

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижегород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-03-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	

<https://dnfs-controls.nt-rt.ru/> || dnc@nt-rt.ru

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом серии MBT (модели 3560, 5113, 5116, 5252, 5410, 5560)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>45777-10</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы Danfoss A/S, Дания.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом серии MBT (модели 3560, 5113, 5116, 5252, 5410, 5560) (далее – термопреобразователи) предназначены в зависимости от модели для измерений и контроля температуры газообразных, жидких и сыпучих сред (как нейтральных, так и агрессивных), а также для измерений температуры внутри твердых тел.

Термопреобразователи предназначены для использования в системах контроля и регулирования температуры в машиностроении, судостроении, химической, пищевой и других отраслях промышленности, в коммунальном и бытовом хозяйствах.

ОПИСАНИЕ

Термопреобразователи состоят из сменного или фиксированного первичного преобразователя температуры (сенсора), соединенного с измерительным преобразователем (далее по тексту - ИП). Принцип действия термопреобразователей основан на преобразовании сигнала сенсора в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4-20 мА или в выходной аналоговый сигнал, пропорциональный напряжению питания.

Сенсор представляет собой измерительную вставку с тонкопленочным платиновым чувствительным элементом сопротивления (ЧЭ) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типов «Pt100» или «Pt1000» по МЭК 60751 (ГОСТ Р 8.625) или термопарой в качестве ЧЭ с НСХ типа «К» по МЭК 60584-1 (ГОСТ Р 8.585), помещенную в защитную арматуру из нержавеющей стали с соединительной защитной головкой, в которую встраивается измерительный преобразователь.

Модели термопреобразователей отличаются по диапазонам измеряемых температур, по конструктивному исполнению, по назначению и по способу монтажа:

- термопреобразователи моделей 3560/5560 выполнены в виде термопреобразователя погружного типа с фиксированной измерительной вставкой в защитном чехле из нержавеющей стали, имеющего соединительный узел с выводными контактами или разъемами и съемным пластиковым Г-образным штекером с кабельным выводом. В соединительный узел встроен нормируемый ИП. Модели 3560 и 5560 отличаются друг от друга типом ЧЭ: термопреобразователи модели 3560 изготавливаются с ЧЭ типа «Pt1000», а модель 5560 может изготавливаться с двумя типами ЧЭ (Pt1000 и К);
- термопреобразователи модели 5113 предназначены для применения в судостроении и других отраслях промышленности и изготавливаются в виде сменной измерительной вставки с ЧЭ типа «К», помещенной в защитную арматуру из

нержавеющей стали, соединенную с алюминиевой головкой DIN формы В со встроенным ИП типа MBT 9110;

- термопреобразователи модели 5116 предназначены для контроля температуры выхлопных газов в судостроении и изготавливаются в виде сменной измерительной вставки с ЧЭ типа «Pt100», помещенной в виброустойчивую и устойчивую к ударам защитную гильзу из нержавеющей стали, соединенную с алюминиевой головкой формы DIN В со встроенным ИП типа MBT 9110;

- термопреобразователи модели 5252 предназначены для применения в судостроении и других отраслях промышленности и изготавливаются в виде сменной измерительной вставки с ЧЭ типов «Pt100» и «Pt1000», помещенной в защитную арматуру из нержавеющей стали, соединенную с алюминиевой головкой DIN формы В со встроенным ИП типа MBT 9110;

- ТС модели 5410 предназначены для измерений температуры окружающего воздуха и конструктивно выполнены в виде сменной измерительной вставки с ЧЭ типов «Pt100» и «Pt1000», соединенной с ИП типа MBT 9110, которые закреплены в высокопрочном защитном прямоугольном корпусе из силумина или пластика, предназначенном для монтажа на стену.

Сами модели в свою очередь имеют исполнения, различающиеся по рабочим диапазонам измерений и по конструкции.

Монтаж термопреобразователей на объектах измерений осуществляется при помощи неподвижного или подвижного штуцеров, резьбового соединения, путем свободной установки в патрубке или методом крепления на стенах помещений.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измеряемых температур (в зависимости от модели термопреобразователя), °C:

3560, 5560:	от минус 50 до плюс 200;
5113:	от 0 до плюс 600;
5116:	от минус 50 до плюс 600;
5252:	от 0 до плюс 400;
5410:	от минус 50 до плюс 100

Условное обозначение номинальной статической характеристики преобразования (НСХ) ЧЭ по ГОСТ Р 8.625 (МЭК 60571) и по ГОСТ Р 8.585 (МЭК 60584-1):

Класс допуска ЧЭ:	Pt100, Pt1000, K 1/6 DIN B ^(*) , AA (1/3 DIN B) ^(*) , В, 2 ^(**)
	^(*) – только для модели 5252; ^(**) – для НСХ типа «К»

Допуск ЧЭ, °C:

для класса 1/6 DIN B:	$\pm(0,05 + 0,0008 \cdot t)$;
для класса AA (1/3 DIN B):	$\pm(0,1 + 0,0017 \cdot t)$;
для класса В:	$\pm(0,3 + 0,005 \cdot t)$

Пределы допускаемого отклонения ТЭДС ЧЭ от НСХ, °C:

в диапазоне от 0 до плюс 333 °C:	$\pm 2,5$;
в диапазоне св. плюс 333 до плюс 600 °C:	$\pm 0,0075 \cdot t$

Пределы допускаемой основной погрешности ИП

типа MBT 9110 (при 25 °C), °C: $\pm(0,3 + 0,1 \% \text{ (от интервала измерений)})$

Пределы допускаемой основной погрешности ИП

(для термопреобразователей моделей 3560, 5560) (при 25 °C), °C: $\pm 0,5$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов термопар (Δ_x) ИП, °C: ± 1

Пределы допускаемой основной суммарной погрешности термопреобразователя (Δ , °C) вычисляются по формуле:

$$\Delta = \pm \sqrt{\Delta_{ИП}^2 + \Delta_{ЧЭ}^2},$$

где: $\Delta_{ИП}$ - пределы допускаемой основной погрешности ИП, °C;

$\Delta_{ЧЭ}$ - пределы допускаемого отклонения ЧЭ от НСХ (допуск), °C.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ИП, вызванной изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от 25 °C, выраженные в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждый 1 °C не превышают $\pm 0,01$ % от диапазона изменения выходного сигнала.

Электрическое питание ТС с УВС осуществляется от источника постоянного тока напряжением:

от 8 до 35 В (ИП типа MBT 9110);

от 10 до 30 В (выход 4-20 мА, ИП для 3560, 5560);

от 4,75 до 8 В (пропорциональный выход, ИП для 3560, 5560)

Электрическое сопротивление изоляции при температуре (25 $\pm$ 10) °C и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм, не менее:

100

Время термической реакции, с:

$\tau_{0,5}/\tau_{0,9}$ в водной среде (0,2 м/с):

от 3 до 30 / от 30 до 95;

$\tau_{0,5}/\tau_{0,9}$ в воздушной среде (1 м/с):

от 90 до 150 / от 310 до 450

Длина монтажной части измерительной вставки

(в зависимости от модели и исполнения термопреобразователя), мм:

от 50 до 300

Диаметр монтажной части термопреобразователя

(в зависимости от модели и исполнения термопреобразователя), мм:

от 8 до 24

Температура окружающей среды, соответствующая рабочим условиям эксплуатации термопреобразователей, °C:

от минус 40 до плюс 85

Степень защиты от проникновения воды и пыли по ГОСТ 14254 (МЭК 60529)

(в зависимости от модели и исполнения термопреобразователей):

IP54, IP65.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Паспорта и Руководства по эксплуатации типографским способом, а также на шильдик или наклейку, прикрепленную к термопреобразователю.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки термопреобразователя входят:

- термопреобразователь (модель и исполнение – в соответствии с заказом) – 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации (на русском языке) (по дополнительному заказу) – 1 экз.;
- Паспорт (на русском языке) – 1 экз.;
- методика поверки (по дополнительному заказу) – 1 экз.

По дополнительному заказу могут поставляться различные монтажные приспособления, защитные гильзы и другие аксессуары, перечисленные в технической документации фирмы-изготовителя.

ПОВЕРКА

Поверка термопреобразователей проводится по документу «Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом серии MBT (модели 3560, 5113, 5116, 5252, 5410, 5560). Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2010г., и по Рекомендации МИ 2672-2005 «ГСИ. Датчики температуры с унифицированным выходным сигналом. Методика поверки с помощью с

помощью калибраторов температуры серии ATC-R исполнения «В» фирмы АМТЕК Denmark A/S, Дания».

Перечень основного оборудования для поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, диапазон измеряемых температур от минус 50 до плюс 650 °С, ПГ: $\pm(0,03...0,06)$ °С;
- прецизионный преобразователь сигналов ТС и ТП «ТЕРКОН», пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерения мВ-сигналов: $\pm(0,0005 + 0,00005 \cdot U_{изм})$, мВ;
- мера электрического сопротивления однозначная (с номиналом 1 или 10 Ом) типа Р3030, кл.0,001;
- термостаты жидкостные типов ТПП-1.1, ТПП-1.2, ТЕРМОТЕСТ-300 с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры: $\pm(0,004...0,02)$ °С;
- калибраторы температуры сухоблочные моделей АТС-157В, АТС-650В с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 45 до плюс 650 °С и погрешностью воспроизведения заданной температуры $\pm(0,13...0,35)$ °С.

Межповерочный интервал:

- 1 год (для термопреобразователей модели 5252 с допуском ЧЭ 1/6 DIN В и для модели 5116 при номинальной температуре применения свыше плюс 400 °С);
- 2 года (для остальных термопреобразователей).

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ 30232-94. Термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом. Общие технические требования.

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

Международный стандарт МЭК 60751. Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

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

Международный стандарт МЭК 60584-2. Термопары. Часть 2. Допуски.

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

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип термопреобразователи с унифицированным выходным сигналом серии MBT (модели 3560, 5113, 5116, 5252, 5410, 5560) утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://dnfs-controls.nt-rt.ru/> || dnc@nt-rt.ru