

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Приложение к свидетельству
№ _____ об утверждении типа
средств измерений



СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин
12 2009 г.

Преобразователи измерительные 644, 3144Р	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>14683-09</u> Взамен № <u>14683-04</u>
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы «Rosemount Inc.», США.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи измерительные 644, 3144Р (далее по тексту – преобразователи или ИП) предназначены для преобразования сигналов, поступающих от термометров сопротивления, термоэлектрических преобразователей, потенциметрических и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА, а также – в цифровой сигнал для передачи по протоколу HART, FOUNDATION Fieldbus или Profibus PA.

Преобразователи применяются в системах сбора и обработки информации, управления распределенными объектами регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, в т.ч. числе и во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с присвоенными маркировками взрывозащиты.

Преобразователи могут использоваться при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 85 °С (от минус 20 до плюс 85 °С – со встроенным индикатором) и относительной влажности воздуха до 100 %. Специальные исполнения ИП могут применяться при температуре окружающей среды от минус 50 до плюс 85 °С.

ОПИСАНИЕ

Преобразователи модели 644 конструктивно выполнены в цилиндрическом корпусе из закаленного стекла Noryl (модификация 644Н) или из поликарбоната (644R) со встроенной электроникой и расположенными на нем клеммами для подключения входного сигнала, напряжения питания и клеммами для вывода выходного сигнала.

Преобразователи модели 3144Р состоят из ударопрочного корпуса (литевой алюминиевый сплав с эпоксидным покрытием либо из нержавеющей стали), закрывающегося резьбовыми крышками и имеющего резьбовые отверстия для присоединения кабельного ввода и переходной муфты, через которые подключается первичный термопреобразователь и выводятся выходные сигналы. Внутри корпуса преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы.

Преобразователи моделей 644 и 3144Р выполнены на основе микропроцессора. Электроника преобразователей обеспечивает предварительное аналоговое усиление и преобразование сигнала от первичного термопреобразователя или Ом/мВ-устройства, дальнейшее аналого-цифровое преобразование, цифровую обработку результатов преобразования в микропроцессоре и цифро-аналоговое преобразование результатов измерений в стандартный унифицированный выходной сигнал 4-20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART, либо преобразование в стандартные выходные сигналы по цифровым протоколам FOUNDATION Fieldbus или Profibus PA.

Преобразователи могут работать с потенциометрическими и милливольтвыми устройствами постоянного тока, а также с термометрами сопротивления (подключение по 2-х, 3-х, и 4-х проводной схемам) и термоэлектрическими преобразователями, номинальные статические характеристики преобразования (НСХ) которых указаны в табл.1.

Конфигурацию ИП (тип входного сигнала, диапазон измерений, схему подключения и т.д.) можно изменять, используя HART-коммуникаторы моделей 275/375 или через интерфейсы FOUNDATION Fieldbus либо Profibus PA при помощи персонального компьютера. Цифровая индикация в процессе измерений в ИП моделей 644Н и 3144Р может осуществляться с помощью встраиваемого по отдельному заказу жидкокристаллического 5-разрядного дисплея.

Преобразователи модели 644 являются одноканальными, а модели 3144Р – одноканальными или двухканальными. Также ИП моделей 644 и 3144Р отличаются друг от друга точностными характеристиками.

Преобразователи модификации 644Н предназначены для монтажа в соединительных головках на сенсоре или отдельно от сенсора в соединительной коробке, преобразователи 644R - для крепления на рейке DIN, а ИП модели 3144 – предназначены для полевого монтажа.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений, минимальный интервал измерений, погрешность цифрового сигнала, а также погрешность цифро-аналогового преобразования (ЦАП) в зависимости от типа входного сигнала и модели преобразователя приведены в таблице 1:

Таблица 1

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Модель 644		Модель 3144Р	
			Погрешность			
			Цифрового сигнала	ЦАП, % (от интервала измерений),	Цифрового сигнала	ЦАП, % (от интервала измерений),
Pt100	-200...+850 °С	10 °С	± 0,15 °С	± 0,03	± 0,10 °С	± 0,02
Pt200	-200...+850 °С		± 0,27 °С		± 0,22 °С	
Pt500	-200...+850 °С		± 0,19 °С		± 0,14 °С	
Pt1000	-200...+300 °С		± 0,19 °С		± 0,10 °С	
50M	-185...+200		-	-	± 0,48 °С	
100M	-185...+200		-	-	± 0,96 °С	
Cu50	-50...+200		-	-	± 0,48 °С	
Cu100	-50...+200		-	-	± 0,96 °С	
B	+100...+1820 °С	25 °С	± 0,77 °С	± 0,03	± 0,75 °С	
E	-50...+1000 °С		± 0,20 °С		± 0,20 °С	
J	-180...+760 °С		± 0,35 °С		± 0,25 °С	
K	-180...+1372 °С		± 0,50 °С		± 0,25 °С	
N	-200...+1300 °С		± 0,50 °С		± 0,40 °С	
R	0...+1768 °С		± 0,75 °С		± 0,60 °С	
S	0...+1768 °С		± 0,70 °С		± 0,50 °С	
T	-200...+400 °С		± 0,35 °С		± 0,25 °С	
L ^(*)	-200...+900		± 0,35 °С		± 0,25 °С	
U ^(*)	-200...+600		± 0,35 °С		± 0,25 °С	
L	-200...+800	-	-	± 0,75 °С		
mB	-10...+100 мВ	3 мВ	± 0,015 мВ		± 0,015 мВ	
Ом (2-х, 3-х, 4-х пр. сх.)	0...2000 Ом	20 Ом	± 0,45 Ом	± 0,03	± 0,35 Ом	

Примечания (к таблице 1):

- 1) Типы НСХ термометров сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ Р 8.625/МЭК 60751 и ГОСТ Р 8.585/МЭК 60584-1 соответственно, кроме НСХ типов L^(*) и U^(*) – они по DIN 43710 и Cu50/Cu100 ($\alpha = 0,00426$) – по ГОСТ 6651-94.
- 2) Допускаемая основная погрешность ИП для обмена данными по протоколу HART или по шине FOUNDATION Fieldbus и Profibus PA равна погрешности цифрового сигнала.
- 3) Допускаемая основная погрешность аналогового выхода ИП равна сумме погрешностей цифрового сигнала и ЦАП.
- 4) Погрешность цифрового сигнала ИП при работе с термомпарами типа «В» в диапазоне температур от 100 до 300 °С: ± 3 °С.
- 5) Погрешность цифрового сигнала при работе с термомпарами типа «К» в диапазоне температур от минус 180 до минус 90 °С, составляет $\pm 0,7$ °С для ИП модели 644 и $\pm 0,5$ °С для ИП модели 3144Р.
- 6) При измерении разности температур с помощью модели 3144Р, погрешность цифрового сигнала ИП равна:
 - для источников входных сигналов одного типа: (погрешность цифрового сигнала того из входов, у которого она хуже)·1,5;
 - для источников входных сигналов разного типа: погрешность цифрового сигнала 1+ погрешность цифрового сигнала 2.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термомпары, °С: $\pm 0,5$ (для ИП модели 644); $\pm 0,25$ (для ИП модели 3144Р).

Пределы допускаемой дополнительной погрешность цифрового сигнала и цифро-аналогового преобразования (ЦАП) от изменения температуры окружающей среды (20 °С) в диапазоне от минус 40 (50) до плюс 85 °С в зависимости от диапазона измерений, типа входного сигнала и модели преобразователя приведены в таблице 2:

Таблица 2

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Модель 644		Модель 3144Р	
		Погрешность			
		Цифрового сигнала / 1 °С	ЦАП, % (от интервала измерений) / 1 °С	Цифрового сигнала / 1 °С	ЦАП, % (от интервала измерений) / 1 °С
Pt100	-200...+850 °С	$\pm 0,003$ °С	$\pm 0,001$	$\pm 0,0015$ °С	$\pm 0,001$
Pt200	-200...+850 °С	$\pm 0,004$ °С		$\pm 0,0023$ °С	
Pt500	-200...+850 °С	$\pm 0,003$ °С		$\pm 0,0015$ °С	
Pt1000	-200...+300 °С	$\pm 0,003$ °С		$\pm 0,0015$ °С	
50M	-185...+200	-	-	$\pm 0,002$ °С	
100M	-185...+200	-	-	$\pm 0,004$ °С	
Cu50	-50...+200	-	-	$\pm 0,002$ °С	
Cu100	-50...+200	-	-	$\pm 0,004$ °С	
В	$R \geq 1000$ °С	$\pm 0,014$ °С	$\pm 0,001$	$\pm 0,014$ °С	
	300 °С $\leq R < 1000$ °С	$\pm (0,032$ °С - $0,0025\%$ (от R-300 °С))		$\pm (0,029$ °С - $0,0021\%$ (от R-300 °С))	
	100 °С $\leq R < 300$ °С	$\pm (0,054$ °С - $0,011\%$ (от R-100 °С))		$\pm (0,046$ °С - $0,0086\%$ (от R-100 °С))	
Е	-50...+1000 °С	$\pm (0,005$ °С + $0,00043\%$ от R)		$\pm (0,004$ °С + $0,00043\%$ от R)	
J	$R \geq 0$ °С	$\pm (0,0054$ °С + $0,0029\%$ от R)		$\pm (0,004$ °С + $0,00029\%$ от R)	
	$R < 0$ °С	$\pm (0,0054$ °С + $0,0025\%$ от R)		$\pm (0,004$ °С + $0,002\%$ от R)	

K	$R \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(0,0061 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,00054\% \text{ от } R)$	$\pm 0,001$	$\pm(0,005 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,00054\% \text{ от } R)$	$\pm 0,001$
	$R < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(0,0061 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0025\% \text{ от } R)$		$\pm(0,005 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,002\% \text{ от } R)$	
N	$-200\dots+1300 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(0,0068 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,00036\% \text{ от } R)$		$\pm(0,005 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,00036\% \text{ от } R)$	
R, S	$R \geq 200 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,016 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 0,015 \text{ } ^\circ\text{C}$	
	$R < 200 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(0,023 \text{ } ^\circ\text{C} - 0,0036\% \text{ от } R)$		$\pm(0,021 \text{ } ^\circ\text{C} - 0,0032\% \text{ от } R)$	
T	$R \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,0064 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 0,005 \text{ } ^\circ\text{C}$	
	$R < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(0,0064 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0043\% \text{ от } R)$		$\pm(0,005 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,00036\% \text{ от } R)$	
L ^(*)	$R \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(0,0054 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,00029\% \text{ от } R)$		$\pm(0,0054 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,00029\% \text{ от } R)$	
	$R < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(0,0054 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0025\% \text{ от } R)$		$\pm(0,0054 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0025\% \text{ от } R)$	
U ^(*)	$R \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm 0,0064 \text{ } ^\circ\text{C}$		$\pm 0,0064 \text{ } ^\circ\text{C}$	
	$R < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	$\pm(0,0064 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0043\% \text{ от } R)$	$\pm(0,0064 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,0043\% \text{ от } R)$		
L	$R \geq 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	-	-	$\pm 0,007 \text{ } ^\circ\text{C}$	
	$R < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$	-	-	$\pm(0,007 \text{ } ^\circ\text{C} + 0,003\% \text{ от } R)$	
mB	$-10\dots+100 \text{ мВ}$	$\pm 0,0005 \text{ мВ}$	$\pm 0,001$	$\pm 0,00025 \text{ мВ}$	$\pm 0,001$
Ом (2-х, 3-х, 4-х пр. сх.)	$0\dots2000 \text{ Ом}$	$\pm 0,0084 \text{ Ом}$		$\pm 0,007 \text{ Ом}$	

Примечания (к таблице 2):

1) R - диапазон (интервал) измерений

2) Дополнительная погрешность преобразователей для обмена данными по протоколу HART или по шинам Profibus PA и FOUNDATION Fieldbus равна погрешности цифрового сигнала.

3) Дополнительная погрешность преобразователей с аналоговым выходом 4-20 мА равна сумме погрешностей цифрового сигнала и ЦАП.

Напряжение питания, В: 12...42,4

Сопротивление нагрузки (для цифровой связи по протоколу HART), Ом: 250...1100

Пределы дополнительной погрешности от изменения номинального

напряжения питания: $\pm 0,005 \%$ (от интервала измерений) / 1В

Габаритные размеры, мм: $\varnothing 60 \times 33$ (644Н); $82 \times 36 \times 104$ (644R);

..... $\varnothing 112 \times 112$ ($\varnothing 112 \times 132$ – со встроенным индикатором, для модели 3144P)

Масса (в зависимости от модели ИП), не более, кг:

..... 0,096; 0,134 (со встроенным индикатором) (644Н);

..... 0,174 (644R);

..... 1,4 (без встроенного индикатора); 1,6 (со встроенным индикатором, для модели 3144P).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на корпус ИП при помощи наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки ИП входят:

- преобразователь (модель и исполнение по заказу) – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации 00809-0100-4728 (на русском языке) – 1 экз.;
- паспорт ТП644.01 (на русском языке) – 1 экз.

По дополнительному заказу: методика поверки, комплект документации на английском и др. языках, средства коммуникации (HART-коммуникатор, оборудование поддерживающее FOUNDATION Fieldbus и Profibus PA), комплект для монтажа преобразователей на объекте.

ПОВЕРКА

Поверка преобразователей производится в соответствии с документом «Преобразователи измерительные 248, 644, 3144P, 3244MV. Методика поверки», разработанным и утверждённым ВНИИМС, октябрь 2004 г.

Основные средства поверки:

- компаратор напряжений P3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, кл.0,002.
- цифровой прецизионный термометр DTI-1000, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от минус 50 до 300 °С: $\pm 0,03$ °С;
- однозначная мера электрического сопротивления эталонная P3030, 10 Ом, кл.0,002;
- прецизионный преобразователь сигналов «ТЕРКОН», пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (0,0005 + 5 \cdot 10^{-5} U)$ мВ;
- HART-коммуникатор или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой протоколов HART, FOUNDATION Fieldbus, Profibus PA, позволяющий визуализировать измеренные преобразователем величины и перенастроить преобразователь на иной диапазон и тип входного сигнала.

Межповерочный интервал - 2 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Международный стандарт МЭК 60751 (1995, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ Р 8.625-2006. ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Международный стандарт МЭК 60584-1. Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

ГОСТ 6616-94. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей измерительных 644, 3144Р утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Выдан сертификат соответствия № РОСС US.ГБ05.В02066 Органом по сертификации НАНИО «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» (№ РОСС RU.0001.11ГБ05).

ИЗГОТОВИТЕЛИ:

Фирма «Rosemount, Inc.», США
820 Market Blvd., Chanhassen, MN 55317 USA; 12001 Technology Drive,
Eden Prairie, MN 55344, USA.

Фирма «Emerson Process Management GmbH&Co. OHG», Германия
Frankenstrasse 21, D-63791 Karlstein, Germany.

Фирма «Emerson Process Management Asia Pacific Pte Ltd», Сингапур
Measurement Division, 1 Pandan Crescent, Singapore, 128461,
Republic of Singapore.

ЗАЯВИТЕЛЬ:

ООО «Эмерсон»
Россия, 115114 г. Москва, ул. Летниковская, д. 10, стр. 2.
Тел./факс: +7 (495) 981-981-1 / 981-981-0.

Директор по технической поддержке ООО «Эмерсон»

 Ю.П. Башутин

Согласовано:

 Начальник лаборатории МО термометрии
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Е.В. Васильев