



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «РАВНОВЕСИЕ»



_____ А. В. Копытов

_____ 04 _____ 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Секундомеры электронные ПВЭ-07

Методика поверки

РВНЕ.0019-2024 МП

г. Москва
2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на секундомеры электронные ПВЭ-07 (далее – секундомеры), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Технический центр ЖАиС» (ООО «ТЦ ЖАиС»), и устанавливает процедуры, проводимые при первичной и периодической поверке секундомеров, по подтверждению соответствия секундомеров метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

1.2 При поверке секундомеров должны быть подтверждены метрологические требования (характеристики), установленные при утверждении типа секундомеров и указанные в таблице А.1 Приложения А.

1.3 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемого секундомера к государственному первичному эталону единицы величины поверку необходимо проводить в соответствии с процедурами и требованиями, установленными в настоящей методике поверки.

1.4 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых секундомеров к следующим государственным эталонам:

- ГЭТ 1-2022 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 26 сентября 2022 года № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени	да	да	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия окружающей среды:

- температура окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 30 % до 80 %.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию на поверяемые секундомеры и средства поверки;
- имеющие необходимую квалификацию и опыт в соответствии с требованиями, изложенными в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью измерений не более ± 1 °С; Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью измерений не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13.
п. 8.2 Опробование и проверка электрической прочности изоляции	Диапазон выходного напряжения постоянного тока от 0 до 60 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений не более ± 1 В	Источник питания постоянного тока PSP-603, рег. № 25347-11
	Диапазон выходного напряжения переменного тока от 100 до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведений не более ± 5 %	ЛАТР TDGC2–5кВА
	Средство измерений напряжения переменного тока в диапазоне измерений от 100 до 300 В с абсолютной погрешностью измерений не более ± 5 В	Мультиметр цифровой серии DT, модификация DT-9926, рег. № 58550-14
р. 10 Определение метрологических характеристик	Рабочий эталон 5-го разряда и выше согласно Приказу Росстандарта № 2360 в диапазоне воспроизведений интервалов времени от 0,003 до 99 с	Установка для поверки секундомеров УПМС-1, рег. № 38180-08

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа,

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
аттестованное испытательное оборудование, исправное вспомогательное оборудование, удовлетворяющие метрологическим и (или) техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые секундомеры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Секундомер допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид секундомера соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и секундомер допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, секундомер к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый секундомер и на применяемые средства поверки;
- выдержать секундомер в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации;
- провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование

Опробование секундомеров проводить при помощи источника питания постоянного тока PSP-603 (далее также – источник питания PSP-603), ЛАТР TDGC2–5кВА (далее также – ЛАТР), мультиметра цифрового серии DT, модификации DT-9926 (далее также – мультиметр) в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений согласно рисунку 1. Для исполнения ПВЭ-07 подключение проводить в полном соответствии с рисунком 1, для иных исполнений – источник питания PSP-603 заменить на сетевой адаптер из комплектности секундомера, сетевой адаптер подключить к соответствующему разъему согласно эксплуатационной документации.

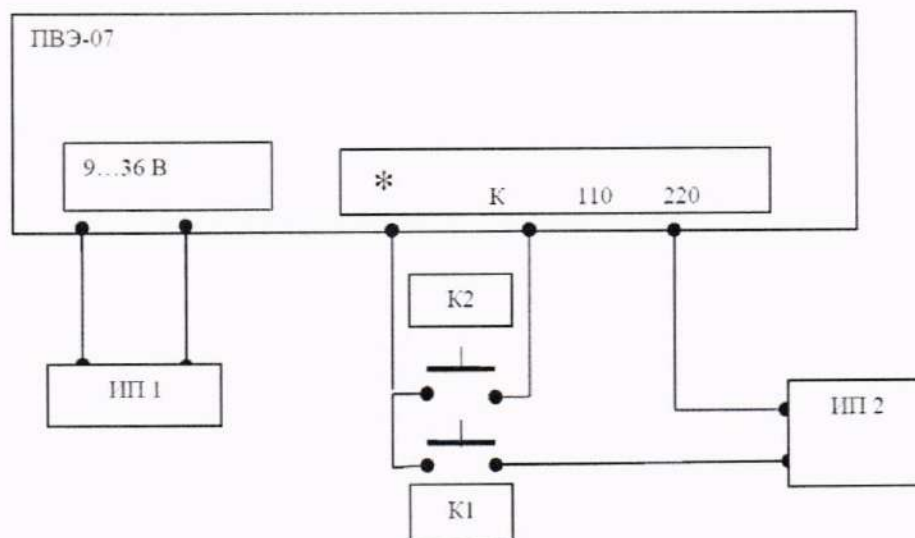
2) Для исполнения ПВЭ-07 включить источник питания PSP-603, установить значение напряжения постоянного тока 12 В. Для других исполнений – подключить секундомер через сетевой адаптер. На индикаторе должны отобразиться знаки «0» во всех разрядах.

3) Включить ЛАТР и установить значение напряжения переменного тока 220 В, контролируя мультиметром.

4) Замкнуть контакт переключателя К1, секундомер должен начать отсчет времени, разомкнуть контакт переключателя К1 – отсчет времени прекращается.

5) Замкнуть контакт переключателя К2 (между «*» и «К»), замкнуть контакт переключателя К1 – отсчета времени нет, разомкнуть контакты переключателя К2, секундомер должен начать отсчет времени.

6) Переключить вывод ИП 2 с клеммы «220В» на клемму «110В» на задней панели секундомера, установить с помощью ЛАТРа значение напряжения переменного тока 110 В, контролируя мультиметром, повторить пункты 2) – 5).



ИП 1 – источник питания PSP-603/сетевой адаптер

ИП 2 – ЛАТР

К1, К2 – контактные переключатели

Рисунок 1 – Схема подключений для опробования секундомеров

Секундомер допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании выполняются все вышеуказанные требования.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проверке программного обеспечения (далее – ПО) необходимо подтвердить соответствие номера версии (идентификационного номера ПО), указанного в паспорте на секундомер, с номером версии ПО, указанным в описании типа.

Секундомер допускается к дальнейшей поверке, если программное обеспечение соответствует требованиям, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Основные формулы, используемые при расчетах

10.1.1 Абсолютная погрешность измерений, в единицах величин измеряемой физической величины, определяется по формуле:

$$\Delta_X = X_{\text{изм}} - X_{\text{эт}}, \quad (1)$$

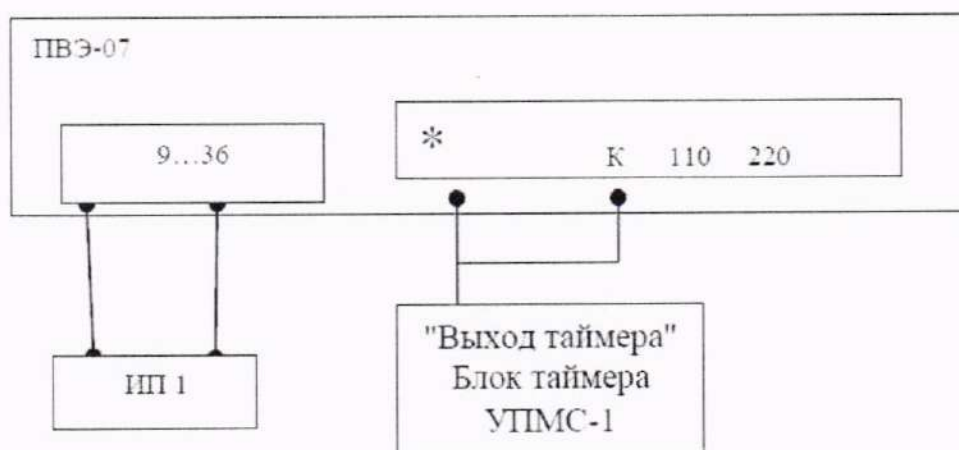
где $X_{\text{изм}}$ – значение физической величины, измеренное секундомером, с;

$X_{\text{эт}}$ – значение физической величины, воспроизведенное установкой для поверки секундомеров УПМС-1 (далее также – УПМС-1), с.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени (в цепях постоянного тока) проводить при помощи источника питания PSP-603, УПМС-1 в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений согласно рисунку 2.1. Для исполнения ПВЭ-07 подключение проводить в полном соответствии с рисунком 2.1, для иных исполнений – источник питания PSP-603 заменить на сетевой адаптер из комплектности секундомера, сетевой адаптер подключить к соответствующему разъему согласно эксплуатационной документации.



ИП 1 – источник питания PSP-603/сетевой адаптер

Рисунок 2.1 – Схема подключений для определения абсолютной погрешности измерений интервалов времени (при измерении интервалов времени в цепях постоянного тока)

2) В основном меню УПМС-1 выбрать соответствующие пункты и установить следующие параметры:

- в пункте «Режим один./непрер.» выбрать «Одиночный»;
- в пункте «Тип интервала» выбрать «Длительность импульса»;
- в пункте «Амплитуда» установить выходное напряжение 12 В.

3) В основном меню в пункте «Ввод интервала» УПМС-1 воспроизвести следующие значения поверяемых точек: 0,003 с; 9,9 с; 99 с.

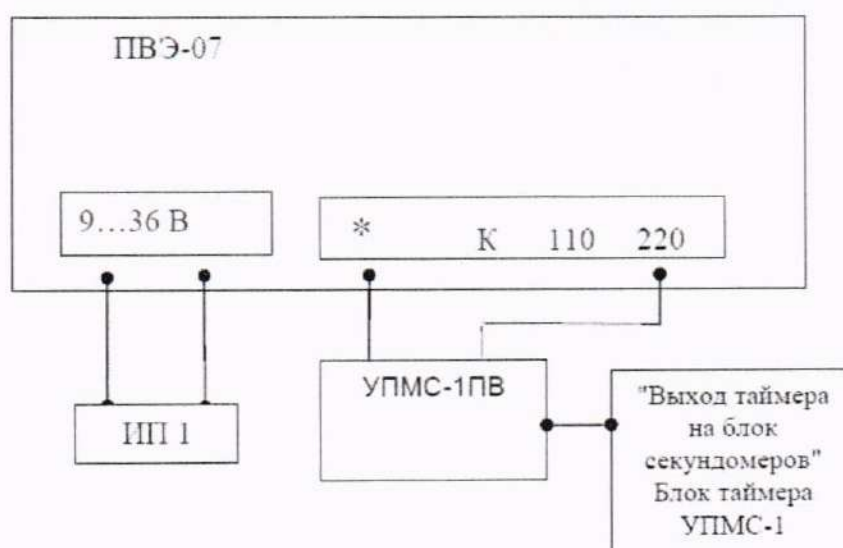
4) Зафиксировать измеренные секундомером значения интервалов времени.

5) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений интервалов времени по формуле (1) для всех поверяемых точек.

10.2.2 Определение абсолютной погрешности измерений интервалов времени (в цепях переменного тока) проводить при помощи источника питания PSP-603, УПМС-1 в следующей последовательности:

1) Собрать схему подключений согласно рисунку 2.2. Для исполнения ПВЭ-07 подключение проводить в полном соответствии с рисунком 2.2, для иных исполнений – источник питания PSP-603 заменить на сетевой адаптер из комплектности секундомера, сетевой адаптер подключить к соответствующему разъему согласно эксплуатационной документации.

адаптер подключить к соответствующему разъему согласно эксплуатационной документации.



ИП 1 – источник питания PSP-603/сетевой адаптер
УПМС-1ПВ – оснастка УПМС-1

Рисунок 2.2 – Схема подключений для определения абсолютной погрешности измерений интервалов времени (при измерении интервалов времени в цепях переменного тока)

- 2) На передней панели УПМС-1 перевести выключатель «Питание блока секундомеров» в положение «Вкл.».
- 3) В основном меню в пункте «Ввод интервала» УПМС-1 воспроизвести следующие значения поверяемых точек: 0,003 с; 9,9 с; 99 с.
- 4) Зафиксировать измеренные секундомером значения интервалов времени.
- 5) Рассчитать значение абсолютной погрешности измерений интервалов времени по формуле (1) для всех поверяемых точек.

Секундомер подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2, установленным при утверждении типа, если полученные значения абсолютной погрешности измерений интервалов времени не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий по п. 10.2 (когда секундомер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям по п. 10.2), поверку секундомера прекращают, результаты поверки по п. 10.2 признают отрицательными.

Критериями принятия поверителем решения по подтверждению соответствия секундомера метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются: обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и соответствие полученных значений метрологических характеристик секундомеров требованиям, указанным в п. 10.2 данной методики поверки.

При невыполнении любой из процедур, перечисленных в разделах 7 – 10, и несоответствии любого из полученных значений метрологических характеристик секундомеров требованиям, указанным в п. 10.2 данной методики поверки, принимается решение о несоответствии секундомера метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки секундомера подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

11.2 По заявлению владельца секундомера или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда секундомер подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на секундомер знака поверки, и (или) внесением в паспорт секундомера записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.3 По заявлению владельца секундомера или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда секундомер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.4 Протоколы поверки секундомера оформляются в произвольной форме.

Приложение А
(обязательное)

Метрологические характеристики секундомеров электронных ПВЭ-07

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Поддиапазоны измерений интервалов времени, с	от 0,001 до 9,999 включ. св. 9,999 до 99,99 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени, с: – для поддиапазона измерений от 0,001 до 9,999, с, включ. – для поддиапазона измерений св. 9,999 до 99,99, с, включ.	$\pm 0,002^{1)}/\pm 0,012^{2)}$ $\pm 0,02$
¹⁾ При измерении интервалов времени в цепях постоянного тока.	
²⁾ При измерении интервалов времени в цепях переменного тока.	