1. Магазин сопротивления Р4831. ГОСТ 23737-79. Класс точности 0,02.
2. Прибор для поверки вольтметров, дифференциальный вольтметр В1-12. Основная погрешность 0,025 %.
3. Сосуд Дьюара.
4. Термопара ХК(L) отградуированная.
5. Блок питания Б5-44А.

Примечание – Допускается использовать рабочие эталоны класса точности 0,05

## 4 Требования безопасности

4.1 Приборы ТРМ101 относятся к классу защиты 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

4.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3 На открытых контактах клеммника прибора при эксплуатации присутствует напряжение питания опасное для человеческой жизни.

4.4 Любые подключения к ТРМ101 производить только при отключенном питании прибора.

4.5 К работе с прибором должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации на ТРМ101.

## 5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки соблюдать следующие условия:

температура окружающего воздуха	20 ± 5 °С;
относительная влажность воздуха	30...80 %;
атмосферное давление	86,0...106,7 кПа, или 630...800 мм.рт.ст.;
напряжение питающей сети	220 ± 11 В;
частота питающей сети	47... 63 Гц;

5.2 Перед проведением поверки выполнить перечисленные ниже подготовительные работы.

5.2.1 Подготовить к работе поверяемый прибор в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации, и выдержать его при температуре поверки не менее двух часов.

5.2.2 Подготовить к работе эталонное оборудование, участвующее в поверке, в соответствии с его эксплуатационной документацией.

## 6 Проведение поверки

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра визуально проверяется:

- отсутствие механических повреждений корпуса прибора и его лицевой панели;
- отсутствие механических повреждений выходных клеммных соединителей;
- наличие на приборе необходимой маркировки.

Кроме того, проверяется наличие эксплуатационной документации, входящей в комплект поставки прибора (паспорт и руководство по эксплуатации).

6.1.2 При обнаружении механических дефектов, а также при несоответствии маркировки или комплектности техническим условиям определяется возможность дальнейшего использования приборов по назначению.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Прибор устанавливают в нормальное рабочее положение и выдерживают во включенном состоянии не менее 20 мин. После подачи питания на прибор в соответствии с руководством по эксплуатации ТРМ101 контролируют на его лицевой панели наличие цифровой индикации и служебной информации.

6.2.2 В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации проверить заданные значения параметров коррекции измеряемых величин **SH** (сдвиг характеристики) и **PI** (наклон характеристики) и установить их соответственно равными «0.0» и «1.00».

6.2.3 В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации отключить цифровой фильтр, установив в параметрах **τF** (постоянная времени фильтра) и **Fb** (полоса пропускания фильтра) нулевые значения.

6.2.4 При выполнении указанных в п.6.2.2, 6.2.3 действий (служащих одновременно и для подготовки ТРМ101 к проведению дальнейших операций) проверяется функционирование кнопок управления прибором и работа его цифровой индикации.

### 6.3 Определение основной приведенной погрешности прибора при измерении входных величин

#### 6.3.1 Определение основной приведенной погрешности при работе с термопреобразователями сопротивления

6.3.1.1 Для определения погрешности подключить к входу поверяемого прибора вместо термопреобразователя магазин сопротивлений типа Р4831. Подключение магазина к прибору производить по трехпроводной схеме, изображенной на рисунке 1. При этом сопротивления соединительных проводов должны иметь одинаковые значения и быть не более 15 Ом.

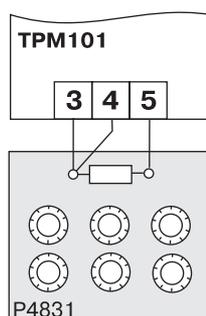


Рисунок 1

6.3.1.2 Последовательно устанавливая на магазине значения сопротивлений, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 3 (для заданной данному входу НСХ), зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора ТРМ101 измеренную прибором температуру для каждой из этих точек.

Таблица 3

## Значение входного сигнала (Ом) и значение температуры по НСХ (°С)

Условное обозначение НСХ термопреобразователя	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
50М $W_{100} = 1,426$ <i>r-426</i>	39,340 (-50)	42,035 (-37,5)	52,662 (12,5)	65,980 (75)	79,297 (137,5)	89,952 (187,5)	92,615 (200)
50М $W_{100} = 1,428$ <i>r-428</i>	8,140 (-190)	12,457 (-170,5)	29,960 (-92,5)	51,070 (5,0)	71,923 (102,5)	88,605 (180,5)	92,775 (200)
50П $W_{100} = 1,385$ <i>r-385</i>	9,260 (-200)	19,340 (-152,5)	57,287 (37,5)	101,555 (275)	142,567 (512,5)	173,027 (702,5)	180,320 (750)
50П $W_{100} = 1,391$ <i>r-391</i>	8,650 (-200)	18,863 (-152,5)	57,403 (37,5)	102,375 (275)	144,055 (512,5)	174,955 (702,5)	182,360 (750)
100М $W_{100} = 1,426$ <i>r-426</i>	78,690 (-50)	84,070 (-37,5)	105,325 (12,5)	131,960 (75)	158,595 (137,5)	179,905 (187,5)	185,230 (200)
100М $W_{100} = 1,428$ <i>r-428</i>	16,280 (-190)	24,915 (-170,5)	59,920 (-92,5)	102,140 (5,0)	143,845 (102,5)	177,210 (180,5)	185,550 (200)
100П $W_{100} = 1,385$ <i>r-385</i>	18,520 (-200)	38,680 (-152,5)	114,575 (37,5)	203,110 (275)	285,135 (512,5)	346,055 (702,5)	360,640 (750)
100П $W_{100} = 1,391$ <i>r-391</i>	17,300 (-200)	37,725 (-152,5)	114,805 (37,5)	204,750 (275)	288,110 (512,5)	349,910 (702,5)	364,720 (750)
<u>Гр.23</u> <i>r-23</i>	41,711 (-50)	44,535 (-37,5)	55,825 (12,5)	69,930 (75)	84,045 (137,5)	95,334 (187,5)	98,156 (200)
<u>Гр.21</u> <i>r-21</i>	7,962 (-200)	15,894 (-160)	46,000 (0)	81,435 (200)	114,705 (400)	139,760 (560)	145,800 (600)
<b>Примечание.</b> 1. Здесь и далее в таблицах 4, 5, 6 в первом столбце под чертой приведены значения программируемого параметра $\tilde{\alpha}-E$ , определяющего тип НСХ преобразования входного устройства. 2. Здесь и далее в таблице 4 в скобках приведены значения температуры.							

6.3.1.3 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность прибора при измерении температуры по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{T_{\text{изм.}} - T_{\text{НСХ}}}{T_{\text{норм.}}} \times 100\%, \quad (1)$$

где  $\gamma_1$  – основная приведенная погрешность;

$T_{\text{изм.}}$  – измеренное прибором значение температуры в заданной контрольной точке;

$T_{\text{НСХ.}}$  – значение температуры в заданной контрольной точке по НСХ термопреобразователя;

$T_{\text{норм.}}$  – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерения.

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность должна соответствовать п. 1.4 настоящей методики.

В случае невыполнения данного требования провести юстировку прибора в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации ТРМ101, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

### 6.3.2. Определение основной приведенной погрешности при работе с термопарами

6.3.2.1 Для определения погрешности подключить к входу прибора дифференциальный вольтметр, подготовленный к работе в режиме калибратора напряжений. Подключение производить по схеме, изображенной на рисунке 2.

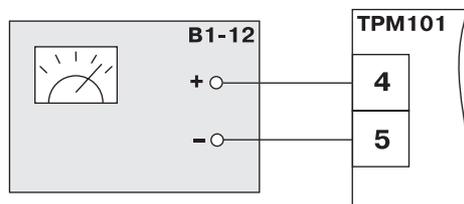


Рисунок 2

Руководствуясь указаниями руководства по эксплуатации ТРМ101, отключить автоматическую коррекцию по температуре свободных концов термопар, установив соответствующее значение параметра  $\Delta T_{TC} = OFF$ .

6.3.2.2 Последовательно устанавливая на калибраторе напряжения, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 4 (для заданной данному входу НСХ), зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора ТРМ101, измеренную прибором на поверяемом канале температуру для каждой из этих точек.

Таблица 4

Значение входного сигнала, мВ и значение температуры по НСХ (°С)

Условное обозначение НСХ термопреобразователя	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
<u>ХК (L)</u>	-9,488	-7,831	3,306	22,843	44,709	62,197	66,466
<b>E-L</b>	(-200)	(-150)	(50)	(300)	(550)	(750)	(800)
<u>ЖК (J)</u>	-7,890	-5,801	8,010	27,393	48,715	65,525	69,553
<b>E-J</b>	(-200)	(-130)	(150)	(500)	(850)	(1130)	(1200)
<u>НН (N)</u>	-3,990	-2,902	5,098	18,672	33,346	44,773	47,513
<b>E-n</b>	(-200)	(-125)	(175)	(550)	(925)	(1225)	(1300)
<u>ХА (K)</u>	-5,891	-4,276	7,140	22,776	38,323	49,746	52,410
<b>E-k</b>	(-200)	(-125)	(175)	(550)	(925)	(1225)	(1300)
<u>ПП (S)</u>	0,000	0,552	3,616	8,170	13,305	17,507	18,503
<b>E-S</b>	(0)	(87)	(437)	(875)	(1312)	(1662)	(1750)
<u>ПП (R)</u>	0,000	0,552	3,795	8,887	14,798	19,705	20,877
<b>E-r</b>	(0)	(87)	(437)	(875)	(1312)	(1662)	(1750)
<u>ПР (B)</u>	0,178	0,372	1,792	4,834	8,956	12,666	13,591
<b>E-b</b>	(200)	(280)	(600)	(1000)	(1400)	(1720)	(1800)
<u>ВР (A-1)</u>	0,000	1,706	10,028	19,876	27,844	32,654	33,640
<b>E-A1</b>	(0)	(125)	(625)	(1250)	(1875)	(2375)	(2500)
<u>ВР (A-2)</u>	0,000	1,191	7,139	14,696	21,478	26,180	27,232
<b>E-A2</b>	(0)	(90)	(450)	(900)	(1350)	(1710)	(1800)
<u>ВР (A-3)</u>	0,000	1,176	6,985	14,411	21,100	25,728	26,733
<b>E-A3</b>	(0)	(90)	(450)	(900)	(1350)	(1710)	(1800)
<u>МК (T)</u>	-5,603	-5,070	-1,819	4,279	12,013	19,030	20,872
<b>E-t</b>	(-200)	(-170)	(-50)	(100)	(250)	(370)	(400)

6.3.2.3 Рассчитать по формуле (1) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность при измерении температуры.

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность должна соответствовать п. 1.4 настоящей методики.

В случае невыполнения данного требования провести юстировку прибора в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации ТРМ101, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

По окончании поверки включить автоматическую коррекцию по температуре свободных концов термопар, установив соответствующее значение параметра  $\Delta T_{ref} = 0n$ .

6.3.2.4 Определить погрешность схемы автоматической коррекции по температуре свободных концов термопар, для чего выполнить следующие действия.

Подключить к входу прибора вместо калибратора термопару, соответствующую заданной для данного входа НСХ. Рабочий спай термопары расположить в сосуде Дьюара, заполненного смесью льда и воды (температура смеси 0 °С).

После прогрева в течение примерно 20 минут зафиксировать установившиеся показания прибора, являющиеся в данном случае значением абсолютной погрешности схемы автоматической коррекции по температуре свободных концов термопар.

Рассчитать по формуле (1) основную приведенную погрешность схемы коррекции. Она должна соответствовать п. 1.4 настоящей методики.

В случае невыполнения данного требования провести юстировку датчика температуры свободных концов термопары в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации ТРМ101, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

### 6.3.3 Определение основной приведенной погрешности при работе с первичными преобразователями, формирующими выходной сигнал в виде постоянного тока

Для определения погрешности подключить к входу прибора вместо первичного преобразователя прибор В1-12, подготовленный к работе в режиме калибратора тока. Подключение производить по схеме, изображенной на рисунке 3.

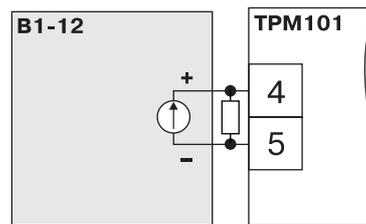


Рисунок 3

**ВНИМАНИЕ!** Подключение калибратора тока к входным контактам прибора может осуществляться только после установки на них шунтирующего резистора сопротивлением 100 Ом (с допустимым отклонением не более 0,1 %).

Установить в соответствии с руководством по эксплуатации ТРМ101 значение параметра  $\Delta n-L$  (нижняя граница измерения первичного преобразователя) равным 0,0, значение параметра  $\Delta n-H$  (верхняя граница измерения первичного преобразователя) – 100,0, а «положение десятичной точки»  $dP = 1$ .

6.3.3.2 Последовательно устанавливая на калибраторе токи, соответствующие контрольным точкам, приведенным в таблице 5, зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора ТРМ101 измеренные прибором значения для каждой из этих точек.

Таблица 5

Значение входного сигнала (мА) и значение параметра по НСХ (%)

Условное обозначение НСХ термопреобразователя	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
0...5 мА $\Delta 0_5$	0,000 (0,0)	0,250 (5,0)	1,250 (25,0)	2,500 (50,0)	3,750 (75,0)	4,750 (95,0)	5,000 (100,0)
0...20 мА $\Delta 0_20$	0,000 (0,0)	1,000 (5,0)	5,000 (25,0)	10,000 (50,0)	15,000 (75,0)	19,000 (95,0)	20,000 (100,0)
4...20 мА $\Delta 4_20$	4,000 (0,0)	4,800 (5,0)	8,000 (25,0)	12,000 (50,0)	16,000 (75,0)	19,200 (95,0)	20,000 (100,0)

**Примечание** – Здесь и далее в таблице 6 в скобках приведены значения параметра

6.3.3.3 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность по формуле:

$$\gamma_1 = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{НСХ}}}{P_{\text{норм}}} \times 100\%, \quad (2)$$

где  $P_{\text{изм}}$  – измеренное прибором значение параметра в заданной контрольной точке;  
 $P_{\text{НСХ}}$  – заданное по НСХ значение параметра в контрольной точке;  
 $P_{\text{норм}}$  – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерения.

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность должна соответствовать п. 1.4 настоящей методики.

В случае невыполнения данного требования провести юстировку прибора в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации ТРМ101, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

### 6.3.4 Определение основной приведенной погрешности при работе с первичными преобразователями, формирующими выходной сигнал в виде постоянного напряжения

6.3.4.1 Для определения погрешности подключить к входу поверяемого ТРМ101 вместо первичного преобразователя прибор В1-12, подготовленный к работе в режиме калибратора напряжений. Подключение производить по схеме, изображенной на рисунке 4.

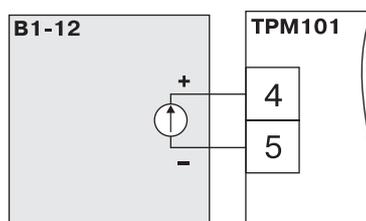


Рисунок 4

Установить в соответствии с руководством по эксплуатации ТРМ101 значение параметра  $\bar{c}_n-L$  (нижняя граница измерения первичного преобразователя) равным 0,0, а значение параметра  $\bar{c}_n-H$  (верхняя граница измерения первичного преобразователя) – 100,0, а  $dP = 1$ .

6.3.3.2 Последовательно устанавливая на калибраторе напряжение, соответствующее контрольным точкам, приведенным в таблице 6 (для заданной данному входу НСХ), зафиксировать по установившимся показаниям цифрового индикатора ТРМ101 измеренные значения для каждой из этих точек.

Таблица 6

**Значение входного сигнала (мВ) и значение параметра по НСХ (%)**

Диапазон выходного сигнала датчика	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
<u>0...1 В</u>	0,0	50,0	250,0	500,0	750,0	950,0	1000,0
<u>100,1</u>	(0,0)	(5,0)	(25,0)	(50,0)	(75,0)	(95,0)	(100,0)
<u>-50,0...+50,0 мВ</u>	-50,00	-45,00	-25,00	0,00	25,00	45,00	50,00
<u>1-50</u>	(0,0)	(5,0)	(25,0)	(50,0)	(75,0)	(95,0)	(100,0)

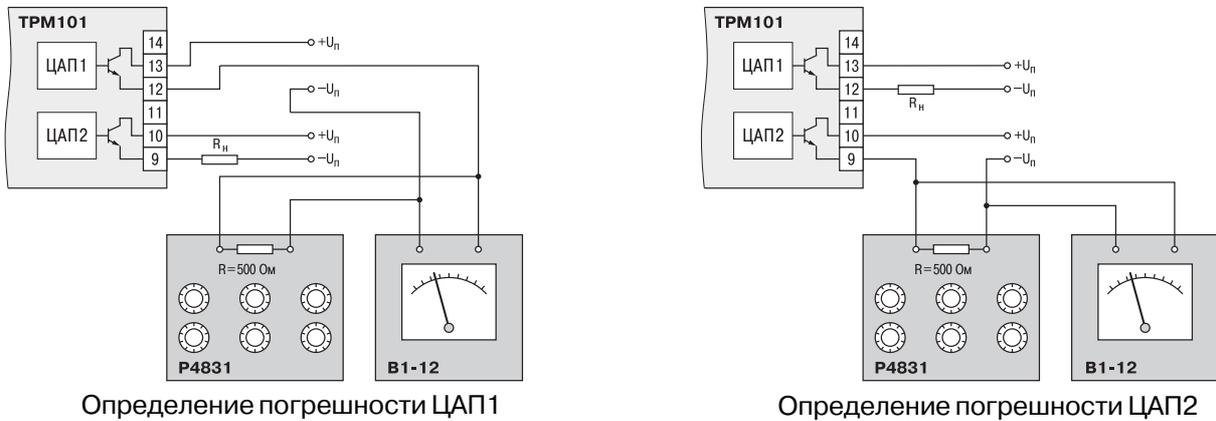
6.3.4.3 Рассчитать по формуле (2) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность.

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность должна соответствовать п. 1.4 настоящей методики.

В случае невыполнения данного требования провести юстировку прибора в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации ТРМ101, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

## 6.4 Определение основной приведенной погрешности цифроаналоговых измерительных преобразователей (ЦАП)

6.4.1 Для определения погрешности цифроаналогового измерительного преобразователя «параметр–ток» подключить к входу прибора один из эталонных источников сигналов, указанных в п.6.3 (соответствующий заданному для данного входа НСХ). Выход ЦАП подключить к магазину сопротивлений типа P4831, дифференциальному вольтметру В1-12 и источнику питания 24 В ±10 % постоянного тока в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.



Определение погрешности ЦАП1

Определение погрешности ЦАП2

Рисунок 5

6.4.2 В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации TRM101 по значению параметра **out 1** или **out 2** убедиться, что логическое устройство прибора, связанное с данным ЦАП, находится в режиме «Регистратор» (**P<sub>u</sub>**).

Установить для поверяемого ЦАП значение параметра **R 1-L** или **R2-L** (нижняя граница параметра при регистрации), соответствующее нижнему пределу диапазона измерений первичного преобразователя (для заданной данному входу НСХ), а параметра **R 1-H** или **R2-H** (верхняя граница параметра при регистрации) – величину, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений. Предельные значения диапазонов измерений приведены в таблицах 3, 4, 5, 6 (контрольные точки 0 % и 100 %).

6.4.3 Последовательно задавая входные сигналы такой величины, при которой установившиеся показания цифрового индикатора TRM101 соответствуют значению НСХ первичного преобразователя в точках 0; 5; 25; 50; 75; 95; 100 % (в соответствии с данными таблиц 3, 4, 5 или 6), рассчитать выходные токи ЦАП для каждой из контрольных точек по формуле:

$$I_{\text{вых}} = \frac{U}{R_{\text{н}}}, \quad (3)$$

где  $U$  – падение напряжения на сопротивлении нагрузки  $R_{\text{н}}$ , контролируемое дифференциальным вольтметром В1-12, В;

$R_{\text{н}}$  – сопротивление нагрузки, Ом.

Значения выходных токов по НСХ ЦАП для вышеуказанных контрольных точек приведены в таблице 7.

Таблица 7

Контрольные точки измеряемого диапазона, %	0	5	25	50	75	95	100
Расчетная величина выходного сигнала ЦАП, мА	4,00	4,80	8,00	12,00	16,00	19,20	20,00

6.4.4 Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерительного ЦАП по формуле:

$$\gamma_3 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{НСХ}}}{I_{\text{норм}}} \times 100 \%, \quad (4)$$

где  $\gamma_3$  – основная приведенная погрешность измерительного ЦАП;

$I_{\text{изм}}$  – измеренное значение выходного тока ЦАП, мА;

$I_{\text{расч}}$  – расчетное (по таблице 7) значение выходного тока ЦАП, мА;

$I_{\text{норм}}$  – нормирующее значение сигнала (16 мА).

Рассчитанная для каждой контрольной точки основная приведенная погрешность ЦАП должна соответствовать п. 1.5 настоящей методики.

В случае невыполнения данного требования провести юстировку ЦАП в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по эксплуатации ТРМ101, и вновь повторить работы по определению погрешности. Повторные результаты считать окончательными.

## 7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

7.2 При отрицательных результатах поверки приборы к использованию по назначению не допускают.