

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Настоящий паспорт предназначен для изучения технических характеристик, устройства и принципа действия секундомера электронного цифрового СЭЦ-10000 или СЭЦ-10000 Ц (в дальнейшем — секундомер) и содержит сведения о порядке работы, мерах безопасности при работе с секундомером, способах устранения неисправностей и поверке секундомера.

1.2. В настоящем паспорте приняты следующие сокращения и условные обозначения:

- БИ — блок индикации;
- ГИ — генератор импульсов;
- ДЧ — датчик частоты;
- м/с — микросхема;
- СС — схема совпадения;
- УИ — устройство индикации;
- УП — устройство питания;
- УУ — устройство управления;
- УУИ — устройство управления индикацией;
- ФИ — формирователь импульсов;
- уровень "0" (импульс "0") — уровень (импульс) напряжением не более +2 В по отношению к потенциалу цепи "+9 В";
- уровень "1" (импульс "1") — уровень (импульс) напряжением не менее +7 В по отношению к потенциалу цепи "+9 В".



Рис. 1. Секундомер электронный цифровой СЭЦ-10000

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Секундомер предназначен для измерения интервалов времени и индикации результатов измерения в цифровой форме.

2.2. Секундомер может быть использован для измерения времени срабатывания электромагнитных реле постоянного и переменного тока, длительности одиночных электрических импульсов, суммарной длительности пакета электрических импульсов и т.п.

2.3. Условия эксплуатации секундомера:
 температура окружающего воздуха от минус 10 до 50 °C при скорости изменения температуры до 40 °C за 8 ч;
 влажность окружающего воздуха до 95 % при 35 °C и ниже;
 атмосферное давление от 84 кПа (630 мм рт.ст.) до 106,7 кПа (800 мм рт.ст.).

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Наибольший предел шкалы секундомера 9999 с.

Количество диапазонов измерения 3:

I диапазон до 99,99 с, цена деления шкалы (дискретность отсчета) 0,01 с;

II диапазон - до 999,9 с, цена деления шкалы (дискретность отсчета) 0,1 с;

III диапазон - до 9999 с, цена деления шкалы (дискретность отсчета) 1 с.

Переход с диапазона на диапазон автоматический.

3.2. Допускаемая относительная погрешность секундомера

$$\delta = \frac{A}{t} + B,$$

где: A - максимальная систематическая погрешность секундомера;

t - измеряемый интервал времени;

B - относительная погрешность задающего генератора.

Величина A не превышает значений:

в I диапазоне $\pm 0,02$ с;

во II диапазоне $\pm 0,1$ с;

в III диапазоне ± 1 с.

Величина B не превышает значений:

при температуре (24,5) °C - $5 \cdot 10^{-6}$;

при температуре от минус 10 до 50 °C - $5 \cdot 10^{-5}$.

3.3. Индикация - цифровая десятичная четырехразрядная.

3.4. Работа секундомера может осуществляться в одном из трех режимов:

в режиме ручного управления - при помощи кнопки, расположенных на секундомере;

в режиме дистанционного управления - при помощи коммутационных устройств, подключаемых к внешнему разъему секундомера;

в режиме автоматического управления - при помощи электрических сигналов, подаваемых на измерительные входы секундомера.

3.5. Нормальная работа секундомера обеспечивается при подаче на измерительные входы сигналов, соответствующих значениям, приведенным в нижеследующей таблице.

№ входа	Эффективное напряжение переменного входного сигнала, В	Частота переменного входного сигнала, Гц	Напряжение постоянного входного сигнала, В
1	31,2...39,6	50...1000	$\pm 12...40$
2	93,5...121	50...1000	$\pm 36...120$
3	187...242	50...1000	$\pm 72...240$

3.6. Входное сопротивление секундомера по измерительным входам, не менее:

по входу 1 - 0,9 кОм;

по входу 2 - 4,4 кОм;

по входу 3 - 9,7 кОм.

3.7. Основное электрическое питание секундомера осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением (220 \pm 33) В, частотой (50 \pm 1) Гц с коэффициентом гармоник не более 5 %.

3.8. Мощность, потребляемая от сети, - не более 4 В·А.

3.9. Резервное питание секундомера - от батареи типа "Крона ВЦ" напряжением (9-1) В.

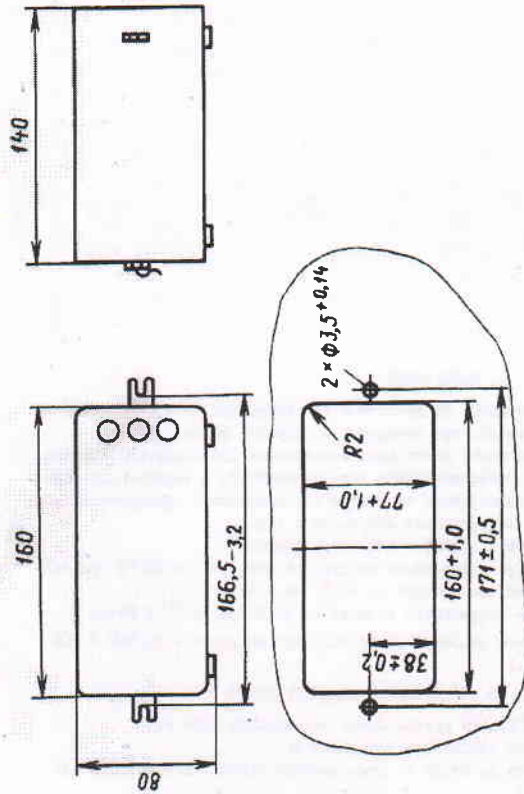


Рис.2. Габаритный чертеж секундомера и разметка шита под установку секундомера СЭЦ-10000Ц

При питании от резервного источника обеспечивается измерение интервалов времени и запоминание результатов измерения. Индикация результата измерения осуществляется при включении основного питания.

- 3.10. Мощность, потребляемая секундомером от резервного источника, не более 100 мВт.
- 3.11. Габаритные размеры и установочные размеры секундомера см. на рис.2.
- 3.12. Исполнения секундомера:
СЭЦ-10000 - настольное;
СЭЦ-10000 Ц - цифтовое;
- 3.13. Масса секундомера - не более 1,2 кг.
- 3.14. Установленная безотказная наработка - 4500 ч.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Секундомер электронный цифровой типа СЭЦ-10000 или секундомер электронный цифровой типа СЭЦ-10000 Ц
Паспорт

Комплект ЗИП: вилка РИЭН-1-1Г7; предохранитель ВП-1-0,25 А.

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1. Конструкция

Корпус прибора состоит из двух частей и выполнен из ударпрочного полистирола. На нижней части крепится трансформатор питания и держатель предохранителя. В гнездах и пазах нижней части размещены: справа - плата УП с кнопками управления секундомером СЕТЬ, ПУСК и "0", выведенными на переднюю панель, выполненную в виде световых индикаторов; слева - плата УУ с люминесцентными вакуумными индикаторами; слона - плата УУ секундомером; сзади в специальном пазу - разъем входного делителя, под которым имеется отсек для батареи резервного источника питания.

Устройство, устанавливаемое в нижней части корпуса, фиксируется в колпачке верхней части, соединяющейся с нижней при помощи двух винтов.

Е щитовым исполнением в пазах боковых стенок устанавливаются угольники для крепления секундомера к приборному щиту.

5.2. Принцип работы

Структурная схема секундомера приведена на рис.3, электрические принципиальные схемы на рис.4...8.

В состав секундомера входят следующие устройства: УУ; БИ, включающий в себя УУИ с индикаторами; УИ с делителем измерительного входа и органами управления.

Секундомер может работать в одном из трех режимов: ручного, дистанционного и автоматического управления.

Рис.3. Структурно-функциональная схема секундомера СЭЦ-10000

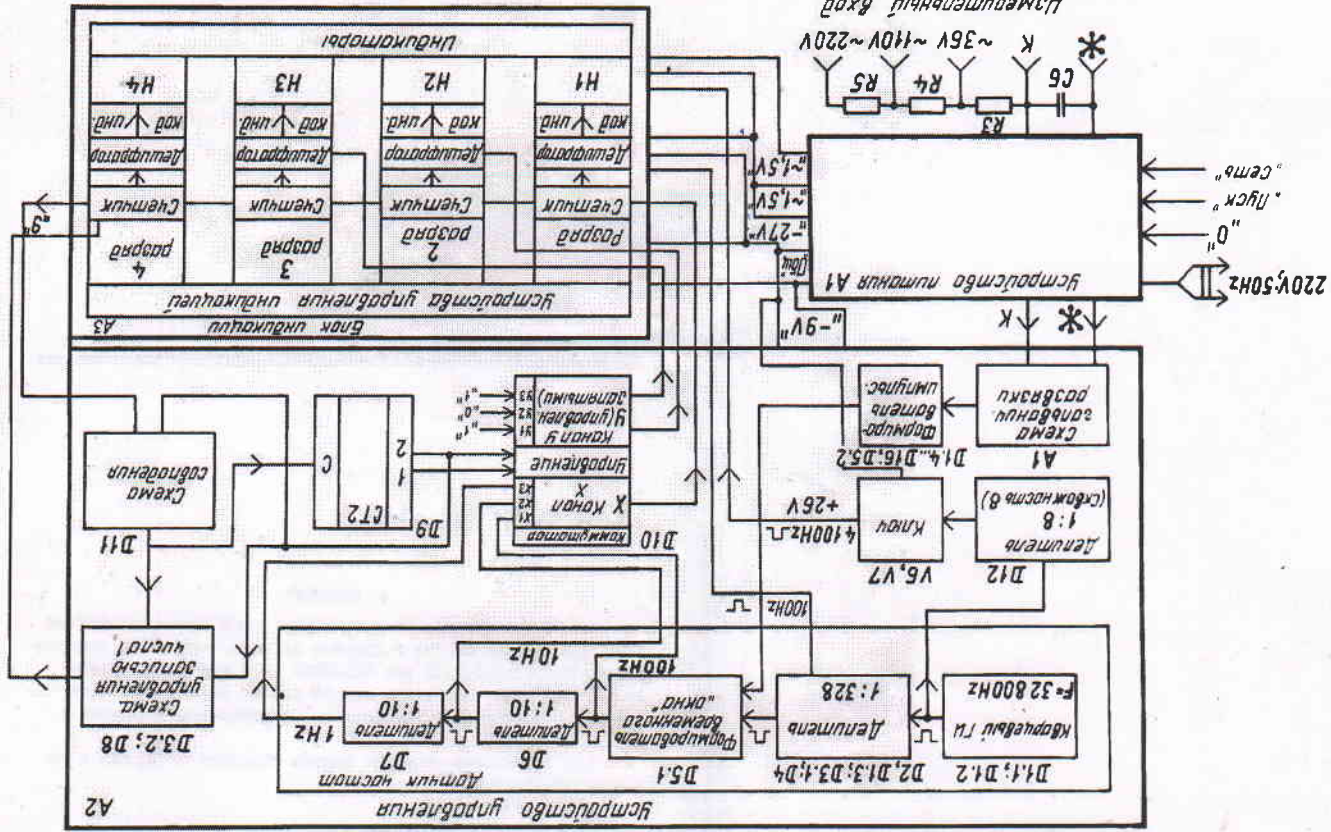
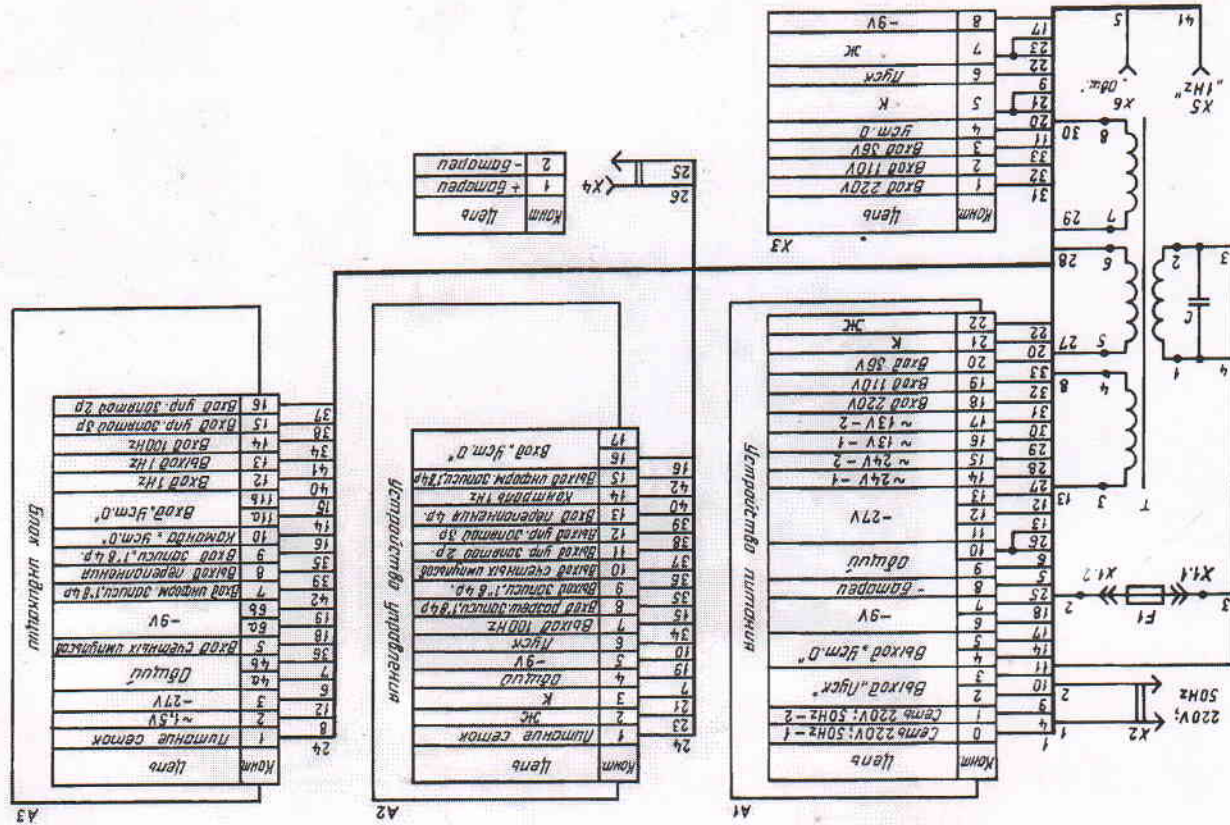


Рис. 4. Секундомер электронный цифровой СЭЦ-10000.
Схема электрическая принципиальная

Перечень элементов к схеме электрической принципиальной секундомера электронного цифрового (рис. 4)

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
A1	Устройство питания	1	
A2	Устройство управления	1	
A3	Блок индикации	1	
C	Конденсатор	1	
FI	K7ЭП-2-400В-0,01 мкФ±10 %	1	
T	Предохранитель	1	
X2	ВН-1-1-0,25 А	1	Допускается замена на вилку ВД-1
X3	Трансформатор питания	1	
X4	Вилка В6,3-002	1	
X5, X6	Розетка РГН-1-3	1	
	Колодка питания	1	
	Гнездо ПИ-1,2	2	



В режиме ручного управления интервал времени измеряется нажатием и отпусанием выносной кнопки ПУСК, подключаемой к внешнему разъему секундомера (схемы подключения приведены на рис. 2, 10).

В режиме автоматического управления интервал времени измеряется подачей и снятием электрического сигнала в соответствии с п. 3.5 на один из входов.

Кварцевый генератор ГИ вырабатывает импульсы стабильной частоты 32800 Гц, которые в ДЧ делятся до частоты 100 Гц, 10 Гц и 1 Гц. Интервал времени измеряется путем счета числа импульсов стабильной частоты, проходящих за измеряемый интервал времени. В течение первых 100 секунд производится счет импульсов частотой 100 Гц. По истечении 100 секунд счетчик сбрасывается на ноль, в старший разряд записывается число 1 и запятая переносится на один разряд вправо. В течение последующих 900 секунд производится счет импульсов частотой 10 Гц. По истечении 1000 секунд счетчик снова сбрасывается, в старший разряд записывается число 1 и запятая переносится на один разряд вправо. В последующем производится счет импульсов частотой 1 Гц.

6.4. Запрещается прозвонить пайку и замену элементов секундомера при подключенных электросети и внешних разъемах.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1. После нахождения секундомера в условиях повышенной влажности или пониженной температуры произведите распайку кабельной части разъема секундомера в соответствии со схемой подключения и подключите к разъему секундомера.

7.2. Установите все кнопки в отжатое состояние.

7.3. При необходимости произведите распайку кабельной части разъема секундомера в соответствии со схемой подключения и подключите к разъему секундомера.

7.4. Подключите секундомер к сети переменного тока по п. 3.7. Нажмите кнопку СЕТЬ. При этом должны загореться цифровые индикаторы.

7.5. Нажмите и отпустите кнопку "0". На индикаторах должно установиться показание "00,00".

Секундомер готов к работе.

7.6. Порядок работы секундомера в режиме ручного и дистанционного управления.

7.6.1. Нажмите кнопку ПУСК в начальный момент измеряемого интервала времени (например, в момент старта бегуна). При этом секундомер должен начать отсчет времени.

7.6.2. Отожмите кнопку ПУСК в конечный момент измеряемого интервала времени (например, в момент финиша бегуна). При этом отсчет времени секундомером должен прекратиться, на индикаторах высвечивается величина измеренного интервала времени в секундах.

7.6.3. Для суммирования нескольких интервалов времени повторите операции п.п. 7.6.1, 7.6.2.

7.6.4. Для подготовки секундомера к новому измерению нажмите и отпустите кнопку "0". При этом на индикаторах должно установиться показание "00,00".

7.6.5. Аналогично можно управлять работой секундомера с помощью выносных кнопок ПУСК и "0", подключаемых к внешнему разъему секундомера.

7.7. Порядок работы с секундомером в режиме автоматического управления.

7.7.1. При появлении на одном из измерительных входов электрического сигнала по п. 3.5 секундомер начинает отсчет времени.

7.7.2. При пропадании электрического сигнала на измерительном входе секундомер прекращает отсчет времени. На индикаторах высвечивается величина измеренного интервала времени в секундах.

7.7.3. Для подготовки секундомера к новому измерению повторите операции п. 7.6.4.

7.8. Отожмите кнопку СЕТЬ, при этом питание секундомера выключается.

Внимание! С целью предотвращения попадания активных веществ на элемент секундомера следует периодически, не реже одного раза в два месяца, проверять состояние батареи резервного источника питания! Не допускается использование источника питания с истекшим сроком годности.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
1. Секундомер не работает	Вышел из строя предохранитель	Заменить	
2. Не светятся индикаторы	Вышла из строя м/с D12, транзистор V6, V7	Заменить	УУ УП УУИ
3. Не работает дистанционное управление	Неисправен внешний разъем	Заменить	
4. При включении напряжения сети нарушается работа счетчика	Разрядилась батарея резервного питания	Заменить	
5. Погрешность измерения превышает допустимую	Сбита настройка кварцевого генератора	Подстроечным конденсатором С1 при помощи частотомера установить период следования сигнала "I Пд" при температуре (25-1) °C	УУ

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Секундомер электронный цифровой СЭЦ-10000 заводской № 129
принят годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Подписи лиц, ответственных

за приемку

август 2003
Гардунев В. Ю.

10. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1. Хранение секундомера в упаковке допускается в закрытых неотапливаемых помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 50 °C до 40 °C при относительной влажности не более 96 % при 25 °C (среднемесечная влажность не более 80 % при 20 °C) в течение не более 12 месяцев, включая время транспортирования.

10.2. Не допускается хранение секундомера в одном помещении с веществами, вызывающими коррозию.

10.3. Секундомер должен храниться на стеллаже (подставке) высотой не менее 200 мм от уровня пола.

10.4. Транспортирование секундомера в упаковке допускается транспортом любого вида в крытых транспортных средствах.

10.5. При транспортировании секундомера в упаковке допускается температура окружающего воздуха от минус 60 °C до 50 °C при относительной влажности не более 100 % при 25 °C.

Время нахождения секундомера в условиях транспортирования не более 1 месяца.

11. ПОВЕРКА СЕКУНДОМЕРА

11.1. В настоящем разделе изложены методы и средства поверки, распространяющиеся на секундомеры электронные цифровые СЭЦ-10000 и СЭЦ-10000 Ц.

Периодичность поверки секундомеров - один раз в 2 года.

11.2. Операции и средства поверки

Наименование операций	Номер пункта	Средства поверки и их основные технические характеристики
1. Внешний осмотр	II.6.1	
2. Опробование	II.6.2	Частотомер электронно-счетный ЧС-64
3. Определение погрешности частоты задающего генератора	II.6.3	Погрешность измерения частоты не более $5 \cdot 10^{-7}$

Перепроверка
20 сен
12.04.02

Наименование операции

Номер пункта

II.6.4

Генератор импульсов Г-5-60

Погрешность установки частоты

0,0001 %

Амплитуда импульсов до 10 В

Период следования от 0,1 до 10⁷ мкс

Секундомер-калибратор СК-3

Наличие контактного выхода

Емкость счетчика 10⁷ импульсов

Погрешность задания интервала времени

мени - не более 3 мс

Блок питания Б5-50

Напряжение до 299 В

Ток нагрузки до 299 мА

Коэффициент пульсаций не более

0,5 %

Примечание. Допускается применение аналогичных приборов других типов, имеющих точность не хуже указанной в данной таблице.

11.3. При проведении поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в разделе 6 настоящего паспорта.

11.4. Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха (23-5) °C;

относительная влажность от 30 до 80 %;

атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа;

напряжение сети (220±4,4) В;

частота переменного тока электросети (50±0,5) Гц;

коэффициент высших гармоник не более 5 %.

11.5. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены работы по п.п. 7.1...7.5.

11.6. Проведение поверки

11.6.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений корпуса, наличие пломб и соответствие комплекта секундомера разделу 4.

11.6.2. Опробование секундомера следует проводить в соответствии с п.7.6.

11.6.3. Определение погрешности частоты задающего генератора проводится путем измерения периода импульсов частоты 1 Гц.

Частотомер ЧЗ-54 следует подключить к секундомеру в соответствии со схемой рис. 11.

Переключатель ВРЕМЯ СЧЕТА - МНОЖИТЕЛЬ частотомера устанавливается в положение "1", переключатель МЕТКА ВРЕМЕНИ - в положение "0,1 мс".

Период импульсов должен быть равен 1 с с относительной погрешностью не более указанной в п. 3.2 величины Б.

11.6.4. Определение погрешности измерения интервалов времени. К секундомеру следует подключить приборы, перечисленные в п. 11.2 в соответствии со схемой рис. 12.

С выхода генератора Г5-60 импульсный сигнал частотой 10 кГц подается на ВНЕШНИЙ ГЕНЕРАТОР секундомера - калибратора СК-3. Секундомер-калибратор работает в режиме воспроизведения интервалов времени. Переключатель СК-3 МНОЖИТЕЛЬ устанавливается в по-

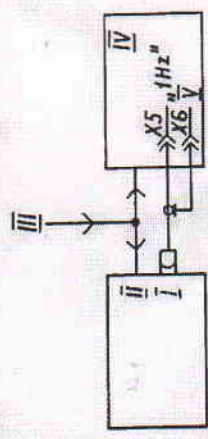


Рис. 11. Схема подключения секундомера при проверке погрешности частоты задающего генератора:
 I - вход Б; II - частотомер ЧЗ-54; III - сеть 220 В, 50 Гц; IV - секундомер СЭД-10000 (Б); У - общ.

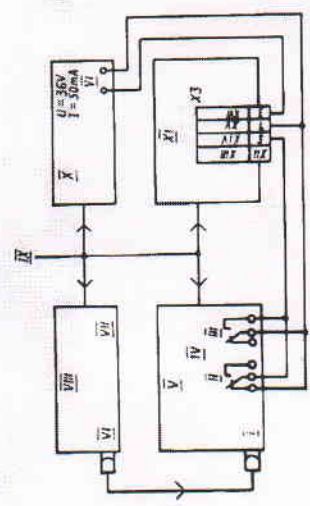


Рис. 12. Схема подключения приборов при проверке погрешности секундомеров при работе от сети:
 I - внешний генератор; II - пуск; III - стоп; IV - контактный выход; У - секундомер-калибратор СК-3; X1 - выход; XH - f вых. = 10 кГц; X2 - генератор импульсов Г5-60; X3 - сеть 220 В, 50 Гц; X4 - блок питания Б5-50; X5 - секундомер СЭД-10000 (Б); X6 - контакт; X7 - цепь; X8 - вход К; X9 - вход Б; X10 - вход Б В

ложение "100". Кнопка ПУСК испытуемого секундомера должна быть отжата.

Испытания проводятся при установках переключателей СК-3 "009990", "099900", "999000", "9990000", что соответствует при данной частоте входного сигнала интервалам времени 99,90 с; 999,0 с и 9990 с.

Погрешность секундомера не должна превышать указанной в п. 3.2 величины для каждого предела измерения.

11.7. Оформление результатов поверки

Сведения о результатах поверки записываются в раздел 12 паспорта и удостоверяются клеймом.

При отрицательных результатах поверки секундомер к применению не допускается и должен быть подвергнут ремонту. После ремонта следует вновь провести поверку секундомера.

12. СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПОВЕРКИ

Дата поверки	Наименование организации, проводящей поверку	Заключение результата поверки (годен, не годен)	Фамилия поверителя	Подпись
08.08.72	СНХ ВЛЗ	годен	Юрчик	[Signature]
12.04.72	И	годен	Юрчик	[Signature]