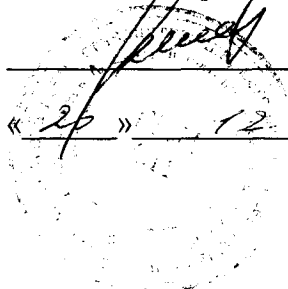


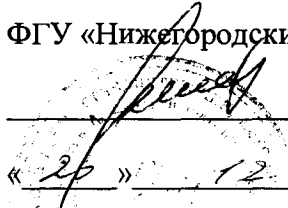
УТВЕРЖДАЮ

(в части раздела 8 «Поверка прибора»)

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Нижегородский ЦСМ»



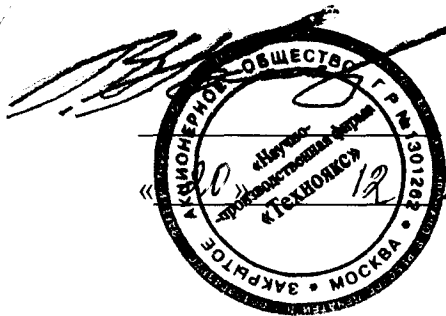
 И.И. Решетник

« 20 » 12 2010 г

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ЗАО «НПФ «ТЕХНОЯКС»



 В.И. Попов

« 20 » 12 2010 г

**ЧАСТОТОМЕР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЧЗ-86
ТНСК.411142.001**

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

ТНСК.411142.001РЭ-ЛУ

СОГЛАСОВАНО

Главный инженер

ЗАО «НПФ «ТЕХНОЯКС»



А.В. Калитин

« 20 » 12 2010 г

2010

Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8. ПОВЕРКА ПРИБОРА

8.1 Общие положения

8.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки частотомера универсального ЧЗ-86.

8.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в ПР 50.2.006.

8.1.3 Межповерочный интервал 12 месяцев. При необходимости его изменения по результатам эксплуатации, порядок пересмотра должен соответствовать установленному в ПР 50.2.006.

8.1.4 Рекомендуемая норма времени на поверку - 16 часов.

8.2 Операции поверки

8.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Операции выполняемые при поверке

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Необходимость проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.7.1	да	да
2 Опробование	8.7.2		
2.1 Проверка работы прибора в режиме «Самоконтроль»;	8.7.2.1	да	да
2.2 Проверка работоспособности прибора при использовании внешнего источника опорного сигнала;	8.7.2.2	да	нет
2.3 Определение диапазона измерения частоты и проверка работоспособности при минимальном уровне входного синусоидального сигнала;	8.7.2.3	да	да
2.4 Определение диапазона измерения частоты, периода и проверка работоспособности при минимальном уровне входного импульсного сигнала;	8.7.2.4	да	да
2.5 Проверка работоспособности прибора в режиме измерения отношения двух частот;	8.7.2.5	да	нет
2.6 Определение диапазона измерения длительности импульсов;	8.7.2.6	да	да
2.7 Определение диапазона измерения длительности фронта и спада импульсов;	8.7.2.7	да	да

ТНСК.411142.001РЭ

Лист

46

Изм Лист № докум. Подп. Дата

Продолжение таблицы 8.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Необходимость проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
2.8 Определение диапазона измерения интервалов времени;	8.7.2.8	да	да
2.9 Проверка электрического сопротивления изоляции.	8.7.2.9	да	да
3 Определение метрологических характеристик	8.7.3		
3.1 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора за межповерочный интервал;	8.7.3.1	нет	да
3.2 Определение пределов коррекции частоты внутреннего опорного генератора;	8.7.3.2	да	да
3.3 Определение аппаратурной разрешающей способности измерения частоты;	8.7.3.3	да	да
3.4 Определение погрешности запуска каналов А и В;	8.7.3.4	да	да
3.5 Определение погрешности измерения временных интервалов;	8.7.3.5	да	да
3.6 Определение погрешности установки уровня запуска.	8.7.3.6	да	нет

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ТНСК.411142.001РЭ

Лист

47

Изм Лист № докум. Подп. Дата

8.3 Средства поверки

8.3.1 Для проведения поверки должно быть организовано рабочее место, оснащенное средствами поверки (СП) и вспомогательными устройствами в соответствии с таблицей 8.2.

Таблица 8.2 – Средства измерений применяемые при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
8.7.2.2	Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 частота 5, 10 МГц, уровень 0,2 В, погрешность $\pm 1,5 \cdot 10^{-7} f$
8.7.2.3	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122 частота 0,1 Гц, 1 кГц, погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7} f$, уровень 0,03 В Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 частота от 10 до 1000 МГц, погрешность $\pm 1,5 \cdot 10^{-7} f$ уровень 0,03 В; 15,8 мВ (5 мкВт) Генератор сигналов высокочастотный Г4-202 частота от 6 до 8,15 ГГц, погрешность $\pm 0,45 \%$, уровень от 10 до 20 мкВт Генератор сигналов высокочастотный Г4-204 частота от 8,15 до 17,85 ГГц, погрешность $\pm 0,45 \%$, уровень от 30 до 100 мкВт Ваттметр поглощаемой мощности М3-90 диапазон частот от 0,02 до 17,85 ГГц, диапазон измеряемой мощности от 10^{-7} до 10^{-2} Вт, погрешность $\pm 6 \%$ Аттенюатор 10 дБ
8.7.2.4	Генератор импульсов Г5-78 частота следования 100 МГц, длительность импульса 5 нс, уровень 0,1 В, погрешность $\pm 10 \%$ Генератор импульсов Г5-75 длительность импульса 100 мс, период 9,99 с, амплитуда 0,1 В, погрешность $\pm 0,1 \%$
8.7.2.5	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный Г3-122 частота 1 МГц, погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7} f$, уровень 0,03 В Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 частота 100 МГц, погрешность $\pm 1,5 \cdot 10^{-7} f$ уровень 0,03 В
8.7.2.6	Генератор импульсов Г5-78 длительность импульса 50 нс, частота следования 1 МГц, амплитуда 0,1 В, погрешность $\pm 10 \%$ Генератор импульсов Г5-75 длительность 100 мс, период следования 300 мс, амплитуда 0,1 В, погрешность $\pm 0,1 \%$
8.7.2.7	Генератор импульсов Г5-78 длительность импульса 500 нс, 300 мкс, частота следования 1 кГц, 100 кГц, длительность фронта и спада, 50 нс, 100 мкс, амплитуда 0,6 В
8.7.2.8	Генератор импульсов Г5-56 длительность импульсов 10 нс, 100 мкс, период следования 1 мкс, 1 с, задержка 50 нс, 1 с, амплитуда 1 В, погрешность $\pm 10 \%$
8.7.2.9	Мегаомметр Ф4102/1 диапазон измерений до 100 МОм, испытательное напряжение 500 В, погрешность $\pm 3 \%$
8.7.3.1, 8.7.3.2	Стандарт частоты Ч1-81 частота 5 МГц, относительная погрешность $\pm 2 \cdot 10^{-11}$ Частотомер электронно-счетный вычислительный Ч3-64 погрешность измерения частоты $2 \cdot 10^{-9} / t_{сч}$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы 8.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.7.3.3	Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 частота 100 МГц, 500 МГц, погрешность $\pm 1,5 \cdot 10^{-7} f$, уровень 0,03 В, 50 мВ
8.7.3.4	Генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 частота 10 Гц, 100 кГц, погрешность $\pm 5 \cdot 10^{-7}$, уровень 1 В
8.7.3.5	Источник временных сдвигов И1-8 разрешающая способность 0,1 нс, период следования выходных импульсов от 10 мкс до 1 мс временной сдвиг от 100 нс до 100 мкс погрешность $\pm (5 \cdot 10^{-7} \tau_{сдв} + 0,5 \text{ нс})$
8.7.3.6	Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 частота 1 МГц, уровень 0,5 В
8.7.2.7. 8.7.2.4	Осциллограф С1-154 полоса пропускания от 1 Гц до 100 МГц, погрешность $\pm 3 \%$

Примечание - При проведении поверки могут использоваться другие СИ, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого частотомера с требуемой точностью.

8.3.2 На рабочем месте поверителя должен быть комплект документации, включающий:

- настоящее Руководство по эксплуатации;
- ТО или РЭ на средства поверки.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

8.4 Требования безопасности

8.4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в разделе 3 и п.6.2 настоящего руководства по эксплуатации.

8.4.2 К проведению поверки допускаются лица прошедшие инструктаж по безопасности труда при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

8.4.3 Рабочее место поверителя должно быть оборудовано в соответствии с требованиями по безопасности труда, производственной санитарии и охраны окружающей среды.

8.5 Условия поверки

8.5.1 Поверка должна производиться в нормальных условиях, установленных в ГОСТ 8.395:

- температура окружающей среды, °С..... 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %50-80
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)..... 84-106 (630-795)

Напряжение сети питания - $(220 \pm 4,4)$ В.

Предельные отклонения частоты 50 Гц и содержание гармоник - по ГОСТ 13109.

Допускается проводить поверку в реальных условиях, существующих в помещении поверочной лаборатории, если они не выходят за пределы рабочих условий для прибора и применяемых средств поверки.

8.5.2 В помещении, где располагается прибор, не должно быть сотрясений пола от работы станков, прессов и другого оборудования, источников электромагнитных полей.

8.6 Подготовка к поверке

8.6.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить наличие технической документации и укомплектованность прибора в соответствии с требованиями технической документации;
- разместить прибор на рабочем месте, обеспечив при этом удобство работы и исключив попадания на прибор прямых солнечных лучей;
- подключить поверяемый прибор и средства поверки к сети и прогреть их в течение времени установления рабочего режима, предусмотренного для них в документации.

8.7 Проведение поверки

Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, указанных в таблице 8.1.

8.7.1. Внешний осмотр

8.7.1.1 При проведении внешнего осмотра проверяется соответствие прибора следующим требованиям:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТНСК.411142.001РЭ

Лист

50

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора;
- сохранность пломб;
- наличие и четкость фиксации элементов управления;
- чистота и прочность крепления присоединительных разъемов;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

8.7.2 Опробование

Перед началом опробования провести проверку электрического сопротивления изоляции (п. 8.7.2.9).

8.7.2.1 Проверка работы прибора в режиме «Самоконтроль».

Установите переключатель ВНУТР/ВНЕШН на задней панели частотомера ЧЗ-86 в положение ВНУТР. После включения тумблера СЕТЬ и проведения автотестирования в приборе устанавливается режим самоконтроля - измерение частоты 10 МГц внутреннего опорного генератора при времени счета $t_c = 1$ мс.

Для проверки работоспособности частотомера в режиме самоконтроля проведите проверку его показаний на цифровом табло, устанавливая последовательным нажатием кнопки t_c время счета: 1, 10, 100 мс, 1, 10 с.

Таблица 8.3

Время счета t_c	Показания прибора, МГц
1 мс	10.0000 ± 0.0001
10 мс	10.00000 ± 0.00001
100 мс	10.000000 ± 0.000001
1 с	10.0000000 ± 0.0000001
10 с	10.00000000 ± 0.00000001

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, указанных в таблице 8.3.

8.7.2.2 Проверка работоспособности прибора при использовании внешнего источника опорного сигнала.

Для проверки работоспособности прибора при использовании внешнего источника опорного сигнала установите переключатель ВНУТР/ВНЕШН на задней панели прибора в положение ВНЕШН. На разъем  5; 10 МГц с выхода генератора Г4-176 подайте сигнал частотой 5 МГц, напряжением 0,2 В. Органами управления прибора переведите его в режим самоконтроля. Устанавливая время счета последовательно равным 1, 10, 100 мс, 1, 10 с, снимите показания, индицируемые на дисплее прибора.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
Инв. № подл.	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Взам. инв. №
	Подп. и дата

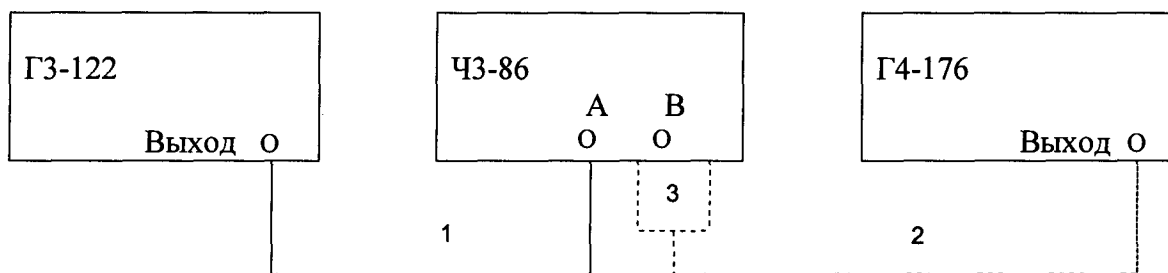
Результаты проверки считаются удовлетворительными, если показания прибора соответствуют значениям, приведенным в таблице 8.3.

Аналогичную проверку проведите на частоте 10 МГц.

8.7.2.3 Диапазон измеряемых частот синусоидальных сигналов и работоспособность частотомера при минимальном уровне входного сигнала определяют измерением частоты сигналов генераторов соответствующего диапазона.

Определение диапазона измерения частоты при минимальном уровне сигнала по входам А и В проводится с помощью генераторов сигналов ГЗ-122 и Г4-176.

Приборы соедините по схеме, приведенной на рисунке 8.1. Органами управления поверяемого прибора установите режим измерения F (частота), время счета равным 1 мс, входное сопротивление каналов А и В равным 50Ω, входной аттенюатор в положение X1, коммутатор связи и режим установки уровней запуска каналов А и В в зависимости от частоты входного сигнала - при частотах 0,1 Гц и 1 кГц – в ручном режиме равным U1= 0,00 V, при частотах свыше 100 кГц уровень запуска устанавливается автоматически.



- 1 – соединительный кабель EX4.850.186 из комплекта генератора ГЗ-122;
- 2 – соединительный ВЧ кабель 4.895.039 из комплекта генератора Г4-176;
- 3 – переход коаксиальный Э2-114/4 (2.236.470).

Рисунок 8.1 - Схема подключения приборов при определении диапазона измерения частоты и проверки работоспособности при минимальном уровне входного синусоидального сигнала по входам А и В.

Сигнал частотой 0,1 Гц и напряжением 0,03 В с выхода генератора ГЗ-122 подайте на вход А прибора (значение выходного напряжения определите по указателю уровня выходного сигнала генератора ГЗ-122). На дисплее поверяемого прибора должны быть устойчивые показания.

Аналогичные измерения проведите на частотах 1 кГц (ГЗ-122) и 10; 50; 100 МГц (Г4-176).

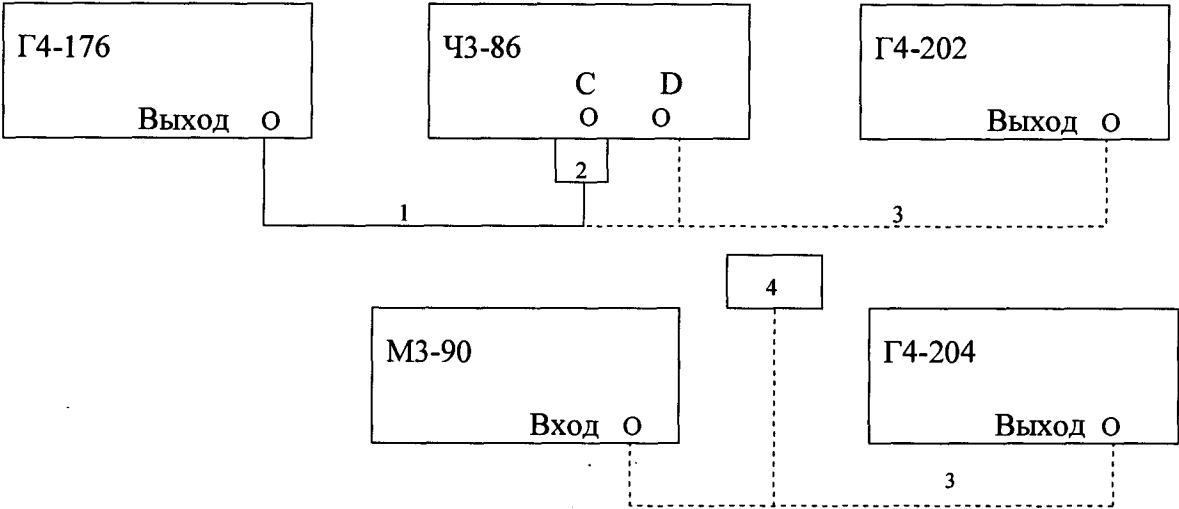
Повторите указанные выше операции для входа В поверяемого прибора.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если показания частотомера соответствуют установленным на генераторе значениям с учетом погрешности их установки и нестабильности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Определение диапазона измеряемых частот и работоспособности при минимальном уровне входного сигнала по входу С проводят с помощью генератора сигналов Г4-176.

Подключите приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.2.



- 1 - соединительный ВЧ кабель 4.895.039 из комплекта генератора Г4-176;
- 2 - переход коаксиальный Э2-114/4 (2.236.470);
- 3 - соединительный СВЧ кабель ЕЭ4.852.793-01 из комплекта поверяемого прибора;
- 4 - переход коаксиальный Э2-112/2 из комплекта МЗ-90.

Рисунок 8.2 - Схема подключения приборов при определении диапазона измерения частоты и проверки работоспособности при минимальном уровне входного синусоидального сигнала по входам С и D.

С выхода генератора Г4-176 подайте на вход С частотомера сигнал частотой 100 МГц напряжением 0,03 В (значение выходного напряжения определите по указателю уровня выходного сигнала генератора). На дисплее поверяемого прибора должны быть устойчивые показания.

Аналогичные измерения проведите на частотах 200, 500, 800, 1000 МГц.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если показания частотомера соответствуют установленным на генераторе значениям с учетом погрешности их установки и нестабильности

Определение диапазона частот входных сигналов канала D проводят в режиме Fd с помощью генераторов сигналов Г4-176, Г4-202 и Г4-204.

Установите на поверяемом приборе коэффициент усреднения N=20.

Проведите измерения частоты по входу D при следующих значениях частот и минимальных уровнях: сигналов Г4-176: 1 ГГц, 15,8 мВ (5 мкВт); Г4-202: 6 ГГц, 10 мкВт; Г4-204: 12 ГГц, 20 мкВт; 14 ГГц, 30 мкВт; 16 ГГц, 50 мкВт; 17 ГГц, 100 мкВт; 17,85 ГГц, 100 мкВт.

(Уровень выходного сигнала контролируйте ваттметром МЗ-90 на конце ВЧ кабеля).

При необходимости уровень устанавливается с использованием внешнего аттенюатора 10 дБ.

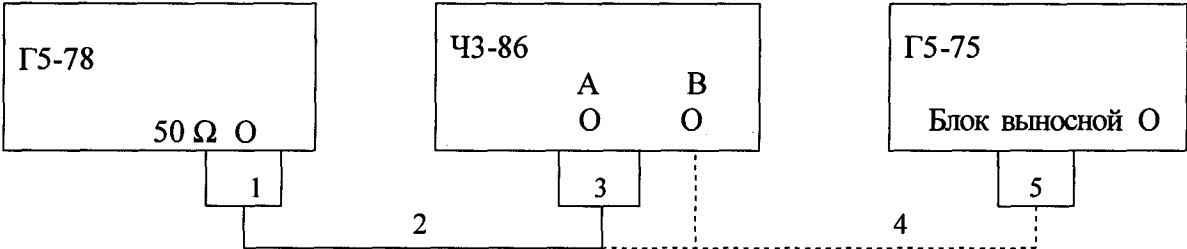
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Результат измерений считается удовлетворительным, если показания частотомера соответствуют установленным на генераторах значениям с учетом погрешности их установки и нестабильности.

8.7.2.4 Определение диапазона измерения частоты, периода и минимального уровня входного импульсного сигнала.

Для определения диапазона измерения частоты, периода при минимальном уровне входного импульсного сигнала по входу А, диапазона измерения частоты при минимальном входном импульсном сигнале по входу В подключите приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.3. Органами управления поверяемого прибора установите режим измерения F (частота), время счета равным 1 мс, входное сопротивление каналов А и В равным

50 Ω, входной аттенюатор в положение «X1», коммутатор связи в положение «=», режим установки уровней запуска каналов А и В в зависимости от частоты входного сигнала.



- 1 – аттенюатор Д2-32 20 дБ из комплекта генератора Г5-78;
- 2 – соединительный кабель из комплекта генератора Г5-78;
- 3 – переход коаксиальный Э2-114/4 (2.236.470);
- 4 – соединительный кабель из комплекта генератора Г5-75;
- 5 – нагрузка 50 Ω из комплекта генератора Г5-75.

Рисунок 8.3-Схема подключения приборов при определении пределов измерения частоты и минимального уровня входного импульсного сигнала по входам А и В.

С выхода генератора Г5-78 подайте на вход А поверяемого прибора импульсы положительной полярности длительностью 5 нс, частотой следования 100 МГц, амплитудой 0,1 В, (амплитуду импульсов контролируйте по осциллографу). На дисплее поверяемого прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие установленному значению частоты. Переведите поверяемый прибор в режим измерения периода. На дисплее должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие установленному на генераторе периоду следования импульсов.

Измените полярность импульсов на генераторе Г5-78 на отрицательную и повторите измерения.

Ив. № подл.	Подп. и дата	Ив. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата	Ив. № подл.

Установите на поверяемом приборе время счета 10 с, коэффициент усреднения $N=1$, уровень запуска в ручном режиме равным 0,05 В. Подайте на вход А поверяемого прибора с генератора Г5-75 импульсы положительной полярности длительностью 100 мс, частотой следования 0,1 Гц (период 9,99 с), амплитудой 0,1 В.

На дисплее поверяемого прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие установленному значению частоты. Переведите поверяемый прибор в режим измерения периода. На дисплее должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие установленному на генераторе периоду следования импульсов.

Измените полярность импульсов на генераторе Г5-75 на отрицательную и повторите измерения.

Повторите указанные выше операции (за исключением измерения периода) для входа В поверяемого прибора.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если показания прибора соответствуют установленным значениям частоты (периода) с учетом погрешности их установки.

8.7.2.5 Проверка работоспособности прибора в режиме измерения отношения частот.

Для проверки работоспособности прибора в режиме измерения отношения частот подключите приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.1. Установите на поверяемом приборе режим измерения отношения частот, время счета равным 1 мс. Подайте на вход А прибора с генератора Г3-122 сигнал напряжением 0,03 В частотой 1 МГц, а на вход В с генератора Г4-176 сигнал напряжением 0,03 В и частотой 100 МГц.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если на дисплее поверяемого прибора индицируется значение 100 ± 1 .

8.7.2.6 Определение диапазона измерения длительности импульсов.

Для определения диапазона измерения длительности импульсов соедините приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.3. Органами управления поверяемого прибора установите режим измерения длительности импульсов положительной полярности, коэффициент усреднения $N=1$, входное сопротивление канала А равным 50 Ω , коммутатор связи канала А в положение «=», режим установки уровней запуска канала А в зависимости от частоты входного сигнала.

Подайте на вход А поверяемого прибора с генератора Г5-78 импульсный сигнал положительной полярности, амплитудой 0,1 В, длительностью – 50 нс, частота следования – 1 МГц. На дисплее поверяемого прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие установленному значению длительности импульсов.

Установите на генераторе Г5-75 импульсный сигнал со следующими параметрами: полярность – положительная, амплитуда 0,1 В, длительность – 100 мс, период следования – 300 мс. На поверяемом приборе установите уровень запуска в ручном режиме равным 0,05 В. Подайте сигнал с выхода генератора Г5-75 на вход А поверяемого прибора. На

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТНСК.411142.001РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		55

дисплее прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие установленному значению длительности импульсов.

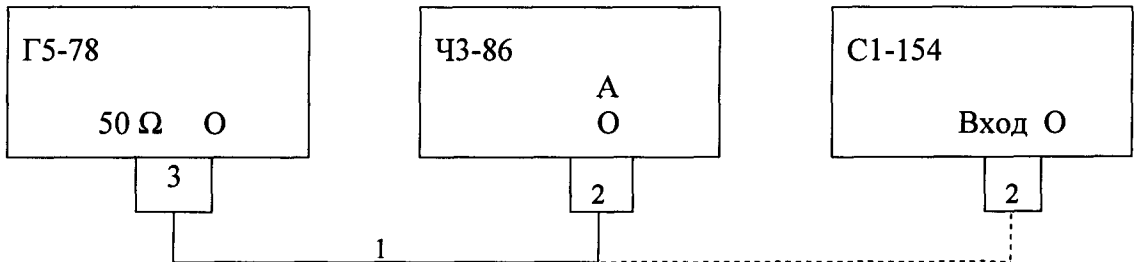
Установите на поверяемом приборе режим измерения длительности импульсов отрицательной полярности. Повторите описанные выше операции для импульсов отрицательной полярности.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если показания частотомера соответствуют установленным значениям длительности импульсов с учетом погрешности их установки.

8.7.2.7 Определение диапазона измерения длительности фронта и спада импульсов.

Для определения диапазона измерения длительности фронта и спада импульсов подключите приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.4. Установите на поверяемом приборе режим измерения длительности фронта положительных импульсов, входное сопротивление канала А равным 50 Ω , коммутатор связи канала А в положение «=», входной аттенюатор в положение «Х1», режим установки уровней запуска канала А автоматический. Подайте на вход А поверяемого прибора с генератора Г5-78 импульсный сигнал со следующими параметрами: полярность положительная, амплитуда 0,6 В, длительность 500 нс, частота следования 100 кГц, длительность фронта и спада 50 нс (параметры импульсов контролировать осциллографом).

Измерьте длительность фронта импульсов. На дисплее поверяемого прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие значению длительности фронта импульсов генератора.



- 1 – соединительный кабель из комплекта генератора Г5-78;
- 2 – переход коаксиальный Э2-114/4 (2.236.470);
- 3 – нагрузка 50 Ω из комплекта генератора Г5-75.

Рисунок 8.4 - Схема подключения приборов при определении диапазона измерения длительности фронта и спада импульсов.

Установите на поверяемом приборе режим измерения длительности спада положительного импульса. Измерьте длительность спада импульса. На дисплее прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие значению длительности спада импульсов генератора.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Установите на выходе генератора Г5-78 сигнал в виде импульсов положительной полярности длительностью 300 мкс, частотой следования 1 кГц, амплитудой 0,6 В, с длительностью фронта и спада 100 мкс (параметры импульсов контролировать осциллографом). Установите на поверяемом приборе режим измерения длительности фронта положительного импульса, уровни запуска $U_1 = 0,06$ В и $U_2 = 0,54$ В. Нажмите кнопку «Измерение». На дисплее поверяемого прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие значению длительности фронта импульсов генератора.

Установите на поверяемом приборе режим измерения длительности спада положительных импульсов, уровни запуска $U_1 = 0,54$ В и $U_2 = 0,06$ В. Нажмите кнопку «Измерение». На дисплее прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие значению длительности спада импульсов генератора.

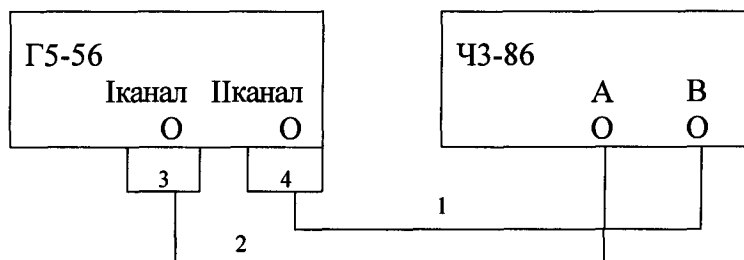
Аналогичные измерения проведите для импульсов отрицательной полярности.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если показания частотомера соответствуют установленным значениям длительности фронта и спада импульсов с учетом погрешности их установки.

8.7.2.8 Определение диапазона измерения интервалов времени.

Для определения диапазона измерения интервалов времени подключите приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.5. Установите на поверяемом приборе режим измерения интервалов времени АВ, аттенюаторы входов А и В – в положение «Х1», входное сопротивление входов А и В – в положение 50 Ω , коэффициент усреднения $N=20$. Установите на выходах первого и второго каналов генератора Г5-56 импульсы положительной полярности амплитудой 1 В, длительностью 10 нс, периодом следования 1 мкс и задержкой импульса второго канала относительно первого 50 нс.

На дисплее поверяемого прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие значению установленного временного интервала.



- 1, 2 - кабель соединительный ЕЗ4.852.517-08 из комплекта поверяемого прибора;
3, 4 - аттенюатор 20 дБ из комплекта генератора Г5-56.

Рисунок 8.5-Схема подключения приборов при определении диапазона измерения интервалов времени.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТНСК.411142.001РЭ

Лист
57

Установите на выходах первого и второго каналов генератора Г5-56 импульсы положительной полярности амплитудой 1 В, длительностью 100 мкс, периодом следования 1 с и задержкой импульса второго канала относительно первого 1 с.

Установите на поверяемом приборе коэффициент усреднения $N = 1$, уровни запуска каналов А и В равными 0,5 В.

Проведите измерения временного интервала. На дисплее поверяемого прибора должны наблюдаться устойчивые показания, соответствующие значению установленного временного интервала.

Измените полярность импульсов генератора на отрицательную. Проведите аналогичные измерения.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если показания частотомера соответствуют установленным значениям временного сдвига между выходными сигналами генератора с учетом погрешности их установки и нестабильности.

8.7.2.9 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят с помощью мегаомметра Ф4102/1 с выходным напряжением 500 В, подключенному к заземляющему контакту и соединенным между собой контактами сетевой вилки шнура питания SCZ-1R.

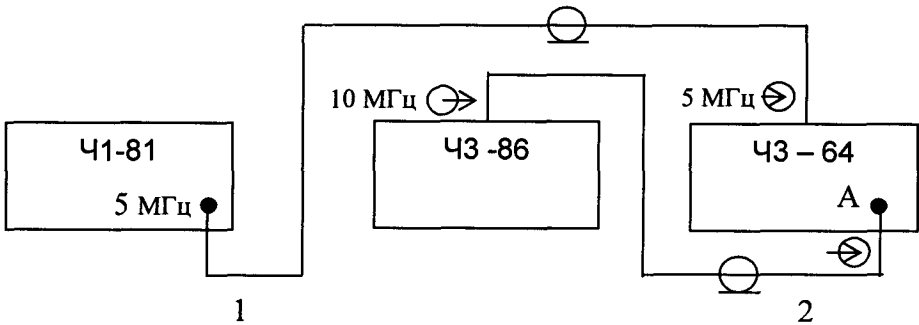
Результат проверки считается удовлетворительным, если измеренное электрическое сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ТНСК.411142.001РЭ				Лист
									58
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

8.7.3 Определение метрологических характеристик.

8.7.3.1 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора за 12 месяцев.



1, 2 - кабель соединительный ЕЭ4.852.517-08 из комплекта поверяемого прибора
Рисунок 8.6 – Схема подключения приборов при проверке параметров внутреннего кварцевого генератора.

Определение относительной погрешности по частоте внутреннего кварцевого генератора за межповерочный интервал производят по истечении времени самопрогрева прибора не менее 1 часа.

Межповерочный интервал отсчитывается со времени предыдущей поверки частотомера, при которой действительное значение частоты генератора было установлено с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$.

Определение относительной погрешности по частоте кварцевого генератора проводят путем измерения его частоты с помощью приборов, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 8.6.

Сигнал с разъема «10 МГц» поверяемого прибора подают на вход А частотомера Ч3-64, синхронизированного опорным сигналом с выхода стандарта частоты.

В частотомере Ч3-64 устанавливают режим измерения частоты, время счета равным 1 с.

Производят измерение частоты сигнала кварцевого генератора.

Результат измерения регистрируют и заносят в формуляр.

Вычисляют значение относительной погрешности по формуле:

$$\delta_0 = (f_{изм} - f_n) / f_n, \quad (9)$$

где $f_{изм}$ - измеренное значение частоты

f_n - номинальное значение частоты кварцевого генератора.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если относительная погрешность по частоте кварцевого генератора за межповерочный интервал 12 мес находится в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-7}$.

8.7.3.2 Определение пределов коррекции частоты кварцевого генератора проводят путем измерения частоты сигнала на выходе «10 МГц», расположенного на задней панели прибора, при крайних положениях резистора КОПП.ЧАСТ. с помощью частотомера ЧЗ-64 синхронизированного внешним опорным сигналом частоты 5 МГц с выхода стандарта частоты и времени, при времени счета 0,1с. Пределы коррекции определяют по формуле:

$$\delta_{\text{корр } 1,2} = (f_{\text{кг } 1,2} - f_{\text{ном}}) / f_{\text{ном}}, \quad (10)$$

где: $f_{\text{кг } 1,2}$ – значение частоты при крайних положениях резистора КОПП.ЧАСТ.
 $f_{\text{ном}}$ – номинальное значение частоты кварцевого генератора, равное 10^7 Гц;
 $\delta_{\text{корр } 1,2}$ – относительное изменение частоты генератора при крайних положениях корректора.

Результаты измерений считаются удовлетворительными, если пределы коррекции не менее $\pm 4 \cdot 10^{-7}$.

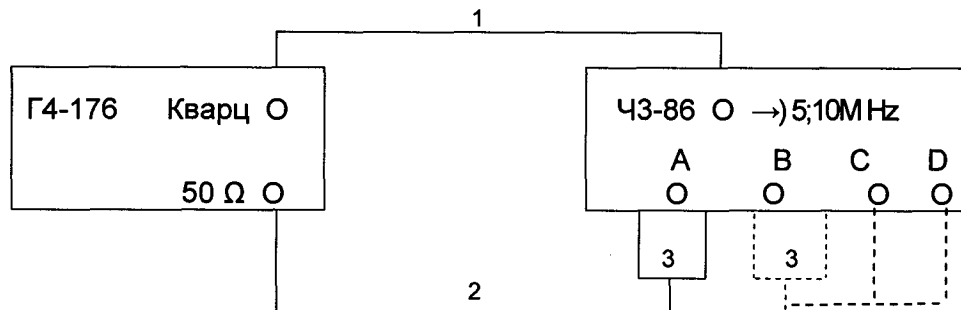
После определения пределов коррекции резистор КОПП.ЧАСТ. устанавливают в положение, соответствующее номинальному значению частоты кварцевого генератора с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$.

После проведения корректировки частоты кварцевого генератора произвести опломбирование отверстия, в которое выведен шлиц КОПП.ЧАСТ. для исключения доступа к нему.

8.7.3.3 Определение составляющей погрешности обусловленной несовпадением фаз исследуемого и опорного сигналов (аппаратурной разрешающей способности измерения частоты).

Для определения аппаратурной разрешающей способности измерения частоты по входам А, В, С и D соедините приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



- 1 - кабель соединительный ЕЭ4.852.517-08 из комплекта поверяемого прибора;
 2 - соединительный ВЧ кабель 4.895.039 из комплекта генератора Г4-176;
 3 - переход коаксиальный Э2-114/4 (2.236.470).

Рисунок 8.7 - Схема подключения приборов при определении аппаратной разрешающей способности измерения частоты.

Установите на поверяемом приборе режим измерения F (частота), время счета 1 мс, коэффициент усреднения N=1, переключатель ВНУТР. – ВНЕШН. на задней панели – в положение ВНЕШН., коммутаторы связи входов А и В – в положение « ~ » аттенюаторы входов А и В – в положение «X1», входное сопротивление входов А и В – в положение «50 Ω». Установите на выходе генератора Г4-176 сигнал частотой 100 МГц напряжением 30 мВ. Подавая сигнал с выхода генератора Г4-176 поочередно на входы А и В, поверяемого прибора, изменяя частоту и время счета в соответствии с таблицей 8.4, наблюдайте значения частоты, отображаемые на дисплее прибора.

Таблица 8.4

Вход прибора	Частота входного сигнала, МГц	Время счета, мс	Показания прибора, МГц
А, В, С	100	1	100 ± 0,002
		100	100 ± 0,00002
С	500	1	500 ± 0,01
		100	500 ± 0,0001
D	1000	1	1000 ± 0,02
		100	1000 ± 0,0002

Результаты поверки для входов А и В считаются удовлетворительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, приведенных в таблице 8.4,

Определение погрешности измерения частоты по входу С проводят измерением частоты сигнала с выхода генератора Г4-176, подключенного по схеме соединения

приборов, приведенной на рисунке 8.7. Измерения проводят на частотах 100 и 500 МГц. Уровень входного сигнала устанавливается равным 50 мВ.

Измерения проводятся при значениях времени счета, равных 1 и 100 мс.

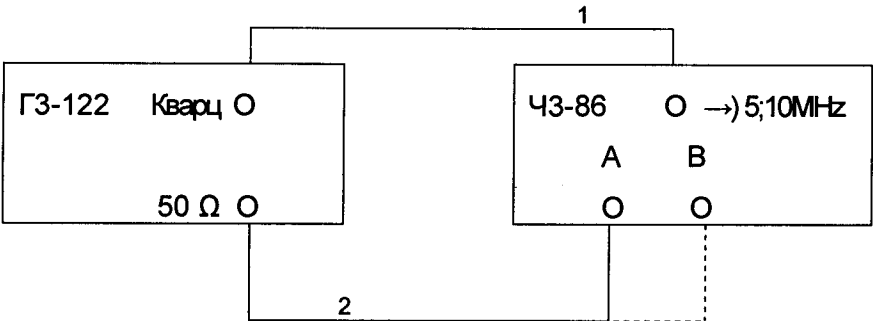
Результаты поверки по входу С считаются удовлетворительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, указанных в таблице 8.4

Определение погрешности измерения частоты по входу D проводят путем измерения частоты 1000 МГц сигнала с выхода генератора Г4-176, подключенного по схеме, приведенной на рисунке 8.7. Уровень входного сигнала устанавливается равным 50 мВ. Измерения проводятся при значениях времени счета, равных 1 и 100 мс.

Результаты поверки по входу D считаются удовлетворительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, указанных в таблице 8.4.

8.7.3.4 Определение погрешности запуска каналов А и В.

Для определения погрешности запуска каналов А и В соедините приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.8.



1,2 - кабель соединительный ЕЭ4.852.517-08 из комплекта поверяемого прибора.

Рисунок 8.8- Схема подключения приборов при определении погрешности запуска каналов А и В.

Установите на поверяемом приборе режим измерения F (частота), время счета 1 мс, коэффициент усреднения N=1, переключатель ВНУТР. – ВНЕШН. на задней панели - в положение ВНЕШН., коммутаторы связи входов А и В - в положение «=», аттенюаторы входов А и В – в положение «Х1», входное сопротивление входов А и В – в положение «50 Ом», .

Установите на выходе генератора ГЗ-122 сигнал частотой 10 Гц амплитудой 1 В. Подключите выход генератора к входу А поверяемого прибора.

Проведите измерение частоты выходного сигнала генератора. Показание прибора не должно выходить за пределы (10 ± 0,01) Гц.

Установите частоту выходного сигнала генератора ГЗ-122 равной 100 кГц, коммутатор связи входа А поверяемого прибора - в положение «~».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

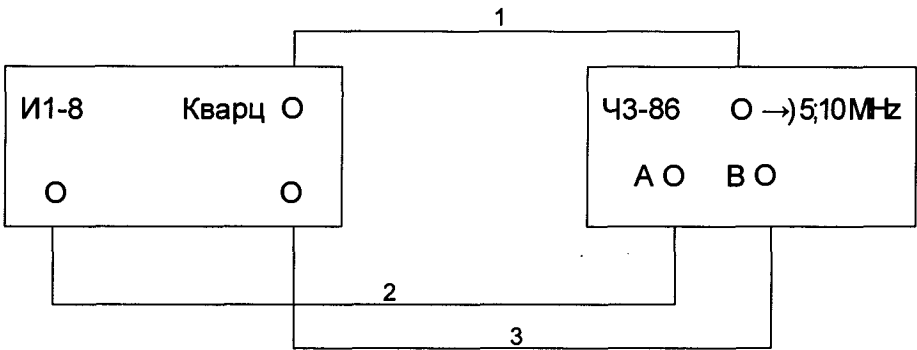
Проведите измерение частоты выходного сигнала генератора. Показание прибора не должно выходить за пределы $(100 \pm 0,002)$ кГц.

Аналогичные измерения проведите для входа В поверяемого прибора.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания прибора для обеих частот не выходят за пределы допустимых значений.

8.7.3.5 Определение погрешности измерения временных интервалов.

Для определения погрешности измерения временных интервалов соедините приборы по схеме, приведенной на рисунке 8.9.



1,2,3- кабель соединительный ЕЭ4.852.517-08 из комплекта поверяемого прибора.

Рисунок 8.9 - Схема подключения приборов при определении погрешности измерения временных интервалов.

Установите на поверяемом приборе режим измерения временного интервала АВ для импульсов положительной полярности, коммутаторы связи на обоих входах – в положение «=», входные аттенюаторы – в положение «X1», входное сопротивление входов А и В – в положение «50 Ω». Установите на приборе И1-8 амплитуду основного и задержанного импульсов равную 1 В.

Устанавливая на И1-8 период следования импульсов и задержку в соответствии с таблицей 8.5, проведите измерение временных интервалов в однократном режиме.

Таблица 8.5

Период следования импульсов	10 мкс	10 мкс	1 мс	1 мс
Установленный временной интервал	100 нс	110 нс	100 мкс	100,01 мкс
Допускаемые показания прибора	(90-110) нс	(100-120) нс	(99,99-100,01) мкс	(100,00-100,02) мкс

Проверка погрешности установки уровня запуска по каналу В проводится аналогично при подаче сигнала на вход В в режиме измерения частоты Fв. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если значение $\Delta U_{\text{зап1}}$ не отличаются от нуля более чем на $\pm 0,05$ В.

8.8 Оформление результатов поверки.

8.8.1 Положительные результаты поверки оформляют в порядке, установленном в метрологической службе, осуществляющей поверку в соответствии с ПР 50.2.006.

Частотомер, не прошедший поверку (имеющий отрицательные результаты поверки), признается непригодными к эксплуатации. Свидетельство о поверке аннулируют или гасят клеймо, или вносят запись в формуляр.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК.411142.001РЭ				Лист
									65