



«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

«25» июля

2010 г.

**Весы лабораторные XP Analytical
фирмы
«Mettler-Toledo AG», Швейцария**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г.р. 44573-10

Настоящий документ распространяется на весы лабораторные XP Analytical производства фирмы «Mettler-Toledo AG», Швейцария, и устанавливает методику их поверки.

Межповерочный интервал – не более года.

Основные технические характеристики весов приведены в приложении 1.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства измерений с характеристиками, указанными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики	Средства поверки и их технические характеристики
1. Внешний осмотр	4.1	
2. Опробование	4.2	
3. Определение погрешности взвешивания	4.3	Гири класса точности E ₂ , F ₁ , F ₂ по ГОСТ 7328-2001.
4. Определение независимости показаний весов от положения груза на грузоприемной платформе	4.4	
5. Определение среднего квадратического отклонения показаний весов (СКО)	4.5	
6. Определение диапазона выборки массы тары	4.6	

1.2 Гири, используемые при поверке весов, указаны в таблице 2.

Таблица 2

Модификация весов	Класс точности гирь по ГОСТ 7328, используемых при поверке	
	первичной	периодической
XP26, XP26PC, XP26DR, XP56, XP56DR	до 100 мг включ. – E ₂ , св. 100 мг - E ₁	
XP105DR	до 1 г включ. - F ₁ , св. 1 г - E ₂	
XP504	до 10 г включ. - F ₁ , св. 10 г - E ₂	
XP205, XP205DR, XP505	до 1 г включ. - F ₁ , св. 1 до 50 г включ. - E ₂ , св. 50 г - E ₁	
XP204	до 5 г включ. - F ₁ , св. 5 до 50 г включ. - E ₂ , св. 50 г - E ₁	
XP504DR	до 10 г включ. - F ₁ , св. 10 г - E ₂	F ₁

Примечание – Гири, указанные в таблице 2, могут быть заменены другими, обеспечивающими воспроизведение требуемых нагрузок с аналогичной или более высокой точностью.

2. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

- при включении весов в сеть запрещается снимать кожух и вести ремонтные и пуско-наладочные работы;
- поверка весов со снятым кожухом запрещается.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении должна быть $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

- относительная влажность воздуха в помещении от 30 до 80 %;
- изменение температуры воздуха в помещении в течение 1 часа не должно превышать 0,5 °С;
- весы не следует устанавливать вблизи отопительных систем и окон, не защищенных теплоизоляцией;
- весы должны быть установлены на прочных лабораторных столах;
- время выдержки распакованных весов в лабораторном помещении перед началом поверки должно быть не менее 12 часов;
- перед проведением поверки весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии согласно времени, указанному в руководстве по эксплуатации;
- перед проведением поверки весы должны быть установлены по уровню.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

- обеспечение сохранности надписей и лакокрасочных покрытий;
- наличие маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки;
- отсутствие видимых повреждений сборочных единиц, электромонтажа, целостность соединительных кабелей.

4.2 Опробование

4.2.1. Подключить весы к сети питания. Включить весы. На табло устанавливаются нулевые показания. Изображение цифр и символов на дисплее должно быть четким.

4.2.2. Выполнить калибровку весов в соответствии с Руководством по эксплуатации.

4.3 Определение погрешности взвешивания

Погрешность взвешивания весов определяют при нагружении весов поочередно гирями, номинальные массы которых равны, НПВ, НмПВ, и 8 точкам, равномерно расположенным между ними в следующей последовательности:

- а) установить нулевые показания весов на табло;
 - б) поместить гирию в центр грузоприемной платформы весов;
 - в) снять показания весов после их стабилизации;
 - г) снять гирию с чашки весов.
- д) выполнить операции по п. п. а) - г) для следующих нагрузок.

Погрешность взвешивания следует определять, как разность между показаниями весов и действительным значением массы эталонных гирь, помещенных на чашку весов по формуле:

$$\Delta_j = L_{pi} - r_i \quad (1)$$

где L_{pi} - показание весов,

r_i - действительное значение массы эталонных гирь, помещенных на чашку весов.

Погрешность взвешивания не должна превышать допустимых значений погрешности, указанных в Приложении 1.

4.4 Определение независимости показаний весов от положения груза на чашке.

Независимость показаний весов от положения груза на чашке определяют гирями, номинальное значение массы которых равны 1/3 от НПВ. Устанавливают нулевые показания на табло и помещают гирию (гири) в центр грузоприемной платформы, а затем поочередно на каждую четверть грузоприемной платформы, при этом гирия (гири) не должна выходить за пределы контура чашки. При каждом положении гири (гирь) на чашке снимают показания весов. Операцию поверки проводят дважды.

Погрешность взвешивания определяют как наибольшую разность между

показаниями весов при смещенном от центра положении гири (гирь) на чашке и показанием весов при центральном положении гири (гирь) по формуле:

$$\Delta_p = L_i - L_1, \quad (2)$$

где L_i - показание весов при смещенном от центра положении гири (гирь),

L_1 - показание весов при центральном положении гири (гирь).

Погрешность взвешивания не должна превышать допустимых значений погрешности, указанных в Приложении 1.

4.5 Определение среднего квадратического отклонения показаний весов

Среднее квадратическое отклонение (СКО) показаний весов определяют при нагрузках, близких к НПВ в следующей последовательности:

а) установить нулевые показания весов на табло;

б) снять 1-е показание весов без нагрузки L_{01} ;

в) поместить гирю в центр чашки весов;

г) снять 1-е показание весов с нагрузкой - L_{p1} ;

д) снять гирю, снять 2-е показание весов без нагрузки - L_{02} ;

е) вновь поместить гирю в центр чашки весов;

ж) вновь снять 2-е показания весов с нагрузкой - L_{p2} ;

з) операции повторить до получения 20 показаний весов без нагрузки и 20 показаний с нагрузкой.

Затем вычисляют разности показаний нагруженных и ненагруженных весов по формуле:

$$L_i = L_{pi} - L_{0i} \quad (3)$$

где $i = 1, 2, 3 \dots 20$.

Просуммировав полученные разности L_i и поделив полученную сумму на 20, находят среднее арифметическое значение разностей показаний \bar{L} :

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^{20} L_i}{20} \quad (4)$$

Затем по формуле:

$$\tilde{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{20} (L_i - \bar{L})^2}{19}} \quad (5)$$

вычисляют среднее квадратическое отклонение (СКО) показаний весов.

Среднее квадратическое отклонение показаний весов не должно превышать допустимых значений, указанных в Приложении 1.

Для расчета СКО в автоматическом режиме можно использовать встроенный в весы режим «Статистика».

4.6 Определение диапазона выборки массы тары.

Определение диапазона выборки массы тары производится гирями, номинальные массы которых равны, НПВ, НМПВ, и 8 точкам, равномерно расположенным между ними, в следующей последовательности:

а) установить нулевые показания весов на табло;

б) поместить гирю в центр чашки весов;

в) произвести выборку массы тары;

г) нагружать весы гирями, номинальные массы которых равны, НПВ, НМПВ, и 8 точкам, равномерно расположенным между ними.

Погрешность взвешивания следует определять, как разность между показаниями весов и действительным значением массы эталонных гирь, помещенных на чашку весов по формуле (1).

Погрешность взвешивания не должна превышать допустимых значений погрешности, указанных в Приложении 1.

4.7 Определение СКО показаний при методе сравнения с мерой.

Определение СКО показаний при методе сравнения с мерой (для компаратора) проводят для значений нагрузки М, равных номинальным значениям массы гирь, указанных в таблице 3.

Перед проведением измерений в меню весов в разделе "Параметры взвешивания" должны быть следующие установки: Тип взвешивания - "Универсальный", Окружающие условия - "Стандартные" или "Спокойные", Результат "Оч.точно", Автоматическая коррекция нуля - "Выкл".

Обозначение модификации компаратора	Нагрузка М (гири класса точности E ₂)
XP26	1 и 20 г
XP56	1 и 50 г
XP205	10 и 200 г
XP204	200 г
XP504	500 г
XP505	1, 10 и 200 г

Таблица 3

Компаратор нагружают и разгружают каждой нагрузкой с помощью гири 30 раз – по три нагружения в 10 циклах АВА.

Данные операции проводят в следующей последовательности:

- 1) устанавливают нулевые показания нажатием клавиши «→0/T←»;
- 2) устанавливают гирю центрально-симметрично на грузоприемной чашке компаратора;
- 3) после стабилизации показаний (в соответствии с Руководством по эксплуатации), показания обнуляют нажатием клавиши «→0/T←»;
- 4) снимают гирю и затем снова ставят центрально-симметрично на грузоприемную чашку компаратора и после стабилизации показаний регистрируют показания (A₁);
- 5) снимают гирю и через 5 – 10 секунд снова ставят центрально-симметрично на грузоприемную чашку компаратора и после стабилизации показаний регистрируют показание (B);
- 6) снимают гирю и через 5 – 10 секунд снова ставят центрально-симметрично на грузоприемную чашку компаратора и после стабилизации показаний регистрируют показание (A₂);
- 7) рассчитывают разность показаний массы гири по формуле (6)

$$D = B - \frac{A_1 + A_2}{2} \quad (6)$$

Последовательность операций с 1) по 7) проводят 10 раз (10 циклов).

По полученным десяти значениям D вычисляют значение СКО показаний компаратора при методе сравнения с мерой по формуле (7).

$$\bar{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (D_i - \bar{D})^2}{9}} \quad (7)$$

Полученные значения СКО не должны превышать допускаемых значений, указанных в Приложении 1.

5 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1 Положительные результаты поверки оформляют записью в руководстве по эксплуатации с нанесением оттиска поверительного клейма и/или выдают

свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

5.2 В случае отрицательных результатов поверки весы к применению не допускают, на них выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Инженер
ФГУП «ВНИИМС»

Д.А.Григорьева

Приложение 1. Основные технические характеристики весов лабораторные XP Analytical.

1. Обозначение модификации, значения дискретности отсчета (d), наибольшего и наименьшего пределов взвешивания (далее – НПВ и НмПВ соответственно), цены поверочного деления (e), пределов допускаемой погрешности и среднего квадратического отклонения показаний весов (далее – СКО) приведены в таблице 1.

Обознач. модификаций	НПВ, г	НмПВ, мг	d, мг	e, мг	Пределы допускаемой погрешности весов при поверке (в эксплуатации) соответствуют требованиям ГОСТ Р 53228-2008 (п. 3 и п.4), (\pm) мг		СКО, мг, не более
					при поверке	в эксплуатации	
XP26	22	0,1	0,001	0,1	до 5 г вкл. - 0,02 св. 5 г - 0,04	до 5 г вкл. - 0,02 св. 5 г - 0,04	0,004
XP26PC	22	0,1	0,001	0,1	до 5 г вкл. - 0,02 св. 5 г - 0,04	до 5 г вкл. - 0,02 св. 5 г - 0,04	0,004
XP26DR	22	0,2	до 5,1 г вкл. - 0,002 св. 5,1 г - 0,01	0,1	до 5 г вкл. - 0,02 св. 5 г - 0,07	до 5 г вкл. - 0,03 св. 5 г - 0,08	до 5 г вкл. - 0,003 св. 5 г - 0,01
XP56	52	0,1	0,001	0,1	до 5 г вкл. - 0,015 св. 5 до 20 г - 0,04 св. 20 г - 0,07	до 5 г вкл. - 0,015 св. 5 до 20 г - 0,04 св. 20 г - 0,07	до 5 г вкл. - 0,003 св. 5 до 20 г - 0,006 св. 20 г - 0,007
XP56DR	52	0,2	до 11 г вкл. - 0,002 св. 11 г - 0,01	0,1	до 5 г вкл. - 0,02 св. 5 до 20 г - 0,06 св. 20 г - 0,08	до 5 г вкл. - 0,03 св. 5 до 20 г - 0,07 св. 20 г - 0,1	до 5 г вкл. - 0,006 св. 5 г - 0,02
XP105DR	120	1	до 31 г вкл. - 0,01 св. 31 г - 0,1	1	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 г - 0,3	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 г - 0,3	до 50 г вкл. - 0,04 св. 50 г - 0,1
XP205	220	1	0,01	1	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 до 200 г - 0,2 св. 200 г - 0,25	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 до 200 г - 0,2 св. 200 г - 0,25	0,03
XP205DR	220	1	до 81 г вкл. - 0,01 св. 81 г - 0,1	1	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 г - 0,3	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 г - 0,3	до 50 г вкл. - 0,03 св. 50 г - 0,07
XP505	520	1	0,01	1	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 до 200 г - 0,2 св. 200 г - 0,5	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 до 200 г - 0,2 св. 200 г - 0,5	до 50 г вкл. - 0,015 св. 50 до 200 г - 0,03 св. 200 г - 0,05
XP204	220	10	0,1	1	0,3	0,3	0,1
XP504	520	10	0,1	1	до 50 г вкл. - 0,4 св. 50 г - 0,8	до 50 г вкл. - 0,4 св. 50 г - 0,8	до 50 г вкл. - 0,12 св. 50 г - 0,2
XP504DR	520	10	до 101 г вкл. - 0,1 св. 101 г - 1	1	до 50 г вкл. - 0,5 св. 50 до 200 г - 1,0 св. 200 г - 1,5	до 50 г вкл. - 0,5 св. 50 до 200 г - 2,0 св. 200 г - 3,0	до 50 г вкл. - 0,15 св. 50 до 200 г - 0,3 св. 200 г - 0,5

Примечание: Значения погрешности весов после выборки массы тары по абсолютному значению не превышают указанных в таблице 2 пределов допускаемой погрешности в интервалах взвешивания для массы нетто.

2. Наибольшее значение сравниваемой массы, пределы измерения разности сравниваемых масс, СКО показаний весов при работе в режиме компарирования приведены в таблице 3.

Таблица 2.

Обозначение модификации весов	Наибольшее значение сравниваемой массы, г	Пределы измерения разности сравниваемых масс, мг	СКО показаний при работе в режиме компарирования, мг, не более
XP26	20	± 10	до 1 г вкл. - 0,001 св. 1 г - 0,0015
XP56	50	± 10	до 1 г вкл. - 0,001 св. 1 г - 0,003

XP205	200	± 20	до 10 г вкл. - 0,015 св. 10 г - 0,03
XP505	500	± 50	До 10 г вкл. - 0,010 Св. 10 г до 200 г - 0,02 Св. 200 г - 0,035
XP204	200	± 20	
XP504	500	± 50	0,08 0,12

3. В части метрологических характеристик весы соответствуют ГОСТ Р 53228-2009 (п. 3 и п.4) по классу точности: (сертификат соответствия требованиям международной рекомендации МОЗМ 76 (OIML R 76) № R76/1992-NL-05.06 от 18.06.2008 г) (I) (специальный)
4. Диапазон выборки массы тары..... от 0 до 1000
5. Диапазон рабочих температур, °C:
- при работе в режиме взвешивания..... от плюс 5 до плюс 40
 - при работе в режиме компарирования..... от плюс 17 до плюс 23
6. Максимально допустимое изменение температуры окружающего воздуха:
- при работе в режиме компарирования для модификаций XR26 и XR56..... 0,5 °C/24 ч
 - для прочих модификаций весов..... 0,5 °C/ч
7. Относительная влажность окружающего воздуха:
- работе в режиме взвешивания, %, не более..... 80 при 20 °C
 - при работе в режиме компарирования, %..... от 40 до 90
8. Параметры электропитания от сети переменного тока:
- напряжение, В..... 187...242
 - частота, Гц..... 50±1
 - потребляемая мощность, В·А, не более..... 27
9. Размеры грузоприемной чашки весов, мм:
- для модификаций весов с $d = 0,1$ мг и $d = 0,01$ мг..... 78×73
 - для модификаций весов с $d = 1$ мкг и $d = 2$ мкг..... 40×40
11. Размеры грузоприемной чашки - подвеса для модификаций весов с $d = 1$ мкг и $d = 2$ мкг, мм..... 23×35
12. Габаритные размеры весов, мм, не более..... 263×487×322
13. Масса весов, кг, не более..... 12