

# Многофункциональный калибратор MC5-R

## Назначение

Многофункциональный калибратор **MC5-R** предназначен для поверки и калибровки в полевых или лабораторных условиях стрелочных и цифровых приборов, преобразователей давления, перепада давления, расхода, уровня и температуры, имеющих сигналы: P, t, U, I, R, f, импульсы, а также сигналы, соответствующие протоколам HART, Foundation Fieldbus H1 и Profibus PA.

Уникальные функциональные возможности и конфигурация **MC5-R** позволяют собрать практически любую поверочную схему.

## Описание

Модульное исполнение калибратора **MC5-R** дает возможность пользователю на основе единого конструктива (базового модуля **BU-R**) заказывать комплексы для поверки и калибровки самых различных СИ. Это позволяет также при необходимости дополнять калибратор новыми модулями и функциями.

Имеется исполнение калибратора для монтажа в панель - **MC5P-R**.

## Состав и функции модулей:

### Базовый модуль (BU-R)

- ◆ Корпус с мембранной клавиатурой, графическим дисплеем и основными электронными компонентами
- ◆ Блок аккумуляторов с зарядным устройством
- ◆ Интерфейс RS232 для ПК или принтера

### Электрический модуль (E)

- ◆ Измерение постоянного напряжения, частоты и импульсов
- ◆ Измерение и генерирование постоянного тока
- ◆ Источник =24 В (для токовой петли 4...20 мА)
- ◆ Тестирование реле

### Электрический и температурный модуль (ET, ET-R)

- ◆ Измерение и генерирование постоянного напряжения
- ◆ Генерирование постоянного тока
- ◆ Генерирование частоты и импульсов
- ◆ Измерение и имитация сопротивления
- ◆ Измерение и имитация сигналов термодпар и термометров сопротивления

### Модуль (RJ)

- ◆ Автоматическая внутренняя компенсация температуры холодного спая термодпар

### Внутренние модули измерения давления (INT)

- ◆ 11 модулей в диапазоне от -0,1 до 16 МПа

### Внешние модули измерения давления (EXT)

- ◆ 18 модулей в диапазоне от -0,1 до 100 МПа



## Уникальные особенности

- ◆ Многофункциональность - первый портативный калибратор давления и электрических сигналов в едином корпусе
- ◆ Модульность - множество вариантов комплектации с возможностью наращивания
- ◆ Большой графический дисплей с подсветкой и мембранной клавиатурой
- ◆ Самый большой выбор типов термодпар и термометров сопротивления по IEC, DIN, ГОСТ Р (в том числе по ГОСТ Р 8.625-2006) для МПТШ-68 и МТШ-90
- ◆ Полностью русифицированный многооконный интерфейс пользователя на основе меню
- ◆ Хранение процедур и результатов калибровок
- ◆ Ввод данных и текста в полевых условиях
- ◆ Одновременное измерение или задание до трех параметров (например, DP, P и t)
- ◆ Поверка/калибровка СИ, поддерживающих протоколы Foundation Fieldbus H1 и Profibus PA
- ◆ Многоканальный даталоггер
- ◆ Влаго- и пыленепроницаемый корпус (IP65)
- ◆ 3 года гарантии на все модули

## Программное обеспечение

Различные модификации ПО CMX и более простое ПО QD3 основаны на системе управления базами данных калибровок (поверок) СИ предприятия, выполненных с помощью документирующих калибраторов MCx-R, PC106, TC305 или других эталонов. В сочетании с ПО эти калибраторы полностью соответствуют требованиям стандартов ИСО 9000 в части проведения, документирования и хранения результатов калибровок.

# Многофункциональный калибратор MS5-R

## Технические характеристики

### Базовый модуль (BU-R)

Дисплей	Графический, ЖК, 72 x 96 мм (240 x 320 пиксел)
Клавиатура	Мембранная, 24 клавиши
Питание	Съемный аккумулятор (Ni-NM), зарядное устройство ~220 В
Защита от влаги и пыли	IP65
Условия эксплуатации/хранения	-10...+50°C/ -20...+60°C, 0...80% отн. влажности
Габариты (Д x Ш x В); масса нетто	245x192x74 мм; 2,3 кг
Измерение окружающей температуры внешним датчиком	Диапазон -30...+100°C; разрешение 0,1°C; погрешность ±1°C

### Электрический модуль (E)

#### Измерение

Диапазон	Разрешение	Погрешность *
±50 В <sup>1)</sup>	0,00001...0,001 В	±(0,02% показания + 0,00025 В)
±1000 мВ <sup>2)</sup>	0,001...0,01 мВ	±(0,02% показания + 0,005 мВ)
±100 мА <sup>3)</sup>	0,0001...0,001 мА	±(0,02% показания + 0,0015 мА)
0,0027...50000 Гц <sup>5)</sup>	0,000001...0,1 Гц	±0,01% показания
0...9 999 999 имп. <sup>5)</sup>	1 имп.	

#### Генерирование

Диапазон	Разрешение	Погрешность *
0...25 мА <sup>4)</sup>	0,0001 мА	±(0,02% показания + 0,0015 мА)

1)  $R_{вх} > 1 \text{ МОм}$       2)  $I_{вх} < 10 \text{ нА}$       3)  $R_{вх} < 7,5 \text{ Ом}$       4)  $R_{нагр} < 800 \text{ Ом}$

5)  $R_{вх} > 1 \text{ МОм}$ , минимальная амплитуда сигнала:  
0,5 В для частоты ниже 5 кГц и длительности импульса более 100 мкс  
1,0 В для частоты 5...50 кГц и длительности импульса 100...10 мкс

### Электрический и температурный модуль (ET, ET-R)

#### Измерение

Диапазон	Разрешение	Погрешность *
±500 мВ <sup>1)</sup>	0,001...0,01 мВ	±(0,02% показания + 0,004 мВ)
0...4000 Ом <sup>2)</sup>	0,001...0,1 Ом	±(0,02% показания + 0,0035 Ом)

#### Генерирование

Диапазон	Разрешение	Погрешность *
±12 В <sup>3)</sup>	0,00001...0,0001 В	±(0,02% показания + 0,0001 В)
±500 мВ <sup>4)</sup>	0,001...0,010 мВ	±(0,02% показания + 0,004 мВ)
±25 мА <sup>5)</sup>	0,0001 мА	±(0,02% показания + 0,001 мА)
0,00027...50000 Гц <sup>6)</sup>	0,000001...0,1 Гц	±(0,01% показания)
0...9 999 999 имп. <sup>7)</sup>	1 имп.	
1...4000 Ом	0,01...0,10 Ом	±0,04% показания или ±0,03 Ом

1)  $I_{вх} < 10 \text{ нА}$

2) Для 4-проводного соединения (для 3-проводного добавить 10 МОм)

3)  $I_{нагр} < 10 \text{ мА}$ , эффект нагрузки  $< 100 \text{ мкА/мА}$

4)  $I_{нагр} < 5 \text{ мА}$ , эффект нагрузки  $< 5 \text{ мкА/мА}$

5)  $R_{нагр} < 400 \text{ Ом}$

6) Амплитуда сигнала 0...12 В, погрешность до 5 кГц:  $\pm(0,2 \text{ В} + 5\% \text{ от установленного значения})$ , форма сигнала: прямоугольная (положительная или симметричная), синусоидальная (свыше 40 Гц)

7) Амплитуда сигнала 0...12 В, диапазон 0,1...1000 Гц

\* Включая нелинейность, гистерезис, воспроизводимость и дрейф за 1 год при температуре 15...35°C (температурный коэффициент вне этого диапазона -  $\leq 0,001\%$  от показания/°C)

# Многофункциональный калибратор MC5-R

## Электрический и температурный модуль (ЕТ, ЕТ-R)

Тип	Диапазон, °С	Погрешность (±)*
ПР(В) <sup>1) 2)</sup>	0...<200	4 мкВ + 0,02% показания мкВ
	200...<500	2,0°С
	500...<800	0,8°С
	800...1820	0,6°С
ПП(С) <sup>1) 2)</sup>	-50...<0	1,0°С
	0...<50	0,7°С
	50...<1500	0,6°С
	1500...1768	0,7°С
ПП(R) <sup>1) 2)</sup>	-50...<0	1,0°С
	0...<150	0,7°С
	150...<1400	0,5°С
	1400...1768	0,6°С
ХА(К) <sup>1) 2)</sup>	-270...<-200	4 мкВ + 0,02% показания мкВ
	-200...<0	0,1°С + 0,1% показания
	0... <1000	0,1°С + 0,02% показания
	1000...1372	0,03% показания°С
ХК(Е) <sup>1) 2)</sup>	-270...<-200	4 мкВ + 0,02% показания мкВ
	-200...<0	0,07°С + 0,08% показания
	0... <600	0,07°С + 0,015% показания
	600...1000	0,026% показания°С
МК(Т) <sup>1) 2)</sup>	-270...<-250	4 мкВ + 0,02% показания мкВ
	-250...<-200	0,7°С
	-200...<0	0,1°С + 0,1% показания
	0...400	0,1°С + 0,01% показания
ЖК(Ј) <sup>1) 2)</sup>	-210... <-200	4 мкВ + 0,02% показания мкВ
	-200... <0	0,08°С + 0,07% показания
	0...1200	0,08°С + 0,02% показания
НН(Н) <sup>1) 2)</sup>	-270...<-200	4 мкВ + 0,02% показания мкВ
	-200... <-100	0,2% показания°С
	-100... <0	0,15°С + 0,05% показания
	0... <750	0,15°С + 0,01% показания
	750...1300	0,03% показания°С
ХК(L) <sup>1) 2)**</sup>	-200...<0	0,065°С – 0,072% показания
	0...800	0,065°С + 0,0175% показания
ВР(А)-1 <sup>1) 2)**</sup>	0...<500	±0,33°С
	500...<1500	0,165°С – 0,033% показания
	1500...2500	- 0,45°С + 0,074% показания
U <sup>3)</sup>	-200...<0	0,15°С + 0,1% показания
	0...<600	0,15°С + 0,01% показания
L <sup>3)</sup>	-200...<0	0,13°С + 0,07% показания
	0...900	0,13°С + 0,02% показания
C <sup>4)</sup>	0...<900	0,4°С
	900...<2000	0,045% показания°С
	2000...2315	1,2°С
D <sup>4)</sup>	0...<1000	0,4°С
	1000...<2000	0,04% показания°С
	2000...2315	1,2°С
G <sup>5)</sup>	0...<70	4 мкВ + 0,02% показания мкВ
	70...<200	1,0°С
	200...<1600	0,5°С
	1600...<2000	0,7°С
	2000...2315	1,0°С

Разрешение для всех типов терморпар 0,01°С, R<sub>вход</sub> >10 МОм

\* Включая нелинейность, гистерезис, воспроизводимость и дрейф за 1 год при температуре 15...35°С (температурный коэффициент вне этого диапазона - ≤0,001% от показания мВ/°С)

<sup>1)</sup> МПТШ-68 (ГОСТ 3044-84, ГОСТ Р 50431-92, IEC 584-1-77, NIST MN 175, BS 4937, ANSI MC96.1)

<sup>2)</sup> МТШ-90

<sup>3)</sup> DIN 43710

<sup>4)</sup> ASTM E 988-96

<sup>5)</sup> ASTM E 1751-95e1

\*\* Только в модуле ЕТ-R

### Модуль компенсации температуры холодного спая терморпар (RJ)

Диапазон -10...+50°С; погрешность ±0,1°С

# Многофункциональный калибратор МС5-R

## Электрический и температурный модуль (ЕТ, ЕТ-R)

### Измерение и имитация сигналов термометров сопротивления

Тип	Диапазон (°C)	Погрешность (±)* (измерение)	Погрешность (±)* (имитация)
<b>50П</b> <sup>1) 2)</sup> (Pt50 α385)	-200...<0 0...850	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,10°C 0,10°C + 0,025% показания
<b>100П</b> <sup>1) 2)</sup> (Pt100 α385)	-200...<0 0...850	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,10°C 0,10°C + 0,025% показания
<b>200П</b> <sup>1) 2)</sup> (Pt200 α385)	-200...<0 0...850	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,10°C 0,10°C + 0,025% показания
<b>400П</b> <sup>1) 2)</sup> (Pt400 α385)	-200...<0 0...850	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,10°C 0,10°C + 0,025% показания
<b>500П</b> <sup>1) 2)</sup> (Pt500 α385)	-200...<0 0...850	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,10°C 0,10°C + 0,025% показания
<b>1000П</b> <sup>1) 2)</sup> (Pt1000 α385)	--200...<0 0...850	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,10°C 0,10°C + 0,025% показания
<b>50П</b> <sup>1) 2)**</sup> (50П α391)	-200...<0 0...1100	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,10°C 0,10°C + 0,025% показания
<b>100П</b> <sup>1) 2)**</sup> (100П α391)	-200...<0 0...1100	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,10°C 0,10°C + 0,025% показания
<b>50М</b> <sup>1) 2)**</sup> (50М α428)	-200...<110 110...200	±(0,063 + 0,02% П) °C	± 0,14 °C ±(0,098 + 0,038% П) °C
<b>100М</b> <sup>1) 2)**</sup> (100М α428)	-200...<-60 -60...200	±(0,055 + 0,02% П) °C	± 0,068 °C ±(0,094 + 0,04% П) °C
<b>50М</b> <sup>1) 2)**</sup> (Cu50 α426)	-50...<120 120...200	±(0,064 + 0,02% П) °C	± 0,141 °C ±(0,094 + 0,04% П) °C
<b>100М</b> <sup>1) 2)**</sup> (Cu100 α426)	-50...200	±(0,055 + 0,02% П) °C	±(0,094 + 0,04% П) °C
<b>Гр.21</b> <sup>3)**</sup> (46П α391)	-200...<0 0...650	0,06°C 0,06°C + 0,025% показания	0,17°C 0,17°C + 0,025% показания
<b>Гр.23</b> <sup>3)**</sup> (53М α426)	-70...<100 100...150	±(0,062 + 0,02% П) °C	±0,133 °C ±(0,091 + 0,042% П) °C
<b>100Н</b> <sup>1)</sup> (100Н α617)	-60...180	0,044°C + 0,009% показания	0,075°C + 0,02% показания
(Ni100 α618)	-60...180	0,06°C	0,12°C
(Ni120 α672)	-80... 260	0,06°C	0,12°C
(Cu10 α427)	-200... 260	0,2°C	0,8°C

Разрешение для всех типов термометров сопротивления 0,01°C

\* Включая нелинейность, гистерезис, воспроизводимость и дрейф за 1 год при температуре 15...35°C (температурный коэффициент вне этого диапазона - ≤0,001% от показания Ом/°C)

I<sub>изм.</sub>: пульсирующий в обоих направлениях 1 мА (0...500 Ом), 0,2 мА (>500 Ом)

I<sub>нагр.</sub>: ≤5 мА (0...650 Ом), I<sub>нагр.</sub> × R<sub>сум.</sub> <3,25 В (650...4000 Ом)

\*\* Только в модуле **ЕТ-R**

1) МПТШ-68

2) МТШ-90 (ГОСТ 6651-94, ГОСТ Р 8.625-2006)

3) ГОСТ 6651-78

В скобках в столбце **Тип** приведено обозначение на дисплее

# Многофункциональный калибратор MC5-R

## Внутренние модули измерения давления (INT)

Модуль	Диапазон	Погрешность <sup>1)</sup> (6 месяцев <sup>2)</sup> )	Погрешность <sup>1)</sup> (12 месяцев <sup>2)</sup> )
<b>B</b>	80...120 кПа абс.	±0,03 кПа	±0,05 кПа
<b>INT10mD</b>	±1 кПа дифф.	±(0,06% П + 0,035% Д)	±(0,10% П + 0,05% Д)
<b>INT100m</b>	0...10 кПа	±(0,015% П + 0,017% ВП)	±(0,025% П + 0,025% ВП)
<b>INT400mC</b>	±40 кПа	±(0,015% П + 0,015% ВП)	±(0,025% П + 0,02% ВП)
<b>INT1C</b>	±100 кПа	±(0,015% П + 0,01% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
<b>INT2C</b>	-100...+200 кПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
<b>INT6C</b>	-100...+600 кПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
<b>INT20C</b>	-100...+2000 кПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)

Внутренние модули могут быть поставлены в исполнении внешних модулей.

## Внешние модули измерения давления (EXT)

Модуль	Диапазон	Погрешность <sup>1)</sup> (6 месяцев <sup>2)</sup> )	Погрешность <sup>1)</sup> (12 месяцев <sup>2)</sup> )
<b>EXT10mD<sup>3)</sup></b>	±1 кПа дифф.	±(0,06% П + 0,035% Д)	±(0,10% П + 0,05% Д)
<b>EXT60<sup>3)</sup></b>	0...6 МПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
<b>EXT100<sup>3)</sup></b>	0...10 МПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
<b>EXT160<sup>3)</sup></b>	0...16 МПа	±(0,015% П + 0,007% ВП)	±(0,025% П + 0,01% ВП)
<b>EXT250</b>	0...25 МПа	±(0,015% П + 0,01% ВП)	±(0,025% П + 0,015% ВП)
<b>EXT600</b>	0...60 МПа	±(0,015% П + 0,01% ВП)	±(0,025% П + 0,015% ВП)
<b>EXT1000</b>	0...100 МПа	±(0,015% П + 0,01% ВП)	±(0,025% П + 0,015% ВП)
<b>EXT200mC-s</b>	±20 кПа	±(0,03% П + 0,03% ВП)	±(0,05% П + 0,05% ВП)
<b>EXT2C-s</b>	-100...200 кПа	±0,035% ВП	±0,05% ВП
<b>EXT20C-s</b>	-100...2000 кПа	±0,035% ВП	±0,05% ВП
<b>EXT160C-s</b>	0...16 МПа	±0,035% ВП	±0,05% ВП

П - показание ВП - верхний предел Д - диапазон

<sup>1)</sup> Включая нелинейность, гистерезис, воспроизводимость и дрейф за межповерочный интервал при температуре 15...35°C (температурный коэффициент вне этого диапазона - ≤0,001% от показания/°C)

<sup>2)</sup> Межповерочный интервал

<sup>3)</sup> Могут быть поставлены в исполнении внутренних модулей

33 единицы измерения давления при использовании внутренних и внешних модулей

## Информация для заказа

### Стандартная поставка:

- ◆ Базовый модуль **BU-R** с предустановленными по заказу модулями
- ◆ Блок аккумуляторов NiMH и зарядное устройство
- ◆ Комплект кабелей и контрольных проводов, включая кабель RS232
- ◆ Инструкция по эксплуатации на русском языке
- ◆ Копии Сертификата Ростехрегулирования и Методики поверки

### По дополнительному заказу:

- ◆ Мягкий кейс
- ◆ Дополнительные типы термомпар и термометров сопротивления (только с модулем **ET-R**)
- ◆ Блок для щелочных батарей
- ◆ Датчик температуры окружающей среды
- ◆ Расширенные функции
  - ◆ Многоканальный даталоггер
  - ◆ Связь по HART-протоколу
  - ◆ Поверка/калибровка приборов по протоколам Foundation Fieldbus H1 или Profibus PA с модулями интерфейса **FI5**
  - ◆ Связь с программным обеспечением
- ◆ **QD3, CMX** - программное обеспечение калибровочной базы средств измерений предприятия
- ◆ Ручные воздушные и гидравлические насосы с фиттингами, трубками или шлангами