

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2 предназначены для измерений и непрерывного преобразования значений относительной влажности и температуры 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), работа которого основана на зависимости диэлектрической проницаемости полимерного влагочувствительного слоя от влажности окружающей среды. В зависимости от модификации 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 шести конструктивных исполнениях в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Исполнение	Обозначение основного конструкторского документа	Примечание
Аxxx	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 раздельными зондами влажности и температуры
Бxxx\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	ЦАРЯ.2553.004-04	Преобразователи в цилиндрическом корпусе с вынесенным зондом с чувствительными элементами длиной «xxx» мм
Г	ЦАРЯ.2553.004-05 ЦАРЯ.2553.004-06	Преобразователи в прямоугольном корпусе с вынесенным на разъемном (исполнении 1) или на разъемном (исполнение 2) кабеле зондом с чувствительными элементами влажности и температуры

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

Таблица 2

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

\* Только для преобразователей в конструктивном исполнении А и ГМ с длиной зонда не менее 250 мм.

В зависимости от диапазона измерения температур преобразователи изготавливаются в шести модификациях в соответствии с таблицей 3.

В зависимости от величины пределов допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности преобразователи изготавливаются в четырех модификациях в соответствии с таблицей 4.

Конструкция преобразователя не позволяет после выхода его из производства получить несанкционированный доступ к его блокам и узлам.

#### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений относительной влажности, % ..... от 0 до 98 (100\*).

\* для измерительных преобразователей конструктивного исполнения АК в модификации 5П.

Диапазон измерения температуры приведены в таблице 3

Таблица 3

Модификации	Диапазон измерения температуры, °С
1Т	от 0 до плюс 60
2Т	от минус 20 до плюс 60
3Т	от минус 40 до плюс 60
4Т	от 0 до плюс 150
5Т	от минус 50 до плюс 180
6Т	от 0 до плюс 125

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модификации	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %
1П	в диапазоне относительной влажности от 0 % до 90 % ..... $\pm 2$
	в диапазоне относительной влажности от 90 % до 98%..... $\pm 3$
2П	в диапазоне относительной влажности от 0 % до 90 % ..... $\pm 1$
	в диапазоне относительной влажности от 90 % до 98 %..... $\pm 2$

4П	в диапазоне относительной влажности от 0 % до 10 %..... $\pm(0,025+0,0875\Pi)$ в диапазоне относительной влажности от 10 % до 50 % ..... $\pm(0,7+0,02\Pi)$ в диапазоне относительной влажности от 50 % до 98 %..... $\pm 3$ где $\Pi$ – показания преобразователя, %.
5П	в диапазоне относительной влажности от 0 % до 100 % ..... $\pm 2$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры приведены в таблице 5.

Таблица 5

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С						
	от минус 50 до минус 40	от минус 40 до минус 20	от минус 20 до 0	от 0 до плюс 60	от плюс 60 до плюс 125	от плюс 125 до плюс 150	от плюс 60 до плюс 180
1Т	-			$\pm 0,3$	-		
2Т	-		$\pm 0,3$	-			
3Т	-	$\pm 1$	$\pm 0,3$	-			
4Т	-			$\pm 0,3$	$\pm 0,005T^*$	-	
5Т	$\pm(0,2+0,01 T^*)$			$\pm 0,2$	$\pm(0,3+0,005(T^*-60))$		
6Т	-			$\pm 0,3$	$\pm 0,7$	-	

\*Т – измеренное значение температуры.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры приведены в таблице 6.

Таблица 6

Модификации преобразователей	Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности при изменении температуры на 1 °С, %	
	Диапазон относительной влажности	
	от 0 % до 10 %	от 10 % до 98 %
1П	$\pm 0,1$	
2П	$\pm 0,1$	
4П	$\pm(0,005+0,0045\Pi^*)$	$\pm 1$
5П	$\pm(0,002+0,0002 \times \Pi^*)$	

\* $\Pi$  – измеренное значение относительной влажности, %.

Постоянная времени:

- по относительной влажности, мин, не более .....2;

- по температуре, мин, не более.....5.

Типы выходного сигнала преобразователи в соответствии с таблицей 2.

Питание преобразователей осуществляется от источника постоянного тока в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Исполнение преобразователя согласно таблице 4	Напряжение питания, В
ТС	от 6 до 15
ТСМ	от 4,5 до 6
ТСМ-Р	3
М	от 6 до 15
ТТ20	от 9 до 24

Габаритные размеры преобразователей приведены в таблице 8.

Таблица 8

Конструктивное исполнение преобразователя	Габаритные размеры корпуса преобразователя, не более, мм	Габаритные размеры зонда, мм (диаметр×длина)	Длина кабеля, м
А	(длина×ширина×высота) 35×50×52	12×80 (макс. 1000)	
АК	(длина×ширина×высота) 35×50×52	влажности 12×80 температуры 4×60	
Б	-	12×80 (макс. 1000)	не более 10
В	(диаметр×длина) 30×125		
ГМ	(диаметр×длина) 30×105	12×250 (макс.1000)	
Г	(длина×ширина×высота) 70×65×32 (105×56×36)	30×105 (12×105)	

Масса, кг, не более .....0,5.

Рабочие условия применения преобразователей приведены в таблице 9.

Таблица 9

Параметры	Рабочие условия применения
Температура, °С	в соответствии с таблицей 3
Относительная влажность, %	от 0 до 98 (100*)
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

\* только для конструктивного исполнения АК,

Средняя наработка на отказ  $T_0$  в нормальных условиях должна быть не менее 10000 ч.  
Средний срок службы  $T_c$  должен быть не менее 6 лет.

### 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.

Идентификационные данные программного обеспечения в соответствии с таблицей 10

Таблица 10

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
DataLogger	Руководство оператора. ЦАРЯ.2770.000-1	5.54	0x07DC4BC30974A9FC4F00 0E3CCA049E296952E961AB 6ABDB082517ED725033647	по ГОСТ Р 34.11-94
SensNet Server	Руководство оператора. ЦАРЯ.2770.000-2	2.97	0x69215D6B5F7A1AF1DF74 D3C11B22F30BAE9C1848F3 AA5F572E19DE2F7F18B6F2	по ГОСТ Р 34.11-94
SensNet Client	Руководство оператора. ЦАРЯ.2770.000-3	2.97	0x122A8B9F5E124C0222130 C8F34AAC9546D80D9EB9A BFA1EFE0DACB63A8B1FF0 1	по ГОСТ Р 34.11-94

Программное обеспечение не влияет на метрологические характеристики преобразователей.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню А по МИ 3286-2010.

#### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится печатным способом на титульные листы руководства по эксплуатации и корпус преобразователя.

#### Комплектность средства измерений

Комплект поставки соответствует приведенному в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь Измерительный влажности и температуры	ЦАРЯ.2553.004-0х	1 шт. примечание 1
Руководство по эксплуатации	ЦАРЯ.2553.004-0х РЭ	1 шт. примечание 2
Дискета с программным обеспечением		1 шт. примечание 3
Считывающее устройство DLR -05 (только для преобразователя с интерфейсом ТСМ-Р)		1 шт.
Методика поверки	ЦАРЯ.2553.004 МП	
Упаковка	ЦАРЯ.4170.010	1 шт.

#### Примечания

- 1 Модификация и конструктивное исполнение преобразователя оговаривается при заказе.
- 2 На партию однотипных преобразователей допускается выписывать одно Руководство по эксплуатации.
- 3 Поставляется в комплекте с преобразователями с типом выходного интерфейса ТС, ТСМ-Р (таблица 5). В остальных случаях по согласованию с Заказчиком.

## Поверка

осуществляется в соответствии с документом ЦАРЯ.2.553.004 МП Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2. Методика поверки, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» в декабре 2010 г.

Основное поверочное оборудование:

- генератор влажного газа образцовый "Родник-2", пределы допускаемой основной абсолютной погрешности создания парогазовой смеси 0,5 % относительной влажности;
- термостат переливной прецизионный ТПП-1.0, нестабильность поддержания температуры 0,01 °С;
- термостат переливной прецизионный ТПП-1.3, нестабильность поддержания температуры  $\pm 0,01$  °С;
- набор термометров стеклянных 2 разряда ТЛ-4, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры  $\pm 0,1$  °С;
- термопреобразователь сопротивления платиновый эталонный ПТСВ 2-го разряда, границы допускаемой погрешности при доверительной вероятности 0,95  $\pm 0,02$  °С;
- измеритель температуры прецизионный МИТ 2.05, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры  $\pm(0,004+10^{-5}|t|)$  °С.

Примечание - При поверке допускается применять другие средства поверки, не уступающие по техническим и метрологическим характеристикам средствам, указанным в таблице 11.

## Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документах:

ЦАРЯ.2.553.004 РЭ Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2 (исполнение А, Б, В, ГМ). Руководство по эксплуатации.

ЦАРЯ.2558.004-01 РЭ Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2 (исполнение АК). Руководство по эксплуатации.

ЦАРЯ.2558.004-02 РЭ Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2 (исполнение ТСМ-Р). Руководство по эксплуатации.

ЦАРЯ.2558.004-03 РЭ Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2 (исполнение 4П-В). Руководство по эксплуатации.

ЦАРЯ.2558.004-05 РЭ Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2 (исполнение ТС/ТСМ-Г). Руководство по эксплуатации.

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

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

ГОСТ 8.547-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов.

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

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- в области охраны окружающей среды;
- по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- при осуществлении деятельности в области гидрометеорологии;
- при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям;
- при осуществлении мероприятий государственного контроля.

### Изготовители

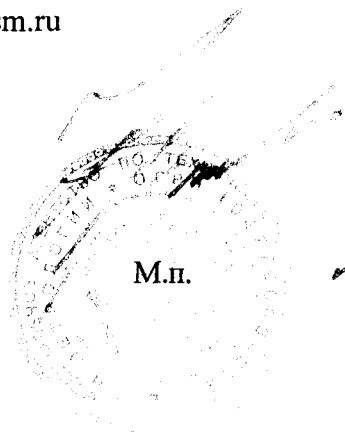
Общество с ограниченной ответственностью  
научно-производственная компания «МИКРОФОР»  
ООО НПК «МИКРОФОР».  
Юридический и почтовый адрес:  
124498, Москва, Зеленоград, ЮПЗ, пр. 4922, д.4, стр.2  
Тел.: (495) 913-3187, телефон/факс (495) 662-5432.  
<http://www.microfor.ru>  
E-mail: [va@microfor.ru](mailto:va@microfor.ru).

Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр «Диাপром»  
ЗАО «НТЦ Диাপром»  
Юридический и почтовый адрес:  
109507, г. Москва, ул. Ферганская, д. 25, к.2  
Тел.: (495) 984-5389, телефон/факс (495) 377-0176.  
<http://www.diaprom.com>  
E-mail: [diaprom@diaprom.com](mailto:diaprom@diaprom.com).

### Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «Менделеевский центр стандартизации, метрологии и сертификации» (ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ»)  
Юридический и почтовый адрес:  
пос. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570  
Тел. (495) 994-22-10 Факс (495) 994-22-11  
[www.mencsm.ru](http://www.mencsm.ru), E-mail: [info@mencsm.ru](mailto:info@mencsm.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

М.п.

«1» 02 2011г.