

Приложение А к руководству по эксплуатации



ТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ГЦИ СИ  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

  
В.С. Александров

20. 05 2004 г.

Многофункциональный калибратор  
Модель TRX-III  
фирмы "GE Druck", Великобритания

Методика поверки

л.р. 18084-04

Начальник лаборатории ГЦИ СИ  
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

  
А.И. Походун

“ “ \_\_\_\_\_ 2004 г.

Санкт-Петербург  
2004 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки (МП) распространяется на многофункциональный калибратор модель TRX-IIR, предназначенный для измерения и воспроизведения параметров постоянного электрического тока (напряжение, ток); электрических цепей (сопротивление), измерения и воспроизведения частоты; для измерения и воспроизведения электрических сигналов термопар и термометров сопротивления и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал – 1 год.

### 1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться эталонные средства измерений, указанные в табл.1 и 2.

Таблица 1.

Наименование и последовательность операций	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции	
		Первичной поверки	Периодической поверки
1. Внешний осмотр	4.1	+	+
2. Опробование	4.2	+	+
3. Определение основной погрешности измерения и воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты.	4.3	+	+
4. Определение основной погрешности измерения и воспроизведения выходных сигналов термопар и термометров сопротивления	4.4	+	+
5. Определение основной приведенной погрешности измерения давления	4.5	+	+

Таблица 2.

№ п/п	Наименование операций	Номер пункта	Эталонные средства измерений и их технические характеристики
1	2	3	4
1.	Внешний осмотр, проверка комплектности.	4.1	Визуально.
2.	Опробование.	4.2	Калибратор-вольтметр В1-12.

1	2	3	4
3.	Определение основной погрешности измерения и воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты.	4.3	Калибратор-вольтметр В1-12 4-го разряда; режим источника калиброванных напряжений 0...600 мВ; 0...60 В; Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, ПГ $5 \times 10^{-7}$ %; Калибратор тока программируемый П-321, 1-го разряда; режим источника калиброванных токов 0...52 мА; Калибратор напряжений Р3003, КТ 0,0005; Катушка Р331, 100 Ом, 3-го разряда; Мера электрического сопротивления Р3026-1; $0 \dots 1 \cdot 10^5$ Ом; КТ 0,002/1, $5 \times 10^{-6}$ ; Омметр цифровой Щ-306-1, 20...100 Ом ПГ 0,04/0,0025 %, 100...2000 Ом ПГ 0,05/0,005 %; Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110; 0,01-2·10 <sup>6</sup> Гц, ПГ $3 \times 10^{-7}$ %; 0,01...1 В.
4.	Определение основной погрешности измерения и воспроизведения выходных сигналов терморпар и термометров сопротивления	4.4	Калибратор-вольтметр В1-12; Калибратор напряжений Р-3003; Омметр цифровой Щ-306-1, 8...100 Ом, ПГ 0,04/0,0025 %, 100...2500 Ом, ПГ 0,05/0,005 %; Мера электрического сопротивления Р-3026-1
5.	Определение основной приведенной погрешности измерения давления	4.5	Манометры грузопоршневые избыточного давления 1-го разряда МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600 класс точности 0,01. Манометры грузопоршневые абсолютного давления 1-го разряда МПА-15 (ТУ 50-62), МАД-3М, МАД-720, МАД-40. Задатчик давления «Воздух-2,5» ТУ 50.552-86), диапазон воспроизведенных значений давления (1...250) кПа, относительная погрешность $\pm 1$ %. Наборы образцовых гирь 2-го разряда типа ГО-П-1110 и МГО-П-1110.

Примечание. Допускается применение других эталонных средств измерений, с техническими характеристиками не хуже указанных выше.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки следует соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»; указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на поверяемый калибратор, эталонные средства измерений.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $17...27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление  $84...106,7\text{ кПа}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха  $30...90\%$ .

3.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия действующих свидетельств о поверке эталонных средств измерений;
- подготовка эталонных средств измерений к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- калибратор должен быть выдержан в нормальных условиях не менее двух часов.

### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

#### 4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие калибратора следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации и НТД на методику поверки калибратора;
- маркировка и комплектность должны соответствовать эксплуатационной документации;
- на калибровке не должно быть механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и влияющих на работоспособность.

#### 4.2. Опробование

4.2.1. Калибратор готов к работе после включения питания, завершения процедуры самодиагностики и двухминутного прогрева.

4.2.2. На вход калибратора подать плавно изменяющийся сигнал напряжения постоянного тока и убедиться, что в каждом из индикаторов экрана включается каждый из предусмотренных в нем символов.

4.3. Определение основной погрешности измерения и воспроизведения напряжения, силы постоянного тока, сопротивления постоянному току, частоты производится в точках, приведенных в приложении А.

Для каждой поверяемой точки выполняются операции, указанные ниже.

4.3.1. Устанавливают значение физической величины, подаваемой на соответствующий измерительный вход или снимаемой с соответствующего выхода калибратора, равное значению очередной поверяемой точки.

4.3.2. Регистрируют показания прибора, измеряющего задаваемую физическую величину.

4.3.3. Результат считается положительным, если показания прибора находятся в пределах допускаемых значений, указанных в соответствующих таблицах приложения А.

4.3.4. Если это условие не выполняется хотя бы в одной поверяемой точке, то калибратор бракуется.

4.4. Определение основной погрешности измерения и воспроизведения выходных сигналов термопар и термометров сопротивления

4.4.1. В режимах работы “Измерение” и “Воспроизведение” выходных сигналов термопар поверка производится при ручном (manual) методе компенсации холодного спая термопары и температуре холодного спая равной  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Определение погрешности производят по номинальным оптическим характеристикам (НСХ), перечисленным в спецификации (меню) калибратора и удовлетворяющим требованиям ГОСТ Р 50431-92, МИ 2553-99, МЭК 60584-1 для НСХ термопар и требованиям

ГОСТ 6651-94, МЭК 751 для НСХ термопреобразователей (термометров) сопротивления в соответствии с температурной шкалой МТШ-90, кроме термодпары L (DIN) и термометра сопротивления Ni 100 (DIN), которые поверяются в соответствии с МПТШ-68.

Паразитные т.э.д.с. измерительных проводов и контактов эталонных приборов не должны превышать 0,3 мкВ.

Определение погрешности производится не менее, чем в шести точках, равномерно распределенных во всем поверяемом диапазоне измерения или воспроизведения.

Для каждой поверяемой точки режимов «Измерение» и «Воспроизведение» выполняются операции, указанные ниже.

4.4.2. В режиме работы «Измерение» на эталонных средствах измерений устанавливают значение напряжения (для термодпар) или значение сопротивления (для термометров сопротивления), соответствующее поверяемой точке. Показания поверяемого калибратора должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в приложении А.

Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то калибратор бракуется.

4.4.3. В режиме работы «Воспроизведение» на калибраторе задают значение температуры (в целых градусах), соответствующее поверяемой точке для выбранной НСХ термодпары или термометра сопротивления. Эталонным прибором измеряют значение напряжения постоянного тока для термодпар или значение сопротивления постоянному току для термометров сопротивления.

Измеренные значения должны находиться в пределах допускаемых значений, указанных в приложении А.

4.4.4. Если это условие не выполняется хотя бы в одной точке, то калибратор бракуется.

4.5 Определение основной приведенной погрешности измерения давления.

Основная приведенная погрешность измерения давления определяется в пяти точках (0, 25, 50, 75, 100)% от верхнего предела измерения при прямом и обратном ходе.

Основная приведенная погрешность определяется путем сравнения показаний поверяемого прибора и значений, задаваемых на эталонном СИ, и рассчитывается по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{\text{пов.}} - P_{\text{эт.}}}{P_{\text{max}}} \times 100$$

где  $\gamma$  - основная приведенная погрешность измерения давления, %;

$P_{\text{пов.}}$  - показания калибратора;

$P_{\text{эт.}}$  - значения давления, задаваемые на эталонном СИ;

$P_{\text{max}}$  - верхний предел измерений преобразователя давления.

Результат поверки считается положительным, если основная приведенная погрешность измерения давления не превышает допускаемого предела в каждой измеряемой точке.

4.6 Определение вариации показаний.

Вариация показаний определяется в точках по п. 4.5, и вычисляется по формуле:

$$\gamma_{\text{вар}} = \frac{P' - P}{P_{\text{max}}} \times 100$$

где  $\gamma_{\text{вар}}$  - вариация показаний, %;

$P'$  - показания при обратном ходе;

$P$  - показания при прямом ходе;

$P_{\text{max}}$  - верхний предел измерений преобразователя давления.

Результат поверки считается положительным, если вариация показаний не превышает предела основной приведенной погрешности измерения давления в каждой поверяемой точке.

## **5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

5.1. Если калибратор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него выдают «Свидетельство о поверке» форма которого приведена в ПР 50.2.006.

5.2. Если калибратор по результатам поверки признан непригодным к применению, то на него выдают «Извещение о непригодности к применению» в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

**Приложение А**  
**Поверяемые точки и пределы допускаемых значений**

Диапазон измерений	Значение, установленное на эталонном приборе	Пределы допускаемых значений	
		нижний	верхний
1	2	3	4
<b>Режим "ИЗМЕРЕНИЕ"</b>			
<b>мВ</b>	<b>мВ</b>	<b>мВ</b>	<b>мВ</b>
0...100	0	-0,010	0,010
	10	9,988	10,012
	30	29,984	30,016
	50	49,980	50,020
	70	69,976	70,024
	100	99,970	100,030
100...600	150	149,93	150,07
	200	199,92	200,08
	300	299,89	300,011
	500	499,84	500,16
	600	599,82	600,18
<b>В</b>	<b>В</b>	<b>В</b>	<b>В</b>
0...6	0,5	0,4996	0,5004
	1,5	1,4993	1,5007
	3,0	3,9989	3,0011
	4,5	4,4986	4,5014
	6,0	5,9982	6,0018
6...60	10	9,992	10,008
	20	19,987	20,013
	30	29,982	30,018
	40	39,977	40,023
	60	59,967	60,033
<b>мА</b>	<b>мА</b>	<b>мА</b>	<b>мА</b>
0...52	0	-0,005	0,005
	5	4,994	5,006
	15	14,993	15,007
	30	29,992	30,008
	40	39,991	40,009
	52	51,989	52,011
<b>Ом</b>	<b>Ом</b>	<b>Ом</b>	<b>Ом</b>
0...400	0	0,00	0,08
	20	19,92	20,08
	100	99,92	100,09
	200	199,91	200,09
	300	299,91	300,10
	400	399,90	400,10
400...2000	500	499,7	499,3
	800	799,6	799,2
	1300	1299,5	1299,0
	1600	1599,4	1598,9
	2000	1999,4	1998,7

1	2	3	4
<b>Гц</b>	<b>Гц</b>	<b>Гц</b>	<b>Гц</b>
0...655	50	50,00	50,00
	150	149,99	150,01
	300	299,98	300,02
	500	499,97	500,03
	655	654,96	655,04
655...1310	700	699,9	700,1
	800	799,9	800,1
	1000	999,9	1000,1
	1100	1099,9	1100,1
	1310	1309,9	1310,1
1310...20000	1500	1499	1501
	3000	2999	3001
	5000	4999	5001
	7000	6999	7001
	10000	9999	10001
	20000	19999	20001
<b>Режим "Воспроизведение"</b>			
<b>мВ</b>	<b>мВ</b>	<b>мВ</b>	<b>мВ</b>
-10...100	-10	-10,005	-9,996
	-5	-5,005	-4,995
	0	-0,006	0,006
	10	9,994	10,007
	30	29,992	30,009
	50	49,990	50,011
	70	69,988	70,013
	100	99,985	100,016
<b>В</b>	<b>В</b>	<b>В</b>	<b>В</b>
0...12	1	0,9993	1,0007
	3	2,9991	3,0009
	7	6,9987	7,0013
	9	8,9985	9,0015
	12	11,9982	12,0018
<b>мА</b>	<b>мА</b>	<b>мА</b>	<b>мА</b>
0...24	2	1,995	2,005
	6	5,995	6,005
	14	13,994	14,006
	18	17,993	18,007
	24	23,993	24,007
<b>Ом</b>	<b>Ом</b>	<b>Ом</b>	<b>Ом</b>
0...400	20	19,92	20,08
	100	99,92	100,09
	200	199,91	200,09
	300	299,91	300,10
	400	399,90	400,10
0...2000	500	499,6	500,4
	800	799,5	800,5
	1300	1299,4	1300,6
	1600	1599,4	1600,6
	2000	1999,3	2000,7



1	2		3	4
Гц	Гц	мс	мс	мс
0...100	10	100,0	99,900	100,100
	20	50,0	49,975	50,025
	50	20,0	19,996	20,004
	80	12,5	12,498	12,502
	100	10,0	9,999	10,001
Гц	Гц		Гц	Гц
0...10000 <i>0...20000</i>	2000		1999	2001
	5000		4999	5001
	9000		8999	9001
	15000		14999	15001
	20000		19999	20001

## МПТШ-68

ТЕРМОПАРЫ						
Тип	Режим "Измерение"			Режим "Воспроизведение"		
	Значение, установ- ленное на эталонном приборе	Допускаемые значения по калибратору		Значение, установ- ленное на калибра- торе	Допускаемые значения по эталонному прибору	
		Нижний предел	Верхний предел		Нижний предел	Верхний предел
1	2	3	4	5	6	7
	мВ	°С	°С	°С	мВ	мВ
K	-6,404	-252,0	-248,0	-250	-6,409	-6,399
	0,000	-0,6	0,6	0	-0,012	0,012
	12,207	299,4	300,6	300	12,194	12,220
	24,902	599,4	600,6	600	24,889	24,915
	37,325	899,4	900,6	900	37,313	37,337
	54,807	1369,4	1370,6	1370	54,796	54,817
J	-8,096	-210,5	-209,5	-210	-8,102	-8,090
	0,000	-0,5	0,5	0	-0,015	0,015
	16,325	299,5	300,5	300	16,309	16,342
	33,096	599,5	600,5	600	33,078	33,114
	51,875	899,5	900,5	900	51,856	51,894
	69,536	1199,5	1200,5	1200	69,518	69,554
T	-6,181	-251,4	-248,6	-250	-6,185	-6,177
	-3,378	-100,5	-99,5	-100	-3,386	-3,370
	0,000	-0,3	0,3	0	-0,008	0,008
	4,277	99,7	100,3	100	4,268	4,286
	9,286	199,7	200,3	200	9,275	9,297
	20,869	399,7	400,3	400	20,857	20,881
B	0,291	246	254	250	0,285	0,297
	1,241	498	502	500	1,237	1,245
	3,154	798	802	800	3,146	3,162
	5,777	1098	1102	1100	5,767	5,787
	8,952	1399	1401	1400	8,945	8,959
	13,814	1819	1821	1820	13,807	13,821
R	-0,226	-53	-47	-50	-0,231	-0,221
	0,000	-2	2	0	-0,005	0,005
	0,647	98	102	100	0,639	0,654
	4,471	499	501	500	4,464	4,478
	9,203	899	901	900	9,195	9,210
	14,624	1299	1301	1300	14,615	14,632
	18,842	1599	1601	1600	18,833	18,850
	21,108	1767	1769	1768	21,100	21,115
S	-0,236	-52,5	-47,5	-50	-0,241	-0,231
	0,000	-1,9	1,9	0	-0,005	0,005
	3,260	398,6	401,4	400	3,253	3,266
	7,345	798,6	801,4	800	7,337	7,352
	11,947	1198,6	1201,4	1200	11,938	11,955
	16,771	1598,6	1601,4	1600	16,762	16,779
	18,698	1766,6	1769,4	1768	18,690	18,705

1	2	3	4	5	6	7
E	-9,719	-250,9	-249,1	-250	-9,723	-9,714
	-5,237	-100,4	-99,6	-100	-5,246	-5,228
	0,000	-0,4	0,4	0	-0,012	0,012
	21,033	299,6	300,4	300	21,017	21,049
	45,085	599,6	600,4	600	45,069	45,101
	76,358	999,6	1000,4	1000	76,342	76,374
N	-3,990	-201,0	-199,0	-200	-3,995	-3,985
	-2,407	-101,0	-99,0	-100	-2,417	-2,397
	0,000	-0,6	0,6	0	-0,008	0,008
	9,340	299,4	300,6	300	9,330	9,351
	20,609	599,4	600,6	600	20,597	20,621
	36,248	999,4	1000,6	1000	36,131	36,365
	47,502	1299,4	1300,6	1300	47,491	47,513
L (DIN)	-8,150	-200,3	-199,7	-200	-8,155	-8,145
	0,000	-0,3	0,3	0	-0,010	0,010
	10,950	199,7	200,3	200	10,938	10,962
	22,160	399,7	400,3	400	22,149	22,171
	33,670	599,7	600,3	600	33,658	33,682
	53,140	899,7	900,3	900	53,126	53,154
U (DIN)	-5,700	-200,5	-199,5	-200	-5,694	-5,706
	0,000	-0,3	0,3	0	-0,008	0,008
	4,250	99,7	100,3	100	4,241	4,259
	14,900	299,7	300,3	300	14,888	14,912
	27,410	499,7	500,3	500	27,397	27,423
	34,310	599,7	600,3	600	34,295	34,325
C	0,000	-1,0	1,0	0	-0,006	0,006
	8,849	509,0	511	510	8,831	8,849
	18,440	1009,0	1011	1010	18,431	8,849
	27,486	1548,6	1551,4	1550	27,475	27,497
	33,660	1998,1	2001,9	2000	33,648	33,672
	37,107	2318,1	2321,9	2320	37,098	37,116
D	0,000	-1,0	1,0	0	-0,005	0,005
	8,275	509,0	511,0	510	8,265	8,285
	18,625	1019,0	1021,0	1020	18,615	18,635
	27,666	1499,0	1501,0	1500	27,657	27,675
	36,399	2048,4	2051,6	2050	36,388	36,410
	40,817	2491,4	2498,6	2495	40,808	40,826
XA 68	-6,404	-252,0	-248	-250	-6,408	-6,400
	0,000	-0,6	0,6	0	-0,012	0,012
	12,207	299,4	300,6	300	12,194	12,220
	24,207	599,4	600,6	600	24,889	24,915
	37,325	899,4	900,6	900	37,313	37,337
	54,807	1369,4	1370,6	1370	54,797	54,817
ЖК 68	-8,096	-210,5	-209,5	-210	-8,102	-8,090
	0,000	-0,5	0,5	0	-0,015	0,015
	16,325	299,5	300,5	300	16,309	16,342
	33,096	599,5	600,5	600	33,078	33,114
	51,875	899,5	900,5	900	51,856	51,894
	69,536	1199,5	1200,5	1200	69,519	69,553

1	2	3	4	5	6	7
МК 68	-6,181	-251,4	-248,6	-250	-6,185	-6,177
	-3,378	-100,5	-99,5	-100	-3,387	-3,369
	0,000	-0,3	0,3	0	-0,008	0,008
	4,277	99,7	100,3	100	4,268	4,286
	9,286	199,7	200,3	200	9,275	9,297
	20,869	399,7	400,3	400	20,857	20,881
ПР 68	0,291	246	254	250	0,285	0,297
	1,242	498	502	500	1,236	1,245
	3,154	798	802	800	3,146	3,162
	5,777	1098	1102	1100	5,767	5,787
	8,952	1399	1401	1400	8,945	8,959
	13,814	1819	1821	1820	13,807	13,821
А1 ВР-1	0,000	-2,5	2,5	0	-0,030	0,030
	8,078	507,5	512,5	510	8,036	8,121
	16,203	1002,5	1007,5	1005	16,163	16,243
	23,436	1506,5	1513,5	1510	23,391	23,482
	29,233	2001,5	2008,5	2005	29,198	29,268
	33,638	2496,5	2503,5	2500	33,611	33,667
ПП 68	-0,236	-52,5	-47,5	-50	-0,241	-0,231
	0,000	-1,9	1,9	0	-0,005	0,005
	3,260	398,6	401,4	400	3,254	3,266
	7,345	798,6	801,4	800	7,337	7,353
	11,947	1198,6	1201,4	1200	11,939	11,955
	16,771	1598,6	1601,4	1600	16,763	16,779
	18,698	1766,6	1769,4	1768	18,690	18,706
ХК	-9,488	-200,5	-199,5	-200	-9,502	-9,475
	0,000	-0,25	0,25	0	-0,016	0,016
	14,557	199,25	200,25	200	14,537	14,577
	31,488	399,25	400,25	400	31,466	31,510
	49,098	599,25	600,25	600	49,076	49,120
	66,469	799,25	800,25	800	66,448	6,490

#### ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ

	Ом	°С	°С	°С	Ом	Ом
Pt-50	9,25	-200,5	-199,5	-200	9,14	9,35
	50,00	-0,5	0,5	0	49,90	50,10
	87,92	199,5	200,5	200	87,83	88,01
	123,52	399,5	400,5	400	123,44	123,61
	156,80	599,5	600,5	600	156,71	156,88
	195,13	849,5	850,5	850	195,06	195,20
Pt-100	18,49	-200,3	-199,7	-200	18,36	18,62
	100,00	-0,3	0,3	0	99,88	100,12
	175,84	199,7	200,3	200	175,73	175,95
	247,04	399,7	400,3	400	246,97	247,14
	313,59	599,7	600,3	600	313,49	313,69
	390,26	849,7	850,3	850	390,17	390,35

1	2	3	4	5	6	7
Pt-200	36,98	-200,6	-199,4	-200	36,46	36,49
	200,00	-0,6	0,6	0	199,53	200,47
	351,68	199,4	200,6	200	351,24	352,12
	494,08	399,4	400,6	400	493,67	494,49
	627,18	599,4	600,6	600	626,78	627,58
	780,52	849,4	850,6	850	780,17	780,87
Pt-500	92,45	-200,4	-199,6	-200	91,50	93,30
	500,00	-0,4	0,4	0	499,2	500,7
	879,20	199,6	200,4	200	91,5	93,3
	1235,20	399,6	400,4	400	1234,5	1235,8
	1567,95	599,6	600,4	600	1567,2	1568,6
	1951,30	849,6	850,4	850	1950,7	1951,3
Pt-1000	184,9	-200,2	-199,8	-200	184,0	185,8
	602,5	-100,2	-99,8	-100	601,7	603,3
	1000,0	-0,2	0,2	0	999,2	1000,8
	1385,0	99,8	100,2	100	1384,2	1385,8
	1758,4	199,8	200,2	200	1757,7	1759,1
	2120,2	299,8	300,2	300	2119,5	2120,9
	2470,4	399,8	400,2	400	2469,7	2471,1
D100 (JIS)	17,14	-200,3	-199,7	-200	17,01	17,27
	100,00	-0,3	0,3	0	99,88	100,12
	177,13	199,7	200,3	200	177,02	177,24
	249,56	399,7	400,3	400	249,46	249,67
	284,02	499,7	500,3	500	283,92	284,12
	327,01	629,7	630,3	630	326,91	327,11
Ni 100 (DIN)	69,52	-60,2	-59,8	-60	69,43	69,61
	100,00	-0,2	0,2	0	99,89	100,11
	161,78	99,8	100,2	100	161,64	161,92
	198,66	149,8	150,2	150	198,50	198,82
	240,70	199,8	200,2	200	240,52	240,88
	289,20	249,8	250,2	250	288,99	289,41
Ni 120 (Minco)	66,61	-80,2	-79,8	-80	66,48	66,74
	120,00	-0,2	0,2	0	119,86	120,14
	165,90	59,8	60,2	60	165,73	166,07
	219,29	119,8	120,2	120	219,09	219,48
	259,30	159,8	160,2	160	259,09	259,51
	303,46	199,8	200,2	200	303,23	303,70
	380,31	259,8	260,2	260	380,03	380,59
Cu-10 (Minco)	1,06	-202	-198	-200	0,98	1,14
	5,13	-102	-98	-100	5,05	5,21
	9,04	-2	2	0	8,96	9,12
	12,90	98	102	100	12,82	12,98
	16,78	198	202	200	16,70	16,86
	19,13	258	262	260	19,05	19,21

1	2	3	4	5	6	7
50П	8,66	-200,5	-199,5	-200	8,55	8,76
	50,00	-0,5	0,5	0	49,90	50,10
	88,52	199,5	200,5	200	88,42	88,61
	124,68	399,5	400,5	400	124,60	124,77
	158,48	599,5	600,5	600	141,40	141,56
	197,34	849,5	850,5	850	197,27	197,42
100П	17,31	-200,3	-199,7	-200	17,18	17,44
	100,00	-0,3	0,3	0	99,88	100,12
	177,03	199,7	200,3	200	176,92	177,14
	249,36	399,7	400,3	400	249,26	249,46
	316,96	599,7	600,3	600	316,86	317,06
	394,67	849,7	850,3	850	394,58	394,76
50M	32,24	-50,5	-49,5	-50	39,13	39,35
	50,00	-0,5	0,5	0	49,89	50,11
	60,70	49,5	50,5	50	60,59	60,81
	71,40	99,5	100,5	100	71,29	71,51
	82,10	149,5	150,5	150	81,99	82,21
	92,79	199,5	200,5	200	92,68	92,90
100M	78,48	-50,3	-49,7	-50	78,35	78,61
	100,00	-0,3	0,3	0	99,87	100,13
	121,40	49,7	50,3	50	121,27	121,53
	142,80	99,7	100,3	100	142,67	142,93
	164,19	149,7	150,3	150	164,06	164,32
	185,58	199,7	200,3	200	185,45	185,71

## МТШ-90

<b>ТЕРМОПАРЫ</b>						
<b>Тип</b>	<b>Режим “Измерение”</b>			<b>Режим “Воспроизведение”</b>		
	<b>Значение, установ- ленное на эталонном приборе</b>	<b>Допускаемые значения по калибратору</b>		<b>Значение, установ- ленное на калибра- торе</b>	<b>Допускаемые значения по эталонному прибору</b>	
		<b>Нижний предел</b>	<b>Верхний предел</b>		<b>Нижний предел</b>	<b>Верхний предел</b>
1	2	3	4	5	6	7
	<b>мВ</b>	<b>°С</b>	<b>°С</b>	<b>°С</b>	<b>мВ</b>	<b>мВ</b>
К	-6,404	-252,0	-248,0	-250	-6,409	-6,399
	0,000	-0,6	0,6	0	-0,024	0,024
	12,209	299,4	300,6	300	12,196	12,222
	25,330	609,4	610,6	610	25,317	25,343
	37,725	909,4	910,6	910	37,713	37,737
	54,819	1369,4	1370,6	1370	54,809	54,829
J	-8,095	-210,5	-209,5	-210	-8,101	-8,089
	0,000	-0,5	0,5	0	-0,015	0,015
	17,434	319,5	320,5	320	17,417	17,451
	33,102	599,5	600,5	600	33,084	33,120
	51,877	899,5	900,5	900	51,858	51,896
	69,553	1199,5	1200,5	1200	69,536	69,570
T	-6,180	-251,4	-248,6	-250	-6,185	-6,175
	-3,657	-110,5	-109,5	-110	-3,666	-3,648
	0,000	-0,3	0,3	0	-0,008	0,008
	4,750	109,7	110,3	110	4,741	4,759
	9,288	199,7	200,3	200	9,277	9,299
	20,872	399,7	400,3	400	20,860	20,884
B	0,291	246	254	250	0,285	0,297
	1,242	498	502	500	1,237	1,247
	3,154	798	802	800	3,146	3,162
	5,780	1098	1102	1100	5,779	5,781
	9,296	1429	1431	1430	9,289	9,303
	13,820	1819	1821	1820	13,813	13,827
R	-0,226	-53	-47	-50	-0,232	-0,220
	0,000	-2	2	0	-0,005	0,005
	3,408	399	401	400	3,401	3,415
	7,950	799	801	800	7,943	7,957
	14,770	1309	1311	1310	14,762	14,778
	21,109	1767	1769	1768	21,104	21,114
S	-0,236	-52,5	-47,5	-50	-0,241	-0,231
	0,000	-1,9	1,9	0	-0,005	0,005
	3,355	408,6	411,4	410	3,348	3,361
	7,454	808,6	811,4	810	7,446	7,462
	12,071	1208,6	1211,4	1210	12,063	12,079
	16,777	1598,6	1601,4	1600	16,769	16,785
	18,692	1766,6	1769,4	1768	18,687	18,697

1	2	3	4	5	6	7
E	-9,990	-250,9	-249,1	-250	-9,723	-9,715
	-5,237	-100,4	-99,6	-100	-5,246	-5,228
	0,000	-0,4	0,4	0	-0,012	0,012
	21,036	299,6	300,4	300	21,020	21,052
	45,093	599,6	600,4	600	45,077	45,109
	76,373	999,6	1000,4	1000	76,358	76,388
N	-3,990	-201,0	-199,0	-200	-3,996	-3,984
	-2,612	-111,0	-109,0	-110	-2,620	-2,604
	0,000	-0,6	0,6	0	-0,008	0,008
	9,341	299,4	300,6	300	9,330	9,352
	20,613	599,4	600,6	600	20,601	20,625
	36,641	1009,4	1010,6	1010	36,129	36,353
C	47,513	1299,4	1300,6	1300	47,502	47,524
	0,000	-1,0	1,0	0	-0,007	0,007
	8,851	509,0	511	510	8,841	8,861
	18,444	1009,0	1011	1010	18,435	8,861
	27,494	1548,6	1551,4	1550	27,483	27,505
	33,660	1998,1	2001,9	2000	33,648	33,672
D	37,115	2318,1	2321,9	2320	37,103	37,127
	0,000	-1,0	1,0	0	-0,005	0,005
	8,277	509,0	511,0	510	8,267	8,287
	18,629	1019,0	1021,0	1020	18,619	18,639
	27,673	1499,0	1501,0	1500	27,664	27,682
	36,410	2048,4	2051,6	2050	36,400	36,420
A1 BP-1	40,822	2491,4	2498,6	2495	40,813	40,831
	0,000	-2,5	2,5	0	-0,030	0,030
	8,077	509,0	511,0	510	8,035	8,120
	16,203	1002,5	1007,5	1005	16,163	16,243
	23,435	1506,5	1513,5	1510	23,390	23,481
	29,230	2001,5	2008,5	2005	29,195	29,265
33,631	2496,5	2503,5	2500	33,603	33,659	
<b>Термометры сопротивления</b>						
	<b>Ом</b>	<b>°C</b>	<b>°C</b>	<b>°C</b>	<b>Ом</b>	<b>Ом</b>
Pt-50	9,26	-200,5	-199,5	-200	9,15	9,37
	50,00	-0,5	0,5	0	49,90	50,10
	87,93	199,5	200,5	200	87,84	88,02
	123,55	399,5	400,5	400	123,47	123,64
	156,80	599,5	600,5	600	156,71	156,88
	195,24	849,5	850,5	850	195,16	195,32
Pt-100	18,52	-200,3	-199,7	-200	18,39	18,65
	100,00	-0,3	0,3	0	99,88	100,12
	175,86	199,7	200,3	200	175,75	175,97
	247,09	399,7	400,3	400	246,99	247,19
	313,71	599,7	600,3	600	313,61	313,81
	390,48	849,7	850,3	850	390,38	390,58



1	2	3	4	5	6	7
Pt-200	37,04	-200,6	-199,4	-200	36,52	37,56
	200,00	-0,6	0,6	0	199,53	200,47
	351,72	199,4	200,6	200	351,28	352,16
	494,18	399,4	400,6	400	493,77	494,59
	627,42	599,4	600,6	600	627,04	627,80
	780,96	849,4	850,6	850	780,58	781,34
Pt-500	92,60	-200,4	-199,6	-200	91,74	93,46
	500,00	-0,4	0,4	0	499,22	500,78
	879,30	199,6	200,4	200	878,56	880,04
	1235,45	399,6	400,4	400	1234,77	1236,13
	1568,55	599,6	600,4	600	1567,91	1569,19
	1952,40	849,6	850,4	850	1951,76	1953,04
Pt-1000	185,2	-200,2	-199,8	-200	184,35	186,06
	602,6	-100,2	-99,8	-100	601,82	603,38
	1000,0	-0,2	0,2	0	999,22	1000,78
	1385,1	99,8	100,2	100	1384,77	1385,86
	1758,6	199,8	200,2	200	1757,87	1759,33
	2120,5	299,8	300,2	300	2119,79	2120,21
	2470,9	399,8	400,2	400	2470,22	2471,58
D100 (JIS)	17,14	-200,3	-199,7	-200	17,02	17,26
	100,00	-0,3	0,3	0	99,88	100,12
	177,15	199,7	200,3	200	177,04	177,26
	249,58	399,7	400,3	400	249,48	249,69
	284,05	499,7	500,3	500	283,95	284,15
	327,05	629,7	630,3	630	326,95	327,15
50Π	8,65	-200,5	-199,5	-200	8,54	8,76
	50,00	-0,5	0,5	0	49,90	50,10
	88,53	199,5	200,5	200	88,44	88,63
	124,72	399,5	400,5	400	124,64	124,81
	158,59	599,5	600,5	600	158,26	156,92
	197,52	849,5	850,5	850	197,39	197,53
100Π	17,30	-200,3	-199,7	-200	17,17	17,43
	100,00	-0,3	0,3	0	99,88	100,12
	177,05	199,7	200,3	200	176,94	177,16
	249,43	399,7	400,3	400	249,34	249,54
	317,17	599,7	600,3	600	316,84	317,50
	395,03	849,7	850,3	850	394,73	394,33