

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
«ТЕХНОЯКС»

105484, Россия, г. Москва, улица 16-я Парковая, д. 30, этаж 4, пом.1, комн. № 5

СОГЛАСОВАНО



Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

 Т.Б. Змачинская

« 17 » декабря 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ЧАСТОТОМЕРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ЧЗ-95

Методика поверки

ТНСК.411142.006МП

г. Москва

2024 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методику первичной и периодической поверки частотомеров универсальных ЧЗ-95 (далее частотомеры), выпускаемых в исполнениях ЧЗ-95 и ЧЗ-95/1.

1.2 Частотомеры предназначены для измерений временных параметров видеоимпульсных сигналов (длительности, периода следования, длительности фронта и спада импульсов), интервалов времени, отношения частот двух сигналов, счета числа колебаний, разности фаз двух синхронных синусоидальных сигналов, частоты, периода непрерывных синусоидальных и видеоимпульсных сигналов в диапазоне частот от 0,001 Гц до 300 МГц по входам А и В, а также частоты непрерывных колебаний и несущей частоты радиоимпульсных сигналов в диапазоне частот от 37,5 до 78,33 ГГц по входу С.

1.3 При определении метрологических характеристик частотомеров в рамках проводимой поверки обеспечена прослеживаемость результатов измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой (ГПС) для средств измерений времени и частоты, утверждённой приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2022) в диапазоне частот от 0,001 Гц до 300 МГц для непрерывных синусоидальных и видеоимпульсных сигналов и в диапазоне частот от 37,5 до 78,33 ГГц для непрерывных колебаний и несущей частоты радиоимпульсных сигналов.

1.4 При проведении поверки частотомеров используются методы прямого измерения согласно ГПС от 26.09.2022 № 2360.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	Да	Да	7
2. Подготовка к поверке и опробование:			8
2.1 Подготовка к поверке	Да	Да	8.1
2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции	Да	Нет	8.2.1
2.3 Проверка работоспособности частотомера в режиме самоконтроля	Да	Да	8.2.2
2.4 Проверка работоспособности при использовании внешнего источника опорного сигнала	Да	Да	8.2.3
2.5 Проверка диапазона измерений частоты и периода непрерывных синусоидальных сигналов по входам А и В	Да	Да	8.2.4
2.6 Проверка диапазона измерений частоты и периода непрерывных видеоимпульсных сигналов по входам А и В	Да	Нет	8.2.5
2.7 Проверка диапазона измерений длительностей импульсов по входам А и В	Да	Нет	8.2.6

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
2.8 Проверка диапазона измерений фронта/спада импульсов по входам А и В	Да	Да	8.2.7
2.9 Проверка диапазона измерений интервалов времени	Да	Да	8.2.8
2.10 Проверка работы прибора в режиме измерений отношения частот*	Да	Да	8.2.9
2.11 Проверка работы прибора в режиме измерений разности фаз*	Да	Да	8.2.10
2.12 Проверка диапазона измерений частоты непрерывного синусоидального сигнала по входу С	Да	Да	8.2.11
2.13 Проверка диапазона измерений несущей частоты ИМ сигнала по входу С*	Да	Да	8.2.12
3. Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
4. Определение метрологических характеристик средства измерений:			10
4.1 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	Да	Да	10.1
4.2 Определение пределов коррекции частоты внутреннего опорного генератора	Да	Да	10.2
4.3 Определение аппаратурной разрешающей способности измерений частоты	Да	Да	10.3
4.4 Определение аппаратурной разрешающей способности измерений интервалов времени	Да	Да	10.4
4.5 Определение погрешности запуска каналов А и В	Да	Да	10.5
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11
* - только для исполнения ЧЗ-95/1			

2.2 При первичной и периодической поверке все операции, указанные в таблице 1 обязательны. Проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений невозможно.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку частотомеров следует проводить при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С.....20±5;
- относительная влажность воздуха, %.....от 30 до 80;
- напряжение переменного тока, В.....220±22;
- частота переменного тока, Гц.....50±0,5.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки частотомеров допускаются поверители из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на поверяемый частотомер, эксплуатационную документацию на средства поверки и имеющие стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений для поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции	Измеритель сопротивления изоляции (на испытательное напряжение (постоянное) 500 В) в диапазоне измерений сопротивления от 0,1 до 30 ГОм (500 В) с погрешностью измерений $\pm (5 \% + 2 \text{ ед. счета})$	Измерители сопротивления изоляции 6211 IN, рег. № 21507-01
п.8.2.3 Проверка работоспособности при использовании внешнего источника опорного сигнала	Генератор сигналов с номинальным значением частоты 5 или 10 МГц на нагрузке 50 Ом; ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$; Вольтметр переменного напряжения 3 Гц-300 кГц; измеряемое напряжение 0,2 В; ПГ $\pm 1,0 \%$	Генераторы сигналов произвольной формы 33250А, рег. № 26209-08; Вольтметры универсальные В7-78/1, рег. № 31773-06
п.8.2.4 Проверка диапазона измерений частоты и периода непрерывных синусоидальных сигналов по входам А и В	Генератор сигналов с частотами 1 Гц, 100 кГц, 100 и 300 МГц и уровнем от 0,03 до 1 В; ПГ $\pm 13 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$; Осциллограф цифровой с частотами 1 Гц, 100 кГц, 100 и 300 МГц с разрешением $(1 \cdot 10^{-3} - 10) \text{ В/дел}$; ПГ $\pm 2 \%$	Генераторы сигналов произвольной формы 81160А, рег. № 56005-13; Осциллографы цифровые TDS3032C, рег. № 41693-09
п.8.2.5 Проверка диапазона измерений частоты и периода непрерывных видеопульсных сигналов по входам А и В	Генератор сигналов с частотой и периодом непрерывных видеопульсных сигналов при минимальной длительности импульсов 1,65 нс на частотах 1 Гц; 300 МГц и на частоте 100 кГц – 5 мкс с амплитудой от 0,1 до 10 В; ПГ $\pm 13 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$; Осциллограф цифровой: контролируемые уровни 0,1, 2,5 и 10 В на частотах 1 Гц, 100 кГц, 300 МГц; ПГ $\pm 2 \%$	Генераторы сигналов сложной/ произвольной формы 81160А, рег. № 56005-13; Осциллографы цифровые TDS3032C, рег. № 41693-09
п.8.2.6 Проверка диапазона измерений длительностей импульсов по входам А и В	Генератор сигналов с длительностью импульсов положительной и отрицательной полярности: – на 100 кГц 10 нс с амплитудой 0,1 В; – на 100 кГц 1 мкс с амплитудами 2,5 и 10 В; – на 10 кГц 10 мкс с амплитудой 0,1 В; – на 0,3 Гц 1 с с амплитудой 0,1 В. ПГ $\pm 13 \cdot 10^{-6} \text{ ф}$; Осциллограф цифровой: измеряемые длительности положительных и отрицательных импульсов 10 нс; 1 и 10 мкс и 1с; ПГ $\pm 2 \%$	Генераторы сигналов сложной/ произвольной формы 81160А, рег. № 56005-13; Осциллографы цифровые TDS3032C, рег. № 41693-09

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.2.7 Проверка диапазона измерений фронта/спада импульсов по входам А и В	Генератор сигналов с длительностью фронта и спада импульсов положительной и отрицательной полярности: – на 59,037 МГц 5 нс с амплитудой 1 В; – на 295,185 кГц 1 мкс с амплитудой 1 В; – на 2,952 кГц 1 мкс с амплитудой 1 В. ПГ $\pm 13 \cdot 10^{-6}$ ф; Осциллограф цифровой: измеряемые длительности фронта/спада 5 нс; 1 мкс; 100 мкс; ПГ ± 2 %	Генераторы сигналов сложной/ произвольной формы 81160А, рег. № 56005-13; Осциллографы цифровые TDS3032C, рег. № 41693-09
п.8.2.8 Проверка диапазона измерений интервалов времени	Генератор сигналов с длительностью интервалов времени между импульсами положительной или/и отрицательной полярности, поступающими на входы А и В на 50 нс, 100 мкс и 1 с, погрешность установки длительности 0,1 т+3 нс; Осциллограф цифровой: диапазон измерений интервалов времени 50 нс, 100 мкс, 1 с; ПГ ± 2 %	Генераторы импульсов Г5-56, рег. № 5269-12; Осциллографы цифровые TDS3032C, рег. № 41693-09
п.8.2.9 Проверка работы прибора в режиме измерений отношения частот*	Генераторы сигналов с отношением частот двух сигналов: – 1 Гц, 10 кГц при времени счета 10 с; – 100 кГц, 10 МГц при времени счета 1 с; ПГ $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ ф; – 10 Гц, 100 кГц при времени счета 1 с; – 10; 300 МГц при времени счета 1 с. ПГ $\pm 13 \cdot 10^{-6}$ ф	Генераторы сигналов произвольной формы 33250А, рег. № 26209-08; Генераторы сигналов сложной/ произвольной формы 81160А, рег. № 56005-13
п.8.2.10 Проверка работы прибора в режиме измерений разности фаз*	Измеритель разности фаз с разностью фаз двух синхронных синусоидальных сигналов частотой от 1 кГц до 10 МГц в диапазоне от 0 до $\pm 180^\circ$. ПГ $\pm 0,1^\circ$	Калибраторы фазы Ф1-4, рег. № 7922-80
п.8.2.11 Проверка диапазона измерений частоты непрерывного синусоидального сигнала по входу С	Генераторы сигналов с частотой: – 37,5 ГГц при уровне мощности 1,0 и 5,0 мВт; – 53,57; 78,33 ГГц при уровне мощности 0,5 и 4,0 мВт; ПГ $\pm 1,5$ % Ваттметр поглощаемой мощности: контроль уровня мощности 0,50; 1,0; 4,0; 5,0 мВт; ПГ $\pm (0,5-2,3)$ %	Генераторы сигналов высокочастотные Г4-141, рег. № 6861-78; Генераторы сигналов высокочастотные Г4-142 рег. № 6890-78; Ваттметры поглощаемой мощности МЗ-22А, рег. № 8749-82
п.8.2.12 Проверка диапазона измерений несущей частоты ИМ сигнала по входу С*	Генераторы сигналов с частотой: – 37,5 ГГц при уровне мощности 1,0 мВт; ПГ $\pm 7 \cdot 10^{-8}$;	Генераторы сигналов Agilent E8257D, рег. № 53941-13;

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	– 53,57; 78,33 ГГц при уровне мощности 0,5 мВт; ПГ $\pm 1,5\%$; Ваттметр поглощаемой мощности: контроль уровня мощности 500 и 1000 мкВт; ПГ $\pm (0,5-2,3)\%$	Генераторы сигналов высокочастотные Г4-141, рег. № 6861-78; Генераторы сигналов высокочастотные Г4-142 рег. № 6890-78; Ваттметры поглощаемой мощности М3-22А, рег. № 8749-82
п.10.1 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	Стандарт частоты и времени: $F_{\text{вых}}: 5 \text{ МГц}; \text{ПГ } \pm 3 \cdot 10^{-13};$ Частотомер универсальный: $F: 10 \text{ МГц}; \text{ПГ } \pm 5 \cdot 10^{-10}$	Стандарты частоты и времени водородные Ч1-1007, рег. № 40466-09; Частотомеры электронно-счетные серии ЧЗ-85/6, рег. № 75631-19
п.10.2 Определение пределов коррекции частоты внутреннего опорного генератора	Стандарт частоты и времени с диапазоном коррекции частоты кварцевого генератора $\pm 3 \cdot 10^{-7}$ относительно номинального значения; ПГ $\pm 3 \cdot 10^{-12};$ Частотомер универсальный ПГ $\pm 7 \cdot 10^{-9}$	Стандарты частоты и времени водородные Ч1-1007, рег. № 40466-09; Частотомеры электронно-счетные серии ЧЗ-85/6, рег. № 75631-19
п.10.3 Определение аппаратурной разрешающей способности измерений частоты	Генераторы сигналов с частотой: – 100 МГц при уровне 500 мВ; времени счёта 1 и 100 мкс; ПГ $\pm 3 \cdot 10^{-7}f$; – 37,5 ГГц при уровне 1,0 мВт; времени счёта 1 и 100 мкс; ПГ $\pm 7 \cdot 10^{-8}$	Генераторы сигналов произвольной формы 33250А, рег. № 26209-08; Генераторы сигналов Agilent E8257D, рег. № 53941-13
п.10.4 Определение аппаратурной разрешающей способности интервалов времени	Источник временных сдвигов с изменением временного интервала 9900,0 нс с шагом 0,3 нс; ПГ $\pm 0,05 \text{ нс};$ Осциллограф цифровой измеряемые интервалы времени 100 и 101 нс; ПГ $\pm 2\%$	Источники временных сдвигов И1-8, рег. № 4987-75; Осциллографы цифровые TDS3032C, рег. № 41693-09
п.10.5 Определение погрешности запуска каналов А и В	Генераторы сигналов с частотой 10 Гц и 100 кГц, амплитудой выходных сигналов 500 мВ; ПГ $\pm 3 \cdot 10^{-7}f$	Генераторы сигналов произвольной формы 33250А, рег. № 26209-08
Примечания: 1.* - только для варианта исполнения ЧЗ-95/1. 2. Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующую запись о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые частотомеры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие внешнего вида и маркировки прибора описанию типа и эксплуатационной документации на него;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого частотомера, которые могут повлиять на его метрологические характеристики;
- 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 в ТНСК.411162.006РЭ;
- исправность светодиодных и жидкокристаллических индикаторов;
- отсутствие дефектов лакокрасочных покрытий и четкость маркировки.

7.2 Частотомер, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Порядок установки частотомера на рабочее место, включения, управления приведены в руководстве по эксплуатации ТНСК.411142.006РЭ.

8.1.2 Выдержать частотомер в условиях проведения поверки не менее двух часов, если он находился в отличных от них условиях.

8.1.3 Определение метрологических характеристик должно проводиться после времени установления рабочего режима частотомера и средств поверки, указанного в соответствующей эксплуатационной документации.

8.2 Опробование

8.2.1 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции проводят с помощью измерителя сопротивления изоляции 6211 IN с выходным напряжением 500 В, подключенного к заземляющему контакту и к соединенным между собой контактам сетевой вилки шнура питания SCZ-1R. Тумблер включения напряжения сети питания должен находиться во включенном состоянии.

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

8.2.2 Проверка работоспособности частотомера в режиме самоконтроля

На поверяемом частотомере 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 появятся надписи «Контроль 200 МГц» в левом верхнем углу экрана и F_0 ВНУТР – в левом нижнем углу экрана. Прогреть частотомер в течение 30 минут.

Проверить работу прибора в режиме самоконтроля при значениях времени счёта, указанных в таблице 3 и усреднении $N=1$.

Таблица 3

Время счёта t_c	Показания прибора
0,1 мкс*	200 МГц $\pm$ 600 кГц
1 мкс	200 МГц $\pm$ 60 кГц
1 мс	200 МГц $\pm$ 60 Гц
10 мс	200 МГц $\pm$ 6 Гц
100 мс	200 МГц $\pm$ 0,6 Гц
1 с	200 МГц $\pm$ 0,06 Гц
10 с	200 МГц $\pm$ 0,006 Гц
*- только для варианта исполнения ЧЗ-95/1	

Результат проверки считается положительным, если обеспечивается световая индикация результатов измерений и показания прибора находятся в пределах значений, приведенных в таблице.3.

8.2.3 Проверка работоспособности при использовании внешнего источника опорного сигнала

Установить переключатель ВНУТР/ВНЕШН (5;10 МГц) на задней панели поверяемого частотомера в положение ВНЕШН. При этом в левом нижнем углу экрана появится надпись: F_0 ВНЕШН. На разъем « $\ominus$ 5;10 МГц» с выхода генератора сигналов произвольной формы 33250А подать сигнал частотой сначала 5 МГц, затем 10 МГц и напряжением 0,2 В (уровень сигнала контролируется вольтметром В7-78/1). В приборе устанавливается режим самоконтроля. Проверить показания прибора при коэффициенте усреднения $N=1$ и при значениях времени счёта, указанных в таблице 3.

Результаты проверки считают положительными, если показания прибора находятся в пределах значений, приведенных в таблице 3.

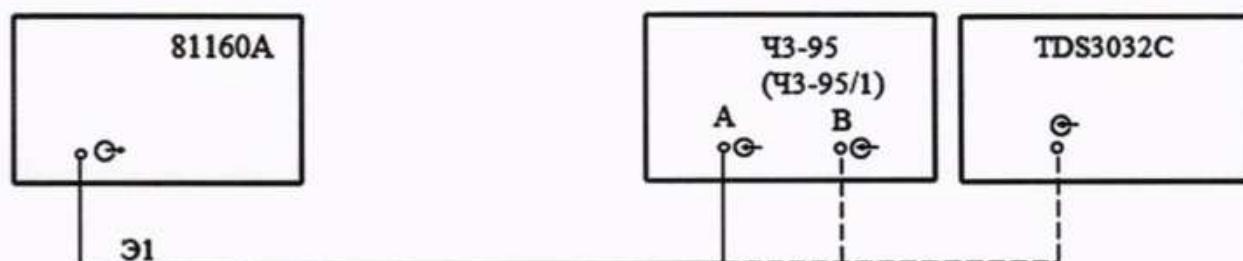
По окончании операции установить переключатель ВНУТР/ВНЕШН (5;10 МГц) на задней панели частотомера в положение ВНУТР.

8.2.4 Проверка диапазона измерений частоты и периода непрерывных синусоидальных сигналов по входам А и В

Проверку диапазона измерений частоты и периода непрерывного синусоидального сигнала по входам А и В производят при помощи приборов 81160А и TDS3032С, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 1.

На поверяемом частотомере устанавливают:

- режим: Частота (Период) вх.А (вх.В);
- параметры: Число усреднений – $N=1$;
Время счёта – $T=1 \text{ ms}$;
Гистеризис А(В) – $U=16 \text{ mV}$;
Канал А (В): коммутатор связи – DC;
входной импеданс – в соответствии с таблицей 4;
коэффициент ослабления – в соответствии с таблицей 4.



Э1 – кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08;

Рисунок 1 - Схема соединения приборов при проверке диапазона измерений частоты (периода) непрерывного синусоидального сигнала по входам А и В

На генераторе 81160А устанавливают частоту и уровень выходного сигнала в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Параметры измеряемого сигнала		Положение входных переключателей канала А (В)		Показания поверяемого частотомера
Частота	Уровень	Входной импеданс	Коэффициент ослабления	
1 Гц	0,03 В	50 Ohm	1:1	1 Гц ± 0,0086 Гц
100 кГц	0,03 В	50 Ohm	1:1	100 кГц ± 8,7 Гц
100 кГц	1 В	50 Ohm	1:1	100 кГц ± 6,5 Гц
100 кГц	1 В	50 Ohm	1:10	100 кГц ± 65 Гц
100 кГц	10 В	1 MOhm	1:10	100 кГц ± 3 Гц
10 МГц	0,03 В	50 Ohm	1:1	10 МГц ± 18 Гц
100 МГц	0,03 В	50 Ohm	1:1	100 МГц ± 90 Гц
300 МГц	0,03 В	50 Ohm	1:1	300 МГц ± 250 Гц

Уровень запуска при частоте входного сигнала 1 Гц устанавливается в ручном режиме равным $U_1=0,000$ В; при частотах 100 кГц и более уровень запуска устанавливается в автоматическом режиме. Уровень входных сигналов при необходимости контролируют с помощью осциллографа TDS3032C.

Производят последовательно по входам А и В измерение частоты (периода) входных сигналов с параметрами в соответствии с таблицей 4.

Результаты контроля считают удовлетворительными, если:

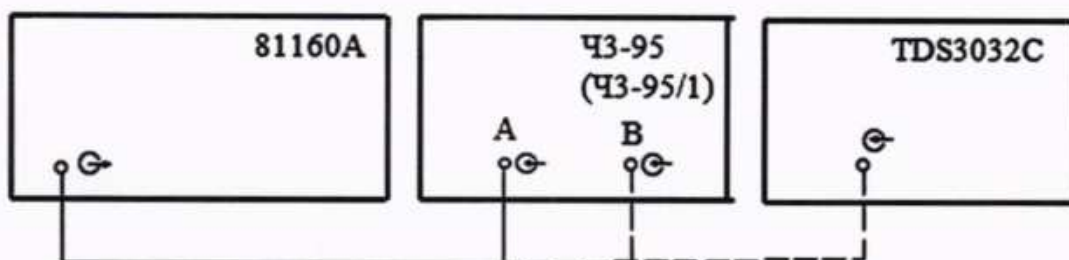
- показания прибора соответствуют значениям, приведенным в таблице 4;
- минимальный уровень сигнала не превышает 30 мВ;
- максимальный уровень сигнала не менее 10 В.

8.2.5 Проверка диапазона измерений частоты и периода непрерывных видеоимпульсных сигналов по входам А и В

Проверку диапазона измерений частоты и периода непрерывных видеоимпульсных сигналов по входам А и В производят при помощи приборов 81160А и TDS3032C, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 2.

На поверяемом частотомере устанавливают:

- режим: Частота (Период) вх.А (вх.В);
- параметры: Число усреднений – $N=1$;
Время счета – $T=1$ ms;
Уровень запуска 1 – АU (автоматический);
Гистерезис А (В) – $U = 16$ mV;
Канал А (В): коммутатор связи – DC;
входной импеданс – 50 Ohm;
коэффициент ослабления – в соответствии с таблицей 5.



Э1 – кабель соединительный ВЧ ТНСК.4.852.517-08

Рисунок 2 - Схема соединения приборов при проверке диапазона измерений частоты (периода) следования непрерывного видеоимпульсного сигнала

На генераторе 81160А устанавливают частоту следования, длительность, амплитуду и полярность импульсов в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5

Параметры выходного сигнала 81160А					Поверяемый частотомер		
Вых. сигнал	Частота	τ_n	Амплитуда	Полярность	$k_{осл}$	Показания прибора	
						Частота	Период
τ_4	300 МГц	1,65 нс	0,1 В	Полож.	1:1	300 МГц $\pm$ 300 Гц	3,333333 $\pm$ 0,000003 нс
τ_4	1 Гц	1,65 нс	0,1 В	Полож.	1:1	1 Гц $\pm$ $4 \cdot 10^{-7}$ Гц	$1 \pm 4 \cdot 10^{-7}$ с
τ_5	300 МГц	1,65 нс	0,1 В	Отриц.	1:1	300 МГц $\pm$ 300 Гц	3,333333 $\pm$ 0,000003 нс
τ_5	1 Гц	1,65 нс	0,1 В	Отриц.	1:1	1 Гц $\pm$ $4 \cdot 10^{-7}$ Гц	$1 \pm 4 \cdot 10^{-7}$ с
τ_6	100 кГц	5 мкс	2,5 В	Полож.	1:1	100 кГц $\pm$ 0,2 Гц	$10 \pm 2 \cdot 10^{-5}$ мкс
τ_6	100 кГц	5 мкс	2,5 В	Отриц.	1:1	100 кГц $\pm$ 0,2 Гц	$10 \pm 2 \cdot 10^{-5}$ мкс
τ_6	100 кГц	5 мкс	2,5 В	Полож.	1:10	100 кГц $\pm$ 0,3 Гц	$10 \pm 3 \cdot 10^{-5}$ мкс
τ_6	100 кГц	5 мкс	2,5 В	Отриц.	1:10	100 кГц $\pm$ 0,3 Гц	$10 \pm 3 \cdot 10^{-5}$ мкс
τ_6	100 кГц	5 мкс	10 В	Полож.	1:10	100 кГц $\pm$ 0,3 Гц	$10 \pm 3 \cdot 10^{-5}$ мкс
τ_6	100 кГц	5 мкс	10 В	Отриц.	1:10	100 кГц $\pm$ 0,3 Гц	$10 \pm 3 \cdot 10^{-5}$ мкс

Уровень входных сигналов при необходимости контролируют с помощью осциллографа TDS3032C.

Производят последовательно по входам А и В измерения частоты (периода) входных сигналов с параметрами в соответствии с таблицей 5.

Результаты проверки считают положительными, если показания прибора соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

8.2.6 Проверка диапазона измерений длительности импульсов по входам А и В

Проверку диапазона измерений длительности импульсов по входам А и В проводят при помощи приборов 81160А и TDS3032C, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 2.

На проверяемом частотомере устанавливают:

- режим: в соответствии с таблицей 6;
- параметры: Готовность – AUTO;
Число усреднений – N=1;
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 6.

Таблица 6

Параметры выходного сигнала 81160А					Поверяемый частотомер		
Вых. сигнал	Фсл.	$\tau_{и}$	Амплитуда	Полярность	Режим	Косл	Показания прибора
τ_4	100 кГц	5 нс	0,1 В	Полож.	Л А (В)	1:1	2,4 - 7,6 нс
τ_4	10 кГц	10 мкс	0,1 В	Полож.	Л А (В)	1:1	9 - 11 мкс
τ_4	0,3 Гц	1 с	0,1 В	Полож.	Л А (В)	1:1	0,9 - 1,1 с
τ_5	100 кГц	5 нс	0,1 В	Отриц.	Л А (В)	1:1	2,4 - 7,6 нс
τ_5	10 кГц	10 мкс	0,1 В	Отриц.	Л А (В)	1:1	9 - 11 мкс
τ_5	0,3 Гц	1 с	0,1 В	Отриц.	Л А (В)	1:1	0,9 - 1,1 с
τ_6	100 кГц	1 мкс	2,5 В	Полож.	Л А (В)	1:1	0,5 - 1,5 мкс
τ_6	100 кГц	1 мкс	2,5 В	Отриц.	Л А (В)	1:1	0,5 - 1,5 мкс
τ_6	100 кГц	1 мкс	10 В	Полож.	Л А (В)	1:10	0,5 - 1,5 мкс
τ_6	100 кГц	1 мкс	10 В	Отриц.	Л А (В)	1:10	0,5 - 1,5 мкс

На генераторе 81160А устанавливают частоту следования, длительность, амплитуду и полярность импульсов в соответствии с таблицей 6.

Производят последовательно по входам А и В измерение длительности положительных и отрицательных импульсов с параметрами в соответствии с таблицей 6.

Результаты проверки считают положительными, если при параметрах входных сигналов и режимах поверяемого частотомера в соответствии с таблицей 6, показания частотомера соответствуют приведенным в таблице 6.

8.2.7 Проверка диапазона измерений фронта/спада импульсов по входам А и В

Проверку диапазона измерений фронта/спада импульсов по входам А и В производят на синусоидальном сигнале с помощью приборов 81160А и TDS3032C, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 3.

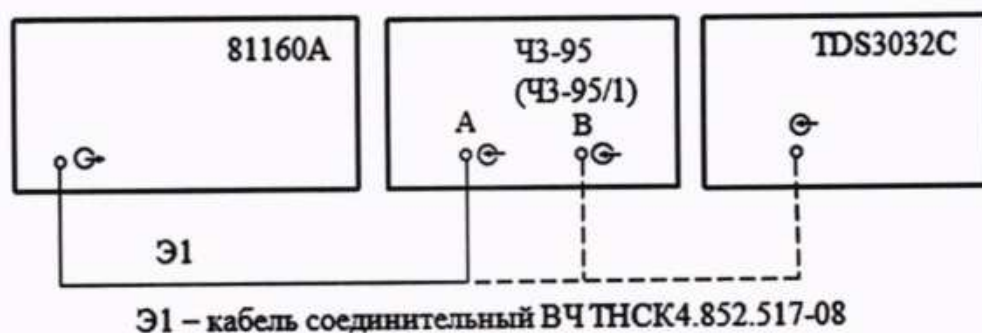


Рисунок 3 - Схема соединения приборов при проверке диапазона измерений длительности фронта/спада импульсов по входам А и В

На поверяемом частотомере устанавливают:

- режим: в соответствии с таблицей 7;
- параметры: Готовность – AUTO;
Число усреднений – N=1;
Уровень запуска 1, 2 – AU (автоматический);
Гистерезис А (В) – U = 16 mV;
Канал А (В): коммутатор связи – DC;
входной импеданс – 50 Ohm;
коэффициент ослабления – 1:1.

На генераторе 81160А устанавливают амплитуду сигнала 1 В, частоту – в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

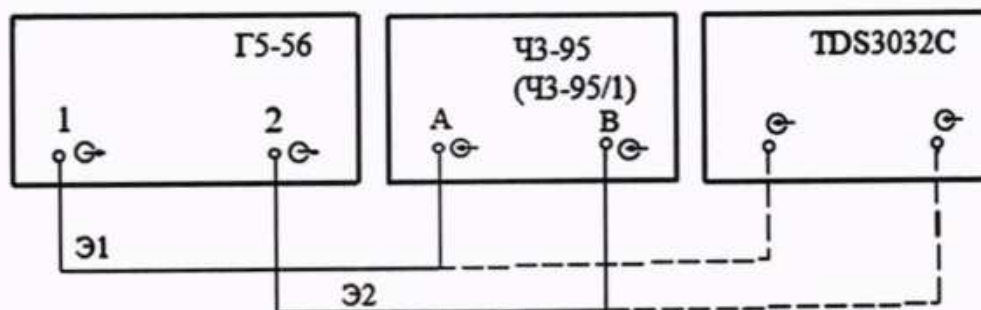
81160А		Поверяемый частотомер	
Частота	Измеряемая длительность фронт/спад	Режим	Показания прибора
59,037 МГц	5 нс	$\nearrow$ А (В)	(5±1,6) нс
59,037 МГц	5 нс	$\searrow$ А (В)	(5±1,6) нс
295,185 кГц	1 мкс	$\nearrow$ А (В)	(1±0,11) мкс
295,185 кГц	1 мкс	$\searrow$ А (В)	(1±0,11) мкс
2,952 кГц	100 мкс	$\nearrow$ А (В)	(100±11) мкс
2,952 кГц	100 мкс	$\searrow$ А (В)	(100±11) мкс

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

Результаты проверки считают положительными, если при параметрах входных сигналов и режимах частотомера в соответствии с таблицей 7, показания прибора соответствуют приведённым в таблице 7.

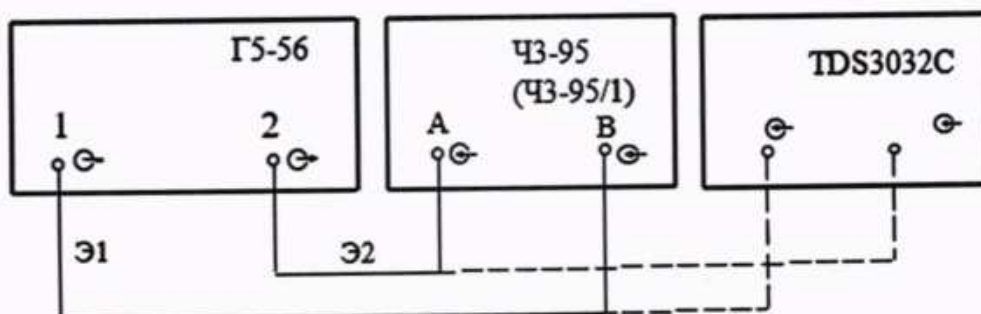
8.2.8 Проверка диапазона измерений интервалов времени

Проверку диапазона измерений интервалов времени производят с помощью приборов Г5-56 и TDS3032C, подключенных по схеме, приведённой на рисунках 4 и 5.



31, 32 - кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08

Рисунок 4 - Схема соединения приборов при проверке диапазона измерений положительных интервалов времени



31, 32 - кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08

Рисунок 5 - Схема соединения приборов при проверке диапазона измерений отрицательных интервалов времени

На поверяемом частотомере устанавливают:

- режим: Интервал $\swarrow A \swarrow B$;
- параметры: Готовность - AUTO (при измерении положительных интервалов времени);
 - $\swarrow$ START (при измерении отрицательных интервалов времени);
- Число усреднений - $N=1$;
- Уровень запуска 1, 2 - $MU + 0,7 V$;
- Гистерезис A (B) - $U = 16 mV$;
- Канал A (B): коммутатор связи - DC;
- входной импеданс - 50 Ohm ;
- коэффициент ослабления - 1:1.

На генераторе Г5-56 устанавливают частоту и уровень выходного сигнала в соответствии:

- 1: 100 нс;
- 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 4, отрицательного - при подключении приборов в соответствии с рисунком 5.

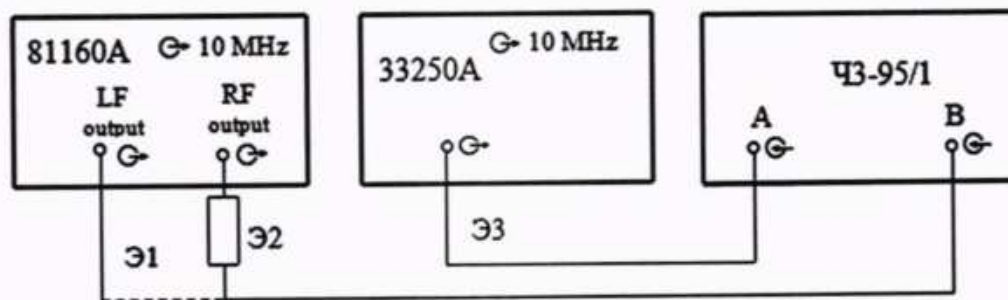
Результаты проверки считают положительными, если показания поверяемого частотомера в соответствии с установленными значениями интервалов времени, находятся в пределах:

- $50 \text{ нс} \pm 8,0 \text{ нс}$;
- $100 \text{ мкс} \pm 10,0 \text{ нс}$;
- $1 \text{ с} \pm 0,1 \text{ с}$.

При этом результаты измерений при подключении приборов в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4 и готовности AUTO - положительные, а при подключении приборов в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5 и готовности $\swarrow$ START - отрицательные.

8.2.9 Проверка работы прибора в режиме измерений отношения частот (только для исполнения ЧЗ-95/1)

Проверку работы прибора в режиме измерений отношения частот проводят с помощью генераторов 33250А и 81160А при подключении приборов в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.



Э1, Э3, Э4 - кабель соединительный ВЧ ТНСК4.852.517-08;
Э2 - коаксиальный переход Э2-114/3

Рисунок 6 - Схема подключения приборов в режиме отношения частот.

На поверяемом частотомере устанавливают:

- режим: Отношение частот В/А;
- время счета: в соответствии с таблицей 8;
- число усреднений: $N=1$;
- уровень запуска 1; 2: $MU \ 0,000 \text{ V}$;
- гистерезис А; В: 16 mV ;
- канал А; В: коммутатор связи – DC;
входной импеданс – 50 Ohm ;
коэффициент ослабления – 1:1.

На генераторах 33250А и 81160А устанавливают:

- частота в соответствии с таблицей 8;
- напряжение сигнала $0,3 \text{ Вскз}$ (амплитуда $0,42 \text{ В}$).

Таблица 8

33250А (вход А)	1 Гц	10 Гц	100 кГц	10 МГц
81160А (вход В)	10 кГц	100 кГц	10 МГц	300 МГц
Время счета	10 с	1 с	1 с	1 с
Показания прибора	$10\,000 \pm 3,5$	$10\,000 \pm 3,5$	$100 \pm 1,34 \cdot 10^{-5}$	$30 \pm 3,1 \cdot 10^{-7}$

Результаты проверки считают положительными, если показания прибора соответствуют приведенным в таблице 8.

8.2.10 Проверка работы прибора в режиме измерений разности фаз (только для исполнения ЧЗ-95/1)

Проверку работы прибора в режиме измерений разности фаз двух синхронных синусоидальных сигналов и погрешности измерения разности фаз проводят с помощью калибратора фаз Ф1-4 при совместном использовании каналов А и В поверяемого частотомера ЧЗ-95/1 в режиме «Разность фаз В-А».

Выходы прибора Ф1-4 соединяют с разъемами А и В частотомера с помощью кабелей ВЧ 4.852.517-08 (длины кабелей не должны отличаться более чем на 1 см).

Измерения проводят при уровнях входных сигналов $0,71 \text{ В}$ (амплитуда 1 В) на частотах:

- 1 кГц; 1 МГц при сдвигах фаз -170° ; 0° ; 170° ;
- 10 МГц при сдвигах фаз -150° ; 0° ; 150° .

На поверяемом частотомере ЧЗ-95/1 устанавливают:

- режим Разность фаз В-А;
- время счета 1 ms
- число усреднений $N=1$;
- уровень запуска каналов 1 и 2 $MU - 0,000\text{V}$;
- гистерезис А, В 16 mV ;
- канал А, В: коммутатор связи – DC;
входной импеданс – 50 Ohm ;
коэффициент ослабления – 1:1.

Контроль уровня сигналов осуществляют с помощью осциллографа TDS3032C.

При каждом вновь установленном значении частоты производят калибровку схемы измерения путем активации параметра установки нуля «► 0 ◀» при значении $\Delta\varphi=0^\circ$.

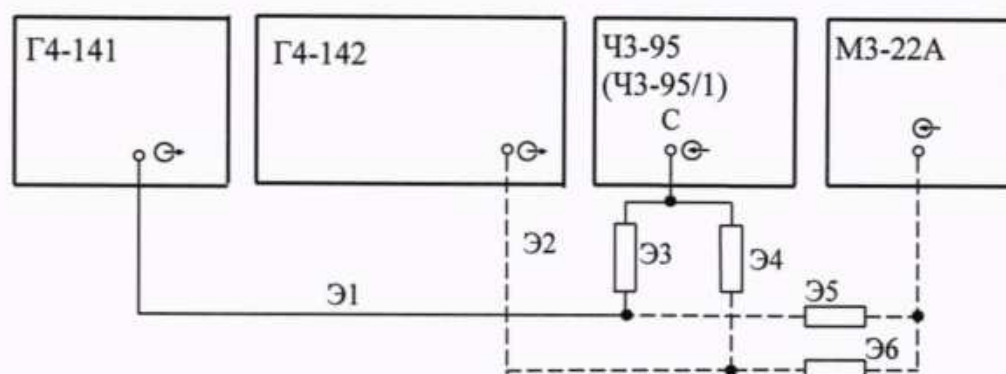
Результаты контроля считают положительными, если измеренные значения разности фаз соответствуют приведенным в таблице 9.

Таблица 9

f_x	1 кГц			1 МГц			10 МГц		
$\Delta\varphi_{\text{уст.}}, ^\circ$	-170	0	170	-170	0	170	-150	0	150
Допуск на $\Delta\varphi, ^\circ$	$\pm 1,80$	$\pm 1,80$	$\pm 1,80$	$\pm 1,30$	$\pm 1,30$	$\pm 1,30$	$\pm 2,30$	$\pm 2,30$	$\pm 2,30$

8.2.11 Проверка диапазона измерений частоты непрерывного синусоидального сигнала по входу С

Проверку диапазона измерений частоты непрерывного синусоидального сигнала по входу С производят при помощи приборов Г4-141, Г4-142, МЗ-22А, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 7.



- 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 Прямо.волн. 5,232,6 – П-образный волновод ТНСК.468561.001;
- Э4 - переход Прямо.волн. 3,631,8 – П-образный волновод ТНСК.468561.002;
- Э5 - термисторный преобразователь М5-49;
- Э6 - термисторный преобразователь М5-50.

Рисунок 7 - Схема соединения приборов при определении диапазона измерения частоты непрерывного синусоидального сигнала по входу С

На поверяемом частотомере устанавливают:

- режим: Частота вх.С НГ;
- параметры: Время счета $T=1\text{ ms}$;
Число усреднений $N=1$.

Параметры выходных сигналов генераторов Г4-141 и Г4-142 устанавливают в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10

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

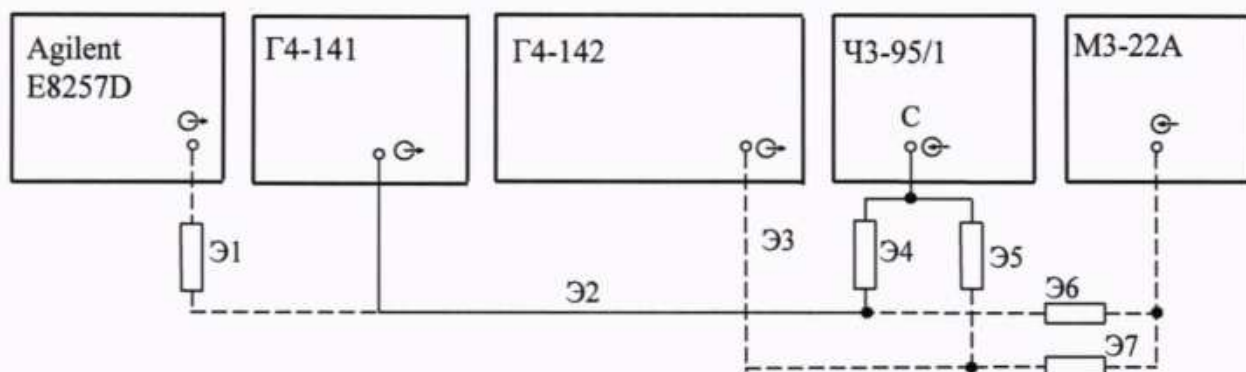
Уровень выходного сигнала генераторов определяют по указателю уровня выходного сигнала генератора, а при необходимости контролируют с помощью ваттметра МЗ-22А на выходном фланце волновода.

Производят измерения частоты по входу С при значениях частоты и уровнях сигнала, приведенных в таблице 10.

Результаты проверки считают положительными, если результаты измерений соответствуют значениям, приведенным в таблице 10.

8.2.12 Проверка диапазона измерений несущей частоты ИМ сигнала по входу С (только для исполнения ЧЗ-95/1)

Проверку диапазона измерений несущей частоты ИМ сигнала по входу С производят при помощи приборов Agilent E8257D, Г4-141, Г4-142, МЗ-22А, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 8.



- Э1 - переход коаксиально – волноводный ТНСК.434543.006
 Э2 - диэлектрический волновод сечения $5,2 \times 2,6$ (37÷53 ГГц) ТНСК.468541.008;
 Э3 - диэлектрический волновод сечения $3,6 \times 1,8$ (53÷78 ГГц) ТНСК.468541.009;
 Э4 - переход Прямы.волн. $5,2 \times 2,6$ – П-образный волновод ТНСК.468561.001;
 Э5 - переход Прямы.волн. $3,6 \times 1,8$ – П-образный волновод ТНСК.468561.002;
 Э6 - термисторный преобразователь М5-49;
 Э7 - термисторный преобразователь М5-50.

Рисунок 8 - Схема соединения приборов при определении диапазона измерений импульсно-модулированного (ИМ) сигнала по входу С

На поверяемом частотомере устанавливают:

- режим: Частота вх.С ИМ (при работе с Agilent E8257D);
Частота вх.С ИМ ДОП (при работе с Г4-141 и Г4-142);
- параметры: Число усреднений $N=1$.

Параметры выходных сигналов генераторов Agilent E8257D, Г4-141 и Г4-142 устанавливают в соответствии с таблицей 11.

Уровень выходного сигнала генераторов определяют по указателю уровня выходного сигнала генератора, а при необходимости контролируют с помощью ваттметра МЗ-22А на выходном фланце волновода в режиме НГ источника сигнала.

Производят измерение несущей частоты ИМ сигнала по входу С при параметрах входного сигнала, приведённых в таблице 11.

Таблица 11

Источник сигнала	$f_{\text{нес.}}$, ГГц	$\tau_{\text{и}}$, мкс	$F_{\text{сл}}$, кГц	$P_{\text{вх.}}$, мкВт	Показания прибора
Agilent E8257D	37,5	0,3	100	500	$37,5 \text{ ГГц} \pm 637,5 \text{ кГц}$
Г4-141	53,57	500	1	4000	$53,57 \text{ ГГц} \pm 825 \text{ МГц}$
Г4-142	78,33	500	1	5000	$78,33 \text{ ГГц} \pm 1200 \text{ МГц}$

Результаты проверки считают положительными, если результаты измерений соответствуют приведённым в таблице 11.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Для проверки соответствия ПО 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.

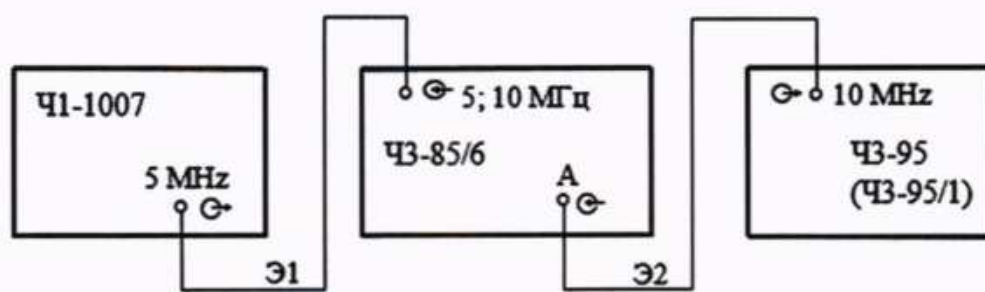
Результаты поверки считают положительными, если:

- номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже 1.0;
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО CRC-32;
- цифровой идентификатор ПО 0xE3A24B39.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

Определение относительной погрешности по частоте внутреннего кварцевого генератора производят по истечении времени самопрогрева прибора не менее 30 минут при помощи приборов Ч1-1007 и ЧЗ-85/6, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 9.



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

Рисунок 9 - Схема соединения приборов при определении относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

Сигнал с разъема « $\ominus$ 10 MHz» поверяемого прибора подают на разъем « $\ominus$ А» частотомера ЧЗ-85/6, синхронизированного опорным сигналом 5 МГц с выхода стандарта частоты Ч1-1007.

В частотомере ЧЗ-85/6 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:

$$\delta_o = \frac{f_{o \text{ изм.}} - f_{o \text{ ном.}}}{f_{o \text{ ном.}}}$$

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

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

Определение относительной погрешности по частоте внутреннего кварцевого генератора за межповерочный интервал проводят аналогично.

Результат поверки считают положительным, если относительная погрешность по частоте кварцевого генератора находится в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-7}$.

Определение относительной погрешности по частоте внутреннего кварцевого генератора за межповерочный интервал проводят аналогично. Межповерочный интервал отсчитывается со времени предыдущей поверки частотомера, при которой действительное значение частоты генератора было установлено с погрешностью в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-8}$.

10.2 Определение пределов коррекции частоты внутреннего опорного генератора

Определение пределов коррекции частоты кварцевого генератора проводят путем измерения частоты сигнала на разъеме «G-10 MHz», расположенном на задней панели прибора, при крайних положениях резистора «КОРР.ЧАСТ.» с помощью частотомера ЧЗ-85/6, синхронизированного внешним опорным сигналом частоты 5 МГц с выхода стандарта частоты Ч1-1007, при времени счета 0,1 с. Пределы коррекции определяют по формуле:

$$\delta_{\text{корр } 1,2} = \frac{f_{\text{кг } 1,2} - f_{\text{ном}}}{f_{\text{ном}}}$$

где $f_{\text{кг } 1,2}$ – значение частоты при крайних положениях резистора КОРР. 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.

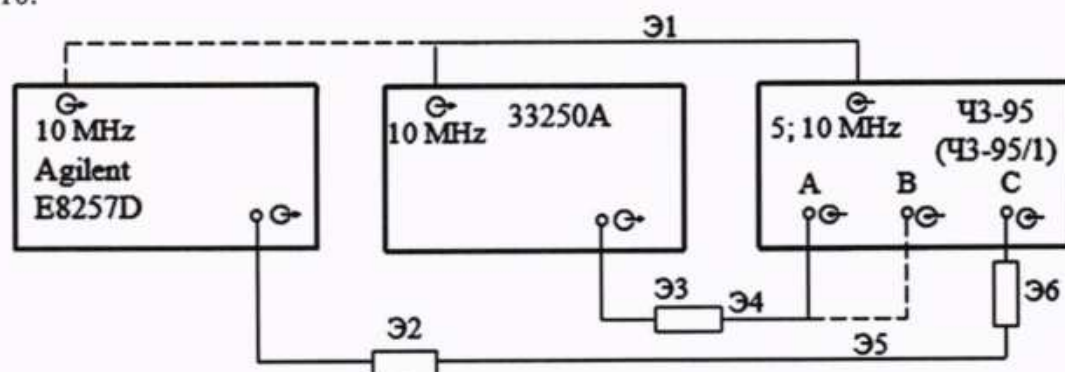
Результаты поверки считают положительными, если пределы коррекции находятся в пределах $\pm 3 \cdot 10^{-7}$.

После определения пределов коррекции резистор «КОРР.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 пломбирование с нанесением знака поверки отверстия, в которое выведен шлиц «КОРР.ЧАСТ.» для исключения доступа к нему.

10.3 Определение аппаратурной разрешающей способности измерений частоты

Определение аппаратурной разрешающей способности измерений частоты проводят при помощи приборов 33250A и Agilent E8257D, подключенных по схеме, приведенной на рисунке 10.



Э1; Э4 - кабель соединительный ВЧ ТНСК.4.852.517-08;

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 10 - Схема соединения приборов при проверке аппаратурной погрешности измерений частоты по входам А, В, С

На генераторах 33250A и Agilent E8257D значения частоты и уровня выходного сигнала устанавливают в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12

Канал	Измеряемая частота	Уровень сигнала	Время счёта	Показания прибора
А, В	100 МГц	500 мВ	1 мкс	$100 \pm 0,03$ МГц
А, В	100 МГц	500 мВ	100 мкс	$100 \pm 0,0003$ МГц
С	37,5 ГГц	1 мВт	1 мкс	$37,5$ ГГц ± 117 кГц
С	37,5 ГГц	1 мВт	10 мкс	$37,5$ ГГц ± 33 кГц

На поверяемом частотомере при измерении частоты по входам А и В устанавливают:

- режим: Частота вх.А (вх.В);
- параметры: Число усреднений – $N=1$;
Время счёта – в соответствии с таблицей 12;
Уровень запуска 1, 2 – АУ;
Гистерезис А (В) – $U = 16$ мВ;
Канал А (В): коммутатор связи – АС;
входной импеданс – 50 Ом;
коэффициент ослабления – 1:1.

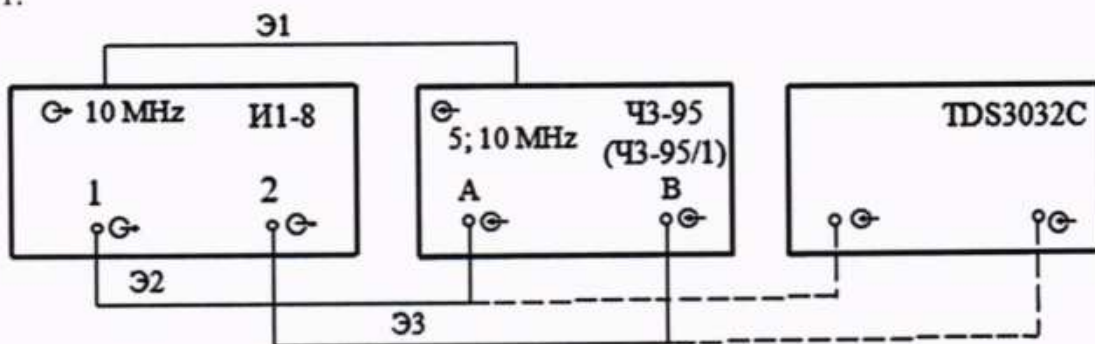
При измерении частоты по входу С устанавливают:

- режим: Частота С НГ;
- параметры: Число усреднений – $N=1$;
Время счёта – в соответствии с таблицей 12;

Производят измерения частоты сигналов с указанными параметрами по входам А, В и С. Результаты поверки считают положительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, указанных в таблице 12.

10.4 Определение аппаратной разрешающей способности измерений интервалов времени

Определение аппаратной разрешающей способности измерений интервалов времени проводят при помощи приборов И1-8 и TDS3032C, подключенных по схеме, приведённой на рисунке 11.



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

Рисунок 11 - Схема соединения приборов при проверке аппаратной разрешающей способности измерений интервалов времени

На поверяемом частотомере устанавливают:

- режим: Интервал $\swarrow$ А $\searrow$ В;
- параметры: Готовность – АУТО;
Число усреднений – $N=1$;
Уровень запуска 1, 2 – МУ + 0,7 В;
Гистерезис А (В) – $U = 16$ мВ;
Канал А (В): коммутатор связи – DC;
входной импеданс – 50 Ом;
коэффициент ослабления – 1:1.

- 1: 100 нс;
- 2: 101 нс;
- Δt_k : 9900 нс (контролируют по табло частотомера);
- $T_{сч.}$: min.

Результаты поверки считают положительными, если показания прибора не выходят за пределы значений, указанных в таблице 13.

Δt_x (уст.), нс	9900,0	9900,3	9900,6	9900,9
Показания прибора, нс	9900,0±0,3	9900,3±0,3	9900,6±0,3	9900,9±0,3

Определение погрешности запуска каналов А и В производят с помощью прибора 33250А, подключенного по схеме, приведенной на рисунке 12.

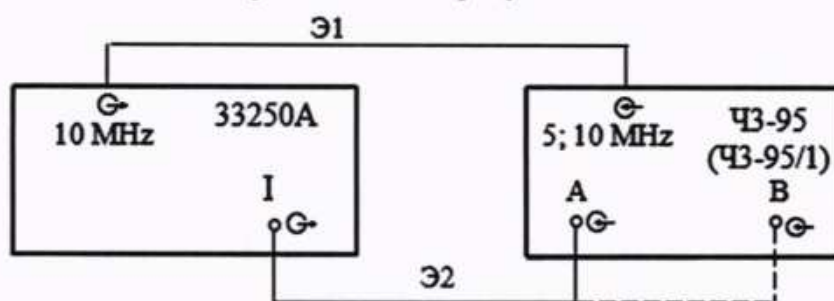


Рисунок 12 - Схема соединения приборов при проверке погрешности запуска каналов А и В

Таблица 14

Измеряемая частота	Показания прибора
10 Гц	10 Гц $\pm$ 0,066 Гц
100 кГц	100 кГц $\pm$ 6,6 Гц

- режим: Частота вх.А (вх.В);
- параметры: Число усреднений – N=1;
 Время счета – 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.

20

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Критерием принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия частотомера метрологическим требованиям, установленными при утверждении типа, являются:

- выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 8, 9, 10;
- выполнение требований операций поверки с положительным результатом при определении метрологических характеристик по каждому пункту раздела 10 «Определение метрологических характеристик средства измерений» настоящей методики.

11.2 При получении отрицательных результатов по любой из процедур, перечисленных в разделах 8, 9, 10, принимается решение о несоответствии средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки метрологических характеристик заносятся в протоколы в соответствии с формой протокола, установленной организацией, проводящей поверку.

12.2 Сведения о результатах поверки в целях её подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие частотомера установленным метрологическим требованиям) оформляют свидетельство о поверке по установленной форме и (или) вносят в формуляр частотомера запись о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

Знак поверки на частотомер наносится давлением на специальную мастику пломб, которые расположены на задней панели в местах крепления верхней и нижней крышек, над потенциометром «КОРР ЧАСТ» и крышки, закрывающей разъем «RS-232 контр».

12.4 В случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие поверяемого частотомера установленным метрологическим требованиям) по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выдают извещение о непригодности к применению установленной формы.