

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» ноября 2020 г. № 1898

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2 (далее – преобразователи) предназначены для измерения и непрерывного преобразования значений относительной влажности и температуры неагрессивных газообразных сред в цифровой или аналоговый электрический выходной сигнал.

Описание средства измерений

Для измерения влажности в преобразователях используется сорбционно-емкостной чувствительный элемент (в дальнейшем - ЧЭв), принцип действия которого основан на зависимости диэлектрической проницаемости полимерного влагочувствительного слоя от влажности окружающей среды. В зависимости от исполнения измерительного преобразователя для измерения температуры используются полупроводниковый термистор, платиновый терморезистор или термопреобразователь сопротивления (в дальнейшем - ЧЭт).

Схема обработки и выдачи сигналов преобразователей выполнена на основе микроконтроллера и осуществляет следующие функции:

- измерение емкости ЧЭв;
- измерение сопротивления ЧЭт;
- вычисление значения температуры;
- вычисление значения относительной влажности;
- температурная коррекция значения относительной влажности;
- формирование выходного сигнала преобразователя.

Преобразователи изготавливаются в семи конструктивных исполнениях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Конструктивные исполнения преобразователей ДВ2

Исполнение	Обозначение основного конструкторского документа	Примечание
1	2	3
A\xxx*	ЦАРЯ.2553.004-00	Преобразователи в прямоугольном корпусе с вынесенным цилиндрическим зондом влажности и температуры длиной «xxx» мм
АК	ЦАРЯ.2553.004-01	Преобразователи в прямоугольном корпусе с вынесенными на кабеле отдельными зондами влажности и температуры
Б\xxx\ууу*	ЦАРЯ.2553.004-02	Преобразователи в цилиндрическом корпусе длиной «xxx» мм с разъемом (xxx\000) или кабелем длиной «ууу» см
В	ЦАРЯ.2553.004-03	Преобразователи погружного типа для измерений при избыточном давлении до 15 МПа
ГМ\xxx*	ЦАРЯ.2553.004-04	Преобразователи в цилиндрическом корпусе с вынесенным зондом с чувствительными элементами длиной «xxx» мм

1	2	3
ТТ20-Г	ЦАРЯ.2553.004-05	Любой преобразователь ДВ2ТСМ конструктивного исполнения А, АК, Б, В, ГМ, Г в комплекте с преобразователем интерфейса μ ForLAN в два токовых выхода, соединяемые между собой гибким двух- или трехпроводным кабелем (в зависимости от исполнения ДВ2ТСМ)
Г	ЦАРЯ.2553.004-06	Преобразователи в прямоугольном корпусе с вынесенным на разъемном (исполнение 1) или неразъемном (исполнение 2) кабеле зондом с чувствительными элементами влажности и температуры
* - длина выносного зонда преобразователя и/или кабеля указывается только в паспорте на преобразователь.		

В зависимости от типа выходного сигнала преобразователи изготавливаются в пяти исполнениях в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Исполнения преобразователей ДВ2 по типу выходного сигнала

Исполнение	Описание типа выходного сигнала
ТС	Преобразователи с цифровым выходным сигналом по интерфейсу RS-485 и протоколу ModBus
ТСМ	Преобразователи с цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу μ ForLan и протоколу ModBus
ТСМ-Р	Преобразователи с функцией хранения измеренных значений влажности и температуры и цифровым выходным сигналом по двухпроводному интерфейсу μ ForLan и протоколу ModBus
М	Преобразователи с частотным неунифицированным выходом
ТТ20	Преобразователи с токовыми унифицированными выходами (4-20) мА

Конструкция преобразователей не имеет предусмотренных мест для установки пломб. Общий вид преобразователей различных исполнений представлен на рисунках 1-6.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей исполнений ДВ2ТС(М)-А\080 (слева), ДВ2ТСМ-Б\080 (в центре), ДВ2ТС(М)-ГМ (справа)



Рисунок 2 - Общий вид преобразователей в исполнении Г (справа - исполнение 6Т-Г)



Рисунок 3 - Общий вид преобразователей в исполнении В



Рисунок 4 - Общий вид преобразователей исполнения 5Т-5П-АК (слева) и 5Т-АК (справа, исполнение без канала измерения относительной влажности)



Рисунок 5 - Общий вид преобразователей исполнений ДВ2ТТ20-А (слева), ДВ2ТТ20-ГМ (в центре) и преобразователя интерфейса, входящего в состав преобразователей исполнения ДВ2ТТ20-Г (справа)



Рисунок 6 - Общий вид преобразователей исполнения ДВ2М-Б (слева) и ДВ2ТСМ-Р-Б (справа)

Программное обеспечение

В комплекте с преобразователем ДВ2 в исполнении по типу выходного сигнала – ТС поставляется программный комплекс **SensNet**, предназначенный для считывания, визуализации и хранения информации, получаемой с преобразователя.

Комплекс состоит из программы **SensNet Server**, осуществляющей считывание из преобразователя данных и программы **SensNet Client**, предназначенной для визуализации и хранения результатов, полученных программой **SensNet Server**.

В комплекте с преобразователем ДВ2 в исполнении по типу выходного сигнала ТСМ-Р поставляется программный комплекс **DataLogger**, предназначенный для считывания, визуализации и хранения информации, получаемой с преобразователя.

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики преобразователей.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	DataLogger SensNet Server SensNet Client
Идентификационное наименование ПО	ЦАРЯ.2770.000-1 ЦАРЯ.2770.000-2 ЦАРЯ.2770.000-3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.54 2.97 2.97
Цифровой идентификатор ПО	0x07DC4BC30974A9FC4F000E3CCA049E296952 E961AB6ABDB082517ED725033647 0x69215D6B5F7A1AF1DF74D3C11B22F30BAE9 C1848F3AA5F572E19DE2F7F18B6F2 0x122A8B9F5E124C0222130C8F34AAC9546D80 D9EB9ABFA1EFE0DACB63A8B1FF01
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	по ГОСТ Р 34.11-2012

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений относительной влажности, % - для преобразователей исполнения 5Т-5П-АК	от 0 до 98 от 0 до 100
Диапазон измерений температуры, °С - для исполнений: 1Т 2Т 3Т 4Т 5Т 6Т * для преобразователей исполнения 1Т-4П-В; ** для преобразователей исполнения 5Т-5П-АК	от 0 до +60 (+50)* от -20 до +60 от -40 до +60 от 0 до +150 от -50 до +180 (от -40 до +60)** от 0 до +125
Постоянная времени - по относительной влажности, мин, не более - по температуре, мин, не более	2 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре 23 °С, % - для исполнений:	
1П (в диапазоне от 0 до 90%)	±2
(в диапазоне от 90 до 98%)	±3
2П (в диапазоне от 0 до 90%)	±1
(в диапазоне от 90 до 98%)	±2
4П (в диапазоне от 0 до 10%)	±(0,025+0,0875П*) ±(0,7+0,02П*)
(в диапазоне от 10 до 50%)	
(в диапазоне от 50 до 98%)	
* П – измеренное значение относительной влажности, %	
5П (в диапазоне от 0 до 100%)	±2

Таблица 5 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры

Исполнение преобразователя **	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в поддиапазонах, °С						
	от -50 до -40	от -40 до -20	от -20 до 0	от 0 до +60	от +60 до +125	от +125 до +150	от +60 до +180
1Т	-			±0,3	-		
2Т	-		±0,3		-		
3Т	-	±1	±0,3		-		
4Т	-			±0,3	±0,005Т*		-
5Т	±(0,2+0,01 Т*)			±0,2	±(0,3+0,005(Т*-60))		
6Т	-			±0,3	±0,7	-	

* Т – измеренное значение температуры;
** – преобразователи исполнения ДВ2М не имеют канала измерения температуры

Таблица 6 – Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры

Исполнение преобразователя **	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры на 1 °С, %
1П	±0,1
2П	±0,1
4П	при относительной влажности от 0 % до 10 % ±(0,005+0,0045П*) при относительной влажности от 10 % до 98 % ±0,1
5П	±(0,002+0,0002П*)

* П – измеренное значение относительной влажности, %;
** – исполнение 5Т-АК не имеет канала измерения относительной влажности

Таблица 7 – Характеристики надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ T_0 в нормальных условиях, ч, не менее	10 000
Средний срок службы T_c , лет, не менее	6

Питание преобразователей осуществляется от источника постоянного тока в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8 – Параметры питания преобразователей

Исполнение преобразователя:		Напряжение питания, В	Потребляемый ток без электрической нагрузки на выходе, мА, не более
конструктивное (таблица 1)	по типу выходного интерфейса (таблица 2)		
АК	ТС, ТСМ	от 6 до 27	25
А	ТС	от 6 до 27	4
А, Б, В, ГМ (кроме 4П)	ТСМ	от 5 до 6,2	5
В	ТС	от 6 до 15	2
4П-В	ТС, ТСМ	от 9 до 14	7 (90*)
6Т-Г	ТС	от 10,8 до 17,2 или от 21,6 до 26,4**	75
Б	М	от 6 до 15	0,5
Б	ТСМ-Р	от 2,7 до 3,3	-
А	ТТ20	от 11 до 27	5
ГМ	ТС	от 9 до 15	5
	ТТ20	от 11 до 27	-
любое	ТТ20-Г	от 21,6 до 26,4	15

* - в процессе автокоррекции показаний;

** - номинальное напряжение указывается на корпусе преобразователя и в паспорте

Таблица 9 – Габаритные размеры и масса измерительных преобразователей

Исполнение преобразователя	Габаритные размеры корпуса преобразователя, мм, не более	Габаритные размеры выносного зонда, мм, не более (диаметр×длина)	Длина кабеля, м
А	(длина×ширина×высота) 35×50×52	12×80 (макс. 1000)	-
АК	(длина×ширина×высота) 105×65×36	влажности 15×110 температуры 4×60	не более 3
Б	-	12×80 (макс.1000)	-
Р-Б	-	16×80	-
В	(диаметр×длина) 30×105	-	-
ГМ	(диаметр×длина) 30×105	12×250 (макс.1000)	-
Г	(длина×ширина×высота) 105×65×36	15×110	не более 15
ТТ20-Г	60×36×110	*	не более 15
6Т-Г	30×62×80	32×70	не более 200
* - габаритные размеры выносного зонда преобразователей исполнений ДВ2ТТ20-Г соответствуют габаритным размерам конструктивного исполнения входящего в его состав измерительного преобразователя ДВ2ТСМ.			
Масса, кг, не более			0,5

Таблица 10 – Рабочие условия эксплуатации

Параметры, единицы измерения	Рабочие условия эксплуатации
Температура, °С	см. таблицу 4*
Относительная влажность, %	от 0 до 98 (100**)
Атмосферное давление, кПа	от 86 до 106***
<p>* для исполнений преобразователей 4Т, 6Т диапазон рабочих температур корпуса преобразователя от 0 до +60°С, для 5Т от -40 до +60°С. Диапазон рабочих температур выносного зонда соответствует диапазону измерения, указанному в таблице 4;</p> <p>** только для конструктивного исполнения АК;</p> <p>*** для погружной части измерительных преобразователей исполнений В диапазон рабочих давлений от 0 до 15 МПа.</p>	

Комплектность средства измерений

Таблица 11 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь измерительный влажности и температуры ДВ2	ЦАРЯ.2553.004-0х	1 шт.	
Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом	ЦАРЯ.2772.004-0х РЭ	1 экз.	(1)
Диск с программным обеспечением		1 шт.	(2)
Считывающее устройство DLR-05 (только для преобразователей исполнения ТСМ-Р)		1 шт.	
Упаковка	ЦАРЯ.4170.010	1 шт.	
Приспособления и документация для юстировки и поверки преобразователей			
Переходная втулка для установки преобразователя в генератор влажного газа «Родник-2» при юстировке и поверке	ЦАРЯ.746612.009	1 шт.	(3)
Переходная втулка для установки преобразователя в генератор влажного воздуха «HygroGen» при юстировке и поверке	ЦАРЯ.746612.010	1 шт.	(3)
Кабель для юстировки и поверки ДВ2ТСМ (преобразователь интерфейса µForLan-RS232) (для исполнений ДВ2ТСМ 1П и 2П)	ЦАРЯ.746612.013	1 шт.	(3)
Кабель для юстировки ДТР-СМ (для исполнений ДВ2ТСМ 4П и АК)	ЦАРЯ.3660.022	1 шт.	(3)
Преобразователь интерфейсов RS485-RS232 (для исполнений ДВ2ТС)		1 шт.	(3)
Методика поверки	ЦАРЯ.2553.004-01 МП	1 экз.	(3)
<p>(1) – на партию однотипных преобразователей допускается оформлять одно Руководство по эксплуатации, совмещенное с паспортом;</p> <p>(2) – поставляется в комплекте с преобразователями исполнений ТС, ТСМ-Р, в остальных случаях – по запросу Заказчика;</p> <p>(3) – поставляется по запросу Заказчика.</p>			

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководств по эксплуатации и на корпус преобразователя.

Поверка

осуществляется по документу ЦАРЯ.2553.004-01 МП «Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2. Методика поверки», согласованному Восточно-Сибирским филиалом ФГУП «ВНИИФТРИ» 20 февраля 2020 года.

Основные средства поверки:

- генератор влажного газа образцовый "Родник-2", диапазон воспроизводимых значений относительной влажности от 5% до 98%, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения относительной влажности $\pm 0,5\%$ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 6321-77);

- термостат переливной прецизионный ТПП-1.3, диапазон воспроизводимых температур от -75 до +100 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01$ °С, неравномерность температуры $\pm 0,04$ °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07);

- термостат переливной прецизионный ТПП-1.0, диапазон воспроизводимых температур от плюс 35 до плюс 300 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm (0,005 + 0,00005 \cdot |t|)$ °С, неравномерность температуры $\pm 0,01$ °С (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33744-07);

- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 32777-06);

- измеритель температуры двухканальный прецизионный МИТ 2.05 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46432-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при первичной или периодической поверке) или в эксплуатационную документацию (только при первичной поверке).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным влажности и температуры ДВ2

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

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

ГОСТ 8.558-2009 Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

ТУ4321-008-77511225-2010. Измерительные преобразователи влажности и температуры ДВ2. Технические условия.

Изготовители

Общество с ограниченной ответственностью Научно-Производственная компания «МИКРОФОР» (ООО НПК «МИКРОФОР»)

ИНН 7735509936

Адрес: 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4922, д. 4, стр. 2

Телефон: +7 (495) 221-28-74

Web-сайт: <http://www.microfor.ru>

E-mail: va@microfor.ru

Акционерное общество «Научно-технический центр «Диатром» (АО «НТЦД»)

ИНН 7721502754

Адрес: 109518, г. Москва, ул. Газгольдерная, д. 14, офис 329

Телефон/факс: +7 (495) 690-91-95

Web-сайт: <http://www.diaprom.com>

E-mail: diaprom@diaprom.com

Испытательные центры

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «Менделеевский центр стандартизации, метрологии и сертификации»

(ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, пос. Менделеево

Телефон: +7 (495) 994-22-10

Факс: +7 (495) 994-22-11

Web-сайт: www.mencsm.ru

E-mail: info@mencsm.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30083-08 от 23.12.2008 г.

В части вносимых изменений:

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (Восточно-Сибирский филиал), (Восточно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

ИНН 5044000102;

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский район, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, корпус 11

Телефон: +7 (3952) 46-83-03, факс: +7 (3952) 46-38-48

E-mail: office@vniiftri-irk.ru

ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.