

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ «ТЕСТ ПЭ»

Исполнительный директор
ЗАО «Метрологический Центр Энергоресурсов»



А. В. Фёдоров

2004 г.

Весы лабораторные электронные ТЕ
«Sartorius» AG, Германия

Методика поверки

г.р. 28159-04

2004 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Операции и средства поверки	3
2 Требования безопасности	6
3 Условия поверки	6
4 Подготовка к поверке	6
5 Проведение поверки	6
5.1 Внешний осмотр	6
5.2 Опробование	6
5.3 Определение метрологических характеристик	6
5.3.1 Определение погрешности весов	6
5.3.2 Определение среднего квадратического отклонения показаний весов	7
5.3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары	8
6 Оформление результатов поверки	8
Приложения:	
А Форма протокола определения погрешности устройств весоизмерительных	9

Настоящая методика поверки распространяется на весы лабораторные электронные ТЕ – модификаций ТЕ64, ТЕ124S, ТЕ214S специального класса точности, ТЕ153S, ТЕ313S, ТЕ512-0CE, ТЕ612, ТЕ1502S, ТЕ3102S, ТЕ6101 высокого класса точности (в дальнейшем - весы), фирмы «Sartorius» AG, Германия, и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Весы должны соответствовать ГОСТ 24104-2001 «Весы лабораторные. Общие технические требования».

Поверка весов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

Межповерочный интервал - 1 год.

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 метрологические характеристики	Обязательность проведения операции при первичной и периодической поверке
1 Внешний осмотр	5.1		да
2 Опробование	5.2		да
3 Определение метрологических характеристик:	5.3	Наборы: (1 мг - 200 г) E ₂ ; (1 мг - 5 кг) F ₂ ; ГОСТ 7328	
3.1 Определение погрешности весов	5.3.1	Номинальные значения массы гирь выбираются по таблице 3	да
3.2 Определение среднего квадратического отклонения показаний весов	5.3.3	Номинальные значения массы гирь выбираются по таблице 3	да
3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары	5.3.3	Номинальные значения массы гирь выбираются по таблице 4	да

Примечание - Средства поверки могут быть заменены аналогичными, обеспечивающими требуемую точность и пределы измерений.

1.2 Пределы допускаемой погрешности весов, в интервалах взвешивания, при первичной, периодической поверке и среднее квадратическое отклонение (СКО) показаний весов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификация весов	НмПВ, г	НПВ, г	Интервал взвешивания	Пределы допускаемой погрешности весов, $\pm$ мг		СКО показаний весов, мг, не более
				при первичной поверке	при периодической поверке	
TE64	0,01	60	от 0,01 до 50 г включ. св. 50 до 60 г включ.	0,4 0,5	0,5 0,7	0,1
TE124S	0,01	120	от 0,01 до 50 г включ. св. 50 до 120 г включ.	0,4 0,5	0,5 0,7	0,1
TE214S	0,01	210	от 0,01 до 50 г включ. св. 50 до 200 г включ. св. 200 до 210 г включ.	0,4 0,5 0,6	0,5 0,7 0,8	0,1
TE153	0,02	150	от 0,01 до 50 г включ. св. 50 до 150 г включ.	4 5	6 10	1,5
TE313S	0,02	310	от 0,01 до 50 г включ. св. 50 до 200 г включ. св. 200 до 320 г включ.	4 6 10	6 10 15	1
TE512-0CE	0,5	510	от 0,1 до 500 г включ. св. 500 до 510 г включ.	40 50	50 50	10
TE612	0,5	610	от 0,1 до 500 г включ. св. 500 до 610 г включ.	40 50	50 60	10
TE1502S	0,5	1500	от 0,5 до 500 г включ. св. 500 г до 1,5 кг включ.	40 50	60 70	15
TE3102S	0,5	3100	от 0,5 до 500 г включ. св. 500 г до 2 кг включ. св. 2 до 3,1 кг включ.	40 60 100	60 100 150	10
TE6101	5	6100	от 1 г до 5 кг включ. св. 5 до 6,1 кг включ.	400 500	600 700	100

1.3 Номинальные значения массы гирь, применяемых для определения погрешности весов и СКО показаний весов, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Модификация весов	Класс точности гирь	Номинальные значения массы гирь, для определения		
		погрешности весов при:		СКО пока- заний весов
		центрально-симметричном положе- нии груза	нецентральной положении груза	
TE64	E ₂	10 мг, 1 г, 5 г, 10 г, 20 г, 30 г, 40 г, 50 г, 55 г, 60 г	20 г	60 г
TE124S	E ₂	10 мг, 10 г, 20 г, 40 г, 50 г, 60 г, 80 г, 100 г, 110 г, 120 г	40 г	120 г
TE214S	E ₂	10 мг, 20 г, 30 г, 50 г, 70 г, 100 г, 150 г, 180 г, 200 г, 210 г	70 г (50 г + 20 г)	210 г
TE153	F ₂	20 мг, 10 г, 20 г, 40 г, 50 г, 60 г, 80 г, 100 г, 120 г, 150 г	50 г	150 г

Таблица 3

Модификация весов	Класс точности гирь	Номинальные значения массы гирь, для определения		
		погрешности весов при:		СКО показаний весов
		центрально-симметричном положении груза	нецентрально-положении груза	
TE313S	F ₂	20 мг, 20 г, 50 г, 70 г, 100 г, 150 г, 200 г, 250 г, 300 г, 310 г	100 г	310 г
TE512-0CE	F ₂	500 мг, 50 г, 100 г, 150 г, 200 г, 300 г, 400 г, 450 г, 500 г, 510 г	150 г	510 г
TE612	F ₂	500 мг, 50 г, 100 г, 150 г, 200 г, 300 г, 400 г, 500 г, 550 г, 610 г	200 г	610 г
TE1502S	F ₂	500 мг; 100 г; 300 г; 500 г; 600 г; 800 г; 1 кг; 1,2 кг; 1,4 кг; 1,5 кг	500 г	1,5 кг
TE3102S	F ₂	500 мг, 200 г, 500 г, 700 г, 1 кг, 1,5 кг, 2 кг, 2,5 кг, 3 кг, 3,1 кг	1 кг	3,1 кг
TE6101	F ₂	5 г; 500 г; 1 кг; 2 кг; 3 кг; 4 кг; 5 кг; 5,5 кг; 6 кг; 6,1 кг	2 кг	6,1 кг

1.4 Номинальные значения массы гирь, применяемых для определения погрешности весов после выборки массы тары, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Модификация весов	Номинальное значение массы	
	тары	нагрузок
TE64	10 г	10 мг; 10 г; 20 г; 30 г; 50 г
	50 г	10 мг; 2 г; 5 г; 7 г; 10 г
TE124S	50 г	10 мг; 10 г; 30 г; 50 г; 70 г
	100 г	10 мг; 5 г; 10 г; 15 г; 20 г
TE214S	50 г	10 мг; 50 г; 100 г; 150 г; 160 г
	150 г	10 мг; 20 г; 50 г; 70 г; 60 г
TE153S	50 г	20 мг; 10 г; 50 г; 70 г; 100 г
	100 г	20 мг; 10 г; 20 г; 30 г; 50 г
TE313S	100 г	20 мг; 50 г; 100 г; 200 г; 210 г
	200 г	20 мг; 20 г; 50 г; 100 г; 110 г
TE512-0CE	100 г	500 мг; 100 г; 200 г; 300 г; 410 г
	400 г	500 мг; 20 г; 50 г; 100 г; 110 г
TE612	100 г	500 мг; 50 г; 100 г; 200 г; 510 г
	500 г	500 мг; 30 г; 50 г; 70 г; 110 г
TE1502	200 г	500 мг; 200 г; 500 г; 1 кг; 1,3 кг
	1 кг	500 мг; 50 г; 200 г; 300 г; 500 г
TE3102S	500 г	500 мг; 500 г; 1 кг; 2 кг; 2,6 кг
	2 кг	500 мг; 200 г; 500 г; 1 кг; 1,1 кг
TE6101	1 кг	5 г; 1 кг; 3 кг; 5 кг; 5,2 кг
	4 кг	5 г; 1 кг; 1,5 кг; 2 кг; 2,2 кг

2 Требования безопасности

2.1 Следует соблюдать требования безопасности, изложенные в «Руководстве по эксплуатации весов» (далее – Руководство).

3 Условия поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха в помещении должна быть $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ для весов специального класса точности и $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ для весов высокого класса точности;
- изменение температуры воздуха в помещении в течение 1 часа не должно превышать $0,5^\circ\text{C}$ для весов специального класса точности и 2°C для весов высокого класса точности;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %

3.2 Весы не должны устанавливаться вблизи отопительных систем и окон, не защищенных теплоизоляцией.

3.3 Весы должны быть установлены на фундаментах.

4 Подготовка к поверке

4.1 При подготовке к проведению поверки весов должны быть выполнены следующие требования:

- время выдержки распакованных весов в помещении перед началом поверки должно быть не менее 12 часов;
- перед проведением поверки весы должны быть установлены по уровню;
- перед проведением поверки весы должны быть включены в сеть и выдержаны во включенном состоянии не менее 30 минут, у весов имеющих ветрозащитные витрины дверцы должны быть открыты.

5 Проведение поверки

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие весов следующим требованиям:

- отсутствие видимых повреждений сборочных единиц;
- наличие и сохранность маркировки и комплектующих изделий согласно комплекту поставки.

5.2 Опробование

5.2.1 После прогрева в течение 30 мин весы приводятся в рабочее состояние. Изображение цифр на дисплее весов должно быть четким.

5.2.2 Выполнить калибровку весов в соответствии с Руководством.

5.3 Определение метрологических характеристик

ВНИМАНИЕ. Регистрация показаний весов, имеющих ветрозащитную витрину, производится при закрытых дверцах витрины.

5.3.1 Определение погрешности весов

Определение погрешности весов следует производить при центрально - симметричном и при нецентральноном положении груза на чашке.

5.3.1.1 При определении погрешности весов при центрально-симметричном положении груза на чашке установить нулевые показания на дисплее весов, нажав клавишу TARE, а затем поочередно нагружать и разгружать весы гирями, указанными в таблице 3, каждый раз фиксируя показания нагруженной весов. Гирю (гири) устанавливать в центр чашки весов.

Операцию следует проводить при возрастающей и убывающей нагрузке.

Погрешность весов при каждом i -ом измерении (Δ_i) определяют по формуле:

Определение погрешности весов следует производить при центрально - симметричном и при нецентральной позиции груза на чашке.

5.3.1.1 При определении погрешности весов при центрально-симметричном положении груза на чашке установить нулевые показания на дисплее весов, нажав клавишу TARE, а затем поочередно нагружать и разгружать весы гири, указанными в таблице 3, каждый раз фиксируя показания нагруженной весов. Гирю (гири) устанавливать в центр чашки весов.

Операцию следует проводить при возрастающей и убывающей нагрузке.

Погрешность весов при каждом i -ом измерении (Δ_i) определяют по формуле:

$$\Delta_i = L_i - m_i, \quad (1)$$

где L_i – i -ое показание весов;

m_i – действительное значение массы гирь, помещаемых на чашку весов;

i – порядковый номер измерения ($i = 1, 2, 3, \dots, 10$).

Результаты измерений и вычислений занести в протокол (Приложение А).

5.3.1.2 Погрешность весов при нецентральной позиции груза на чашке весов определяют при однократном нагружении центра каждой четверти чашки весов, как показано на рисунке 1, гири массой, указанной в таблице 3.

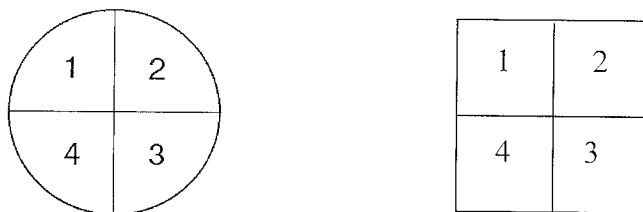


Рисунок 1

При каждом положении гирь фиксировать показания весов.

Погрешность весов при нецентральной позиции груза при каждом i -ом измерении следует определять как разность показаний весов и действительного значения массы гирь по формуле (1).

Погрешность весов при каждом i -ом измерении не должна превышать пределов допустимой погрешности, указанных в таблице 2.

Результаты измерений и вычислений занести в протокол (Приложение А).

5.3.2 Определение СКО показаний весов

5.3.2.1 СКО показаний весов определяют гири массой, указанной в таблице 3, в следующей последовательности:

- установить нулевые показания весов нажатием клавиши TARE;
- поместить гири (гирю) в центр чашки весов, снять показания нагруженных весов L_1 ;
- снять гири (гирю) с чашки;
- вновь поместить гири (гирю) в центр чашки весов, снять второе показания нагруженных весов L_2 ;
- повторить операцию до получения 10 показаний нагруженных весов, при этом, если при отсутствии нагрузки на весах не установились нулевые показания, то их следует установить, нажав клавишу TARE;
- результаты измерений вписать в протокол (Приложение А);

- вычислить среднее арифметическое значение показаний весов по формуле:

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i}{10}, \quad (2)$$

где L_i - i -ое показание весов,

i - порядковый номер измерения ($i = 1, 2, 3, \dots, 10$).

- вычислить СКО показаний весов по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - \bar{L})^2}{9}}, \quad (3)$$

Результаты вычислений занести в протокол (Приложение А).

Полученное значение СКО показаний весов не должно превышать значения, приведенного в таблице 2.

5.3.3 Определение погрешности весов после выборки массы тары

Определение погрешности весов после выборки массы тары следует проводить при центрально-симметричном нагружении и разгрузении весов при двух значениях массы тары для пяти значений нагрузок, указанных в таблице 4, каждый раз фиксируя показания весов.

Суммарная масса тары и нагрузок не должна превышать НПВ весов.

Погрешность весов после выборки массы тары следует определять в следующей последовательности:

- установить нулевые показания на дисплее весов, нажав клавишу TARE;
- установить в центр чашки весов гирю (гири) массой, равной первому значению массы тары, указанному в таблице 4;
- произвести выборку массы тары, нажав клавишу TARE - на дисплее установятся нулевые показания;
- поочередно нагружать и разгружать платформу нагрузками, указанными в таблице 4, каждый раз фиксируя показания;
- выполнить аналогичные операции для второго значения массы тары.

Погрешность весов после выборки массы тары при каждом i -ом измерении следует определять как разность показаний весов и действительного значения массы гири, помещенных на платформу после выборки массы тары, по формуле (1).

Погрешность весов после выборки массы тары при каждом i -ом измерении не должна превышать пределов допускаемой погрешности, указанных в таблице 2, в интервалах взвешивания для массы нетто.

Результаты измерений и вычислений занести в протокол (Приложение А).

6 Оформление результатов поверки

6.1 Положительные результаты поверки весов должны оформляться в соответствии с правилами ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

6.2 В случае отрицательных результатов поверки весов к выпуску и применению не допускаются, выдаётся извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № _____

поверки весов ТЕ _____ зав. № _____

представленных _____

Определение погрешности весов при центрально-симметричном положении груза

Средства поверки: _____

№ измерения	Действительные значения массы гирь	Показания весов		Погрешность весов		Пределы допускаемой погрешности
		при возраст. нагрузке	при убыв. нагрузке	при возраст. нагрузке	при убыв. нагрузке	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

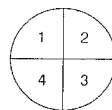
☐

Соответствует

☐

Не соответствует

Определение погрешности при нецентральной постановке груза на чашке



1	2
4	3

Действительное значение массы гири: _____		Пределы допускаемой погрешности: _____		
№ позиции по рисунку	1	2	3	4
Показание весов				
Погрешность весов				

☐

Соответствует

☐

Не соответствует

Определения СКО показаний весов

Значение массы гири: _____

Допускаемое значение СКО: _____ мг

№ измерения	Показание нагруженных L_i весов	$L_i - \bar{L}$	$(L_i - \bar{L})^2$
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

$$\bar{L} = \frac{\sum_{i=1}^{10} L_i}{10} = \quad \quad \quad (A.1)$$

$$\text{СКО показаний весов } S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (L_i - \bar{L})^2}{9}} = \quad \quad \quad (A.2)$$

Определения погрешности весов после выборки массы тары

№ измерения	Значение массы тары	Действительные значения массы гири	Показания весов		Погрешность весов		Пределы допуск. погрешности
			при возраст. нагрузке	при убыв. нагрузке	при возраст. нагрузке	при убыв. нагрузке	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

☐

Соответствует

☐

Не соответствует

Поверитель:

" _____ " _____ 200 г.