

УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

 Т.Б. Змачинская

« 2019 г.

(взаимности раздела 7 «Проверка прибора»)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО «НПФ «ТЕХНОЯКС»

 В.И. Попов

«05»---10---2019 г.



**ЧАСТОТОМЕР УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЧЗ-95
ТНСК.411142.006**

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

ТНСК.411142.006РЭ-ЛУ

ИИИ № подл.	
с о с о. и д р т р	
Взам. и ИИИ. №	
ИИИ. № д у с о.	
с о с о. и д р т р	

7 ПОВЕРКА ПРИБОРА

7.1 Общие положения

7.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки частотомера универсального ЧЗ-95.

7.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в «Порядке проведения поверки средств измерений, требованиях к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утверждённому приказом Минпромторга России от 02 июня 2015 г. № 1815».

7.1.3 Интервал между поверками 24 месяца.

7.2 Операции поверки

7.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 7.1

Таблица 7.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Необходимость проведения операции при :	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.6.1	да	да
2. Опробование			
2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции	7.6.2.1	да	нет
2.2 Подтверждение соответствия ПО	7.6.2.2	да	да
2.3 Проверка работоспособности частотомера в режиме самоконтроля	7.6.2.3	да	да
2.4 Проверка работоспособности при использовании внешнего источника опорного сигнала	7.6.2.4	да	да
2.5 Определение диапазона измерения частоты и периода непрерывных синусоидальных сигналов по входам А и В	7.6.2.5	да	да
2.6 Определение диапазона измерения частоты и периода непрерывных видеопульсных сигналов по входам А и В	7.6.2.6	да	нет
2.7 Определение диапазона измерения длительностей импульсов по входам А и В	7.6.2.7	да	нет
2.8 Определение диапазона измерения фронта/спада импульсов по входам А и В.	7.6.2.8	да	да
2.9 Проверка диапазона измерения интервалов времени	7.6.2.9	да	да
2.10 Определение диапазона измерения частоты непрерывного синусоидального сигнала по входу С	7.6.2.10	да	да

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

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4
3. Определение метрологических характеристик:			
3.1 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора за межповерочный интервал	7.6.3.1	нет	да
3.2 Определение пределов коррекции частоты внутреннего опорного генератора	7.6.3.2	да	нет
3.3 Определение аппаратурной разрешающей способности измерения частоты	7.6.3.3	да	да
3.4 Определение аппаратурной разрешающей способности измерения интервалов времени	7.6.3.4	да	да
3.5 Определение погрешности запуска каналов А и В	7.6.3.5	да	да

7.2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки частотомер ЧЗ-95 бракуют и поверку прекращают.

7.2.3 Проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений невозможно.

7.3 Средства поверки

7.3.1 При проведении поверки применяются средства поверки, указанные в таблице 7.2

Таблица 7.2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки	Метрологические и основные технические характеристики средства поверки	
		Предел измерения	Погрешность
1	2	4	5
7.6.2.4; 7.6.2.5; 7.6.2.8; 7.6.3.3; 7.6.3.5	Генератор сигналов высокочастотный Г4-229	от 0,001 Гц до 6 ГГц; от 30 мВ до 1 В; от 50 мкВт до 5 мВт; Режим: НК	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$
7.6.2.10	Генератор сигналов высокочастотный Г4-141	от 37,5 до 53,57 ГГц; от 50 мкВт до 4 мВт; Режим: НК	$\pm 0,015$
7.6.2.10	Генератор сигналов высокочастотный Г4-142	от 53,57 до 78,33 ГГц; от 50 мкВт до 4 мВт; Режим: НК	$\pm 0,015$
7.6.3.3	Генератор сигналов высокочастотный Г4-232	от 5 до 37,5 ГГц; от 0 до 13 дБм	$\pm 3 \cdot 10^{-7}$

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

Продолжение таблицы 7.2

1	2	3	4
7.6.2.5; 7.6.2.6; 7.6.2.7; 7.6.2.9; 7.6.3.4	Генератор испытательных импульсов Г9-1А	СИВ: $\tau_1= 100$ нс; $\tau_2= 101$ нс; $\Delta t_x= 50; 9900$ нс; 100 мкс; 1 с; дискретность 0,1 нс ГИ1: от 0,1 Гц до 300 МГц; $\tau_{и}= 1,65$ нс ÷ 1 с; $A = 0,1 \div 1$ В; ГИ2: 100 кГц; $\tau_{и}= 1; 5$ мкс; $A = \pm 2,5; \pm 10$ В; Sin: 100 кГц; $U = 10$ В	$\pm 2 \cdot 10^{-7};$ $\Delta t_p = 1 \cdot 10^{-10}$ с
7.6.3.1; 7.6.3.2	Стандарт частоты и времени Ч1-1011	$F_{\text{вых}}: 5$ МГц	$\pm 6 \cdot 10^{-10}$
7.6.3.1; 7.6.3.2	Частотомер универсальный ЧЗ-86А	$F: 10$ МГц	Погрешность опорного сигнала
7.6.2.5; 7.6.2.6; 7.6.2.7; 7.6.2.8; 7.6.2.9; 7.6.3.4	Осциллограф С8-56	Полоса 350 МГц	$\pm 3\%$
7.6.2.4	Вольтметр В7-81	$0,1 \div 10$ В	$\pm 1\%$
7.6.2.10	Ваттметр поглощаемой мощности МЗ-22А с термисторными преобразователями М5-49 и М5-50	$37,5 \div 78,33$ ГГц; $0,01 \div 5$ мВт	$\pm 10\%$
7.6.2.1	Мегаомметр Ф4102/1-1М	$1 \div 20$ МОм; 500 В	$\pm 3\%$

П р и м е ч а н и е : при проведении поверки могут использоваться другие СИ, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик поверяемого частотомера с требуемой точностью .

- 7.3.2 На рабочем месте поверителя должен быть комплект документации, включающий:
- настоящее Руководство по эксплуатации;
 - ТО или РЭ на средства поверки.

7.4 Требования безопасности

7.4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в разделе 3 и п.б.1 настоящего руководства по эксплуатации.

7.4.2 К проведению поверки допускаются лица прошедшие инструктаж по безопасности труда при работе с электроизмерительными и радиоизмерительными приборами.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТНСК.411142.006РЭ

7.4.4 При подключении частотомера ЧЗ-95 к сети питания использовать только шнур SCZ-1R из комплекта частотомера.

7.5 Условия поверки и подготовка к ней

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± 4,4) В;
- частота (50± 1,0) Гц;
- коэффициент искажения синусоидальности..... не более 5%.

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

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 попадание на прибор прямых солнечных лучей.

7.6 Проведение поверки

7.6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяется соответствие прибора следующим требованиям :

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность прибора;
- сохранность пломб;
- наличие и четкость фиксации элементов управления;
- чистота и прочность крепления присоединительных разъемов;
- соответствие комплектности прибора комплекту, приведенному в таблице 4.2;
- исправность светодиодных и жидкокристаллических индикаторов;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

7.6.2 Опробование

7.6.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции.

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят с помощью мегаомметра Ф4102/1-1М с выходным напряжением 500 В, подключенного к заземляющему контакту и к

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТНСК.411142.006РЭ	Лист
						58

соединенным между собой контактам сетевой вилки шнура питания SCZ-1R . Тумблер включения напряжения сети питания должен находиться во включенном состоянии.

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

7.6.2.2 Подтверждение соответствия ПО.

Для проверки соответствия ПО требованиям ТУ необходимо активизировать главное меню кнопкой РЕЖИМ. Клавишами навигации выбрать и активизировать в разделе ОПЦИИ пункт меню «Версия ПО».

На экране появится надпись, отображающая версию программного обеспечения. Результаты проверки считают удовлетворительными, если версия ПО не ниже 1.0.

7.6.2.3 Проверка работоспособности частотомера в режиме самоконтроля.

На частотомере ЧЗ-95 установить:

- переключатель ВНУТР/ВНЕШН (5;10 МГц) на задней панели в положение ВНУТР;
- переключатель СЕТЬ в положение включено.

После проведения автотестирования в приборе установится режим самоконтроля при времени счёта $t_c = 1 \text{ ms}$, и появится надпись «Контроль 200 МГц» в левом верхнем углу экрана.

Прогреть частотомер в течение часа.

Проверить работу прибора в режиме самоконтроля при значениях времени счёта, указанных в таблице 7.3.

Таблица 7.3

Время счёта , t_c	Показания прибора , МГц
1 мкс	$200 \pm 0,06$
1 мс	$200 \pm 0,00006$
100 мс	$200 \pm 0,0000006$
1 с	$200 \pm 0,00000006$
10 с	$200 \pm 0,000000006$

Результат опробования считается удовлетворительным, если обеспечивается световая индикация результатов измерения и показания прибора находятся в пределах значений приведенных в таблице 7.3.

7.6.2.4 Проверка работоспособности при использовании внешнего источника опорного сигнала.

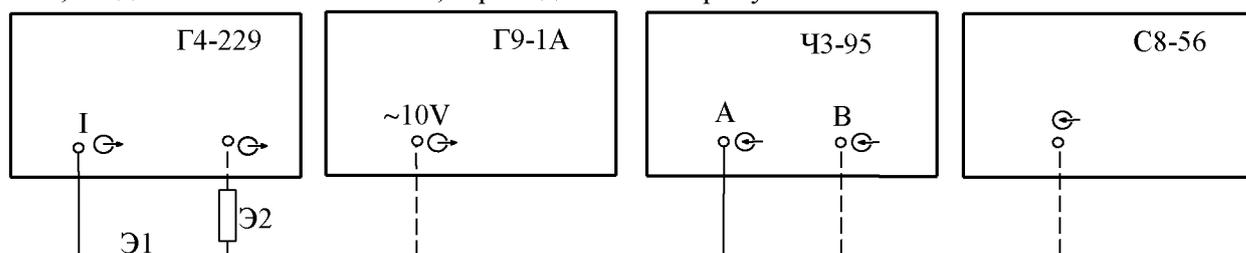
Установите переключатель ВНУТР/ВНЕШН (5;10 МГц) на задней панели прибора ЧЗ-95 в положение ВНЕШН. На разъем « \rightarrow 5;10 МГц» с выхода генератора Г4-229 подайте сигнал частотой сначала 5 МГц, затем 10 МГц и напряжением 0,2 В (уровень сигнала контролируется вольтметром В7-81). В приборе устанавливается режим самоконтроля. Проверьте показания прибора при значениях времени счёта, указанных в таблице 7.3.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если показания прибора находятся в пределах значений, приведенных в таблице 7.3

По окончании операции установите переключатель ВНУТР/ВНЕШН (5;10 МГц) на задней панели частотомера ЧЗ-95 в положение ВНУТР.

Инд. № дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № подл.	Изм.

7.6.2.5 Определение диапазона измерения частоты и периода непрерывного синусоидального сигнала по входам А и В производят при помощи приборов Г4-229, Г9-1А и С8-56, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 7.1



Э1 – кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08;
 Э2 – переход коаксиальный ТНСК.434541.010

Рисунок 7.1 Схема соединения приборов при определении диапазона измерения частоты (периода) непрерывного синусоидального сигнала по входам А и В

На частотомере ЧЗ-95 устанавливают:

- режим: частота (период) А (В);
- параметры: Число усреднений – N=1;
 Время счета – T = 1 ms;
 Уровень запуска 1 – MU = 0,000V;
 Гистерезис А (В) – U = 16 mV;
 Канал А (В): коммутатор связи – DC;
 входной импеданс – в соответствии с таблицей 7.4;
 коэффициент ослабления – в соответствии с таблицей 7.4.

На генераторе Г4-229 устанавливают частоту и уровень выходного сигнала в соответствии с таблицей 7.4.

Таблица 7.4

Параметры измеряемого сигнала		Источник сигнала	Положение входных переключателей канала А (В)	
Частота	Уровень		Входной импеданс	Коэффициент ослабления
1 Гц	0,03 В	→ I Г4-229	50 Ohm	1 : 1
100 кГц	0,03 В	→ I Г4-229	50 Ohm	1 : 1
100 кГц	1 В	→ I Г4-229	50 Ohm	1 : 1
100 кГц	1 В	→ I Г4-229	50 Ohm	1 : 10
100 кГц	10 В	→ ~10V Г9-1А	1 MOhm	1 : 10
100 МГц	0,03 В	→ Г4-229	50 Ohm	1 : 1
300 МГц	0,03 В	→ Г4-229	50 Ohm	1 : 1

На генераторе Г9-1А устанавливают режим 100 кГц 10 В.

Уровень входных сигналов при необходимости контролируют с помощью осциллографа С8-56.

Производят последовательно по входам А и В измерения частоты (периода) входных сигналов с параметрами в соответствии с таблицей 7.4.

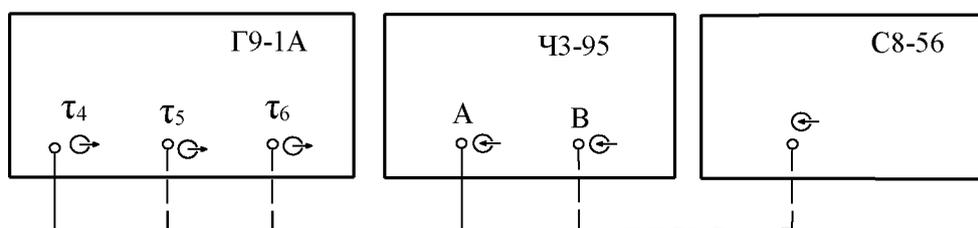
Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при параметрах входных сигналов и положениях входных переключателей каналов А и В, приведенных в таблице 7.4, показания частотомера соответствуют установленным значениям частоты (периода) с учётом погрешности их установки, нестабильности и погрешности измерения.

7.6.2.6 Определение диапазона измерения частоты и периода непрерывных видеоимпульсных сигналов по входам А и В производят при помощи приборов Г9-1А и С8-56, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 7.2

На частотомере ЧЗ-95 устанавливают:

- режим: частота (период) А (В);
- параметры: Число усреднений – N=1;
 Время счета – T = 1 ms;
 Уровень запуска 1 – AU (автоматический);
 Гистерезис А (В) – U = 16 mV;
 Канал А (В): коммутатор связи – DC;
 входной импеданс – 50 Ohm;
 коэффициент ослабления – в соответствии с таблицей 7.5.



Э1 – кабель соединительный ВЧ ТНСК.4.852.517-08

Рисунок 7.2 Схема соединения приборов при определении диапазона измерения частоты (периода) следования непрерывного видеоимпульсного сигнала

Таблица 7.5

Параметры выходного сигнала Г9-1А					ЧЗ-95 k _{осл.}
Вых. сигнал	Частота	τ _и	Амплитуда	Полярность	
τ ₄	300 МГц	1,65 нс	0,1 В	Полож.	1 : 1
τ ₄	1 Гц	1,65 нс	0,1 В	Полож.	1 : 1
τ ₅	300 МГц	1,65 нс	0,1 В	Отриц.	1 : 1
τ ₅	1 Гц	1,65 нс	0,1 В	Отриц.	1 : 1
τ ₆	100 кГц	5 мкс	2,5 В	Полож.	1 : 1
τ ₆	100 кГц	5 мкс	2,5 В	Отриц.	1 : 1
τ ₆	100 кГц	5 мкс	2,5 В	Полож.	1 : 10
τ ₆	100 кГц	5 мкс	2,5 В	Отриц.	1 : 10
τ ₆	100 кГц	5 мкс	10 В	Полож.	1 : 10
τ ₆	100 кГц	5 мкс	10 В	Отриц.	1 : 10

На генераторе Г9-1А устанавливают:

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

- режим: ГИ1 (при работе с выходами τ_4 и τ_5);
ГИ2 (при работе с выходом τ_6);
- частоту следования импульсов: в соответствии с таблицей 7.5;
- длительность импульсов: в соответствии с таблицей 7.5;
- амплитуду импульсов: в соответствии с таблицей 7.5;
- полярность импульсов: в соответствии с таблицей 7.5.

Уровень входных сигналов при необходимости контролируют с помощью осциллографа С8-56.

Производят последовательно по входам А и В измерения частоты (периода) входных сигналов с параметрами в соответствии с таблицей 7.5.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при параметрах входных сигналов и величине $k_{осл.}$ каналов А и В в соответствии с таблицей 7.5 показания частотомера соответствуют установленным значениям с учетом погрешности их установки, нестабильности и измерения.

7.6.2.7 Определение диапазона измерения длительности импульсов по входам А и В проводят при помощи приборов Г9-1А и С8-56, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 7.2.

На частотомере ЧЗ-95 устанавливают:

- режим: в соответствии с таблицей 7.6;
- параметры: Готовность – АУТО;
Число усреднений – $N=1$;
Уровень запуска 1 – АУ;
Гистерезис А (В) – $U = 16 \text{ mV}$;
Канал А (В): коммутатор связи – DC;
входной импеданс – 50 Ohm ;
коэффициент ослабления – в соответствии с таблицей 7.6.

Таблица 7.6

Параметры выходного сигнала Г9-1А					ЧЗ-95	
Вых. сигнал	$F_{сл.}$	$\tau_{и}$	Амплитуда	Полярность	Режим	$k_{осл.}$
τ_4	100 кГц	10 нс	0,1 В	Полож.	Г. А (В)	1 : 1
τ_4	10 кГц	10 мкс	0,1 В	Полож.	Г. А (В)	1 : 1
τ_4	0,3 Гц	1 с	0,1 В	Полож.	Г. А (В)	1 : 1
τ_5	100 кГц	10 нс	0,1 В	Отриц.	В А (В)	1 : 1
τ_5	10 кГц	10 мкс	0,1 В	Отриц.	В А (В)	1 : 1
τ_5	0,3 Гц	1 с	0,1 В	Отриц.	В А (В)	1 : 1
τ_6	100 кГц	1 мкс	2,5 В	Полож.	Г. А (В)	1 : 1
τ_6	100 кГц	1 мкс	2,5 В	Отриц.	В А (В)	1 : 1
τ_6	100 кГц	1 мкс	10 В	Полож.	Г. А (В)	1 : 10
τ_6	100 кГц	1 мкс	10 В	Отриц.	В А (В)	1 : 10

На генераторе Г9-1А устанавливают:

- режим: ГИ1 (при работе с выходами τ_4 и τ_5);

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

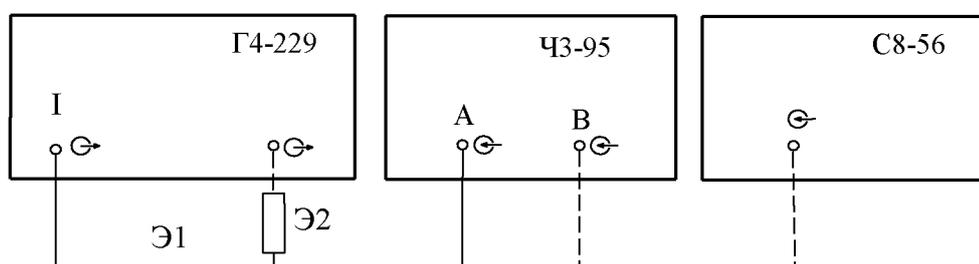
ГИ2 (при работе с выходом τ_6);

- частоту следования импульсов: в соответствии с таблицей 7.6;
- длительность импульсов: в соответствии с таблицей 7.6;
- амплитуду импульсов: в соответствии с таблицей 7.6;
- полярность импульсов: в соответствии с таблицей 7.6.

Производят последовательно по входам А и В измерение длительности положительных и отрицательных импульсов с параметрами в соответствии с таблицей 7.6.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при параметрах входных сигналов и режимах частотомера ЧЗ-95 в соответствии с таблицей 7.6 показания частотомера соответствуют установленным значениям с учётом погрешности их установки, нестабильности и погрешности измерения.

7.6.2.8 Определение диапазона измерения фронта/спада импульсов по входам А и В производят на синусоидальном сигнале с помощью приборов Г4-229 и С8-56, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 7.3.



Э1 – кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08;
Э2 – переход коаксиальный ТНСК.434541.010

Рисунок 7.3 Схема соединения приборов при определении диапазона измерения длительности фронта/спада импульсов по входам А и В

На частотомере ЧЗ-95 устанавливают:

- режим: в соответствии с таблицей 7.7;
- параметры: Готовность – AUTO;
Число усреднений – $N=1$;
Уровень запуска 1; 2 – AU;
Гистерезис А (В) – $U = 16 \text{ mV}$;
Канал А (В): коммутатор связи – DC;
входной импеданс – 50 Ohm ;
коэффициент ослабления – $1 : 1$.

На генераторе Г4-229 устанавливают амплитуду сигнала 1 В частоту – в соответствии с таблицей 7.7.

Таблица 7.7

Г4-229			ЧЗ-95	
Выход	Частота	Измеряемая длительность фронт/спад	Режим	Показания прибора
→	59,037 МГц	5 нс	┌ A (В)	$(5 \pm 1,6) \text{ нс}$
→	59,037 МГц	5 нс	└ A (В)	$(5 \pm 1,6) \text{ нс}$
→ I	295,185 кГц	1 мкс	┌ A (В)	$(1 \pm 0,11) \text{ мкс}$
→ I	295,185 кГц	1 мкс	└ A (В)	$(1 \pm 0,11) \text{ мкс}$

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

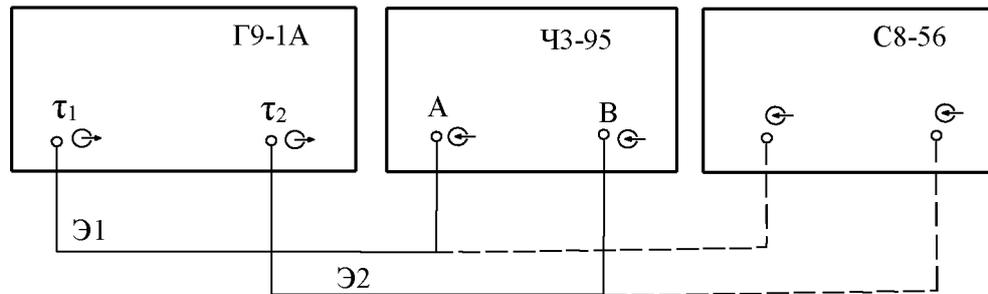
ТНСК.411142.006РЭ

$\rightarrow I$	2,952 кГц	100 мкс	$\bar{A} (B)$	(100 ± 11) мкс
$\rightarrow I$	2,952 кГц	100 мкс	$\bar{A} (B)$	(100 ± 11) мкс

Производят последовательно по входам А и В измерение длительности фронта/спада входного сигнала.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если при параметрах входных сигналов и режимах частотомера в соответствии с таблицей 7.7 показания прибора соответствуют приведённым в таблице 7.7.

7.6.2.9 Определение диапазона измерения интервалов времени производят с помощью приборов Г9-1А и С8-56, подключенных по схеме, приведённой на рисунках 7.4 и 7.5.



Э1, Э2 - кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08

Рисунок 7.4 Схема соединения приборов при определении диапазона измерения положительных интервалов времени

На частотомере ЧЗ-95 устанавливают:

- режим: интервал $\bar{A} \bar{B}$;
- параметры: Готовность – AUTO (при измерении положительных интервалов времени);
– \bar{START} (при измерении отрицательных интервалов времени);

Число усреднений – $N=1$;

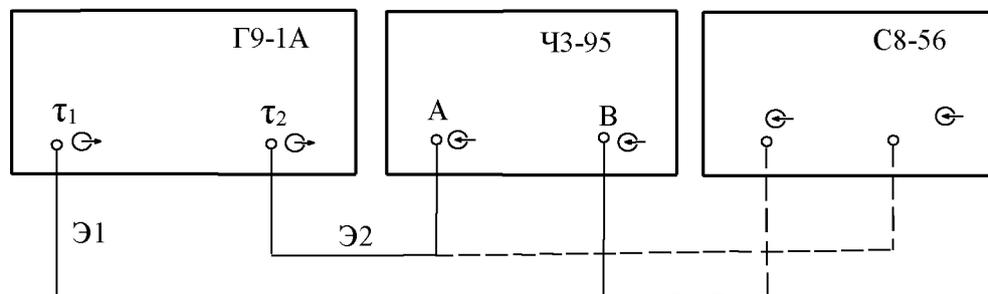
Уровень запуска 1; 2 – $MU + 0,7 V$;

Гистерезис А (В) – $U = 16 mV$;

Канал А (В): коммутатор связи – DC;

входной импеданс – $50 Ohm$;

коэффициент ослабления – $1 : 1$.



Э1, Э2 - кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08

Рисунок 7.5 Схема соединения приборов при определении диапазона измерения отрицательных интервалов времени

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТНСК.411142.006РЭ

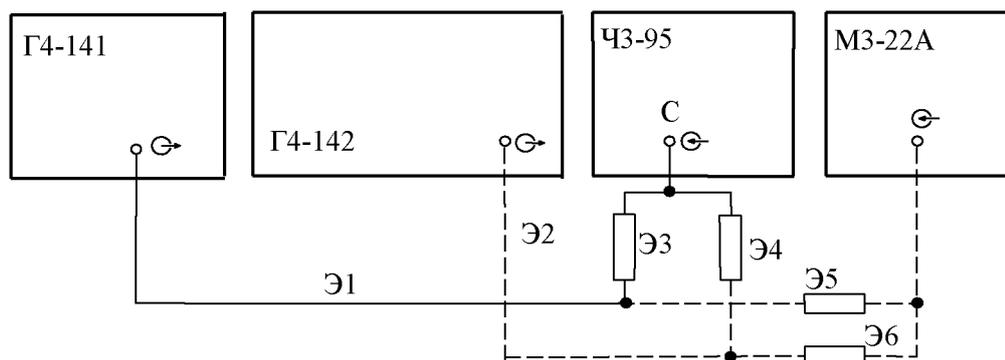
На генераторе Г9-1А устанавливают:

- режим: СИВ
- τ_1 : 100 нс;
- τ_2 : 101 нс;
- Δt_x : последовательно 50 нс, 100 мкс, 1 с;
- $T_{сл.}$: min.

Производят измерения заданного интервала времени: положительного – при подключении приборов в соответствии с рисунком 7.4, отрицательного – при подключении приборов в соответствии с рисунком 7.5.

Результаты опробования считают удовлетворительными, если показания частотомера соответствуют установленным значениям интервалов времени с учётом погрешности их установки, нестабильности и погрешности измерения. При этом результаты измерений при подключении приборов в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 7.4 и готовности AUTO - положительные, а при подключении приборов в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 7.5 и готовности $\bar{\text{START}}$ - отрицательные.

7.6.2.10 Определение диапазона измерения частоты непрерывного синусоидального сигнала по входу С производят при помощи приборов Г4-141, Г4-142, МЗ-22А, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 7.6.



- Э1 - диэлектрический волновод сечения 5,232,6 (37÷53 ГГц) ТНСК.468541.008;
- Э2 - диэлектрический волновод сечения 3,631,8 (53÷78 ГГц) ТНСК.468541.009;
- Э3 - переход Прям.волн. 5,232,6 – П-образный волновод ТНСК.468561.001;
- Э4 - переход Прям.волн. 3,631,8 – П-образный волновод ТНСК.468561.002;
- Э5 - термисторный преобразователь М5-49;
- Э6 - термисторный преобразователь М5-50.

Рисунок 7.6 Схема соединения приборов при определении диапазона измерения частоты непрерывного синусоидального сигнала по входу С.

На частотомере ЧЗ-95 устанавливают:

- режим: частота вх.С;
- параметры: Число усреднений – N=1;
Время счёта – T = 1 ms.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТНСК.411142.006РЭ

Параметры выходных сигналов генераторов Г4-141 и Г4-142 устанавливают в соответствии с таблицей 7.8.

Таблица 7.8

Источник сигналов	f_x , ГГц	$P_{вх.}$, мВт	Показания прибора
Г4-141	37,5	0,50	37,5 ГГц \pm 585 МГц
Г4-141	37,5	4,0	37,5 ГГц \pm 585 МГц
Г4-141	53,57	0,50	53,57 ГГц \pm 825 МГц
Г4-141	53,57	4,0	53,57 ГГц \pm 825 МГц
Г4-142	78,33	0,50	78,33 ГГц \pm 1200 МГц
Г4-142	78,33	4,0	78,33 ГГц \pm 1200 МГц

Уровень выходного сигнала генераторов определяют по указателю уровня выходного сигнала генератора, а при необходимости контролируют с помощью ваттметра МЗ-22А на конце волновода.

Производят измерения частоты по входу С при значениях частоты и уровнях сигнала, приведенных в таблице 7.8.

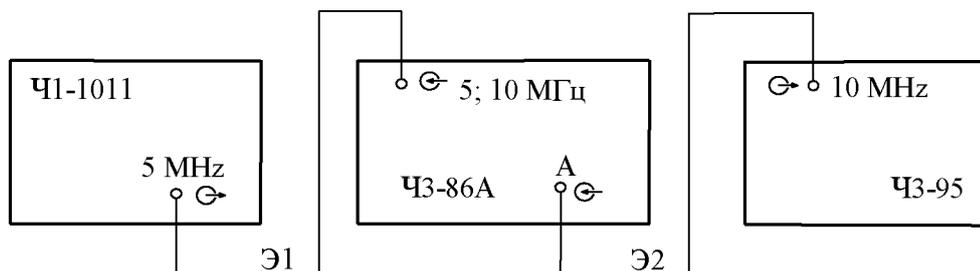
Результат опробования считают удовлетворительным, если результаты измерения соответствуют значениям, приведённым в таблице 7.8.

7.6.3 Определение метрологических характеристик

7.6.3.1 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора.

Определение относительной погрешности по частоте внутреннего кварцевого генератора за межповерочный интервал производят по истечении времени самопрогрева прибора не менее 1 часа при помощи приборов Ч1-1011и ЧЗ-86А, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 7.7.

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



Э1; Э2 - кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08

Рисунок 7.7 Схема соединения приборов при определении относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

Сигнал с разъема « \rightarrow 10 MHz» поверяемого прибора подают на разъем « \leftarrow А» частотомера ЧЗ-86А, синхронизированного опорным сигналом 5 МГц с выхода стандарта частоты Ч1-1011.

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

В частотомере ЧЗ-86А устанавливают режим измерения частоты, время счета устанавливается равным 1 с.

Производят измерение частоты сигнала кварцевого генератора.

Результат измерения регистрируют и заносят в формуляр.

Вычисляют значение относительной погрешности по формуле:

$$\delta_o = \frac{f_{o \text{ изм.}} - f_{o \text{ ном.}}}{f_{o \text{ ном.}}}; \quad (7.1)$$

где $f_{o \text{ изм.}}$ - измеренное значение частоты;

$f_{o \text{ ном.}}$ - номинальное значение частоты кварцевого генератора.

Результат поверки считают удовлетворительным, если относительная погрешность по частоте кварцевого генератора за межповерочный интервал 24 мес. находится в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-7}$.

7.6.3.2 Определение пределов коррекции частоты кварцевого генератора проводят путем измерения частоты сигнала на разъеме « $\rightarrow 10 \text{ MHz}$ », расположенном на задней панели прибора, при крайних положениях резистора КОПП. ЧАСТ. с помощью частотомера ЧЗ-86А, синхронизированного внешним опорным сигналом частоты 5 МГц с выхода рубидиевого стандарта частоты и времени Ч1-1011, при времени счета 0,1с. Пределы коррекции определяют по формуле:

$$\delta_{\text{корр } 1,2} = \frac{f_{\text{кг } 1,2} - f_{\text{ном}}}{f_{\text{ном}}}; \quad (7.2)$$

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 считают удовлетворительными, если пределы коррекции не менее $\pm 3 \cdot 10^{-7}$.

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 производят опломбирование отверстия, в которое выведен шлиц КОПП. ЧАСТ. для исключения доступа к нему.

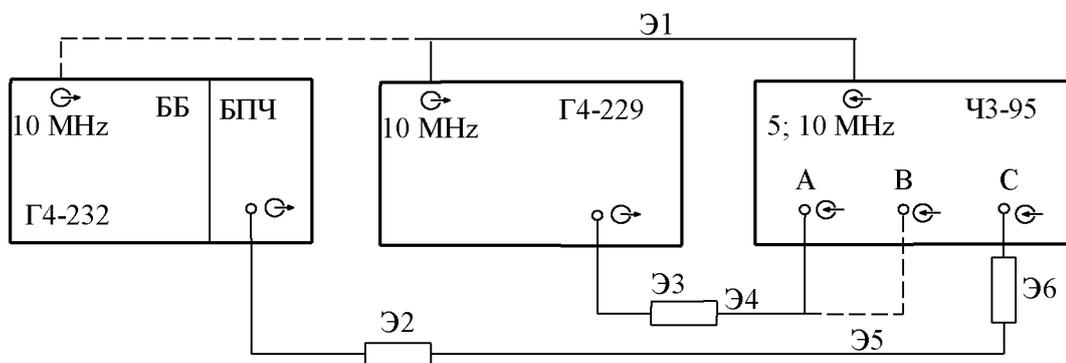
7.6.3.3 Определение аппаратурной разрешающей способности измерения частоты проводят при помощи приборов Г4-229 и Г4-232, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 7.8.

На генераторах Г4-229 и Г4-232 значения частоты и уровня выходного сигнала устанавливают в соответствии с таблицей 7.10.

Таблица 7.10

Канал	Измеряемая частота	Уровень сигнала	Время счёта	Показания прибора
А, В	100 МГц	500 мВ	1 мкс	$100 \pm 0,03 \text{ МГц}$
А, В	100 МГц	500 мВ	100 мкс	$100 \pm 0,0003 \text{ МГц}$
С	37,5 ГГц	1 мВт	1 мкс	$37,5 \text{ ГГц} \pm 117 \text{ кГц}$
С	37,5 ГГц	1 мВт	100 мкс	$37,5 \text{ ГГц} \pm 4 \text{ кГц}$

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



- Э1; Э4 - кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08;
 Э2 - переход коаксиально-волноводный ТНСК.434543.007;
 Э3 - переход коаксиальный ТНСК.434541.010;
 Э5 - волновод диэлектрический ТНСК.468541.008;
 Э6 - переход волноводный ТНСК.468561.001

Рисунок 7.8 Схема соединения приборов при проверке аппаратурной погрешности измерения частоты по входам А, В, С.

На частотомере ЧЗ-95 при измерении частоты по входам А и В устанавливают:

- режим: частота А (В);
- параметры: Число усреднений - $N=1$;
 Время счёта - в соответствии с таблицей 7.10;
 Уровень запуска 1; 2 - АУ;
 Гистерезис А (В) - $U = 16 \text{ mV}$;
 Канал А (В): коммутатор связи - АС;
 входной импеданс - 50 Ohm ;
 коэффициент ослабления - $1 : 1$.

При измерении частоты по входу С устанавливают:

- режим: Частота С;
- параметры: Число усреднений - $N=1$;
 Время счёта - в соответствии с таблицей 7.10.

Производят измерения частоты сигналов с указанными параметрами по входам А, В и С.

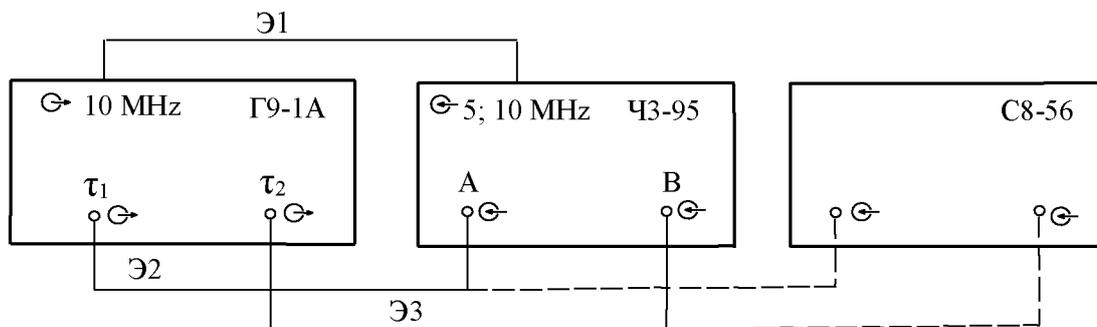
Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, указанных в таблице 7.10.

7.6.3.4. Определение аппаратурной разрешающей способности измерения интервалов времени проводят при помощи приборов Г9-1А и С8-56, подключенных по схеме, приведённой на рисунке 7.9.

На частотомере ЧЗ-95 устанавливают:

- режим: интервал - А, В;
- параметры: Готовность - АУТО;
 Число усреднений - $N=1$;
 Уровень запуска 1; 2 - МУ + 0,7 V;
 Гистерезис А (В) - $U = 16 \text{ mV}$;
 Канал А (В): коммутатор связи - DC;
 входной импеданс - 50 Ohm ;
 коэффициент ослабления - $1 : 1$.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	



Э1...Э3 - кабель соединительный ВЧ ТНСК.4.852.517-08

Рисунок 7.9 Схема соединения приборов при проверке аппаратурной разрешающей способности измерения интервалов времени.

На генераторе Г9-1А устанавливают:

- режим: СИВ;
- проводят калибровку прибора нажатием клавиши КАЛИБР;
- τ_1 : 100 нс;
- τ_2 : 101 нс;
- Δt_x : 9900 нс (контролируют по табло частотомера);
- $T_{сл.}$: min.

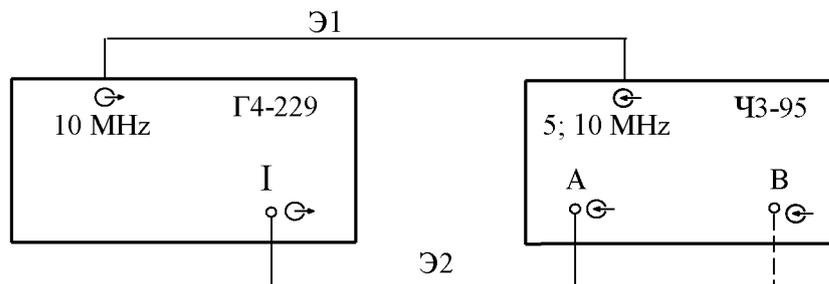
Изменяя величину Δt_x с шагом 0,3 нс фиксируют показания частотомера ЧЗ-95.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, указанных в таблице 7.11.

Таблица 7.11

Δt_x (уст.), нс	9900,0	9900,3	9900,6	9900,9
Показания прибора, нс	$9900,0 \pm 0,3$	$9900,3 \pm 0,3$	$9900,6 \pm 0,3$	$9900,9 \pm 0,3$

7.6.3.5 Определение погрешности запуска каналов А и В производят с помощью прибора Г4-229, подключенного по схеме, приведенной на рисунке 7.10



Э1, Э2 - кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08

Рисунок 7.10 Схема соединения приборов при проверке погрешности запуска каналов А и В

На генераторе Г4-229 амплитуда выходных сигналов устанавливается равной 500 мВ, частота - в соответствии с таблицей 7.12.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Таблица 7.12

Измеряемая частота	Показания прибора
10 Гц	10 Гц ± 0,066 Гц
100 кГц	100 кГц ± 6,6 Гц

На частотомере ЧЗ-95 устанавливают:

- режим: Частота А (В);
- параметры: Число усреднений – N=1;
 Время счёта – T = 1ms;
 Уровень запуска 1 – MU + 0 V;
 Гистерезис А (В) – U = 16 mV;
 Канал А (В): коммутатор связи – DC;
 входной импеданс – 50 Ohm;
 коэффициент ослабления – 1 : 1.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, указанных в таблице 7.12.

7.8 Оформление результатов поверки

7.8.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.8.2 Если прибор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него наносится знак поверки и выдается свидетельство о поверке или делается запись в формуляре, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику пломб, которые расположены на задней панели в местах крепления верхней и нижней крышек и над потенциометром «КОРР ЧАСТ».

7.8.3 В случае отрицательных результатов поверки прибор признают непригодным к применению, выписывается извещение о непригодности к применению и вносится запись о непригодности в формуляр.

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