

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 15922 от 3 января 2023 г.

Срок действия до 6 октября 2027 г.

Наименование типа средств измерений:

Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399

Производитель:

ООО НПП «ЭЛЕМЕР», г. Москва, Зеленоград, Российская Федерация

Документ на поверку:

**НКГЖ.411531.001МП «Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399.
Методика поверки»**

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 03.01.2023 № 1

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь в соответствии с прилагаемым описанием типа средства измерений.

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 3 января 2023 г. № 15922

Наименование типа средств измерений и их обозначение: преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399

Назначение и область применения: в соответствии с разделом «Назначение средства измерений» Приложения.

Описание: в соответствии с разделом «Описание средства измерений» Приложения.

Обязательные метрологические требования: представлены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 – Обязательные метрологические характеристики ИПМ 0399/М0, ИПМ/М0-Н

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон преобразования ⁴⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ^3 , % (от диапазона измерений), для индекса заказа | | Тип первичного преобразователя |
|--|---------------------------------------|--|--------------------------------|---|
| | | А | В | |
| Температура | от -50 °С до +200 °С | $\pm[0,15/T_N \cdot 100+0,05]$ | $\pm[0,3/T_N \cdot 100+0,1]$ | 50М, 50П |
| | от -50 °С до +200 °С | $\pm[0,10/T_N \cdot 100+0,05]$ | $\pm[0,2/T_N \cdot 100+0,1]$ | 100М, 100П, Pt100 |
| | от -50 °С до +600 °С | $\pm[0,22/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[0,45/T_N \cdot 100+0,15]$ | 50П, 100П, Pt100 |
| | от -200 °С до +600 °С ¹⁾ | $\pm[0,22/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[0,45/T_N \cdot 100+0,15]$ | |
| | от -50 °С до +1100 °С | $\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТЖК(Ж) |
| | от -50 °С до +600 °С | $\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТХК(Л) |
| | от -50 °С до +1300 °С | $\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТХА(К), ТНН(Н) |
| | от 0 °С до +1700 °С | $\pm[1,50/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[3,0/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТПП(С) |
| | от +300 °С до +1800 °С | | | ТПР(В) |
| от 0 °С до +2500 °С | ТВР(А-1) | | | |
| Сила постоянного тока | от 0 мА до 20 мА | $\pm 0,10$ | $\pm 0,20$ | с унифицированным выходным сигналом ⁵⁾ |
| | от 4 мА до 20 мА | | | |
| | от 0 мА до 5 мА | | | |
| Напряжение постоянного тока | от -100 мВ до +100 мВ ²⁾ | | | |
| | от 0 мВ до 100 мВ | | | |
| | от 0 мВ до 75 мВ | | | |
| Электрическое сопротивление постоянному току | от 0 Ом до 320 Ом | | | |

Продолжение таблицы 1

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон преобразования ⁴⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma^3)$, % (от диапазона измерений), для индекса заказа | | Тип первичного преобразователя |
|--|---------------------------------------|---|------------|--------------------------------|
| | | A | B | |
| Входной сигнал от потенциометрического датчика с номинальным сопротивлением от 0,1 кОм до 10 кОм | от 0 % до 100 % ²⁾ | $\pm 0,10$ | $\pm 0,20$ | - |

1. ¹⁾ По отдельному заказу для ИПМ 0399/М0-Н.
2. ²⁾ Для ИПМ 0399/М0-Н.
3. ³⁾ T_N - нормирующее значение в °С, равное верхнему значению рабочего поддиапазона преобразования, если нулевое значение находится на краю или вне рабочего поддиапазона, и сумме модулей нижнего и верхнего значений рабочего поддиапазона, если нулевое значение находится внутри рабочего поддиапазона преобразования.
4. ⁴⁾ Поддиапазоны преобразования конфигурируются потребителем в пределах указанных диапазонов.
5. ⁵⁾ Для унифицированных сигналов с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в диапазонах: от 0,1 до 5 мА; от 4,3 до 20 мА; от 0,4 до 20 мА; от 1,5 до 75 мВ; от 2 до 100 мВ

Таблица 2 – Обязательные метрологические характеристики ИПМ 0399/М2

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон измерений ²⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % (от диапазона измерений) | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % | Тип первичного преобразователя |
|--------------------------------------|----------------------------------|--|---|--------------------------------|
| Температура | от -50 °С до +200 °С | $\pm(0,2 + e.m.p.^{4)})$ | $\pm(0,2 \cdot K^1)+0,2)$ при сопротивлении нагрузки $R_n = 1$ кОм для выхода от 0 до 5 мА и $R_n = 400$ Ом для выхода от 4 до 20 мА | 50М, 100М |
| | -50 °С до +600 °С | | | 50П, 100П, Pt100 |
| | от -50 °С до +1100 °С | $\pm(0,5 + e.m.p.^{4)})$ | $\pm(0,5 \cdot K^1)+0,2)$ при сопротивлении нагрузки $R_n = 1$ кОм для выхода от 0 до 5 мА и $R_n = 400$ Ом для выхода от 4 до 20 мА | ТЖК(J) |
| | от -50 °С до +600 °С | | | ТХК(L) |
| | от -50 °С до +1300 °С | | | ТХА(K) |
| | от 0 °С до +1700 °С | | | ТПП(S) |
| | от +300 °С до +1800 °С | | | ТПР(B) |
| от 0 °С до +2500 °С | ТВР(A-1) | | | |

Продолжение таблицы 2

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон измерений ²⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % (от диапазона измерений) | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % | Тип первичного преобразователя |
|--|----------------------------------|--|---|---|
| Сила постоянного тока | от 0 мА до 20 мА | $\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^4)$ | - | с унифицированным выходным сигналом ³⁾ |
| | от 4 мА до 20 мА | | | |
| | от 0 мА до 5 мА | | | |
| Напряжение постоянного тока | от 0 мВ до 100 мВ | | | |
| | от 0 мВ до 75 мВ | | | |
| Электрическое сопротивление постоянному току | от 0 Ом до 320 Ом | | | |

¹⁾ К - коэффициент, равный отношению диапазона измеряемого параметра ИПМ 0399/М2 к диапазону преобразования токового выхода.

²⁾ Поддиапазоны преобразования конфигурируются потребителем в пределах указанных диапазонов.

³⁾ Для унифицированных сигналов с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в диапазонах: от 0,1 до 5 мА; от 4,3 до 20 мА; от 0,4 до 20 мА; от 1,5 до 75 мВ; от 2 до 100 мВ.

⁴⁾ Одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

Таблица 3 – Обязательные метрологические характеристики ИПМ 0399/М3

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон преобразования ¹⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % (от диапазона измерений) | | | Тип первичного преобразователя |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | для унифицированного выходного сигнала | | по измеряемой величине | |
| | | от 0 до 5 или от 4 до 20 мА | от 0 до 20 мА | | |
| Температура | от -50 °С до +200 °С | $\pm 0,25$ | $\pm 0,2$ | $\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^3)$ | 50М, 100М |
| | | | | | 50П, 100П, Pt100 |
| | от -50 °С до +600 °С | $\pm 0,2$ | $\pm 0,15$ | $\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^3)$ | 50П, 100П, Pt100 |
| | от -50 °С до +600 °С | $\pm 0,5$ | $\pm 0,4$ | $\pm(0,4 + \text{е.м.р.}^3)$ | ТХК(Л) |
| | от -50 °С до +1100 °С | | | | ТЖК(Ж) |
| | от -50 °С до +1300 °С | | | | ТХА(К) |
| | от 0 °С до +1700 °С | | | | ТПП(С), ТПП(Р) |
| | от +300 °С до +1800 °С | ТПР(В) | | | |
| от 0 °С до +2500 °С | ТВР(А-1) | | | | |

Продолжение таблицы 3

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон преобразования ¹⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % (от диапазона измерений) | | Тип первичного преобразователя | |
|--------------------------------------|---|--|---------------|--------------------------------|---|
| | | для унифицированного выходного сигнала | | | по измеряемой величине |
| | | от 0 до 5 или от 4 до 20 мА | от 0 до 20 мА | | |
| Сила постоянного тока | от 0 мА до 5 мА от 4 мА до 20 мА от 0 мА до 20 мА | $\pm 0,2$ | $\pm 0,15$ | $\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^3)$ | |
| Напряжение постоянного тока | от 0 мВ до 75 мВ от 0 мВ до 100 мВ | | | $\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^3)$ | |
| | | | | $\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^3)$ | с унифицированным выходным сигналом ²⁾ |

¹⁾ Поддиапазоны преобразования конфигурируются потребителем в пределах указанных диапазонов.
²⁾ Для унифицированных сигналов с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в диапазонах: от 0,1 до 5 мА; от 4,3 до 20 мА; от 0,4 до 20 мА; от 1,5 до 75 мВ; от 2 до 100 мВ.
³⁾ Одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям: в соответствии с таблицами 6, 7 Приложения.

Комплектность: в соответствии с таблицей 8 Приложения.

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и/или на эксплуатационных документах.

Поверка осуществляется по документу НКГЖ.411531.001МП «Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399. Методика поверки», утвержденному в 2017 г.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений: в соответствии с разделом «Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений» Приложения.

Перечень средств поверки: в соответствии с разделом «Поверка» Приложения.

Идентификация программного обеспечения: в соответствии с таблицами 1, 2 Приложения.

Программное обеспечение: в соответствии с разделом «Программное обеспечение» Приложения.

Производитель средств измерений: в соответствии с разделом «Изготовитель» Приложения.

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: в соответствии с разделом «Испытательный центр» Приложения.

Приведенные по тексту Приложения ссылки на документы «Р 50.2.077-2014», ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования» для Республики Беларусь носят справочный характер.

Фотография общего вида средств измерений носит иллюстративный характер и представлена на рисунке 1 Приложения.

Место нанесения знака поверки в соответствии с рисунком 1 Приложения и (или) на свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа в соответствии с рисунком 2 Приложения.

Приложение: описание типа средств измерений, регистрационный номер: № 22676-17, на 9 листах.

Заместитель директора по оценке соответствия



А.Д.Шевцова-Ронина

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399 (далее по тексту - ИПМ) предназначены для измерений и преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001, преобразователей с унифицированными выходными сигналами в унифицированные сигналы силы постоянного тока от 0 до 5 мА, от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА по ГОСТ 26.011-80 и (или) цифровой сигнал HART-протокола.

Описание средства измерений

Принцип действия ИПМ основан на измерении и преобразовании сигналов от первичных датчиков в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, либо с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART. Сигнал с подключенного датчика поступает на вход ИПМ, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного модуля ИПМ и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у ИПМ частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола. Микропроцессорный модуль обеспечивает управление всеми схемами ИПМ и осуществляет информационную связь с компьютером через последовательный интерфейс и другими изделиями.

ИПМ являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин (ИПМ 0399/М2, ИПМ 0399/М3) и предназначены для функционирования как в автономном режиме, так и с помощью внешнего программного обеспечения (ПО). Связь ИПМ с компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232 или RS-485.

ИПМ модификации ИПМ 0399/М0-Н с HART-протоколом передают информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА, не оказывая на него влияния. Цифровой выход используется для связи ИПМ с портативным HART-коммуникатором или с компьютером через последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем. На экране монитора компьютера и на встроенном дисплее ИПМ модификаций ИПМ 0399/М2, ИПМ 0399/М3 отображаются результаты измерений в цифровом виде, а также сведения о режиме работы ИПМ. В зависимости от значения измеренного сигнала ИПМ осуществляют регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

ИПМ 0399/М3 имеют встроенные блоки питания 24 или 36 В для питания первичных преобразователей с унифицированными выходными сигналами.

В соответствии с ГОСТ 13384-93 ИПМ являются:

- | | |
|---|-------------------|
| – по числу преобразуемых входных сигналов | - одноканальными; |
| – по числу выходных сигналов | |
| ИПМ 0399/М0 | - одноканальными; |
| ИПМ 0399/М0-Н | - двухканальными |
| (унифицированный токовый сигнал и сигнал на базе HART-протокола); | |
| ИПМ 0399/М2, ИПМ 0399/М3 | - двухканальными |

с индикацией текущих значений преобразуемых величин, числовых и символьных значений программируемых параметров конфигурации;

– по зависимости выходного сигнала от входного - с линейной зависимостью для входных сигналов от ТС, ТП и с линейной зависимостью или с функцией извлечения квадратного корня для унифицированного входного сигнала;

- по связи между входными и выходными цепями - без гальванической связи;
- по связи между выходными цепями ИПМ 0399/М2, ИПМ 0399/М3 - без гальванической связи.

ИПМ выпускаются в следующих модификациях - ИПМ 0399/М0, ИПМ 0399/М0-Н, ИПМ 0399/М2, ИПМ 0399/М3 отличающихся конструктивными особенностями и функциональными возможностями. ИПМ имеют исполнения: общепромышленное (ИПМ 0399/М0, ИПМ 0399/М0-Н, ИПМ 0399/М2, ИПМ 0399/М3М), атомное (повышенной надежности) для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ (ИПМ 0399А/М0-Н, ИПМ 0399/М3А), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ИПМ 0399Ех/М0, ИПМ 0399Ех/М0-Н, ИПМ 0399Ех/М3), повышенной надежности взрывозащищенное для эксплуатации на объектах АС и ОЯТЦ (ИПМ 0399АЕх/М0-Н).

Фотографии общего вида ИПМ и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей измерительных модульных ИПМ 0399 и обозначение места нанесения знака поверки

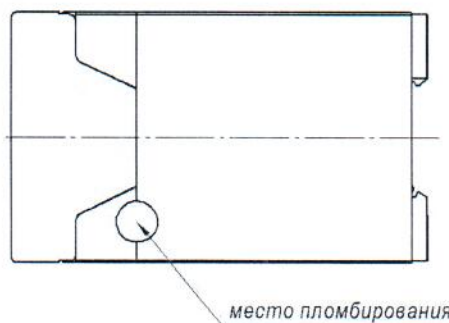


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа ИПМ 0399/М2, ИПМ 0399/М3

Программное обеспечение

В ИПМ предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль ИПМ метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014. 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.

Внешнее ПО, предназначенное для взаимодействия ИПМ с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ИПМ. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации ИПМ. Конфигурирование включает разрешение программирования уставок, установку типа первичного преобразователя, установку нижнего и верхнего пределов диапазона преобразования входного и выходного унифицированного сигнала, возможность установки функции извлечения квадратного корня, установку количества измерений для усреднения, задание сетевого адреса и установку пароля. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ИПМ и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

Идентификационные данные внешнего и внутреннего программного обеспечения представлены в таблицах 1 - 2.

Таблица 1 - Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | |
|---|------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| | ИПМ 0399/M2 | ИПМ 0399/M3 | ИПМ 0399/M0 | ИПМ 0399/M0-H |
| Идентификационное наименование ПО | irt59xx.exe | ipm0399m3_install.exe | 399M0_0304_2_0_3_52_Install.exe | Setup_HAR Tconfig_ver13.3.16.exe |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 3.04 | не ниже 1.10 | не ниже 2.0.3.52 | не ниже 13.3.16 |
| Цифровой идентификатор ПО | по номеру версии | | | |

Таблица 2 - Идентификационные данные внутреннего программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | |
|---|----------------------------|---------------------------------------|--------------------|---------------------|
| | ИПМ 0399/M2 | ИПМ 0399/M3 | ИПМ 0399/M0 | ИПМ 0399/M0-H |
| Идентификационное наименование ПО | ИРТ59XX_PIC16F76_V2.05.hex | IPM399MC_МСИС_PIC18F8720_V2.00.08.hex | IPM0399M0_1_19.hex | IPM0399M0_ver11.hex |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 2.05 | не ниже 2.00.08 | не ниже 1.19 | не ниже 11 |
| Цифровой идентификатор ПО | по номеру версии | | | |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИПМ 0399/М0, ИПМ 0399/М0-Н

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон преобразования ⁴⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ^3 , % (от диапазона измерений), для индекса заказа | | Тип первичного преобразователя | | | |
|--|---------------------------------------|--|--------------------------------|---|------------|------------|---|
| | | А | В | | | | |
| Температура | от -50 до +200 °С | $\pm[0,15/T_N \cdot 100+0,05]$ | $\pm[0,3/T_N \cdot 100+0,1]$ | 50М, 53М, 50П | | | |
| | от -50 до +200 °С | $\pm[0,10/T_N \cdot 100+0,05]$ | $\pm[0,2/T_N \cdot 100+0,1]$ | 100М, 100П, Pt100 | | | |
| | от -50 до +600 °С | $\pm[0,22/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[0,45/T_N \cdot 100+0,15]$ | 50П, 100П, Pt100 | | | |
| | от -200 до +600 °С ¹⁾ | $\pm[0,22/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[0,45/T_N \cdot 100+0,15]$ | | | | |
| | от -50 до +1100 °С | $\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТЖК(J) | | | |
| | от -50 до +600 °С | $\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТХК(L) | | | |
| | от -50 до +1300 °С | $\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТХА(К), ТНН(N) | | | |
| | от 0 до +1700 °С | $\pm[1,50/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[3,0/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТПП(S) | | | |
| | от +300 до +1800 °С | | | ТПР(В) | | | |
| от 0 до +2500 °С | $\pm[3,0/T_N \cdot 100+0,075]$ | $\pm[5,0/T_N \cdot 100+0,15]$ | ТВР(А-1) | | | | |
| Сила постоянного тока | от 0 до 20 мА | $\pm 0,10$ | $\pm 0,20$ | с унифицированным выходным сигналом ⁵⁾ | | | |
| | от 4 до 20 мА | | | | | | |
| | от 0 до 5 мА | | | | | | |
| Напряжение постоянного тока | от -100 до +100 мВ ²⁾ | | | | | | |
| | от 0 до 100 мВ | | | | | | |
| | от 0 до 75 мВ | | | | | | |
| Электрическое сопротивление постоянному току | от 0 до 320 Ом | | | | | | |
| Входной сигнал от потенциометрического датчика с номинальным сопротивлением от 0,1 кОм до 10 кОм | от 0 до 100 % ²⁾ | | | | $\pm 0,10$ | $\pm 0,20$ | - |

1. ¹⁾ По отдельному заказу для ИПМ 0399/М0-Н.

2. ²⁾ Для ИПМ 0399/М0-Н.

3. ³⁾ T_N - нормирующее значение в °С, равное верхнему значению рабочего поддиапазона преобразования, если нулевое значение находится на краю или вне рабочего поддиапазона, и сумме модулей нижнего и верхнего значений рабочего поддиапазона, если нулевое значение находится внутри рабочего поддиапазона преобразования.

4. ⁴⁾ Поддиапазоны преобразования конфигурируются потребителем в пределах указанных диапазонов.

5. ⁵⁾ Для унифицированных сигналов с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в диапазонах: от 0,1 до 5 мА; от 4,3 до 20 мА; от 0,4 до 20 мА; от 1,5 до 75 мВ; от 2 до 100 мВ

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИПМ 0399/М2

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон измерений ²⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % (от диапазона измерений) | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % | Тип первичного преобразователя |
|--|----------------------------------|---|--|---|
| Температура | от -50 до +200 °С | $\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^4)$ | $\pm(0,2 \cdot K^1 + 0,2)$ при сопротивлении нагрузки $R_n = 1 \text{ кОм}$ для выхода от 0 до 5 мА и $R_n = 400 \text{ Ом}$ для выхода от 4 до 20 мА | 50М, 53М, 100М |
| | -50 до +600 °С | | | 50П, 100П, Pt100 |
| | от -50 до +1100 °С | $\pm(0,5 + \text{е.м.р.}^4)$ | $\pm(0,5 \cdot K^1 + 0,2)$ при сопротивлении нагрузки $R_n = 1 \text{ кОм}$ для выхода от 0 до 5 мА и $R_n = 400 \text{ Ом}$ для выхода от 4 до 20 мА | ТЖК(Ј) |
| | от -50 до +600 °С | | | ТХК(Л) |
| | от -50 до +1300 °С | | | ТХА(К) |
| | от 0 до +1700 °С | | | ТПП(С) |
| | от +300 до +1800 °С | | | ТПР(В) |
| от 0 до +2500 °С | ТВР(А-1) | | | |
| Сила постоянного тока | от 0 до 20 мА | $\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^4)$ | - | с унифицированным выходным сигналом ³⁾ |
| | от 4 до 20 мА | | | |
| | от 0 до 5 мА | | | |
| Напряжение постоянного тока | от 0 до 100 мВ | | | |
| | от 0 до 75 мВ | | | |
| Электрическое сопротивление постоянному току | от 0 до 320 Ом | | | |

¹⁾ К - коэффициент, равный отношению диапазона измеряемого параметра ИПМ 0399/М2 к диапазону преобразования токового выхода.

²⁾ Поддиапазоны преобразования конфигурируются потребителем в пределах указанных диапазонов.

³⁾ Для унифицированных сигналов с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в диапазонах: от 0,1 до 5 мА; от 4,3 до 20 мА; от 0,4 до 20 мА; от 1,5 до 75 мВ; от 2 до 100 мВ.

⁴⁾ Одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИПМ 0399/М3

| Измеряемая величина (входной сигнал) | Диапазон преобразования ¹⁾ | Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % (от диапазона измерений) | | | Тип первичного преобразователя |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------|-------------------------------|---|
| | | для унифицированного выходного сигнала | | по измеряемой величине | |
| | | от 0 до 5 или от 4 до 20 мА | от 0 до 20 мА | | |
| Температура | от -50 до +200 °С | $\pm 0,25$ | $\pm 0,2$ | $\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^3)$ | 50М, 53М, 100М |
| | от -50 до +600 °С | $\pm 0,2$ | $\pm 0,15$ | $\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^3)$ | 50П, 100П, Pt100 |
| | от -50 до +600 °С | $\pm 0,5$ | $\pm 0,4$ | $\pm(0,4 + \text{е.м.р.}^3)$ | ТХК(L) |
| | от -50 до +1100 °С | | | | ТЖК(J) |
| | от -50 до +1300 °С | | | | ТХА(К) |
| | от 0 до +1700 °С | | | | ТПП(S), ТПП(R) |
| | от +300 до +1800 °С | | | | ТПР(В) |
| от 0 до +2500 °С | ТВР(А-1) | | | | |
| Сила постоянного тока | от 0 до 5 мА | $\pm 0,2$ | $\pm 0,15$ | $\pm(0,2 + \text{е.м.р.}^3)$ | с унифицированным выходным сигналом ²⁾ |
| | от 4 до 20 мА | | | $\pm(0,15 + \text{е.м.р.}^3)$ | |
| | от 0 до 20 мА | | | $\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^3)$ | |
| Напряжение постоянного тока | от 0 до 75 мВ | $\pm 0,2$ | $\pm 0,15$ | $\pm(0,1 + \text{е.м.р.}^3)$ | |
| | от 0 до 100 мВ | | | | |

¹⁾ Поддиапазоны преобразования конфигурируются потребителем в пределах указанных диапазонов.
²⁾ Для унифицированных сигналов с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в диапазонах: от 0,1 до 5 мА; от 4,3 до 20 мА; от 0,4 до 20 мА; от 1,5 до 75 мВ; от 2 до 100 мВ.
³⁾ Одна единица наименьшего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

Таблица 6 - Метрологические характеристики ИПМ

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------|
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, % (от диапазона измерений)/10 °С | $\pm 0,5\gamma$ |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИПМ для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °С | ± 1 |
| Пределы допускаемой основной приведенной погрешности срабатывания сигнализации, % (от диапазона измерений) | $\pm \gamma$ |

Таблица 7 - Основные технические характеристики ИПМ

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Параметры электрического питания: ИПМ 0399/М0, ИПМ 0399/М0-Н - источник постоянного тока, В - номинальное напряжение, В ИПМ 0399Ех/М0-Н - источник постоянного тока, В ИПМ 0399/М2 - источник постоянного тока, В ИПМ 0399/М3 - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц | от 24 до 36 24 или 36 от 10* до 42 24 220 50 |
| Потребляемая мощность, В·А, не более: ИПМ 0399/М0, ИПМ 0399/М0-Н ИПМ 0399/М2 ИПМ 0399/М3 | 0,6 (при напряжении 24 В) 0,9 (при напряжении 36 В) 3 11 |
| Габаритные размеры, (высота×ширина×длина), мм, не более: ИПМ 0399/М0, ИПМ 0399/М0-Н ИПМ 0399/М2 ИПМ 0399/М3 | 81×22,5×75 75×45×125 75×70×125 |
| Масса, кг, не более: ИПМ 0399/М0, ИПМ 0399/М0-Н, ИПМ 0399/М2 ИПМ 0399/М3 | 0,25 0,50 |
| Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа | от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 |
| Рабочие условия измерений: - температура окружающей среды (в зависимости от исполнения ИПМ), °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа | от -60 до +80, от -55 до +80, от -50 до +70, от -10 до +70, от -30 до +50, от -10 до +50 95 от 84 до 106,7 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее: ИПМ 0399/М0, ИПМ 0399/М0-Н, ИПМ 0399/М3 ИПМ 0399/М2 ИПМ 0399А/М0-Н, ИПМ 0399АЕх/М0-Н, ИПМ 0399/М3А | 100000 60000 120000 |
| Средний срок службы, лет, не менее: ИПМ ИПМ 0399А/М0-Н, ИПМ 0399АЕх/М0-Н, ИПМ 0399/М3А | 12 15 |
| Маркировки взрывозащиты | [Exia]IIC X, 0ExiaIICT6 X |

* Только для унифицированного сигнала от 4 до 20 мА без подключения HART- протокола.
По HART- протоколу $R_{нагр}=250 \text{ Ом}$ для $U_{мин}=16 \text{ В}$

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель ИПМ термотрансферным способом и (или) на руководство по эксплуатации и паспорт типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|--|--------------------|----------|--------------------------|
| Преобразователь измерительный модульный ИПМ 0399 | НКГЖ.411531.001 | 1 шт. | В соответствии с заказом |
| Комплект монтажных частей и принадлежностей | НКГЖ.671331.00Х | 1 компл. | |
| Комплект программного обеспечения | НКГЖ.411959.00Х | 1 компл. | |
| Руководство по эксплуатации | НКГЖ.411531.001 РЭ | 1 экз. | |
| Паспорт | НКГЖ.411531.001 ПС | 1 экз. | |
| Методика поверки | НКГЖ.411531.001МП | 1 экз. | |

Поверка

осуществляется по документу НКГЖ.411531.001МП «Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 05.09.2017 г.

Основные средства поверки:

– калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56318-14);

– мультиметр цифровой 34401А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 54848-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на корпус и (или) свидетельство о поверке, и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным модульным ИПМ 0399

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования

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

ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ТУ 4227-046-13282997-04 Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399/МЗА, ИПМ 0399Ех/МЗ. Технические условия

ТУ 4227-026-13282997-07 Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399. Технические условия

ТУ 4227-104-13282997-2012 Преобразователи измерительные модульные ИПМ 0399А/М0-Н, ИПМ 0399Ех/М0-Н, ИПМ 0399/М0-Н. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)

ИНН: 5044003551

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, проезд 4807, дом 7, строение 1

Юридический адрес: 124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1

Телефон: (495) 925-51-47

Факс: (499) 710-00-01

Web-сайт: www.elemer.ru

E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

Адрес: 142704, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер., корпус 526

Телефон: +7 (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-tm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.

« 12 » 10 2017 г.

С.С. Голубев

Чашин

[Handwritten signature]