

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМС»  
В.Н. Яншин  
10 2009 г.

Преобразователи измерительные серии ТН	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>18527-09</u> Взамен № <u>18527-04</u>
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы ABB Automation Products GmbH, Германия.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи измерительные серии ТН (далее – преобразователи или ИП) предназначены для измерения и преобразования сигналов, поступающих от термометров сопротивления (ТС), термоэлектрических преобразователей (ТП), а также от других преобразователей с выходным сигналом в виде напряжения постоянного тока и активного сопротивления, в унифицированные аналоговые сигналы постоянного тока (4-20 мА), а также в цифровые сигналы для передачи по протоколу HART.

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

Модели ИП во взрывозащищенном исполнении по ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98), ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-1-99) и ГОСТ Р МЭК 61241-1-99 могут применяться в соответствии с присвоенной маркировкой взрывозащиты во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям ГОСТ Р 51330.13 (МЭК 60079-14-96), главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования, установленного во взрывоопасной зоне.

Преобразователи могут использоваться при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 85 °С и относительной влажности воздуха до 100 %.

По защищенности от воздействия окружающей среды преобразователи являются пыле- и влагозащищенными и соответствуют в зависимости от модели следующим кодам по ГОСТ 14254 (МЭК 529): IP00, IP20, IP66 и др.

### ОПИСАНИЕ

Преобразователи серии ТН изготавливаются следующих моделей: ТН01, ТН01-Ех, ТН02, ТН02-Ех, ТН102, ТН102-Ех, ТН202, ТН202-Ех. Модели преобразователей отличаются друг от друга по конструктивному исполнению и по техническим характеристикам.

ИП моделей ТН01, ТН01-Ех, ТН02, ТН02-Ех конструктивно выполнены в цилиндрическом пластиковом корпусе из поликарбоната и предназначены для монтажа в соединительные головки типов DIN-B, BUSH, BUZH, BUKH-Ех, AUZH и AUSH. На корпусе ИП расположены клеммы для подключения первичного термопреобразователя или Ом/мВ-устройства, и клеммы для вывода выходного сигнала и питания.

ИП моделей ТН102, ТН102-Ех являются двухканальными приборами и выполнены в прямоугольном пластиковом корпусе (PC/ABS) с расположенными на нем клеммами с прижимными пластинами и фиксирующими винтами для подключения входного сигнала,



напряжения питания и для вывода выходного сигнала, и предназначенном для монтажа на U-образную шину шириной 35 мм.

Преобразователи моделей ТН202, ТН202-Ех конструктивно выполнены в цилиндрическом алюминиевом или стальном ударопрочном корпусе, и предназначены для монтажа в полевых условиях. Корпус закрывается резьбовыми крышками и имеет резьбовые отверстия для присоединения кабельного ввода и переходной муфты, через которую подключается первичный термопреобразователь, а также внутренний и внешний зажимы заземления. Внутри корпуса может встраиваться цифровой индикатор/HART-конфигуратор CoMeter или ж/к индикатор ProMeter.

Внутри корпусов всех преобразователей размещены печатные платы с элементами электрической схемы. Все цепи преобразователей (вход, выход, питание) гальванически развязаны.

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании сигнала первичного термопреобразователя или Ом/мВ-устройства в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА с наложенным на него цифровым частотно-модулированным сигналом в стандарте HART.

Сигнал с подключенного термопреобразователя или устройства поступает на вход ИП, где преобразуется с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) в дискретный сигнал. Дискретный сигнал обрабатывается с помощью микропроцессора и поступает на цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), где происходит преобразование в унифицированный аналоговый сигнал постоянного тока, на который накладывается сигнал HART-протокола.

Характеристики источника входных сигналов и необходимые для параметрирования измерительного преобразователя данные фиксируются в энергонезависимой памяти ИП.

Конфигурацию преобразователей можно изменять при помощи: ручных HART-коммуникаторов типов ДНН691 (691 НТ), STT04, HC275, HC375 и др., HART-модема (типа FSC) и персонального компьютера с соответствующим специальным программным обеспечением (SMART VISION и др.), или с помощью встраиваемого цифрового индикатора/HART-конфигуратора CoMeter.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений, минимальный интервал измерений и пределы допускаемой основной погрешности в зависимости от типа входного сигнала и модели преобразователя приведены в таблице:

Типы НСХ <sup>(*)</sup> , входные сигналы	Диапазон измерений	Минималь- ный интервал измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		
			ТН01, ТН01-Ех	ТН02, ТН02-Ех, ТН102, ТН102-Ех, ТН202, ТН202-Ех	
				АЦП <sup>(****)</sup>	ЦАП <sup>(****)</sup>
Pt100 <sup>(**)</sup>	-200...+850 °С	15 °С	± 0,2 °С или ± 0,1 % (от интервала измерений) <sup>(***)</sup>	± 0,1 °С	± 0,05 % (от интервала измерений)
Pt1000	-200...+850 °С	50 °С	± 0,2 °С или ± 0,1 %	± 0,1 °С	± 0,05 %
Ni100	-60...+250 °С	8 °С	± 0,2 °С или ± 0,1 %	± 0,1 °С	± 0,05 %
Ni500	-60...+250 °С	15 °С	± 0,2 °С или ± 0,1 %	± 0,1 °С	± 0,05 %
В	0...+1820 °С	264 °С	± 0,5 °С или ± 0,1 %	± 0,02 мВ (в соответствии и с типом НСХ ТП)	± 0,05 %
Е	-270...+1000 °С	30 °С	± 0,5 °С или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %

J	-210...+1200 °C	37 °C	± 0,5 °C или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
K	-270...+1372 °C	54 °C	± 0,5 °C или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
L	-200...+900 °C	50 °C	± 0,5 °C или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
N	-270...+1300 °C	50 °C	± 0,5 °C или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
R	-50...+1767 °C	171 °C	± 0,5 °C или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
S	-50...+1767 °C	193 °C	± 0,5 °C или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
T	-270...+400 °C	50 °C	± 0,5 °C или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
U	-200...+600 °C	40 °C	± 0,5 °C или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
мВ-вход	-125...+125 мВ	2 мВ	± 0,04 мВ или ± 0,1 %	± 0,02 мВ	± 0,05 %
	-125...+1200 мВ	50 мВ	± 0,1 мВ или ± 0,1 %	± 0,05 мВ	± 0,05 %
Ом-вход	10... 500 Ом	5 Ом	± 0,08 Ом или ± 0,1 %	± 0,04 Ом	± 0,05 %
	0... 5000 Ом	50 Ом	± 0,7 Ом или ± 0,1 %	± 0,2 Ом	± 0,05 %

Примечания к табл.1:

(\*) - типы НСХ термометров сопротивления и термоэлектрических преобразователей по МЭК 60751/ГОСТ Р 8.625 и МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585 соответственно, кроме типов Ni100, Ni500 – они по DIN 43760 и U, L – они по DIN 43710;

(\*\*) – значение номинального сопротивления подключаемых термометров может быть равным Pt100-n, где n=0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 3...10;

(\*\*\*) – берут большее значение;

(\*\*\*\*) – основная погрешность аналогового выхода преобразователей равна сумме погрешностей АЦП и ЦАП; основная погрешность преобразователей для обмена данными по протоколу HART равна погрешности АЦП.

Пределы допускаемой основной погрешности HART-конфигуратора/

5-ти разрядного цифрового индикатора CoMeter, % (от интервала измерений): ..... ± 0,15

Пределы допускаемой абсолютной погрешности внутренней автоматической

компенсации температуры свободных (холодных) концов термопары, °C: ..... ± (0,3 + 0,005 |t|)

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры

окружающей среды (23 ± 5 °C) в диапазоне от минус 40 до плюс 85 °C, % (от интервала) /10 °C:

- для ИП моделей ТН01, ТН01-Ех: ..... ± 0,08

- для ИП остальных моделей (в зависимости от типа входного сигнала):

$$\pm (0,05 + \frac{R_n}{R_k - R_n} \cdot 0,008\%) \text{ (для Ом-входов);}$$

$$\pm (0,05 + \frac{E(U)_k}{E(U)_k - E(U)_n} \cdot 0,01) \text{ (для мВ-устройств постоянного тока);}$$

$$\pm (0,05 + \frac{E(U)_k}{E(U)_k - E(U)_n} \cdot 0,01 + \frac{0,14^\circ C}{t_k - t_n} \cdot 100) \text{ (для термоэлектрических преобразователей).}$$

Напряжение питания, В: ..... от 8,5 до 30

Габаритные размеры (в зависимости от модели ИП), мм:

- ТН01, ТН01-Ех, ТН02, ТН02-Ех: ..... Ø44×22,5

- ТН102, ТН102-Ех: ..... 99×22,5×114,5

- ТН202, ТН202-Ех: ..... Ø90×97×115 (без индикатора), Ø90×97×125 (с индикатором)

Масса (в зависимости от модели преобразователя), не более, г:

- ТН01, ТН01-Ех, ТН02, ТН02-Ех: ..... 55

- ТН102, ТН102-Ех: ..... 250

- ТН202, ТН202-Ех (без индикатора): ..... 1250.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус преобразователя при помощи наклейки.



## КОМПЛЕКТНОСТЬ

*В комплект поставки преобразователя входят:*

- преобразователь измерительный (модель в соответствии с заказом) - 1 шт.;
- руководство по эксплуатации (на русском языке) - 1 экз.;
- методика поверки – 1 экз. (поставляется по требованию заказчика);

*По дополнительному заказу:*

- HART-коммуникатор;
- HART-модем с программным обеспечением;
- 5-ти разрядный цифровой индикатор/ HART-конфигуратор CoMeter;
- ж/к индикатор ProMeter;
- монтажные приспособления.

## ПОВЕРКА

*Поверка преобразователей осуществляется в соответствии с Инструкцией «Преобразователи измерительные серий ТН, ТR. Методика поверки», разработанной и утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», август 2009 г.*

*Основные средства поверки:*

- компаратор напряжений P3003, кл.0,0005;
- мера электрического сопротивления многозначная P3026-1, кл.0,002;
- 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;
- ПК с модемом, HART-коммуникатор или иной программно-аппаратный комплекс с поддержкой HART-протокола, позволяющий визуализировать измеренные преобразователем величины и перенастроить измерительный 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 измерений температуры.*

*ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.*

*ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. 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.*

*Международный стандарт МЭК 60751. 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.*

*Техническая документация фирмы-изготовителя.*



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей измерительных серии TH утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Выдан Сертификат соответствия № РОСС DE.ГБ05.В02668 Органом по сертификации НАНИО «ЦСВЭ» (РОСС RU.0001.11ГБ05).

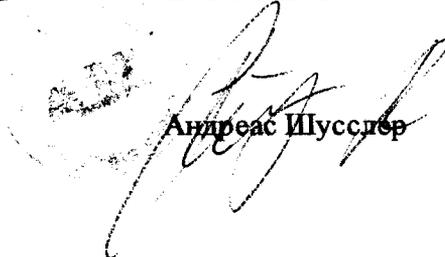
**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** фирма **ABB Automation Products GmbH**, Германия  
Адрес: Borsigstraße 2, D-63755 Alzenau, Germany  
Тел./факс: +49 551 905534/ +49 551 905555

Начальник лаборатории термометрии  
ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»



Е.В. Васильев

Представитель фирмы  
ABB Automation Products GmbH, Германия  
(начальник калибровочной лаборатории DKD)



Андреас Ишусслер