



УТВЕРЖДАЮ

Директор ФБУ «Томский ЦСМ»

 М.М. Чухланцева

« 09 » 10 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М

Методика поверки

МП 289-17

Томск
2017

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М (далее – секундомер) и устанавливает порядок, методы и средства проведения его первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 12 месяцев.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр;
- опробование;
- определение метрологических характеристик.

Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют основные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 1.

3.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или знак поверки.

Таблица 1 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Метрологические характеристики	
	диапазон измерений, номинальное значение	погрешность
Термогигрометр ИВА-6А-Д	относительной влажности от 0 до 90 %	$\Delta = \pm 2 \%$
	температуры от -20 до +60 °С	$\Delta = \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$
	атмосферного давления от 70 до 110 кПа	$\Delta = \pm 2,5 \text{ кПа}$
Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/6	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $6,5 \cdot 10^9$ Гц	$\Delta = \pm 5 \cdot 10^{-10}$
Пульт для поверки	–	–
Генератор импульсов АКИП-3305	20^{-9} до 10000 с от 1^{-4} до 5^7 Гц	$\delta = \pm 5^{-5}$
Примечание - Допускается применение средств измерений, не указанных в настоящей таблице, но обеспечивающих определение метрологических и технических характеристик секундомера с требуемой точностью		

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на секундомер и применяемые средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки секундомера соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питающей сети переменного тока, В от 198 до 242;
- частота питающей сети, Гц от 49 до 51.

5.2 Для проведения поверки предоставляют следующую документацию:

- Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2М. Паспорт. гИИ.815.052 ПС;
- настоящую методику поверки.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- изучают указанные документы в 5.2 и требования безопасности;
- подготавливают средства поверки к работе согласно указаниям эксплуатационных документов.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

Внешним осмотром проверяют:

- маркировку на корпусе;
- отсутствие механических повреждений на корпусе.

Не допускают к дальнейшей поверке секундомер, у которого при осмотре имеются механические повреждения на корпусе или не соответствует маркировка.

7.2 Опробование

7.2.1 Проверяют индикацию основного и вспомогательного табло секундомера, включают вилку сетевого шнура в сеть, и переводят тумблер в состояние «вкл». Проверяют работоспособность кнопок выбора режимов работы и кнопок индикатора уставок.

7.2.2 Проверяют режимы работы секундомера

Режим секундомера. Проверяют возможность отработки заданного времени при одноуставочном и двухуставочном режиме, при прямом и обратном счете. Проверяют срабатывание световой и звуковой сигнализации при коммутации таймерного выхода.

Режим часов. Проверяют возможность синхронизации времени путем остановки кнопкой «СТОП» и запуска кнопкой «ПУСК».

Режим счетчика импульсов. Разъем XS1 поверяемого секундомера подключают к разъему XS1 пульта для поверки секундомера СТЦ-2М (далее – пульт). Схема пульта для поверки секундомера приведена в приложении А. Подключают выход генератора импульсов к разъему X3 пульта.

На генераторе импульсов устанавливают импульсный сигнал частотой 5 кГц и амплитудой 5 В, смещение +2,5 В, длительность импульса 100 мкс, ручной запуск, количество импульсов 999999.

На секундомере устанавливают режим «СИ» для этого входят в режим уставок, нажимают кнопку «УСТ». Устанавливают режим «СИ». Нажимают кнопки «ЗВУК» и «УСТ». На пульте последовательно нажимают кнопки «СТОП», «СБРОС», «ПУСК», подготовив секундомер к счету импульсов. Запускают генератор импульсов и наблюдают счет импульсов на основном табло секундомера, по окончании счета число импульсов, установленное на генераторе импульсов и индицируемое на табло секундомера должно совпадать.

Режим генератора импульсов. Проверяют возможность установки длительности и периода импульсов (по звуковому и световому индикатору таймерного выхода) в каждом из поддиапазонов.

Результаты проверки положительные, если секундомер работает в четырех режимах работы: секундомера, часов, счетчика и генератора импульсов.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения интервалов времени

Осуществляют методом сравнения показаний проверяемого секундомера с показаниями частотомера электронно-счетного ЧЗ-85/6, работающего в режиме измерения время, период. Поверяемый секундомер подключают к пульту, а затем к частотомеру.

На вход канала «1» и канала «2» частотомера устанавливают: «DC» и «X10». Устанавливают «Уровень 1» 4 В, «Уровень 2» 2 В. Выбирают режим «Time Ch1 Ch2». Подключают вход канала «1» частотомера – к разъему X1, а вход канала «2» - к разъему X2 пульта. Устанавливают на пульте тумблер «ЦИКЛ-ПУСК» - в положение «ПУСК».

Разъем XS1 поверяемого секундомера подключают к разъему XS1 пульта.

7.3.1.1 Режим секундомера, прямой счет

Входят в режим установок нажатием кнопки «УСТ». Устанавливают режим «СЕК». Устанавливают кнопкой «ДИАП» требуемый диапазон. Нажимают кнопку «КОНТ» на секундомере.

На вспомогательном индикаторе набирают значение уставки 01.0000 с нажимают кнопку «УСТ». При этом происходит выход из режима установки.

Одновременно запускают секундомер и частотомер (по входу канала «1») нажатием кнопки «ПУСК» (SB1) на пульте.

После отработки заданного интервала времени остановка секундомера и частотомера (по входу канала «2») происходит автоматически сигналом таймерного выхода. Фиксируют измеренное значение, оно не должно выходить за пределы, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Установленный интервал, с	Измеренное значение интервала, с	Нижний предел допускаемых значений, с	Верхний предел допускаемых значений, с
Режим секундомера, прямой счет			
01,0000		0,989985	1,010015
99,9999		99,9884	100,0114
0001,00		0,989985	1,010015
0100,00		99,9885	100,0115

Установленный интервал, с	Измеренное значение интервала, с	Нижний предел допускаемых значений, с	Верхний предел допускаемых значений, с
Режим секундомера, прямой счет			
Режим секундомера, обратный счет			
10,0000		9,98985	10,01015
0100,00		99,9885	100,0115
9999,99		9999,83	10000,15
Режим часов			
3600		3598,946	3601,054
60		58,9991	61,0009

Повторяют измерения нажимая кнопку «УСТ», при необходимости – «ДИАП», вводят значение уставки, указанное в таблице 2 и нажимают кнопку «УСТ». Для повторного запуска секундомера без изменения уставки нажимают кнопки «СТОП», «СБРОС» и «ПУСК» пульта.

7.3.1.2 Режим секундомера, обратный счет

Входят в режим установок нажатием кнопки «УСТ». Устанавливают режим «СЕК». Устанавливают кнопкой «ДИАП» требуемый диапазон. Нажимают кнопку «КОНТ» и «ОБР» на секундомере.

Повторяют измерения, вводя значения уставок, указанные в таблице 2.

7.3.1.3 Режим часов, одноуставочный режим

Входят в режим установок нажатием кнопки «УСТ». Устанавливают режим «ЧАС». Набирают значение текущего времени 01.01.00 на вспомогательном индикаторе и вводят его кнопкой «ВВОД» в регистр часов. Набирают значение уставки 02.01.00 (1 ч) нажимают кнопку «УСТ».

Нажимают кнопку «ПУСК» пульта. После отработки заданного интервала времени фиксируют измеренное значение, оно не должно выходить за пределы, указанные в таблице 2.

7.3.1.4 Режим часов, двухуставочный режим

Входят в режим установок нажатием кнопки «УСТ». Устанавливают режим «ЧАС». Набирают значение текущего времени 01.01.00 на вспомогательном индикаторе и вводят его кнопкой «ВВОД» в регистр часов. Набирают значение начальной установки 01.01.10 нажимают кнопку «ВВОД». Набирают значение конечной установки 01.02.10 (1 мин) нажимают кнопку «УСТ».

Нажимают кнопку «ПУСК» пульта. После отработки заданного интервала времени фиксируют измеренное значение, оно не должно выходить за пределы, указанные в таблице 2.

Результаты проверки положительные, если пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения и воспроизведения интервалов времени не превышают, установленных выше значений.

7.3.2 Определение пределов допускаемой относительной погрешности установки действительного значения частоты кварцевого генератора

Осуществляют методом сравнения показаний поверяемого секундомера с показаниями частотомера электронно-счетного ЧЗ-85/6, работающего в режиме измерения время, период. Поверяемый секундомер подключают к пульту, а затем к частотомеру.

На вход канала «1» и канала «2» частотомера устанавливают: «DC» и «X10». Устанавливают «Уровень 1» 4 В, «Уровень 2» 2 В. Выбирают режим «Time Ch1 Ch2». Подключают вход канала «1» частотомера – к разъему X1, а вход канала «2» - к разъему X2 пульта. Устанавливают на пульте тумблер «ЦИКЛ-ПУСК» - в положение «ЦИКЛ». Разъем XS1 поверяемого секундомера подключают к разъему XS1 пульта.

Входят в режим уставок нажатием кнопки «УСТ». Устанавливают режим «ЦИКЛ». Устанавливают кнопкой «ДИАП» диапазон 00,0000. Нажимают кнопку «КОНТ» на секундомере.

На вспомогательном индикаторе секундомера устанавливают значение длительности импульса 00,5000 с нажимают кнопку «ВВОД» Набирают значение периода 01,0000 и вводят его нажатием кнопки «УСТ». Запускают генератор нажатием кнопки «ПУСК».

На входе частотомера должен быть периодический сигнал с длительностью импульса 0,5 с и период следования $(1,000000 \pm 3)$ мкс, что соответствует пределам допускаемой относительной погрешности по частоте $\pm 3 \cdot 10^{-6}$.

Если пределы допускаемой относительной погрешности по частоте превышают $\pm 3 \cdot 10^{-6}$, то необходимо проводить регулировку частоты кварцевого генератора с помощью конденсатора, переменной емкости, расположенного в отверстии на задней крышке «РЕГ. КГ».

После этого отключают секундомер из сети на 20 мин. Затем снова подключают к сети, 10 мин прогревают и повторяют измерения. При положительном результате регулировки пломбируют чашку планки, закрывающей доступ к узлу регулировки, при отрицательном результате секундомер бракуют.

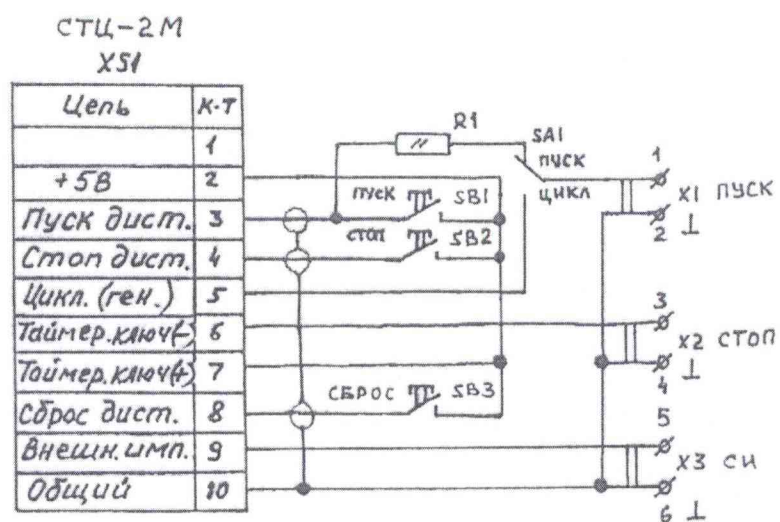
8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки секундомера оформляют протоколом, рекомендуемая форма которого, приведена в Приложении В. При положительных результатах поверки выдаётся свидетельство о поверке, оформленное в установленном порядке. Знак поверки наносится на корпус и свидетельство о поверке.

8.2 Отрицательные результаты поверки оформляются извещением о непригодности. Секундомер, прошедший поверку с отрицательным результатом, не допускается к использованию.

Приложение Б (справочное)

Схема электрического пульта для поверки секундомера СТЦ-2М



Перечень элементов электрической схемы пульта для поверки секундомера СТЦ-2М

Обозначение позиции	Наименование	Количество, шт.
R1	Резистор С2-33-0,25-51 Ом	1
XS1	Вилка РП15-15ШК	1
X1...X3	Розетка СР-50-73-ФВ	3
SA1	Переключатель П2Т-1	1
SB1...SB3	Кнопка КМ1-1	3

**Приложение Б
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки**

Организация, проводившая поверку, адрес, телефон	ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ	Регистрационный номер аттестата аккредитации
		Лист ___ из листов ___

№ _____ от « ___ » _____ 20__ г.

Средство измерений (СИ) _____
наименование, тип, модификация, год выпуска, регистрационный номер в Федеральном фонде по обеспечению единства измерений

заводской номер (номера) _____

принадлежащее _____
наименование юридического (физического) лица

поверено _____
наименование величин, диапазонов, на которых поверено средство измерений, (если предусмотрено методикой поверки)

поверено в соответствии с _____ (заполняется в соответствии с описанием типа)
наименование и номер документа на методику поверки

с применением эталонов: _____
наименование, заводской номер, регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке

при следующих значениях влияющих факторов: _____
приводят перечень влияющих факторов,

нормированных в документе на методику поверки, с указанием их фактических значений

- температура окружающего воздуха, °С
- атмосферное давление, кПа;
- относительная влажность, %.

Результаты операций поверки:

1 Внешний осмотр _____

2 Опробование _____

3 Определение (контроль) метрологических характеристик

Результаты проверки метрологических характеристик приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты абсолютной погрешности измерения интервалов времени

Установленный интервал, с	Измеренное значение интервала, с	Нижний предел допускаемых значений, с	Верхний предел допускаемых значений, с
Режим секундомера, прямой счет			
01,0000		0,989985	1,010015
99,9999		99,9884	100,0114
0001,00		0,989985	1,010015
0100,00		99,9885	100,0115
Режим секундомера, обратный счет			
10,0000		9,98985	10,01015
0100,00		99,9885	100,0115
9999,99		9999,83	10000,15
Режим часов			
3600		3598,946	3601,054
60		58,9991	61,0009

Таблица 2 - Результаты относительной погрешности установки действительного значения частоты кварцевого генератора

Заданное значение периода, с	Измеренное значение периода, с	Погрешность измерения, мкс	Допускаемое значение, мкс
			±3,0

Заключение: на основании результатов первичной (периодической) поверки СИ (не) соответствует метрологическим требованиям.

Руководитель отдела (группы)

подпись

инициалы, фамилия

Поверитель

подпись

инициалы, фамилия