

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули аналогового ввода MB110

Назначение средства измерений

Модули аналогового ввода MB110 (в дальнейшем по тексту именуемые «модули») предназначены для преобразования сигналов датчиков, имеющих выходные сигналы постоянного напряжения и тока, активного сопротивления, комплексной взаимной индуктивности, в значение физической величины (температуру, давление, расход, массу, показатель активности ионов водорода (рН) и других физических параметров), а также передачи полученных значений по сети RS-485 на программируемый логический контроллер или персональный компьютер.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей основан на измерении аналоговых входных сигналов, обработке поступающих сигналов и последующей их передаче, по интерфейсу RS-485 на программируемые логические контроллеры, а также на персональный компьютер для отображения, при помощи специальной программы, информации входных сигналов.

Конструктивно модули выполнены в корпусе для монтажа на DIN-рейку. На передней панели модулей расположены светодиоды, служащие для индикации подключения питания, индикации работы сетевого интерфейса RS-485 и индикации аварии или состояния датчиков, клеммные колодки, служащие для подключения датчиков, интерфейса RS-485 и клеммы встроенного источника постоянного напряжения 24 В.

Модули поддерживают протоколы обмена информацией о результатах измерений: протокол OVEN, ModBus-RTU, ModBus-ASCII, DCON.

Фотографии общего вида модулей приведены на рисунках 1-4.



Рис. 1



Рис. 2

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93



Рис. 3



Рис. 4

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) модулей состоит из: встроенной в корпус и автономной части ПО («Конфигуратор М110»), реализованной в виде файлов операционной системы.

Для функционирования модулей необходимо наличие встроенной части ПО.

Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения в соответствии с таблицей 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения (не ниже)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110-X.2A	MB110_v1_04.hex	V1.04	1713B057027 18976B24827 C182F3B55B	MD5
Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110-X.8A	MV110-8A_2_07_factory.hex	2.07	2E34572AE2F B58AB953EE1 B60CA8B75B	MD5
Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110-X.2AC	MB110-224.2AC_dsPIC33_1.05.hex	V1.05	40F467AC095 B92ED39BE0 AF3572A7965	MD5

Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110-X.8AC	MB110-8C_002_factory.hex	V1.00	0E53C68B3CD 8496FEB015B 2B21AFC657	MD5
Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110-X.1ВИ1 и MB110-X.1ВИ2	MB110-BI_001_factory.hex	V1.00	FB7F64D8BAE41D D0FBFC7C8EBDD 3A439	MD5
Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110-X.1ТД	MB110_1TD_007_factory.hex	V0.07	3D5748D277667D C27004465A0C761 5D4	MD5
Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110-X.4ТД	MB110-4TD_007_factory.hex	V0.07	B1DF5549AF7B41 2341D50D238E123 7BB	MD5
Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110-X.pH	MB110-pH_008.hex	V0.08	0724909D41167FA C53C40152A258BF 50	MD5
Программное обеспечение Модули аналогового ввода MB110	Конфигуратор M110_v11037	1.1.0.37	B2BA791FF82AE4 41AA04607537984 DA3	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню:

«А» - для встроенной части ПО. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

«С» - для автономных частей ПО. Метрологически значимые автономные части ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений модулей при работе с соответствующими первичными преобразователями, пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измерений и значение единицы младшего разряда приведены в таблицах 2 - 6:

Таблица 2 - Модули МВ110-Х.2А и МВ110-Х.8А

Наименование	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда	Предел основной приведенной погрешности, %
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
Cu 50 ($\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °С	0,1 °С	±0,25
50М ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 °С	0,1 °С	
Pt 50 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	0,1 °С	
50П ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	0,1 °С	
Cu 100 ($\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °С	0,1 °С	
100М ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 °С	0,1 °С	
Pt 100 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	0,1 °С	
100П ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	0,1 °С	
Ni 100 ($\alpha=0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180 °С	0,1 °С	
Pt 500 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	0,1 °С	
500П ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	0,1 °С	
Cu 500 ($\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °С	0,1 °С	
500М ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 °С	0,1 °С	
Ni500 ($\alpha=0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180 °С	0,1 °С	
Cu 1000 ($\alpha=0,00426 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °С	0,1 °С	
1000М ($\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-180...+200 °С	0,1 °С	
Pt 1000 ($\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	0,1 °С	
1000П ($\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850 °С	0,1 °С	
Ni 1000 ($\alpha=0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180 °С	0,1 °С	
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	-200...+800 °С	0,1 °С	±0,5
ТЖК (J)	-200...+1200 °С	0,1 °С	
ТНН (N)	-200...+1300 °С	0,1 °С	
ТХА (K)	-200...+1360 °С	0,1 °С	
ТПП (S)	-50...+1750 °С	0,1 °С	
ТПИ (R)	-50...+1750 °С	0,1 °С	
ТПР (B)	+200...+1800 °С	0,1 °С	
ТВР (A-1)	0...+2500 °С	0,1 °С	
ТВР (A-2)	0...+1800 °С	0,1 °С	
ТВР (A-3)	0...+1800 °С	0,1 °С	
ТМК (T)	-250...+400 °С	0,1 °С	
Сигнал постоянного напряжения			
-50...+50 мВ	0...100 %	0,1 %	±0,25
Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80			
0...1 В	0...100 %	0,1 %	±0,25
0...5 мА	0...100 %	0,1 %	
0...20 мА	0...100 %	0,1 %	
4...20 мА	0...100 %	0,1 %	
Сигналы активного сопротивления			
25...900* Ом	0...100 %	0,1 %	±0,25
25...2000* Ом	0...100 %	0,1 %	
25...5000** Ом	0...100 %	0,1 %	
Примечания			
* - только для модулей МВ110-Х.8А;			
** - только для модулей МВ110-Х.2А			

Таблица 3 - Модули MB110-X.2AC и MB110-X.8AC

Наименование	Диапазон измерений, %	Значение единицы младшего разряда, %.	Пределы основной приведенной погрешности, %
Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011			
0...10 В	0...100	0,1	±0,25
0...5 мА	0...100	0,1	
0...20 мА	0...100	0,1	
4...20 мА	0...100	0,1	

Таблица 4 - Модули MB110-X.1ВИ1 и MB110-X.1ВИ2

Наименование	Диапазон измерений, %	Значение единицы младшего разряда, %.	Пределы основной приведенной погрешности, %
от минус 10 до плюс 10 мГн	0...100	0,1	±1,0
от 0 до плюс 10 мГн	0...100	0,1	

Таблица 5 - Модули MB110-X.1ТД и MB110-X.4ТД

Рабочий коэффициент передачи, мВ/В	Минимальный диапазон измерений, мВ	Максимальный диапазон измерений, мВ	Значение единицы младшего разряда, мВ	Пределы основной приведенной погрешности, %
±1	±2,5	±4	0,001	±0,1
±2	±5	±7,5	0,001	
±4	±10	±15	0,001	±0,05
±8	±20	±35	0,001	
±16	±40	±70	0,001	
±32	±80	±140	0,001	
±64	±160	±300	0,001	

Таблица 6 - Модули MB110-X.pH

Измеряемая величина	Единицы измерения	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда, ед. изм.	Пределы основной абсолютной погрешности
Показатель активности ионов водорода (рН)	рН	от 0 до 14	0,01	± 0,02
Окислительно-восстановительный потенциал (Еh)	мВ	от минус 1000 до плюс 1000	1,0	± 2,0
Температура (Т)	°С	от минус 10 до плюс 150	0,1	± 0,5

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (20±5) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры не превышают 0,5 предела допускаемой основной приведенной погрешности измерения.

Напряжение питания переменного тока, В.....от 90 до 264

Частота питающего напряжения, Гц.....от 47 до 63

Напряжение питания постоянного тока, В.....от 20 до 29

Максимальная потребляемая мощность не более, В·А.....	15
Габаритные размеры, мм:	
- МВ110-Х.ХА, МВ110-Х.ХАС, МВ110-Х.ХВИ1, МВ110-Х.ХВИ2, МВ110-Х.1ТД.....	63×110×73,3;
- МВ110-Х.4ТД.....	139×110×73,3;
- МВ110-Х.рН.....	63×115×73,3;
Масса, не более, кг.....	0,5
Условия эксплуатации:	
- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;	
- температура окружающего воздуха, °С:	
рабочие условия
.....от минус 10 (минус 20 для модулей с входами типов ВИ, ТД и рН) до плюс 55	
нормальные условия.....	от плюс 15 до плюс 25
- верхний предел относительной влажности воздуха не более 95 % при плюс 25 °С	
и более низких температурах без конденсации влаги	
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
В соответствии с ГОСТ 14254-96 по защищенности от воздействия окружающей среды модули относятся к классу IP20 со стороны передней панели и IP00 со стороны клемм.	
Средняя наработка до отказа составляет не менее 50000 ч.	
Средний срок службы составляет не менее 10 лет.	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на щиток или панель прибора методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качества прибора, а также на титульный лист паспорта и руководство по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплектность поставки входят:

Модуль МВ110	ТУ 4217-018-46526536-2009	1 шт.
Паспорт	Согласно КД	1 экз.
Руководство по эксплуатации	Согласно КД	1 экз.
Гарантийный талон	—	1 экз.
Методика поверки	КУВФ.421459.002МП	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом КУВФ.421459.002МП «Модули аналогового ввода измерительные МВ110. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 20.06.2012 г.

Основные средства поверки:

- магазин сопротивлений (мера сопротивления): диапазон выходных сопротивлений 0,001 Ом – 10 кОм; класс точности не более 0,02 (например, Р4831, МСР-60М, калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000).

- низкоомный потенциометр постоянного тока или калибратор напряжения постоянного тока, используемые в качестве меры напряжения с диапазоном выходного сигнала от 0 до 100 мВ; класс точности не более 0,05 (например, потенциометры постоянного тока Р306, Р348, Р363, ПП-63; универсальный переносной измерительный прибор типа УПИП-60М; компаратор напряжений Р3003; калибратор напряжения П 320; установки В1-12, В1-13, В1-28; калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000);

- источник постоянного тока с диапазоном выходного сигнала от 0 до 20 мА; класс точности не хуже 0,01 (например, калибратор тока П321, калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000);

- вольтметр с диапазонами входных сигналов постоянного напряжения от 0 до 10 В, класс точности не хуже 0,01/0,03 (например, универсальные вольтметры В7-46, Щ31);
- сопротивление 100 Ом класс точности не хуже 0,05 (например, магазин сопротивлений МСР-63 или катушка электрического сопротивления Р331);
- источник постоянного напряжения с максимальным выходным напряжением 10 В, обеспечивающим постоянство напряжения, при котором за время определения основной погрешности прибора на одной отметке изменение тока, выраженное в процентах не должна превышать $\frac{1}{10} \gamma_n$, где γ_n – предел допускаемого значения приведенной основной погрешности поверяемого прибора (например, источник питания постоянного тока Б5-44А, Б5-47, Б5-48, Б5-49).
- источник регулируемого напряжения класс точности не хуже 0,01 (например, калибратор напряжения П 320; компаратор напряжений Р3003; установки В1-12, В1-13, В1-28).
- магазин сопротивлений (мера электрического сопротивления): диапазон выходных сопротивлений от 0,01 до 11111,1 Ом; класс точности не более $0,005/1,5 \cdot 10^{-6}$ (например, Р3026/2).
- сопротивление 1000 Ом, класс точности не хуже 0,01 (например, катушка электрического сопротивления Р331) – 3 шт.;
- вольтметр с диапазонами входных сигналов постоянного напряжения от 0 до 1 В, класс точности не хуже 0,0005 (например, компаратор напряжений Р3003, дифференциальный вольтметр В1-12);
- магазин сопротивлений (мера сопротивления): диапазон выходных сопротивлений 0,001 Ом – 10 кОм; класс точности не более 0,02 (например, Р4831, МСР-60М, калибратор унифицированных сигналов ИКСУ 2000);
- сопротивление 10 кОм, класс точности не хуже 0,05 (например, магазин сопротивлений МСР-63 или катушка электрического сопротивления Р331) – 2 шт.;
- сопротивление 361 Ом, класс точности не хуже 0,05 (например, магазин сопротивлений МСР-63);
- источник регулируемого напряжения с диапазоном выходного сигнала от 0 до 1000 мВ, класс точности не хуже 0,05 (например, калибратор напряжения П 320; компаратор напряжений Р3003; установки В1-12, В1-13, В1-28);
- имитатор электродной системы И-02 ТУ 25-05.2141-76. Диапазон изменения напряжения ± 2 В, погрешность ± 5 мВ, $R_i = 0$, (500, 1000) МОм ± 25 %, $R_v = 0$, (10, 20) кОм ± 1 %;
- мегаомметр для измерения сопротивления изоляции с номинальным напряжением 500 В класс точности 1,0 (например, М4100/3).
- персональный компьютер с установленным ПО «Конфигуратор М110» для определения идентификационного наименования программного обеспечения.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в соответствующих разделах Руководств по эксплуатации КУВФ.421459.002-01РЭ, КУВФ.421459.002-02РЭ, КУВФ.421459.002-03РЭ, КУВФ.421624.001РЭ, КУВФ.411134.001РЭ, КУВФ.421411.001РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к модулям аналогового ввода МВ110

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. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.

ТУ 4217-018-46526536-2009 «Модули аналогового ввода МВ110. Технические условия».

ГОСТ 8.558-93 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

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

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://owen.nt-rt.ru/> || onw@nt-rt.ru