

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  
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

<https://sartorius.nt-rt.ru/> || [sst@nt-rt.ru](mailto:sst@nt-rt.ru)

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Влагомеры термогравиметрические инфракрасные МА37-1, МА160-1

#### Назначение средства измерений

Влагомеры термогравиметрические инфракрасные МА37-1, МА160-1 (далее - влагомеры) предназначены для экспрессных измерений массовой доли влаги (влажности) и сухого остатка в монолитных, листовых, сыпучих, пастообразных материалах, водных суспензиях и неводных жидкостях по специально разработанным аттестованным методикам (методам) измерений.

#### Описание средства измерений

Принцип действия влагомеров - инфракрасный термогравиметрический, основанный на обезвоживании объекта измерений инфракрасным излучением с автоматическим взвешиванием в процессе сушки с индикацией результата измерения.

Конструктивно влагомеры состоят из: нагревательного элемента - источника инфракрасного излучения, встроенного в крышку сушильной камеры; взвешивающего модуля; модуля терминала, состоящего из блока управления, обработки и отображения с TFT-дисплеем.

Анализ выполняется автоматически под управлением программного обеспечения. Процесс измерения включает следующие операции: оператор размещает пробу анализируемого материала в сушильную камеру, после чего происходит взвешивание, а затем автоматическое определение потери массы под действием инфракрасного излучения и пересчет в единицы содержания влаги, с учетом начальной массы пробы. Результаты анализа выводятся на дисплей и могут быть через интерфейсы RS 232, Mini USB и USB A переданы на периферийные устройства либо непосредственно в программы Microsoft.

Во влагомерах предусмотрены следующие единицы содержания влаги:

- Влажность - отношение убыли массы пробы к начальной массе пробы, %;
- Сухой остаток - отношение убыли массы пробы к конечной массе пробы, %;
- Отношение - отношение конечной массы пробы к начальной массе пробы, %;
- Масса пробы, г.

Во влагомерах предусмотрена функция «юстировки» взвешивающего устройства пользователем с использованием внешней гири, различные критерии остановки сушки - полностью автоматический (по прекращению изменения массы анализируемой пробы), полуавтоматические (по изменению массы от 1 до 50 мг) или изменению содержания влаги (от 0,1% до 5,0 %) в заданный интервал времени (от 5 до 300 с), по времени (от 2,00 до 99,59 мин) и ручной. В сушильной камере влагомера может быть задана температура ожидания в диапазоне от 40°C до 120 °C.

Влагомеры имеют энергонезависимую память для сохранения программ сушки, встроенный интерфейс RS232 для протоколирования в соответствии со стандартами GLP и GMP с возможностью предварительной настройки форматов для печати результатов измерений и протоколирования юстировки температуры нагрева и взвешивающего устройства.

Влагомеры выполнены в двух модификациях, отличающихся метрологическими характеристиками. Общий вид влагомеров представлен на рисунке 1.

#### Программное обеспечение

Влагомеры оснащены встроенным программным обеспечением (далее - ПО). Программное обеспечение заложено в микроконтроллере влагомеров в процессе производства и защищено от доступа и изменения.

Версии ПО и цифровой идентификатор ПО высвечиваются при обращении к соответствующему подпункту меню влагомеров.

Программное обеспечение имеет взвешивающий модуль (основные функции - передача и обработка сигнала с весоизмерительного устройства, и последующий пересчет его в единицы массы, единицы содержания влаги) и модуль терминала (метрологически значимые функции - хранение данных юстировки, результатов измерений, вывод данных на дисплей и передачу на периферийные устройства).

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (в таблице - ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение для ПО взвешивающего модуля	Значение для ПО модуля терминала
Идентификационное наименование ПО	Version BAC	Version APC
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	00-53-01.01.00	01-80-01.09.04

Изменение ПО невозможно без применения специализированного оборудования производителя.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.



1а)



1б)

Рисунок 1 - Общий вид влагомеров инфракрасных термогравиметрических МА37-1 (1а) и МА160-1 (1б)

Пломбирование влагомеров инфракрасных термогравиметрических МА37-1 и МА160-1 не предусмотрено.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик для влагомера	
	МА37-1	МА160-1
Диапазон измерений влажности, %	от 0,1 до 100,00	от 0,05 до 100,00
Дискретность результатов измерений массы, г	0,001	0,001
измерений содержания влаги, %	0,01	0,01

Наименование характеристик	Значения характеристик для влагомера	
	МА37-1	МА160-1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений влажности, %	±0,1	±0,05
Наименьший предел взвешивания Min, г	0,5	0,5
Наибольший предел взвешивания Max, г	70	200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности взвешивания, г, в поддиапазонах: - от 0,5 до 50 г включ. - свыше 50 г до Max вкл.	±0,005 ±0,01	±0,005 ±0,01
Диапазон устанавливаемых температур сушки, °С	от 40 до 200	от 40 до 200
Дискретность установки температуры сушки, °С	1	1

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристик	Значения характеристик для влагомеров МА37-1 и МА160-1
Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха (при $t = 20$ °С), %	от +10 до +30 не более 80
Потребляемая мощность, В·А, не более	640
Параметры источника питания: входное напряжение, В частота, Гц	от 210 до 240 от 50 до 60
Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	215 401 210,5
Масса, кг, не более	6,3

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплект поставки

Наименование	Шифр		Количество, шт. (экз.)
	МА37-1	МА160-1	
1 Влагомер в комплекте	МА37-1	МА160-1	1
2 Алюминиевая кювета 80 шт/уп	6965542		80
3 Фильтры стекловолоконные	6906940		80
4 Контрольный образец ReproEasy pads	-	+	3
5 Руководство по эксплуатации	98648-021-53	98648-021-54	1
6 Методика поверки	МП 24-241-2017		1

Таблица 5 - Принадлежности для влагомеров, поставляемые по дополнительному заказу

Наименование	Шифр для влагомера	
	МА37-1	МА160-1
1 Пинцет для образцов	69МА0072	
2 Контрольный образец ReproEasy pads (упак.10 шт.)	УНР01МА	
3 Кабель передачи данных для разъема Mini USB/USB A	УСС04-D09	
4 Кабель передачи данных для разъема Mini USB/ RS-232	УСС03-D09	
5 Набор для юстировки температуры	УТМ15МА	
6 Гиря для юстировки весовой системы	50 г E2	100 г E2
7 Лабораторный принтер	УДР30	
8 Бумага для принтера УДР30	69У03285	
9 Рулонные этикетки для принтера УДР30	69У03286	

### Поверка

осуществляется по документу МП 24-241-2017 «ГСИ. Влагомеры термогравиметрические инфракрасные МА37-1, МА160-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «УНИИМ» «27» февраля 2017 г.

Основные средства поверки:

- набор гирь (1 мг - 100 г) F1 по ГОСТ OIML R 111-1-2009;
- рабочие эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с ГОСТ 8.630-2013: стандартные образцы утвержденного типа с аттестованным значением массовой доли влаги: стандартный образец состава зерновых, зернобобовых культур и продуктов их переработки ГСО 9734-2010 (массовая доля влаги от 7 до 25 %, абс. погрешность  $\pm(0,2-0,3)$  %); стандартный образец состава молока сухого (АСМ-1) ГСО 9563-2010 (массовая доля влаги от 2 до 5 %, абс. погрешность  $\pm 0,15$  %); измерительные установки массовой доли и массовой концентрации влаги в твердых веществах и материалах.

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

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ Р 8.626-2006 Государственная система обеспечения единства измерений. Изделия кондитерские сахаристые. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности

ГОСТ Р 8.633-2007 Государственная система обеспечения единства измерений. Зерно и зернопродукты. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности

ГОСТ Р 8.634-2007 Государственная система обеспечения единства измерений. Семена масличных культур и продукты их переработки. Инфракрасный термогравиметрический метод определения влажности

ГОСТ Р 8.894-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Молоко и молочные продукты. Инфракрасный термогравиметрический метод определения массовой доли влаги и сухого вещества

ГОСТ 8.649-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Угли бурые, каменные и антрацит. Инфракрасный термогравиметрический метод определения общей влаги

ГОСТ 31964-2012 Изделия макаронные. Правила приемки и методы определения качества  
Метод измерений описан в Руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к влагомерам термогравиметрическим инфракрасным МА37-1, МА160-1**

ГОСТ 8.630-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания влаги в твердых веществах и материалах

Техническая документация фирмы «Sartorius Lab Instruments GmbH & Co», Германия

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  
Нижегний 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  
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

<https://sartorius.nt-rt.ru/> || [sst@nt-rt.ru](mailto:ssst@nt-rt.ru)