

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи влажности измерительные DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101, Optica, OptiSonde

### Назначение средства измерений

Преобразователи влажности измерительные DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101, Optica, OptiSonde предназначены для измерений влажности и температуры невзрывоопасных газов.

### Описание средства измерений

В преобразователях влажности измерительных DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101 используется сорбционно-емкостной принцип действия, основанный на поглощении содержащейся в газе влаги датчиком, выполненным по тонкопленочной технологии.

Преобразователи влажности измерительные DewPro модификаций Optica, OptiSonde состоят из блоков отображения информации модификаций Optica, OptiSonde и датчиков модификаций 1111Н, 1211Н, D-2, SIM-12Н, 1311-DR, 1311-XR (по заказу), подключаемых при помощи кабелей. В датчиках 1111Н, 1211Н, D-2, SIM-12Н, 1311-DR, 1311-XR используется конденсационный принцип измерения влажности, основанный на охлаждении помещенного в газовую среду зеркального сенсора.

Датчики модификаций 1111Н, 1211Н, D-2, SIM-12Н, 1311-DR, 1311-XR имеют унифицированный выход сопротивления PRT и могут использоваться как самостоятельные измерительные преобразователи и в качестве первичных измерительных преобразователей для преобразователей влажности измерительных DewPro модификаций Optica, OptiSonde.

Преобразователи модификаций ММУ30, ММУ31, ММР30, ММР31, ММР101 имеют микропроцессорный контроллер и представляют результаты измерений влажности в единицах температуры точки росы, °С, либо в единицах абсолютной влажности ( $\text{млн}^{-1}$  (ppm)). Приборы могут быть оснащены показывающим дисплеем, или не иметь его.

Конструкция ММУ30 предусматривает как встраивание его в технологические трубопроводы, так и наружную установку.

ММУ31 имеет прочный корпус, обеспечивающий возможность непосредственного монтажа в технологический трубопровод.

Преобразователь ММУ35 имеет компактное исполнение. Все внутренние коммуникации прибора, имеющие контакт с влагой, выполнены из нержавеющей стали. Корпус прибора выполнен из анодированного алюминия.

Преобразователь ММР30 является компактным датчиком влажности среднего диапазона. Имеет прочный металлический корпус, выполнен по проточной технологии.

Преобразователь ММР31 имеет прочный металлический корпус, представляет конструкцию погружного типа и обеспечивает измерения непосредственно в технологических трубопроводах при повышенном давлении анализируемой среды. Дополнительно датчик позволяет измерение температуры газов.

Преобразователь ММР101 имеет прочный, защищенный корпус для установки в производственных помещениях и вне их. Прибор оснащен сенсором влажности и платиновым RTD сенсором температуры.

Преобразователь ММУ245 является удобным переносным измерительным прибором проточного типа со встроенным батарейным источником питания с авто отключением, оснащен 4-разрядным цифровым жидкокристаллическим дисплеем.

В модификациях ММУ30, ММУ31, ММУ35, ММУ245 в качестве емкостного датчика влажности используется тонкопленочный оксидно-алюминиевый сенсор, у модификаций ММР30, ММР31, ММР101 - силиконовый полимерный сенсор.

Преобразователи модификаций Optica, OptiSonde - многофункциональные приборы сбора, подготовки и отображения информации. В них установлен жидкокристаллический дисплей и микропроцессорный контроллер, осуществляющий взаимодействие с подключаемыми датчиками модификаций 1111Н, 1211Н, D-2, SIM-12Н, 1311-DR, 1311-XR и блок памяти для сохранения полученных данных. Также к ним могут подключаться датчики давления РТ-30А/РТ-300А. При этом Optica, OptiSonde позволяют одновременно измерять и отображать на дисплее температуру точки росы, температуру и давление.

Преобразователь Optica имеет настольное лабораторное исполнение, а конструкция преобразователя OptiSonde позволяет как промышленную, так и лабораторную установку.

Датчики на охлаждаемом зеркале модификаций 1111Н, 1211Н, D-2, SIM-12Н, 1311-DR, 1311-XR принципиально отличаются друг от друга по обеспечиваемому уровню охлаждения. Так датчик 1111Н имеет одноступенчатый элемент Пелтье, обеспечивающий уровень воздушного охлаждения 45 °С, датчики 1211Н, D-2, SIM-12Н имеют двухступенчатую полупроводниковую батарею охлаждения, обеспечивающую уровень воздушного охлаждения 65 °С, в датчике 1311-DR реализовано четырехступенчатое охлаждение и в 1311-XR пятиступенчатое охлаждение зеркала. Датчик SIM-12Н для измерения высоких значений температуры точки росы анализируемого газа, превышающих температуру окружающей среды, предусматривает комплектование пробоотборной нагревательной системой HSS-12. Определение момента выпадения конденсата осуществляется при помощи инфракрасной оптики с низким уровнем помехи. Датчик D-2 имеет дополнительное смотровое окно для наблюдения за зеркалом во время работы.

Датчик 1111Н имеет конструктивное погружное исполнение, 1311-DR, 1311-XR, D-2, SIM-12Н являются датчиками проточного типа. Рекомендуемый для них диапазон расхода анализируемого газа составляет 0,25 ... 2,5 л/мин.

В датчиках 1111Н, 1311-DR, 1311-XR, D-2, SIM-12Н в качестве сенсора температуры точки росы используется платиновый термопреобразователь сопротивления, имеющий пассивный выход.

Внешний вид преобразователей влажности приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – внешний вид преобразователей влажности измерительных DewPro модификаций MMY30, MMY31, MMY245, MMR30, MMR31, MMR101, Optica, OptiSonde.

Внешний вид датчиков влажности приведен на рисунке 2.



датчик 1111Н



датчик 1211Н



датчик D2



датчик SIM-12Н



датчик 1311-DR



датчик 1311-XR

Рисунок 2 – внешний вид датчиков влажности модификаций 1111Н, 1211Н, D2, SIM-12Н, 1311-DR, 1311-XR.

### Программное обеспечение

Преобразователи влажности измерительные DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101, Optica, OptiSonde имеют встроенное программное обеспечение (программы “MM[x] Software” для модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101 и “Opticaj2re Software” для модификаций Optica, OptiSonde, записанные в ППЗУ микроконтроллера преобразователей).

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем прибора для решения задач измерения влажности и температуры газов, перевода результатов измерений влажности в различные единицы.

ПО управляет работой микропроцессора, обеспечивающего функционирование всего прибора и выполнение функций сбора, хранения и отображения на индикаторе прибора результатов измерений влажности и температуры, а также их подготовки к считыванию внешним персональным компьютером.

Для работы с персональным компьютером используется программное обеспечение "Hyperterminal" под Windows, предназначенное для:

- просмотра результатов измерений в реальном времени на дисплее персонального компьютера;
- вывода номера версии встроенного программного обеспечения.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Наименование встроенного ПО: для модификации ММУ30 “ММ[У30] Software”:	ММ[У30]	1.03.02.05	86C2E898	CRC32
для модификации ММУ31 “ММ[У31] Software”:	ММ[У31]	1.03.04.05	7b0785f9	CRC32
для модификации ММР30 “ММ[Р30] Software”:	ММ[Р30]	1.03.06.05	48B2DFA1	CRC32
для модификации ММР31 “ММ[Р31] Software”:	ММ[Р31]	1.03.07.05	0002B8F6	CRC32
для модификации ММР101 “ММ[Р101] Software”:	ММ[Р101]	1.03.09.05	7B91295C	CRC32
для модификации ММУ245 “ММ[У245] Software”:	ММ[У245]	1.11.12.03	0x5AA0F6	CRC32
для модификации Optica “Opticaj2re Software”:	Opticaj2re	1.27a	2528ECEB	CRC32
для модификации OptiSonde “Opticaj2re Software”:		1.27b	21z2E848	CRC32

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

Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические и технические характеристики преобразователей влажности измерительных DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101, 1111Н, 1211Н, D2, SIM-12Н, 1311-DR, 1311-XR, Optica, OptiSonde.

Таблица 1

Параметр	Значение					
	ММУ30	ММУ31	ММУ245	ММР30	ММР31	ММР101
1	2	3	4	5	6	7
Диапазон измерений температуры точки росы, °С	от минус 80 до +20	от минус 80 до +20	от минус 80 до +20	от минус 15 до +60	от минус 15 до +60	от 0 до +60
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности по каналу температуры точки росы, °С	± 2	± 2	± 2	± 1	± 1	± 1
Диапазон измерений относительной влажности, %	-	-	-	-	от 0 до 100	-
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности по каналу относительной влажности, %	-	-	-	-	± 2	-
Диапазон измерений температуры газа, °С	-	-	-	от минус 20 до +40	от минус 15 до +85	от 0 до +150
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности по каналу температуры газа, °С	-	-	-	± 0,5	± 0,5	± 0,5
Диапазон показаний температуры точки росы, °С	от минус 90 до +20	от минус 90 до +20	от минус 90 до +20	от минус 15 до +85	от минус 15 до +85	от 0 до +100
Выходной сигнал	4 - 20 мА	4 - 20 мА	-	4 - 20 мА	2 выхода 4 - 20 мА	2 выхода 4 - 20 мА
Максимальной рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>	30	120	10	17	17	10,2
Габаритные размеры, мм, не более						
датчик:						
длина	168,1	264,2	-	168,1	309	566
ширина/диаметр	112,8	112,8	-	112,8	112	195
высота	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
электронный блок: длина	-	-	274,5	-	-	-
ширина	-	-	207,9	-	-	-
высота	-	-	180,4	-	-	-
Масса, кг, не более датчик:	1,5	1,5	3,2	2,0	2,0	2,0
электронный блок:	-	-	-	-	-	-
Напряжение питания, В	24	24	6 В от 4 батареек	24	24	24
Потребляемая мощность, Вт	5	5	5	5	5	5
Срок службы	6 лет					
Время наработки на отказ, ч	25000		3000		25000	
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от минус 40 до +60	от минус 40 до +60	от 0 до +60	от минус 40 до +60	от минус 40 до +60	от минус 40 до +85
диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7	от 84 до 106,7	от 84 до 106,7	от 84 до 106,7	от 84 до 106,7	от 84 до 106,7
относительная влажность, не более, %	50	50	80	80	80	80
Диапазон измерений температуры точки росы, оС	от минус 15 до +25	от минус 35 до +25	от минус 35 до +25	от минус 10 до +60	от минус 65 до +25	от минус 80 до +15
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности по каналу температуры точки росы, оС	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2
Диапазон измерений относительной влажности, %	-	-	-	-	-	-
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности по каналу относительной влажности, %	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 1

1	Optica, OptiSonde совместно с датчиками					
	1111H	1211H	D-2	SIM-12H	1311-DR	1311-XR
2	3	4	5	6	7	
Диапазон измерений температуры газа, °С	-	-	-	-	-	-
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности по каналу температуры газа, °С	-	-	-	-	-	-
Диапазон показаний температуры точки росы, °С	-	-	-	от минус10 до +75	-	-
Выходной сигнал	Выход сопротивления PRT	Выход сопротивления PRT	Выход сопротивления PRT	Выход сопротивления PRT	Выход сопротивления PRT	Выход сопротивления PRT
Максимальной рабочее давление, кгс/см <sup>2</sup>	15	22	11	4,5	22	8
Габаритные размеры, мм, не более						
датчик: длина	89	127	114	219	414	483
ширина/диаметр	30	144,8	100	102	223	308,5
высота	-	78,7	-	89	185	229
Масса, кг, не более						
датчик:	0,5	1,8	1,8	1,8	16	26
Напряжение питания, В	от внешнего монитора	от внешнего монитора	от внешнего монитора	115/230 В, 50 Гц	115/230 В, 50 Гц	115/230 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, Вт	-			75	300	700
Срок службы	6 лет					
Время наработки на отказ, ч	25000					

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон атмосферного давления, кПа относительная влажность, не более, %	от минус 15 до +80  от 84 до 106,7  80	от минус 15 до +100  от 84 до 106,7  80	от минус 15 до +85  от 84 до 106,7  80	от минус 25 до +85  от 84 до 106,7  80	от 0 до +35  от 84 до 106,7  80	от 0 до +35  от 84 до 106,7  80

	Optica	OptiSonde
Выходной сигнал	4 - 20 мА 0 - 5 В RS-232	4 - 20 мА RS-232
Габаритные размеры, мм, не более		
длина	343	203,2 (207,5)
ширина/диаметр	330	224,5 (114)
высота	165	94 (198,1)
Масса, кг, не более	3,6	4,5
Напряжение питания, В	95-265 В, 50 Гц	95-265 В, 50 Гц 18-28 В=
Потребляемая мощность, Вт	200	-
Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С диапазон атмосферного давления, кПа относительная влажность, не более, %	от минус 10 до +60 от 84 до 106,7 80	от минус 10 до +60 от 84 до 106,7 80



### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографическим способом на титульный лист руководства по эксплуатации прибора и на прибор в виде наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки преобразователей влажности измерительных DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101, Optica, OptiSonde определяется заказом и отражается в спецификации.

Основной комплект включает:

- преобразователь влажности измерительный DewPro;
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки МП-242-1112-2011.

### **Поверка**

осуществляется по документу «Преобразователи влажности измерительные DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101, Optica, OptiSonde. Методика поверки № МП-242-1112-2011», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14.11.2011 г.

Основные средства поверки:

- эталонные генераторы влажности "Полюс-1", диапазон воспроизведения температуры точки росы минус 79 ... + 20 °С, абсолютная погрешность  $\pm 0,1$  °С. Комплекс гигрометрической аппаратуры, входящий в состав Государственного вторичного эталона единиц влажности ГВЭТ151-1-10.

- эталонные генераторы влажности "Родник-2", диапазон воспроизведения температуры точки росы минус 20 ... + 54 °С, абсолютная погрешность  $\pm 0,1$  °С, диапазон воспроизведения относительной влажности 1 ... 99 %, абсолютная погрешность  $\pm 0,5$  %. Комплекс гигрометрической аппаратуры, входящий в состав Государственного вторичного эталона единиц влажности ГВЭТ151-1-10.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе «Преобразователи влажности измерительные DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101, Optica, OptiSonde. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Преобразователям влажности измерительным DewPro модификаций ММУ30, ММУ31, ММУ245, ММР30, ММР31, ММР101, Optica, OptiSonde**

1 ГОСТ 8.547-09 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов.

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

3 Техническая документация фирмы «GE Sensing», Ирландия.

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

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

фирма «GE Sensing», Ирландия

Адрес: Sensing House, Shannon Free Zone East, Shannon, Co. Clare, Ireland; Tel: 353-61-470200,  
Fax: 353-61-471359.

**Заявитель**

ЗАО «Теккноу», г. Санкт-Петербург

Адрес: 196066, Санкт-Петербург, Московский пр., 212, а/я 32; Тел: (812)324-56-27,  
Факс: (812)324-56-29.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19, Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>, регистрационный номер 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.П

Ф.В. Булыгин

"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2012 г.