

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
НПП "Микротерм"
_____ В. Н. Кучугура
_____ 2005 г.

КАЛИБРАТОРЫ

МТМ1000Т

Руководство по эксплуатации

ААЛУ.411189.001 РЭ

Заведующий КО
_____ В. М. Достатнев
_____ 2005 г.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №.	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Содержание

1	Описание и работа	3
1.1	Назначение	3
1.2	Основные функции калибраторов	3
1.3	Дополнительные функции калибраторов	3
1.4	Условия эксплуатации	3
1.5	Технические характеристики	4
1.6	Состав калибраторов	7
1.7	Устройство калибраторов	8
1.8	Маркирование и пломбирование	8
1.9	Упаковка	9
2	Использование по назначению	10
2.1	Эксплуатационные ограничения	10
2.2	Указание мер безопасности	10
2.3	Подготовка к работе	10
3	Порядок работы	11
3.1	Режимы работы	11
3.2	Порядок работы калибраторов в режиме ИЗМЕРЕНИЕ	11
3.3	Порядок работы калибраторов в режиме ГЕНЕРАЦИЯ	12
4	Ошибки при работе с калибраторами	15
5	Техническое обслуживание	16
6	Хранение и транспортирование	16
7	Утилизация	16

Перв. примен. ААЛУ.411189.001

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411189.001 РЭ								
КАЛИБРАТОРЫ								
МТМ1000Т								
Руководство по эксплуатации								
Лит.	Лист	Листов						
	А	2	17					
ООО								
Научно-производственное предприятие "Микротерм"								

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, принципом действия, устройством и обслуживанием калибраторов МТМ1000Т (далее – калибраторы).

В связи с постоянной работой по совершенствованию калибраторов, в их конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем РЭ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Калибраторы предназначены для настройки, калибровки и поверки средств измерительной техники, измерительных комплексов.

Калибраторы могут быть применены при выполнении ремонтных, пусконаладочных работ и для проведения измерений в различных отраслях промышленности.

1.2 Основные функции калибраторов

1.2.1 Калибраторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- измерение силы постоянного тока или напряжения постоянного тока;
- измерение термоэдс ТП с представлением результатов измерений в градусах Цельсия;

Цельсия;

– измерение сопротивления термопреобразователей сопротивления (далее – ТС) с представлением результатов измерений в градусах Цельсия;

- измерение сопротивления постоянному току;

- генерация силы постоянного тока или напряжения постоянного тока;

- гальваническая развязка цепей измерений и цепей генерирования.

1.3 Дополнительные функции калибраторов

1.3.1 Калибраторы обеспечивают выполнение следующих дополнительных функций:

- индикации о перегрузках при измерениях;

– контроль напряжения питания и предупреждение пользователя о разрядке батарей;

- предупреждение об ошибках пользователя.

1.4 Калибраторы предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С;

– относительная влажность окружающего воздуха до 75 % при 30 °С и более низких значениях температуры без конденсации влаги;

- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа;

– синусоидальная вибрация с частотой от 10 Гц до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм;

– постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411189.001 РЭ	Лист
						3

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Измерение сопротивления постоянному току	(0 – 1000) Ом	0,1 Ом	5	Ток через измеряемое сопротивление не более 1 мА
Генерация напряжения постоянного тока	(0 – 100) мВ	0,01 мВ	5	Внутреннее сопротивление 5 Ом
Генерация силы постоянного тока	(0 – 20) мА	0,001 мА	5	Сопротивление нагрузки не более: 200 Ом при 20 мА; 800 Ом при 5 мА

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности калибраторов

Функция калибраторов	Диапазон	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, γ_d , % диапазона измерений (генерации)
Измерение напряжения постоянного тока	(-100 – 100) мВ	$\pm 0,05$
Измерение силы постоянного тока	(-20 – 20) мА	$\pm 0,05$
Измерение сопротивления постоянному току	(0 – 1000) Ом	$\pm 0,05$
Генерация напряжения постоянного тока	(0 – 100) мВ	$\pm 0,05$
Генерация силы постоянного тока	(0 – 20) мА	$\pm 0,05$

1.5.3 Калибраторы соответствуют требованиям пункта 1.5.2 при соблюдении условий:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ при относительной влажности не более 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 кПа до 106,7 кПа;
- напряжение питания калибраторов – $(2,50 \pm 0,05) \text{ В}$;
- вибрация и удары должны отсутствовать;
- постоянные магнитные поля и (или) переменные поля сетевой частоты с напряженностью до 40 А/м.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411189.001 РЭ

Лист

5

1.5.4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности калибраторов, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, равны пределам допускаемой основной погрешности.

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности калибраторов

Функция калибраторов	Диапазон, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, Δ_d , °С
Измерение сигналов ТП ТХА ХА(К) ТХК ХК(L) ТХК ХК(Е) или ТПР ПР(В)	-100 – 1370	$\pm 1,0$
	-100 – 800	$\pm 1,0$
	-100 – 1000 или 500 – 1820	$\pm 1,0$ или $\pm 3,0$
Измерение сигналов ТС ТСМ 50М $W_{100} = 1,4280$ ТСМ 100М $W_{100} = 1,4280$ ТСП 50П $W_{100} = 1,3910$ ТСП 50П $W_{100} = 1,3910$ ТСП 100П $W_{100} = 1,3910$ ТСП 100П $W_{100} = 1,3910$	-100 – 200	$\pm 0,3$
	-100 – 200	$\pm 0,3$
	-100 – 500	$\pm 0,5$
	501 – 1100	$\pm 1,0$
	-100 – 500	$\pm 0,5$
	501 – 1100	$\pm 1,0$
Примечание – Собственная погрешность ТП и ТС не включена в погрешность калибраторов		

1.5.5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности калибраторов, вызванной отклонением напряжения питания $\pm 10\%$ от номинального, равны 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

1.5.6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности калибраторов, вызванной отклонением нагрузочных сопротивлений от предельного значения по пункту 1.5.1 на минус 25 %, равны 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

1.5.7 Пределы допускаемой дополнительной погрешности калибраторов, вызванной воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты напряженностью до 400 А/м, равны 0,5 пределов допускаемой основной погрешности.

1.5.8 Калибраторы устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 10 Гц до 55 Гц и амплитудой смещения 0,15 мм.

1.5.9 Время установления рабочего режима не более 1 мин.

1.5.10 Питание калибраторов осуществляется от батареи, состоящей из двух никель-гидридных аккумуляторов типоразмера АА или им подобным с суммарным номинальным напряжением 2,5 В.

1.5.11 Индикация калибраторов о разряде батареи ниже 2,2 В.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411189.001 РЭ	Лист
						6

1.5.12 Мощность, потребляемая от батареи не более 0,8 Вт.

1.5.13 По защищенности от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов калибраторы соответствуют степени защиты IP20 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.5.14 Габаритные размеры калибраторов не более 175 мм × 85 мм × 37 мм.

1.5.15 Масса (без сумки и источника питания) не более 0,33 кг.

1.5.16 Средняя наработка на отказ калибраторов не менее 50 000 ч.

1.5.17 Полный средний срок службы калибраторов не менее 12 лет.

1.6 Состав калибраторов

1.6.1 Внешний вид калибраторов приведен на рисунке 1.

1.6.2 Конструктивно калибраторы состоят из одного блока, предназначенного для переноски.

Калибраторы выполнены в пластмассовых корпусах. Внутри корпуса расположена печатная плата с радиоэлементами и двухстрочным жидкокристаллическим индикатором (далее – ЖКИ). Печатная плата соединяется с двухстрочным ЖКИ и клавиатурой с помощью ленточных жгутов и разъемов.

В нижней части корпуса расположен отсек для батарей питания.

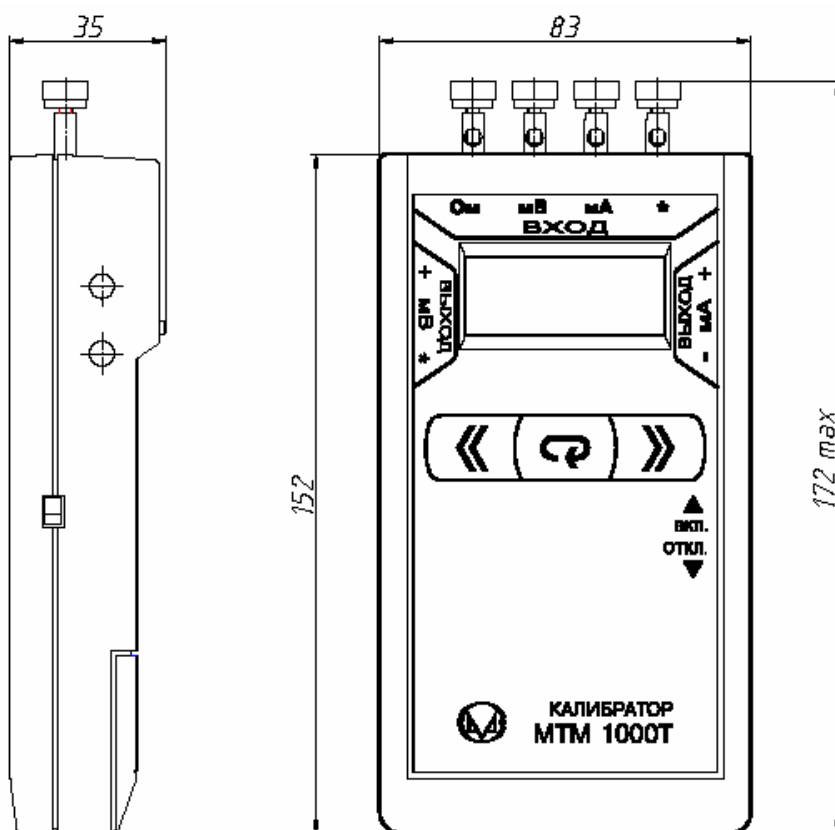


Рисунок 1 – Внешний вид калибраторов

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата




Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.6.3 На стенках калибраторов расположены следующие гнезда.

1.6.3.1 На левой торцевой стенке расположены гнезда **ВЫХОД** ⁺_{*} мВ.

1.6.3.2 На правой торцевой стенке расположены гнезда **ВЫХОД** ⁺_{*} мВ и движковый выключатель **ВКЛ-ОТКЛ**.

1.6.3.3 На верхней торцевой стенке расположены зажимы **ВХОД**, мВ, мА, Ом, *.

1.6.3.4 На верхней лицевой стенке имеется окно для ЖКИ и расположены кнопки    для задания режимов измерений и генерации.

1.6.4 Состав комплекта принадлежностей и запасных частей калибраторов:

- сумка укладочная – 1 шт.;
- батарея аккумуляторная никель-гидридная – 2 шт.;
- зарядное устройство – 1 шт.;
- провод с зажимом “крокодил” – 4 шт.

1.7 Устройство калибраторов

1.7.1 Калибраторы содержат микропроцессор (МП), жидко-кристаллический двустрочный индикатор (ЖКИ), кнопки управления (КУ), аналого-цифровой преобразователь (АЦП), цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), датчик температуры свободных концов (ДТ), устройство гальванического разделения (УГР), преобразователь напряжения в ток (ПНТ) и преобразователь напряжений для питания всех выше указанных узлов (ПН).

1.7.2 МП выполняет следующие функции:

- опрос клавиатуры;
- управление АЦП и ЦАП;
- управление и выдача информации на ЖКИ;
- выбор режимов измерений и генерации;
- математическая обработка результатов измерений по заданному алгоритму с обращением к калибровочным коэффициентам и таблицам, хранящимся в его памяти;
- контроль разряда батареи;
- хранение и выполнение рабочей программы калибраторов.

В памяти МП содержатся сведения о характеристиках используемых ТП и соотношения, необходимые для вывода на ЖКИ температуры в градусах Цельсия.

1.7.3 Кнопки управления позволяют выбирать нужный режим измерений и генерации.

1.8 Маркирование и пломбирование

1.8.1 На лицевой панели калибраторов нанесено наименование калибраторов и товарный знак предприятия-изготовителя.

1.8.2 На табличке с надписями из пленки самоклеющейся ORACAL, серия 641, расположенной на крышке калибраторов, нанесены:

- условное обозначение калибратора;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер калибратора по системе нумерации предприятия-изготовителя;

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411189.001 РЭ	Лист
											8

- год выпуска;
- знак утверждения типа;
- надпись “Україна”.
- номер технических условий ТУ У 33.2-19081403-014-2004;
- степень защиты по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89).

1.8.3 На индивидуальной упаковке указаны:

- условное обозначение калибратора;
- товарный знак предприятия-изготовителя.

1.8.4 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-77, чертежам предприятия-изготовителя и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки: № 1 – “Хрупкое. Осторожно”, № 3 – “Беречь от влаги”, № 11 – “Верх”.

1.8.6 Калибраторы опломбируются в соответствии с чертежом ААЛУ.411189.001 СБ.

1.9 Упаковка

1.9.1 Упаковывание калибраторов соответствует категории КУ-1 по ГОСТ 23170-87Е.

Калибраторы упаковываются в потребительскую тару (сумку укладочную) и укладываются в транспортную тару.

В качестве транспортной тары применяются ящики из картона гофрированного по ГОСТ 7376-89 размером 300 мм × 200 мм × 300 мм.

Упаковка обеспечивает сохранность калибраторов при транспортировании в крытых транспортных средствах любого вида и хранения.

1.9.2 Эксплуатационная документация, входящая в комплект поставки, вкладывается в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и укладывается в сумку укладочную.

1.9.3 Комплект принадлежностей и запасных частей обертывается в бумагу упаковочную по ГОСТ 8273-75, помещается в чехол из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354-82 и укладывается в сумку укладочную.

1.9.3 Упаковывание калибраторов осуществляется в закрытом вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 °С до 35 °С с относительной влажностью до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

1.9.4 Масса брутто не более 8 кг.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ААЛУ.411189.001 РЭ					Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3 ПОРЯДОК РАБОТЫ

ВНИМАНИЕ! При работе должны выполняться следующие требования:

– все подключения калибраторов должны осуществляться только с помощью комплектных шнуров. Подключения других приборов должны осуществляться прилагаемыми кабелями;

– перед измерениями калибраторы должны быть выдержаны во включенном состоянии не менее 1 мин непосредственно перед началом измерений.

При работе и измерениях, связанных с контролем малых уровней и приращений напряжений, необходимо соблюдать меры, обеспечивающие минимизацию термоконтактных эдс;

– не подвергать калибраторы воздействию прямых потоков воздуха и тепловых ударов;

– избегать касания зажимов, соединений и выводов кабелей нагретыми предметами и руками, а если это имело место, необходима двух-трех минутная пауза перед измерениями.

Подключение ТП должно производиться непосредственно (или с использованием термокомпенсационных проводов) к зажимам ВХОД. При подключении ТП должен обеспечиваться надежный электрический и тепловой контакт с зажимами ВХОД.



В случае использования для питания нештатных батарей следует использовать батареи, обеспечивающие пусковой ток не менее 0,8 А.


3.1 Режимы работы

3.1.1 Калибраторы допускают одновременное измерение и генерацию в любых сочетаниях входных и выходных напряжений и токов.

3.2 Порядок работы калибраторов в режиме ИЗМЕРЕНИЕ

Схема работы калибраторов в режиме ИЗМЕРЕНИЕ в соответствии с рисунком 2.

3.2.1 Одновременным нажатием на кнопки  и  вызывают в верхней строке ЖКИ требуемую размерность измеряемой величины (мВ, мА, Ом или °С), а при измерении температуры первичного преобразователя – (L), (K), (E), 50M, 100M, 50П или 100П.

Подтверждение выбранного режима производят нажатием на кнопку .

В верхней строке ЖКИ отображается результат измерений.

Внимание! При измерении сопротивления по схеме рисунка 2в используют только шнуры из комплекта принадлежностей.

При измерении температуры с помощью ТП автоматический учет температуры свободных концов производится с помощью встроенного термодатчика, имеющего тепловой контакт с зажимами мВ.

При измерении по схеме рисунка 2д разность сопротивлений проводов 3-х проводной линии не должна превышать 0,1 Ом.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. № .	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411189.001 РЭ	Лист
						11



3.2.2 Появление в верхней строке ЖКИ цепочки символов свидетельствует о перегрузке калибраторов входным сигналом.





3.2.3 Появление в верхней строке ЖКИ сообщения свидетельствует о неправильном подключении источника сигнала к калибраторам.


3.3 Порядок работы калибраторов в режиме ГЕНЕРАЦИЯ

Схемы работы калибраторов в режиме ГЕНЕРАЦИЯ в соответствии с рисунками 3, 4.

Внимание! При подключении по схеме рисунка 3б сопротивление нагрузки выбирают таким, чтобы остаток мощности, выделяемой на регулирующем элементе калибраторов, не превышал 0,5 Вт.

3.3.1 Одновременным нажатием на кнопки  и  вызывают в нижней строке ЖКИ требуемый диапазон и размерность генерируемых токов или напряжений:



- | | |
|-------------|--------------|
| (0 – 5) мА | (0 – 10) мВ |
| (0 – 20) мА | (0 – 20) мВ |
| (4 – 20) мА | (0 – 50) мВ |
| | (0 – 100) мВ |

Подтверждение выбранного режима производят нажатием на кнопку .

Внимание! При задании диапазонов пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ_d в процентах диапазона генерации вычисляют по формулам:


$$\text{для тока} - \gamma_d = \frac{20}{A_d} \times 0,05, \quad \text{для напряжения} - \gamma_d = \frac{100}{A_d} \times 0,05,$$


где A_d – диапазон генерации.

3.3.2 Для задания генерируемой величины пользуются кнопками   , которые функционируют следующим образом:

– нажатия на кнопки  или  приводят к малым изменениям генерируемых величин;

– удержание кнопки  или  в нажатом состоянии приводит к малым изменениям генерируемых величин с автоматическим ускорением;

– нажатия на кнопку  приводят к приращениям по 5 мВ при генерации напряжения постоянного тока, а при генерации силы постоянного тока последовательно устанавливаются следующие значения генерируемых сигналов постоянного тока – 0; 1; 2; 3; 4; 5; 7,2; 8,0; 10,4; 12,0; 13,6; 16,0; 16,8; 20 мА;

– удержание кнопки  в нажатом состоянии приводит к автоматическому пошаговому изменению генерируемых величин.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ААЛУ.411189.001 РЭ
------	------	----------	-------	------	--------------------

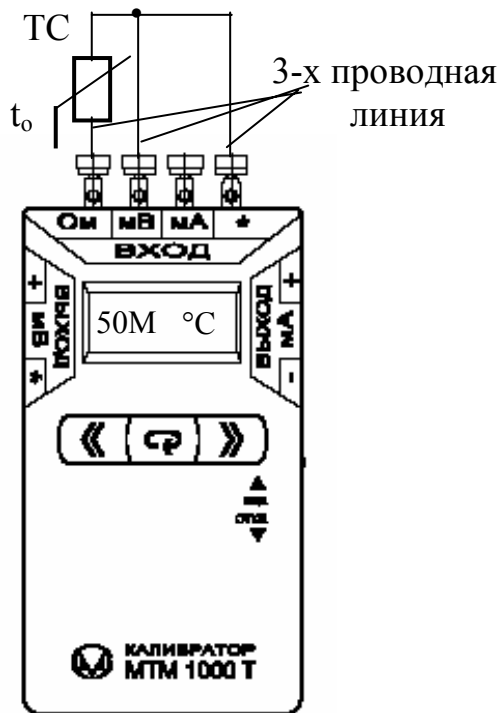
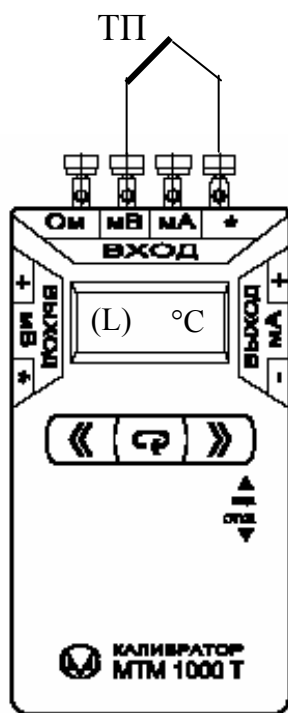
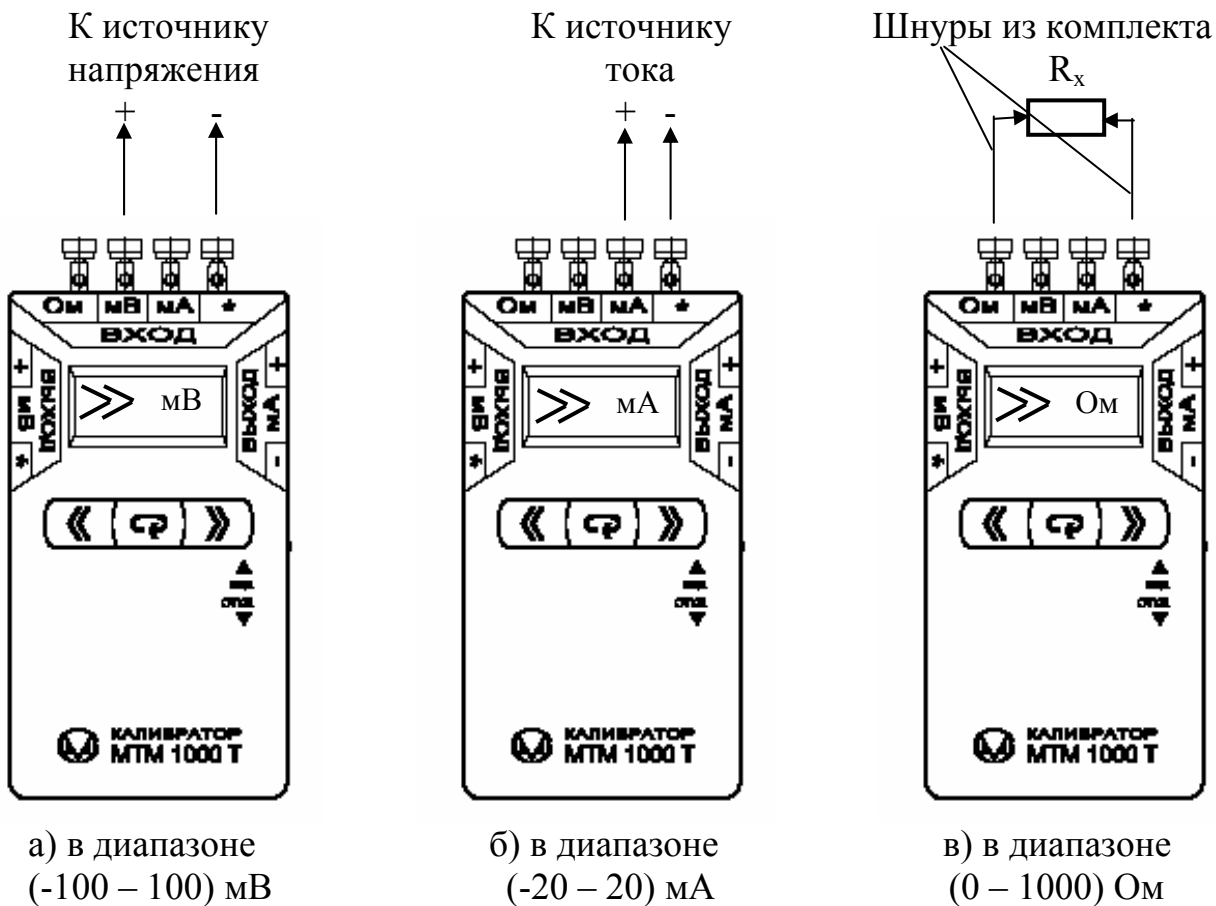
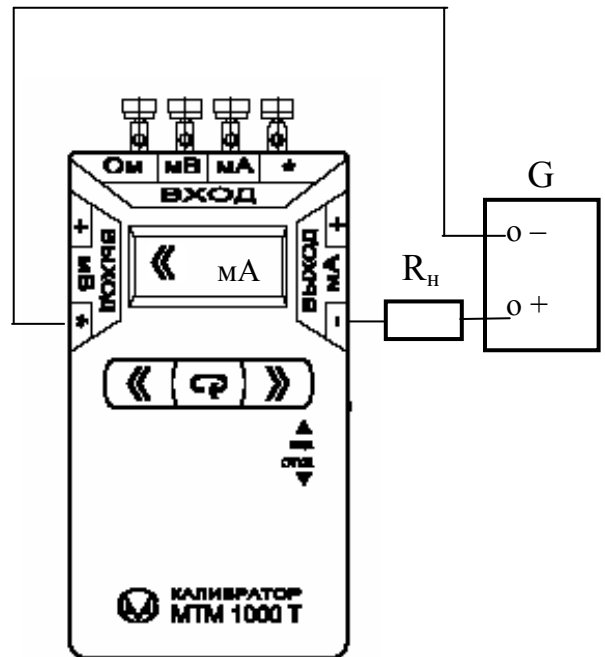
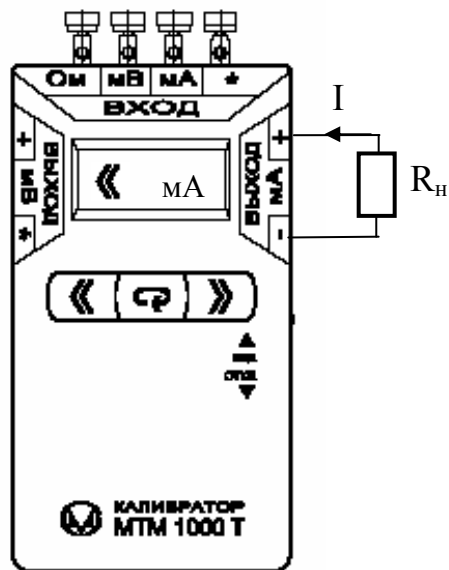


Рисунок 2 – Схемы подключения калибраторов в режиме ИЗМЕРЕНИЕ

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. № .	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------



R_n – сопротивление нагрузки:
от 0 до 200 Ом при $I = 20$ мА;
от 0 до 800 Ом при $I = 5$ мА

G – источник питания с выходным
напряжением от 10 до 50 В;
 R_n – сопротивление нагрузки (см. пункт 3.3)

а) с использованием внутреннего
источника тока

б) с использованием внешнего
источника тока

Рисунок 3 – Схемы подключения калибраторов
в режиме генерации силы постоянного тока

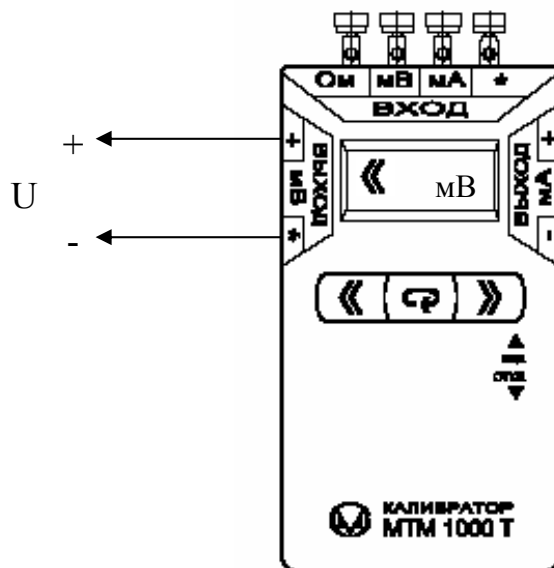


Рисунок 4 – Схемы подключения калибраторов
в режиме генерации напряжения постоянного тока

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата

3.3.3 Значения генерируемых величин отображаются в нижней строке ЖКИ.

Внимание! В том случае, когда режим генерации не используется, с целью экономии энергии батарей устанавливаются режим генерации силы постоянного тока, а нагрузку не подключают.

При генерации напряжения постоянного тока следует помнить, что внутреннее сопротивление калибраторов равно 5 Ом и подключение низкоомных нагрузок может вызвать значительную погрешность генерируемого напряжения. В том случае, когда сопротивление нагрузки неизвестно, измеряют выходное генерируемое напряжение, подключив зажимы ВХОД – мВ, * к гнездам ВЫХОД – мВ *.

4 ОШИБКИ ПРИ РАБОТЕ С КАЛИБРАТОРАМИ

4.1 Ошибки при работе с калибраторами приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения и поиска неисправности
<p>Перегрузка</p> 	<p>Данное сообщение появляется при выходе значения входного сигнала за диапазон измерений</p>	<p>Привести значение входного сигнала в соответствии с диапазоном измерений</p>
<p>Ошибка</p> 	<p>Данное сообщение появляется при неправильном подключении ТС</p>	<p>Необходимо проверить правильность подключения ТС</p>
<p>Разряд батареи</p> 	<p>Данное сообщение появляется при разрядке батареи</p>	<p>Необходимо заменить или произвести зарядку аккумуляторной батареи</p>

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. № .	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Для обеспечения надежной работы калибраторов в период эксплуатации, необходимо перед началом использования произвести внешний осмотр и проверку работоспособности в соответствии с 2.3.

5.2 Во время эксплуатации запрещается вскрывать калибраторы, входить в режим КАЛИБРОВКА – АЦП, ЦАП, изменять значения калибровочных коэффициентов.

5.3 Наибольшее потребление энергии происходит в режиме генерации напряжения и силы тока (см. рисунки 3а и 4).

5.4 Необходимо периодически, не реже чем один раз в три месяца, проводить осмотр отсека батарейного питания, так как при разгерметизации батарей возможно вытекание электролита и попадание его на элементы печатной платы. Недопустимо оставлять разряженные батареи в отсеке. Если калибраторы не эксплуатируются более месяца, необходимо извлечь батареи из батарейного отсека.

5.5 Необходимо проявлять внимательность при коммутации гнезд калибраторов и соединяемых с ними приборов и источников сигналов.

5.6 Запрещается использовать калибраторы в условиях возможного превышения источниками сигналов их паспортных значений.

5.7 Калибраторы необходимо содержать в чистоте, периодически протирать сухой и чистой фланелью, оберегать от ударов, пыли и сырости.

6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Упакованные калибраторы должны храниться в условиях 2 согласно ГОСТ 15150-69.

6.2 Калибраторы в транспортной таре следует транспортировать транспортом любого вида в крытых транспортных средствах и в соответствии с правилами, действующими на транспорте каждого вида, в условиях 4 по ГОСТ 15150-69.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Калибраторы не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы и могут быть утилизированы потребителем по своему усмотрению в соответствии с действующим стандартом.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. № .	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ААЛУ.411189.001 РЭ

Лист

16