

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН серии XXXX

Назначение средства измерений

Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН серии XXXX предназначены для измерения и автоматического регулирования температуры и других технологических параметров на производстве, в лабораторных и научных исследованиях.

Описание средства измерений

Регуляторы МЕТАКОН представляют собой микропроцессорные приборы, совмещающие функции измерителя входных сигналов, задатчика уровня, собственно регулятора, формирователя выходных сигналов управления.

Система обозначений модификаций прибора МЕТАКОН серии XXXX приведена в таблице 1:

Таблица 1 МЕТАКОН-X1X2X3 – X4 – X5 – X6 (серии XXXX)

Код в системе обозначений	Описание
X1	<p><u>Функциональное назначение прибора:</u> Одноканальные приборы (базовый прибор МЕТАКОН 1205): 10 - Измерители 11 - Измеритель - позиционный регулятор 12 - Измеритель - позиционный регулятор с токовым выходом (базовая модификация) 32 - Измеритель позиционный регулятор с многоуровневой сигнализацией 43 - ПИД регулятор с ШИМ управлением и ретрансляцией 63 - программный ПИД регулятор отношений с ШИМ управлением и ретрансляцией Многоканальные приборы (базовый прибор МЕТАКОН 1745): 17 – многоканальный измеритель, позиционный регулятор с токовым выходом (базовая модификация) 45 - ПИД регулятор с токовым управлением и ретрансляцией 53 - ПИД регулятор отношений с ШИМ управлением и ретрансляцией 55 - ПИД регулятор отношений с токовым управлением и ретрансляцией 65 - программный ПИД регулятор отношений с токовым управлением и ретрансляцией</p>
X2	<p><u>Количество каналов (дополнительные функции):</u> 0, 1 – 1 канал; 2 - 2 канала; 4 – канала; 6 – каналов; 0-9 – дополнительные функции.</p>
X3	<p><u>Конструктивное исполнение:</u> 1 - корпус для монтажа на стену, DIN-рельс 3 - корпус для щитового монтажа 1/8 DIN (48 × 48) мм 5 - корпус для щитового монтажа 1/8 DIN (48 × 96) мм 6 - корпус для щитового монтажа 1/8 DIN (96 × 96) мм 8 - панельный корпус</p>
X4	<p><u>Тип выхода:</u> комбинация букв (Т, К, Р, С, АТ, АН) и цифр (1...4), обозначающий типы и количество выходов: Т - транзисторный выход с открытым коллектором; К - транзисторный ключ; Р - электромеханическое реле; С - симисторный выход; АТ - аналоговый токовый выход; АН - аналоговый выход напряжения.</p>

X5	<u>Наличие интерфейса RS-485 и поддерживаемые протоколы:</u> 0 - нет 1 - есть RS-485, протокол ModBus RTU 2...5 - есть RS-485, иные протоколы
X6	<u>Модификации прибора:</u> M0 - стандартная модификация; MX - нестандартные модификации, в т.ч. по требованиям Заказчика.

1 Принцип действия

Приборы выполнены на основе однокристального микропроцессора. Микропроцессорное исполнение приборов допускает возможность программного изменения и (или) дополнения выполняемых функций без изменения аппаратных средств и метрологических характеристик прибора. Большинство выполняемых функций реализовано программным способом.

Корпуса приборов рассчитаны на утопленный монтаж на вертикальном щите. Передняя панель покрыта полимерной пленкой. Конструкция приборов рассчитана на его эксплуатацию в промышленных условиях.

Приборы в зависимости от модификации имеют 1, 2, 3, 4, 6 независимых канала измерения и регулирования.

Различные модификации прибора рассчитаны на работу с входными сигналами постоянного напряжения от 0 до 50 мВ, от 0 до 1 В, от 0 до 10 В и тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА с сигналами от термоэлектрических преобразователей и преобразователей сопротивления. Тип используемого преобразователя устанавливается программно, циклическим переключением.

Измеренные сигналы напряжения (тока, сопротивления) преобразуются в показания индикатора, на котором отображаются значения, выраженные непосредственно в физических величинах (температура, давление, уровень и др.).

В каждом канале выполняются функции двух-, трехпозиционного регулирования, либо пропорционально-интегрально-дифференциального (ПИД) регулирования. Выходными сигналами регулятора являются: состояния симисторных ключей, либо транзисторных ключей с открытым коллектором, либо контактов реле, либо унифицированные сигналы тока.

Сигналы управления, сформированные в соответствии с заданными алгоритмами регулирования, преобразуются в состояния выходных ключей.

Выходные цепи гальванически развязаны от измерительной части прибора.

Питание прибора осуществляется от сети переменного тока.

Все элементы прибора смонтированы на трех двусторонних печатных платах, которые помещаются в корпус.

Микропроцессорное исполнение прибора допускает возможность программного изменения и (или) дополнения выполняемых функций без изменения аппаратных средств и метрологических характеристик прибора.

3 Внешний вид приборов

Внешний вид приборов МЕТАКОН серии XXXX с конструктивным исполнением в пластмассовом корпусе для щитового монтажа 1/8 DIN (48 × 96) приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид приборов МЕТАКОН серии XXXX

4 Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа, после сборки приборов, на их корпусах наклеиваются одноразовые гарантийные наклейки контроля вскрытия, которые самоуничтожаются при несанкционированном вскрытии.

Внешний вид приборов с гарантийными одноразовыми наклейками контроля вскрытия приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Защита приборов серии МЕТАКОН серии ХХХХ от несанкционированного вскрытия с помощью одноразовых гарантийных наклеек контроля вскрытия

Для защиты от несанкционированного доступа, после поверки приборов, на корпус приборов наносится поверительное клеймо путем давления на специальную мастику. Внешний вид приборов с поверительным клеймом приведен на рисунке 3 (поз. 1).



Рисунок 3 – Защита приборов МЕТАКОН серии ХХХХ от несанкционированного вскрытия с помощью поверительного клейма

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение состоит из двух частей: метрологически значимой и сервисной. Программное обеспечение:

- производит обработку измеренной информации, поступающей от аппаратной части приборов;
- формирует массивы данных и сохраняет их в энергонезависимой памяти;
- отображает измеренные значения на индикаторе;
- формирует ответы на запросы, поступающие по интерфейсам связи;

Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения прибора приведены в таблице 2:

Таблица 2

Прибор	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
Метакон ХХХХ одноканальный	ПИМФ.412243. 050-ПО	M1XXXX.hex	01	0x58D4	CRC 16
Метакон ХХХХ многоканальный	ПИМФ.412243. 040-ПО	M2XXXX.hex	01	0XF4DD	CRC 16

Метрологические характеристики нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений А по МИ 3286.

Метрологические и технические характеристики

Типы входных аналоговых сигналов, номинальные статические характеристики преобразования (НСХ), унифицированные выходные сигналы первичных преобразователей, диапазоны измеряемых параметров, цена единицы младшего разряда, пределы допускаемой основной приведенной погрешности, приведены в таблице 4.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения унифицированных сигналов напряжения, тока и сопротивления базовых диапазонов составляет...± 0,1 %.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения унифицированных сигналов напряжения, тока и сопротивления базовых диапазонов в диапазоне допустимых питающих напряжений± 0,1 %.

Таблица 3

Первичный преобразователь		Диапазоны измерений	Цена единицы младшего разряда*	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, %
Тип	Условное обозначение НСХ			
Термопары с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001		-	-	-
ТХА	ХА(К)	(-100...+1300) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТХК	ХК(L)	(-100... +750) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТНН	НН(N)	(-50...+1300) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТЖК	ЖК(J)	(-100... +900) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТПП	ПП(S)	(0...1600) °С	0,1 °С	± 0,25 %
ТПП	ПП(R)	(0...1600) °С	0,1 °С	± 0,25 %
ТПП	ПР(B)	(300...1700) °С	0,1 °С	± 0,25 %
ТМК	МК(T)	(-270... +400) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТХКн	ХКн(E)	(-270... +1000) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТВР	ВР(A-1)	(0...2200) °С	0,1 °С	± 0,25 %
ТВР	ВР(A-2)	(0...1800) °С	0,1 °С	± 0,25 %
ТВР	ВР(A-3)	(0...1800) °С	0,1 °С	± 0,25 %
Пирометры по ГОСТ 10627-71		-	-	-
РК-15	РК-15	(400...1500) °С	1 °С	± 0,15 %
РС-20	РС-20	(900...2000) °С	1 °С	± 0,1 %
Преобразователи манометрические термопарные ПМТ		-	-	-
Тип	Давление	-	-	-
ПМТ-2	(0,1...500) мкм рт. ст.	(0...100) %	0,1 %	± 0,5 %
ПМТ-4	(0,1...200) мкм рт. ст.	(0...100) %	0,1 %	± 0,5 %
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009		-	-	-
ТСМ	100М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-180... +200) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТСМ	50М ($\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-180... +200) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТСП	100П($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200... +850) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТСП	50П($\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200... +850) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТСП	Pt100 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200...+850) °С	0,1 °С	± 0,1 %
ТСП	Pt50 ($\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$)	(-200... +850) °С	0,1 °С	± 0,1 %

Унифицированные сигналы постоянного напряжения и тока по ГОСТ 26.011-80	-	-	-
(0...50) мВ	(0...100) %	0,02 %	± 0,1 %
(0...1000) мВ	(0...100) %	0,1 %	± 0,1 %
(0...10) В	(0...100) %	0,1 %	± 0,1 %
(0...5) мА	(0...100) %	0,02 %	± 0,1 %
(0...20) мА	(0...100) %	0,05 %	± 0,1 %
(4...20) мА	(0...100) %	0,05 %	± 0,1 %
Сигналы сопротивления	-	-	-
(0...100) Ом	(0...100) %	0,1 %	± 0,1 %
(0...250) Ом	(0...100) %	0,1 %	± 0,1 %
(0...500) Ом	(0...100) %	0,1 %	± 0,1 %
Примечание*: При температурах выше 1000 °С и в точке ниже минус 100 °С цена единицы младшего разряда равна 1 °С.			

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванные изменением температуры окружающего воздуха относительно номинальной температуры 23 °С на каждые 10 °С0,25 предела допускаемой основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванные изменением температуры свободных концов холодных спаев термодпар во всем диапазоне рабочих температур.....± 1 °С.

Входное сопротивление измерительных входов приборов, не менее.....1 МОм.

Измерительные входы приборов обеспечивают подавление поперечной помехи нормального вида переменного тока частотой 50 Гц с эффективным значением равным 50 % диапазона входного сигнала, не менее60 дБ.

Измерительные входы приборов обеспечивают подавление продольной помехи общего вида переменного тока с эффективным значением равным 100 % диапазона входного сигнала прибора, действующего между любым входным измерительным зажимом и нулевым сетевым контактом, не менее70 дБ.

Период опроса входных сигналов, не менее100 мс.

Диапазоны выходного унифицированного сигнала постоянного тока.....от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА, от 4 до 20 мА.

Номинальное сопротивление нагрузки.....(200 ± 10) Ом.

Допустимый диапазон сопротивления нагрузки.....от 0 до 600 Ом.

Пределы основной допускаемой погрешности установки значений выходного тока в рабочем диапазоне температур от 0 до 50 °С.....± 20 мкА.

Пределы дополнительной допускаемой погрешности установки тока, вызванные изменением сопротивления нагрузки токового выхода от номинального значения составляет 0,5 от основной допускаемой погрешности.

Номинальное напряжение питания приборов.....~220 В (50 Гц).

Диапазон допустимых напряжений питания приборовот ~85 до ~265 В (50 Гц).

Потребляемая мощность приборов, не более.....20 В·А.

По способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 приборы соответствуют.....II классу

Приборы обеспечивают гальваническую изоляцию цепей в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008:

- между входными цепями, выходными цепями и сетью, не менее.....1500 В.
- между сетью и корпусом, не менее3000 В.
- после испытания на влагопрочность, не менее1500 В.

Сопротивление изоляции:

- в нормальных условиях, не менее.....20 МОм.

- при верхнем значении температуры рабочих условий, не менее5 МОм.
- при верхнем значении влажности рабочих условий, не менее.....20 МОм.

Помехозащищенность приборов по параметрам ЭМС соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.4-2007, ГОСТ Р 51317.4.5-99 при степени жесткости испытаний 3 критерий качества функционирования А.

Уровень радиопомех, создаваемых прибором, удовлетворяет требованиям ГОСТ Р 51317.6.4 - 2009.

Время непрерывной работы.....круглосуточно.

Время установления рабочего режима приборов, не более15 мин.

Масса приборов , не более.....800 г.

Габаритные и установочные размеры приборов:....(48 × 96 × 162), (48 × 48 × 162) мм.

Условия эксплуатации приборов по ГОСТ Р 52931.....группа В4.

Температура.....от 0 до плюс 50 °С.

Влажность.....80 % при температуре плюс 35 °С.

Атмосферное давлениеот 86 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям при транспортировании преобразователи относятся к группе исполнения У по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931.....L3.

Средняя наработка на отказ, не менее:120 000 ч.

Средний срок службы, не менее.....10 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой поверхности приборов краской. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерения

В комплект поставки приборов входят:

Прибор МЕТАКОН серии ХХХХ..... 1 шт.

Крепление для щитового монтажа..... 2 шт.

Розетки к клеммному соединителю типа 2EDGK-5.08..... 8 шт.

Паспорт..... 1 шт.

Потребительская тара..... 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН серии ХХХХ. Методика поверки. ПИМФ.421243.010 МП», являющимся приложением А паспортов ПИМФ.421243.050 ПС (ХХХХ одноканальные), ПИМФ.421243.055 ПС (ХХХХ многоканальные), утвержденному руководителем ГСИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 5 сентября 2012 г

Перечень эталонов, применяемых при поверке, приведен в таблице 5.

Таблица 5

№	Наименование и тип СИ	Используемые основные технические характеристики
1	Калибратор электрических сигналов СА71	диапазон выходного тока от 0 до 25 мА диапазон выходного напряжения от минус 75 до плюс 150 мВ; основная погрешность ± 0,02 %
2	Магазин сопротивлений Р4381	диапазон измерения сопротивления от 0 до 4800 Ом; основная погрешность ± 0,02 °С
3	Термометр лабораторный ТЛ-4	диапазон измерения температуры от 0 до 50 °С основная погрешность ± 0,2 °С
4	Термопара ХА (К)	(0...50) °С 1-го класса

№	Наименование и тип СИ	Используемые основные технические характеристики
5	Мультиметр МУ 64	диапазон измеряемого напряжения от 0 до 36 В основная погрешность $\pm 1 \%$
6	Гигрометр психрометрический ВИТ-2	относительная влажность до 95 % основная погрешность $\pm 7 \%$
Вспомогательное оборудование:		
1	Источник постоянного напряжения НУ5002	диапазон выходного напряжения от 0 до 50 В.
2	Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом $\pm 5 \%$	-

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к регуляторам микропроцессорным измерительным МЕТАКОН серии ХХХХ

- 1 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 2 ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди, и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
- 3 ГОСТ Р 8.585-2001 Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
- 4 ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные.
- 5 ПИМФ.421243.010 ТУ Технические условия. Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «КонтрАвт» (ООО НПФ «КонтрАвт»).

603106, г. Нижний Новгород, ул. Б. Корнилова, д. 3, кор. 1/27.

тел./факс: (831) 260-03-08 (многоканальный), 466-16-04, 466-16-94.

E-mail: contravt@contravt.nnov.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30011-08.

Аттестат аккредитации действителен до 01 января 2014 г.

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, E-mail: mail@nncsm.ru.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

м.п. « _____ » _____ 2012 г.