

КАЛИБРАТОРЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

МЕТРАЖ-540

**Руководство по эксплуатации
3103.000 РЭ**

Версия 2.10

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	4
1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	8
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	8
1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	9
1.6 УПАКОВКА	9
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	10
2.1 ПОДГОТОВКА КАЛИБРАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	10
2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КАЛИБРАТОРА.....	10
2.2.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ КАЛИБРАТОРА.....	11
2.3 РАБОТА В РЕЖИМЕ ГЕНЕРАЦИИ.....	11
2.4 ГЕНЕРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЯ.....	11
2.5 ГЕНЕРАЦИЯ СИГНАЛОВ ТОКА И СОПРОТИВЛЕНИЯ.....	12
2.6 ГЕНЕРАЦИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОМЕТРОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ.....	12
2.7 ГЕНЕРАЦИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОПАРЫ	13
2.8 ГЕНЕРАЦИЯ СИГНАЛОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФОРМЫ.....	14
2.9 РАБОТА СО СЦЕНАРИЕМ ПОВЕРКИ	14
2.10 РАБОТА В РЕЖИМЕ ИЗМЕРЕНИЯ.....	18
2.11 РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ.....	18
2.12 РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОПАРЫ.....	19
2.13 РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ СИГНАЛОВ ТЕРМОМЕТРОВ СОПРОТИВЛЕНИЯ.....	20
2.14 РЕЖИМ ПОВЕРКИ.....	20
2.15 ПРОСМОТР АРХИВА.....	20
2.16 РАБОТА С МЕНЮ «ОПЦИИ».....	21
2.17 СВЯЗЬ С КОМПЬЮТЕРОМ	22
2.18 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.....	22
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	24
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	24
3.2 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ КАЛИБРАТОРА.....	24
3.3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ.....	24
4 ХРАНЕНИЕ.....	25
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	28
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	32

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на многофункциональный калибратор Метран-540 (далее по тексту калибратор) и предназначено для изучения его устройства, принципа действия и правил эксплуатации.

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики, указания по применению, правила транспортирования, хранения и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации калибратора. При эксплуатации калибратора дополнительно руководствоваться паспортом «Калибратор многофункциональный Метран-540. Паспорт».

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, электрическую схему и программное обеспечение, улучшающие характеристики изделия.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Калибраторы многофункциональные Метран-540 предназначены для измерений и воспроизведений сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, сигналов термоэлектрических преобразователей – термопар (ТП) и термометров сопротивления (ТС).

1.1.2 Калибраторы применяются в полевых и лабораторных условиях как рабочее или как эталонное средство измерений для поверки, калибровки и настройки различных измерительных и измерительно-вычислительных комплексов, а также показывающих и регистрирующих приборов.

1.1.3 По защищенности от воздействия окружающей среды калибратор соответствует исполнению IP54 по ГОСТ 14254.

1.1.4 По прочности к механическим воздействиям калибратор относится к исполнению N2 по ГОСТ Р 52931.

1.1.5 Порядок записи условного обозначения калибратора при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

Метран – 540 - **USB**
1 2

1 – наименование калибратора

2 – адаптер интерфейса USB для связи с ПК

1.2 Характеристики

1.2.1 Калибратор обеспечивает следующие режимы работы:

- измерение сигналов постоянного тока, напряжения постоянного тока, активного сопротивления;
- воспроизведение (генерация) сигналов постоянного тока, напряжения постоянного тока, активного сопротивления.

Примечание - Сигналы постоянного тока, напряжения и сопротивления возможны специальной формы: треугольник, меандр;

- одновременная генерация и измерение любого параметра:

– сигналов постоянного тока;

– напряжения;

– сопротивления.

Диапазоны измерений и воспроизведений электрических сигналов, пределы допускаемой основной погрешности при температуре $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Функция	Диапазон	Цена младшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm(\%TВ + ПВ)^{1,2}$
Измерение силы постоянного тока, I	$\pm(0 - 24)$ мА	0,1 мкА / 1 мкА	$0,03\% \cdot I + 1$ мкА
Воспроизведение силы постоянного тока, I	$(0 - 24)$ мА	0,1 мкА / 1 мкА	$0,03\% \cdot I + 1$ мкА
Измерение напряжения постоянного тока ³ , U	$\pm(0-100)$ мВ $\pm(0,1-1)$ В $\pm(1-10)$ В $\pm(10-50)$ В	1 мкВ / 0,01 мВ 0,01 мВ / 0,1 мВ 0,1 мВ / 1 мВ 1 мВ	$0,03\% \cdot U + 7$ мкВ $0,03\% \cdot U + 0,07$ мВ $0,03\% \cdot U + 0,7$ мВ $0,03\% \cdot U + 7$ мВ
Воспроизведение напряжения постоянного тока, U	$(-10 \dots 99,999)$ мВ $(0-999,99)$ мВ $(1 - 12)$ В	1 мкВ 0,01 мВ 0,1 мВ / 1 мВ	$0,03\% \cdot U + 7$ мкВ $0,03\% \cdot U + 0,07$ мВ $0,03\% \cdot U + 0,7$ мВ
Измерение сопротивления, R	$(0 - 400)$ Ом $(0,4 - 2)$ кОм	0,001 Ом / 0,01 Ом 0,01 Ом / 0,1 Ом	$0,03\% \cdot R + 0,04$ Ом $0,03\% \cdot R + 0,1$ Ом
Воспроизведение сопротивления, R	$(0 - 400)$ Ом $(0,4 - 2)$ кОм	0,001 Ом / 0,01 Ом 0,01 Ом / 0,1 Ом	$0,02\% \cdot R + 0,08$ Ом $0,02\% \cdot R + 0,4$ Ом

Примечания

1 ТВ – текущее значение измеряемой или генерируемой величины.

2 ПВ – постоянная величина составляющей погрешности параметра.

3 При измерении напряжения допускается перегрузка на 5% выше верхнего предела поддиапазона измерения с сохранением заявленной точности.

1.2.2 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений и воспроизведений при изменении температуры окружающего воздуха от плюс 15°C до минус 10°C и от плюс 35°C до плюс 50°C не превышают $\pm 0,001 \% ВП / ^\circ\text{C}$, где ВП - верхний предел диапазона измерений или воспроизведений.

1.2.3 Входное сопротивление каналов должно быть:

- не более 18 Ом – при измерении тока (при температуре плюс 23 °С);
- не менее 10 МОм - при измерении напряжения от 0 до 10 В;
- не менее 10 МОм - при измерении напряжения от 1 до 50 В.

Выходное сопротивление каналов должно быть:

- не менее 200 МОм - при генерации постоянного тока;
- не более 0,05 Ом плюс сопротивление соединительных проводов - при генерации напряжения.

Сопротивление нагрузки должно быть:

- не более 260 Ом при генерации тока в диапазоне 5-20 мА
- не более 1040 Ом при генерации тока в диапазоне 0-5 мА
- не менее 1 кОм при генерации напряжения в диапазоне 0-99,999 мВ
- не менее 5 кОм при генерации напряжения в диапазоне 0-999,99 мВ.
- не менее 5 кОм при генерации напряжения в диапазоне 0-12 В.

Ток возбуждения при генерации сопротивления должен быть:

- не менее 0,05 мА и не более 1,3 мА в диапазоне 0-2000 Ом,
- не менее 0,2 мА и не более 4,5 мА в диапазоне 0-400 Ом.

Ток возбуждения при измерении сопротивления – (0,4 ± 0,1) мА:

1.2.4 Калибратор измеряет и воспроизводит сигналы терморезистора с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001 с возможностью автоматической или ручной компенсации температуры "холодного спая". Типы ТП, пределы допускаемой основной погрешности и диапазоны измерений и воспроизведений сигналов ТП приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип ТП	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой основной погрешности, ±°С *	Цена младшего разряда, °С
R (ПП)	-49...300	1,5-0,0024*Т	0,1 / 0,01
	300...1768	0,75+0,00017 *Т	
S (ПП)	-49...200	1,6-0,0036 *Т	
	200...1768	0,85+0,00018 *Т	
B (ПР)	250...1000	2,6-0,0017*Т	
	1000...1820	0,75+0,00015*Т	
N (НН)	-200...0	0,27-0,0026*Т	
	0...1300	0,27+0,00023*Т	
K (ХА)	-200...0	0,2-0,002*Т	
	0...1370	0,2+0,00035*Т	
T (МКн)	-200...0	0,22-0,0015 *Т	
	0...400	0,22	
J (ЖК)	-200...10	0,19-0,0015*Т	
	10...1200	0,17+0,00027*Т	
E (ХКн)	-200...20	0,15-0,0012*Т	
	20...1000	0,12+0,00028*Т	
L (ХК)	-180...25	0,15-0,0014*Т	
	25...800	0,11+0,00030*Т	
A-1 (ВР)	10...1300	1,0	
	1300...2475	-0,7+0,0013*Т	
A-2 (ВР)	10...300	1,18-0,0018*Т	
	300...1780	0,47+0,00055*Т	
A-3 (ВР)	10...300	1,03-0,0014*Т	
	300...1780	0,43+0,00055*Т	
* Без учета погрешности канала компенсации температуры холодного спая Предел допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодного спая ±0,5°С			

1.2.5 Калибратор измеряет и воспроизводит сигналы термометров сопротивления (ТСП, ТСМ, ТСН) с НСХ по ГОСТ 6651-94, ГОСТ 6651-2009. Пределы допускаемой основной погрешности и диапазоны измерений и воспроизведений сигналов термометров сопротивления приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Измерение сигналов термометров сопротивления

Тип ТС	W_{100}	Диапазон температур, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, °C	Цена младшего разряда, °C
50П	1,3910	от – 199 до +845	$\pm(0,29+4,83 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	0,01
100П			$\pm(0,18+4,12 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
200П			для тем - ры от –199 до +260 °C: $\pm(0,13+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от 260,01 до 845 °C: $\pm(0,3+5,47 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
500П		от – 195 до +849	для тем - ры от –195 до -50 °C: $\pm(0,1+3,3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –50,01 до +849 °C: $\pm(0,18+4,18 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
1000П	от - 195 до +250	для тем - ры от –195 до -150 °C: $\pm(0,09+3,23 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –150,01 до +250 °C: $\pm(0,13+3,48 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.		
Pt 50	1,3850	от – 195 до +845	$\pm(0,3+4,52 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	0,01
Pt 100			$\pm(0,2+4,12 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Pt 200			для тем – ры от –195 до +265 °C: $\pm(0,13+3,5 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. Для тем – ры от 265,01 до 845 °C: $\pm(0,31+5,1 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Pt 500		для тем – ры от –195 до -50 °C: $\pm(0,1+3,3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. Для тем – ры от –50,01 до +845 °C: $\pm(0,18+4,17 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.		
Pt 1000		от – 195 до +250	для тем – ры от –195 до -150 °C: $\pm(0,09+3,24 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. Для тем – ры от –150,01 до +250 °C: $\pm(0,13+3,49 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
50M	1,4280	от – 184 до +200	$\pm(0,257+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
53M			$\pm(0,164+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
100M			$\pm(0,164+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Cu 50	1,4260	от – 49 до +199	$\pm(0,26+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Cu 100			$\pm(0,164+3 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
100H	1,6170	от – 59 до +179	$\pm(0,13-0,455 \cdot 10^{-5} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	

Таблица 4 – Воспроизведение сигналов термометров сопротивления

Тип ТС	W_{100}	Диапазон температур, °C	Пределы допускаемой основной погрешности, °C	Цена младшего разряда, °C
50П	1,3910	от – 199 до +845	$\pm (0,45+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	0,01
100П			$\pm (0,25+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
200П			для тем – ры от –199 до +260 °C: $\pm (0,15+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. Для тем – ры от 260,01 до 845 °C: $\pm (0,55+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
500П		от – 195 до +849	для тем – ры от –195 до -50 °C: $\pm (0,09+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. Для тем – ры от –50,01 до +849 °C: $\pm (0,25+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	0,01
1000П		от – 195 до +250	для тем – ры от –195 до -150 °C: $\pm (0,07+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. Для тем – ры от –150,01 до +250 °C: $\pm (0,15+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Pt 50	1,3850	от - 195 до +845	$\pm (0,45+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	0,01
Pt 100			$\pm (0,25+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Pt 200			для тем - ры от –195 до +265 °C: $\pm (0,15+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от 265,01 до 845 °C: $\pm (0,55+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Pt 500			для тем - ры от –195 до -50 °C: $\pm (0,09+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –50,01 до +845 °C: $\pm (0,25+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Pt 1000			от - 195 до +250 для тем - ры от –195 до -150 °C: $\pm (0,07+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр. для тем - ры от –150,01 до +250 °C: $\pm (0,15+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
50M	1,4280	от - 184 до +200	$\pm (0,45+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
53M			$\pm (0,25+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
100M				
Cu 50	1,4260	от - 49 до +199	$\pm (0,45+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
Cu 100			$\pm (0,25+2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	
100H	1,6170	от - 59 до +179	$\pm (0,165 + 2 \cdot 10^{-4} \cdot t) \pm 1$ ед. мл. разр.	

1.2.6 Время установления рабочего режима калибратора после его включения не более 5 мин.

1.2.7 Калибратор обеспечивает индикацию:

- электрических сигналов – до 6 значащих разрядов;
- значений температуры – до 6 значащих разрядов.

1.2.8 Пользовательский интерфейс калибратора реализует следующие функции:

- вкл. \ выкл. калибратора;
- вкл. \ выкл. заряда аккумулятора;
- выбор номера проверяемого прибора.
- выбор измеряемого параметра;
- выбор диапазона измеряемого параметра;
- выбор воспроизводимого (генерируемого) параметра;
- выбор диапазона воспроизводимого (генерируемого) параметра;
- выбор режима воспроизведения (генерации) сигналов I/U/R;
- выбор режима расчета погрешности проверяемого прибора;
- выбор метода компенсации холодного спая
- одновременное отображение величин входного и выходного сигналов;
- работа с памятью: занесение, извлечение, обновление, очистка;
- обнуление показаний измерения;

1.2.9 Питание калибратора осуществляется от двух аккумуляторных батарей 1,2 В (NiCd, NiMH - типоразмера AA) или от блока питания, включаемого в сеть переменного однофазного тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

Примечания:

- 1 При разряде аккумулятора предусмотрена индикация информации об этом на ЖКИ.
- 2 Заряд аккумуляторных батарей осуществляется автоматически или по таймеру (п. 2.16).

1.2.10 Продолжительность непрерывной работы калибратора при полностью заряженных аккумуляторах (1000мАч) не менее:

- 2 ч - в режиме генерации тока 20 мА без подсветки ЖКИ;
- 4ч - в режиме измерения с подсветкой ЖКИ.

1.2.11 Калибратор имеет встроенный RS232/USB (опция) - интерфейс и сервисное программное обеспечение (ПО) для РС.

1.2.12 Калибратор устойчив к воздействию температуры окружающей среды от минус 10 до плюс 50 °С.

1.2.13 Калибратор устойчив к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.) и соответствует группе исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931-2008.

1.2.14 Калибратор устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 80 % при температуре плюс 25 °С без конденсации влаги.

1.2.15 По степени защиты от воздействия пыли и воды калибратор соответствует группе IP54 по ГОСТ 14254.

1.2.16 Калибратор устойчив к воздействию вибрации соответствующей группе N2 по ГОСТ Р 52931.

1.2.17 Калибратор в транспортной таре выдерживает воздействие:

- температуры окружающей среды от минус 25 до плюс 60 °С;
- относительной влажности воздуха (95 ± 3) % при температуре плюс 35 °С;
- вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931.

1.2.18 Габаритные размеры калибратора приведены в приложении А.

1.2.19 Масса калибратора не превышает 0,55 кг

1.2.20 Средняя наработка на отказ – не менее 30000 ч.

1.2.21 Средний срок службы - не менее 8 лет.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Калибратор представляет собой электронный прибор, в комплект которого входят следующие элементы:

- электронный блок с жидкокристаллическим графическим дисплеем (ЖКИ);
- блок питания;
- адаптер к ПК - опция;
- аккумуляторы (NiCd, NiMH – типоразмер AA);
- термозонд для компенсации температуры холодного спая термопар;
- комплект сигнальных электрических кабелей для подключения поверяемого прибора;

Примечания:

1) Схема внешних электрических соединений калибратора приведена в приложении Б.

2) В кабеле для генерации / измерения сопротивления:

- короткие выводы – токовые; длинные выводы – напряжение;
- красные – (+); черные – (-);

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Калибратор выполнен в виде портативного ручного прибора в пластмассовом корпусе, на лицевой поверхности которого размещены клавиатура и жидкокристаллический графический дисплей.

На лицевой поверхности калибратора расположены гнезда и разъемы для подключения к внешним объектам и приборам соответственно в режимах измерения и генерации электрических сигналов, включая последовательный порт для связи с персональным компьютером, также справа на торце корпуса имеется гнездо для подключения блока питания от сети переменного тока 220 В.

На задней стороне калибратора устанавливаются аккумуляторы для обеспечения работы в автономном режиме.

1.4.2 Калибратор включает в себя интерфейсный модуль и модуль сбора и обработки данных.

Измеряемые электрические сигналы через цепи защиты, предохраняющие электронную схему от перегрузок, попадают на вход многоканального АЦП, преобразующего величину измеренного электрического сигнала в цифровой код, который обрабатывается микропроцессором. Для обеспечения заданной высокой точности предназначены источник опорного напряжения (ИОН) и датчик температуры (ДТ) при помощи которого осуществляется термокомпенсация ИОН и измерительных цепей, минимизируя тем самым зависимость погрешности измерения от температуры окружающей среды.

1.4.3 Функции управления калибратором и обработки результатов измерений возложены на микропроцессор модуля сбора и обработки информации электронного блока, а функции вывода информации на дисплей и ввода с клавиатуры – на контроллер дисплея и клавиатуры интерфейсного модуля.

1.4.4 Питание калибратора осуществляется от встроенного аккумулятора или от внешнего источника питания от сети переменного тока 220 В.

1.4.5 Обозначение и назначение клавиш и мест внешних подключений калибратора приведены в приложении Г.

1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка калибратора нанесена на прикрепленной к нему табличке и содержит следующую информацию:

- наименование;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений;
- условное обозначение калибратора;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия - изготовителя;
- дата изготовления (год и месяц).

1.5.2 Калибратор опломбирован на предприятии – изготовителе.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка и транспортная тара обеспечивают сохранность в условиях транспортирования и хранения в соответствии с разделом 5 настоящего руководства по эксплуатации.

1.6.2 На транспортной таре в соответствии с ГОСТ 14192 нанесены несмываемой краской, контрастной цвету тары, основные, дополнительные информационные надписи и манипуляционные знаки, соответствующие обозначениям: "Осторожно - хрупкое!", "Беречь от влаги" и "Верх".

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка калибратора к использованию

2.1.1 Меры безопасности

К работам по эксплуатации, поверке и обслуживанию калибратора допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие комплект эксплуатационных документов и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Калибратор соответствует требованиям по безопасности по ГОСТ Р 52931.

По уровню электробезопасности калибратор соответствует классу 0 при работе с встроенными источниками питания и классу 0 при подключении зарядного устройства к электросети по ГОСТ 12.2.007.0.

2.1.2 Подготовка к работе

Внимательно изучить руководство по эксплуатации.

Извлечь калибратор из транспортной тары. Проверить комплектность и убедиться в отсутствии внешних повреждений. В холодное время года калибратор необходимо выдержать в нормальных климатических условиях не менее трех часов.

2.1.3 Установить калибратор на рабочем месте, обеспечив удобство работы. При этом должны соблюдаться следующие требования:

- среда, окружающая калибратор, не должна содержать примесей, вызывающих коррозию его деталей;
- калибратор не должен подвергаться воздействию потоков горячего воздуха и прямых солнечных лучей;

Примечание – Откидной упор у корпуса устанавливать по схеме указанной на упоре.

2.1.4 Соединить калибратор с сетью питания и с внешними устройствами в соответствии со схемами, приведенными в приложении В

Примечание – Подключения осуществлять только с помощью шнуров из комплектации калибратора и медного зацепа.

2.1.5 Максимально – допустимые значения электрических параметров при эксплуатации калибратора:

- | | |
|--|---------------|
| • напряжение питания на входе 9 В | 6.5 – 9.5 В |
| • напряжение на входе U, относительно входа COM | 60 В |
| • напряжение на входе R, I относительно входа COM | 36 В (100 мА) |
| • ток по входу I | 100 мА |
| • напряжение на выходе U относительно входа COM | 36 В |
| • напряжение на выходе R, I относительно входа COM | 36 В |
| • напряжение на клеммах подключения ТП | 36 В |

ВНИМАНИЕ! При эксплуатации прибора допускается лишь кратковременное (не более 20...30 секунд) воздействие на прибор вышеуказанных значений.

Имеется защита от воздействия импульсных токов 1..10 А разряда статического потенциала, скапливающегося на теле человека. Максимальное напряжение на выводах не превышает 60 В (внутренне ограничено).

2.2 Использование калибратора

2.2.1 Включение калибратора

Включить прибор нажатием клавиши "Питание/подсветка" более чем на одну секунду. При этом первые несколько секунд после включения прибора будет работать подсветка. Для включения или отключения подсветки в ходе работы следует кратковременно нажать клавишу "Питание/подсветка". Прибор выключается после нажатия клавиши "Питание/подсветка" на время более 1 секунды.

После включения питания на ЖКИ отображается основной режим работы - генерация и измерение, выбранные при последнем сеансе работы, измеренные и сгенерированные в данный момент значения, уровень заряда батареи/наличие внешнего питания. Если вход или выход прибора был отключен, то значения не отображаются.



2.2.2 Режимы работы калибратора

Для изменения режимов работы необходимо войти в меню по кнопке «Меню». Перемещение по пунктам меню осуществляется кнопками «Вверх» и «Вниз». Чтобы войти в дочернее меню или меню ввода значения, необходимо использовать кнопку «Вперед» или «Ввод». Для возврата в предыдущее меню используется кнопка «Назад».

Для сохранения измененных параметров работы, после их выбора нужно использовать кнопку «Ввод». По кнопке «Редактирование» произойдет выход из меню изменения значения параметра без сохранения внесенных изменений.

Выход из меню прибора осуществляется нажатием кнопок «Меню» или «Назад».

2.3 Работа в режиме генерации

Режимы генерации и измерения величин независимы и могут выполняться одновременно. Режим генерации предназначен для генерации различных сигналов произвольной величины в пределах предусмотренных диапазонов. Кроме того, предусмотрены режимы генерации сигналов специальной формы.

2.3.1 Для работы в режиме генерации необходимо выбрать в главном меню пункт «Генерация» и нажать клавишу «Вперед» (или «Ввод»). На ЖКИ отобразится меню генерации, служащее для выбора типа генерируемого сигнала:

Генерация	
Опции выхода	
Форма сигнала	
Сценарий	

Выбор типа сигнала, диапазона, верхнего и нижнего пределов осуществляется при выборе пункта «Опции выхода». Для изменения того или иного параметра (диапазон, значения пределов и т.д.) используется кнопка «Вперед» или «Ввод». Если параметр выбирается из списка, то используются кнопки «Вверх» и «Вниз». Если параметр числовой, то кнопки «Вперед» и «Назад» перемещают курсор по разрядам числа, а «Вверх» и «Вниз» увеличивают и уменьшают величину. Сохранение параметра происходит по кнопке «Ввод», выход без сохранения – по кнопке «Редактирование». Сигнал генерации может быть отключен (на выходе ничего не генерируется). В этом случае на ЖКИ в поле генерации будет указано «откл.».

В подменю «Форма сигнала» можно выбрать, каким будет генерируемый сигнал: в виде меандра, треугольника или иметь постоянное значение. Также здесь задаются верхняя и нижняя границы сигнала, период и шаг.

Подменю «Сценарий» отвечает за сценарии проверок. Сценарий – это набор характерных точек, на которых проводится проверка какого-либо датчика. При выборе конкретного сценария появляется возможность переключаться между точками сценария без изменения целевого значения генерации вручную через вызов маркера или через пошаговое изменение величины.

2.4 Генерация напряжения

ВНИМАНИЕ! Все значения величин даны для примера.

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

2.4.1 Калибратор может генерировать сигналы: напряжения, тока, сопротивления, ТП, ТС. Для работы в режиме генерации напряжения необходимо в меню «Генерация» - «Опции выхода» - «Сигнал» выбрать пункт «U» и нажать клавишу «Ввод». Затем выбрать требуемый диапазон. По умолчанию ВП и НП сигнала совпадают с границами диапазона, но их можно изменить.

Опции выхода	
Сигнал:	U
Диапазон:	12В
НП:	+0.000
ВП:	+12.000

Значение диапазона генерации напряжения выбирается из списка:

- 100 мВ
- 1 В
- 12 В

После выхода из меню по кнопке «Меню» на ЖКИ в области сигнала генерации отобразится информация о режиме и генерируемое в данный момент значение.

IN откл.
OUT U 12В

+9.0000 В

2.4.2 Задание или изменение целевого значения генерируемого напряжения. Для задания целевого значения вызовите маркер нажатием кнопки «Редактирование». Маркер появится на самом младшем разряде числа.



Перемещая маркер кнопками «Назад» и «Вперед», выберите изменяемый разряд и задайте его кнопками «Вверх» и «Вниз». Когда целевое значение генерации будет изменено, нажатием кнопки «Ввод» сохраните произведенные изменения. Нажатие кнопки «Редактирование» не сохраняет изменения. После нажатия этих кнопок маркер пропадает, и генерируемое значение формируется на выходе калибратора. Редактировать положение десятичной точки нельзя, т.к. ее положение определено младшим значащим разрядом калибратора.

В режиме редактирования численной величины отображается знак числа, даже если он положительный. Это предусмотрено для ввода отрицательного значения, например, температуры. Знак генерируемой величины можно изменять, так же, как и само значение.

На ЖКИ отображается целевое значение величины, а не реально воспроизведенная на выходе электрическая величина.

2.5 Генерация сигналов тока и сопротивления.

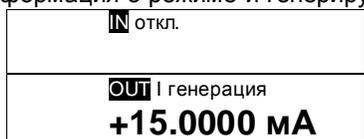
Подключить калибратор по одной из схем, указанных в Приложении В.

Для работы в режиме генерации напряжения необходимо в меню «Генерация» - «Опции выхода» - «Сигнал» выбрать пункт «I» (ток) и нажать клавишу «Ввод». На ЖКИ отобразится меню параметров генерации тока:

Опции выхода	
Сигнал:	I
Тип:	генерация
НП:	+00.000
ВП:	+24.000

«Тип» означает тип генерируемого тока. Калибратор может генерировать ток, выступая источником, или потреблять ток.

После выхода из меню по кнопке «Меню» на ЖКИ в области сигнала генерации отобразится информация о режиме и генерируемое в данный момент значение.



Настройка генерации сопротивления производится аналогично. Нужно в меню «Генерация» - «Опции выхода» - «Сигнал» задать тип сигнала «R», выбрать один из диапазонов (400 Ом или 2 кОм) и задать ВП и НП сигнала.

2.5.2 Для задания целевого значения (меню закрыто, на ЖКИ видно целевое значение генерации) вызовите маркер нажатием кнопки «Редактирование». Маркер появится на самом младшем разряде числа (см. п. 2.4.2). Перемещая маркер кнопками «Назад» и «Вперед», выберите изменяемый разряд и задайте его кнопками «Вверх» и «Вниз». Также когда целевое значение генерации будет изменено, нажатием кнопки «Ввод» сохраните произведенные изменения. Нажатие кнопки «Редактирование» не сохраняет изменения. После нажатия кнопок «Ввод» или «Редактирование» маркер пропадает, и генерируемое значение формируется на выходе калибратора. Редактировать положение десятичной точки нельзя, т.к. ее положение определено младшим значащим разрядом калибратора.

2.6 Генерация сигналов термометров сопротивления

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

2.6.1 Для генерации сигнала термометра сопротивления нужно зайти в меню (кнопка «Меню»), выбрать пункт «Генерация», войти в него по кнопке «Вперед» или «Ввод». Далее выбрать «Опции выхода», войти в него. На ЖКИ отобразится подменю изменения режима генерации (пример приведен для случая, когда была настроена генерация сопротивления).

Кнопкой «Ввод» заходим в дочернее меню изменения типа сигнала, выбираем «ТС», нажимаем «Ввод» для сохранения внесенных изменений.

Опции выхода	
Сигнал:	R
Диапазон:	400 Ом
НП:	+000.000
ВП:	+400.00

Меню «Опции выхода» при этом изменится и примет следующий вид:

Опции выхода	
Сигнал:	ТС
НСХ:	ТСМ1.428
Номинал:	100 Ом
ВП:	+850.00
НП:	-200.00

Клавишами «Вверх» и «Вниз» выбираем нужный пункт и корректируем его: изменяем НСХ, номинал ТС, верхний и нижний пределы генерации. После этого выходим из меню клавишей «Меню». На ЖКИ при этом в области генерации отобразится генерируемое значение:

IN откл.
OUT ТС ТСМ1.428 +179.00 °C

2.6.2 Для изменения целевого значения или его знака нажимаем кнопку «Редактирование», появляется маркер на младшем разряде числа. Передвигая маркер кнопками «Вперед» и «Назад», выбираем нужный разряд числа и изменяем его кнопками «Вверх» и «Вниз». После чего нажимаем «Ввод» для сохранения нового целевого значения или «Редактирование» для выхода из режима изменения целевого значения без сохранения изменений.

2.7 Генерация сигналов термопары

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

2.7.1 Для генерации сигнала термопары нужно зайти в меню (кнопка «Меню»), выбрать пункт «Генерация», войти в него по кнопке «Вперед» или «Ввод». Далее выбрать «Опции выхода», войти в него. На ЖКИ отобразится подменю изменения режима генерации (пример приведен для случая, когда была настроена генерация сопротивления):

Опции выхода	
Сигнал:	R
Диапазон:	400 Ом
НП:	+000.000
ВП:	+400.00

Кнопкой «Ввод» заходим в дочернее меню изменения типа сигнала, выбираем «ТП», нажимаем «Ввод» для сохранения внесенных изменений. Меню «Опции выхода» при этом изменится и примет следующий вид:

Опции выхода	
Сигнал:	ТП
Тип:	К
Комп. Т х.с.:	Фикс.
Т х.с.:	+020.00
ВП:	+2500.0
НП:	-0200.0

Клавишами «Вверх» и «Вниз» выбираем нужный пункт и корректируем его: изменяем тип ТП, тип компенсации температуры холодного спая (фиксированный или автоматический (обозначение в меню – «изм.)). При автоматической компенсации температура х.с. будет считана с внутреннего датчика), верхний и нижний пределы генерации. После этого выходим из меню клавишей «Меню». На ЖКИ при этом в области генерации отобразится генерируемое значение:

IN откл.
OUT ТП К фикс. +1200.00 °C

2.7.2 Для изменения целевого значения или его знака нажимаем кнопку «Редактирование», появляется маркер на младшем разряде числа (см.п.2.4.2). Передвигая маркер кнопками «Вперед» и «Назад», выбираем нужный разряд числа (в том числе и знак числа) и изменяем его кнопками «Вверх» и «Вниз». После чего нажимаем «Ввод» для сохранения нового целевого значения или «Редактирование» для выхода из режима изменения целевого значения без сохранения изменений.

2.8 Генерация сигналов специальной формы

Генерация сигналов специальной формы (меандр, треугольник) предназначена главным образом для проверки показывающих, регистрирующих и стрелочных приборов. Чтобы выбрать нужную форму сигнала для работы, войдите в меню по кнопке «Меню», выберите пункт «Генерация» и нажмите «Ввод» или «Вперед». В меню генерации выберите пункт «Форма сигнала» и зайдите в него кнопкой «Ввод» или «Вперед». На ЖКИ отобразится подменю выбора формы генерируемого сигнала:

Форма сигнала	
Форма:	постоянный
Начало:	+00.00
Конец:	+100.00
Период:	120
Шаг:	+0001.0

Форму сигнала можно выбрать из трех вариантов: постоянный сигнал, меандр и треугольник. В случае меандра и треугольника нужно задать начало и конец сигнала (в % от диапазона), а также период (в секундах) и шаг изменения генерируемого значения (в абсолютных единицах).

После задания формы калибратор начинает генерировать сигнал. Изменение любого параметра приводит к сбросу, и калибратор начинает генерацию сигнала с начала.

Параметр «Шаг» задает значение, на которое будет изменяться генерируемый сигнал при ручном пошаговом изменении. Изменить воспроизводимое значение на шаг можно кнопками «Вверх» и «Вниз» при отображаемой главной форме (меню закрыто, видны измеренное и сгенерированное значения). При этом отображаемое значение генерируемого сигнала будет также меняться.

2.9 Работа со сценарием поверки

Чтобы работать со сценариями поверки, войдите в меню по кнопке «Меню», кнопками «Вверх» и «Вниз» выберите пункт «Генерация» и войдите в него по кнопке «Ввод» или «Вперед». Отобразится подменю генерации:

Генерация
Опции выхода
Форма сигнала
Сценарий

2.9.1 Параметры сценариев

Выберете пункт «Сценарий» и заходите в него кнопкой «Ввод» или «Вперед». На ЖКИ отобразится список созданных сценариев, пронумерованных по порядку. Каждый сценарий представляет собой набор точек (до 15-и точек на сценарий) для генерации на каком-либо сигнале.

Сценарии
*1) 5:0>25>50>...
2) 2: 0>100
3) 3: 10>60>95
4) 3: 0>67>90
5) 0: не заполнен

Каждый сценарий при отображении содержит следующие параметры (на примере первого сценария):

- порядковый номер («1»);
 - количество точек («5»);
 - набор точек, отображаемый в % от диапазона сигнала («0>25>50...»);
- Знак «*» означает, что сценарий в данный момент выбран как действующий.

2.9.2 Изменение сценария

Чтобы изменить, очистить или заполнить сценарий, нужно выбрать его кнопками «Вверх» и «Вниз».

1) Нажатие кнопки «Редактирование» приведет к появлению контекстного меню:

Если выбранный сценарий не заполнен, то контекстное меню будет иметь только один пункт «Авто создание». Если сценарий содержит хотя одну точку, контекстное меню будет иметь такой вид:

Авто создание
Очистить

Если есть 2 или более заполненных сценария, в контекстном меню появляется еще один пункт:

Выбор
Авто создание
Очистить

Запуск кнопкой «Ввод» пункта «Авто создание» приведет к отображению меню автозаполнения сценария:

Задать:	кол-во точек
Кол-во точек:	2
Обратный ход:	Нет
Выполнить	

Пункт «Задать» позволяет выбрать, по какому способу проводить заполнение сценария: по конкретному количеству точек или с определенным шагом.

Если задать количество точек (например, 5), то целевые значения точек будут равномерно распределены по диапазону. В случае пяти точек это будут 0%, 25%, 50%, 75% и 100% от диапазона сигнала.

Если задать шаг, вид меню несколько изменится. Выбираем строку «Задать», нажимаем кнопку «Ввод». При этом появляется возможность выбрать критерий создания сценария: по количеству точек или по шагу:

Задать:	кол-во точек
Кол-во точек:	2
Обратный ход:	Нет
Выполнить	

Кнопками «Вниз» и «Вверх» выбираем требуемый критерий, нажимаем «Ввод» для его сохранения или «Редактирование» для отмены действия. После того, как выберем «шаг», вид меню автосоздания сценария несколько изменится:

Задать:	шаг
Единицы шага:	ед.
Шаг:	+1,0000
Обратный ход:	Нет
Выполнить	

Теперь появляется возможность задать шаг (интервал), через который будут идти точки. Для измерения шага можно пользоваться как единицами электрической величины (для того типа сигнала и диапазона, что выбран в данный момент; например, для сигнала напряжения диапазона 12 В единицами будут вольты), так и процентами. Например, если задать шаг 50%, будут созданы точки 0%, 50% и 100%.

Для выбора единиц шага ставим маркерную строку на пункт «Единицы шага», нажимаем «Ввод». После этого клавишами «Вверх» и «Вниз» выбираем желательный пункт: «ед.» или «%». Сохранение типа единиц шага происходит по нажатию кнопки «Ввод», выход без сохранения – по кнопке «Редактирование».

Сместившись на строку ниже, можно изменить величину шага. Для этого, выбрав пункт «Шаг», нажимаем кнопку «Ввод». При этом появится маркер на младшем разряде числа:

Задать:	шаг
Единицы шага:	ед.
Шаг:	+1,000.0
Обратный ход:	Нет
Выполнить	

Двигаясь по разрядам кнопками «Влево» и «Вправо», выбираем нужный разряд и изменяем его кнопками «Вверх» и «Вниз». Запоминаем значение кнопкой «Ввод» или выходим без сохранения кнопкой «Редактирование».

После установки всех критериев автозаполнения выберите пункт меню «Выполнить» и нажмите кнопку «Ввод» или «Вперед». При этом на экране ЖКИ снова появится меню просмотра сценариев, а редактируемый сценарий заполнится точками в соответствии с заданными параметрами.

Для обоих типов задания автозаполнения сценария (количеством точек и шагом), есть возможность включения заполнения с учетом обратного хода. В случае активного обратного хода («да» в соответствующей строке), его точки будут добавлены в сценарий.

Если шаг точек выбран таким образом, что за 15 точек не достигается ВП диапазона, выполнение пункта «выполнить» не приведет к заполнению сценария. Потребуется заполнить сценарий вручную.

Если шаг выбран так, что конечная точка не совпадает с ВП диапазона, то коррекции не произойдет, и последняя точка останется ближайшей к ВП. Например, если задан шаг в 7% на диапазоне в 1В, то последняя точка будет иметь значение 0,98 В.

Запуск пункта «Очистить» кнопкой «Ввод» или «Вперед» приведет к очистке всего сценария.

Выполнение пункта «Выбрать» (активен при 2-х и более заполненных сценариях) делает текущий сценарий активным (напротив сценария появится знак «*»). Это означает, что при работе будет осуществляться переключение между точками именно этого сценария. Номер выбранного сценария и текущая точка отражаются на экране ЖКИ в режиме генерации:

IN откл.
OUT ТП К фикс. сц.:0 +1200.00 °C тк.:1

Переключение между точками более подробно изложено в п.2.9.3

2) Нажатие кнопки «Ввод» или «Вперед» в меню «Сценарии» на выбранном сценарии позволит войти в него и увидеть, какие точки поверки сценарий содержит. Возврат в предыдущее меню происходит по кнопке «Назад». Если выполнен вход в сценарий, на ЖКИ будет отражена вся информация по нему: номер сценария, диапазон, точки сценария в % от диапазона и в значениях величины.

Сценарий – 1 -200.0 – 2500.0 °C	
-200.0	[+000.00%]
+2500.0	[+100.00%]

Изменять точки можно как в %, так и в значениях величины. Переключение между типами задания точки происходит по кнопке «Выбор». Выбрав точку клавишами «Вверх» и «Вниз», нажмите «Ввод» для входа в режим изменения значения точки. Появится маркер в младшем разряде значения электрических единиц. Двигаясь по разрядам кнопками «Вперед» и «Назад», выберите нужный и измените его кнопками «Вверх» и «Вниз». Если нажать кнопку «Выбор», маркер переместится на младший разряд величины в процентном выражении:

Сценарий – 2 -200.0 – 2500.0 °C	
-200.0	[+000.00%]
+2500.0	[+100.00%]

Изменив величину, нажатием кнопки «Ввод» запомните новое число. Нажатие кнопки «Редактирование» приведет к выходу из режима изменения значения без сохранения.

Если режим изменения значения точки не выбран, то нажатие кнопки «Редактирование» вызовет контекстное меню:

Вставить перед Вставить после Удалить

Выбор пункта осуществляется кнопкой «Ввод». «Удалить» - удаляет текущую точку (на которой стоит маркер-строка). При этом все остальные точки сдвигаются в начало сценария. «Вставить перед» и «Вставить после» - вставляют новую точку сценария перед или после выбранной маркером-строкой точки. При выборе одного из пунктов «Вставить перед» или «Вставить после» произойдет вставка новой точки и возврат в предыдущее меню. После этого можно отредактировать точку вручную (см. выше).

2.9.3 Использование сценария позволяет быстро переключаться между его точками без изменения целевого значения вручную. Для этого необходимо, чтобы меню было закрыто и на ЖКИ отображалось основное рабочее окно с измеренными (если канал измерения не отключен) и генерируемыми значениями. Для работы со сценарием канал генерации должен быть включен (выбран какой-либо сигнал). В этом режиме кнопки «Вперед» и «Назад» осуществляют переключение между точками сценария. При переключении точек на ЖКИ отображается изменение целевого значения генерации и меняется индекс текущей точки («тк.:»). Значение точки сразу выставляется на выходе калибратора

IN откл.
OUT ТП К фикс. сц.:0 -200.00 °C тк.:0

IN откл.
OUT ТП К фикс. сц.:0 +2500.00 °C тк.:1

Если калибратор не находится в режиме «Hold» (калибратор не фиксирует значение, значка «H» в правой части ЖКИ нет), то кнопка «M» ("Операции с памятью") может быть использована для внесения текущего целевого значения генерации в сценарий. При ее нажатии появится меню сценариев:

Сценарии
*1) 5:0>25>50>...
2) 2: 0>100
3) 3: 10>60>95
4) 3: 0>67>90
5) 0: не заполнен

Выбираем нужный сценарий, входим в него кнопкой «Ввод» или «Вперед». На ЖКИ отобразятся точки сценария:

Сценарий – 2	
-200.0 – 2500.0 °C	
-200.0	[+000.00%]
+2500.0	[+100.00%]

Выбираем конкретную точку кнопками «Вверх» и «Вниз» (отмечена маркером), нажимаем кнопку «Редактирование». Появляется контекстное меню:

Заменить на 10,0 Встав. 10,0 перед Встав. 10,0 после
--

Пункт «Заменить на 10,0» заменяет значение выбранной точки в сценарии на 10,0 – это целевое значение было «запомнено» кнопкой «Операции с памятью». «Встав. 10,0 перед» и «Встав. 10,0 после» вставят запомненную точку соответственно перед или после выбранной точкой сценария. После выбора действия кнопкой «Ввод» снова отобразится перечень точек сценария с внесенным в него изменением (например, был выбран пункт «Вставить перед»):

Сценарий – 2 -200.0 – 2500.0 °C	
-200.0	[+000.00%]
10,0	[+007.777%]
+2500.0	[+100.00%]

Выход из контекстного меню без выбора действия осуществляется по кнопке «Назад». Описанный в п.2.9.3 метод позволяет сформировать сценарий «вручную».

2.10 Работа в режиме измерения

Работа в режиме измерения может осуществляться как отдельно от задачи генерации, так и совместно, что позволяет использовать калибратор для проверки или калибровки датчиков, например, с входным сигналом термометра сопротивления и токовым выходом. Для работы в режиме измерения нажмите «Меню», затем кнопкой «Ввод» или «Вперед» войдите в подменю «Измерение».

В качестве примера рассмотрим режим измерения напряжения.

2.11 Режим измерения напряжения

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

2.11.1 После входа в меню измерений (см. п. 2.8), на ЖКИ отобразится подменю, служащее для выбора типа измеряемого сигнала:

Измерение	
Сигнал:	U
Диапазон:	10В
t стат. сек.:	10

Войдя в подменю «Сигнал» кнопками «Ввод» или «Вперед», кнопками «Вверх» и «Вниз» можно изменить тип измеряемого сигнала или отключить канал измерения. Сохранение изменений происходит по кнопке «Ввод», выход без изменений по кнопке «Редактирование». При отключении канала на ЖКИ в области измерений будет стоять отметка «откл.». Сигналы измерения аналогичны сигналам генерации: ток, напряжение, сопротивление, ТС, ТП.

Выбрав строку диапазона кнопками «Вверх» и «Вниз», измените диапазон измерения напряжения, войдя в подменю кнопкой «Ввод». Для измерения напряжения предусмотрено 4 диапазона: 100 мВ, 1 В, 10 В и 50 В.

Для измерения электрического сопротивления диапазоны: 400 Ом и 2 кОм. Для измерения сопротивления и ТС добавляется еще одно меню – схема измерения. Ее можно выбрать из двух вариантов: 3-х и 4-х проводная.

t стат. сек. – это интервал в секундах, за который будет составляться статистика измерений (минимальное, максимальное значения, среднее, СКО за период статистики). Интервалы статистики имеют фиксированные значения: 1, 5, 10, 15, 30, 60 и 120 секунд. После сохранения внесенных изменений выходим из меню по кнопке «Меню». На ЖКИ будет отображено следующее:

IN U 10В
+0.0012 В
OUT откл.

2.11.2 В режиме измерения становится активной кнопка «F» ("Функциональная") - тип отображаемого значения. Нажатие на нее меняет отображаемое значение между измеряемым в данный момент и статистическими данными. Переключение происходит по кругу:

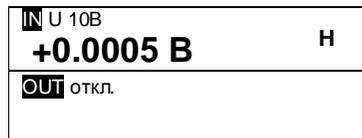
1. измеряемое значение;
2. среднее за интервал усреднения;
3. минимальное за интервал усреднения;
4. максимальное за интервал усреднения;
5. среднеквадратическое отклонение за интервал усреднения;

Отображаемое в данный момент значение сопровождается пояснительной надписью справа от значения (пример для минимального значения):

IN U 10В
+0.0008^{мин.} В
OUT откл.

2.11.3. Кнопка «Ввод» в основном рабочем режиме имеет дополнительную функцию. Нажатие на нее вызовет фиксацию текущего измеренного значения для дальнейшего его использо-

вания (внесения в архив проверок или серии измерений). При фиксации значения в правой части ЖКИ, под значком состояния батареи/внешнего питания появляется буква «Н» (Hold):



2.12 Режим измерения сигналов термопары

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

2.12.1 Для работы в этом режиме необходимо выбрать в меню измерений пункт «Сигнал», «ТП» и нажать «Ввод» для сохранения изменений типа сигнала.
На ЖКИ отобразится подменю выбора типа термопары:

Измерение	
Сигнал:	ТП
Тип:	S
Комп. Т х.с.:	фикс.
Т х.с.:	+20,0
Т стат. сек.	60

Передвигаясь по меню кнопками «Вверх» и «Вниз», выберите нужный тип термопары, тип компенсации температуры холодного спая, а также задайте требуемый интервал усреднения измеренных значений. После выхода из меню ЖКИ будет иметь следующий вид:

IN	ТП тип S фикс
+28.15 °C	
OUT	откл.

2.12.2 Для режима измерения сигнала термопары нажатием кнопки «Функциональная» можно посмотреть статистические данные: максимальное, минимальное, среднее значения и СКО (см. п.2.11.2), а также зафиксировать значение для последующего использования (см. п.2.11.3).

2.13 Режим измерения сигналов термометров сопротивления

Подключить калибратор по схеме, указанной в приложении В.

2.13.1 Для работы в этом режиме необходимо выбрать в меню измерений пункт «Сигнал «ТС» и нажать «Ввод» для сохранения изменений типа сигнала.

На ЖКИ отобразится подменю для термометра сопротивления:

Измерение	
Сигнал:	ТС
Схема:	4-пр.
Номинал:	100 Ом
НСХ:	ТСП1.391
Т стат. сек.	60

2.13.2 Передвигаясь по меню кнопками «Вверх» и «Вниз», выберите нужный тип ТС, схему измерения, номинал (из ряда 50, 53, 100, 200, 500 и 1000 Ом), а также интервал статистики.

2.13.3 После выхода из меню на ЖКИ будет отображено следующее:

IN	ТСП1.391 100Ом 4-пр
+376.85 °C	
OUT	откл.

2.13.4 Для режима измерения сигнала ТС нажатием кнопки «Функциональная» можно посмотреть статистические данные: максимальное, минимальное, среднее значения и СКО (см. п.2.11.2), а также зафиксировать значение для последующего использования кнопкой «Ввод» (см. п.2.11.3).

2.14 Режим поверки

Режим поверки предназначен для поверки различных измерительных преобразователей с последующим занесением результатов поверки в архив калибратора. Режим поверки предполагает параллельную генерацию и измерение сигнала в нескольких точках характеристики поверяемого ИП. Система архивации предлагает множество полезных функций, включая просмотр архива непосредственно на экране калибратора. Всего в калибраторе предусмотрено 16 страниц для хранения архива поверки. Каждый архив поверки помимо информации о номере датчика, передаточной характеристики, типов сигналов, их параметров и даты проведения поверки, может включать до 15-и точек.

2.15 Просмотр архива

2.15.1 Для просмотра всего архива необходимо выбрать в главном меню пункт «Архив» и нажать клавишу «Вперед» или «Ввод». На ЖКИ отобразится меню выбора типа архива для просмотра:

Архив

Измерения Поверки

2.15.2 Пункт «Поверки» отвечает за управление страницами проведенных поверок. Их можно просматривать или удалять.

2.15.3 Пункт «Измерения» отвечает за управление сохраненными сериями измерений.

В калибраторе предусмотрена функция сохранения результатов серии проведенных измерений. Серия – это значения нескольких однотипных измерений, проведенных калибратором. Использование данной функции калибратора позволит сохранить данные для последующей обработки. Хранение данных серии измерений осуществляется страницами, так же, как и архивов поверок. Предусмотрено 16 страниц серий измерений. Каждая серия может включать до 25-и точек.

2.16 Работа с меню «Опции»

Раздел главного меню предназначен для настройки параметров работы калибратора.

2.16.1 Войдите в главное меню кнопкой «Меню», выберите «Опции» и нажмите клавишу «Вперед» или «Ввод».

На ЖКИ отобразится подменю опций:

Опции	
Термозонд	
Дисплей	
Батарея	
Информация	

Перемещаясь по меню выберите необходимый для настройки параметр, и нажмите клавишу «Вперед» или «Ввод».

2.16.2 «Термозонд». Первый пункт меню опций предназначен для задания параметров термозонда измерения температуры холодного спая.

Термозонд	
НСХ:	ТСП1.391
Номинал:	50Om

Если в данный момент используется другой термозонд, измените его параметры, используя клавиши «Вверх», «Вниз» и «Ввод».

2.16.3 «Дисплей». Калибратор имеет ЖКИ, у которого имеется функция изменения контраста и яркости подсветки.

Дисплей	
Подсветка:	8
Контраст:	9

При изменении этих параметров, изменения контраста и яркости происходят незамедлительно и в реальном времени. Поэтому, чтобы быстро настроить, например, подсветку, включите ее кратковременным нажатием кнопки «Вкл/Выкл», затем зайдите в Меню, затем в «Опции», «Дисплей», выберите пункт «Подсветка», зайдите в него клавишей «Ввод» или «Вперед». Меняя значение кнопками «Вверх» и «Вниз», добейтесь наиболее удобного уровня и запомните его в память кнопкой «Ввод». Изменение контраста ЖКИ происходит аналогичным образом.

2.16.4 «Батарея». После входа в меню батареи отобразится меню:

Батарея	
Тип:	Zn

Калибратор является портативным прибором и может работать без постоянно подключенного внешнего питания. Для этого в нем предусмотрен отсек для батареи. Калибратор может использовать 2 типа элементов питания: цинковую батарею и Ni-Cd или NiMH аккумулятор. Различие в их применении заключается в том, что Zn батарею нельзя заряжать во избежание ее окисления и поломки калибратора. Поэтому, если выбран тип батареи «Zn», то программным образом отключается возможность зарядки ее от внешнего питания.

Если тип батареи «Ni», то это – аккумулятор. При выборе этого типа элемента питания в меню появляется еще один пункт – «Зарядить».

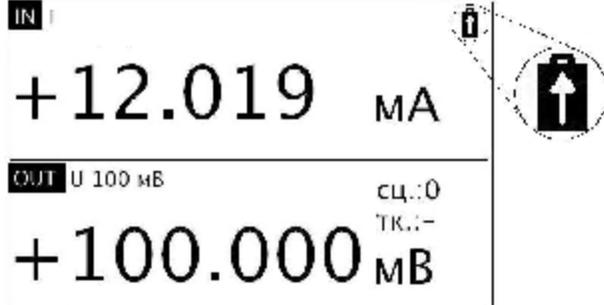
Батарея	
Тип:	Ni

Зарядить

В приборе предусмотрено два варианта начала заряда аккумулятора.

- Если аккумулятор сильно разряжен и происходит подключение внешнего питания, то прибор автоматически перейдет к процессу зарядки;
- По выбору соответствующего пункта меню – принудительная зарядка.

Если требуется принудительно зарядить аккумулятор, выберите этот пункт кнопками «Вверх» и «Вниз» и нажмите кнопку «Ввод». После нажатия кнопки «Ввод» и выхода из меню на ЖКИ в области уровня заряда батареи появится мигающая стрелка, сигнализирующая о том, что запущен процесс зарядки аккумулятора:



Процесс зарядки может быть прерван по трем условиям:

- Окончание интервала времени, предусмотренного на одну зарядку – 5 часов;
- По достижении максимально возможного уровня заряда (определяется программой калибратора);
- При отключении внешнего источника питания.

Если аккумулятор сильно разряжен и нет внешнего питания, калибратор будет принудительно выключен.

Включение подсветки ЖКИ или генерация большого по величине тока оказывает влияние на показания уровня заряда батареи (при работе без внешнего питания).

ВНИМАНИЕ ! Будьте аккуратны с установкой типа элемента питания во избежание поломок калибратора!

Время работы на полностью заряженных аккумуляторах (1000 мАч) отражено в таблице 4.

Таблица 4

Режим работы	Время работы, ч
Генерация тока 20 мА, без подсветки	2
Режим измерения, с подсветкой	4

2.16.5 «Информация». Этот пункт меню открывает доступ к общей информации о конкретном калибраторе: Название, дата изготовления и фирма-изготовитель, серийный номер, версия ПО, контрольная сумма ПО и дата калибровки. Данный пункт является чисто информационным и не может быть изменен пользователем.

Метран-540 Изготовлен: 01.01.2010 ООО Элметро Групп Серийный номер: 00008 Версия ПО: 1.00 Конт.сум. 8AC55F Калибровка: 02.02.2010

Выход из меню осуществляется кнопкой «Ввод» или «Назад».

2.17 Связь с компьютером

2.17.1 Калибратор подключается к компьютеру посредством интерфейса USB (используется адаптер USB и программное обеспечение – компакт диск).

2.17.2 Включить калибратор клавишей «Питание». Компакт диск установить в компьютер. На экране монитора ПК появится окно установки ПО ПК.

2.17.3 Дальнейшую работу производить в соответствии с указаниями, изложенными в ПО, и инструкцией пользователя.

2.18 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 5

Таблица 5

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Выходной сигнал проверяемого прибора отсутствует при измерениях	Обрыв в линии связи с калибратором	Найти и устранить обрыв.
Выходной сигнал с калибратора отсутствует при генерации	Обрыв в линии связи с проверяемым прибором	Найти и устранить обрыв.
Калибратор не включается в режиме питания от штатной батареи	Окислились контакты аккумуляторного отсека	Почистить контакты

Калибратор с неисправностями, не подлежащими устранению или не прошедший периодическую поверку, подлежит текущему ремонту.

Если неисправность не удалось устранить, сдайте калибратор в ремонт.

Адрес ремонтной организации:

454106, г. Челябинск, ул. Неглинная, 21

ООО "ЭлМетро Групп"

Тел./факс: (351) 793-5614.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание калибратора заключается в проверке его технического состояния и в его периодической поверке.

3.1.2 Проверка технического состояния калибратора осуществляется при входном контроле перед эксплуатацией и в процессе эксплуатации в лабораторных условиях.

3.1.3 При эксплуатации калибратора проводятся профилактические осмотры, включающие в себя:

- проверку соблюдения условий эксплуатации калибратора;
- внешний осмотр калибратора;
- проверку работоспособности калибратора.

3.1.4 При входном контроле перед вводом в эксплуатацию и в процессе эксплуатации при необходимости следует проводить проверку основной погрешности калибратора в соответствии с методикой поверки 3103.000МП.

3.2 Порядок технического обслуживания калибратора

3.2.1 Калибратор, в котором выявлены неисправности, не устраняемые при профилактическом осмотре, подлежит текущему ремонту.

Ремонт может быть средним или сложным.

Средний ремонт заключается в частичной замене отдельных деталей, а сложный ремонт предполагает частичную или полную замену узлов.

Примечание - В калибраторе процесс калибровки и настройки метрологических характеристик достаточно сложен, поэтому потребителям рекомендуется осуществлять ремонтные работы и работы по калибровке на предприятии-изготовителе.

3.3 Техническое освидетельствование

3.3.1 Калибратор подлежит государственной поверке.

Межповерочный интервал 2 года.

3.3.2 Поверка калибратора осуществляется в соответствии с методикой поверки «Калибраторы многофункциональные Метран-540. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.

4 ХРАНЕНИЕ

4.1 Калибраторы должны храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в ящиках по условиям хранения 1 ГОСТ 15150. Воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей.

4.2 Ящики с калибраторами должны транспортироваться и храниться в определенном положении, обозначенном манипуляционными знаками.

4.3 После распаковки калибраторы выдерживают не менее 24 ч в сухом и отапливаемом помещении, чтобы они прогрелись и просохли. Только после этого калибраторы могут быть введены в эксплуатацию.

4.4 Средний срок сохраняемости в заводской упаковке в отапливаемом помещении – не менее 6 лет.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1 Калибраторы транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

5.2 Расстановка и крепление ящиков с калибраторами должны исключать возможность их смещения и ударов друг о друга и о стенки транспорта.

5.3 Условия транспортирования калибраторов должны соответствовать требованиям ГОСТ 15150:

- условиям хранения 5 - для всех видов транспорта;
- условиям хранения 3, но при температуре от минус 25 до 50 °С - для морских перевозок в трюмах.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)
Габаритные размеры



Рисунок А1 – Габаритные размеры калибратора Метран - 540

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Обязательное)

Схема внешних электрических соединений

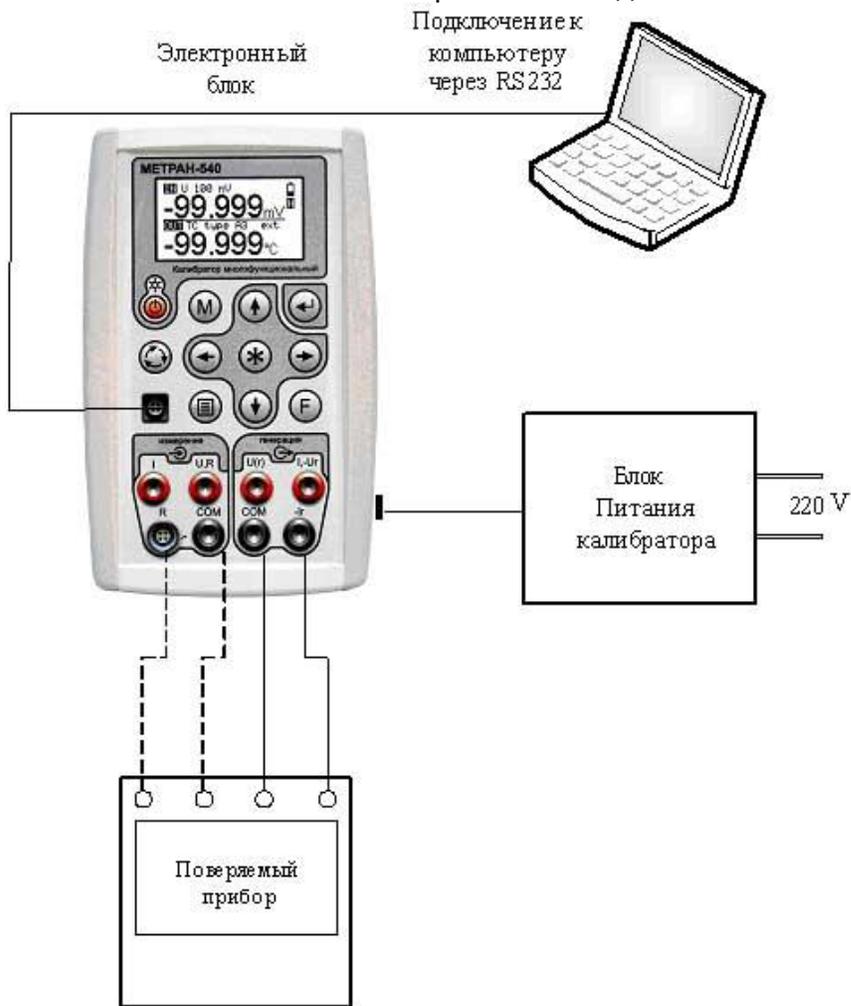
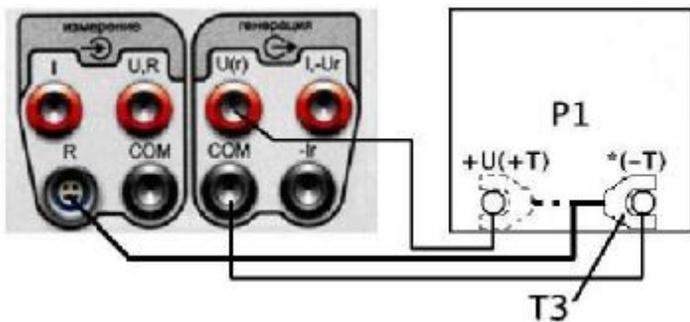


Рисунок Б.1 - Схема внешних электрических соединений калибратора Метран - 540

ПРИЛОЖЕНИЕ В

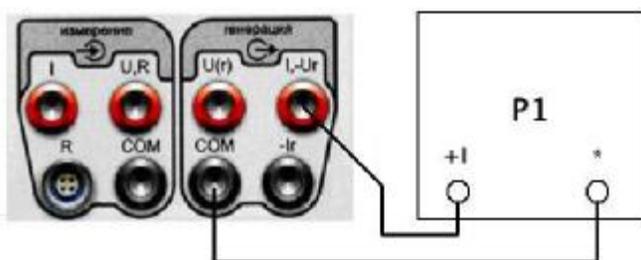
(Обязательное)

Схемы подключения поверяемых приборов



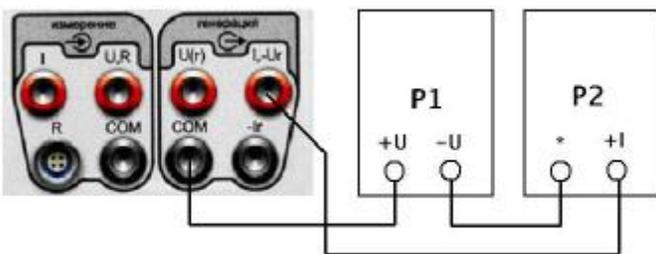
P1 - поверяемый вольтметр (измеритель сигнала термопары)

Рисунок В.1 - Схема подключения калибратора при проверке вольтметров (проверке измерителей температуры при имитации сигналов термопар). Термозонд может быть подключен к любому из контактов P1.



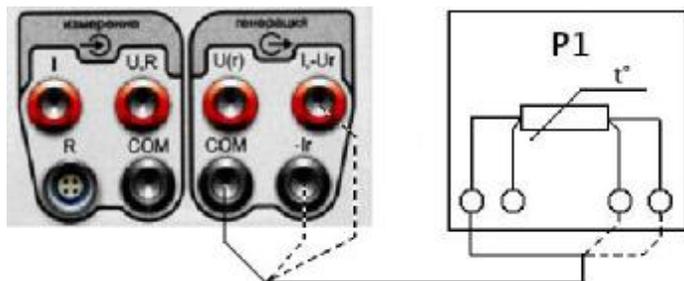
P1 – поверяемый амперметр

Рисунок В.2 - Схема подключения калибратора при проверке амперметров



P1 - Источник питания датчика
P2 - Вторичный измеритель (амперметр)

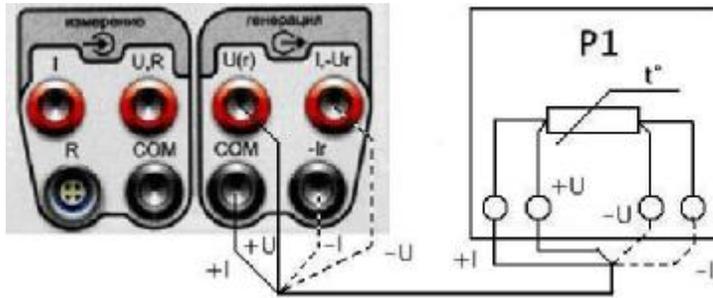
Рисунок В.3 - Схема подключения калибратора при имитации сигналов датчика с унифицированным токовым выходом (калибратор в режиме потребления тока)



P1 – омметр

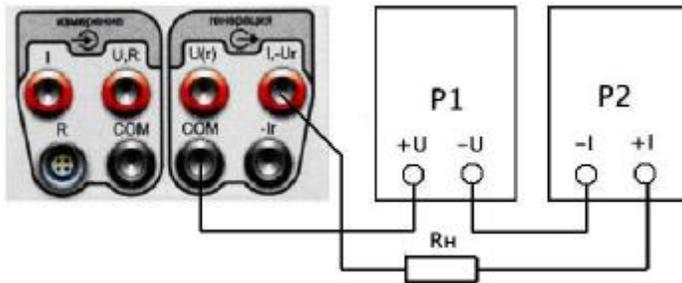
Рисунок В.4 - Схема подключения калибратора при воспроизведения сигнала сопротивления по 3-х проводной схеме

Продолжение приложения В



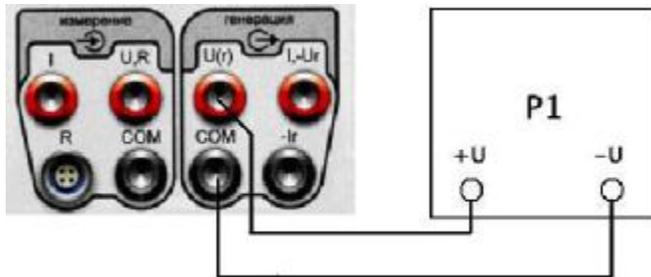
P1 - измеритель сопротивления (омметр)

Рисунок В.5 - Схема подключения калибратора при воспроизведении сигнала сопротивления по 4-х проводной схеме - поверке измерителей сопротивления (омметров)



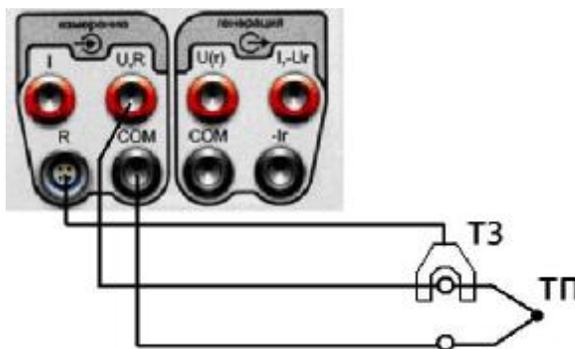
P1 - Источник питания датчика
P2 - Датчик

Rн - Сопротивление нагрузки
Рисунок В.6 - Схема подключения калибратора при измерении унифицированного токового сигнала датчика



P1 - Источник напряжения постоянного тока

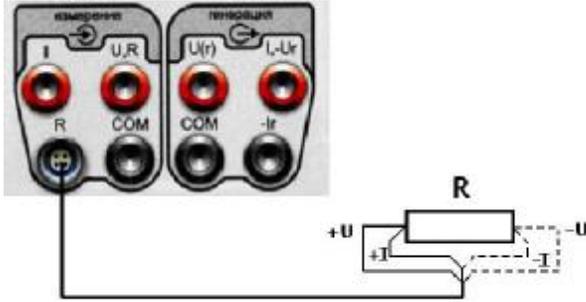
Рисунок В.7- Схема подключения калибратора при измерении напряжения



ТП - Термопара
ТЗ - Термозонд (для случая автоматической компенсации температуры холодного спая)

Рисунок В.8 - Схема подключения калибратора при измерении температуры термопарой

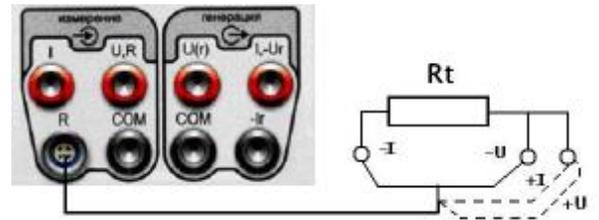
Продолжение приложения В



R – сопротивление (термометр сопротивления)

Рисунок В. 9 - Схема подключения калибратора при измерении сопротивления (температуры - термометром сопротивления) для 4-х проводного способа

Rt – термометр сопротивления



..

В 10 - Схема подключения калибратора при измерении сопротивления соединительных проводов для 3-х проводного способа

Rt – термометр сопротивления

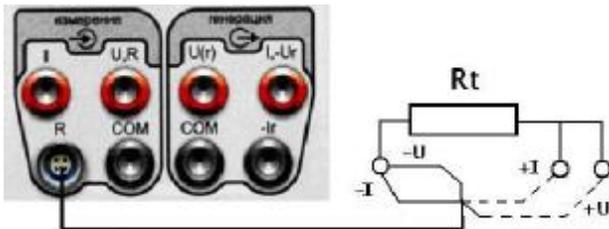


Рисунок В.11- Схема подключения калибратора при измерении температуры термометром сопротивления для 3-х проводного способа

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(Обязательное)

Обозначение клавиш клавиатуры и разъемов калибратора



Рисунок Г.1 – Обозначение клавиш клавиатуры и разъемов калибратора Метран-540