

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы многофункциональные МСх-Р

Назначение средства измерений

Калибраторы многофункциональные МСх-Р 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.

Описание средства измерений

Калибраторы многофункциональные МСх-Р представлены малогабаритными модификациями МС2-Р, МС2-Р-ИС, МС4-Р в различных комплектациях и модификациями с большим графическим дисплеем: МС5-Р, МС5Р-Р, МС5-Р-ИС. Модификация МС5Р-Р – панельное исполнение модификации МС5-Р. Модификации МС2-Р-ИС и МС5-Р-ИС - взрывозащищённое исполнение с маркировкой взрывозащиты 0ExiaIICT4 X.

Малогабаритные модификации МС2-Р, МС2-Р-ИС и МС4-Р имеют корпус с мембранной клавиатурой, дисплеем, основными электронными компонентами, внутренние и/или внешние модули измерения давления и поставляются в различных комплектациях.

Модификации с большим дисплеем МС5-Р, МС5-Р-ИС имеют модульное исполнение: единый базовый модуль ВU-Р с мембранной клавиатурой, графическим дисплеем и основными электронными компонентами, электрический модуль Е, электрический и температурный модуль ЕТ-Р, модуль автоматической внутренней компенсации температуры холодного спая термопар RJ. Кроме этого калибраторы могут иметь внутренние и внешние модули измерения давления. Все модули, за исключением внешних модулей измерения давления, устанавливаются внутрь корпуса базового модуля.

Калибраторы осуществляют измерение и воспроизведение сигналов напряжения и силы постоянного тока, сопротивления, сигналов термометров сопротивления и термоэлектрических преобразователей, измерение и воспроизведение частоты синусоидальных, прямоугольных и импульсных сигналов, количества импульсов, измерение давления, тестирование реле.

В калибраторах МСх-Р предусмотрено большое число вспомогательных функций:

- встроенный калькулятор для автоматического вычисления погрешности, разности показаний измерительных каналов, пересчета избыточного давления в абсолютное (при наличии двух модулей давления, один из которых барометрический). Калькулятор способен также масштабировать стандартный токовый сигнал в реальные показания, например, в значения расхода, а также выполнять пересчёт из одних единиц измерения в другие;

- возможность индикации сигналов в процентах от выбранного диапазона измерения или воспроизведения сигнала;

- измерения максимального/минимального значений и градиента сигнала;

- несколько режимов компенсации температуры холодного спая термопар: автоматическую внутреннюю (при наличии модуля RJ), внешнюю (в том числе ручную).

- одновременное измерение и индикация трех параметров;

- формирование и хранение процедур и результатов калибровок во внутренней памяти, вывод на графический дисплей, принтер результатов калибровок, как в числовом, так и графическом виде, прием/выгрузку процедур и результатов из/в ПК (кроме МС2-Р и МС2-Р-ИС);

- возможность ввода пользователем индивидуальных градуировок термометров сопротивления (кроме МС2-Р и МС2-Р-ИС);

- многоканальный регистратор данных (даталоггер) (кроме МС2-Р, МС2-Р-ИС и МС4-Р);

- связь с приборами по HART- протоколу (кроме MC2-R, MC2-R-IS и MC4-R), протоколам Foundation FieldBus, ProfiBus (только MC5-R, MC5-R-IS, MC5P-R);

Калибраторы MCx-R позволяют:

- выбрать язык экранного интерфейса пользователя (в том числе русский);
- генерировать или имитировать сигналы различной формы с функцией ступеней и наклона.

- подключить калибратор к компьютеру через интерфейс RS 232 (MC2-R, MC2-R-IS и MC4-R имеют интерфейс USB);

Фотография общего вида калибраторов и место нанесения поверительного клейма-наклейки представлены на рисунках 1-3 .



Рисунок 1 – Общий вид калибраторов MC5-R, MC5-R-IS



Рисунок 2 – Общий вид калибраторов MC2-R, MC2-R-IS, MC4-R



Рисунок 3 – Общий вид калибратора MC5P-R

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.

Метрологические характеристики калибраторов нормированы с учётом влияния на них ПО.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
MC5-R MC5P-R	MC5-R	2.50r	не используется	не используется
MC5-R-IS	MC5-R-IS	2.50r	не используется	не используется
MC4-R	MC4	3.12	не используется	не используется
MC2-R	MC2	3.12	не используется	не используется
MC2-R-IS	MC2-IS	3.13	не используется	не используется

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

В калибраторе отсутствует возможность внесения изменений (преднамеренных или непреднамеренных) в ПО посредством внешних интерфейсов или меню калибратора.

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики калибраторов представлены в таблицах 2 – 7.

Таблица 2 – Измерение электрических сигналов ¹⁾

Функция	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS	MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS (модуль E, E-IS)
Измерение напряжения постоянного тока	-25...150 мВ ²⁾	± (0,02 % показ. + 4 мкВ)	-
	± 250 мВ ³⁾	± (0,02 % показ. + 5 мкВ)	± (0,02 % показ. + 4 мкВ) (только MC5-R-IS)
	± 500 мВ ³⁾	-	± (0,02 % показ. + 4 мкВ) (кроме MC5-R-IS)
	± (0,25...<1) В ³⁾	± (0,02 % показ. + 5 мкВ)	± (0,02 % показ. + 5 мкВ) (кроме MC5-R-IS)
	1...30 В ³⁾	± (0,02 % показ. + 0,25 мВ) (только MC2-R-IS)	-
	±30 В ³⁾	-	± (0,02 % показ.+ 0,25 мВ) (только MC5-R-IS)
	±50 В ³⁾	-	± (0,02 % показ.+ 0,25 мВ) (кроме MC5-R-IS)
	1...60 В ²⁾	± (0,02 % показ. + 0,25 мВ) (кроме MC2-R-IS)	-

Окончание таблицы 2¹⁾

Функция	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS	MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS (модуль E, E-IS)
Измерение силы постоянного тока	± 100 мА ⁴⁾	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 1,5 \text{ мкА})$	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 1,5 \text{ мкА})$
Измерение частоты сигналов	0,0028 Гц... 50 кГц ⁵⁾	$\pm 0,01 \% \text{ показания}$	$\pm 0,01 \% \text{ показания}$
Счёт импульсов	0...9999999 имп. ⁵⁾	-	-
Измерение сопротивления	0...4000 Ом ⁶⁾	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 3,5 \text{ МОм})$ ⁷⁾ (кроме калибратора давления MC2-R)	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 3,5 \text{ МОм})$ ^{7) 8)}

Примечания: показ. – показания

¹⁾ Во всех модификациях MCx-R, кроме MC5-R-IS имеется источник постоянного напряжения =24 В (=12 В в MC2-R-IS) для питания токовой петли в режиме измерения и (кроме MC2-R-IS) генерирования тока;

²⁾ $R_{\text{вх}} > 10$ Мом; ³⁾ $R_{\text{вх}} > 1$ Мом; ⁴⁾ $R_{\text{вх}} < 7,5$ Ом;

⁵⁾ $R_{\text{вх}} > 1$ МОм, минимальная амплитуда синусоидальных и прямоугольных сигналов:
2 В для частоты ниже 10 кГц и длительности импульса более 50 мкс
3 В для частоты от 10 до 50 кГц и длительности импульса от 10 до 50 мкс;

⁶⁾ $I_{\text{изм.}}$: пульсирующий в обоих направлениях 1 мА (от 0 до 500 Ом), 0,2 мА (>500 Ом);

⁷⁾ Для 4-х проводной схемы, для 3-х проводной - $\pm(0,02\% \text{ показания} + 13,5 \text{ МОм})$;

⁸⁾ Измерение сопротивления обеспечивается модулем ET-R, ET-R-IS.

Таблица 3 - Генерирование электрических сигналов ¹⁾

Функция	Диапазон воспроизведений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		MC2-R (кроме калибратора давления), MC2-R-IS, MC4-R	MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS (модуль ET-R, ET-R-IS)
Воспроизведение сигналов напряжения постоянного тока	-25...150 мВ ²⁾	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 4 \text{ мкВ})$	-
	± 250 мВ ²⁾	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 0,1 \text{ мВ})$	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 4 \text{ мкВ})$ (только MC5-R-IS)
	± 500 мВ ²⁾	-	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 4 \text{ мкВ})$ (кроме MC5-R-IS)
	-2,5...10 В ²⁾	-	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 0,1 \text{ мВ})$ (только MC5-R-IS)
	-3...11 В ²⁾	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 0,1 \text{ мВ})$ (только MC2-R-IS)	-
	-3...12 В ²⁾	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 0,1 \text{ мВ})$ (кроме MC2-R-IS)	-
	± 12 В ²⁾	-	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 0,1 \text{ мВ})$ (кроме MC5-R-IS)
Воспроизведение сигналов силы постоянного тока	0...25 мА ³⁾	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 1,5 \text{ мкА})$	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 1 \text{ мкА})$ (только MC5-R-IS)
	± 25 мА ³⁾	-	$\pm(0,02 \% \text{ показ.} + 1 \text{ мкА})$ (кроме MC5-R-IS)
Воспроизведение сопротивления	1...4000 Ом ⁴⁾	$\pm 0,04 \% \text{ показ. или}$ $\pm 30 \text{ МОм, что больше}$	$\pm 0,04 \% \text{ показ. или}$ $\pm 30 \text{ МОм, что больше}$

Окончание таблицы 3¹⁾

Функция	Диапазон воспроизведений	Пределы допускаемой основной погрешности	
		MC2-R (кроме калибратора давления), MC2-R-IS, MC4-R	MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS (модуль ET-R, ET-R-IS)
Воспроизведение сигналов синусоидальной и прямоугольной формы	0,0005 Гц... 10 кГц ⁵⁾	± 0,01 % показания	-
	0,0028 Гц... 50 кГц ⁵⁾	-	± 0,01 % показания
Воспроизведение последовательности импульсов	0...9999999 имп. ⁶⁾	-	-

Примечания: показ. – показания

¹⁾ В модификациях MC2-R-IS и MC5-R-IS воспроизведение сигналов силы постоянного тока выполняется пассивно, т. е. только при питании токовой петли от внешнего источника напряжения;

²⁾ I_{нагр} 5 мА (макс.);

³⁾ R_{нагр} 800 Ом (от 0 до 20 мА), 640 Ом (от 20 до 25 мА), напряжение питания петли ≤60 В (≤30 В для MC2-R-IS, MC5-R-IS);

⁴⁾ Для 4-проводного соединения (для 3-проводного добавить 10 мОм);

⁵⁾ I_{нагр} 5 мА (от 0 до 650 Ом), I_{нагр} × R_{сим} <3,25 В (от 650 до 4000 Ом);

⁶⁾ Амплитуда сигнала от 0 до 12 В (для MC2-R-IS от 0 до 11 В, для MC5-R-IS от 0 до 10 В), погрешность ±(0,2 В + 5% от установленного значения).

Таблица 4 - Измерение и воспроизведение сигналов термопар
(для MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS, MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS - модуль ET-R, ET-R-IS)

Тип ¹⁾	Диапазон измерений (°C) ²⁾	Пределы допускаемой основной погрешности (±)
ПР(В)	0... < 200	4 мкВ + 0,02 % показания мкВ
	200... < 500	2,0 °C
	500... < 800	0,8 °C
	800...1820	0,6 °C
ПП(S)	-50... < 0	1,0 °C
	0... < 50	0,7 °C
	50... < 1500	0,6 °C
	1500...1768	0,7 °C
ПП(R)	-50... < 0	1,0 °C
	0... < 150	0,7 °C
	150... < 1400	0,5 °C
	1400...1768	0,6 °C
ХА(К)	-270... < -200	4 мкВ + 0,02 % показания мкВ
	-200... < 0	0,1°C + 0,1 % показания °C
	0... < 1000	0,1°C + 0,02 % показания °C
	1000...1372	0,03 % показания °C
ХК(Е)	-270... < -200	4 мкВ + 0,02 % показания мкВ
	-200... < 0	0,07 °C + 0,08 % показания °C
	0... < 600	0,07 °C + 0,02 % показания °C
	600...1000	0,03 % показания °C

Окончание таблицы 4

Тип ¹⁾	Диапазон измерений (°C) ²⁾	Пределы допускаемой основной погрешности (±)
МК(Т)	-270... <-250 -250... <-200 -200... < 0 0...400	4 мкВ + 0,02 % показания мкВ 0,7 °C 0,1 °C + 0,1 % показания °C 0,1 °C + 0,01 % показания °C
ЖК(Ј)	-210... <-200 -200... < 0 0...1200	4 мкВ + 0,02 % показания мкВ 0,08 °C + 0,07 % показания °C 0,08 °C + 0,02 % показания °C
НН(Н)	-270... < -200 -200... < -100 -100... < 0 0... < 750 750...1300	4 мкВ + 0,02 % показания мкВ 0,2 % показания °C 0,15 °C + 0,05 % показания °C 0,15 °C + 0,01 % показания °C 0,03 % показания °C
ХК(Л)	-200... < 0 0...800	0,07 °C + 0,07 % показания °C 0,07 °C + 0,02 % показания °C
ВР(А)-1	0... < 500 500... < 1500 1500...2500	0,33 °C 0,17 °C – 0,03 % показания °C - 0,45 °C + 0,08 % показания °C

Примечания:

- 1) МТШ-90 (ГОСТ Р 8.585-2001). Имеются также дополнительные типы градуировок.
- 2) Разрешение для всех типов термопар 0,01 °C, R_{вход} >10 МОм

Таблица 5 - Автоматическая компенсация температуры холодного спая термопар

Функция	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
		MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS	MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS (модуль RJ, RJ-IS)
Компенсация температуры холодного спая термопар	-10...+50 °C	± 0,25 °C	± 0,1 °C

Таблица 6 - Измерение и воспроизведение сигналов термометров сопротивления.

(для MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS, MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS - модуль ET-R, ET-R-IS)

Тип ¹⁾	Диапазон измерений (°C) ²⁾	Пределы допускаемой основной погрешности (±) (измерение)	Пределы допускаемой основной погрешности, (±) (воспроизведение)
50П (Pt50 α385)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
100П (Pt100 α385)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
200П ¹⁾ (Pt200 α385)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
400П (Pt400 α385)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
500П (Pt500 α385)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
1000П (Pt1000 α385)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
50П (50П α391-06)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
100П (100П α391-06)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
500П (500П α391-06)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
1000П (1000П α391-06)	-200... < 0 0...850	0,06 °C 0,06 °C + 0,025 % показания	0,10 °C 0,1 °C + 0,025 % показания
50М (50М α428-06)	-200... < 110 110...200	0,07 °C + 0,02 % показания	0,14 °C 0,1 °C + 0,04 % показания
100М (100М α428-06)	-180... < -60 -60...200	0,06 °C + 0,02 % показания	0,07 °C 0,1 °C + 0,04 % показания
100Н (100Н α617)	-60...180	0,05 °C + 0,01 % показания	0,08 °C + 0,02 % показания

Примечания:

1) МТШ-90 (ГОСТ Р 8.625-2006, ГОСТ 6651-2009). Имеются также дополнительные типы градуировок.

2) Разрешающая способность для всех типов термометров сопротивления: 0,01 °C.

Примечания для таблиц №№ 2 - 6:

1) Для калибраторов MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS пределы допускаемой основной погрешности нормируются в диапазоне температуры окружающей среды от 18 до 28 °C. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды вне диапазона от 18 до 28 °C, ± 0,0015% показаний/°C.

2) Для калибраторов MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS пределы допускаемой основной погрешности нормируются в диапазоне температуры окружающей среды от 15 до 35 °C. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды вне диапазона от 15 до 35 °C, ± 0,001% показаний/°C.

Таблица 7. Внутренние модули измерения давления для модификации MC2-R

Модуль	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности *	
		Межповерочный интервал 6 месяцев	Межповерочный интервал 12 месяцев
В, В-IS ¹⁾	80...120 кПа абс.	± 0,06 кПа	± 0,10 кПа
IPM200mC	± 20 кПа	± (0,03% П + 0,03% ВП)	± (0,05 % П + 0,05 % ВП)
IPM2C	-100...200 кПа	± 0,035 % ВП	± 0,05 % ВП
IPM20C	-100...2000 кПа	± 0,035 % ВП	± 0,05 % ВП
IPM160	0...16 МПа	± 0,035 % ВП	± 0,05 % ВП

1) Модификация MC2-R-IS может поставляться с внутренним модулем В-IS

Таблица 8. Внутренние модули измерения давления для модификации MC4-R

Модуль	Диапазон	Пределы допускаемой основной погрешности *	
		Межповерочный интервал 6 месяцев	Межповерочный интервал 12 месяцев
В	80...120 кПа абс.	± 0,06 кПа	± 0,10 кПа
NPM200mC	±20 кПа	± (0,03% П + 0,017 % ВП)	± (0,05% П + 0,025% ВП)
NPM2C	-100...200 кПа	± (0,025% П + 0,01 % ВП)	±(0,035% П + 0,015% ВП)
NPM20C	-100...2000 кПа	± (0,025% П + 0,01 % ВП)	±(0,035% П + 0,015% ВП)
NPM160	0...16 МПа	± (0,025% П + 0,01 % ВП)	±(0,035% П + 0,015% ВП)

Таблица 9. Внутренние модули измерения давления для модификаций MC5-R и MC5-R-IS

Модуль	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности *	
		Межповерочный интервал 6 месяцев	Межповерочный интервал 12 месяцев
В, В-IS	80...120 кПа абс.	±0,03 кПа	±0,05 кПа
INT10mD, INT10mD-IS	± 1 кПа	± (0,06%П + 0,035% Д)	±(0,10% П + 0,05% Д)
INT100m, INT100m-IS	0...10 кПа	± (0,015%П + 0,017% ВП)	±(0,025% П + 0,025% ВП)
INT400mC, INT400mC-IS	± 40 кПа	± (0,015% П + 0,015% ВП)	±(0,025% П + 0,02% ВП)
INT1C, INT1C-IS	± 100 кПа	±(0,015% П + 0,01% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
INT2C, INT2C-IS	-100...+200 кПа	±(0,015% П + 0,01% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
INT6C, INT6C-IS	-100...+600 кПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
INT20C, INT20C-IS	-100...+2000 кПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
INT60, INT60-IS	0...6 МПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
INT100, INT100-IS	0...10 МПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
INT160, INT160-IS	0...16 МПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)

Таблица 10 - Внешние модули измерения давления для модификаций MC2-R, MC2-R-IS, MC4-R, MC5-R, MC5-R-IS и MC5P-R

Модуль	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности *	
		Межповерочный интервал 6 месяцев	Межповерочный интервал 12 месяцев
EXT B, PMB, EXT B-IS	80...120 кПа абс.	$\pm 0,03$ кПа	$\pm 0,05$ кПа
EXT10mD, EXT10mD-IS	± 1 кПа	$\pm (0,06\% \text{ П} + 0,035\% \text{ Д})$	$\pm (0,10\% \text{ П} + 0,05\% \text{ Д})$
EXT100m, EXT100m-IS, PM100m	0...10 кПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,017\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,025\% \text{ ВП})$
EXT400mC, EXT400mC-IS, PM400mC	± 40 кПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,015\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,02\% \text{ ВП})$
EXT1C, EXT1C-IS, PM1C	± 100 кПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$
EXT2C, EXT2C-IS, PM2C	-100... +200 кПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,007\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$
EXT6C, EXT6C-IS, PM6C	-100... +600 кПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,007\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$
EXT20C, EXT20C-IS, PM20C	-100... +2000 кПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,007\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$
EXT60, EXT60-IS, PM60	0...6 МПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,007\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$
EXT100, EXT100-IS, PM100	0...10 МПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,007\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$
EXT160, EXT160-IS, PM160	0...16 МПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,007\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$
EXT250, EXT250-IS, PM250	0...25 МПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,015\% \text{ ВП})$
EXT600, EXT600-IS, PM600	0...60 МПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,015\% \text{ ВП})$
EXT1000, EXT1000-IS	0... 100 МПа	$\pm (0,015\% \text{ П} + 0,01\% \text{ ВП})$	$\pm (0,025\% \text{ П} + 0,015\% \text{ ВП})$
EXT200mC-s, EXT200mC-s-IS	± 20 кПа	$\pm (0,03\% \text{ П} + 0,03\% \text{ ВП})$	$\pm (0,05\% \text{ П} + 0,05\% \text{ ВП})$
EXT2C-s, EXT2C-s-IS	-100... +200 кПа	$\pm 0,035\% \text{ ВП}$	$\pm 0,05\% \text{ ВП}$
EXT20C-s, EXT20C-s-IS	-100... +2000 кПа	$\pm 0,035\% \text{ ВП}$	$\pm 0,05\% \text{ ВП}$
EXT160-s, EXT160-s-IS	0...16 МПа	$\pm 0,035\% \text{ ВП}$	$\pm 0,05\% \text{ ВП}$

Примечания к таблицам 7, 8, 9, 10:

П - показание, ВП – верхний предел диапазона, Д – диапазон измерений;

* Пределы допускаемой основной погрешности нормируются в диапазоне температуры окружающей среды от 15 до 35 °С. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния температуры окружающей среды вне диапазона от 15 до 35 °С, $\pm 0,001$ % показаний/°С ($\leq 0,002\%$ от верхнего предела/°С для модуля EXT10mD, EXT10mD-IS).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до +50 °С, (нормальная температура (23 ± 2) °С);
- относительная влажность от 0 до 80 % без конденсации влаги;
- температура транспортирования и хранения от минус 20 до + 60 °С.

Питание калибраторов осуществляется от внутреннего аккумулятора или сетевого адаптера/зарядного устройства.

Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50/60 Гц $\pm 2\%$ при использовании зарядного устройства, В	100...240
Степень защиты влаго- и пыленепроницаемого корпуса калибратора	IP65 (MC5-R, MC5-R-IS)
Масса калибратора, кг	
- модификация MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS	от 0,72 до 1,07
- модификации MC5-R, MC5-R-IS	от 1,7 до 2,3
Габаритные размеры калибратора, мм	
- модификация MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS	215x102x49
- модификации MC5-R, MC5-R-IS	245x192x74

Знак утверждения типа

наносится на калибраторы многофункциональные MCx-R методом наклейки на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- калибратор многофункциональный MCx-R с предустановленными по заказу модулями и принадлежностями: калибратор (для модификаций MC2-R, MC2-R-IS, MC4-R) или базовый модуль BU-R, MC5P-R или BU-R-IS (обязательная поставка), электрический модуль E, E-IS, электрический и температурный модуль ET-R, ET-R-IS, модуль компенсации холодного спая термопар RJ, RJ-IS, внешний датчик измерения температуры окружающей среды, внутренние модули измерения давления с соединительными трубками и фитингами, внешние модули измерения давления с соединительными кабелями;
- внешние модули интерфейсов Foundation FieldBus, ProfiBus с кабелями (по дополнительному заказу, только для MC5-R, MC5P-R)
- внешние модули интерфейсов Foundation FieldBus, ProfiBus взрывозащищенного исполнения с кабелями (по дополнительному заказу, только для MC5-R-IS)
- блок аккумуляторов NiMH и сетевой адаптер/зарядное устройство;
- комплект кабелей и контрольных проводов;
- термопарные вилки (по дополнительному заказу)
- картридж для щелочных батарей (по дополнительному заказу, только для MC2-R, MC4-R, MC5-R)
- ручные воздушные и гидравлические насосы, регуляторы, редукторы с трубками, шлангами, переходниками и прокладками, кейсами (по дополнительному заказу);
- контроллер давления (по дополнительному заказу);
- вакуумный насос (по дополнительному заказу);
- программно-математическое обеспечение (по дополнительному заказу);
- мягкий кейс;
- руководство по эксплуатации на русском языке;
- методика поверки.

Поверка

осуществляется по документу МП 22237-08 «Калибраторы многофункциональные MCx-R фирмы ОУ BEAMEX АВ, Финляндия. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 13.10.2008 г.

Перечень оборудования для поверки: калибратор – вольтметр универсальный В1-28 ($\Delta_U = \pm(0,003\%U + 0,0003\%U_M)$; $\Delta_I = \pm(0,006\%I + 0,002\%I_M)$), компаратор напряжений Р3001М1 (кл.т. 0,0005), омметр цифровой Щ 306-1 (кл.т. 0,005/0,001), мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р 3026-1 (кл.т. 0,002/1,5•10⁻⁶), генератор сигналов

ГЗ-122 ($\Delta_f = \pm 5 \cdot 10^{-7} f$), частотомер электронно-счётный ЧЗ-64, манометр абсолютного давления МПА – 15 (кл.т. 0,01), мановакууметр грузопоршневой МВП – 2,5 (кл.т. 0,05); манометры грузопоршневые (кл.т. 0,02) МП – 2,5, МП – 6, МП – 60, МП – 600, МП – 2500; автоматизированные датчики избыточного давления (кл.т. 0,02): Воздух – 1,6, Воздух – 1600, Воздух – 6,3.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведён в руководствах по эксплуатации на калибраторы многофункциональные MC2-R, MC4-R, MC2-R-IS, MC5-R, MC5P-R, MC5-R-IS.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к калибраторам многофункциональным МСх-Р

ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
ГОСТ 8.028-86	Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема 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.

Техническая документация фирмы-изготовителя

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

фирма «OY BEAMEX AB», Финляндия,
RISTISUONRAITTI 10, FI-68600 PIETARSAARI, Finland

Заявитель

фирма Artvik, Inc., США
Адрес: 40 West 37th Street, Suite 803, New York, NY 10018 USA
Tel.: 1(212) 569 5014, Fax: 1(212) 569 5017, E-mail: artvikinc@artvik.com
Головное отделение Artvik, Inc. в странах СНГ и Балтии: ООО «АРТВИК Р»
Адрес: Часовая ул., 30, Москва, Россия, 125315
Тел.: (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, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального

агентства по техническому

регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____»_____2013 г.