

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R)

#### Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R) предназначены для измерений и воспроизведений сигналов силы и напряжения постоянного тока, сопротивления (в том числе сигналов от термодпар и термопреобразователей сопротивления), частоты периодических сигналов, а также для измерений давления.

#### Описание средства измерений

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

Калибраторы выполняются в различных модификациях:

- стандартное исполнение BEAMEX MC6 (-R);
- панельное исполнение BEAMEX WORKSTATION MC6 (-R) (далее - MC6WS (-R));
- взрывозащищённое исполнение BEAMEX MC6-Ex (-R) с Ex маркировкой 0ExiaIICT4Ga X.

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.

По конструктивному исполнению калибраторы являются малогабаритными переносными приборами с питанием от батареи аккумуляторов, или от сети через адаптер. 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 коммуникатора предназначен для обмена данными между калибратором и СИ, которые поддерживают протокол(ы) полевых шин: HART, FOUNDATION Fieldbus H1 или Profibus PA.

Калибраторы имеют два независимых канала (R1, R2) 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 измерения давления калибраторы могут измерять значения избыточного, абсолютного давления или разности давлений.

Фотографии общего вида калибраторов и места нанесения знаков поверки представлены на рисунках 1-3.



Рисунок 1 – Общий вид калибратора BEAMEX MC6 (-R) с указанием места нанесения знака поверки



Рисунок 2 – Общий вид калибратора BEAMEX MC6-Ex (-R) с указанием места нанесения знака поверки



Место нанесения знака поверки

Рисунок 3 – Общий вид калибратора BEAMEX MC6WS (-R) с указанием места нанесения знака поверки

Пломбирование калибраторов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (ПО) жёстко 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	
	Модификация калибратора	MC6 (-R) MC6WS (-R)
Идентификационное наименование ПО	MC6	MC6-Ex
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Версия ПО не ниже 1.00	
Цифровой идентификатор ПО	Не используется	

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики калибраторов представлены в таблицах 2 – 7.

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
MC6 (-R) MC6WS (-R)	MC6-Eх (-R)		
от -1 до +1 В <sup>2)</sup> (TC1, TC2)	от -510 до +510 мВ <sup>2)</sup> (TC1, TC2)	0,001 мВ	$\Delta=\pm(0,00007 \cdot X+4 \text{ мкВ})$
от -1 до +1 В <sup>3)</sup> (IN)	от -500 до +500 мВ <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)	от -30,3 до -0,5 В и от 0,5 до +30,3 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)		0,001 Ом	$\Delta=\pm 6 \text{ мОм}$ <sup>5)</sup>
от 100 до 110 Ом (R1, R2)		0,001 Ом	$\delta=\pm 0,006 \%$ <sup>5)</sup>
от 110 до 150 Ом (R1, R2)		0,001 Ом	$\delta=\pm 0,007 \%$ <sup>5)</sup>
от 150 до 300 Ом (R1, R2)		0,001 Ом	$\delta=\pm 0,008 \%$ <sup>5)</sup>
от 300 до 400 Ом (R1, R2)		0,001 Ом	$\delta=\pm 0,009 \%$ <sup>5)</sup>
от 400 до 4040 Ом (R1, R2)		0,01 Ом	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot X+12 \text{ мОм})$ <sup>5)</sup>

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>  $R_{вх} > 2 \text{ МОм}$  ( $R_{вх} > 1 \text{ МОм}$  для MC6-Eх (-R)).

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

Электрические параметры встроенного источника питания петли:

для MC6 (-R), MC6WS (-R) 24 В  $\pm 5\%$ ;  $I_{\text{макс}}=55 \text{ мА}$ ;

для MC6-Eх (-R)

- при измерении тока (IN) от 10,8 до 20,9 В;  $I_{\text{макс}}=50 \text{ мА}$  ( $I_{\text{макс}}=25 \text{ мА}$  для FF/PA);

(выходное сопротивление для клемм «мА» и «FF/PA»  $R_{\text{вых}}=130 \text{ Ом}$ ; выходное сопротивление для клемм «HART»  $R_{\text{вых}}=260 \text{ Ом}$ );

- при генерировании тока (OUT) 9 В при 1 мА, 6 В при 20 мА.

Напряжение внешнего источника питания петли:

для MC6 (-R), MC6WS (-R), не более 60 В; для MC6-Eх (-R), не более 30 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 (13,5 мОм для MC6-Eх (-R)).

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
MC6 (-R) MC6WS (-R)	MC6-Ex (-R)		
от -1 до +1 В <sup>2)</sup> (TC1)	от -500 до +500 мВ <sup>5)</sup> (TC1)	0,001 мВ	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot X + 4 \text{ мкВ})$
от -3 до +10/+24 В <sup>3)</sup> (OUT)	от -1,5 до +10,5 В <sup>5)</sup> (OUT)	0,01 мВ 0,1 мВ(для диапазо- на от -3 до +24 В)	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot X + 0,1 \text{ мВ})$
от 0 до 25 мА <sup>4)</sup> (OUT)	от 0 до 25 мА <sup>6,7)</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	$\Delta = \pm(0,00015 \cdot X + 20 \text{ мОм})$
<p>Примечания:</p> <p><sup>1)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год; X – модуль номинального текущего значения сигнала генерируемого/воспроизводимого параметра.</p> <p><sup>2)</sup> <math>I_{\text{макс}} = 5 \text{ мА}</math>.</p> <p><sup>3)</sup> <math>I_{\text{макс}} = 10 \text{ мА}</math>.</p> <p><sup>4)</sup> <math>R_{\text{нагр}} \leq 1140 \text{ Ом}</math> (20 мА), 450 Ом (50 мА).</p> <p><sup>5)</sup> <math>I_{\text{макс}} = 1 \text{ мА}</math>.</p> <p><sup>6)</sup> <math>R_{\text{нагр}} \leq 300 \text{ Ом}</math> (20 мА).</p> <p><sup>7)</sup> Напряжение встроенного источника питания петли: 9 В при 1 мА, 6 В при 20 мА.</p>			

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> , Δ – абсолютная
Измерения	Генерирования/ воспроизведения		
от 0,0028 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	от 500 до 5000 Гц (от 500 до 3000 Гц – для модификации МС6-Ех(-R))	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>  $R_{вх} > 1 \text{ МОм}$  ( $R_{вх} = 115 \text{ кОм}$  для МС6-Ех (-R));

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>  $I_{\text{макс}} = 10 \text{ мА}$  ( $I_{\text{макс}} = 1 \text{ мА}$  для МС6-Ех (-R));

амплитуда сигнала (форма сигнала – прямоугольная положительная)  $U_{\text{п-п}}$ , В

- для МС6 (-R), МС6WS (-R)

от 0 до 24;

- для МС6-Ех (-R)

от 0,0 до 10,5;

амплитуда сигнала (форма сигнала — прямоугольная симметричная)  $U_{\text{п-п}}$ , В

- для МС6 (-R), МС6WS (-R)

от 0 до 6;

- для МС6-Ех (-R)

от 0 до 4.

<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) и воспроизведении (R1) сигналов термопреобразователей сопротивления

Тип	Диапазон, °С	Пределы допускаемой погрешности <sup>5)</sup> (измерение), δ – относительная, Δ – абсолютная	Пределы допускаемой погрешности <sup>5)</sup> (воспроизведение), Δ – абсолютная
1	2	3	4
50П (Pt50 α385) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -200 до +270	$\Delta = \pm 0,03 \text{ °С}$	$\Delta = \pm 0,11 \text{ °С}$
	от +270 до +850	$\delta = \pm 0,012 \%$	$\Delta = \pm(0,00015 \cdot T_{\text{вос}} + 0,11 \text{ °С})$
100П (Pt100 α385) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -200 до 0	$\Delta = \pm 0,015 \text{ °С}$	$\Delta = \pm 0,05 \text{ °С}$
	от 0 до +850	$\Delta = \pm(0,00012 \cdot T_{\text{изм}} + 0,015 \text{ °С})$	$\Delta = \pm(0,00014 \cdot T_{\text{вос}} + 0,05 \text{ °С})$
200П (Pt200 α385) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -200 до -80	$\Delta = \pm 0,01 \text{ °С}$	$\Delta = \pm 0,025 \text{ °С}$
	от -80 до 0	$\Delta = \pm 0,02 \text{ °С}$	$\Delta = \pm 0,035 \text{ °С}$
	от 0 до +260	$\Delta = \pm(0,00012 \cdot T_{\text{изм}} + 0,02 \text{ °С})$	$\Delta = \pm(0,00011 \cdot T_{\text{вос}} + 0,04 \text{ °С})$
	от +260 до +850	$\Delta = \pm(0,0002 \cdot T_{\text{изм}} + 0,045 \text{ °С})$	$\Delta = \pm(0,0002 \cdot T_{\text{вос}} + 0,06 \text{ °С})$
400П (Pt400 α385) <sup>1) 2) 3)</sup>	от -200 до -100	$\Delta = \pm 0,01 \text{ °С}$	$\Delta = \pm 0,015 \text{ °С}$
	от -100 до 0	$\Delta = \pm 0,02 \text{ °С}$	$\Delta = \pm 0,03 \text{ °С}$
	от 0 до +850	$\Delta = \pm(0,00019 \cdot T_{\text{изм}} + 0,045 \text{ °С})$	$\Delta = \pm(0,00019 \cdot T_{\text{вос}} + 0,05 \text{ °С})$

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
500П (Pt500 α385) <sup>1)2)3)</sup> (500П α391-06) <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	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{изм} + 0,045)$ °С	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{вос} + 0,05)$ °С
1000П (Pt1000 α385) <sup>1)2)3)</sup> (1000П α391-06) <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	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{изм} + 0,041)$ °С	$\Delta=\pm(0,00019 \cdot T_{вос} + 0,043)$ °С
50П (50П α391) <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	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot T_{изм} + 0,03)$ °С	-
	от +270 до +1100	-	$\Delta=\pm(0,00017 \cdot T_{вос} + 0,065)$ °С
50П (50П α391-06) <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	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot T_{изм} + 0,025)$ °С	-
	от +270 до +850	-	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot T_{вос} + 0,073)$ °С
100П (100П α391) <sup>1)2)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,015$ °С	$\Delta=\pm 0,05$ °С
	от 0 до +850	$\Delta=\pm(0,00013 \cdot T_{изм} + 0,015)$ °С	$\Delta=\pm(0,00014 \cdot T_{вос} + 0,05)$ °С
	св. 850 до 1100	$\Delta=\pm(0,00025 \cdot T_{изм} + 0,03)$ °С	$\Delta=\pm(0,00027 \cdot T_{вос} + 0,04)$ °С
100П (100П α391-06) <sup>3)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,015$ °С	$\Delta=\pm 0,05$ °С
	от 0 до +850	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{изм} + 0,015)$ °С	$\Delta=\pm(0,00014 \cdot T_{вос} + 0,05)$ °С
50М (50М α428) <sup>1)2)</sup>	от -200 до +200	$\Delta=\pm 0,030$ °С	$\Delta=\pm 0,098$ °С
50М (50М α428-06) <sup>3)</sup>	от -180 до +200	$\Delta=\pm 0,029$ °С	$\Delta=\pm 0,094$ °С
100М (100М α428) <sup>1)2)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,015$ °С	$\Delta=\pm 0,049$ °С
	от 0 до +200	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{изм} + 0,015)$ °С	$\Delta=\pm(0,00009 \cdot T_{вос} + 0,049)$ °С
100М (100М α428-06) <sup>3)</sup>	от -180 до 0	$\Delta=\pm 0,015$ °С	$\Delta=\pm 0,047$ °С
	от 0 до +200	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{изм} + 0,015)$ °С	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot T_{вос} + 0,047)$ °С
50М (50М α426) <sup>1)</sup>	от -50 до +200	$\Delta=\pm 0,029$ °С	$\Delta=\pm 0,094$ °С
100М (100М α426) <sup>1)</sup>	от -50 до 0	$\Delta=\pm 0,015$ °С	$\Delta=\pm 0,047$ °С
	от 0 до +200	$\Delta=\pm(0,00012 \cdot T_{изм} + 0,015)$ °С	$\Delta=\pm(0,0001 \cdot T_{вос} + 0,047)$ °С
100Н (100Н α617) <sup>1)2)3)</sup>	от -60 до 0	$\Delta=\pm 0,013$ °С	$\Delta=\pm 0,043$ °С
	от 0 до +180	$\Delta=\pm(0,00007 \cdot T_{изм} + 0,013)$ °С	
46П (46П α391) <sup>4)</sup>	от -200 до 0	$\Delta=\pm 0,033$ °С	-
	от -200 до +300	-	$\Delta=\pm 0,12$ °С
	от 0 до +650	$\Delta=\pm(0,00008 \cdot T_{изм} + 0,033)$ °С	-
	от +300 до +650	-	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot T_{вос} + 0,075)$ °С

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
53М (53М α426) <sup>4)</sup>	от -50 до +200	$\Delta=\pm 0,027\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\Delta=\pm 0,089\text{ }^{\circ}\text{C}$
<p>Примечания:</p> <p>Разрешение для всех типов термопреобразователей сопротивления: 0,001 °С.</p> <p>1) МПТШ-68 (ГОСТ 6651-84).</p> <p>2) МТШ-90 (ГОСТ 6651-94).</p> <p>3) МТШ-90 (ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-2009).</p> <p>4) МПТШ-68 (ГОСТ 6651-78: гр.21,23).</p> <p>5) Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год для 4-х проводного подключения. Для 3-х проводного подключения к значениям пределов допускаемой погрешности указанным в таблице, добавляется 10 мОм (13,5 мОм для МС6-Ех (-R)).</p> <p><math>T_{изм}</math> – текущее номинальное значение измеряемой температуры, °С;  <math>T_{вос}</math> – текущее номинальное значение воспроизводимой температуры, °С;  Значение силы измерительного тока, пульсирующего в обоих направлениях, при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления <math>I_{изм}</math>, мА</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для МС6 (-R), МС6WS (-R) <ul style="list-style-type: none"> <li>- для диапазона измерений от 0 до 500 Ом 1;</li> <li>- для диапазона измерений свыше 500 Ом 0,2;</li> </ul> </li> <li>- для МС6-Ех (-R) 0,2;</li> </ul> <p>Значение силы тока, при воспроизведении сигналов термопреобразователей сопротивления, (при значении воспроизводимого сопротивления от 0 до 650 Ом), <math>I_{нагр}</math>, мА, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для МС6 (-R), МС6WS (-R) 5;</li> <li>- для МС6-Ех (-R) 2;</li> </ul> <p>Значение напряжения, при воспроизведении сигналов термопреобразователей сопротивления (при значении воспроизводимого сопротивления от 650 до 4000 Ом), <math>I_{нагр} \cdot R_{сим}</math>, В, не более</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для МС6 (-R), МС6WS (-R) 3,25;</li> <li>- для МС6-Ех (-R) 1.</li> </ul>			

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	$\Delta=\pm 2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от +500 до +800	$\Delta=\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от +800 до +1820	$\Delta=\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
ПП (R) <sup>1)2)</sup>	от -50 до 0	$\Delta=\pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +150	$\Delta=\pm 0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 150 до +400	$\Delta=\pm 0,45\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 400 до +1768	$\Delta=\pm 0,4\text{ }^{\circ}\text{C}$
ПП (S) <sup>1)2)</sup>	от -50 до 0	$\Delta=\pm 0,9\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от 0 до +100	$\Delta=\pm 0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от +100 до +300	$\Delta=\pm 0,55\text{ }^{\circ}\text{C}$
	от +300 до +1768	$\Delta=\pm 0,45\text{ }^{\circ}\text{C}$
ХА(К) <sup>1)2)</sup>	от -270 до -200	$\Delta=\pm(0,00007 \cdot U+4\text{ мкВ})$
	от -200 до 0	$\Delta=\pm(0,001 \cdot T+0,1\text{ }^{\circ}\text{C})$
	от 0 до +1000	$\Delta=\pm(0,00007 \cdot T+0,1\text{ }^{\circ}\text{C})$
	от +1000 до +1372	$\delta=\pm 0,017\text{ }%$

Продолжение таблицы 6

1	2	3
ХК(Е) <sup>1)2)</sup>	от -270 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,0006 \cdot T + 0,07 \text{ }^\circ\text{C})$
	от 0 до +1000	$\Delta = \pm(0,00005 \cdot T + 0,07 \text{ }^\circ\text{C})$
МК(Т) <sup>1)2)</sup>	от -270 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,001 \cdot T + 0,1 \text{ }^\circ\text{C})$
	от 0 до 400	$\Delta = \pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$
ЖК(Ј) <sup>1)2)</sup>	от -210 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,0006 \cdot T + 0,08 \text{ }^\circ\text{C})$
	от 0 до +1200	$\Delta = \pm(0,00006 \cdot T + 0,08 \text{ }^\circ\text{C})$
НН(Н) <sup>1)2)</sup>	от -270 до -200	$\Delta = \pm(0,00007 \cdot U + 4 \text{ мкВ})$
	от -200 до -100	$\delta = \pm 0,2 \text{ } \%$
	от -100 до 0	$\Delta = \pm(0,0005 \cdot T + 0,15 \text{ }^\circ\text{C})$
	от 0 до +800	$\Delta = \pm 0,15 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +800 до +1300	$\Delta = \pm(0,0001 \cdot T + 0,07 \text{ }^\circ\text{C})$
U <sup>1)</sup>	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,0007 \cdot T + 0,1 \text{ }^\circ\text{C})$
	от 0 до +600	$\Delta = \pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$
L <sup>1)</sup>	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,0004 \cdot T + 0,08 \text{ }^\circ\text{C})$
	от 0 до +900	$\Delta = \pm(0,00005 \cdot T + 0,08 \text{ }^\circ\text{C})$
ХК(L) <sup>1)2)</sup>	от -200 до 0	$\Delta = \pm(0,00052 \cdot T + 0,07 \text{ }^\circ\text{C})$
	от 0 до +380	$\Delta = \pm 0,07 \text{ }^\circ\text{C}$
	от +380 до +800	$\Delta = \pm(0,00008 \cdot T + 0,04 \text{ }^\circ\text{C})$
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*, Δ – абсолютная	Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне от –10 до +15 и от +35 до верхнего предела диапазона рабочих условий, Δ – абсолютная
МС6 (-R) МС6WS (-R)	МС6-Ех (-R)		
от -10 до +45	от -10 до +50	$\Delta = \pm 0,15 \text{ }^\circ\text{C}$	$\Delta = \pm 0,005 \text{ }^\circ\text{C на } 1 \text{ }^\circ\text{C}$

Примечание - \* Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф за 1 год.

Таблица 8 – Метрологические характеристики калибраторов при измерении давления

MC6 (-R) MC6WS (-R)		MC6-Ex (-R)		Диапазон измерений (D) <sup>1)</sup>	Пределы допускаемой погрешности <sup>2)</sup> , γ – приведённая, Δ – абсолютная	
Внутренние/ панельные модули	Внешние модули	Внутренние модули	Внешние модули		МПИ 6 месяцев <sup>3)</sup>	МПИ 12 месяцев
1	2	3	4	5	6	7
PВ	EXTВ	PВ-Ex	EXTВ-IS	от 70 до 120 кПа абс	Δ=±0,03 кПа	Δ=±0,05 кПа
P10mD	EXT10mD	P10mD-Ex	EXT10mD-IS	от -1 до +1 кПа разн	Δ=±(0,0006·X+0,00035·D)	Δ=±(0,0010·X+0,0005·D)
P100m	EXT100m	P100m-Ex	EXT100m-IS	от 0 до 10 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00017·V)	Δ=±(0,00025·X+0,00025·V)
P250mC	EXT250mC	-	EXT250mC-IS	от -25 до +25 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00017·V)	Δ=±(0,00025·X+0,00025·V)
P400mC	EXT400mC	P400mC-Ex	EXT400mC-IS	от -40 до +40 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00015·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0002·V)
P630mC	EXT630mC	-	EXT630mC-IS	от -63 до +63 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00015·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0002·V)
P1C	EXT1C	P1C-Ex	EXT1C-IS	от -100 до +100 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,0001·V)	Δ=±(0,00025·X+0,00015·V)
P1,6C	EXT1,6C	-	EXT1,6C-IS	от -100 до +160 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,0001·V)	Δ=±(0,00025·X+0,00015·V)
P2C	EXT2C	P2C-Ex	EXT2C-IS	от -100 до +200 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P2,5C	EXT2,5C	-	EXT2,5C-IS	от -100 до +250 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P4C	EXT4C	-	EXT4C-IS	от -100 до +400 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P6C	EXT6C	P6C-Ex	EXT6C-IS	от -100 до +600 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P10C	EXT10C	-	EXT10C-IS	от -100 до +1000 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P16C	EXT16C	-	EXT16C-IS	от -100 до 1600 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P20C	EXT20C	P20C-Ex	EXT20C-IS	от -100 до +2000 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P25	EXT25	-	EXT25-IS	от -100 до +2500 кПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P40	EXT40	-	EXT40-IS	от 0 до 4 МПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P60	EXT60	P60-Ex	EXT60-IS	от 0 до 6 МПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)
P100	EXT100	P100-Ex	EXT100-IS	от 0 до 10 МПа	Δ=±(0,00015·X+0,00007·V)	Δ=±(0,00025·X+0,0001·V)

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7
P160	EXT160	P160-Ex	EXT160-IS	от 0 до 16 МПа	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot X+0,00007 \cdot V)$	$\Delta=\pm(0,00025 \cdot X+0,0001 \cdot V)$
P250 <sup>4)</sup>	EXT250	-	EXT250-IS	от 0 до 25 МПа	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot X+0,0001 \cdot V)$	$\Delta=\pm(0,00025 \cdot X+0,00015 \cdot V)$
P400 <sup>4)</sup>	EXT400	-	EXT400-IS	от 0 до 40 МПа	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot X+0,0001 \cdot V)$	$\Delta=\pm(0,00025 \cdot X+0,00015 \cdot V)$
P600 <sup>4)</sup>	EXT600	-	EXT600-IS	от 0 до 60 МПа	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot X+0,0001 \cdot V)$	$\Delta=\pm(0,00025 \cdot X+0,00015 \cdot V)$
-	EXT1000	-	EXT1000-IS	от 0 до 100 МПа	$\Delta=\pm(0,00015 \cdot X+0,0001 \cdot V)$	$\Delta=\pm(0,00025 \cdot X+0,00015 \cdot V)$
-	EXT200mC-s	-	EXT200mC-s-IS	от -20 до +20 кПа	$\Delta=\pm(0,0003 \cdot X+0,0003 \cdot V)$	$\Delta=\pm(0,0005 \cdot X+0,0005 \cdot V)$
-	EXT2C-s	-	EXT2C-s-IS	от -100 до +200 кПа	$\gamma=\pm 0,035 \%$ от V	$\gamma=\pm 0,05 \%$ от V
-	EXT20C-s	-	EXT20C-s-IS	от -100 до +2000 кПа	$\gamma=\pm 0,035 \%$ от V	$\gamma=\pm 0,05 \%$ от V
-	EXT160-s	-	EXT160-s-IS	от 0 до 16 МПа	$\gamma=\pm 0,035 \%$ от V	$\gamma=\pm 0,05 \%$ от V

Примечания:

МПИ – интервал между поверками.

X – модуль текущего номинального значения измеряемого давления, в единицах измерения D.

V – верхний предел диапазона измерений давления, в единицах измерения D.

<sup>1)</sup> При наличии внутренних барометрических модулей РВ или РВ-Ex любой модуль давления может измерять как избыточное, так и абсолютное давление.

<sup>2)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, повторяемость и дрейф при температуре от 15 до 35°C; Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне от – 10 до +15 и от +35 до верхнего предела диапазона рабочих условий применения (при измерении давления (таблица 8)):

- для внутренних и внешних модулей, кроме P10mD (-Ex) и EXT10mD (-Ex), относительная, % на 1 °C, ( $\delta_{\text{доп}}$ ) ±0,001;

- для модулей P10mD (-Ex) и EXT10mD (-Ex), приведенная, %(от диапазона) на 1 °C, ( $\gamma_{\text{доп}}$ ) ±0,002.

<sup>3)</sup> МПИ 6 месяцев - только для внешних модулей.

<sup>4)</sup> - только панельные.

Таблица 9 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	MC6 (-R)	MC6WS (-R)	MC6-Ex (-R)
1	2	3	4
Рабочие условия: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность, % без конденсации - атмосферное давление, кПа	от -10 до +45 до 80 от 66,0 до 106,7		от -10 до +50 до 80 от 66,0 до 106,7
Температура транспортирования и хранения, °C	от -20 до +60		
Параметры аккумуляторной батареи: - тип аккумуляторной батареи - емкость аккумуляторной батареи	Li-PO 4200 мАч		NiMh 4500 мАч

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Адаптер питания/ зарядное устройство - наименование - напряжение входного переменного тока, В - частота входного переменного тока, Гц - напряжение выходного постоянного тока, В	BC15 от 100 до 240 от 50 до 60 15		BC15Ex от 100 до 240 от 50 до 60 15
Защита от пыли и влаги	IP65	IP20	IP65
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	200 230 70	305 250 200	207 231 80
Масса, кг, не более	2,0	5,8	2,9
Интерфейс	2 x USB A, 1 x USB B, 1 x RJ45		1 x USB A, 1 x USB B
Параметры измерения/воспроизведения количества импульсов: - диапазон измерения/воспроизведения количества импульсов - разрешение - частота измерения/воспроизведения количества импульсов, Гц	от 0 до 999999 импульсов 1 импульс		
	от 0,0005 до 10000,0		от 0,0005 до 3000,00

### Знак утверждения типа

наносится на калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R) методом наклейки на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) с предустановленными по заказу внутренними модулями давления	Модель определяется заказом	1 шт.
Установленный аккумулятор и внешнее зарядное устройство	-	1 шт.
Комплект контрольных проводов, кабель USB	-	1 шт.
Кабель с разъемом LEMO для подключения к каналу R2 (по заказу)	-	-
Мягкий кейс и/или чехол для аксессуаров (по заказу)	-	-
Руководство по эксплуатации на русском языке	-	1 экз.
Внешние модули давления с соединительными кабелями (по заказу)	-	-
Ручные воздушные и гидравлические насосы со шлангами и фитингами (по заказу)	-	-
Программное обеспечение (по заказу)	-	-
«Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R). Методика поверки» с Изменением №1	МП 52489-13	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 52489-13 «Калибраторы многофункциональные и коммуникаторы BEAMEX MC6 (-R). Методика поверки» с Изменением №1, разработанному и утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 27 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

мультиметр 3458А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Госреестр) № 25900-03;

магазин сопротивлений измерительный МСР-60М, Госреестр № 2751-71;

калибратор многофункциональный 5720А, Госреестр № 52495-13;

генератор сигналов произвольной формы 33220А, Госреестр № 32993-06;

частотомер электронно-счетный 53131А, Госреестр № 26211-03;

частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1, Госреестр №9084-90;

термометр лабораторный электронный ЛТ-300, Госреестр № 61806-15;

манометр абсолютного давления МПАК – 15 (кл.т. 0,01), Госреестр № 24971-03;

мановакууметр грузопоршневой МВП – 2,5 (кл.т. 0,05), Госреестр № 1652-99;

манометры грузопоршневые (кл.т. 0, 01 - 0,02): МП – 2,5, МП – 6, МП – 60, МП – 600, МП – 2500, Госреестр № 58794-14;

микроманометры жидкостные компенсационные с микрометрическим винтом МКВК-250, Госреестр № 22995-02;

задатчики давления Воздух-1600, Госреестр № 12143-04.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых калибраторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на калибраторы в соответствии с рисунком 2.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным и коммуникаторам BEAMEX MC6 (-R)**

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

Приказ Росстандарта № 146 от 15.02.2016 г. « Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления»

ГОСТ 8.027-2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ 8.129-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 - 1 \cdot 10^6$  Па

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

Техническая документация фирмы-изготовителя

#### **Изготовитель**

Фирма BEAMEX OY AB, Финляндия

Адрес: RISTISUONRAITTI 10, FI-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)

**Заявитель**

Фирма «Artvik, Inc.», США

Адрес: 30 East, 20th Street, Suite 401, New York, NY 10003, USA

Телефон: 1(212) 569 5014

Факс: 1(212) 569 5017

E-mail: artvikinc@artvik.com

Головное отделение «Artvik, Inc.» в странах СНГ и Балтии: Общество с ограниченной ответственностью «АРТВИК Р» (ООО «АРТВИК Р»)

Адрес: 125315, Россия, г. Москва, Часовая ул., 30

Телефон: (495) 956 7079

Факс: (495) 956 7078

E-mail: artvik-r@artvik.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

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.