

2554

УТВЕРЖДАЮ

**Руководитель ГЦИ СИ
ФБУ «ГНМН Минобороны России»**



В.В. Швыдун

М.п.

« 30 » 03

2012 г.

ИНСТРУКЦИЯ

АНАЛИЗАТОРЫ ПОТОКОВ Е1 КИВИ-1120

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**г. Мытищи,
2012 г.**

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы потоков Е1 КИВИ-1120 (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перед проведением поверки анализатора провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

1.2 Метрологические характеристики (МХ) анализатора, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение МХ:	7.3		
3.1 Определение относительной погрешности установки тактовой частоты	7.3.1	да	да
3.2 Определение параметров выходных импульсов, относительной погрешности установки амплитуды импульсов, относительной погрешности установки длительности импульсов	7.3.2	да	да
3.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частот тонального сигнала	7.3.3	да	нет
3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений уровня тонального сигнала	7.3.4	да	нет

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) МХ и основные технические характеристики средств поверки
7.3.1, 7.3.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон измеряемых частот от 10 Гц

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) МХ и основные технические характеристики средств поверки
	до 37,5 ГГц; уровень входных сигналов от 0,03 до 10 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты встроенного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 1 год)
7.3.2	Осциллограф С1-127 (диапазон частот входных сигналов от 0 до 50 МГц, диапазон уровней сигналов 10 мВ÷5 В, пределы относительной погрешности измерений амплитуды сигнала $\pm (3\div 4) \%$)
7.3.5, 7.3.6	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 (диапазон рабочих частот от 10 Гц до 200 кГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1\%$; диапазон установки уровня выходного сигнала до 10 В)
7.3.6	Аттенуатор ступенчатый измерительный R&S RSG (диапазон рабочих частот от 0 до 5,2 ГГц, диапазон воспроизведения ослабления от 0 до 139 дБ, абсолютная погрешность воспроизведения ослабления $\pm 0,52$ дБ);
7.3.6	Ваттметр двухканальный R&S NRP с преобразователем NRP-Z51 (диапазон рабочих частот от 0 до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от минус 30 до 20 дБмВт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 5 \%$)

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающего воздуха, °С (К)	20 ± 5 (293 ± 5);
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15 ;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	100 ± 8 (750 ± 30);
напряжение питания от сети переменного тока, В	от 198 до 242;
частота, Гц	от 49,5 до 50,5.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого анализатора и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого анализатора (наличие интерфейсных кабелей, шнуров питания и пр.);
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие внешних механических повреждений и ослабления элементов конструкции.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования, приведенные в п. 7.1.1. Анализатор, имеющий дефекты (механические повреждения), бракуется и направляется в ремонт.

7.2 Опробование

7.2.1 Подготовить анализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Подключить анализатор к сети, на передней панели нажать и удерживать в течении 2 секунд кнопку включения/выключения питания анализатора. Во время загрузки на экране отображается логотип «КивиТех» и версия ПО анализатора. Полная загрузка анализатора занимает примерно 30 секунд. Выключить анализатор удерживая кнопку включения/выключения питания в течении 5 секунд.

7.2.2 Соединить вход и выход интерфейса E1 анализатора с помощью небалансного 75 Ом кабеля. Включить анализатор и проверить состояние иконок в правом нижнем углу экрана. Проверить состояние светодиодов. Анализатор не должен показывать ошибок. Войти в меню «E1», далее «Прием/Передача». Нажатием кнопки «Старт» запустить тест. Когда тест запустится, нажать кнопку «Добавить одиночную ошибку». В появившейся таблице результатов тестов должна появиться одна ошибка, что будет свидетельствовать о корректной работе анализатора.

7.2.3 Результаты поверки считать положительными, если включение и опробование прошли успешно.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности установки тактовой частоты

7.3.1.1 В настройках анализатора установить режим:

- интерфейс E1 (ОЦК) без структуры цикла;
- сопротивление 75 Ом;
- источник синхронизации - ЗГ;
- тест-сигнал - СЛОВО - все 1.

7.3.1.2 Подключить частотомер к разъему с маркировкой «→75Ω» (выход E1) анализатора (рисунок 1) через согласующую нагрузку 75 Ом и измерить значение частоты сигнала.

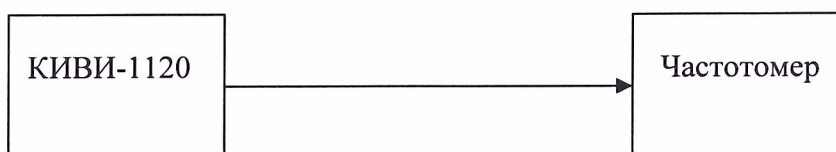


Рисунок 1

7.3.1.3 Измеренное значение тактовой частоты (F_u) должно находиться в пределах (1024,000 ± 0,010) кГц – для Е1 и (64,000 ± 0,030) кГц – для ОЦК.

7.3.1.4 Рассчитать относительную погрешность установки тактовой частоты для интерфейса Е1 и ОЦК по формуле (1):

$$\Delta = \frac{F_n - 2 \cdot F_u}{F_n}, \quad (1)$$

где F_n – номинальное значение тактовой частоты (2048 кГц - для Е1, 64 кГц – для ОЦК),

F_u – измеренное значение тактовой частоты в соответствии с интерфейсом.

7.3.1.5 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки тактовой частоты находятся в пределах ± 1,0·10⁻⁵ для Е1 и ± 3,0·10⁻⁵ для ОЦК.

7.3.2 Определение параметров выходных импульсов, относительной погрешности установки амплитуды импульсов, относительной погрешности установки длительности импульсов

7.3.2.1 Определение параметров выходных импульсов, пределов допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, пределов допускаемой относительной погрешности установки длительности импульсов проводить при помощи осциллографа в том же режиме измерительного сигнала, что и в п.7.3.1.1.

7.3.2.2 Подключить к разъему анализатора с маркировкой «→75Ω» (выход Е1) высокоомный щуп осциллографа через нагрузку 75 Ом (рисунок 2) и измерить амплитуду (или размах) и длительность импульсов (на уровне 50 % амплитуды).



Рисунок 2

7.3.2.3 Установить в настройках анализатора сопротивление 120 Ом.

7.3.2.4 Провести аналогичные измерения подключив высокоомный щуп осциллографа к разъемам с маркировкой «→120Ω» (симметричные выходы Е1) через нагрузку 120 Ом.

7.3.2.5 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения находятся в следующих диапазонах:

Параметры импульсов сигнала на выходе:

амплитуда, В

- при 75 Ом

2,37;

- при 120 Ом

3,0;

длительность, нс

от 220 до 268.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, %

± 10.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки длительности импульсов, %

± 10.

7.3.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частот тонального сигнала

7.3.3.1 Определение диапазона измерений частот тонального сигнала и относительной

погрешности измерений частот тонального сигнала проводить по схеме рисунка 4.

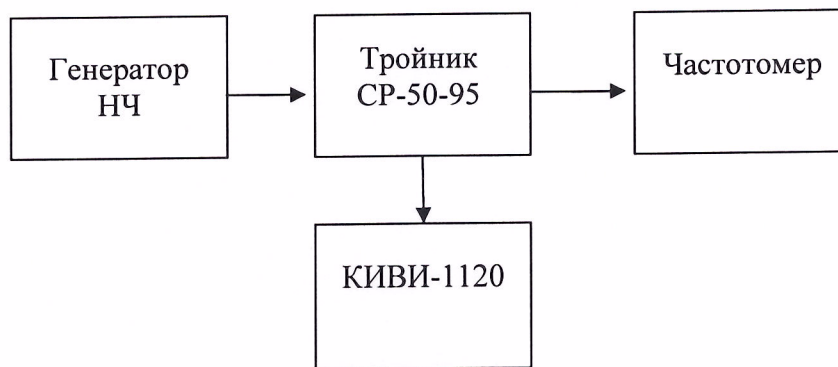


Рисунок 4

7.3.3.2 Произвести настройки анализатора для измерений тональной частоты в соответствии с его РЭ.

7.3.3.3 Подать на вход анализатора сигналы частотой 200, 400, 800, 1600, 3200, 3400 Гц.

7.3.3.4 Произвести отсчет показаний $F_{и}$ анализатора и частотомера $F_{ч}$.

7.3.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений Δ_F частоты тонального сигнала по формуле (5):

$$\Delta_F = F_{и} - F_{ч}. \quad (5)$$

7.3.3.6 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают ± 1 Гц.

7.3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений уровня тонального сигнала

7.3.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.



Рисунок 5

7.3.4.2 Произвести настройки анализатора для измерений тональной частоты в соответствии с его РЭ.

7.3.4.3 Подать на вход анализатора сигналы частотой 200, 400, 800, 1600, 3200, 3400 Гц. На каждой частоте уровень сигнала менять в следующей последовательности: 3,14; 0; минус 10; минус 20; минус 30; минус 40; минус 50; минус 60 дБм.

7.3.4.4 Измерить анализатором уровень входного сигнала тональной частоты P_a , контролируя уровень сигнала на входе анализатора измерителем мощности $P_{им}$.

7.3.4.5 Абсолютную погрешность измерений уровня тонального сигнала вычислить по формуле (6):

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы потоков Е1 КИВИ-1120 (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перед проведением поверки анализатора провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

1.2 Метрологические характеристики (МХ) анализатора, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение МХ:	7.3		
3.1 Определение относительной погрешности установки тактовой частоты	7.3.1	да	да
3.2 Определение параметров выходных импульсов, относительной погрешности установки амплитуды импульсов, относительной погрешности установки длительности импульсов	7.3.2	да	да
3.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частот тонального сигнала	7.3.3	да	нет
3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений уровня тонального сигнала	7.3.4	да	нет

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) МХ и основные технические характеристики средств поверки
7.3.1, 7.3.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон измеряемых частот от 10 Гц

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) МХ и основные технические характеристики средств поверки
	до 37,5 ГГц; уровень входных сигналов от 0,03 до 10 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты встроенного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 1 год)
7.3.2	Осциллограф С1-127 (диапазон частот входных сигналов от 0 до 50 МГц, диапазон уровней сигналов 10 мВ÷5 В, пределы относительной погрешности измерений амплитуды сигнала $\pm (3\div 4) \%$)
7.3.5, 7.3.6	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 (диапазон рабочих частот от 10 Гц до 200 кГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1\%$; диапазон установки уровня выходного сигнала до 10 В)
7.3.6	Аттенюатор ступенчатый измерительный R&S RSG (диапазон рабочих частот от 0 до 5,2 ГГц, диапазон воспроизведения ослабления от 0 до 139 дБ, абсолютная погрешность воспроизведения ослабления $\pm 0,52$ дБ);
7.3.6	Ваттметр двухканальный R&S NRP с преобразователем NRP-Z51 (диапазон рабочих частот от 0 до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от минус 30 до 20 дБмВт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 5 \%$)

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающего воздуха, °С (К)	20 ± 5 (293 ± 5);
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	100 ± 8 (750 ± 30);
напряжение питания от сети переменного тока, В	от 198 до 242;
частота, Гц	от 49,5 до 50,5.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого анализатора и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого анализатора (наличие интерфейсных кабелей, шнуров питания и пр.);

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъемов и гнезд;

- отсутствие внешних механических повреждений и ослабления элементов конструкции.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования, приведенные в п. 7.1.1. Анализатор, имеющий дефекты (механические повреждения), бракуется и направляется в ремонт.

7.2 Опробование

7.2.1 Подготовить анализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Подключить анализатор к сети, на передней панели нажать и удерживать в течении 2 секунд кнопку включения/выключения питания анализатора. Во время загрузки на экране отображается логотип «КивиТех» и версия ПО анализатора. Полная загрузка анализатора занимает примерно 30 секунд. Выключить анализатор удерживая кнопку включения/выключения питания в течении 5 секунд.

7.2.2 Соединить вход и выход интерфейса E1 анализатора с помощью небалансного 75 Ом кабеля. Включить анализатор и проверить состояние иконок в правом нижнем углу экрана. Проверить состояние светодиодов. Анализатор не должен показывать ошибок. Войти в меню «E1», далее «Прием/Передача». Нажатием кнопки «Старт» запустить тест. Когда тест запустится, нажать кнопку «Добавить одиночную ошибку». В появившейся таблице результатов тестов должна появиться одна ошибка, что будет свидетельствовать о корректной работе анализатора.

7.2.3 Результаты поверки считать положительными, если включение и опробование прошли успешно.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности установки тактовой частоты

7.3.1.1 В настройках анализатора установить режим:

- интерфейс E1 (ОЦК) без структуры цикла;
- сопротивление 75 Ом;
- источник синхронизации - ЗГ;
- тест-сигнал - СЛОВО - все 1.

7.3.1.2 Подключить частотомер к разъему с маркировкой «→75Ω» (выход E1) анализатора (рисунок 1) через согласующую нагрузку 75 Ом и измерить значение частоты сигнала.

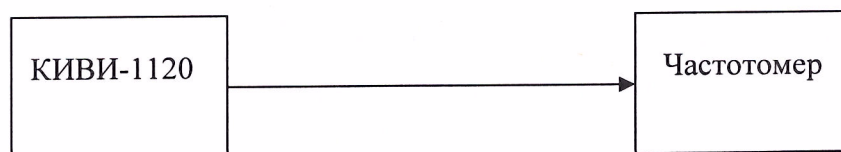


Рисунок 1

7.3.1.3 Измеренное значение тактовой частоты (F_u) должно находиться в пределах (1024,000 ± 0,010) кГц – для Е1 и (64,000 ± 0,030) кГц – для ОЦК.

7.3.1.4 Рассчитать относительную погрешность установки тактовой частоты для интерфейса Е1 и ОЦК по формуле (1):

$$\Delta = \frac{F_n - 2 \cdot F_u}{F_n}, \quad (1)$$

где F_n – номинальное значение тактовой частоты (2048 кГц - для Е1, 64 кГц – для ОЦК),

F_u – измеренное значение тактовой частоты в соответствии с интерфейсом.

7.3.1.5 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки тактовой частоты находятся в пределах ± 1,0·10⁻⁵ для Е1 и ± 3,0·10⁻⁵ для ОЦК.

7.3.2 Определение параметров выходных импульсов, относительной погрешности установки амплитуды импульсов, относительной погрешности установки длительности импульсов

7.3.2.1 Определение параметров выходных импульсов, пределов допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, пределов допускаемой относительной погрешности установки длительности импульсов проводить при помощи осциллографа в том же режиме измерительного сигнала, что и в п.7.3.1.1.

7.3.2.2 Подключить к разъему анализатора с маркировкой «→75Ω» (выход Е1) высокоомный щуп осциллографа через нагрузку 75 Ом (рисунок 2) и измерить амплитуду (или размах) и длительность импульсов (на уровне 50 % амплитуды).

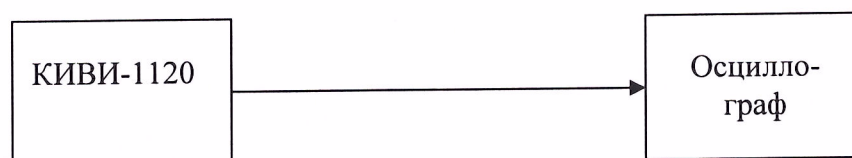


Рисунок 2

7.3.2.3 Установить в настройках анализатора сопротивление 120 Ом.

7.3.2.4 Провести аналогичные измерения подключив высокоомный щуп осциллографа к разъемам с маркировкой «→120Ω» (симметричные выходы Е1) через нагрузку 120 Ом.

7.3.2.5 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения находятся в следующих диапазонах:

Параметры импульсов сигнала на выходе:

амплитуда, В

- при 75 Ом

2,37;

- при 120 Ом

3,0;

длительность, нс

от 220 до 268.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, %

± 10.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки длительности импульсов, %

± 10.

7.3.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частот тонального сигнала

7.3.3.1 Определение диапазона измерений частот тонального сигнала и относительной

погрешности измерений частот тонального сигнала проводить по схеме рисунка 4.

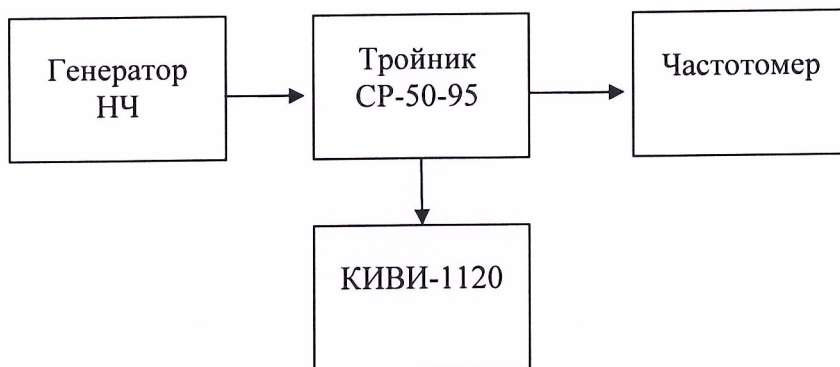


Рисунок 4

7.3.3.2 Произвести настройки анализатора для измерений тональной частоты в соответствии с его РЭ.

7.3.3.3 Подать на вход анализатора сигналы частотой 200, 400, 800, 1600, 3200, 3400 Гц.

7.3.3.4 Произвести отсчет показаний $F_{и}$ анализатора и частотомера $F_{ч}$.

7.3.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений Δ_F частоты тонального сигнала по формуле (5):

$$\Delta_F = F_{и} - F_{ч}. \quad (5)$$

7.3.3.6 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают ± 1 Гц.

7.3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений уровня тонального сигнала

7.3.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.



Рисунок 5

7.3.4.2 Произвести настройки анализатора для измерений тональной частоты в соответствии с его РЭ.

7.3.4.3 Подать на вход анализатора сигналы частотой 200, 400, 800, 1600, 3200, 3400 Гц. На каждой частоте уровень сигнала менять в следующей последовательности: 3,14; 0; минус 10; минус 20; минус 30; минус 40; минус 50; минус 60 дБм.

7.3.4.4 Измерить анализатором уровень входного сигнала тональной частоты P_a , контролируя уровень сигнала на входе анализатора измерителем мощности $P_{им}$.

7.3.4.5 Абсолютную погрешность измерений уровня тонального сигнала вычислить по формуле (6):

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы потоков Е1 КИВИ-1120 (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Перед проведением поверки анализатора провести внешний осмотр и операции подготовки его к работе.

1.2 Метрологические характеристики (МХ) анализатора, подлежащие проверке, и операции поверки приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Опробование	7.2	да	да
3 Определение МХ:	7.3		
3.1 Определение относительной погрешности установки тактовой частоты	7.3.1	да	да
3.2 Определение параметров выходных импульсов, относительной погрешности установки амплитуды импульсов, относительной погрешности установки длительности импульсов	7.3.2	да	да
3.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частот тонального сигнала	7.3.3	да	нет
3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений уровня тонального сигнала	7.3.4	да	нет

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой погрешностью.

2.2 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или оттиск поверительного клейма на приборе или в документации.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) МХ и основные технические характеристики средств поверки
7.3.1, 7.3.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон измеряемых частот от 10 Гц

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) МХ и основные технические характеристики средств поверки
	до 37,5 ГГц; уровень входных сигналов от 0,03 до 10 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения частоты встроенного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за 1 год)
7.3.2	Осциллограф С1-127 (диапазон частот входных сигналов от 0 до 50 МГц, диапазон уровней сигналов 10 мВ÷5 В, пределы относительной погрешности измерений амплитуды сигнала $\pm (3\div 4) \%$)
7.3.5, 7.3.6	Генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118 (диапазон рабочих частот от 10 Гц до 200 кГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\pm 1\%$; диапазон установки уровня выходного сигнала до 10 В)
7.3.6	Аттенюатор ступенчатый измерительный R&S RSG (диапазон рабочих частот от 0 до 5,2 ГГц, диапазон воспроизведения ослабления от 0 до 139 дБ, абсолютная погрешность воспроизведения ослабления $\pm 0,52$ дБ);
7.3.6	Ваттметр двухканальный R&S NRP с преобразователем NRP-Z51 (диапазон рабочих частот от 0 до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от минус 30 до 20 дБмВт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности $\pm 5 \%$)

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений».

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

температура окружающего воздуха, °С (К)	20 ± 5 (293 ± 5);
относительная влажность воздуха, %	65 ± 15;
атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	100 ± 8 (750 ± 30);
напряжение питания от сети переменного тока, В	от 198 до 242;
частота, Гц	от 49,5 до 50,5.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации (РЭ) поверяемого анализатора и используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого анализатора (наличие интерфейсных кабелей, шнуров питания и пр.);

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) требуемые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в РЭ).

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие внешних механических повреждений и ослабления элементов конструкции.

7.1.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются требования, приведенные в п. 7.1.1. Анализатор, имеющий дефекты (механические повреждения), бракуется и направляется в ремонт.

7.2 Опробование

7.2.1 Подготовить анализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации. Подключить анализатор к сети, на передней панели нажать и удерживать в течении 2 секунд кнопку включения/выключения питания анализатора. Во время загрузки на экране отображается логотип «КивиТех» и версия ПО анализатора. Полная загрузка анализатора занимает примерно 30 секунд. Выключить анализатор удерживая кнопку включения/выключения питания в течении 5 секунд.

7.2.2 Соединить вход и выход интерфейса E1 анализатора с помощью небалансного 75 Ом кабеля. Включить анализатор и проверить состояние иконок в правом нижнем углу экрана. Проверить состояние светодиодов. Анализатор не должен показывать ошибок. Войти в меню «E1», далее «Прием/Передача». Нажатием кнопки «Старт» запустить тест. Когда тест запустится, нажать кнопку «Добавить одиночную ошибку». В появившейся таблице результатов тестов должна появиться одна ошибка, что будет свидетельствовать о корректной работе анализатора.

7.2.3 Результаты поверки считать положительными, если включение и опробование прошли успешно.

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение относительной погрешности установки тактовой частоты

7.3.1.1 В настройках анализатора установить режим:

- интерфейс E1 (ОЦК) без структуры цикла;
- сопротивление 75 Ом;
- источник синхронизации - ЗГ;
- тест-сигнал - СЛОВО - все 1.

7.3.1.2 Подключить частотомер к разъему с маркировкой «→75Ω» (выход E1) анализатора (рисунок 1) через согласующую нагрузку 75 Ом и измерить значение частоты сигнала.

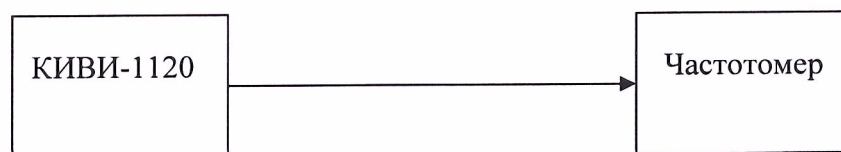


Рисунок 1

7.3.1.3 Измеренное значение тактовой частоты (F_u) должно находиться в пределах (1024,000 ± 0,010) кГц – для Е1 и (64,000 ± 0,030) кГц – для ОЦК.

7.3.1.4 Рассчитать относительную погрешность установки тактовой частоты для интерфейса Е1 и ОЦК по формуле (1):

$$\Delta = \frac{F_n - 2 \cdot F_u}{F_n}, \quad (1)$$

где F_n – номинальное значение тактовой частоты (2048 кГц - для Е1, 64 кГц – для ОЦК),

F_u – измеренное значение тактовой частоты в соответствии с интерфейсом.

7.3.1.5 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности установки тактовой частоты находятся в пределах ± 1,0·10⁻⁵ для Е1 и ± 3,0·10⁻⁵ для ОЦК.

7.3.2 Определение параметров выходных импульсов, относительной погрешности установки амплитуды импульсов, относительной погрешности установки длительности импульсов

7.3.2.1 Определение параметров выходных импульсов, пределов допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, пределов допускаемой относительной погрешности установки длительности импульсов проводить при помощи осциллографа в том же режиме измерительного сигнала, что и в п.7.3.1.1.

7.3.2.2 Подключить к разъему анализатора с маркировкой «→75Ω» (выход Е1) высокоомный щуп осциллографа через нагрузку 75 Ом (рисунок 2) и измерить амплитуду (или размах) и длительность импульсов (на уровне 50 % амплитуды).

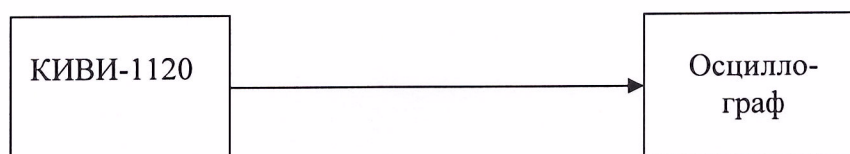


Рисунок 2

7.3.2.3 Установить в настройках анализатора сопротивление 120 Ом.

7.3.2.4 Провести аналогичные измерения подключив высокоомный щуп осциллографа к разъемам с маркировкой «→120Ω» (симметричные выходы Е1) через нагрузку 120 Ом.

7.3.2.5 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения находятся в следующих диапазонах:

Параметры импульсов сигнала на выходе:

амплитуда, В

- при 75 Ом

2,37;

- при 120 Ом

3,0;

длительность, нс

от 220 до 268.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки амплитуды импульсов, %

± 10.

Пределы допускаемой относительной погрешности установки длительности импульсов, %

± 10.

7.3.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений частот тонального сигнала

7.3.3.1 Определение диапазона измерений частот тонального сигнала и относительной

погрешности измерений частот тонального сигнала проводить по схеме рисунка 4.

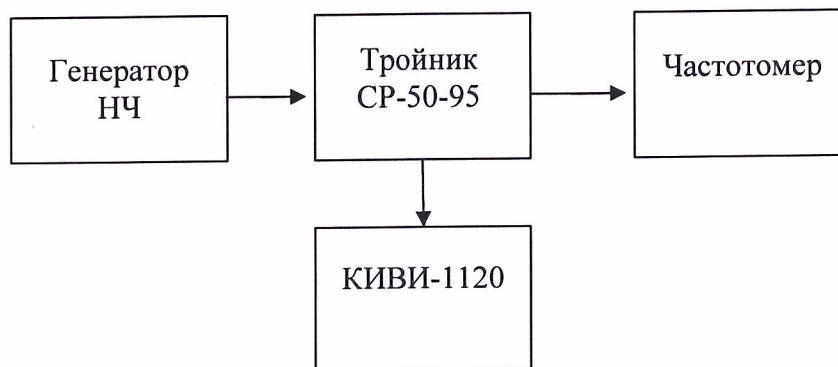


Рисунок 4

7.3.3.2 Произвести настройки анализатора для измерений тональной частоты в соответствии с его РЭ.

7.3.3.3 Подать на вход анализатора сигналы частотой 200, 400, 800, 1600, 3200, 3400 Гц.

7.3.3.4 Произвести отсчет показаний $F_{и}$ анализатора и частотомера $F_{ч}$.

7.3.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений Δ_F частоты тонального сигнала по формуле (5):

$$\Delta_F = F_{и} - F_{ч}. \quad (5)$$

7.3.3.6 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают ± 1 Гц.

7.3.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений уровня тонального сигнала

7.3.4.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 5.



Рисунок 5

7.3.4.2 Произвести настройки анализатора для измерений тональной частоты в соответствии с его РЭ.

7.3.4.3 Подать на вход анализатора сигналы частотой 200, 400, 800, 1600, 3200, 3400 Гц. На каждой частоте уровень сигнала менять в следующей последовательности: 3,14; 0; минус 10; минус 20; минус 30; минус 40; минус 50; минус 60 дБм.

7.3.4.4 Измерить анализатором уровень входного сигнала тональной частоты P_a , контролируя уровень сигнала на входе анализатора измерителем мощности $P_{им}$.

7.3.4.5 Абсолютную погрешность измерений уровня тонального сигнала вычислить по формуле (6):

$$\Delta p = P_a - P_{им} \quad (6)$$

7.3.4.6 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности измерений уровня тонального сигнала не превышает $\pm 1,5$ дБ

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки анализатора выдается свидетельство установленной формы.

На обратной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

Параметры, определенные при поверке, заносят в формуляр на анализатор.

8.2 В случае отрицательных результатов поверки, поверяемый анализатор к дальнейшему применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин забракования, а в формуляре делаются соответствующие записи.

Начальник отдела
ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»

Младший научный сотрудник ГЦИ СИ
ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»



А.В. Клеопин

С.В. Васильев