

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Компараторы массы AX

#### **Назначение средства измерений**

Компараторы массы AX (далее - компаратор) предназначены для измерений массы методом замещения, а также для сличений эталонных и рабочих гирь.

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия компараторов основан на компенсации нагрузки, приложенной к грузоприемному устройству, магнитной силой Лоренца, действующей на катушку с током в магнитном поле постоянного магнита. Катушка механически связана через рычажную систему с грузоприемным устройством так, что проходящей по ней электрический ток уравновешивает приложенную нагрузку. Электрический ток, пропорциональный величине нагрузки, преобразуется в цифровой сигнал и обрабатывается контроллером, после чего результат измерения выводится на дисплей терминала.

Конструктивно компараторы состоят из взвешивающего модуля и модуля управления. Взвешивающий модуль включает в себя грузоприемную платформу, грузопередающее устройство, систему электромагнитной компенсации и устройство обработки цифровых данных. Терминал модуля управления оснащен сенсорной панелью для отображения результатов измерений и управления компаратором.

Компараторы AX выпускаются в тринадцати модификациях: AX106, AX106H, AX107H, AX206, AX1006, AX1005, AX2005, AX1004, AX10005, AX12004, AX16004, AX32004, AX64004, различающихся максимальными допускаемыми нагрузками, дискретностью отсчета, пределами допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс (СКО) для 10-и взаимозависимых циклов АВА, габаритными размерами.

Взвешивающий модуль компараторов модификаций AX106, AX106H, AX107H, AX206, AX1004, AX1005, AX1006, AX2005, AX10005, AX12004 состоит из двух раздельных блоков - измерительного и процессорного, соединенных друг с другом специальным кабелем.

Компараторы модификаций AX106, AX106H, AX107H, AX206, AX1004, AX1005, AX1006, AX2005, AX10005 имеют подвесную грузоприемную платформу (чашку), компаратор AX12004 дополнительно имеет устройство нагружения в виде поворотной платформы с двумя площадками и ручным управлением.

Модификации AX106H, AX107H, AX1006, AX10005, AX16004 и AX32004 имеют устройство нагружения в виде поворотной платформы с четырьмя площадками и автоматическим управлением.

Компараторы укомплектованы двумя внутренними грузами для их автоматической настройки. Компараторы имеют дополнительные встроенные грузы-противовесы: AX106, AX106H, AX107H, AX1004, AX1005, AX2005 – 4 груза, AX10005 и AX1006 – 8 грузов, AX206, AX12004 – 5 грузов, AX16004 - 11 грузов, AX32004 – 13 грузов, имеющие разные номинальные значения массы, которые позволяют производить определение мер массы методом сличения до наибольшего предела измерения.

Компараторы имеют следующие режимы работы:

- юстировки чувствительности встроенным грузом;
- автоматического выключения.

Компараторы оснащены стеклянным защитным кожухом с возможностью конфигурации его формы.

Терминал компараторов имеет графический интерфейс TouchScreen (сенсорный дисплей) для выбора функций управления компараторами.

Компараторы имеют следующие устройства и функции:

- индикации стабильности показаний (Stability Detector);
- фильтрации вибраций (Weighing Quality Adaptor);
- управления инерционностью взвешивания (Weighing Mode Adaptor);
- взвешивания в различных единицах измерения массы (г, мг, мкг, карат);
- счета количества взвешиваемых образцов;
- настройки встроенными грузами или внешней гирей;
- автоматического запроса на выполнение настройки при изменении температуры (proFACT);
- автоматического открывания защитного кожуха (SmartSense);
- аналоговой индикации нагрузки (SmartTrac);
- хранения в памяти и вызов до 8-ми индивидуальных конфигураций методов взвешивания;
- задания нижней границы индикации диапазона взвешивания.

Встроенный настраиваемый последовательный интерфейс передачи данных стандарта RS232C/CL и, дополнительно устанавливаемый интерфейс LocalCan, позволяют подключение различных периферийных устройств (принтеров: RS-P42, LC-P43, LC-P45; дополнительного дисплея RS/LC-BLD; ножной педали LC-FS, компьютера и т.п.). Интерфейс LocalCan позволяет подключить одновременно к компараторам до 5-ти различных периферийных устройств.

Электропитание компараторов осуществляется от сети переменного тока через блок питания (адаптер).

Общий вид компараторов представлен на рисунках 1, 2 и 3.



AX106H

AX107H

AX106, AX206

Рисунок 1 – Общий вид компараторов AX106H, AX107H и AX106, AX206



Рисунок 2 – Общий вид компараторов AX1004, AX1005 и AX1006



Рисунок 3 – Общий вид компараторов AX10005, AX2005, AX12004 и  
AX16004, AX32004, AX64004

Для защиты компараторов от несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, модуль управления пломбируют поверх винтов стяжки корпуса контрольной этикеткой изготовителя. В случае вскрытия контрольная этикетка деформируется путем разделения контрольного рисунка, на месте удаления остаётся несмыvableй след от этикетки. Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки на модуль управления представлены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки на модуль управления



Рисунок 5 – Защитная пломба



Рисунок 6 – Пример заводской маркировки компараторов

### Программное обеспечение

В компараторах используется встроенное программное обеспечение (ПО), ПО взвешивающего модуля выполняет функции по сбору и передаче измерительной информации; ПО модуля управления – по обработке, представлению и хранению измерительной информации.

Компараторы могут быть дополнительно оснащены автономным ПО MC Link или AX Control.

Идентификация программы осуществляется путем просмотра номера версии в меню раздела «Параметры» – «О системе».

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

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Взвешивающий модуль	Модуль управления
Идентификационное наименование ПО	-	-
Номер версии (идентификационный номер ПО) *	1.00	1.00
* Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже указанного.		

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	AX106	AX106Н	AX107Н	AX206	AX1006
Максимальная нагрузка, г	111		211		1011
Дискретность ( $d$ ), мг	0,001		0,0001	0,001	
Наибольшее значение разности сличаемых масс, мг	100		150	500	
Диапазон измерений (электромагнитной компенсации), г	от 0 до 11				
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) результата измерений разности масс для 10-и взаимозависимых циклов АВА, мг	0,002	0,0012	0,0006	0,0025	0,0015
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений разности масс, в долях от пределов допускаемой погрешности гири	$\pm 1/3$	$\pm 1/3$	$\pm 1/3$	$\pm 1/3$	$\pm 1/3$

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	AX1005	AX2005	AX1004	AX10005	AX12004
Максимальная нагрузка, г	1109	2109	1109	10011	12111
Дискретность ( $d$ ), мг	0,01		0,1	0,01	0,1
Наибольшее значение разности сличаемых масс, мг	1000	1000	1500	1000	5000
Диапазон измерений (электромагнитной компенсации), г	от 0 до 109			от 0 до 11	от 0 до 111
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) результата измерений разности масс для 10-и взаимозависимых циклов АВА, мг	0,015	0,025	0,05	0,015	0,15

Продолжение таблицы 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	AX1005	AX2005	AX1004	AX10005	AX12004
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений разности масс, в долях от пределов допускаемой погрешности гири	±1/3	±1/3	±1/3	±1/3	±1/3

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации		
	AX16004	AX32004	AX64004
Максимальная нагрузка, г	16260	32260	64260
Дискретность (d), мг		0,1	
Наибольшее значение разности сличаемых масс, мг	5000	5000	5000
Диапазон измерений (электромагнитной компенсации), г		0-260	
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) результата измерений разности масс для 10-и взаимозависимых циклов АВА, мг	0,1	0,15	0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результата измерений разности масс, в долях от пределов допускаемой погрешности гири	±1/3	±1/3	±1/3

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний (среднее), с	от 3 до 20
Параметры электрического питания:	
1) электропитание от сети переменного тока через адаптер – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 187 до 242 от 49 до 51 24
2) электропитание от аккумуляторной батареи, В	
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Условия эксплуатации:	
- предельные значения температуры ( $T_{min}$ , $T_{max}$ ), °C	+15, +25
- максимально допустимое изменение температуры в течение 12 часов, °C	0,5
- относительная влажность воздуха, %, для модификаций: AX106, AX206, AX1005, AX2005, AX1004, AX12004 AX107Н, AX106Н, AX1006, AX10005, AX16004, AX32004, AX64004	от 40 до 70 от 45 до 60
- максимально допустимое изменение влажности за 12 часов, %	5
Средний срок службы, лет	10
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,95

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Обозначение модификации	Габаритные размеры взвешивающего модуля (длина, ширина, высота), мм, не более	Габаритные размеры модуля управления, (длина, ширина, высота), мм, не более	Масса, кг, не более
AX106, AX206	241, 433, 289	224, 366, 94	10
AX106Н, AX107Н	346, 514, 432	226, 370, 155	23
AX1006	346, 514, 432	226, 370, 155	25
AX2005, AX1005, AX1004	241, 433, 289	224, 366, 94	13,5
AX10005	315, 720, 850	226, 370, 155	85
AX12004	800, 620, 950	224, 366, 94	62,5
AX16004, AX32004, AX64004	1200, 1200, 1500	224, 366, 94	292,5

### Знак утверждения типа

наносится на модуль управления в виде наклейки, типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность компараторов массы AX

Наименование	Обозначение	Кол-во
Компаратор массы AX (модификация по заказу)	-	1 шт.
Адаптер сетевого питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 шт.
Методика поверки	МП 2301-0179-2019	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 2301-0179-2019 «ГСИ. Компараторы массы AX. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 14.05.2019 г.

Основные средства поверки:

- гири эталонные 1-го, 2-го, 3-го разряда по Государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 № 2818.

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

Знак поверки наносят на модуль управления, как указано на рисунке 4.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к компараторам массы AX

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Техническая документация Mettler-Toledo GmbH, Швейцария

**Изготовитель**

Mettler-Toledo GmbH, Швейцария  
Адрес: Im Langacher, 8606, Greifensee, Switzerland  
Телефон: +41 44 944 22 11  
Факс: +41 44 944 30 60  
Web-сайт: [www.mt.com](http://www.mt.com)  
E-mail: [iforus@mt.com](mailto:iforus@mt.com)

**Заявитель**

АО «Меттлер-Толедо Восток»  
Адрес: 101000, г. Москва, Сретенский б-р 6/1, стр. 1, комнаты 8, 10 ,16  
Телефон: +7 (495) 777-70-77  
Факс: +7 (495) 777-70-77  
Web-сайт: [www.mt.com](http://www.mt.com)  
E-mail: [iforus@mt.com](mailto:iforus@mt.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Телефон: +7 (812) 251-76-01  
Факс: +7 (812) 713- 01-14  
Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)  
E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.