

## 6 Поверка прибора

### 6.1 Общие положения

6.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки компаратора частотного ЧК7-51.

6.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

6.1.3 Межповерочный интервал – 12 месяцев. При необходимости его изменения по результатам эксплуатации порядок его пересмотра должен соответствовать установленному в ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

### 6.2 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.9.2.1	да	да
2 Опробование	6.9.2.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик (МХ):	6.9.2.3	да	нет
3.1 частота выходных сигналов	6.9.3.1	да	да
3.2 эффективное значение напряжения выходных сигналов	6.9.3.2	да	да
3.3 напряжение постоянного тока, эффективное значение напряжения пульсаций	6.9.3.3	да	да
3.4 амплитуда, период следования и длительность импульсов основной и вспомогательной ШВ	6.9.3.4	да	да
3.5 погрешность измерения сдвига импульсов внешней ШВ относительно импульсов основной ШВ	6.9.3.5	да	да
3.6 погрешность синхронизации основной ШВ импульсами внешней ШВ	6.9.3.6	да	да
3.7 диапазон и дискретность изменения задержки импульсов основной и вспомогательной ШВ	6.9.3.7	да	да
3.8 правильность вычисления характеристик исследуемого сигнала: средней относительной разности частот, среднеквадратического относительного отклонения частоты, среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты, относительного систематического изменения частоты	6.9.3.8	да	нет
3.9 среднеквадратическая погрешность измерения относительного отклонения частоты	6.9.3.9	да	да

### 6.3 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства измерения (СИ) и вспомогательное оборудование (ВО), приведённые в таблице 6.2.



Таблица 6.2 – Средства измерения и вспомогательное оборудование, применяемые при проведении поверки

Наименование СИ и ВО	Рекомендуемый тип СИ и ВО	Основные МХ для обеспечения поверки (пределы измерения и погрешности)	Номер пункта методики поверки
1	2	3	4
1 Средства измерения:			
1.1 Стандарт частоты и времени	Ч1 –83	$\pm 1 \times 10^{-9}$ за 12 месяцев	6.9.2.3, 6.9.3.1, 6.9.3.2, 6.9.3.4-6.9.3.8
1.2 Частотомер электронно-счётный	ЧЗ-64/1	Частоты 1 и 10 МГц Разрешающая способность $\pm 1$ Гц. Период следования импульсов 1 с. Разрешающая способность $\pm 1$ мкс. Длительность импульсов от 10 до 20 мкс. Разрешающая способность $\pm 0,1$ мкс. Интервал времени от 0 до 999999,9 мкс.	6.9.3.1, 6.9.3.4, 6.9.3.4 6.9.3.5-6.9.3.7
1.3 Вольтметр	В7-38	Эффективное значение напряжения пульсаций до 15 мВ Погрешность $\pm 2,8$ % Напряжение постоянного тока от 20 до 30 В Погрешность $\pm 0,2$ % Постоянный ток (1,50 $\pm$ 0,05) А Погрешность $\pm 0,3$ %	6.9.3.3 6.9.3.3 6.9.3.3

Продолжение таблицы 6.2

1	2	3	4
1.4 Вольтметр импульсного напряжения	В4-24	Эффективное значение напряжения переменного тока от 0,8 до 1,2 В Погрешность на частоте 1 МГц $\pm 2,8\%$ , на частоте 10 МГц $\pm 4,8\%$	6.9.3.2
1.5 Осциллограф	С1-125	Амплитуда импульсных сигналов ШВ (2,5-5) В Погрешность $\pm 4\%$	6.9.3.4
2 Вспомогательное оборудование:			
2.1 Анализатор логических состояний линий КОП	814		6.9.2.3
2.2. Эквивалент нагрузки	ЯНТИ. 442293.002		6.9.3.3
<p>Примечания</p> <p>1 При проведении поверки могут быть применены другие СИ, обеспечивающие измерение контролируемых параметров с требуемой точностью.</p> <p>2 Все СИ, используемые при поверке, должны быть узаконены в установленном порядке и быть поверены в соответствии с ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.</p>			

#### 6.4 Требования к квалификации поверителей

Поверитель, непосредственно осуществляющий поверку, должен быть аттестован на право проведения поверки средств измерений в соответствии с требованиями ПР 50.2.012.

#### 6.5 Организация рабочего места

6.5.1 При размещении прибора на рабочем месте должна быть обеспечена естественная вентиляция поверяемого прибора и всех средств поверки.



6.5.2 Рабочее место поверки должно быть оборудовано трёхпроводными клеммами питания, обеспечивающими заземление приборов с помощью трёхпроводных сетевых шнуров.

6.5.3 На рабочем месте необходимо иметь руководства по эксплуатации средств поверки.

## 6.6 Требования безопасности при поверке

6.6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, указанные в разделе 2.

**Внимание!** При проведении поверки прибора все средства его поверки, также как и поверяемый прибор, должны быть надёжно заземлены, то есть их корпуса должны быть надёжно соединены с шиной защитного заземления через их трёхпроводные сетевые шнуры питания. Средства поверки, не имеющие трёхпроводных сетевых шнуров питания, должны быть также заземлены, то есть их зажимы защитного заземления должны быть присоединены к шине защитного заземления.

## 6.7 Условия поверки

6.7.1 Поверку прибора проводят в нормальных условиях применения:

- температура окружающего воздуха, °С..... $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха, %.....от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение питающей сети, В..... $220,0 \pm 4,4$ ;
- частота и гармоники питающей сети по ГОСТ 13109.

## 6.8 Подготовка к поверке

Подготовка прибора к поверке осуществляется в соответствии с пунктами 4.3.1, 4.3.4, 4.3.5.

## 6.9 Проведение поверки

### 6.9.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать таблице 3.1;
- на верхней и нижней крышках прибора со стороны задней панели должны быть неповреждённые пломбы завода-изготовителя;
- внешний вид прибора должен соответствовать требованиям п 4.3.1;
- маркировка на передней и задней панелях прибора должна соответствовать таблице 5.1.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

## 6.9.2 Опробование

6.9.2.1 Включите поверяемый прибор и средства его поверки и прогрейте их в течение времени установления рабочего режима, указанного в их руководствах по эксплуатации.

6.9.2.2 Проведите проверку функционирования прибора по п 5.3.4 – п 5.3.7 для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

6.9.2.3 Проведите проверку работоспособности интерфейса прибора с помощью анализатора логических состояний линий КОП 814 следующим образом. Соединить приборы согласно рисунку 6.1. Установить переключатели "Адрес 0-4" И "ТПД" на задней панели прибора в нижнее положение. Установить переключатели анализатора 814 в следующие положения:

Переключатель рода работы	прд
Память	откл
Быстро	руч
ЗО, ОИ, КОМПАР, ЧЕТН, $\tau_3, \mu S$	нижнее
ДУ	верхнее

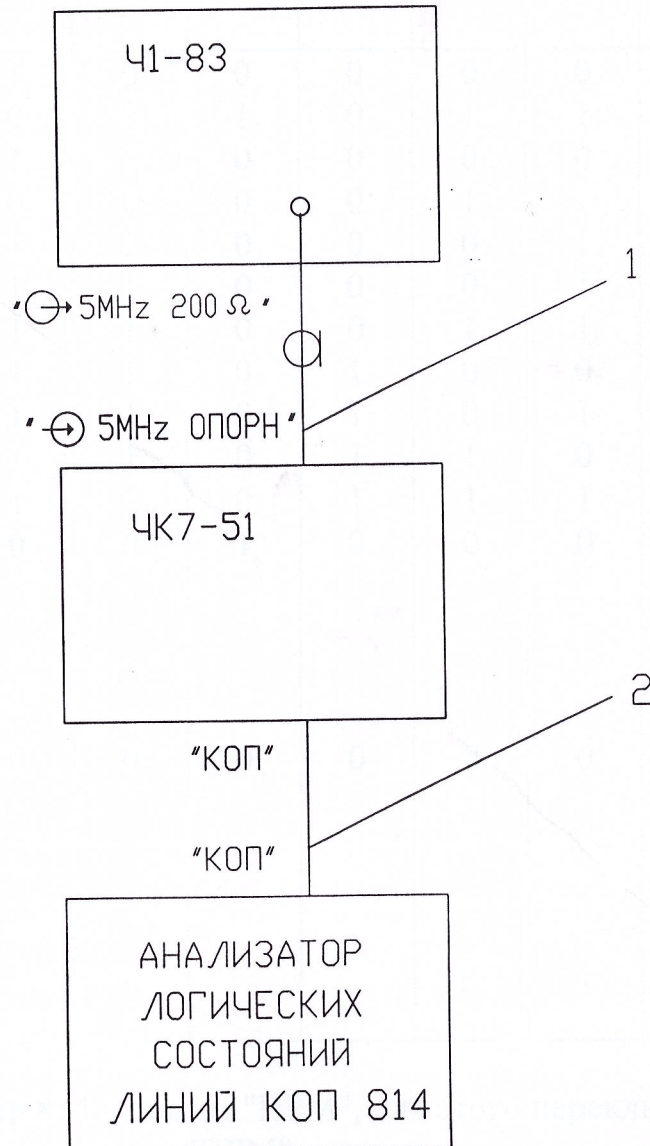
Убедитесь, что прибор ЧК7-51 вышел на рабочий режим (на табло прибора высвечиваются 0000000, режим работы "  $\Delta t$  ВНУТР ").

Установить переключатель "ОИ" анализатора 814 сначала в верхнее, а затем в нижнее положение.

Выполнить следующие операции:

- набрать переключателями "УП" и "ЛД0-ЛД7" нижнего ряда анализатора 814 кодовую последовательность согласно таблице 6.3;





ВЧ-кабель Е34.852.517-08 (1) и кабель КОП Е34.854.738-01(2) входят в состав комплекта комбинированного прибора ЧК7-51.

Рисунок 6.1- Схема электрическая подключения приборов для проверки интерфейсных функций

Таблица 6.3 - Кодовая последовательность анализатора 814

Положение переключателей анализатора 814									Обозначение команд или данных	Изменение индикации на передней панели прибора
УП	ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ЛД0		
1	0	0	1	0	0	0	0	0	МАП	Включаются индикаторы "ДУ", "ПРМ".
0	0	1	0	0	1	0	1	1	К	
0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	0	0	1	1	С	
0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	
0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	
0	0	0	1	1	0	0	1	1	3	
0	0	0	1	1	0	1	0	0	4	
0	0	0	1	1	0	1	0	1	5	
0	0	0	1	1	0	1	1	0	6	
0	0	0	1	1	0	1	1	1	7	
1	0	0	0	0	1	0	0	0	ЗАП	На табло прибора индицируется число 1234567
1	0	1	0	0	0	0	0	0	МАИ	Включается индикатор "ПРД", выключается индикатор "ПРМ"

- перевести анализатор 814 в режим "ПРМ", для этого переключатель рода работы установить в положение "ПРМ";
- считать результат измерения с прибора, нажимая кнопку "ЗАПУСК" на передней панели прибора. Результат измерения индицируется светоизлучающими диодами (СИД), расположенными над переключателями ЛД0-ЛД7 (таблица 6.4);



Таблица 6.4 - Результат измерения, индицируемый светоизлучающими диодами

Состояние СИД									Обозначение данных	Изменение индикации на передней панели прибора
ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ЛД0	КП		
0	1	0	1	0	1	0	0	0	Т	
0	0	1	0	1	0	1	1	0	+	
0	0	1	0	1	1	1	0	0	•	
0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	
0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	
0	0	1	1	0	0	1	1	0	3	
0	0	1	1	0	1	0	0	0	4	
0	0	1	1	0	1	0	1	0	5	
0	0	1	1	0	1	1	0	0	6	
0	0	1	1	0	1	1	1	0	7	
0	1	0	0	0	1	0	1	0	Е	
0	0	1	0	1	1	0	1	0	-	
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	1	0	1	0	1	ПС	Выключается индикатор "ЗО", через 1с индикатор "ЗО" включается

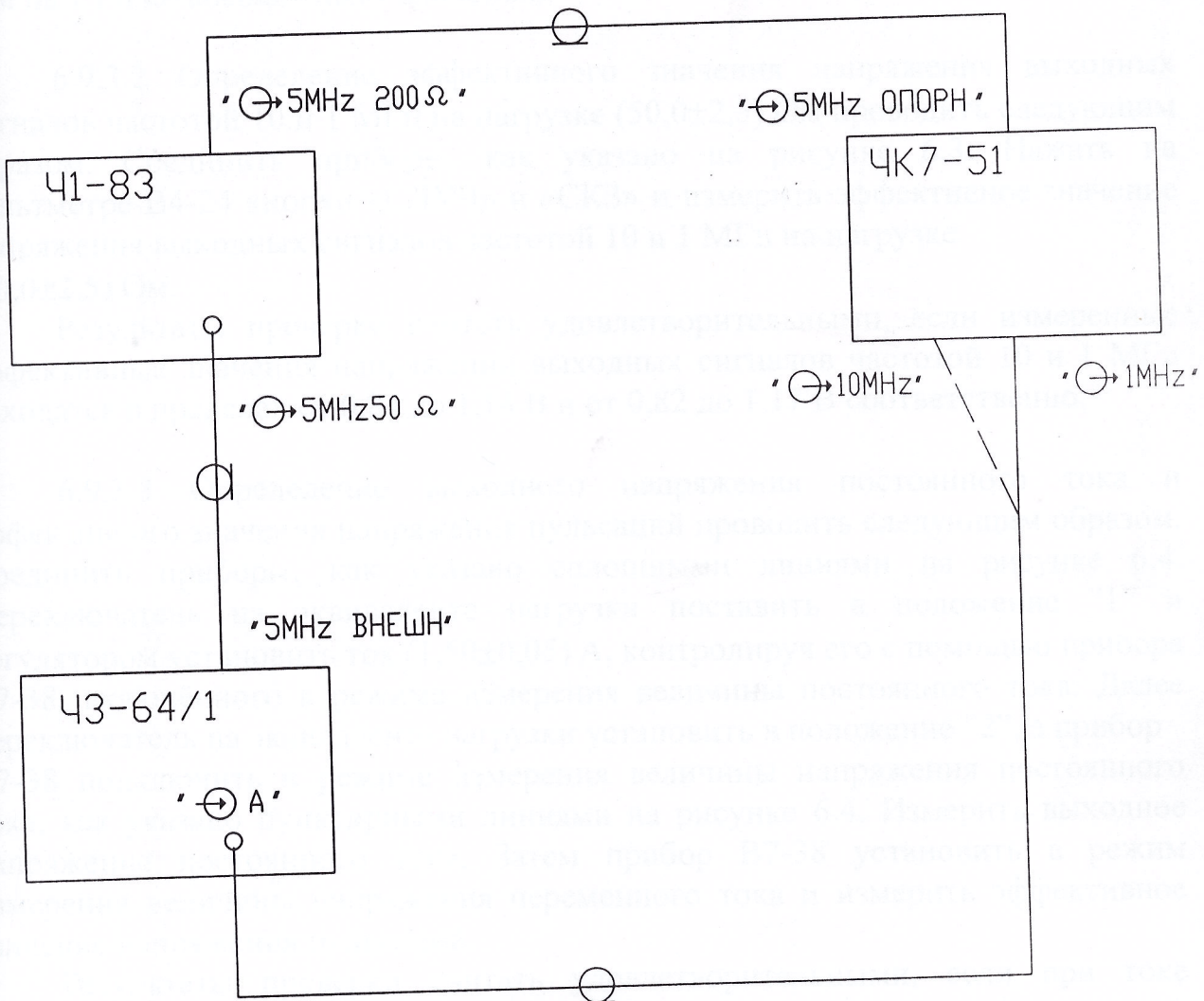
Примечание - 1 - СИД включен, 0 - СИД выключен.

- установить переключатель "ОИ" анализатора 814 в верхнее, а затем в нижнее положение. При этом выключается индикатор "ПРД".

Результаты проверки считать удовлетворительными, если выполняются описанные операции и результаты проверки соответствуют данным таблиц 6.3, 6.4.

### 6.9.3 Определение метрологических характеристик (МХ)



6.9.3.1 Определение частоты выходных сигналов проводить следующим образом. Соединить приборы, как указано на рисунке 6.2. При этом при измерении частоты выходного сигнала 1 МГц соединить разъём "⊖→А" частотомера ЧЗ-64/1 с разъёмом "⊖→1 MHz" прибора ЧК7-51, а при измерении частоты выходного сигнала 10 МГц соединить разъём "⊖→А" частотомера с разъёмом "⊖→10 MHz" прибора ЧК7-51. На передней панели частотомера включить кнопку "fa", переключатели "50Ω/1MΩ", "X1/X10", " ~ / — " установить соответственно в положения "50 Ω", "X10", " ~ ". Включить кнопки "3", "∩" при измерении частоты сигнала 1 МГц, а при измерении частоты сигнала 10 МГц включить кнопку "4", а кнопку "∩" выключить. На задней панели частотомера переключатель "5 MHz ВНЕШН/ВНУТР" поставить



ВЧ-кабели Е34.852.517-08 входят в состав комплекта комбинированного прибора ЧК7-51.

Рисунок 6.2- Схема электрическая подключения приборов для определения частоты выходных сигналов



в положение "5 MHz ВНЕШН". Измерить значения частоты выходных сигналов на разъёмах "  10MHz" и "  1MHz".

Результаты проверки считать удовлетворительными, если измеренные значения частот 1 и 10 МГц не отличаются от номинальных значений более, чем на 1 Гц по абсолютному значению.

6.9.3.2 Определение эффективного значения напряжения выходных сигналов частотой 10 и 1 МГц на нагрузке  $(50,0 \pm 2,5)$  Ом проводить следующим образом. Соединить приборы, как указано на рисунке 6.3. Нажать на вольтметре В4-24 кнопки «СЛУЧ» и «СКЗ» и измерить эффективное значение напряжения выходных сигналов частотой 10 и 1 МГц на нагрузке  $(50,0 \pm 2,5)$  Ом.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если измеренные эффективные значения напряжений выходных сигналов частотой 10 и 1 МГц находятся в пределах от 0,84 до 1,14 В и от 0,82 до 1,17 В соответственно.

6.9.3.3 Определение выходного напряжения постоянного тока и эффективного значения напряжения пульсаций проводить следующим образом. Соединить приборы, как указано сплошными линиями на рисунке 6.4. Переключатель на эквиваленте нагрузки поставить в положение "1" и регулятором установить ток  $(1,50 \pm 0,05)$  А, контролируя его с помощью прибора В7-38, включённого в режиме измерения величины постоянного тока. Далее переключатель на эквиваленте нагрузки установить в положение "2", а прибор В7-38 подключить в режиме измерения величины напряжения постоянного тока, как указано пунктирными линиями на рисунке 6.4. Измерить выходное напряжение постоянного тока. Затем прибор В7-38 установить в режим измерения величины напряжения переменного тока и измерить эффективное значение напряжения пульсаций.

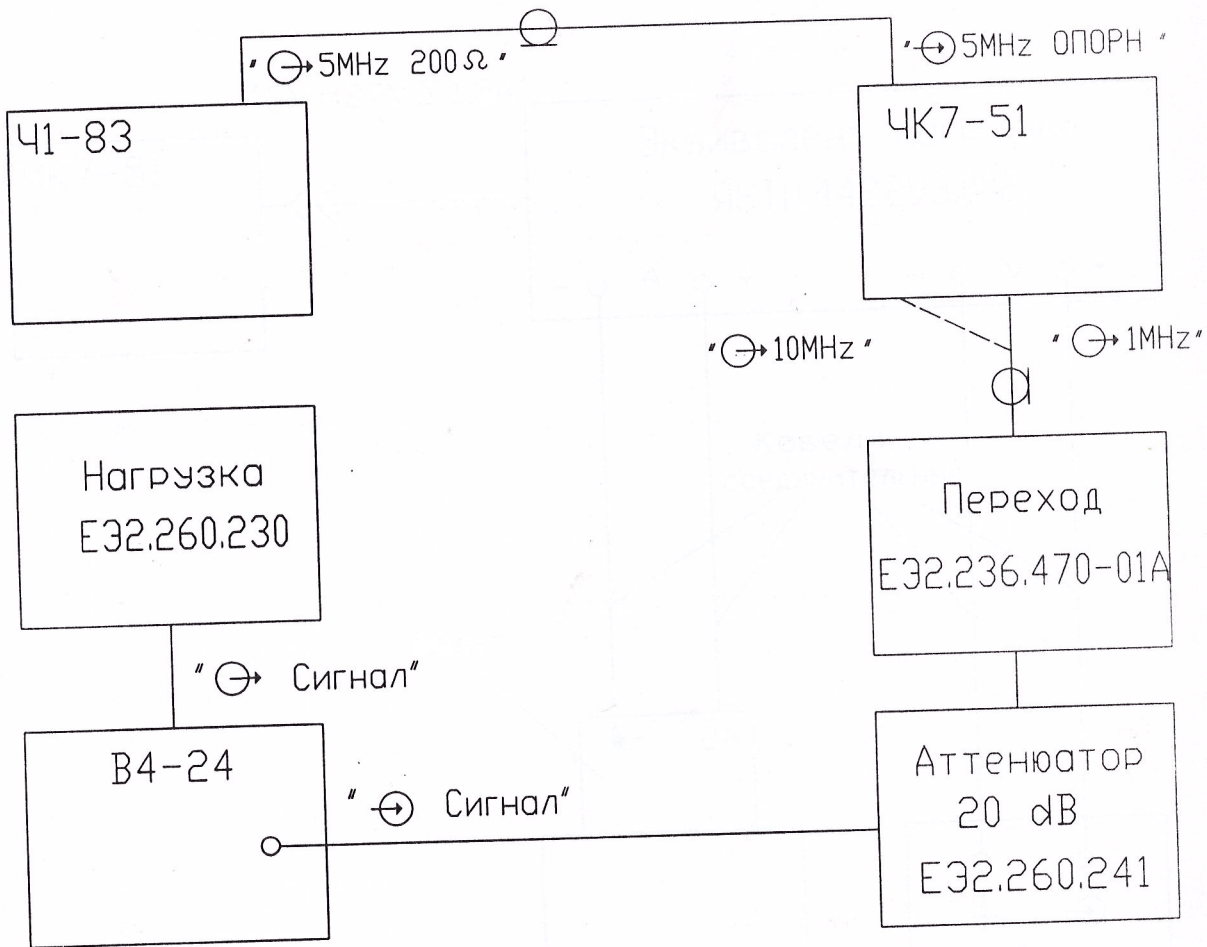
Результаты проверки считать удовлетворительными, если при токе нагрузки  $(1,50 \pm 0,05)$  А выходное напряжение постоянного тока находится в пределах от плюс 22,1 до 29,9 В, а эффективное значение напряжения пульсаций не более 14,6 мВ.

6.9.3.4 Определение амплитуды импульсов основной и вспомогательной ШВ на нагрузке  $(50,0 \pm 2,5)$  Ом проводить следующим образом. Соединить приборы, как указано на рисунке 6.5. Измерить амплитуду импульсов основной и вспомогательной ШВ с помощью осциллографа С1-125.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если полученные значения амплитуды импульсов основной и вспомогательной ШВ на нагрузке  $(50,0 \pm 2,5)$  Ом находятся в пределах от 2,6 до 4,8 В.

Определение периода следования импульсов основной ШВ и вспомогательной ШВ проводить следующим образом. Соединить приборы, как указано на рисунке 6.6. На частотомере на передней панели включить кнопки "1/f<sub>A</sub>", "3", переключатели "50Ω/1мΩ", "X1/X10", " ~ / — " поставить соответственно в положения "50Ω"; "X10", " — ".

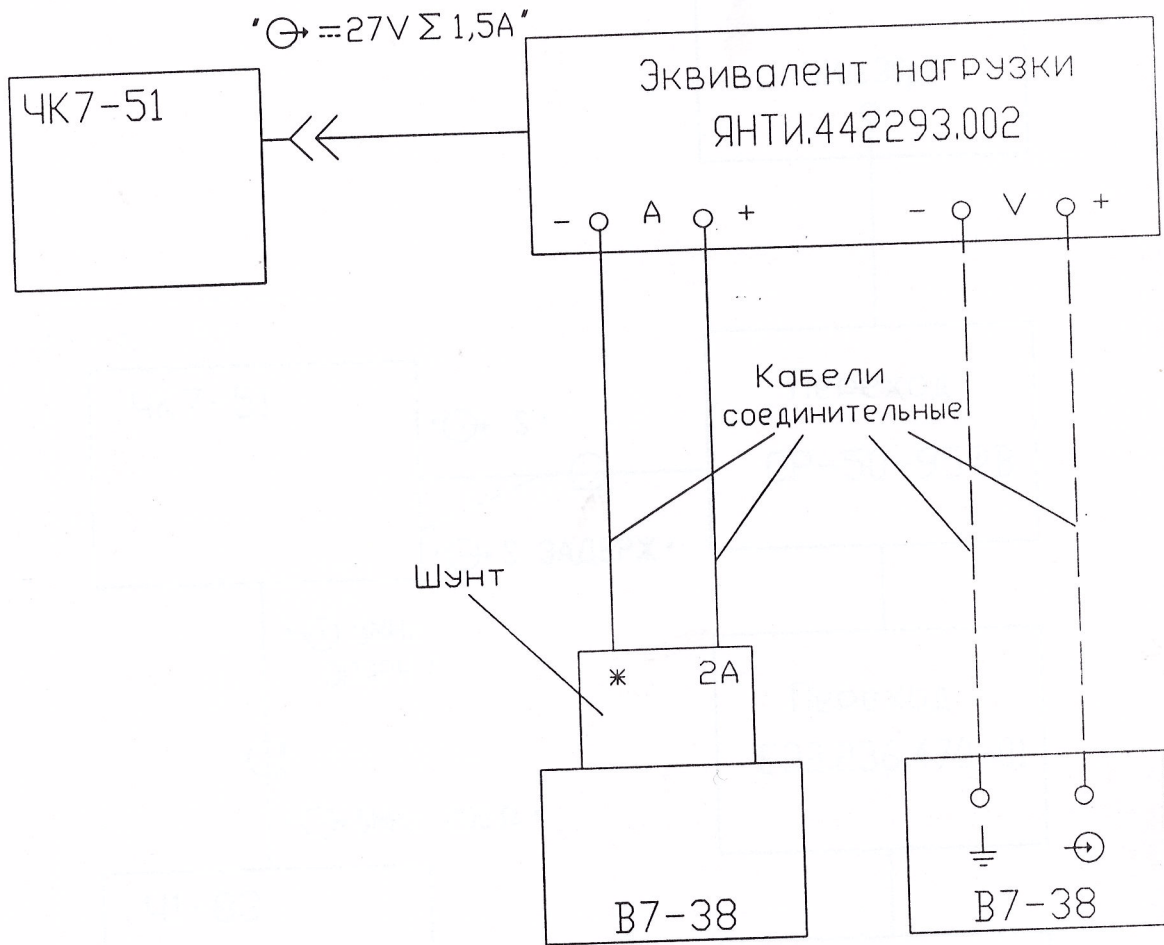




1. ВЧ-кабели E34.852.517-08 входят в состав комплекта комбинированного прибора ЧК7-51
2. Переход E32.236.470-01A, аттенюатор 20 дБ E32.260.241 и нагрузка E32.260.230 входят в состав комплекта комбинированного прибора В4-24.

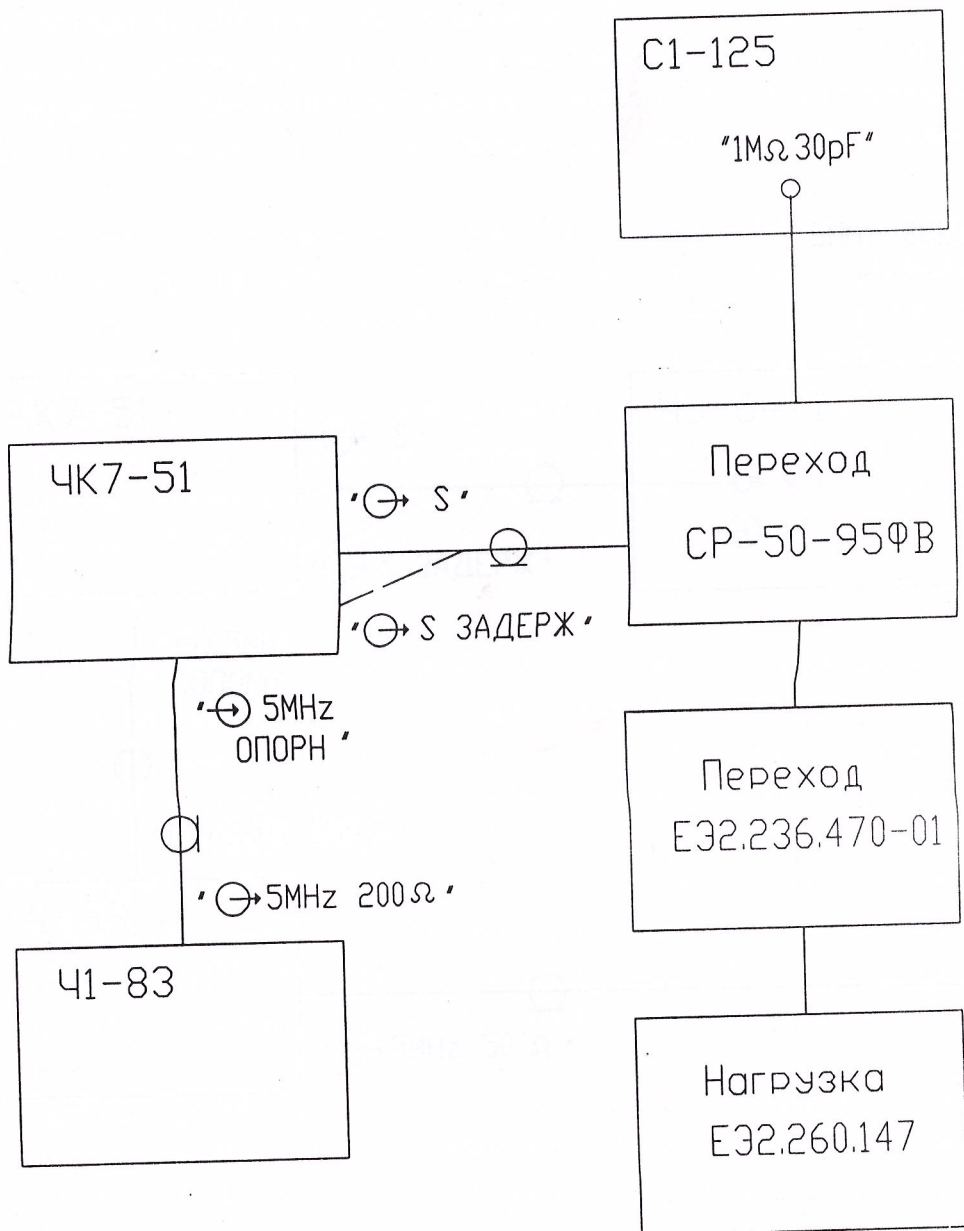
Рисунок 6.3- Схема электрическая подключения приборов для проверки определения эффективных значений напряжения выходных сигналов синусоидальной формы частотой 1 и 10 МГц.





Кабели соединительные и шунт (4.678.002-01) входят в состав прибора В7-38

Рисунок 6.4- Схема электрическая подключения приборов для определения значения выходного напряжения постоянного тока и эффективного значения напряжения пульсаций.



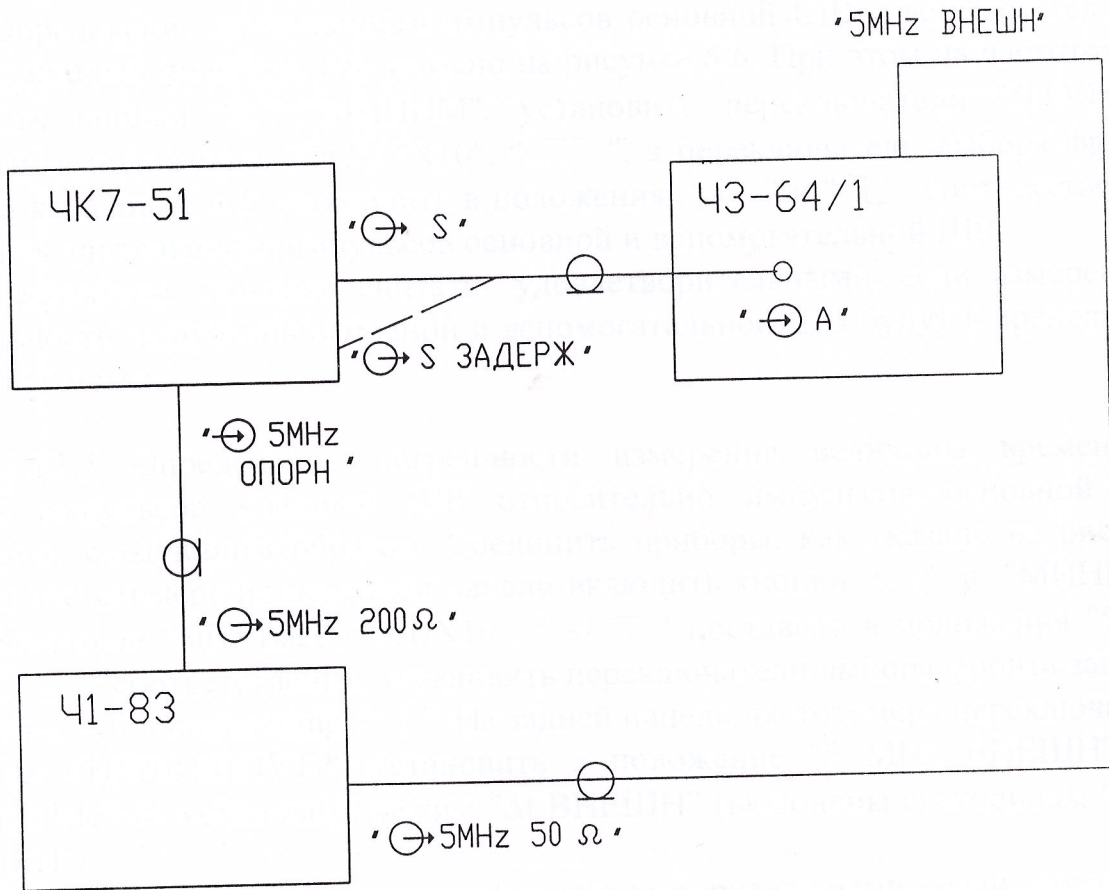
1. ВЧ-кабели ЕЭ4.852.517-08 и переход СР-50-95ФВ

входят в состав комплекта комбинированного прибора ЧК7-51.

2. Переход ЕЭ2.236.470-01 и нагрузка ЕЭ2.260.147 входят в состав комплекта комбинированного прибора В4-24.

Рисунок 6.5- Схема электрическая подключения приборов для проверки амплитуды импульсов основной и вспомогательной ШВ








ВЧ-кабели ЕЭ4.852.517-08 входят в состав комплекта комбинированного прибора ЧК7-51.

Рисунок 6.6- Схема электрическая подключения приборов для определения периода следования и длительности импульсов основной и вспомогательной ШВ.






На задней панели частотомера переключатель "5 МГц ВНЕШН/ВНУТР" поставить в положение "5 МГц ВНЕШН". Измерить период следования импульсов основной ШВ и вспомогательной ШВ.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если измеренная величина периода следования импульсов основной и вспомогательной ШВ не отличается от его номинального значения более, чем на 1 мкс по абсолютному значению.

Определение длительности импульсов основной ШВ и вспомогательной ШВ. Соединить приборы, как указано на рисунке 6.6. При этом на частотомере включить кнопки " $t_A$ ", "МИНИМ", установить переключатели "50 $\Omega$ /1м $\Omega$ ", "X1/X10" в положения "50 $\Omega$ "; "X10", "  ", а переключатели выбора фронта запуска каналов А и Б установить в положения " " и " " соответственно. Измерить длительность импульсов основной и вспомогательной ШВ.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если измеренные длительности импульсов основной и вспомогательной ШВ будут в пределах от 10,1 до 19,9 мкс.

6.9.3.5 Определение погрешности измерения величины временного сдвига импульсов внешней ШВ относительно импульсов основной ШВ проводить следующим образом. Соединить приборы, как указано на рисунке 6.7. На частотомере на передней панели включить кнопки " $t_{A-B}$ " и "МИНИМ", переключатели "50 $\Omega$ /1м $\Omega$ ", "X1/X10", "  " поставить в положения "50 $\Omega$ ", "X10", "  " соответственно, установить переключатели выбора фронта запуска каналов А и Б в положение " ". На задней панели частотомера переключатель "5 МГц ВНЕШН/ВНУТР" установить в положение "5 МГц ВНЕШН". На приборе ЧК7-51 установить режим "Δt ВНЕШН" (включены светодиоды "Δt" и "ВНЕШН").

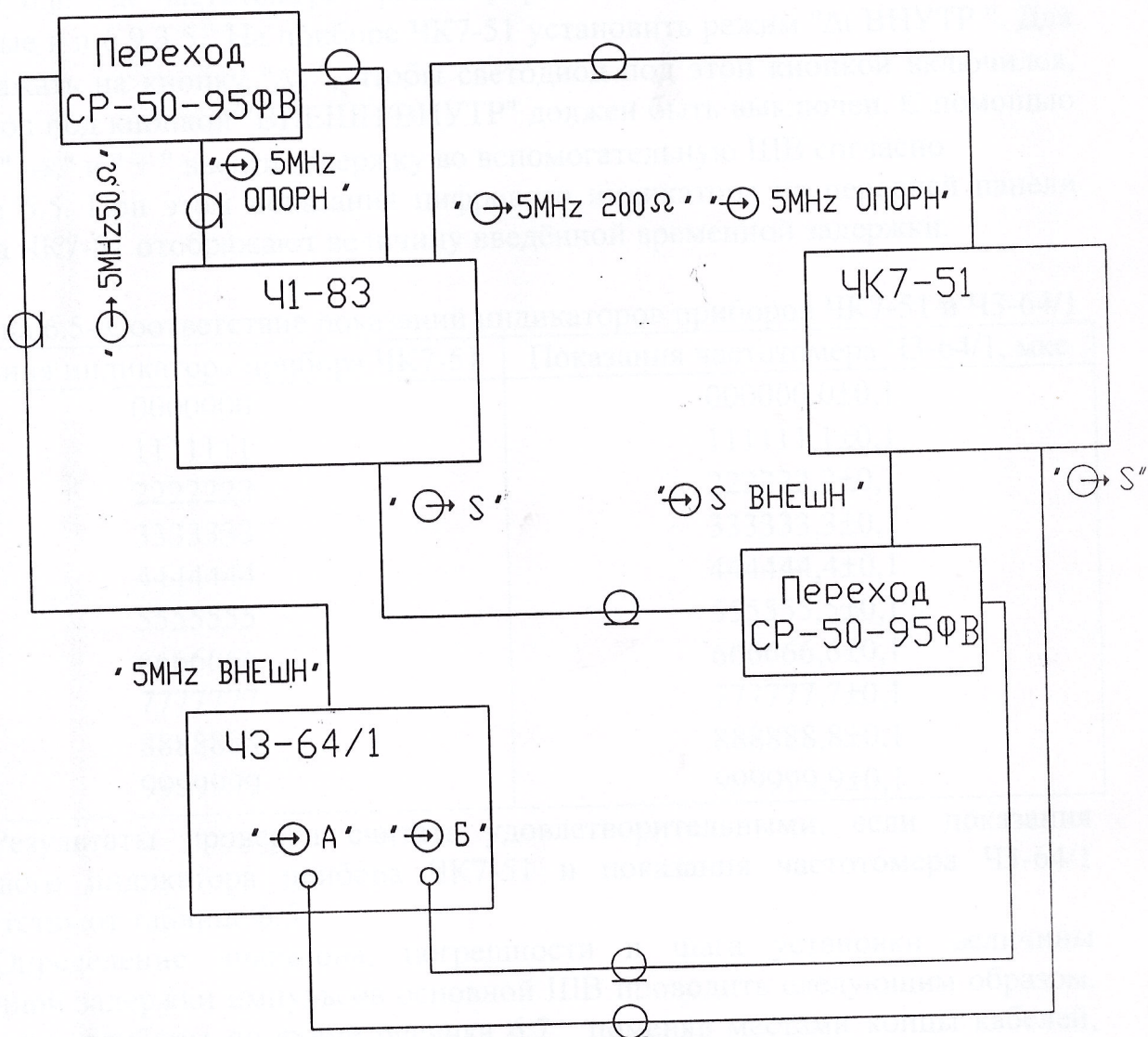
Результаты проверки считать удовлетворительными, если показания частотомера не отличаются от показаний цифрового индикатора прибора ЧК7-51 более, чем на 0,1 мкс по абсолютному значению.

6.9.3.6 Определение значения погрешности синхронизации импульсов основной ШВ импульсами внешней ШВ проводить следующим образом. Соединить приборы, как указано на рисунке 6.7. После выполнения операций, указанных в п 6.9.3.5, нажать кнопку "СИНХР" на приборе ЧК7-51.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если после проведения вышеуказанной операции измеренная частотомером величина временного сдвига импульсов внешней ШВ относительно импульсов основной ШВ будет равна (0+0,1) мкс или 999999,9 мкс, а показания цифрового индикатора на передней панели прибора ЧК7-51 будут (0+0,1) мкс.

6.9.3.7 Определение диапазона, погрешности и шага установки величины временной задержки импульсов вспомогательной ШВ относительно импульсов основной ШВ и определения погрешности измерения величины временного





1. Все соединения между приборами выполнить, используя ВЧ-кабели Е34.852.517-08, входящие в состав комплектов комбинированных прибора ЧК7-51 и прибора Ч1-83.
2. Переходы СР-50-95ФВ входят в состав комплектов комбинированных прибора ЧК7-51 и прибора В4-24.

Рисунок 6.7- Схема электрическая подключения приборов для определения погрешности измерения величины временного сдвига импульсов внешней ШВ относительно импульсов основной ШВ, погрешности синхронизации основной ШВ импульсами внешней ШВ, диапазона, погрешности и шага установки величины временной задержки импульсов основной ШВ



сдвига импульсов вспомогательной ШВ относительно импульсов основной ШВ проводить следующим образом. Соединить приборы, как указано на рисунке 6.8. На частотомере органы управления установить в положения, указанные в п 6.9.3.5. На приборе ЧК7-51 установить режим "Δt ВНУТР". Для этого нажать на кнопку "Δt", чтобы светодиод под этой кнопкой включился, светодиод под кнопкой "ВНЕШН/ВНУТР" должен быть выключен. С помощью кнопок "→" и "+" ввести задержку во вспомогательную ШВ согласно таблице 6.5. При этом показания цифрового индикатора на передней панели прибора ЧК7-51 отображают величину введённой временной задержки.

Таблица 6.5- Соответствие показаний индикаторов приборов ЧК7-51 и ЧЗ-64/1

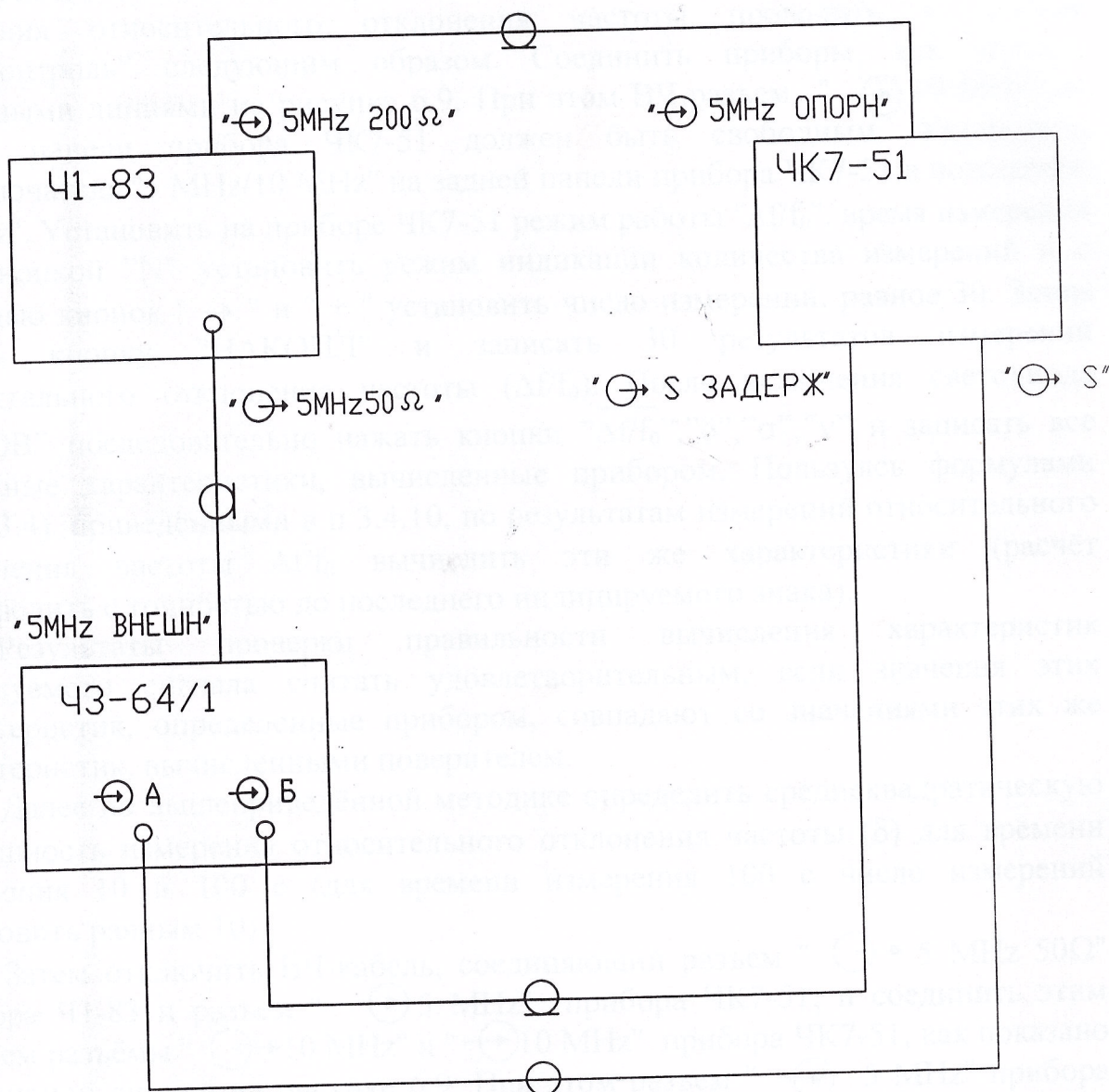
Показания индикатора прибора ЧК7-51	Показания частотомера ЧЗ-64/1, мкс
0000000	000000,0±0,1
1111111	111111,1±0,1
2222222	222222,2±0,1
3333333	333333,3±0,1
4444444	444444,4±0,1
5555555	555555,5±0,1
6666666	666666,6±0,1
7777777	777777,7±0,1
8888888	888888,8±0,1
9999999	999999,9±0,1

Результаты проверки считать удовлетворительными, если показания цифрового индикатора прибора ЧК7-51 и показания частотомера ЧЗ-64/1 соответствуют таблице 6.5.

Определение диапазона, погрешности и шага установки величины временной задержки импульсов основной ШВ проводить следующим образом. Соединить приборы по схеме рисунка 6.7, поменяв местами концы кабелей, подключённых к разъёмам "⊕ А" и "⊕ Б" частотомера. Произвести операции, как указано в п 6.9.3.5. Нажать кнопку "СИНХР" на приборе ЧК7-51. Установить на приборе ЧК7-51 режим "Δt ВНУТР", ввести задержку во вспомогательную ШВ, равную 777777,7 мкс, и нажать кнопку "СИНХР". После этого сравнить показания частотомера и цифрового индикатора прибора ЧК7-51. Повторить операции, указанные в п 6.9.3.5. Нажать кнопку "СИНХР" на приборе ЧК7-51. Установить на приборе ЧК7-51 режим "Δt ВНУТР". Ввести задержку во вспомогательную ШВ, равную 888888,8 мкс, и нажать кнопку "СИНХР". После этого сравнить показания частотомера и цифрового индикатора прибора ЧК7-51.

Результаты проверки считать удовлетворительными, если показания цифрового индикатора прибора ЧК7-51 не отличаются от показаний частотомера ЧЗ-64/1 более, чем на 0,1 мкс по абсолютному значению для двух вышеуказанных значений введённых задержек.





Все соединения между приборами выполнить, используя ВЧ-кабели Е34.852.517-08, входящие в состав комплекта комбинированного прибора ЧК7-51 и комплекта прибора Ч1-83.

Рисунок 6.8- Схема электрическая подключения приборов для определения погрешности измерения величины временного сдвига импульсов вспомогательной ШВ относительно импульсов основной ШВ и для определения диапазона, погрешности и шага установки величины временной задержки импульсов вспомогательной ШВ относительно импульсов основной ШВ



6.9.3.8 Определение правильности вычисления характеристик исследуемого сигнала и определение среднеквадратической погрешности измерения относительного отклонения частоты проводить в режиме "самоконтроль" следующим образом. Соединить приборы, как указано сплошными линиями на рисунке 6.9. При этом ВЧ-разъем "  $\ominus \rightarrow$  10 MHz" на задней панели прибора ЧК7-51 должен быть свободным. Установить переключатель "5 MHz/10 MHz" на задней панели прибора ЧК7-51 в положение "5 MHz". Установить на приборе ЧК7-51 режим работы " $\Delta f/f_0$ ", время измерения 1 с, кнопкой "N" установить режим индикации количества измерений и с помощью кнопок "  $\rightarrow$  " и " + " установить число измерений, равное 30. Затем нажать кнопку "НАКОПЛ" и записать 30 результатов измерений относительного отклонения частоты ( $\Delta f/f_0$ ). После включения светодиода "ГОТОВ" последовательно нажать кнопки " $\Delta f/f_0$ ", " $\delta$ ", " $\sigma$ ", " $\nu$ " и записать все указанные характеристики, вычисленные прибором. Пользуясь формулами (3.1)-(3.4), приведёнными в п 3.4.10, по результатам измерений относительного отклонения частоты  $\Delta f/f_0$  вычислить эти же характеристики (расчёт производить с точностью до последнего индицируемого знака).

Результаты проверки правильности вычисления характеристик исследуемого сигнала считать удовлетворительным, если значения этих характеристик, определенные прибором, совпадают со значениями этих же характеристик, вычисленными поверителем.

Далее по вышеприведённой методике определить среднеквадратическую погрешность измерения относительного отклонения частоты ( $\delta$ ) для времени измерения 10 и 100 с (для времени измерения 100 с число измерений установить равным 10).

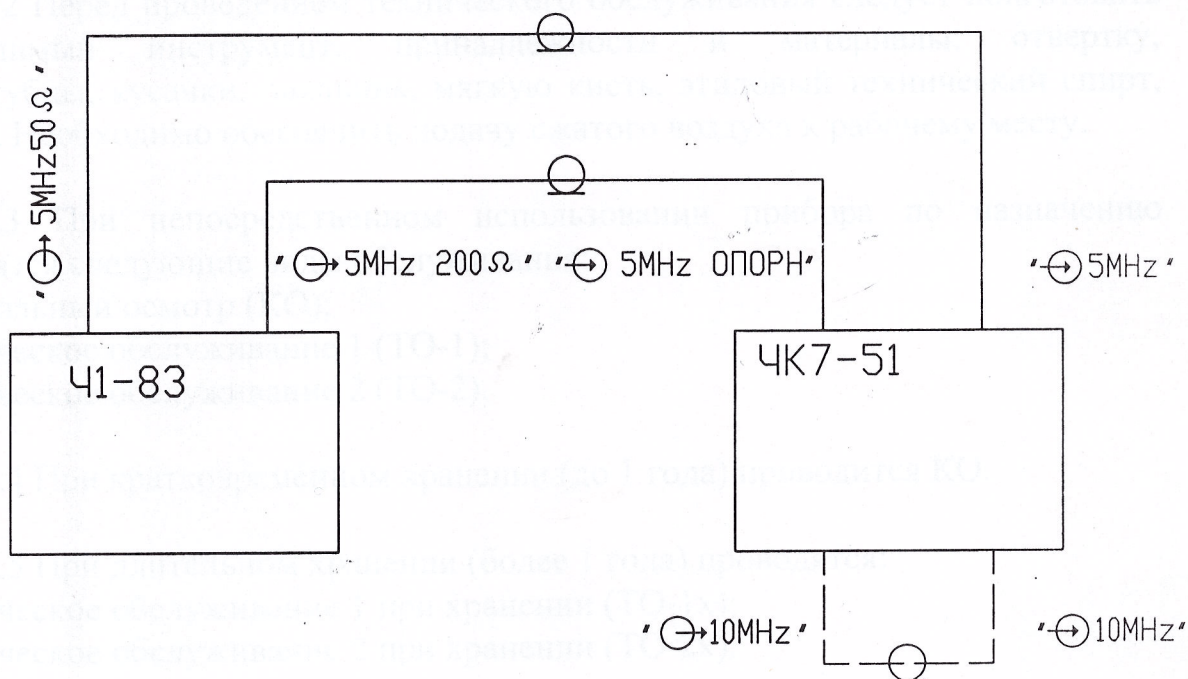
Затем отключить ВЧ-кабель, соединяющий разъем "  $\ominus \rightarrow$  5 MHz 50 $\Omega$ " прибора Ч1-83 и разъем "  $\ominus \rightarrow$  5 MHz" прибора ЧК7-51, и соединить этим кабелем разъемы "  $\ominus \rightarrow$  10 MHz" и "  $\ominus \rightarrow$  10 MHz" прибора ЧК7-51, как показано пунктирной линией на рисунке 6.9. При этом разъем "  $\ominus \rightarrow$  5 MHz" прибора ЧК7-51 должен быть свободным. Переключатель "5 MHz/10 MHz" установить в положение "10 MHz". Далее по вышеприведённой методике определить среднеквадратическую погрешность измерения относительного отклонения частоты ( $\delta$ ) для времени измерения 1, 10, 100 с (для времени измерения 100 с число измерений установить равным 10).

Результаты проверки считать удовлетворительными, если среднеквадратическая погрешность измерения относительного отклонения частоты ( $\delta$ ) для двух значений частоты 5 и 10 МГц исследуемого сигнала не превышает  $1 \times 10^{-11}$  за время измерения 1с и  $1 \times 10^{-12}$  за время измерения 10 и 100 с.

## 6.10 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют в порядке, установленном в метрологической службе, выполняющей поверку, в соответствии с требованиями ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.





Все соединения между приборами выполнить, используя ВЧ-кабели Е34.852.517-08, входящие в состав комплекта комбинированного прибора ЧК7-51.

Рисунок 6.9- Схема электрическая подключения приборов для проверки правильности вычисления характеристик исследуемого сигнала прибором ЧК7-51 и определения среднеквадратической погрешности измерения относительного отклонения частоты

## 7 Техническое обслуживание

7.1 При подготовке к проведению работ по уходу за прибором, во время и после их проведения необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в разделе 2 и подразделе 5.1.

7.2 Перед проведением технического обслуживания следует подготовить необходимый инструмент, принадлежности и материалы: отвертку, плоскогубцы, кусачки, паяльник, мягкую кисть, этиловый технический спирт, ветошь. Необходимо обеспечить подачу сжатого воздуха к рабочему месту.

7.3 При непосредственном использовании прибора по назначению проводятся следующие виды обслуживания:

- контрольный осмотр (КО);
- техническое обслуживание 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание 2 (ТО-2).

7.4 При кратковременном хранении (до 1 года) проводится КО.

7.5 При длительном хранении (более 1 года) проводятся:

- техническое обслуживание 1 при хранении (ТО-1х);
- техническое обслуживание 2 при хранении (ТО-2х).

7.6 Периодичность различных видов технического обслуживания и перечень работ по каждому виду обслуживания приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Периодичность различных видов технического обслуживания и перечень работ по каждому виду обслуживания

Вид технического обслуживания	Содержание работ	Наименование и обозначение материала для выполнения работ, норма расхода	Периодичность проведения	Примечание
1	2	3	4	5
КО	Провести внешний осмотр согласно п. 4.3.1		Перед началом и после использования по назначению и после транспортирования. Если прибор не использовался – 1 раз в квартал, при кратковременном хранении - 1 раз в 6 месяцев.	



## Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
ТО-1	<p>Выполнить все операции КО. Проверить наличие и состояние комплекта комбинированного. Устранить выявленные недостатки. Проверить правильность ведения эксплуатационной документации.</p>		1 раз в год, а также при постановке на кратковременное хранение.	
ТО-2	<p>Выполнить все операции ТО-1. Вскрыть прибор, как указано в п 3.5.8. Выполнить следующие профилактические работы: удалить пыль струёй сжатого воздуха, вынуть печатные платы из разъемов. Промыть мягкой кистью контакты разъемов и переключателей, установить печатные узлы, проверить крепление узлов, состояние паек. Закрыть крышки. Провести периодическую поверку. Упаковать прибор, как указано в п 4.2.2.</p>	Спирт этиловый ректифицированный технический марка А ГОСТ 17299	Совмещается с периодической поверкой при постановке на длительное хранение.	0,1 л
ТО-1X	<p>Проверить наличие на месте хранения. Провести внешний осмотр состояния упаковки. Проверить состояние учёта и условий хранения. Проверить правильность ведения эксплуатационной документации.</p>		1 раз в год.	

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5
ТО-2Х	Проверить наличие на месте хранения. Провести внешний осмотр состояния упаковки, проверить состояние учета и условий хранения. Распаковать прибор, как указано в п 4.2.1. Провести внешний осмотр прибора, упаковать прибор, как указано в п 4.2.2. Проверить состояние эксплуатационной документации. Сделать отметку в формуляре о выполненных работах.		1 раз в 5 лет.	



## 8 Текущий ремонт

Ремонт прибора и его составных частей осуществляется только предприятием-изготовителем или организацией, выполняющей его функции.

Ремонт прибора осуществляется юридическими и физическими лицами, имеющими лицензию на проведение ремонта данного прибора.

После проведения ремонта прибор должен быть подвергнут первичной поверке.

### 8.1 Указания по устранению неисправностей

8.1.1 Контроль исправности прибора осуществляется автоматически каждый раз при включении прибора (сразу после включения прибора проходит тест самодиагностики). В случае, если тест по включению не проходит, то на табло прибора индицируется код вероятной причины неисправности в соответствии с таблицей 8.1. При этом следует иметь в виду, что самодиагностикой охвачены все узлы прибора, кроме источника питания ЕЭ2.200.071, стабилизаторов линейных ЕЭ3.233.344, стабилизаторов ключевых ЕЭ3.233.343 и компаратора ЕЭ2.721.716.

Таблица 8.1- Код вероятной причины неисправности

Код неисправности	Вероятная причина неисправности	Местонахождение неисправности
P-11	ПЗУ	Устройство процессорное, Д13
P-12	ПЗУ	Устройство процессорное, Д14
P-13	ПЗУ	Устройство процессорное, Д20
P-14	ПЗУ	Устройство процессорное, Д23
P-15	ПЗУ	Устройство процессорное, Д25
P-16	ПЗУ	Устройство процессорное, Д28
P-20	ОЗУ	Устройство процессорное, Д31
P-30	Нет сигнала "ПР1"	ФШВ
P-40	ошибка теста	ФШВ
P-50	Нет сигнала "ПР2"	ФШВ

8.1.2 При проведении текущего ремонта должны применяться средства измерения (СИ) и вспомогательное оборудование (ВО), приведённые в таблице 6.2, а также анализатор спектра СК4-97 (для проверки ослабления гармонических составляющих частотой 2 МГц в спектре выходного сигнала частотой 1 МГц и частотой 20 МГц в спектре выходного сигнала частотой 10 МГц) и источник питания Б5-70 (для проверки работоспособности прибора от сети постоянного тока).

8.1.3 Алгоритмы поиска неисправностей в линейных стабилизаторах (ЕЭ3.233.343) приведены на рисунке 8.1, в ключевых стабилизаторах

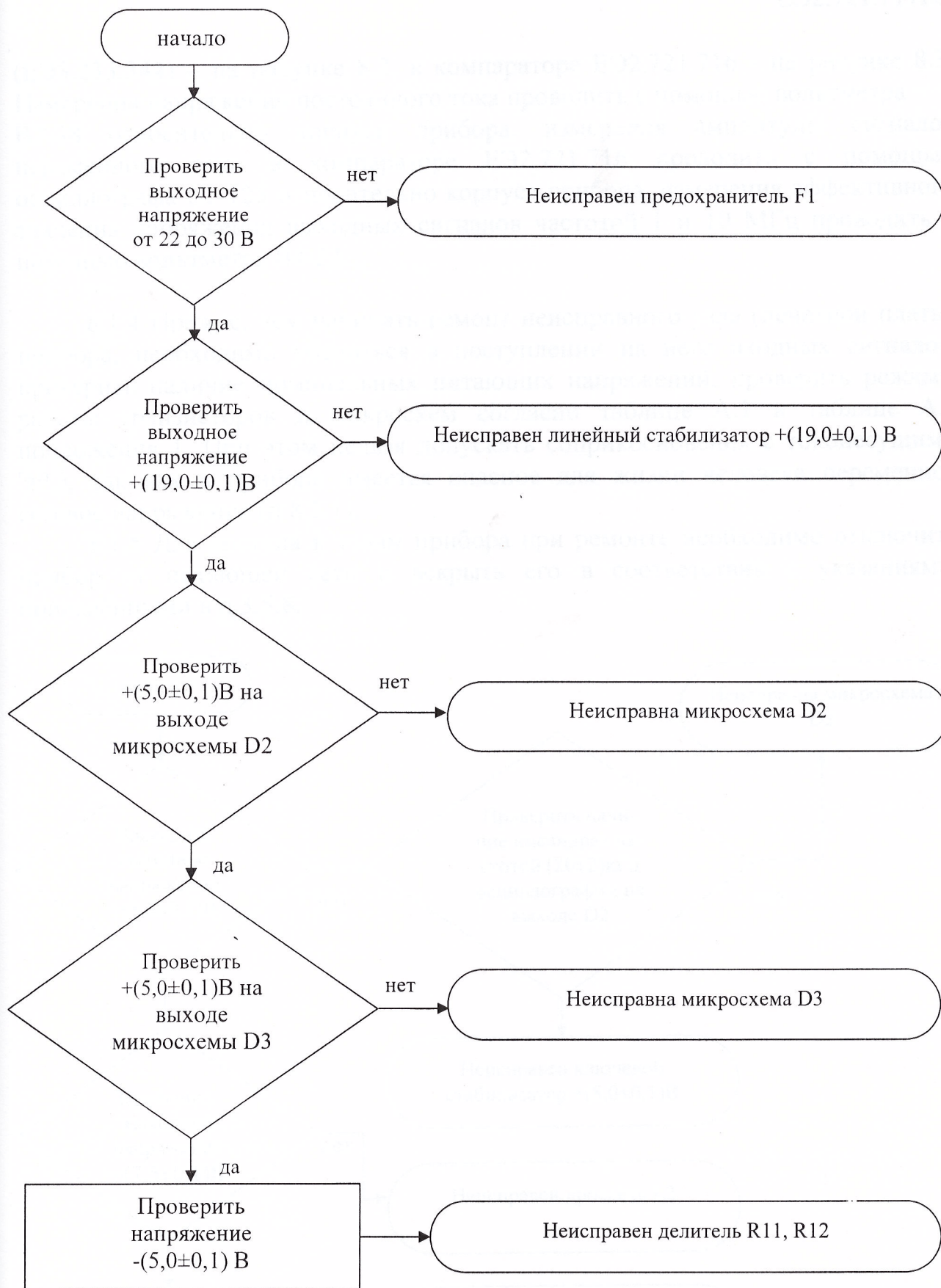


Рисунок 8.1 – Алгоритм поиска неисправностей в линейных стабилизаторах ЕЭ2.233.343



(ЕЭ3.233.344) – на рисунке 8.2, в компараторе ЕЭ2.721.716 - на рисунке 8.3. Измерения напряжения постоянного тока проводить с помощью вольтметра В7-38 относительно корпуса прибора, измерения амплитуды сигналов переменного тока в компараторе ЕЭ2.721.716 проводить с помощью осциллографа С1-125 относительно корпуса прибора, измерения эффективного значения напряжения выходных сигналов частотой 1 и 10 МГц проводить с помощью вольтметра В4-24.

8.1.4 Прежде, чем начинать ремонт неисправного узла (печатной платы) прибора, необходимо убедиться в поступлении на него входных сигналов, проверить наличие номинальных питающих напряжений, проверить режимы работы транзисторов и микросхем согласно таблице А.1 и таблице А.2 приложения 1. При этом нельзя допускать соприкосновения с токонесущими ЭРЭ, так как в приборе имеется опасное для жизни человека переменное сетевое напряжение (п 8.2.1).

8.1.5 Для доступа к узлам прибора при ремонте необходимо отключить прибор от питающей сети и вскрыть его в соответствии с указаниями, приведёнными в п 3.5.8.

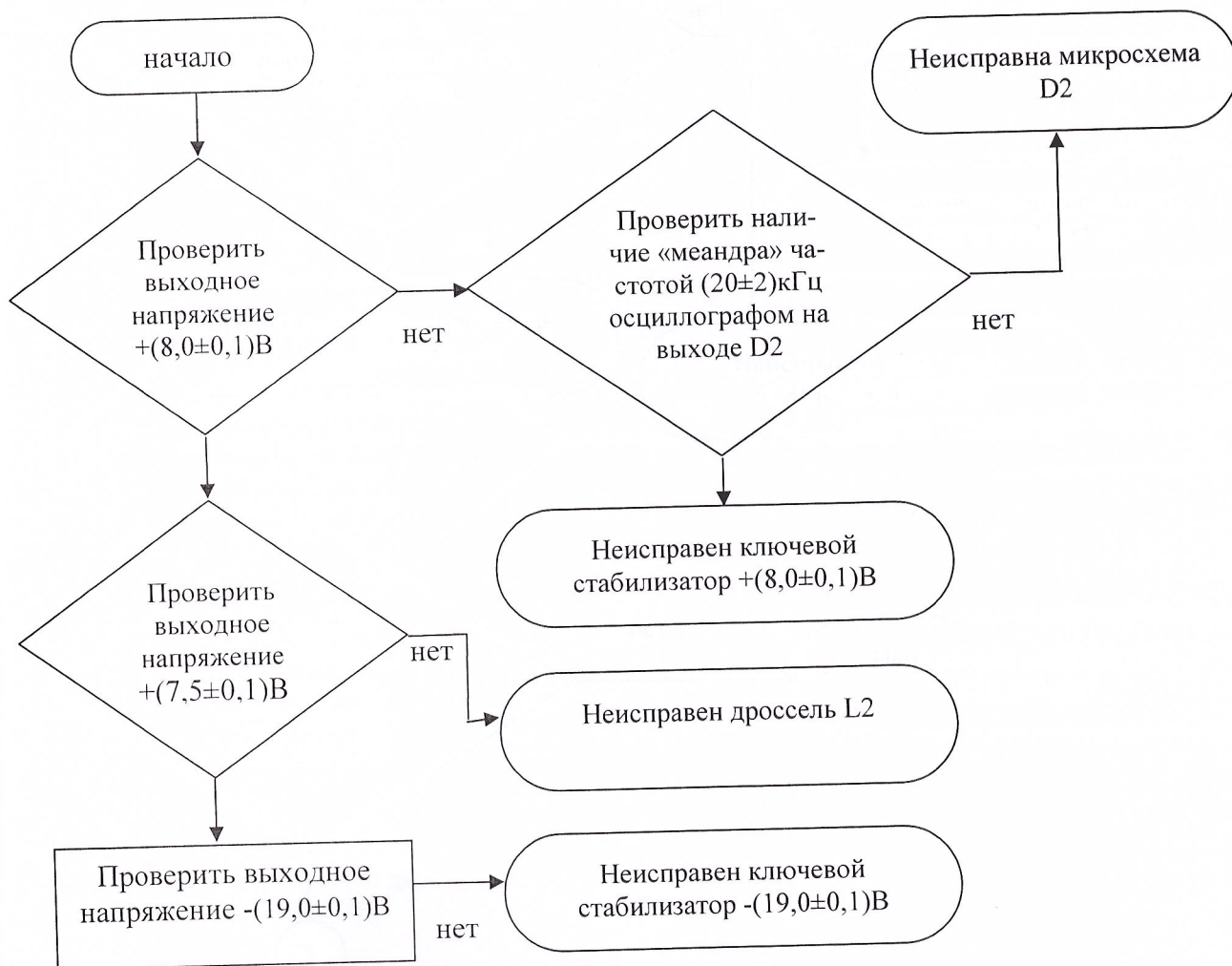
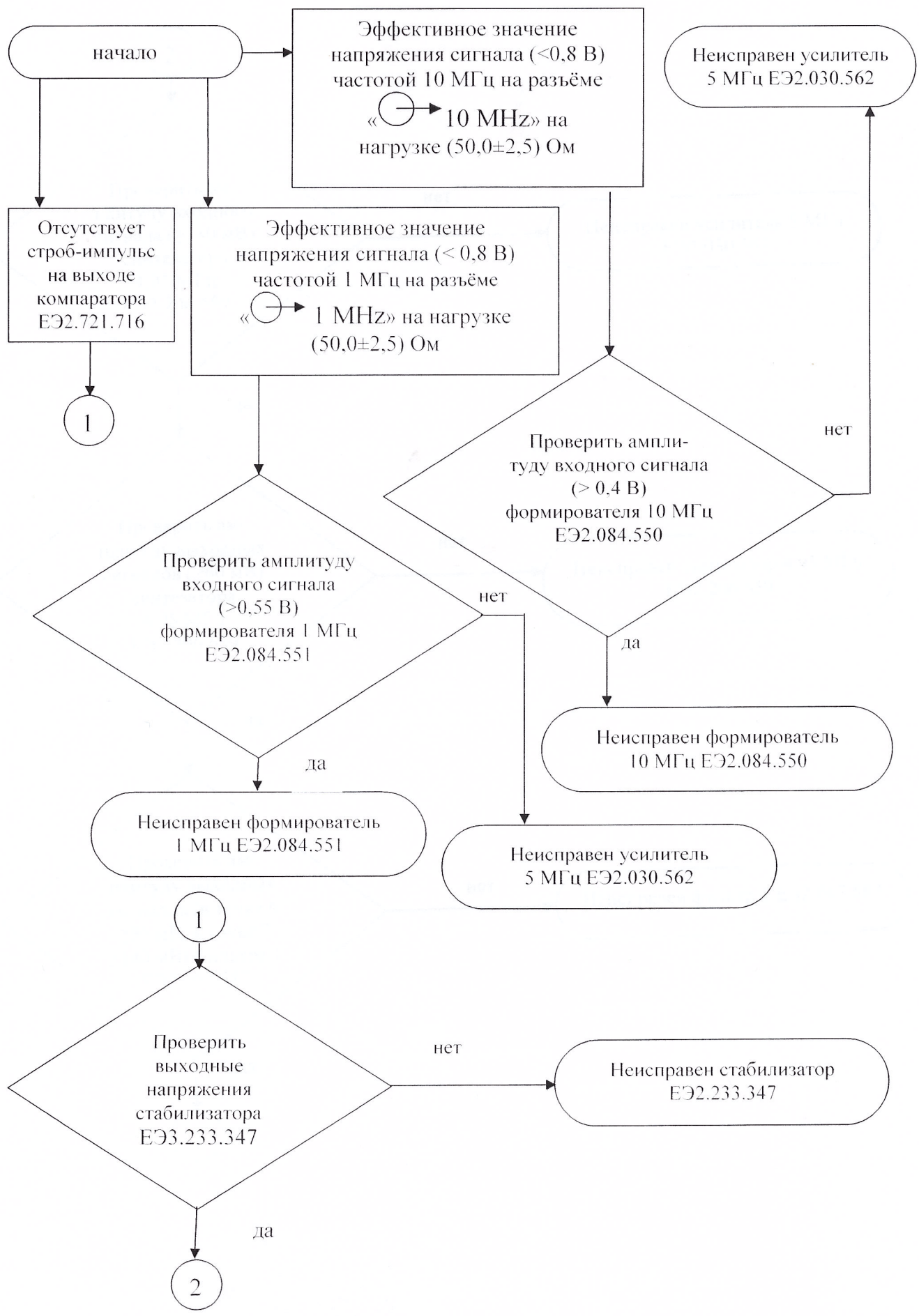
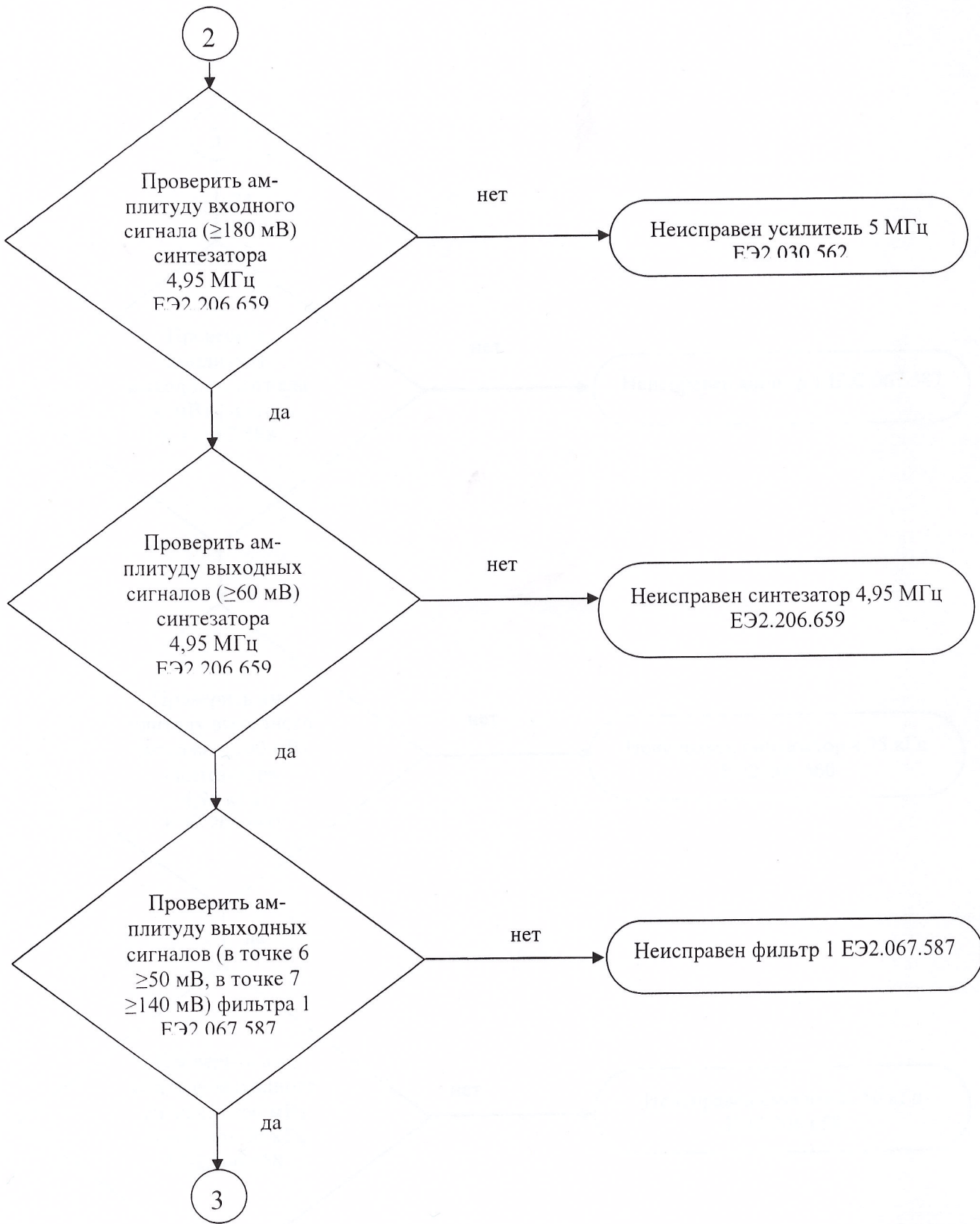


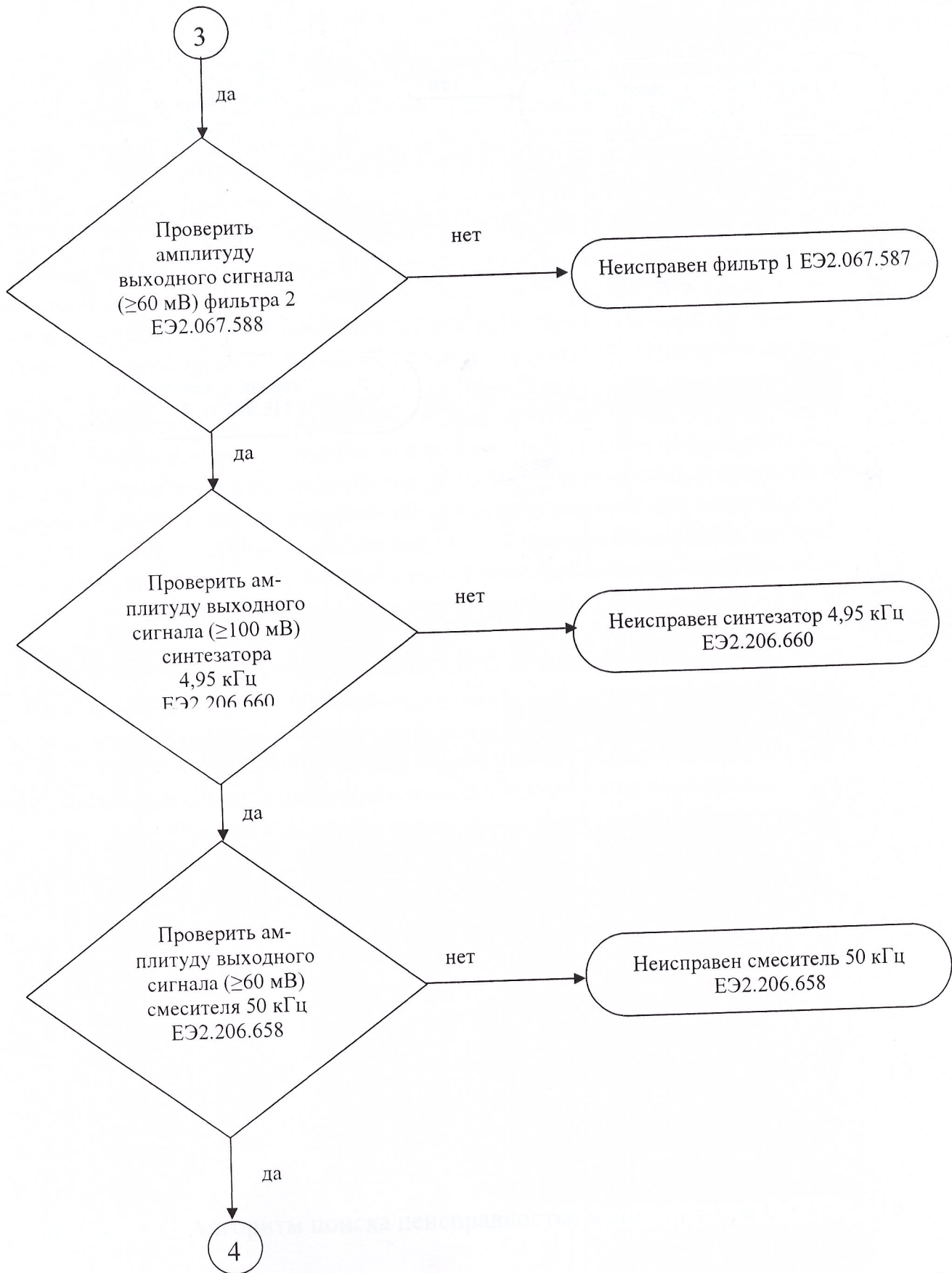
Рисунок 8.2 – Алгоритм поиска неисправностей в ключевых стабилизаторах ЕЭ2.233.344





070







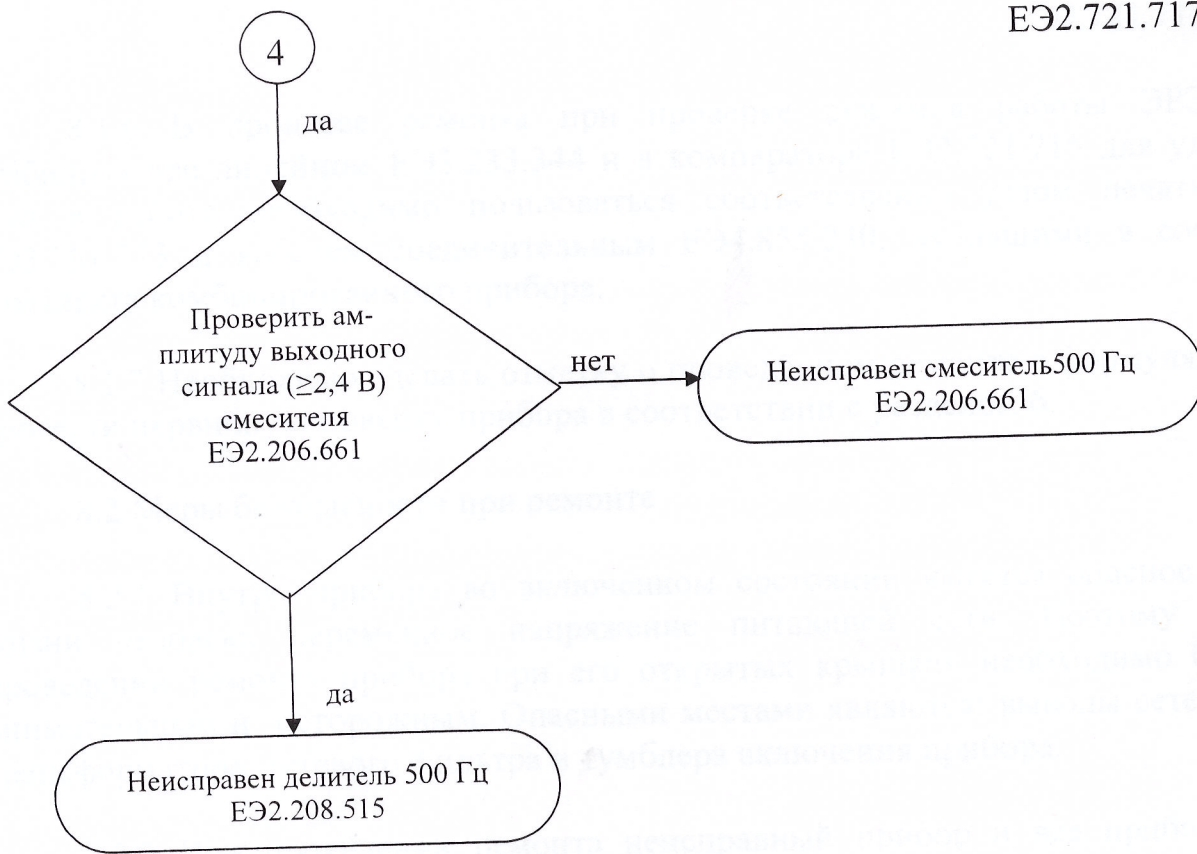


Рисунок 8.3 – Алгоритм поиска неисправностей в компараторе ЕЭ2.721.716