

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные серии УТА моделей УТА110, УТА310, УТА320

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные серии УТА моделей УТА110, УТА310, УТА320 (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств и милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированный электрический выходной сигнал постоянного тока  $4\div 20$  мА, а также в цифровой сигнал для передачи по протоколам HART, BRAIN или FOUNDATION Fieldbus.

#### Описание средства измерений

Принцип работы преобразователей основан на измерении и преобразовании сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления, термоэлектрических преобразователей, омических устройств, милливольтовых устройств постоянного тока в унифицированный выходной сигнал постоянного тока  $4\div 20$  мА, а также в цифровой сигнал для передачи по протоколам HART, BRAIN, либо в стандартный выходной сигнал с цифровым протоколом FOUNDATION Fieldbus. Сигнал с подключенного термопреобразователя или устройства поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал поступает либо на модулятор цифрового протокола FOUNDATION Fieldbus, либо на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который при помощи частотного модулятора, накладывается сигнал HART или BRAIN-протокола. По цифровым протоколам HART, BRAIN или FOUNDATION Fieldbus преобразователь может передавать измеренный сигнал температуры процесса, собственную температуру, различные диагностические и аварийные сигналы, а также конфигурироваться с использованием коммутаторов, либо при помощи персонального компьютера, имеющего соответствующее программное обеспечение и интерфейсы связи HART, BRAIN либо FOUNDATION Fieldbus.

Преобразователи состоят из корпуса (литевой алюминиевый сплав с небольшой примесью меди), внутри которого расположен электронный блок с микропроцессором, обеспечивающим аналого-цифровое, цифро-аналоговое преобразование и обработку результатов преобразования. Внутри корпуса расположены клеммы для подключения входного сигнала, напряжения питания и клеммы для вывода выходного сигнала. Цифровая индикация в процессе измерений осуществляется с помощью поставляемого по отдельному заказу встроенного жидкокристаллического 5-разрядного дисплея.

Преобразователи моделей УТА110, УТА310, УТА320 поддерживают протоколы связи BRAIN и HART. Модель УТА320 также поддерживает шину оборудования FOUNDATION Fieldbus. Преобразователи моделей УТА110, УТА310 являются одноканальными, а УТА320 - двухканальными. Модели УТА110 и УТА 310 отличаются друг от друга точностными характеристиками. Преобразователи моделей УТА310 и УТА320 могут использоваться для преобразования сигналов от термопреобразователей сопротивления повышенной точности с индивидуальной статической характеристикой преобразования.

Фото общего вида преобразователя приведено на рисунке 1:



Рис.1

### Программное обеспечение

Преобразователи имеют только встроенное, метрологически значимое программное обеспечение (ПО). Данное ПО устанавливается в преобразователь на заводе-изготовителе во время производственного цикла. ПО недоступно пользователю и не подлежит изменению на протяжении всего времени функционирования изделия, что соответствует уровню защиты «А». Метрологические характеристики преобразователей оценены с учетом влияния на них ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

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 для преобразователей измерительных серии УТА моделей УТА110, УТА310, УТА320	software	Не ниже 1	Не используется	—

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений, минимальный интервал измерений и пределы допускаемой основной погрешности в зависимости от типа входного сигнала приведены в таблице 2.

Таблица 2

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон измерений	Минимальный интервал измерений	Погрешность		
			Входной диапазон, °С	АЦП, °С	ЦАП
R, S	от минус 50 до плюс 1768 °С	25 °С	от минус 50 до 0	± 1,0	
			св. 0 до плюс 100	± 0,80	
			св. плюс 100 до плюс 600	± 0,60	
			св. плюс 600 до плюс 1768	± 0,40	
B	от плюс 100	25 °С	от плюс 100 до плюс 300	± 3,0	

	до плюс 1820 °С		св. плюс 300 до плюс 400	± 1,0	± 0,02 % от интервала измерений
			св. плюс 400 до плюс 1820	± 0,75	
J	от минус 200 до плюс 1200 °С		от минус 200 до минус 50	± 0,40	
			св. минус 50 до плюс 1200	± 0,20	
T	от минус 200 до плюс 400 °С		от минус 200 до минус 50	± 0,25	
			св. минус 50 до плюс 400	± 0,14	
E	от минус 200 до плюс 1000 °С		от минус 200 до минус 50	± 0,35	
			св. минус 50 до плюс 1000	± 0,16	
K	от минус 200 до плюс 1372 °С		от минус 200 до минус 50	± 0,50	
			св. минус 50 до плюс 1372	± 0,25	
N	от минус 200 до плюс 1300 °С		от минус 200 до минус 50	± 0,80	
			св. минус 50 до плюс 1300	± 0,35	
Pt100 (2-х, 3-х, 4-х пр. сх. соедин.)	от минус 200 до плюс 850 °С	10 °С	от минус 200 до плюс 850	± 0,14 (± 0,10)*	
Pt200 (2-х, 3-х, 4-х пр. сх. соедин.)				± 0,30 (± 0,22)*	
Pt500 (2-х, 3-х, 4-х пр. сх. соедин.)				± 0,20 (± 0,14)*	
мВ	от минус 10 до плюс 100 мВ	3 мВ	-	± 12 мкВ	
Ом (2-х, 3-х пр. сх. соедин.)	от 0 до 2000 Ом	20 Ом		± 0,35 Ом	

**П р и м е ч а н и я:**

1) Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009 и МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно.

2) Пределы допускаемой основной погрешности для обмена данными по протоколу BRAIN/HART:

- для модели УТА110: ± ((погрешность АЦП/интервал измерений)·100 % + погрешность ЦАП) или ± 0,1 % (от интервала измерений) (большее из этих значений);
- для моделей УТА310/320: ± ((погрешность АЦП/интервал измерений)·100 % + погрешность ЦАП).

3) Пределы допускаемой основной погрешности для обмена данными по шине Fieldbus (для модели УТА320) соответствуют погрешности АЦП (для Pt100/200/500 – (\*)).

4) При измерении разности температур или средней температуры с помощью модели УТА320 погрешность АЦП равна:

- для источников входных сигналов одного типа: (погрешность АЦП того из входов, у которого она хуже)·1,5;

- для источников входных сигналов разного типа: погрешность АЦП 1+погрешность АЦП 2.  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации холодного спая, °С: ± 0,5  
 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне от минус 40 °С до плюс 85 °С (от минус 30 °С до плюс 80 °С со встроенным индикатором), на 10 °С:

- для модели УТА110: ± 0,1 % (от интервала измерений) или ± (температурный коэффициент (см. таблицу 3)/интервал измерений)\* 100 % (берут большее из этих значений);

- для моделей УТА310, УТА320: ± (температурный коэффициент АЦП + температурный коэффициент ЦАП) (см. таблицу 3) (тип обмена данными – BRAIN, HART); ± температурный коэффициент АЦП (тип обмена данными – шина оборудования Fieldbus).

Таблица 3.

Тип НСХ, входные сигналы	Диапазон входного сигнала	Температурный коэффициент АЦП	Температурный коэффициент ЦАП	Температурный коэффициент (для модели УТА110)				
R, S	от минус 50 до плюс 200 °С	$\pm (0,210 \text{ °С} - 0,032\%  t_{изм} )$	0,0088 % от интервала измерений + 0,007 % от (показание – нижний предел интервала измерений)	$\pm (0,25 \text{ °С} + 0,02\%  t_{изм} )$				
	от плюс 200 до плюс 1768 °С	$\pm 0,150 \text{ °С}$						
В	от плюс 100 до плюс 300 °С	$\pm (0,530 \text{ °С} - 0,080\%  t_{изм} )$		$\pm (1 \text{ °С} + 0,02\%  t_{изм} )$				
	от плюс 300 до плюс 1000 °С	$\pm (0,350 \text{ °С} - 0,021\%  t_{изм} )$		$\pm (0,5 \text{ °С} + 0,02\%  t_{изм} )$				
	от плюс 1000 до плюс 1820 °С	$\pm 0,140 \text{ °С}$						
J	от минус 200 до 0 °С	$\pm (0,039 \text{ °С} + 0,020\%  t_{изм} )$						
	от 0 до плюс 1200 °С	$\pm (0,039 \text{ °С} + 0,0029\%  t_{изм} )$						
Т	от минус 200 до 0 °С	$\pm (0,046 \text{ °С} - 0,036\%  t_{изм} )$						
	от 0 до плюс 400 °С	$\pm 0,046 \text{ °С}$						
Е	от минус 200 до плюс 1000 °С	$\pm (0,035 \text{ °С} + 0,042\%  t_{изм} )$					$\pm (0,08 \text{ °С} + 0,02\%  t_{изм} )$	
К	от минус 200 до 0 °С	$\pm (0,046 \text{ °С} + 0,020\%  t_{изм} )$						
	от 0 до плюс 1372 °С	$\pm (0,046 \text{ °С} + 0,0054\%  t_{изм} )$						
N	от минус 200 до 0 °С	$\pm (0,054 \text{ °С} + 0,010\%  t_{изм} )$						
	от 0 до плюс 1300 °С	$\pm (0,054 \text{ °С} + 0,0036\%  t_{изм} )$						
Pt100	от минус 200 до плюс 850 °С	$\pm (0,047 \text{ °С} + 0,009\%  t_{изм} )$						$\pm (0,08 \text{ °С} + 0,02\%  t_{изм} )$
Pt200		$\pm (0,065 \text{ °С} + 0,012\%  t_{изм} )$						
Pt500		$\pm (0,047 \text{ °С} + 0,009\%  t_{изм} )$						
мВ	от минус 10 до плюс 100 мВ	$\pm (0,001 \text{ мВ} + 0,0043\%  t_{изм} )$						$\pm (0,002 \text{ мВ} + 0,02\%  t_{изм} )$
Ом	от 0 до 2000 Ом	$\pm (0,040 \text{ Ом} + 0,0088\%  t_{изм} )$						$\pm (0,1 \text{ Ом} + 0,02\%  t_{изм} )$

Напряжение питания, В:	10,5 ÷42 (рабочие условия); 16,4 ÷42 (для цифровой связи по протоколу BRAIN или HART).
Сопrotивление нагрузки (для цифровой связи по протоколу BRAIN или HART), Ом:	250 ÷600
Соотношение между напряжением источника питания и сопротивлением внешней нагрузки (для цифровой связи по протоколу BRAIN или HART):	$R=(E-10,5)/0,0236$
Дополнительная погрешность от изменения номинального напряжения питания ( $26,5 \pm 1,5$ В):	$\pm 0,005 \%$ ( от интервала измерений) / 1В
Габаритные размеры, мм:	111 ×102×113; 111 ×102×131,4 – со встроенным индикатором)
Масса, кг:	1,2 ( без встроенного индикатора); 1,4 ( со встроенным индикатором)
Температура окружающей среды:	от минус 40 °С до плюс 85 °С; от минус 30 °С до плюс 80 °С (со встроенным индикатором)
Относительная влажность воздуха	от 5 до 100 % 40 °С (со встроенным индикатором)
Степень защиты от влаги и пыли по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529):	IP66/67

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или методом штемпелевания и/или также на корпус преобразователя при помощи наклейки.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- преобразователь (модель и исполнение по заказу) – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации (на русском языке) – 1 экз.;
- методика поверки – 1 экз.

По дополнительному заказу: встроенный индикатор, коммуникатор (BT200, YHC и др.), оборудование FOUNDATION Fieldbus, монтажные приспособления, распределитель питания VJxx.

### Поверка

осуществляется по документу МП 25470-03 «Преобразователи измерительные серии YTA моделей YTA110, YTA310, YTA320. Методика поверки», утверждённому ВНИИМС, июль 2003 г.

Основные средства поверки:

- компаратор напряжений P3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, кл.0,002.
- термометр сопротивления цифровой прецизионный DTI-1000, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от минус 50 до 300 °С:  $\pm 0,03$  °С;
- коммуникатор BT200 и HART®275 или интерфейс FOUNDATION Fieldbus.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в руководстве по эксплуатации на преобразователи.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным серии YTA моделей YTA110, YTA310, YTA320

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

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

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

Международный стандарт МЭК 60584-1. Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.  
Международный стандарт МЭК 60751 (2008, 07). Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ГОСТ 8.558-2009. 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.

Преобразователи могут применяться в системах сбора и обработки информации, управления распределенными объектами регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

#### **Изготовитель**

фирма Yokogawa Electric Asia Pte. Ltd., Сингапур  
Адрес: 5 Bedok South Road Singapore 469270  
Тел.: 10-(65)-6241-9933, Факс: 10-(65)-6444-6252

#### **Заявитель**

ООО «Йокогава Электрик СНГ»  
Адрес: Россия, г. Москва, Грохольский пер., д.13, строение 2, 129090.  
Тел.: (495) 737-78-68/71, Факс: (495) 737-78-69.  
e-mail: [info@ru.yokogawa.com](mailto:info@ru.yokogawa.com)

#### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва  
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер  
в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.