

Анализаторы влажности термогравиметрические МА

Назначение средства измерений

Анализаторы влажности термогравиметрические МА (далее – анализаторы влажности) предназначены для измерений влажности (массовой доли влаги) твердых, сыпучих, пастообразных веществ и материалов, водных суспензий, а также для измерений содержания сухого остатка.

Описание средства измерений

В анализаторе влажности используется термогравиметрический принцип измерения, при котором происходит взвешивание исходной массы образца, его сушка в заданном режиме, взвешивание остатка и вычисление относительного изменения массы с индикацией результатов измерений.

Конструктивно анализатор влажности состоит из нагревателя, расположенного в крышке анализатора, весоизмерительного блока с электромагнитной системой уравнивания массы образца и электронного блока обработки измерительной информации со стандартным LCD или цветным сенсорным дисплеем. В анализаторах влажности варианта исполнения МА 3У применяется выносной терминал, соединяющийся с блоком весоизмерительным кабелем или методом беспроводного подключения.

Анализаторы влажности оснащены интерфейсами для связи с персональным компьютером.

Анализ влажности выполняется автоматически. В процессе высушивания образца непрерывно измеряется его масса, производится вычисление испаренной влаги и на дисплее отображается результат (по выбору оператора): содержание влаги или сухого остатка в образце в % от исходной массы образца; масса сухого остатка в граммах. Результаты измерений могут отображаться на мониторе компьютера.

В анализаторе влажности предусмотрено:

- полуавтоматическое устройство установки показаний на ноль в режиме взвешивания и выборка массы тары во всем диапазоне взвешивания;
- устройство установки по уровню;
- нагревательный элемент, варианты: галогенная лампа, инфракрасный излучающий элемент, электронагревательный элемент;
- отображение результата на дисплее: массы, влажности, изменения влажности в процессе сушки;
- установка режимов сушки: стандартного, быстрого, плавного, поэтапного;
- выбор температуры сушки;
- параметры автоматического завершения сушки: критерием завершения является потеря массы менее, чем 1 мг, за заданный период времени (5 критериев);
- ввод и хранение значений времени и даты;
- защита параметров анализа и результатов измерений от несанкционированного доступа;
- выбор языка диалога (включая русский);
- установка параметров интерфейса передачи данных.

Анализаторы влажности выпускаются в модификациях: МА 50/1, МА 60, МА 50, МА 110, МА 200, МА 210, которые отличаются максимальной нагрузкой (Max), действительной ценой деления измерений массы (d, мг), действительной ценой деления измерений влажности (d, %), погрешностью измерений массы и погрешностью измерений влажности.

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
Россия (495)268-04-70
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

В зависимости от конструктивных особенностей анализаторы влажности выпускаются в различных вариантах исполнения:

Расшифровка маркировки анализаторов влажности

МА 50 /*.*.*.*.*

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓
1 2 3 4 5 6 7

- 1 – Тип анализатора влажности
- 2 – Цифровое обозначение максимальной нагрузки
- 3 - /1 - вариант исполнения с $d = 0,1$ миллиграмма
- 4 – 3Y – вариант исполнения с цветным сенсорным дисплеем 5,7"
- 4 – R2 – вариант исполнения со стандартным LCD дисплеем
- 4 – X2 – вариант исполнения с цветным сенсорным дисплеем 5"
- 5 – В – вариант исполнения с беспроводным дисплеем для 3Y
- 6 – NH – вариант исполнения с галогенным источником излучения и с температурой $t_{\max} +160$ °С.
- 6 – WH – вариант исполнения с галогенным источником излучения и с температурой $t_{\max} +250$ °С.
- 6 – NP – вариант исполнения с инфракрасной подсветкой и температурой $t_{\max} +160$ °С.
- 6 – NS – вариант исполнения с электронагревом и с температурой $t_{\max} +160$ °С.
- 7 – А – вариант исполнения с автоматическим открыванием и закрыванием сушильной камеры.

Анализаторы влажности оснащены интерфейсами связи, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 – Интерфейсы

Интерфейсы	Варианты исполнения анализаторов влажности		
	R2	X2	3Y
USB-A	+	+	+
USB-B	+	+	-
RS 232	+	+	+
Ethernet	-	+	+
Inputs/Outputs	-	-	+
Wireless Connection	Опционально	+	+

Общий вид анализаторов влажности представлен на рисунках 1, 2, 3, 4.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора влажности с цветным сенсорным дисплеем 5,7" (3Y)



Рисунок 2 – Общий вид анализатора влажности с беспроводным дисплеем (3Y.B)



Рисунок 3 – Общий вид анализатора влажности со стандартным LCD дисплеем (R2)



Рисунок 4 – Общий вид анализатора влажности с цветным сенсорным дисплеем 5" (X2)

Для защиты анализатора от несанкционированного доступа, который может привести к искажению результатов измерений, корпус анализатора пломбируется контрольной этикеткой изготовителя.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 5.



Контрольная этикетка



Место нанесения знака поверки

Рисунок 5 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

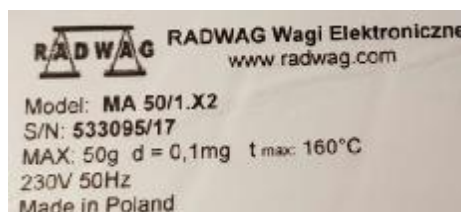


Рисунок 6 – Маркировка анализатора влажности

Программное обеспечение

В анализаторах влажности МА используется программное обеспечение (ПО), которое является встроенным. В анализаторах варианта исполнения ЗУ используются два ПО: блока весоизмерительного и терминала.

Программное обеспечение выполняет функции по сбору, обработке, передаче, предоставлению измерительной информации.

ПО является метрологически значимым полностью.

Идентификация программы осуществляется путем просмотра номера версии программного обеспечения в меню в разделе «Информация о системе» и на дисплее анализатора (перед подтверждением команды на выключение).

Уровень защиты программного обеспечения анализатора от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует среднему уровню по Р 50.2.077-2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Варианты исполнения анализатора влажности		
	ЗУ	X2	R2
Идентификационное наименование ПО	Radwag	Radwag	Radwag
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	блока весоизмерительного: 2.7.1 МАУ терминала: NL 1.8 W	2.2.0	1.2.4

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик для модификаций:					
	МА 50/1	МА 60	МА 50	МА 110	МА 200	МА 210
Диапазон измерений влажности или сухого остатка, %	от 0,6 до 100					
Дискретность отсчета значения влажности, %	0,0001		0,001			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности (массовой доли влаги), %, при массе анализируемого образца: от 1 г до 4 г включ. св. 4 г	±0,2 ±0,06					
Максимальная нагрузка (Max), максимальное значение выборки массы тары, г	50	60	50	110	200	210
Минимальная нагрузка (Min), г	0,01		0,02			
Диапазон массы анализируемых образцов, г	от 0,5 до 50	от 0,5 до 60	от 0,5 до 50	от 0,5 до 110	от 0,5 до 200	от 0,5 до 210
Дискретность отсчета показаний массы, мг	0,1		1			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности показаний блока весоизмерительного после выборки массы тары, мг, в интервалах взвешивания: от 0,01 г до 50 г включ. от 0,02 г до 50 г включ. св. 50 г до 60 г включ. св. 50 г до 110 г включ. св. 50 г до 200 г включ. св. 200 г до 210 г включ.	±0,5	±0,5 ±1	±5	±5 ±10	±5 ±10	±5 ±10 ±15
Диапазон установки температуры сушки, °С	от +40 до +160 от +40 до +250 (для варианта исполнения WH)					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения характеристик для вариантов исполнения анализатора влажности		
	3У	X2	R2
Дисплей	цветной сенсорный 5,7"	цветной сенсорный 5"	стандартный LCD
Параметры электрического питания через адаптер: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230±23 50±1		
Потребляемая мощность, ВА, не более	450		
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	436 250 190	338 206 197	333 206 190
Диаметр чашки, мм, не более	90		
Масса, кг, не более	6	5,2	4,9
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, без конденсации	от +15 до +25 от 40 до 80		
Средний срок службы, лет	10		
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,95		

Знак утверждения типа

наносится на табличку с маркировкой, закрепляемую на корпусе анализатора влажности методом наклейки, на титульный лист Руководства пользователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность анализатора влажности

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор влажности термогравиметрический МА	в соответствии с вариантом исполнения	1 шт.
Скоба для крепления чашки	-	1 шт.
Чашка одноразовая для сушки	-	10 шт.
Держатель чашки с ручкой	-	1 шт.
Щиток сушильной камеры	-	1 шт.
Поддон сушильной камеры	-	1 шт.
Силовой шнур	-	1 шт.
Кабель для подключения к ПК	-	1 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Анализаторы влажности термогравиметрические МА 3У (МА 60.3У; МА 200.3У). Руководство пользователя.		
Анализаторы влажности термогравиметрические МА Х2 (МА 50/1.Х2; МА 50.Х2; МА 110.Х2; МА 210.Х2). Руководство пользователя.	-	1 экз.*
Анализаторы влажности термогравиметрические МА R2. (МА 50/1.R2; МА 50.R2; МА 110.R2; МА 210.R2). Руководство пользователя		
Методика поверки	МП 2301-0169-2018	1 экз.
*- в зависимости от варианта исполнения		

Поверка

осуществляется по документу МП 2301-0169-2018 «ГСИ. Анализаторы влажности термогравиметрические МА. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 22.01.2018 г.

Основные средства поверки:

гири эталонные 3-го разряда по ГОСТ 8.021-2015;

песок кварцевый по ГОСТ 4417-75;

вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

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

Знак поверки наносится на корпус анализатора влажности.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам влажности термогравиметрическим МА

ГОСТ 8.021-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы

Техническая документация RADWAG WAGI ELEKTRONICZNE Witold Lewandowski,

Польша

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
Нижегород (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
Россия (495)268-04-70
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