

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» августа 2024 г. № 1875

Регистрационный № 53654-13

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные ИП 0304

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные ИП 0304 (далее по тексту – ИП 0304 или приборы) предназначены для измерений и преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-2009, преобразователей термоэлектрических (ТП) по ГОСТ Р 8.585-2001 в унифицированный сигнал постоянного тока 4÷20 мА по ГОСТ 26.011-80 и (или) в цифровой сигнал HART-протокола, или цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении и преобразовании сигналов от первичных термопреобразователей в унифицированный выходной сигнал постоянного тока, либо с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART, или в цифровой выходной сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU. Сигнал с подключенного термопреобразователя поступает на вход ИП 0304, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессорного модуля прибора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который, при наличии у ИП 0304 частотного модулятора, может накладываться сигнал HART-протокола. Микропроцессорный модуль обеспечивает управление всеми схемами прибора и осуществляет информационную связь с компьютером через последовательный интерфейс и другими изделиями.

ИП 0304 являются микропроцессорными переконфигурируемыми (потребителем) приборами с индикацией текущих значений преобразуемых величин (ИП 0304/М2, ИП 0304/М2-Н) и предназначены для функционирования с помощью внешнего программного обеспечения (ПО). Связь прибора с компьютером осуществляется по интерфейсу RS-232 или RS-485.

ИП 0304 выпускаются в следующих основных модификациях: ИП 0304/М1, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2, ИП 0304/М2-Н, ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ, отличающихся по конструктивному исполнению и по техническим и метрологическим характеристикам. Модификации ИП 0304 имеют следующие исполнения: общепромышленное (ИП 0304/М1, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2, ИП 0304/М2-Н, ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ), взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ИП 0304Ex/M1, ИП 0304Ex/M2, ИП 0304Ex/M1-Н, ИП 0304Ex/M2-Н) взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (ИП 0304Exd/M3-МВ (электронный блок в корпусе)); атомное (повышенной надежности) (ИП 0304А/М1, ИП 0304А/М1-Н, ИП 0304А/М2-Н, ИП 0304А/М3-МВ); атомное (повышенной надежности) для эксплуатации в районах с умеренно-холодным и тропическим морским

климатом (ИП 0304А/М1 ОМ, ИП 0304А/М2 ОМ, ИП 0304АEx/М1 ОМ, ИП 0304АEx/М2 ОМ) (предназначены для размещения в машинном и других закрытых помещениях судов, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ).

Фотографии общего вида приборов представлены на рисунке 1.



Внешний вид ИП 0304/М1



Внешний вид ИП 0304/М2



Внешний вид ИП 0304/М1-Н



Внешний вид ИП 0304/М2-Н



Внешний вид ИП 0304/М3-МВ/П



Внешний вид ИП 0304/М3-МВ/ХА



Внешний вид ИП 0304/М3-МВ

Рис. 1

Программное обеспечение

В ИП 0304 предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в ИП 0304 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 «А» по МИ 3286-2010. 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, предназначено для взаимодействия ИП 0304 с компьютером, не оказывает влияния на метрологические характеристики ИП 0304. Внешнее ПО служит для конфигурирования, подстройки и получения данных измерения в процессе эксплуатации ИП 0304. Конфигурирование включает установку параметров связи ИП 0304 с компьютером. ПО также предусматривает возможность выдачи текстовых сообщений о состоянии ИП 0304 и возникающих в процессе его работы ошибках и способах их устранения.

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
ПО «Настройка приборов серии ИПМ 0399/М0, ИП 0304» НКГЖ.00135.001-01	Ipm0399m3_install.exe	1.01	1AE6895H	CRC-16
ПО «HARTconfig» НКГЖ.00131.001-02	Set-up_HARTconfig_ver12.3.3.exe	12.0	E89D9745	CRC-16
ПО «MODBUSconfig» НКГЖ.00133.001-02	Set-up_MODBUSconfig_ver12.3.3.exe	1.023	345E3A9H	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики приборов в зависимости от модификации представлены в таблицах 2-4:

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики приборов модификаций ИП0304/М1, ИП0304/М2

Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип (НСХ) первичного термопреобразователя
	А	Б	
от минус 50 до плюс 200	$\pm[0,15/T_N \cdot 100+0,05]$	$\pm[0,3/T_N \cdot 100+0,1]$	50М, 53М, 50П
от минус 50 до плюс 200	$\pm[0,10/T_N \cdot 100+0,05]$	$\pm[0,2/T_N \cdot 100+0,1]$	100М, 100П, Pt100
от минус 200 до плюс 600	$\pm[0,22/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[0,45/T_N \cdot 100+0,15]$	50П, 100П, Pt100
от минус 50 до плюс 1100	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$	ТЖК(Ж)
от минус 50 до плюс 600	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$	TXK(L)
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$	TXA(K)
от 0 до плюс 1700	$\pm[1,50/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[3,0/T_N \cdot 100+0,15]$	ТПП(S)
от плюс 300 до плюс 1800			ТПР(B)
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$	THH(N)
от 0 до плюс 2500	$\pm[3,0/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[5,0/T_N \cdot 100+0,15]$	TBP(A-1)

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики приборов модификаций ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н

Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип (НСХ) первичного преобразователя
	А	Б	
от минус 50 до плюс 200	$\pm[0,10/T_N \cdot 100+0,05]$	$\pm[0,2/T_N \cdot 100+0,1]$	100М
от минус 50 до плюс 200	$\pm[0,15/T_N \cdot 100+0,05]$	$\pm[0,3/T_N \cdot 100+0,1]$	50М
от минус 200 до плюс 600	$\pm[0,22/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[0,45/T_N \cdot 100+0,15]$	50П, 100П, Pt100
от минус 50 до плюс 750	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$	ТЖК(Ж)
от минус 50 до плюс 600	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$	TXK(L)
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$	TXA(K)
от 0 до плюс 1700	$\pm[1,50/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[3,0/T_N \cdot 100+0,15]$	ТПП(S)
от плюс 300 до плюс 1800			ТПР(B)
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,5/T_N \cdot 100+0,15]$	THH(N)
от 0 до плюс 2500	$\pm[3,0/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[5,0/T_N \cdot 100+0,15]$	TBP(A-1)

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики приборов модификаций ИП 0304/М3-МВ (-МВ/П, -МВ/ХА)

Диапазон измерений, °C	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для индекса заказа		Тип (НСХ) первичного преобразователя
	А	Б	
от минус 200 до плюс 600	$\pm[0,22/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[0,33/T_N \cdot 100+0,15]$	Pt100
от минус 50 до плюс 1300	$\pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]$	$\pm[1,50/T_N \cdot 100+0,15]$	TXA(K)

Примечания:

- 1 . Рабочие диапазоны измерений ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н конфигурируются потребителем в пределах, указанных в таблицах 2, 3.
- 2 . Рабочие диапазоны измерений ИП 0304/М3-МВ, ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА могут находиться в пределах, указанных в таблице 4, без переконфигурирования.
- 3 . $T_N = T_B - T_H$, где: T_H , T_B – нижний и верхний пределы измерений температуры, °С.

Выходные сигналы:

- для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2: аналоговый сигнал постоянного тока 4÷20 мА;
- для ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: аналоговый сигнал постоянного тока 4÷20 мА, совмещенный с цифровым выходным сигналом HART-протокола;
- для ИП 0304/М2, ИП 0304/М2-Н: индикация измеренных значений температуры;
- для ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ: цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена MODBUS RTU.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304 для конфигурации с ТП, вызванной изменением температуры их свободных концов, °С:

- для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: γ ;
- для ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ: ± 1 °С.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП 0304, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной 20±5 °С, %: 0,5 γ .

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: 0,6 (при напряжении 24 В);
или 0,9 (при напряжении 36 В);
- для ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА, ИП 0304/М3-МВ: 2,4 (при напряжении 24 В).

Габаритные размеры, мм, не более:

- диаметр для всех исполнений, кроме ИП 0304/М3-МВ: 45,
для ИП 0304/М3-МВ: 68
- высота для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: 33,
для ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА: 23,
для ИП 0304/М3-МВ: 110,
для ИП 0304/М3-МВ: 162.
- длина

Масса, кг, не более:

- для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2, ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н: 0,04,
- для ИП 0304/М3-МВ/П, ИП 0304/М3-МВ/ХА: 0,03,
- для ИП 0304/М3-МВ: 0,90.

Средняя наработка на отказ

(в зависимости от исполнения приборов), ч, не менее: 25000, 30000, 50000.

Средний срок службы

(в зависимости от исполнения приборов), лет, не менее: 10, 12.

Рабочие условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха
(в зависимости от исполнения приборов), °С: от минус 55 до плюс 80;
- атмосферное давление, кПа: 84÷106,7;
- относительная влажность при температуре 35 °С и ниже, %, не более: 98.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель приборов термотрансферным способом и (или) на руководства по эксплуатации НКГЖ.405591.00ХРЭ и паспорта НКГЖ.405591.00ХПС типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИП 0304 приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность

№ п.п.	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Преобразователь измерительный ИП 0304/МХ	НКГЖ.405591.00Х	1 шт.	Количество, модификация, исполнение и индекс заказа в соответствии с заказом
2	ПО «Настройка приборов серии ИПМ 0399/М0, ИП 0304», модуль интерфейсный с гальванической развязкой МИГР-01	НКГЖ.00135.001-01	1 шт.	Для ИП 0304/М1, ИП 0304/М2
3	ПО «HARTconfig», HART-модем	НКГЖ.00131.001-02	1 шт.	Для ИП 0304/М1-Н, ИП 0304/М2-Н
4	ПО «MODBUSconfig», модуль преобразователя интерфейса «ЭЛЕМЕР-EL-4020RS»	НКГЖ.00133.001-02	1 шт.	Для ИП 0304/М3-МВ
5	Руководство по эксплуатации	НКГЖ.405591.00ХРЭ	1 экз.	
6	Паспорт	НКГЖ.405591.00ХПС	1 экз.	
7	Преобразователи измерительные ИП 0304. Методика поверки	НКГЖ.405591.001МП	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в разделе «Использование изделий по назначению» руководства по эксплуатации НКГЖ.405591.00ХРЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным ИП 0304

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. Преобразователи термоэлектрические. Номинальные статические характеристики преобразования;

ГОСТ 13384-94. Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний;

ТУ 4227-112-13282997-2013. Преобразователи измерительные ИП 0304. Технические условия;

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие
«ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)
Адреса мест осуществления деятельности:
124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 7, стр. 1;
124489, г. Москва, г. Зеленоград, пр-д 4807-й, д. 2
Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01
E-mail: elemer@elemer.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное
унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-08.