

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-регуляторы температуры программируемые МБУ

Назначение средства измерений

Измерители-регуляторы температуры программируемые МБУ (далее по тексту - приборы) предназначены при использовании в качестве первичных преобразователей термопреобразователей сопротивления или термоэлектрических преобразователей для измерения и автоматического регулирования температуры внешних исполнительных устройств, в т.ч. в составе комплекса средств управления различными технологическими процессами термического электрооборудования.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на измерении и обработке микропроцессором поступающих на его вход сигналов активного сопротивления постоянному току от термопреобразователей сопротивления и сигналов напряжения постоянного тока от термоэлектрических преобразователей, сравнении их с заданными пользователем параметрами управления и выдачи сигналов управления внешними исполнительными устройствами.

Приборы выпускается в следующих исполнениях: МБУ-01, МБУ-02, МБУ-03, МБУ-04, различающиеся количеством каналов измерения и регулирования, типом выходных цепей управления и конструктивным исполнением.

Конструктивно приборы выполнены в пластмассовых корпусах для щитового монтажа (МБУ-01, МБУ-02, МБУ-04) и настольного исполнения (МБУ-02, МБУ-03). На лицевой панели прибора размещены цифровой индикатор и управляющие кнопки. Клеммы для внешнего подключения расположены на задней панели прибора. Приборы имеют возможность ограничивать выходную мощность и имеют неограниченное время хранения введенной информации после отключения питания. Выходными сигналами приборов являются: состояния контактов электромагнитных реле, симисторных ключей, транзисторных ключей.

Фотографии общего вида приборов приведены на рисунках 1-4:



Рис.1 – Прибор исполнения МБУ-01

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
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
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

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.4 – Прибор исполнения МБУ-02



Рис.4 – Прибор исполнения МБУ-03



Рис.4 – Прибор исполнения МБУ-04

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит только из ПО, встроенной в корпус модулей МБУ. Разделение ПО на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является все встроенное ПО.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенная часть программного обеспечения для исп. МБУ-01	MBU01_40(AC).bin	4.0(*)	E2C510500AE89 4B18C44123940 AF2AE3	MD5
Встроенная часть программного обеспечения для исп. МБУ-02	MBU02_40(E1).bin	4.0(*)	EDFCFFE7B316 8040EDFB4798C 981E637	MD5
Встроенная часть программного обеспечения для исп. МБУ-03	MBU03_38(90).bin	3.8(*)	276C20813B919 647141748EB3D 2B7DC8	MD5
Встроенная часть программного обеспечения для исп. МБУ-04	MBU04_41(41).bin	4.1(*)	5DF6AF39F995B 1D230596D4943 BEE4EA	MD5
Примечание: *Допускается применение ПО с номером версии выше указанной в таблице.				

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.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений приборов при работе с соответствующими первичными термопреобразователями, пределы допускаемых основных приведенных погрешностей измерений и значение единицы младшего разряда приведены в таблице 2:

Таблица 2

Условное обозначение НСХ преобразования	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009			
Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+750 °С	0,1 / 1 (*)	±0,25
100П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+750 °С	0,1 / 1	
100М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+200 °С	0,1 / 1	
Cu100 ($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °С	0,1	
Pt500 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+750 °С	0,1 / 1	
500П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+750 °С	0,1 / 1	

Условное обозначение НСХ преобразования	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
500М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+200 °С	0,1 / 1	±0,25
Cu500 ($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °С	0,1	
Pt1000 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+750 °С	0,1 / 1	
1000П ($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+750 °С	0,1 / 1	
1000М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-100...+200 °С	0,1 / 1	
Cu1000 ($\alpha=0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	-50...+200 °С	0,1	
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	0...+800	0,1	±0,25
ТХК _Н (E)	0...+900	0,1	
ТЖК (J)	0...+1200	0,1 / 1	
ТНН (N)	0...+1300	0,1 / 1	
ТХА (K)	0...+1200	0,1 / 1	
ТПП (S)	0...+1600	0,1 / 1	
ТПП (R)	0...+1600	0,1 / 1	
ТПР (B)	+200...+ 1800	0,1 / 1	
ТВР (A-1)	0...+2000	0,1 / 1	
ТВР (A-2)	0...+2000	0,1 / 1	
ТВР (A-3)	0...+2000	0,1 / 1	
ТМК (T)	0...+400	0,1	
Примечание: * При температурах свыше 1000 °С и при температуре минус 100 °С цена единицы младшего разряда равна 1 °С.			

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения входных параметров приборов, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от (20 ± 5) °С (нормальные условия) до от плюс 5 до плюс 50 °С, на каждые 10 °С изменения температуры не должны превышать 0,2 предела допускаемой основной приведенной погрешности.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °С	±2
Потребляемая мощность, В·А, не более	10,0
Номинальное напряжение питающей сети (в зависимости от исполнения прибора), В	от 85 до 264 (переменный ток) от 7 до 35 (постоянный ток)
Частота переменного тока, Гц	50
Электрическое сопротивление изоляции (при температуре 20±5 °С и напряжении 100 В), МОм, не менее:	20
Диапазон задания времени выдержки, мин	0-998, ∞
Диапазон задания скорости нагрева, °С/мин	0,01-99,9
Дискретность задания температуры, °С	1
Дискретность задания времени выдержки, мин	1
Дискретность скорости нагрева, °С /мин	0,1
Время установления рабочего режима прибора, с, не более	300
Количество хранимых в памяти программ, не менее	20
Количество программируемых ступеней в программе, не менее	40
Количество входных измерительных каналов	от 1 до 6
Количество каналов управления	от 1 до 6
Габаритные размеры приборов, мм, не более:	
- глубина	150
- ширина	250
- высота	120

Масса приборов, кг, не более

1,5

Рабочие условия эксплуатации приборов:

- температура окружающего воздуха, °С:от плюс 5 до плюс 50

- относительная влажность, %:от 30 до 80

- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.):от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

Средний срок службы, лет, не менее:10

Средняя наработка на отказ, ч, не менее:50000

В соответствии с ГОСТ 14254-96 по защищенности от воздействия окружающей среды модули относятся к классу IP20 со стороны передней панели.

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 прибора входят:

Измеритель-регулятор температуры программируемый МБУ (исполнение в соответствии с заказом)	1 шт.
Руководством по эксплуатации, паспорт М700.00.00.000 РЭ	1 экз.
Комплект монтажных элементов (для приборов МБУ-01, МБУ-02, МБУ-04)	1 компл.
Методика поверки М701.00.00.000 МП	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом М701.00.00.000 МП «Измерители-регуляторы температуры программируемые МБУ. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 29 ноября 2011г.

Основные средства поверки:

- калибратор электрических сигналов Метран-510, ПГ воспроизведения сигналов - в диапазоне (0-0,1) В: $\pm(0,0075\% \text{ (от измеряемой величины)} + 5 \cdot 10^{-6})$ В, в диапазоне (0-400) Ом: $\pm(0,0075\% \text{ (от измеряемой величины)} + 10^{-2})$ Ом;
- термометр лабораторный типа ТЛ-4; диапазон измерений от 0 до плюс 50 °С; цд 0,1 °С;
- мегомметр Ф4102/2-1М; диапазон измерений: 0-2000 МОм; КТ 1,5.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации М700.00.00.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям-регуляторам температуры программируемым МБУ

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. Термомары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ТУ 3434.016.24662585-11 «Измерители-регуляторы температуры программируемые МБУ. 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

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; 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
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
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

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://mius.nt-rt.ru/> || msu@nt-rt.ru