МТИ-100

Манометр электронный точных измерений

- **Время автономной работы — до 5 лет**
- **Детектор пиковых значений и архивация данных**
- **ЖК-индикатор с подсветкой и графической шкалой**
- **Вибростойкое исполнение**
- **Погрешность — от 0,1 %**
- **Диаметр корпуса — 100 мм и 80 мм**
- **ТУ 4212-128-13282997-2014**

Назначение

Манометры цифровые МТИ 100 предназначены для измерения абсолютного, избыточного давления и мановакуумметрического давлений неагрессивных

по отношению к нержавеющей стали 12Х18Н10Т и титану, не кристаллизирующихся жидкостей, пара и газа.

Вид исполнения

Таблица 1

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе	Код модификации
Общепромышленное	—	—	М1, М2, М3, М4
Атомное (повышенной надежности)	А	А	М1, М2, М4
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	Ex	Ex	

Краткое описание

- МТИ являются переконфигурируемыми потребителем приборами с индикацией текущего значения преобразуемой величины. Просмотр и изменение параметров конфигурации производится посредством кнопочной клавиатуры. Индикация значения измеряемой величины, меток и параметров конфигурации происходит на многофункциональном жидкокристаллическом индикаторе (ЖК-индикаторе) с подсветкой белого цвета.
- виды измеряемого давления:
  - абсолютное (ДА) — 16 кПа…2.5 МПа;
  - избыточное (ДИ) — 1 кПа… 60 МПа;
  - избыточное давление-разрежения (ДИВ) — 100 кПа…2.4 МПа;
- по возможности перестройки диапазона измерения — по ЖК-индикатору многопредельными, по шкальному индикатору перенастраиваемыми;
- конфигурирование — со встроенной клавиатуры;
- вибростойкое исполнение по группе V2, G1, G2

Показатели надежности

- средняя наработка на отказ не менее 150000 ч;
- средний срок службы МТИ не менее 15 л;
- пылевлагозащита — IP65;
- температура измеряемой среды в рабочей полости МТИ — –40…+120 °С;
- межповерочный интервал — до 5 лет;
- гарантийный срок — 5 лет.

Климатическое исполнение

Таблица 2. Код климатического исполнения МТИ-100, МТИ-100Ex

Группа	ГОСТ	Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	Код при заказе
С3*	Р 52931-2008	–5…+50	t0550
С3		–10…+70	t1070
С2		–40…+70	t4070

** — базовое исполнение.*

Таблица 3. Код климатического исполнения для МТИ-100А, МТИ-100АВ

Группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008	Вид исполнения по ГОСТ15150-69	Группа размещения по СТО 1.1.1.07.001.0675-2008	Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	Код при заказе***
С3*	УХЛ3.1*	1.3, 1.4, 2.1, 2.2	–25…+70	t2570 (УХЛ3.1)
С3	УХЛ4.1*	2.3	–5…+50	t0550 (УХЛ4.1)
В4**	ТВ4.1		–5…+50	t0550(ТВ4.1)
С2	У1*		–40…+70	t4070 (У1)

** — исполнение имеет расширенную область температур. Отличительные воздействующие факторы в соответствии с Приложением А СТО 1.1.1.7.001.0675-2008;*
*** — исполнение имеет расширенную область температур;*
Исполнение сохраняет работоспособность в течение 6 часов при предельных значениях температуры окружающего воздуха — +1…+60 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.
**** — дополнительно указывается климатическое исполнение (вид или группа).*

Внешний вид и модификации МТИ 100

Таблица 4

Характеристика	Модификация			
	МТИ-100/М1	МТИ-100/М2, МТИ-100/М2Н	МТИ-100/М3	МТИ-100/М4, МТИ-100/М4Н
Внешний вид моделей				
Диаметр корпуса, мм	100	100	80	100
Материал корпуса	Алюминиевый сплав	Алюминиевый сплав, Нержавеющая сталь (код — М2Н)	Пластик	Алюминиевый сплав Нержавеющая сталь (код — М4Н)
Индикатор	ЖК-индикатор (позитив) без дополнительных полей	ЖК-индикатор (позитив) с дополнительными полями для отображения выбранных параметров		
Питание (батарейное)	3xAA Alkaline	3xAA Li/SOCl2	3xAAA Li/SOCl2	2xC Li/SOCl2
Основная приведенная погрешность	0,25 %; 0,4 %, 0,6 %	0,1 %; 0,25 %; 0,4 %; 0,6 %	0,25 %; 0,4 %; 0,6 %	0,1 %; 0,25 %; 0,4 %; 0,6 %
Исполнения по применению	ОП, Ex, А	ОП, Ex, А	ОП	ОП, Ex, А
Вибростойкое исполнение	Группа V2, G1, G2		Группа V2	Группа V2, G1, G2
Климатическое исполнение	–5…+50 °С; –25…+70 °С	–5…+50 °С; –25…+70 °С; –40…+70 °С	–5…+50 °С; –25…+70 °С	–5…+50 °С;–25…+70 °С; –40…+70 °С
Архивация, USB-Flash	—	—	—	+
Выносной сенсор	+	+	—	+

Индикация

Основной индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный индикатор и предназначен для индикации:

- значения измеренной величины;
- названия пункта меню/параметра конфигурации;
- значения параметра конфигурации;
- диагностических сообщений об ошибках.

1. кнопки «↵», «◀», «▶»;
2. кнопка подстройки «нуля»;
3. поле основного ЖК-индикатора;
4. поле шкального индикатора;
5. указатель рабочего давления;
6. кнопка включения/выключения питания и подсветки ЖК-индикатора;
7. разъем USB, закрытый защитным кожухом.

Манометр электронный точных измерений МТИ-100

Метрологические характеристики

Таблица 5. Максимальные верхние пределы $P_{вмах}$, ряд верхних пределов $P_в$ дискретной шкалы индикатора по ГОСТ 22520-85 и максимальные (испытательные) давления $P_{исп}$

Модификация и исполнение	Код модели	Номер верхнего предела (диапазона) дискретной шкалы, глубина перенастройки ($P_в$:$P_{вмах}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) дискретной шкалы индикатора						$P_{исп}$
		1 ($P_{вмах}$)	2	3	4	5	6	
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4	1:6	1:10	
ДА	АМ160	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	1000 кПа
	АМ2,5М	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4	0,25	10 МПа
ДИ	ИМ10	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6	1,0	50 кПа
	ИМ40	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0	4,0	150 кПа
	ИМ160	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25	16	400 кПа
	ИМ600	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100	60	2500; 1000* кПа
	ИМ2,5М	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4	0,25	10; 4* МПа
	ИМ6М	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0	0,6	25; 10*; МПа
	ИМ16М	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5	1,6	40, 25* МПа
	ИМ60М	60 МПа	40 МПа	25 МПа	16 МПа	10	6,0	150, 75* МПа
ДИВ	ВН2,5	–1,25 кПа	–0,8 кПа	–0,5 кПа	–0,3 кПа	–0,2	–0,125	20 кПа
		1,25 кПа	0,8 кПа	0,5 кПа	0,3 кПа	0,2	0,125	
	ВН6	–3 кПа	–2 кПа	–1,25 кПа	–0,8 кПа	–0,5 кПа	–0,3 кПа	20 кПа
		3 кПа	2 кПа	1,25 кПа	0,8 кПа	0,5 кПа	0,3 кПа	
	ВМ150	–100 кПа	–100 кПа	–50 кПа	–30 кПа	–20	–12,5	1000 кПа
		150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа	20	12,5	
	ВМ500	–100 кПа	–100 кПа	–100 кПа	–100 кПа	–50 кПа	–30 кПа	2500; 1000* кПа
		500 кПа	300 кПа	150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа	
	ВМ2,4М	–0,1 МПа	–0,1 МПа	–0,1 МПа	–0,1 МПа	–0,1 МПа	–0,1	10; 4* МПа
		2,4 МПа	1,5 МПа	0,9 МПа	0,5 МПа	0,3 МПа	0,15	

** — для моделей с кодом исполнения по материалам 61;*
Знак «–» означает разрежение. Нижний предел измерений равен нулю. Для МТИ-100-ДИВ число в верхней строке — верхний предел разрежения, в нижней — верхний предел избыточного давления.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

Таблица 6

Код класса точности	Пределы допускаемой основной погрешности γ,приведенной к диапазону дискретной шкалы индикатора, %					
	1:1	2	3	4	5	6
A	±(0,1 + *)	±(0,15 + *)	±(0,2 + *)	±(0,3 + *)	±(0,4 + *)	±(0,6 + *)
B	±(0,2 + *)	±(0,3 + *)	±(0,4 + *)	±(0,6 + *)	±(0,8 + *)	±(1,2 + *)
C	±(0,4 + *)	±(0,6 + *)	±(0,8 + *)	±(1,2 + *)	±(1,5 + *)	±(2,0 + *)
D**	±(0,6 + *)	±(1,0 + *)	±(1,2 + *)	±(1,5 + *)	±(2,0 + *)	±(3,0 + *)

** — 0,5 единицы последнего разряда, выраженные в процентах от диапазона измерений;*
*** — базовое исполнение.*

Дополнительная температурная погрешность

Таблица 7

Номер верхнего предела (диапазона) измерений	$\lvert\gamma_T\rvert$, %/10 °C для кода класса точности		
	B	C	D
1	±0,20	±0,25	±0,25
2	±0,25	±0,30	±0,30
3	±0,30	±0,35	±0,35
4	±0,35	±0,40	±0,40

Конфигурация МТИ 100

Просмотр и изменение значений параметров, определяющих работу МТИ, осуществляется в режиме меню. Измененное значение параметра сохраняется в энергонезависимой памяти и вступает в действие сразу после окончания редактирования. При входе в режим меню процесс измерения и регулирования не прекращается

Исполнение по материалам

Таблица 8

Код исполнения	Исполнение по материалам	
	мембраны	штуцера
12	Нерж. сталь 316L	12Х18Н10Т (316L)
16	(Хастеллой-С)	ХН65МВ (Хастеллой-С)
61	Титановый сплав	12Х18Н10Т(316L)
0D*	Без защитной мембраны	12Х18Н10Т (316L)

** — для неагрессивных газовых сред.*

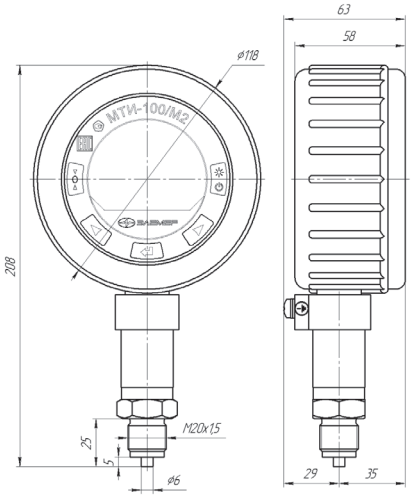
Исполнение по материалам для разных моделей

Таблица 9

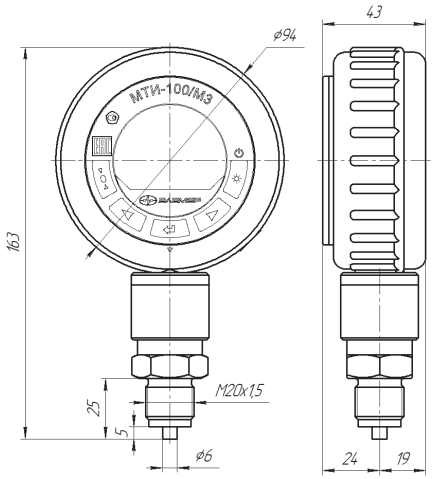
Модели	Код исполнения	Базовое исполнение
ИМxxx, ВМxxx	12, 16, 61	12
АМxxx, ИМ10, ИМ40, ИМ160	12	12
ВНxxx	0D	0D

Габаритные размеры

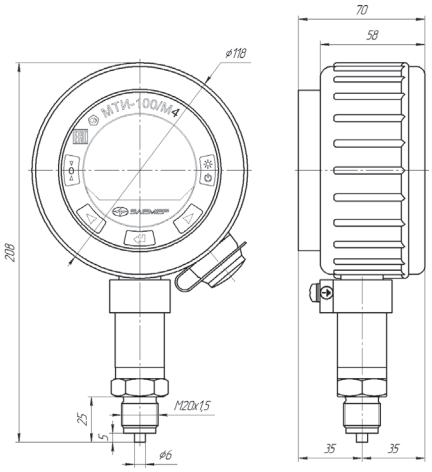
МТИ-100/М1, МТИ-100/М2



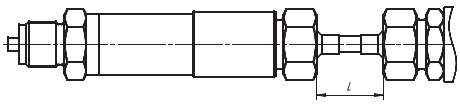
МТИ-100/М3



МТИ-100/М4



Выносной сенсоп МТИ-100/М1, МТИ-100/М2, МТИ-100/М4, код при заказе ВС«L



Код присоединения к процессу (резьбы штуцера) (см. Приложение 1)

Таблица 10

Код при заказе	Модель
М20	АМxxx, ИМxxx, ВМxxx, ВНxxx
G2	
ОМ24	АМxxx, ИМxxx, ВМxxx

Код комплекта монтажных частей (КМЧ) для присоединения к процессу (см. Приложение 1)

Таблица 11

Код при заказе	Состав КМЧ
Т1Ф Т1М	Прокладка.
Т2Ф Т2М	Переходник с М20х1,5 на наружную резьбу М12х1,5. Прокладка.
Т3Ф Т3М	Переходник с М20х1,5 на внутреннюю резьбу К1/4”(1/4”NPT). Прокладка.
Т4Ф Т4М	Переходник с М20х1,5 на внутреннюю резьбу К1/2”(1/2”NPT). Прокладка.
Т5Ф Т5М	Переходник с М20х1,5 на наружную резьбу К1/4”(1/4”NPT). Прокладка.
Т6Ф Т6М	Переходник с М20х1,5 на наружную резьбу К1/2”(1/2”NPT). Прокладка.
Т7Ф, Т7ФУ или Т7М, Т7МУ	Гайка М20х1,5. Ниппель. Прокладка.
Т8 Т8У	Бобышка М20х1,5. Уплотнительное кольцо.
Т9 Т9У	Бобышка М24х1,5. Уплотнительное кольцо.
Т11 Т11У	Бобышка G1/2”.Уплотнительное кольцо.

Буквы Ф или М в коде Тхх обозначают материал прокладки — фторопласт Ф-4УВ15 (на давление до 16 МПа) или медь М1 (на давление свыше 16 МПа) соответственно. Буква У в конце кода обозначает материал ниппеля и бобышки — углеродистая сталь. При ее отсутствии материал — 12Х18Н10Т.

Код монтажного кронштейна (см. Приложение 1)

Таблица 12

Код при заказе	Вид измеряемого давления	Наименование кронштейна
КР1	ДИ, ДА, ДИВ	Кронштейн КР1

Установка разделителя сред (РС)

Таблица 13

Наименование типа разделителя сред	Код при заказе разделителя сред*	Код при заказе разделителя сред с капиллярной линией*	Дополнительная погрешность Y1,%, вносимая разделителем сред при работе с МТИ-100 (на установленном ВПИ), %***	Диапазон рабочих давлений разделителя сред, МПа**
BA штуцерного или фланцевого присоединения	BA	BA / L	0,2 %	–0,1…60
B штуцерного присоединения	B	B / L	0 % (при P ≥ 60 кПа)	–0,1…35
BH штуцерного присоединения	BH	BH / L	0,2 % (при P ≤ 600 кПа) 0 % (при P ≥ 600 кПа)	0…70
BF фланцевого присоединения	BF	BF / L	0 % (при P ≥ 60 кПа)	–0,1…20
INR штуцерного или фланцевого присоединения	INR	INR / L	0,5 %	–0,1…10
W штуцерного присоединения	W	W / L	0 %	–0,1…25
BW штуцерного присоединения	BW	BW / L		–0,1…60
WA штуцерного присоединения	WA	WA / L		0,1…60
WD фланцевого присоединения	WD	WD / L		–0,1…25
WF фланцевого присоединения	WF	WF / L		–0,1…25
WT фланцевого присоединения	WT	WT / L		0…25
WS молочная гайка	WS	WS / L	0 %	0…4

** — для корректного заказа разделителя сред и капиллярной линии необходимо воспользоваться полной формой заказа (см. каталог «Арматура» или раздел «Арматура-Разделители сред (капиллярные линии)» на сайте www.elemer.ru);*
Для подключения МТИ-100 в комплекте с разделителями сред к поверочному оборудованию, можно заказать ответную часть (переходники или фланцы), (см. каталог «Арматура» или раздел «Арматура-Разделители сред» на сайте www.elemer.ru).
*** — указан максимальный рабочий диапазон для данного типа разделителя. Диапазон рабочих давлений на выбранный разделитель указывается в форме заказа на разделители сред;*
**** — при перенастройке МТИ-100 с установленным разделителем на другой диапазон измерений требуется дополнительная градуировка.*

Пример заказа

МТИ-100	А	М2	В1	ДИ	ИМ 2,5М	1,6 МПа	2НУ	А	t0550	—	12	М20	Т1Ф	КР1	360П	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

1. Тип манометра
2. Вид исполнения (таблица 1). **Базовое исполнение — общепромышленное**
3. Модификация (таблица 4). При заказе коррозионностойкого корпуса из нержавеющей стали 316L к коду модели прибавляется индекс «Н» (только модели МТИ-100/М2Н и МТИ-100/М4Н)
4. Код вибростойкого исполнения согласно ГОСТ Р 52931 (таблица 4)
   - **«—»** — вибростойкое исполнение группыV2 (150 Гц, 2g, 0,15 мм). **Базовое исполнение**
   - **В1** — вибростойкое исполнение группы G1 (2000 Гц, 5g, 0,35 мм)
   - **В2** — вибростойкое исполнение группы G2 (2000 Гц, 10g, 0,75 мм)
5. Вид измеряемого давления:
   - **ДА** — абсолютное
   - **ДИ** — избыточное
   - **ДИВ** — избыточное давление-разрежение
6. Код модели (таблица 5)
7. Верхний предел (диапазон) измерения (таблица 5) и единицы измерений: кПа (kPa), МПа (MPa), кгс/см^2(kgf/cm^2)
8. Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А:
   - 3, 3Н (с приемкой уполномоченной организацией ОАО «Концерн Росэнергоатом»)
   - 4 (без приемки)
9. Код класса точности: A, B, C, D (таблица 6). **Базовое исполнение — D**
10. Код климатического исполнения (таблицы 2, 3). **Базовое исполнение — код t0550**
11. Конструктивное исполнение сенсорного модуля:
    - **«—»** — встроенный сенсор. **Базовое исполнение**
    - **ВС«L»** — выносной сенсор с кабелем длиной L (м). Максимальная длина кабеля – 5м.
12. Код обозначения исполнения по материалам (таблицы 8, 9). **Базовое исполнение указано в таблице 9**
13. Код присоединения к процессу (резьбы штуцера) (таблица 10). **Базовое исполнение — код М20**
14. Код комплекта монтажных частей (КМЧ) для присоединения к процессу (опция — таблица 11), установка на ЭКМ разделителя сред (таблица 13). При установке разделителя сред используется только вакуумный способ заполнения с индивидуально подобранным маслом
15. Код монтажного кронштейна (опция — таблица 12)
16. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (опция «360П»)
17. Госповерка (индекс заказа «ГП»). При выборе в форме заказа в п. 14 варианта «Установка на МТИ-100 разделителя сред» дополнительно предоставляется протокол калибровки комплекта «прибор + разделитель сред»
18. Обозначение технических условий ТУ 4212-128-13282997-2014

Пример минимального заполнения формы заказа:

МТИ-100	М1	ДИ	ИМ250
1	2	3	4