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
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
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
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
Киргизия (996)312-96-26-47
Россия (495)268-04-70
Казахстан (772)734-952-31
https://microfor.nt-rt.ru/ || mfc@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи точки росы/инея ДТР

Назначение средства измерений

Преобразователи точки росы/инея ДТР предназначены для непрерывных измерений температуры точки росы/инея в неагрессивных газовых средах.

Описание средства измерений

Преобразователи точки росы/инея ДТР (далее преобразователи) представляют собой автоматические цифровые многофункциональные приборы непрерывного действия.

Измерение температуры точки росы/инея в преобразователях осуществляется сорбционно-емкостным чувствительным элементом (ЧЭ). ЧЭ представляет собой диэлектрическую подложку с двумя планарными электродами, между которыми расположен влагочувствительный слой из органических полимеров (для преобразователей ДТР-1 и ДТР-4) или смеси оксидов алюминия и кремния. Верхний электрод является влагопроницаемым. Работа ЧЭ основана на зависимости диэлектрической проницаемости влагочувствительного слоя от влажности анализируемой среды.

На обратной стороне или вблизи ЧЭ размещен платиновый термопреобразователь, предназначенный (в зависимости от модификации преобразователя) для измерения или поддержания температуры ЧЭ, компенсации температурной зависимости, выполнения функций автокалибровки и защиты ЧЭ от воздействия повышенной влажности.

ЧЭ и термопреобразователь установлены на корпусе преобразователя и закрыты пористым колпачком, обеспечивающим их защиту от механических повреждений, свободный доступ анализируемой среды и стабилизацию теплового режима ЧЭ в процессе термостабилизации, автокалибровки и защиты ЧЭ от воздействия повышенной влажности.

Преобразователи, в зависимости от их модификации, могут на основании измеренных значений точки росы (инея) и температуры рассчитывать относительную влажность (%), массовую концентрацию влаги (г/м^3), молярную долю влаги (ppm).

Преобразователи выпускаются в нескольких исполнениях (см. таблицу 1), отличающихся диапазоном измерения точки росы/инея, наличием канала индикации температуры, функций автокалибровки и защиты от воздействия повышенной влажности.

Таблица 1 – Исполнения преобразователей.

Исполнение	Описание измерительного преобразователя
ДТР-1	преобразователь точки росы/инея с каналом индикации температуры, автокалибровкой и защитой от воздействия повышенной влажности
ДТР-2	преобразователь точки инея с термостатированием чувствительного элемента
ДТР-2Р	преобразователь точки инея с термостатированием чувствительного элемента и расширенным диапазоном измерений
ДТР-3	преобразователь точки росы/инея с каналом индикации температуры (кроме модификации -Т20)
ДТР-3Р	преобразователь точки росы/инея с расширенным диапазоном измерений и каналом индикации температуры (кроме модификации -Т20)
ДТР-4	преобразователь точки росы/инея с каналом индикации температуры

Преобразователи не имеют собственной индикации измеренных значений. В зависимости от модификации (см. таблицу 2) измеренные значения выдаются на внешние устройства в аналоговом или цифровом виде.

Таблица 2 – Модификации преобразователей по типу выходного сигнала.

Модификация	Описание типа выходного сигнала
-С	преобразователи с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus
-СМ	преобразователи с цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу uForLan и протоколу ModBus
-Т20	преобразователи с токовым унифицированным выходом (4-20) мА (токовая петля) – только ДТР-3, ДТР-3Р

Преобразователи модификации -СМ могут подключаться к блокам индикации гигрометра ИВА-8, термогигрометров ИВА-6АР, ИВА-6Б2, ИВА-6Б2-К, блокам индикации ДТР-БИ, к персональному компьютеру (через преобразователи интерфейса RS-232-uForLan или USB-uForLan) и другим вторичным приборам для считывания измеренных значений. Преобразователи подключаются к вторичным приборам трехпроводным кабелем, по которому осуществляется питание измерительных преобразователей и обмен данными по протоколу ModBus. Преобразователи модификаций -С и -СМ могут подключаться параллельно, при этом каждый измерительный преобразователь должен иметь свой индивидуальный, предварительно установленный в соответствии с руководством по эксплуатации сетевой номер.

Преобразователи модификации -СМ опционально могут оснащаться пробоотборным устройством для подсоединения к газовой магистрали, включающим встроенный измерительный преобразователь давления (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Исполнения преобразователей по типу пробоотборных устройств.

Исполнение	Описание пробоотборного устройства
ПДВ-8	пробоотборное устройство со встроенным преобразователем давления и с цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу uForLan и протоколу ModBus
ПДВ-8С	пробоотборное устройство со встроенным преобразователем давления и с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus

Пробоотборные устройства реализуют метод отбора пробы из магистрали в измерительную камеру, давление в которой равно давлению в магистрали (согласно ИСО 8573-3), и включают проточную камеру для установки преобразователя, дроссель для регулировки расхода газа и измерительный преобразователь давления. Пробоотборные устройства могут включать входной фильтр.

Измерение давления в ПДВ-8, ПДВ-8С осуществляется тензометрическим датчиком. На основании данных об измеренном давлении преобразователь может производить автоматический пересчет показаний точки росы/инея к нормальному (1 бар), стандартному (7 бар изб.), либо к другому давлению, задаваемому при конфигурации преобразователя.

Преобразователи модификации -СМ (включая имеющие ПДВ-8) могут оснащаться преобразователем интерфейса ПИТ20, который осуществляет преобразование цифрового сигнала преобразователя (или ПДВ-8) в 2 унифицированных токовых выхода (4-20) мА.

Преобразователи могут оснащаться электрическими разъемами различной конструкции.

Преобразователи имеют конструктивные исполнения по типу установочной резьбы в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Конструктивные исполнения преобразователей.

Исполнение	Описание конструктивного исполнения
без обозначения	установочная резьба М24×1
-М	установочная резьба М20×1,5
-В	установочная резьба М22×1,5
-Е	установочная резьба 5/8” UNF

Однозначная идентификация каждого экземпляра преобразователя и пробоотборного устройства осуществляется по изготовленной печатным способом наклейке или выполненной лазерной гравировкой надписи, располагаемой на корпусе. Наклейка (надпись) содержит знак утверждения типа, исполнение и модификацию преобразователя, его заводской номер. Общий вид преобразователей и пробоотборных устройств представлен на рисунках 1-3.

Рисунок 1 - Внешний вид преобразователей ДТР (сверху показан преобразователь с транспортным колпачком, справа внизу – преобразователь ДТР-4)

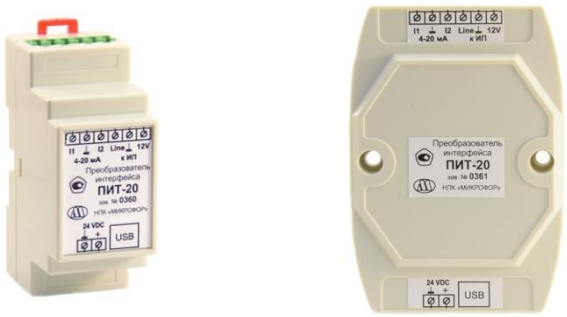

Рисунок 2 - Внешний вид преобразователей интерфейса ПИТ20 различных конструктивных исполнений

Рисунок 3 - Внешний вид преобразователей с пробоотборными устройствами ПДВ-8, оснащенными входным фильтром.

Пломбирование преобразователей точки росы/инея ДТР не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) преобразователей – встроенное, предназначено для обеспечения работы преобразователей в соответствии с их техническими и метрологическими характеристиками. Метрологические характеристики преобразователей оценены с учетом влияния на них встроенного ПО. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию (встроенное ПО по уровню защиты ПО средства измерений от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий», согласно Р 50.2.077-2014, и не требует специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных изменений метрологически значимой части ПО СИ и измеренных данных).

Алгоритм вычисления цифрового идентификатора по ГОСТ Р 34.11-2012.

Встроенная версия ПО указана на наклейке на электронной плате внутри корпуса преобразователей. Идентификационные данные встроенного ПО преобразователей приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ДТР-1 всех модификаций	ДТР-2, ДТР-2Р всех модификаций	ДТР-3, ДТР-3Р, ДТР-4 модификаций -С и -СМ
Идентификационное наименование ПО	ДТР-1_2018.txt	ДТР-2_2018.txt	ДТР-3_2018.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.12	не ниже 2.05	не ниже 1.01
Цифровой идентификатор ПО	C94F4B010CC787C3AFAA7DE772622DB8	43C346371A341C05F59EA0E69F24F03E	5B7BD0BBEE7A8C27609CE3ADE895B819

Таблица 5а – Идентификационные данные программного обеспечения (продолжение)

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ДТР-3-Т20 и ДТР-3Р-Т20	ПДВ-8 и ПДВ-8С	ПИТ20
Идентификационное наименование ПО	ДТР-3-Т20_2018.txt	ПДВ-8_2020.txt	ПИТ20_2020.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.01	не ниже 1.01	не ниже 1.01
Цифровой идентификатор ПО	616B4033223B0D849 F2B1A182A76C5C3	10AEBC1E572788D0 BB1B2C866824485D	D72299746647576748 BD69ECB7D287F9

Метрологические и технические характеристики

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры точки росы (инея)*, °С ДТР-1: - при температуре анализируемого газа ($T_г$) 20 °С и ниже - при температуре анализируемого газа выше 20 °С ДТР-2: - при температуре анализируемого газа ($T_г$) 0 °С и ниже - при температуре анализируемого газа выше 0 °С ДТР-2Р ДТР-3: - при температуре анализируемого газа ($T_г$) 4 °С и ниже - при температуре анализируемого газа выше 4 °С ДТР-3Р: - при температуре анализируемого газа ($T_г$) 24 °С и ниже - при температуре анализируемого газа выше 24 °С ДТР-4 ($T_г$ – температура анализируемого газа, °С)	 от -60 до $T_г$ от -60 до +20 от -80 до $T_г$ от -80 до 0 от -100 до -20 от -80 до ($T_г$ - 4) от -80 до 0 от -100 до ($T_г$ - 4) от -100 до +20 от (0,55·($T_г$ - 23) - 30) до ($T_г$ - 3)
Диапазон измерений избыточного давления для измерительного преобразователя давления в составе пробоотборного устройства ПДВ-8, ПДВ-8С, кгс/см^2	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки росы/инея**, °С ДТР-1, ДТР-2, ДТР-3, ДТР-4 ДТР-2Р в диапазоне от -80 (включительно) до -20 °С ДТР-3Р в диапазоне от -80 (включительно) до верхнего предела измерений ДТР-2Р и ДТР-3Р в диапазоне от -100 до -80 °С (не включительно)	 ±2 ±2 ±2 ±3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления, кгс/см^2, не более	±0,1
* - поддиапазоны измерения температуры точки росы (инея): от -100 °С до -80 °С, от -80 °С до -60 °С, от -60 °С до -20 °С, от -20 °С до 0 °С, от 0 °С до верхнего предела измерений; ** - в диапазоне измерений температуры точки росы/инея ниже 0 °С преобразователи измеряют температуру точки инея, в диапазоне измерений выше 0 °С – температуру точки росы.	

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время выхода показаний на уровень 0,9 от установившегося значения при изменении влажности газа от сухого к влажному, мин, не более	5
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более ДТР ПДВ-8, ПДВ-8С (без преобразователя) ПИТ20	 30×30×120 90×120×90 80×36×110
Масса, кг, не более ДТР ПДВ-8, ПДВ-8С ПИТ20	 0,5 1 0,5
Напряжение питания постоянного тока, В: ДТР-1, ДТР-2, ДТР-2Р модификаций -С и -СМ ДТР-3, ДТР-3Р, ДТР-4 модификаций -С и -СМ ДТР-3-Т20, ДТР-3Р-Т20 (R – сопротивление нагрузки, Ом) ДТР модификаций -С и -СМ с ПДВ-8 или ПДВ-8С ПИТ20	 от 9 до 15 от 5,6 до 15 от 9 + 0,02·R до 27 от 9 до 15 от 21,6 до 26,4
Потребляемый ток без электрической нагрузки на выходе, мА, не более ДТР-1 ДТР-2, ДТР-2Р (модификации -С и -СМ) ДТР-3, ДТР-3Р, ДТР-4 (модификации -С и -СМ) ПИТ20 ДТР модификации -Т20 ПДВ-8 или ПДВ-8С	 5* или 70** 70 5 80 24 10
Средняя наработка на отказ То в нормальных условиях, ч, не менее	10 000
Средний срок службы Тс, лет, не менее	5
* - в обычном режиме; ** - в режиме автокалибровки или защиты от воздействия повышенной влажности.	

Таблица 8 – Рабочие условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды и анализируемого газа, °С ДТР-1 ДТР-2, ДТР-2Р ДТР-3, ДТР-3Р, ДТР-4 ПДВ-8, ПДВ-8С, ПИТ20	 от -40 до 60** от -20 до 35 от -40 до 60 от 0 до 50
Относительная влажность окружающей среды*, %	от 0 до 98
Рабочее давление анализируемого газа, кгс/см^2, не более ДТР конструктивного исполнения с установочной резьбой М24×1 ДТР конструктивных исполнений -М, -В и -Е ПДВ-8, ПДВ-8С	 100 300 10
* - при транспортировке и хранении преобразователей ДТР-2, ДТР-2Р, ДТР-3, ДТР-3Р необходимо использовать транспортный колпачок для ДТР с осушителем ЦАРЯ.4180.006 (см. таблицу 9) в соответствии с руководством по эксплуатации; ** - автокалибровка работает в диапазоне температур от -20 °С до 40 °С.	

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователи модификации -С			
Измерительный преобразователь ДТР модификации -С	ЦАРЯ.413614.001-ХХ	1 шт.	(2), (3)
Транспортный колпачок для ДТР с осушителем	ЦАРЯ.4180.006	1 шт.	(4)
Преобразователь интерфейса USB-RS485 ПИ-1С	ЦАРЯ.468152.001	1 шт.	(1), (9)
Преобразователи модификации -СМ			
Измерительный преобразователь ДТР модификации -СМ	ЦАРЯ.413614.002-ХХ	1 шт.	(2), (3)
Пробоотборное устройство ПДВ-8	ЦАРЯ.2748.008	1 шт.	(1), (5)
Транспортный колпачок для ДТР с осушителем	ЦАРЯ.4180.006	1 шт.	(4)
Преобразователь интерфейса ПИТ20	ЦАРЯ.2553.002-05	1 шт.	(1), (3)
Блок индикации гигрометра ИВА-8	ЦАРЯ.8034.021	1 шт.	(1), (3)
Блок индикации термогигрометра ИВА-6АР	ЦАРЯ.2772.004	1 шт.	(1), (3), (8)
Блок индикации термогигрометра ИВА-6Б2	ЦАРЯ.2772.003-01	1 шт.	(1), (3)
Блок индикации термогигрометра ИВА-6Б2-К (исполнение на DIN-рейку)	ЦАРЯ.2772.003-02	1 шт.	(1), (3)
Блок индикации ДТР-БИ	ЦАРЯ.413614.002	1 шт.	(1)
Преобразователи модификации -Т20			
Измерительный преобразователь ДТР модификации -Т20	ЦАРЯ.413614.003-ХХ	1 шт.	(2), (3)
Транспортный колпачок для ДТР с осушителем	ЦАРЯ.4180.006	1 шт.	(4)
Все преобразователи			
Пробоотборное устройство ПДВ-3	ЦАРЯ.2748.003	1 шт.	(1), (5), (6)
Пробоотборное устройство ПДВ-4	ЦАРЯ.2748.004	1 шт.	(1), (5), (7)
Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом	ЦАРЯ.413614.001 РЭ	1 экз.	
Компакт-диск с программным обеспечением		1 шт.	(1)
Упаковка	ЦАРЯ.4170.010	1 шт.	

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Приспособления и документация для юстировки и поверки			
Кабель для юстировки и поверки ДТР	ЦАРЯ.3660.022	1 шт.	(1)
Преобразователь интерфейса USB-uForLan ПИ-1СМ	ЦАРЯ.468152.002	1 шт.	(1), (9)
Методика поверки	ЦАРЯ.413614.001 МП	1 экз.	(1)

(1) - Поставляется по запросу Заказчика.
(2) - Исполнение и конструктивное исполнение преобразователя указывается при заказе.
(3) - Длина соединительных кабелей оговаривается при заказе преобразователя. Стандартная длина кабеля 4 м.
(4) - В комплекте с ДТР-2, ДТР-2Р, ДТР-3, ДТР-3Р.
(5) - В комплект поставки ПДВ входит комплект крепежа, ЗИП в составе: фильтр из пористого фторопласта; уплотнительное кольцо.
(6) - Пробоотборное устройство ПДВ-3 не содержит измерительного преобразователя давления и предназначено для работы преобразователя ДТР при рабочем давлении до 1 МПа.
(7) - Пробоотборное устройство ПДВ-4 не содержит измерительного преобразователя давления и предназначено для работы преобразователя ДТР при атмосферном давлении.
(8) - Только для преобразователей ДТР-3-СМ, ДТР-3Р-СМ и ДТР-4-СМ.
(9) - Только для преобразователей модификации -СМ.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в ЦАРЯ.413614.001 РЭ «Преобразователь точки росы/инея ДТР. Руководство по эксплуатации», раздел 7.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным точки росы/инея ДТР:

ТУ 26.51.51-002-77511225-2020 Преобразователи точки росы/инея ДТР. Технические условия.

ГОСТ 8.547-2009 Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов.

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

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
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
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
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

Киргизия (996)312-96-26-47
Россия (495)268-04-70
Казахстан (772)734-952-31

https://microfor.nt-rt.ru/ || mfc@nt-rt.ru