

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «18» февраля 2022 г. № 421

Регистрационный № 84595-22

Лист № 1  
Всего листов 18

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы со встроенным термостатом Beamex MC6-T (-R)**

**Назначение средства измерений**

Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы со встроенным термостатом Beamex MC6-T (-R) предназначены для измерений и воспроизведений сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления (в том числе сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления), частоты периодических сигналов, а также для измерений давления и воспроизведения температуры.

**Описание средства измерений**

Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы со встроенным термостатом Beamex MC6-T (-R) (далее - калибраторы) предназначены для поставок в Российскую Федерацию, а также другие страны СНГ, и имеют специальное исполнение (-R).

Калибраторы выполняются в различных модификациях:

- MC6-T150 (-R) имеет две зоны нагрева и охлаждения для оптимального контроля температуры;

- MC6-T660 (-R) имеет трехзонный термостат с отдельным регулированием каждой зоны.

Калибраторы применяются в качестве эталона или рабочего средства измерений при поверке (калибровке) и испытаниях в лабораторных и полевых условиях:

- электроизмерительных приборов, каналов измерительных систем с входными и выходными электрическими сигналами напряжения (В, мВ) и силы постоянного тока (мА), сопротивления, частоты периодических сигналов, количества импульсов, а также различных преобразователей с цифровыми выходными сигналами по протоколам HART, Foundation Fieldbus H1, Profibus PA;

- приборов для измерения давления - датчиков давления с аналоговым и цифровым выходным сигналом, манометров, электропневматических и пневмоэлектрических преобразователей давления, а также различных реле;

- преобразователей сигналов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления;

- средств измерения температуры погружного типа;

- для воспроизведения и поддержания заданной температуры.

По конструктивному исполнению калибраторы являются переносными приборами с питанием от сети либо – кроме воспроизведения температуры и измерений по каналу R3 - от батареи аккумуляторов. На передней панели калибраторов расположен жидкокристаллический сенсорный цветной дисплей и клавиатура. На дисплее отображаются результаты измерений/воспроизведений, сведения о режиме работы калибратора, а также виртуальные кнопки для управления режимами калибратора. Каналы измерения (IN) и воспроизведения (OUT) сигналов силы и напряжения постоянного тока гальванически развязаны. Калибраторы имеют встроенный источник постоянного напряжения 24 В для питания токовой петли. Возможно подключение калибратора к персональному компьютеру через интерфейс USB. Режим коммунитатора предназначен для обмена данными между калибратором и СИ, которые поддерживают протокол(ы) полевых шин: HART, FOUNDATION Fieldbus H1 или Profibus PA.

Калибраторы имеют три независимых канала (R1, R2, R3) для измерений сопротивления (сигналов термопреобразователей сопротивления) и два независимых канала (TC1, TC2) для измерения низкого напряжения (сигналов термоэлектрических преобразователей).

С помощью высокоточных внутренних и/или внешних модулей измерений давления калибраторы могут измерять значения избыточного, абсолютного давления или разности давлений.

Встроенный в MC6-T (-R) сухоблочный термостат позволяет задавать и поддерживать температуру с известной точностью, а встроенные каналы измерения – измерять выходной сигнал внешнего термопреобразователя сопротивления повышенной точности и/или калибруемого средства измерения.

Калибраторы могут использоваться в комплекте с внешними термопреобразователями сопротивления повышенной точности (далее - ТС) с индивидуальной градуировкой (с коэффициентами МТШ-90 (для RPRT) или Каллендара-Ван Дюзена (для IPRT)).

Внешние термопреобразователи сопротивления повышенной точности изготавливаются следующих моделей: IPRT-300, RPRT-420-300, RPRT-420-230A, RPRT-660-300, RPRT-660-230A. Модели ТС различаются по метрологическим и техническим характеристикам и состоят из платинового чувствительного элемента (далее - ЧЭ), помещенного в тонкостенную защитную трубку из нержавеющей стали, и соединительного кабеля с разъемом. Схема соединения внутренних проводников ТС с ЧЭ – 4-х проводная.

Фотографии общего вида калибраторов, места нанесения знака поверки и заводского (серийного) номера представлены на рисунке 1.

Общий вид внешних термопреобразователей сопротивления повышенной точности представлен на рисунках 2-4. Заводской (серийный) номер ТС наносится в виде гравировки на защитную трубку ТС или на бирку, прикреплённую к соединительному кабелю ТС.

Пломбирование калибраторов не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид калибратора BEAMEX MC6-T (-R) с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 2 - Общий вид внешних термопреобразователей сопротивления модели IPRT-300



Рисунок 3 - Общий вид внешних термопреобразователей сопротивления моделей RPRT-420-230A, RPRT-660-230A



Рисунок 4 - Общий вид внешних термопреобразователей сопротивления моделей RPRT-420-300, RPRT-660-300

### Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) зашито в микропроцессоре калибратора и недоступно пользователю, после записи рабочей программы становится невозможно прочитать или изменить какую-либо часть программы. Это выполняется только с помощью специализированных программ в условиях завода-изготовителя калибраторов. Номер версии ПО доступен для просмотра на дисплее после включения калибратора и в меню «Настройки – О приборе».

В калибраторе отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов или меню калибратора. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Защита калибратора от преднамеренного изменения ПО через внутренний интерфейс (вскрытие калибратора) обеспечивается нанесением гарантийной наклейки на корпус калибратора.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	МС6-Т
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия ПО не ниже 3.20
Цифровой идентификатор ПО	Не используется

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики калибраторов представлены в таблицах 2 – 9.

Таблица 2 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении электрических сигналов

Диапазон измеряемых сигналов и используемые клеммы калибратора	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup> , $\delta$ – относительная, $\Delta$ – абсолютная
от -1 до +1 В <sup>2)</sup> (ТС1, ТС2)	0,001 мВ	$\Delta=\pm(0,00007 \cdot X+4 \text{ мкВ})$
от -1 до +1 В <sup>3)</sup> (IN)	0,001 мВ	$\Delta=\pm(0,00006 \cdot X+5 \text{ мкВ})$
от 1 до 60 В <sup>3)</sup> (IN)	0,01 мВ	$\Delta=\pm(0,00006 \cdot X+0,25 \text{ мВ})$
от -25 до +25 мА <sup>4)</sup> (IN)	0,0001 мА	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot X+1 \text{ мкА})$
от -100 до -25 мА и от +25 до +100 мА <sup>4)</sup> (IN)	0,001 мА	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot X+1 \text{ мкА})$
от 0 до 100 Ом (R1, R2, R3)	0,001 Ом	$\Delta=\pm 6 \text{ МОм}^{5)}$
от 100 до 110 Ом (R1, R2, R3)	0,001 Ом	$\delta=\pm 0,006 \%^{5)}$
от 110 до 150 Ом (R1, R2, R3)	0,001 Ом	$\delta=\pm 0,007 \%^{5)}$
от 150 до 300 Ом (R1, R2, R3)	0,001 Ом	$\delta=\pm 0,008 \%^{5)}$
от 300 до 400 Ом (R1, R2, R3)	0,001 Ом	$\delta=\pm 0,009 \%^{5)}$
от 400 до 4040 Ом (R1, R2, R3)	0,01 Ом	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot X+12 \text{ МОм})^{5)}$

**Примечания:**

<sup>1)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год;

X – модуль номинального текущего значения сигнала измеряемого параметра.

<sup>2)</sup>  $R_{вх} > 10 \text{ МОм}$ .

<sup>3)</sup>  $R_{вх} > 2 \text{ МОм}$

<sup>4)</sup>  $R_{вх} < 10 \text{ Ом}$ .

Электрические параметры встроенного источника питания петли:  $24 \text{ В} \pm 5\%$ ;  $I_{\text{макс}}=55 \text{ мА}$ .

Напряжение внешнего источника питания петли не более 60 В.

<sup>5)</sup> Для 4-х проводного подключения. Для 3-х проводного подключения к значениям пределов допускаемой погрешности, указанным в таблице 2, добавляется 10 мОм

Таблица 3 - Метрологические характеристики калибраторов при генерировании / воспроизведении электрических сигналов

Диапазон воспроизводимых сигналов и используемые клеммы калибратора	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup> , $\Delta$ – абсолютная
от -1 до +1 В <sup>2)</sup> (TC1)	0,001 мВ	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot X + 4 \text{ мкВ})$
от -3 до +10 <sup>3)</sup> (OUT)	0,01 мВ	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot X + 0,1 \text{ мВ})$
от -3 до +24 В <sup>3)</sup> (OUT)	0,1 мВ	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot X + 0,1 \text{ мВ})$
от 0 до 25 мА <sup>4)</sup> (OUT)	0,0001 мА	$\Delta = \pm(0,0001 \cdot X + 1 \text{ мкА})$
от 25 до 55 мА <sup>4)</sup> (OUT)	0,001 мА	$\Delta = \pm(0,0001 \cdot X + 2 \text{ мкА})$
от 0 до 100 Ом (R1)	0,001 Ом	$\Delta = \pm 20 \text{ МОм}$
от 100 до 400 Ом (R1)	0,001 Ом	$\Delta = \pm(0,0001 \cdot X + 10 \text{ МОм})$
от 400 до 4000 Ом (R1)	0,01 Ом	$\Delta = \pm(0,00015 \cdot X + 20 \text{ МОм})$

Примечания:  
<sup>1)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год;  
X – модуль номинального текущего значения сигнала генерируемого/воспроизводимого параметра.  
<sup>2)</sup> I<sub>макс</sub> = 5 мА.  
<sup>3)</sup> I<sub>макс</sub> = 10 мА.  
<sup>4)</sup> R<sub>нагр</sub> ≤ 1140 Ом (20 мА), 450 Ом (50 мА).

Таблица 4 - Метрологические характеристики калибраторов при измерении<sup>1)</sup> и генерировании / воспроизведении<sup>2)</sup> частотных электрических сигналов

Диапазон		Разрешение	Пределы допускаемой погрешности <sup>3)</sup> , $\Delta$ – абсолютная
Измерения	Генерирования/ воспроизведения		
от 0,0027 до 0,5 Гц	от 0,0005 до 0,5 Гц	0,000001 Гц	$\Delta = \pm(0,00002 \cdot F + 0,000002 \text{ Гц})$
от 0,5 до 5 Гц		0,00001 Гц	$\Delta = \pm(0,00002 \cdot F + 0,00002 \text{ Гц})$
от 5 до 50 Гц		0,0001 Гц	$\Delta = \pm(0,00002 \cdot F + 0,0002 \text{ Гц})$
от 50 до 500 Гц		0,001 Гц	$\Delta = \pm(0,00002 \cdot F + 0,002 \text{ Гц})$
от 500 до 5000 Гц		0,01 Гц	$\Delta = \pm(0,00002 \cdot F + 0,02 \text{ Гц})$
от 5000 до 50000 Гц		0,1 Гц	$\Delta = \pm(0,00002 \cdot F + 0,2 \text{ Гц})$

Примечания:  
<sup>1)</sup> R<sub>вх</sub> > 1 МОм;  
минимальная амплитуда сигнала: 1 В (<10 кГц), 1,2 В (от 10 до 50 кГц);  
сухой контакт 1 В, контакт под напряжением от минус 1 до 14 В.  
<sup>2)</sup> I<sub>макс</sub> = 10 мА;  
амплитуда сигнала (форма сигнала – прямоугольная положительная) U<sub>п-п</sub> от 0 до 24 В;  
амплитуда сигнала (форма сигнала — прямоугольная симметричная) U<sub>п-п</sub> от 0 до 6В.  
<sup>3)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год;  
F – текущее номинальное значение измеряемой или генерируемой/ воспроизводимой частоты.

Таблица 5 - Метрологические характеристики калибраторов при измерении (R1, R2, R3) и воспроизведении (R1) сигналов термопреобразователей сопротивления

Тип	Диапазон, °С	Пределы допускаемой погрешности <sup>5)</sup> (измерение), $\delta$ – относительная, $\Delta$ – абсолютная	Пределы допускаемой погрешности <sup>5)</sup> (воспроизведение), $\Delta$ – абсолютная
1	2	3	4
50П (Pt50 $\alpha$ 385) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -200 до +270	$\Delta=\pm 0,03$ °С	$\Delta=\pm 0,11$ °С
	от +270 до +850	$\delta=\pm 0,012$ %	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot T_{\text{вос}}+0,11)$ °С
100П (Pt100 $\alpha$ 385) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,015$ °С	$\Delta=\pm 0,05$ °С
	от 0 до +850	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{\text{изм}}+0,015)$ °С	$\Delta=\pm(0,00014 \cdot T_{\text{вос}}+0,05)$ °С
200П (Pt200 $\alpha$ 385) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -200 до -80	$\Delta=\pm 0,01$ °С	$\Delta=\pm 0,025$ °С
	от -80 до 0	$\Delta=\pm 0,02$ °С	$\Delta=\pm 0,035$ °С
	от 0 до +260	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{\text{изм}}+0,02)$ °С	$\Delta=\pm(0,00011 \cdot T_{\text{вос}}+0,04)$ °С
	от +260 до +850	$\Delta=\pm(0,0002 \cdot T_{\text{изм}}+0,045)$ °С	$\Delta=\pm(0,0002 \cdot T_{\text{вос}}+0,06)$ °С
400П (Pt400 $\alpha$ 385) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -200 до -100	$\Delta=\pm 0,01$ °С	$\Delta=\pm 0,015$ °С
	от -100 до 0	$\Delta=\pm 0,02$ °С	$\Delta=\pm 0,03$ °С
	от 0 до +850	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{\text{изм}}+0,045)$ °С	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{\text{вос}}+0,05)$ °С
500П (Pt500 $\alpha$ 385) <sup>1) 2) 3)</sup> (500П $\alpha$ 391-06) <sup>3)</sup>	от -200 до -120	$\Delta=\pm 0,01$ °С	$\Delta=\pm 0,015$ °С
	от -120 до -50	$\Delta=\pm 0,02$ °С	$\Delta=\pm 0,025$ °С
	от -50 до 0	$\Delta=\pm 0,045$ °С	$\Delta=\pm 0,05$ °С
	от 0 до +850	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{\text{изм}}+0,045)$ °С	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{\text{вос}}+0,05)$ °С
1000П (Pt1000 $\alpha$ 385) <sup>1) 2) 3)</sup> (1000П $\alpha$ 391-06) <sup>3)</sup>	от -200 до -150	$\Delta=\pm 0,008$ °С	$\Delta=\pm 0,011$ °С
	от -150 до -50	$\Delta=\pm 0,031$ °С	$\Delta=\pm 0,035$ °С
	от -50 до 0	$\Delta=\pm 0,041$ °С	$\Delta=\pm 0,043$ °С
	от 0 до +850	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{\text{изм}}+0,041)$ °С	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{\text{вос}}+0,043)$ °С
50П (50П $\alpha$ 391) <sup>1) 2)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,03$ °С	-
	от -200 до +270	-	$\Delta=\pm 0,11$ °С
	от 0 до +1100	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot T_{\text{изм}}+0,03)$ °С	-
	от +270 до +1100	-	$\Delta=\pm(0,00017 \cdot T_{\text{вос}}+0,065)$ °С
50П (50П $\alpha$ 391-06) <sup>3)</sup>	от -200 до +50	$\Delta=\pm 0,03$ °С	-
	от -200 до +270	-	$\Delta=\pm 0,11$ °С
	от +50 до +850	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot T_{\text{изм}}+0,025)$ °С	-
	от +270 до +850	-	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot T_{\text{вос}}+0,073)$ °С
100П (100П $\alpha$ 391) <sup>1) 2)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,015$ °С	$\Delta=\pm 0,05$ °С
	от 0 до +850	$\Delta=\pm(0,00013 \cdot T_{\text{изм}}+0,015)$ °С	$\Delta=\pm(0,00014 \cdot T_{\text{вос}}+0,05)$ °С
	св. 850 до 1100	$\Delta=\pm(0,00025 \cdot T_{\text{изм}}+0,03)$ °С	$\Delta=\pm(0,00027 \cdot T_{\text{вос}}+0,04)$ °С
100П (100П $\alpha$ 391-06) <sup>3)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,015$ °С	$\Delta=\pm 0,05$ °С
	от 0 до +850	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{\text{изм}}+0,015)$ °С	$\Delta=\pm(0,00014 \cdot T_{\text{вос}}+0,05)$ °С
50М (50М $\alpha$ 428) <sup>1) 2)</sup>	от -200 до +200	$\Delta=\pm 0,030$ °С	$\Delta=\pm 0,098$ °С
50М (50М $\alpha$ 428-06) <sup>3)</sup>	от -180 до +200	$\Delta=\pm 0,029$ °С	$\Delta=\pm 0,094$ °С

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
100М (100М α428) <sup>1) 2)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,015 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,049 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +200	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{\text{ИЗМ}}+0,015 \text{ }^{\circ}\text{C})$	$\Delta=\pm(0,00009 \cdot T_{\text{ВОС}}+0,049 \text{ }^{\circ}\text{C})$
100М (100М α428-06) <sup>3)</sup>	от -180 до 0	$\Delta=\pm 0,015 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,047 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +200	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{\text{ИЗМ}}+0,015 \text{ }^{\circ}\text{C})$	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot T_{\text{ВОС}}+0,047 \text{ }^{\circ}\text{C})$
50М (50М α426) <sup>1)</sup>	от -50 до +200	$\Delta=\pm 0,029 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,094 \text{ }^{\circ}\text{C}$
100М (100М α426) <sup>1)</sup>	от -50 до 0	$\Delta=\pm 0,015 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,047 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +200	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{\text{ИЗМ}}+0,015 \text{ }^{\circ}\text{C})$	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot T_{\text{ВОС}}+0,047 \text{ }^{\circ}\text{C})$
100Н (100Н α617) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -60 до 0	$\Delta=\pm 0,013 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,043 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +180	$\Delta=\pm(0,00007 \cdot T_{\text{ИЗМ}}+0,013 \text{ }^{\circ}\text{C})$	
46П (46П α391) <sup>4)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,033 \text{ }^{\circ}\text{C}$	-
	от -200 до +300	-	$\Delta=\pm 0,12 \text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +650	$\Delta=\pm(0,00008 \cdot T_{\text{ИЗМ}}+0,033 \text{ }^{\circ}\text{C})$	-
	от +300 до +650	-	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot T_{\text{ВОС}}+0,075 \text{ }^{\circ}\text{C})$
53М (53М α426) <sup>4)</sup>	от -50 до +200	$\Delta=\pm 0,027 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,089 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Примечания:

Разрешение для всех типов термопреобразователей сопротивления: 0,001 °С.

<sup>1)</sup> МПТШ-68 (ГОСТ 6651-84).

<sup>2)</sup> МТШ-90 (ГОСТ 6651-94).

<sup>3)</sup> МТШ-90 (ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-2009).

<sup>4)</sup> МПТШ-68 (ГОСТ 6651-78: гр.21,23).

<sup>5)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год. Для 3-х проводного подключения к значениям пределов допускаемой погрешности, указанным в таблице, добавляется 10 мОм.

$T_{\text{ИЗМ}}$  – текущее номинальное значение измеряемой температуры, °С;

$T_{\text{ВОС}}$  – текущее номинальное значение воспроизводимой температуры, °С;

Значение силы измерительного тока, пульсирующего в обоих направлениях, при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления  $I_{\text{ИЗМ}}$  для диапазона измерений от 0 до 500 Ом составляет 1 мА, для диапазона измерений свыше 500 Ом — 0,2 мА;

Значение силы тока, при воспроизведении сигналов термопреобразователей сопротивления, (при значении воспроизводимого сопротивления от 0 до 650 Ом)  $I_{\text{нагр}}$  не более 5 мА;

Значение напряжения, при воспроизведении сигналов термопреобразователей сопротивления (при значении воспроизводимого сопротивления от 650 до 4000 Ом)  $R_{\text{сим}} \times I_{\text{нагр}}$  не более 3,25 В

В



Таблица 6 - Метрологические характеристики калибраторов при измерении (ТС1, ТС2) и воспроизведении (ТС1) сигналов термоэлектрических преобразователей

Тип	Диапазон, °С	Пределы допускаемой погрешности <sup>3)</sup> (измерение, воспроизведение), $\delta$ – относительная, $\Delta$ – абсолютная
1	2	3
ПР (В) <sup>1) 2)</sup>	от 0 до +200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от +200 до +500	$\Delta = \pm 2,0 \text{ °С}$
	от +500 до +800	$\Delta = \pm 0,8 \text{ °С}$
	от +800 до +1820	$\Delta = \pm 0,5 \text{ °С}$
ПП (R) <sup>1) 2)</sup>	от -50 до 0	$\Delta = \pm 1,0 \text{ °С}$
	от 0 до +150	$\Delta = \pm 0,7 \text{ °С}$
	от 150 до +400	$\Delta = \pm 0,45 \text{ °С}$
	от 400 до +1768	$\Delta = \pm 0,4 \text{ °С}$
ПП (S) <sup>1) 2)</sup>	от -50 до 0	$\Delta = \pm 0,9 \text{ °С}$
	от 0 до +100	$\Delta = \pm 0,7 \text{ °С}$
	от +100 до +300	$\Delta = \pm 0,55 \text{ °С}$
	от +300 до +1768	$\Delta = \pm 0,45 \text{ °С}$
ХА(К) <sup>1) 2)</sup>	от -270 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,001 \cdot T + 0,1 \text{ °С})$
	от 0 до +1000	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot T + 0,1 \text{ °С})$
	от +1000 до +1372	$\delta = \pm 0,017 \%$
ХК(Е) <sup>1) 2)</sup>	от -270 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,0006 \cdot T + 0,07 \text{ °С})$
	от 0 до +1000	$\Delta = \pm(0,00005 \cdot T + 0,07 \text{ °С})$
МК(Т) <sup>1) 2)</sup>	от -270 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,001 \cdot T + 0,1 \text{ °С})$
	от 0 до 400	$\Delta = \pm 0,1 \text{ °С}$
ЖК(Ј) <sup>1) 2)</sup>	от -210 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,0006 \cdot T + 0,08 \text{ °С})$
	от 0 до +1200	$\Delta = \pm(0,00006 \cdot T + 0,08 \text{ °С})$
НН(Н) <sup>1) 2)</sup>	от -270 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до -100	$\delta = \pm 0,2 \%$
	от -100 до 0	$\Delta = \pm(0,0005 \cdot T + 0,15 \text{ °С})$
	от 0 до +800	$\Delta = \pm 0,15 \text{ °С}$
	от +800 до +1300	$\Delta = \pm(0,0001 \cdot T + 0,07 \text{ °С})$
U <sup>1)</sup>	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,0007 \cdot T + 0,1 \text{ °С})$
	от 0 до +600	$\Delta = \pm 0,1 \text{ °С}$
L <sup>1)</sup>	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,0004 \cdot T + 0,08 \text{ °С})$
	от 0 до +900	$\Delta = \pm(0,00005 \cdot T + 0,08 \text{ °С})$
ХК(L) <sup>1) 2)</sup>	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,00052 \cdot T + 0,07 \text{ °С})$
	от 0 до +380	$\Delta = \pm 0,07 \text{ °С}$
	от +380 до +800	$\Delta = \pm(0,00008 \cdot T + 0,04 \text{ °С})$

Продолжение таблицы 6

1	2	3
ВР(А)-1 <sup>1)2)</sup>	от 0 до +300	$\Delta = \pm(-0,00023 \cdot T + 0,33 \text{ } ^\circ\text{C})$
	от +300 до +1500	$\Delta = \pm(0,00014 \cdot T + 0,22 \text{ } ^\circ\text{C})$
	от +1500 до +2500	$\Delta = \pm(0,00039 \cdot T - 0,15 \text{ } ^\circ\text{C})$

Примечания:

Разрешение для всех типов термоэлектрических преобразователей: 0,01 °С.

<sup>1)</sup> МПТШ-68 (ГОСТ 3044-84, ГОСТ Р 50431-92, МЭК 584-1-77).

<sup>2)</sup> МТШ-90 (ГОСТ Р 8.585 – 2001).

<sup>3)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год, не включая погрешность канала компенсации температуры холодного спая.

T – модуль текущего номинального значения измеряемой или воспроизводимой температуры, °С;

U – модуль текущего номинального значения напряжения, соответствующего измеряемой или воспроизводимой температуре согласно <sup>1)</sup> и <sup>2)</sup>, мкВ.

Таблица 7 - Метрологические характеристики калибраторов при автоматической компенсации температуры холодного спая термоэлектрических преобразователей (ТС1, ТС2)

Диапазон компенсации, °С	Пределы допускаемой погрешности при температуре окружающей среды от +15 до +35 °С <sup>1)</sup> , Δ – абсолютная	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне от 0 до +15 и от +35 до верхнего предела диапазона рабочих условий, Δ – абсолютная
от 0 до +45	$\Delta = \pm 0,15 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,005 \text{ } ^\circ\text{C}$ на 1 °С

<sup>1)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год.

Таблица 8 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении давления

Внутренние модули	Внешние модули EXT и EXT-IS	Панельные модули EXT CENTRiCAL	Диапазон измерений <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup>
1	2	3	4	6
PВ	EXTВ, EXTВ-IS	EXTВ CENTRiCAL	от 70 до 120 кПа абс.	±0,05 кПа
—	EXT10mD, EXT10mD-IS	EXT10mD CENTRiCAL	от -1 до 1 кПа	±(0,10 % П + 0,05 % Д)
—	EXT100m, EXT100m-IS	EXT100m CENTRiCAL	от 0 до 10 кПа	±(0,025 % П + 0,025 % ВП)
—	EXT250mC, EXT250mC-IS	—	от -25 до 25 кПа	±(0,025 % П + 0,025 % ВП)
—	EXT400mC, EXT400mC-IS	EXT400mC CENTRiCAL	от -40 до 40 кПа	±(0,025 % П + 0,02 % ВП)
—	EXT630mC, EXT630mC-IS	—	от -63 до 63 кПа	±(0,025 % П + 0,02 % ВП)
—	EXT1С, EXT1С-IS	EXT1С CENTRiCAL	от -100 до 100 кПа	±(0,025 % П + 0,015 % ВП)
—	EXT1,6С, EXT1,6С-IS	—	от -100 до 160 кПа	±(0,025 % П + 0,015 % ВП)
—	EXT2С, EXT2С-IS	EXT2С CENTRiCAL	от -100 до 200 кПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT2,5С, EXT2,5С-IS	—	от -100 до 250 кПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT4С, EXT4С-IS	—	от -100 до 400 кПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT6С, EXT6С-IS	EXT6С CENTRiCAL	от -100 до 600 кПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT10С, EXT10С-IS	—	от -100 до 1000 кПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT16С, EXT16С-IS	—	от -100 до 1600 кПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT20С, EXT20С-IS	EXT20С CENTRiCAL	от -100 до 2000 кПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT25, EXT25-IS	—	от 0 до 2500 кПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT40, EXT40-IS	—	от 0 до 4 МПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT60, EXT60-IS	EXT60 CENTRiCAL	от 0 до 6 МПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)
—	EXT100, EXT100-IS	EXT100 CENTRiCAL	от 0 до 10 МПа	±(0,025 % П + 0,01 % ВП)

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	6
—	EXT160, EXT160-IS	EXT160 CENTRiCAL	от 0 до 16 МПа	$\pm(0,025 \% \text{ П} + 0,01 \% \text{ ВП})$
—	EXT250, EXT250-IS	EXT250 CENTRiCAL	от 0 до 25 МПа	$\pm(0,025 \% \text{ П} + 0,015 \% \text{ ВП})$
—	EXT400, EXT400-IS	—	от 0 до 40 МПа	$\pm(0,025 \% \text{ П} + 0,015 \% \text{ ВП})$
—	EXT600, EXT600-IS	EXT600 CENTRiCAL	от 0 до 60 МПа	$\pm(0,025 \% \text{ П} + 0,015 \% \text{ ВП})$
—	EXT1000, EXT1000-IS	—	от 0 до 100 МПа	$\pm(0,025 \% \text{ П} + 0,015 \% \text{ ВП})$
—	EXT200mC-s, EXT200mC-s-IS	—	от -20 до 20 кПа	$\pm(0,05 \% \text{ П} + 0,05 \% \text{ ВП})$
—	EXT2C-s, EXT2C-s-IS	—	от -100 до 200 кПа	$\pm 0,05 \% \text{ ВП}$
—	EXT20C-s, EXT20C-s-IS	—	от -100 до 2000 кПа	$\pm 0,05 \% \text{ ВП}$
—	EXT160-s, EXT160-s-IS	—	от 0 до 16 МПа	$\pm 0,05 \% \text{ ВП}$

Примечания:

П – показание;

Д – диапазон измерений;

ВП – верхний предел измерений

1) При наличии установленного в калибратор внутреннего барометрического модуля РВ любой модуль давления может измерять как избыточное, так и абсолютное давление.

2) Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф при температуре от св. +15 до +35 °С.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне от 0 до +15 °С и от св. +35 до +45 °С:

-  $\pm 0,001 \% \text{ П}$  на 1 °С;

-  $\pm 0,002 \% \text{ Д}$  на 1 °С (для модулей EXT10mD, EXT10mD-IS, EXT10mD CENTRiCAL)

Таблица 9 - Метрологические характеристики калибраторов при воспроизведении температуры

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора) <sup>1) 2)</sup>	
	МС6-Т150 (-R)	МС6-Т660 (-R)
1	2	3
Диапазон воспроизводимых температур, °С	от -30 <sup>3)</sup> до +150	от +50 <sup>4)</sup> до +660
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности установления заданной температуры по внутреннему термометру при температуре окружающей среды от +13 до +33 °С включ., °С	±0,15°С	±0,2 (в диапазоне от +50 до +150 °С включ.); ±0,3 (в диапазоне св. +150 до +420 °С включ.); ±0,5°С (в диапазоне св. +420 до +660 °С)
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установления заданной температуры при температуре окружающей среды от 0 до 13°С (не включ.) и св. 33 до 45°С, °С/°С	±0,006	±0,00003 · t <sub>зад</sub> где t <sub>зад</sub> – значение заданной температуры, °С
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры с использованием внешнего термопреобразователя сопротивления повышенной точности при температуре окружающей среды от +13 до +33 °С включ., °С:		
- для модели IPRT-300 <sup>5)</sup>	±(0,00048 · t <sub>изм</sub> + 0,05), где t <sub>изм</sub> – модуль значения измеряемой температуры, °С	±(0,00048 · t <sub>изм</sub> + 0,036) (в диапазоне от +50 до +300 °С)
- для моделей RPRT-420-300, RPRT-420-230A <sup>6)</sup>	±0,04	±0,04 (в диапазоне от +50 до +150 °С включ.); ±(0,00028 · t <sub>изм</sub> + 0,017) (в диапазоне св. +150 до +420 °С)
- для моделей RPRT-660-300, RPRT-660-230A <sup>7)</sup>	±0,04	±0,04 (в диапазоне от +50 до +150 °С включ.); ±(0,00028 · t <sub>изм</sub> + 0,017) (в диапазоне св. +150 до +660 °С)

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора) <sup>(1)(2)</sup>	
	МС6-Т150 (-R)	МС6-Т660 (-R)
Нестабильность поддержания заданной температуры в течение 30 минут после достижения режима стабилизации, °С	±0,01	±0,02 (в диапазоне от +50 до +150 °С включ.); ±0,03 (в диапазоне св. +150 до +420 °С включ.); ±0,04 (в диапазоне св. +420 до +660 °С)
Осевая неоднородность температуры от дна канала вставного блока, °С, не более:		
- на расстоянии от 0 до 40 мм включ.	±0,05	±0,15 (в диапазоне от +50 до +150 °С включ.); ±0,25 (в диапазоне св. +150 до +420 °С включ.); ±0,4 (в диапазоне св. +420 до +660 °С)
- на расстоянии св. 40 до 60 мм	±0,07	±0,2 (в диапазоне от +50 до +150 °С включ.); ±0,4 (в диапазоне св. +150 до +420 °С включ.); ±0,6 (в диапазоне св. +420 до +660 °С)
Радиальная неоднородность температуры, измеренная в двух каналах одного диаметра вставного блока, °С, не более	±0,01°С	±0,02 (в диапазоне от +50 до +150 °С включ.); ±0,05 (в диапазоне св. +150 до +420 °С включ.); ±0,08 (в диапазоне св. +420 до +660 °С)
Значение единицы младшего разряда, °С	0,001	0,001
Глубина термостата, мм	150	150
Наружный диаметр вставного блока, мм	30	24,5
Время нагрева, мин, не более:	19 (от 23 до +150 °С) 23 (от -30 до +150 °С)	15 (от +50 до +660 °С)

Продолжение таблицы 9

Наименование характеристики	Значение характеристики (в зависимости от модели калибратора) <sup>(1)(2)</sup>	
	МС6-Т150 (-R)	МС6-Т660 (-R)
Время охлаждения, мин, не более:	17 (от +150 до 23 °С) 23 (от +23 до -30 °С) 37 (от +150 до -30 °С)	25 (от +660 до +100 °С) 35 (от +660 до +50 °С)
Время стабилизации воспроизводимой температуры после выхода калибратора на заданное значение температуры, мин, не более	10	10
<p>Примечания:</p> <p><sup>1)</sup> Допускается использование калибраторов в диапазоне воспроизводимых температур по внутреннему термометру и (или) в диапазоне измерений с использованием внешнего термопреобразователя сопротивления повышенной точности, согласованном с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона воспроизводимых температур используемого калибратора и (или) используемого ТС повышенной точности.</p> <p><sup>2)</sup> Допускается применение калибраторов с использованием внутреннего термометра и (или) внешнего термопреобразователя сопротивления повышенной точности.</p> <p><sup>3)</sup> При окружающей температуре не более +23 °С.</p> <p><sup>4)</sup> При окружающей температуре не более +30 °С.</p> <p><sup>5)</sup> Максимальное значение температуры применения ТС модели IPRT-300: +300 °С;</p> <p><sup>6)</sup> Максимальное значение температуры применения ТС моделей RPRT-420-300, RPRT-420-230A: +420 °С.</p> <p><sup>7)</sup> Максимальное значение температуры применения ТС моделей RPRT-660-300, RPRT-660-230A: +660 °С.</p>		

Таблица 10 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	MC6-T150 (-R)	MC6-T660 (-R)
Параметры аккумуляторной батареи <sup>1)</sup> : - тип аккумуляторной батареи - емкость аккумуляторной батареи	Li-PO 4300 мАч	
Параметры электропитания - напряжение сети переменного тока, В - частота, Гц	от 207 до 253 от 50 до 60	
Потребляемая мощность при работе от сети переменного тока, Вт, не более	380 Вт	1560 Вт
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	322 180 298	
Масса, кг, не более	9,4	8,6
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % без конденсации - атмосферное давление, кПа	от 0 до +45 до 90 от 66,0 до 106,7	
Условия транспортирования и хранения - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % без конденсации	от -20 до +60 от 10 до 60	
Интерфейс	1 x USB A, 1 x USB B, 1 x RJ45	
Параметры измерения/воспроизведения количества импульсов: - диапазон измерения/воспроизведения количества импульсов - разрешение - частота измерения / воспроизведения количества импульсов, Гц	от 0 до 9999999 импульсов 1 импульс от 0,0005 до 10000,0	
Примечание: <sup>1)</sup> Калибратор может работать от внутренней аккумуляторной батареи (т.е. отключенным от электросети), кроме функций воспроизведения температуры и измерений в канале R3.		

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.



## Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Калибратор многофункциональный и коммуникатор со встроенным термостатом МС6-Т (-R) с установленным внутренним аккумулятором	Модель определяется заказом	1 шт.
Внутренний блок коммуникации по протоколам FieldBus, ProfiBus (по заказу)	—	—
Инструмент для извлечения вставных трубок	—	1 шт.
Комплект контрольных проводов, кабель USB, шнур питания	—	1 шт.
Кабель с разъемом LEMO для подключения к каналу R2 (по заказу)	—	—
Жёсткий кейс (по заказу)	—	—
Руководство по эксплуатации на русском языке	—	1 экз.
Внутренний барометрический и внешние модули давления с соединительным кабелем (по заказу)	—	—
Внешний термопреобразователь сопротивления повышенной точности (по заказу)	—	—
Вставные трубки для термостата (по заказу)	—	—
Съемный держатель вставных трубок (по заказу)	—	—
Пневматические и гидравлические насосы с фитингами, трубками, шлангами и кейсами (по заказу)	—	—
Программное обеспечение (по заказу)	—	—

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации «МС6-Т Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы со встроенным термостатом» в разделе «Калибровка средств измерения».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным и коммуникаторам со встроенным термостатом Veamex МС6-Т (-R)

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования

Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины

Международный стандарт МЭК 60584-1:2013 (2013, 08) Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы и допуска

Приказ Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»

Приказ Росстандарта № 2091 от 01.10.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»

Приказ Росстандарта № 3457 от 30.12.2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта № 1621 от 29.06.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта № 1339 от 29.06.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Росстандарта № 2900 от 06.12.2019 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-1}$  -  $1 \cdot 10^7$  Па»

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до  $4 \cdot 10^4$  Па

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

Стандарт предприятия Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы со встроенным термостатом Beamex MC6-T (-R)

### **Изготовитель**

Компания «Beamex Oy AB», Финляндия  
Адрес: Ristisuonraitti 10, FIN-68600 Pietarsaari, Finland  
Телефон: +358-10-550-5000  
Web-сайт: [www.beamex.com](http://www.beamex.com)  
E-mail: [info@beamex.com](mailto:info@beamex.com)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Телефон: +7 (495) 437-55-77  
Факс: +7 (495) 430-57-25  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

