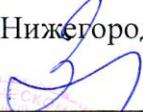


УТВЕРЖДАЮ

(в части раздела 7 «Поверка прибора»)

Главный метролог

ФБУ «Нижегородский ЦСМ»


Т.Б. Змачинская

« 14 » декабря 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «РУКНАР»


А.Л. Александров

« 10 » декабря 2020 г.



Компаратор частотный

Ч7-1015

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

РУГА.411146.008 РЭ-ЛУ

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор


В.И. Гриценко

« 10 » декабря 2020 г.

| | |
|----------------|--|
| Изн. № подл. | 1430 |
| Подпись и дата |  |
| Взам. инв. № | |
| Изн. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

ОКЦД2 26.51.43.115

Утвержден

РУГА.411146.008 РЭ-ЛУ



Компаратор частотный

Ч7-1015

Руководство по эксплуатации

РУГА.411146.008 РЭ

| | |
|----------------|------------------------------|
| Инв. № подл. | 1431 |
| Подпись и дата | <i>Минорос</i> 10.11.2020 |
| Взам. инв. № | |
| Инв. № дубл. | |
| Подпись и дата | |

Закрытое акционерное общество «РУКНАР»
Россия, 603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, 178
Телефон: (831) 278-49-10 Тел. / Факс: (831) 469-30-41

2020

7 Поверка прибора

7.1 Общие сведения

7.1.1 Настоящий раздел устанавливает порядок, методы и средства поверки компаратора частотного Ч7-1015.

7.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в «Порядке проведения поверки средств измерений, требованиям к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.1.3 Интервал между поверками – 12 мес.

7.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 7.1.

Таблица 7.1

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип) | Основные технические характеристики средства поверки |
|---|-------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Внешний осмотр | 7.4.2 | - | - |
| 2 Опробование | 7.4.3 | - | - |
| 3 Подтверждение соответствия программного обеспечения | 7.4.4 | - | - |
| 4 Определение метрологических характеристик прибора: | 7.4.5 | | |
| - отклонения частоты измеряемого сигнала от номинального значения и систематической составляющей погрешности измерения относительной разности частот входных сигналов | 7.4.5.1 | Стандарт частоты и времени Ч1-1011/1 Генератор сигналов 33612А | Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты выходного сигнала за 10 с не более $5 \cdot 10^{-12}$ Максимальная частота 80 МГц. Дискретность установки частоты ± 1 мкГц |
| - отклонения частоты опорного сигнала от номинального значения | 7.4.5.2 | Стандарт частоты и времени Ч1-1011/1 Генератор сигналов 33612А | |

| | | | |
|----------------|------|----------------|-----------------------------|
| Инь. № полл. | 1431 | Подпись и дата | М.Б. Сидорова 10.12.2020 |
| Взам. инв. № | | Инь. № дубл. | |
| Подпись и дата | | Подпись и дата | |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

Продолжение таблицы 7.1

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---------|--------------------------------------|---|
| - среднеквадратического относительного отклонения результата измерений частоты | 7.4.5.3 | Стандарт частоты и времени Ч1-1011/1 | Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты выходного сигнала за 1 с не более $1,4 \cdot 10^{-11}$, за 10 с не более $5 \cdot 10^{-12}$, за 100 с не более $2 \cdot 10^{-12}$, за 1 сутки не более $5 \cdot 10^{-12}$ |
| 5 Проверка обработки информации, интерфейсных функций и прикладного программного обеспечения | 7.4.5.4 | Стандарт частоты и времени Ч1-1011/1 | Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты выходного сигнала за 10 с не более $5 \cdot 10^{-12}$ |

Примечания:

1 При проведении поверки могут быть применены другие средства измерений (СИ), обеспечивающие измерение контролируемых параметров с требуемой точностью.

2 Все СИ, используемые при поверке, должны быть поверены.

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

7.3 Условия поверки и подготовка к ней

7.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- напряжение сети питания, В $220 \pm 4,4$;
- частота сети питания, Гц $50 \pm 0,5$.

ПРИМЕЧАНИЕ: допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных на прибор и средства измерений.

7.3.2 Подготовить прибор к поверке в соответствии с разделами 3, 5.4 и 6.3 настоящего руководства.

| | | | |
|----------------|------|----------------|------------------------------|
| Изн. № полл. | 1431 | Подпись и дата | М.Б. Мещеряков 10.11.2020 |
| Взам. инв. № | | Изн. № дубл. | |
| Подпись и дата | | Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изн. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | РУГА.411146.008 РЭ | Лист |
| | | | | | | 33 |

7.4 Проведение поверки

7.4.1 Поверка прибора проводится в соответствии с перечнем и последовательностью операций, приведенных в таблице 7.1.

7.4.2 При проведении внешнего осмотра необходимо установить соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать таблице 4.2;
- соответствие внешнего вида прибора требованиям раздела 5.3.1.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются.

7.4.3 Опробование проводят в соответствии с разделом 6.4.1 настоящего руководства для оценки его исправности без применения средств поверки. Характеристики входных сигналов, подключаемых к прибору, должны соответствовать требованиям п. 4.4.1. Неисправные приборы бракуются.

7.4.4 Для подтверждения соответствия ПО после включения прибора в рабочем окне на вкладке «Журнал» проводят проверку номера версии ПО, который должен быть не ниже номера 1.0.0.

7.4.5 Определение метрологических характеристик прибора

7.4.5.1 Определение отклонения частоты измеряемого сигнала от номинального значения и систематической составляющей погрешности измерения относительной разности частот входных сигналов проводят при первичной поверке следующим образом. Подключают приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 7.1.

На генераторе сигналов 33612А устанавливают отклонение частоты выходного сигнала от номинального значения ± 1 Гц, что в относительных единицах составляет $\pm 1 \cdot 10^{-6}$, $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ и $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ для сигналов с частотами 1 МГц, 5 МГц и 10 МГц, соответственно. При этом на приборе устанавливают время усреднения 1 с, число измерений 50.

Последовательно проводят измерение относительного отклонения частоты для измеряемых сигналов с частотами 1 МГц, 5 МГц и 10 МГц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения относительного отклонения частоты составляют величину $\pm 1,012 \cdot 10^{-6}$, $\pm 2,024 \cdot 10^{-7}$ и $\pm 1,024 \cdot 10^{-7}$ для измеряемых сигналов с частотами 1 МГц, 5 МГц и 10 МГц, соответственно.

| | | | | |
|--------------|------------------------------------|--------------|--------------|----------------|
| Инь. № полл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инь. № дубл. | Подпись и дата |
| 1431 | <i>М.Б. Сидорова</i> 10.12.2020 | | | |

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

Стандарт частоты и времени
Ч1-1011/1

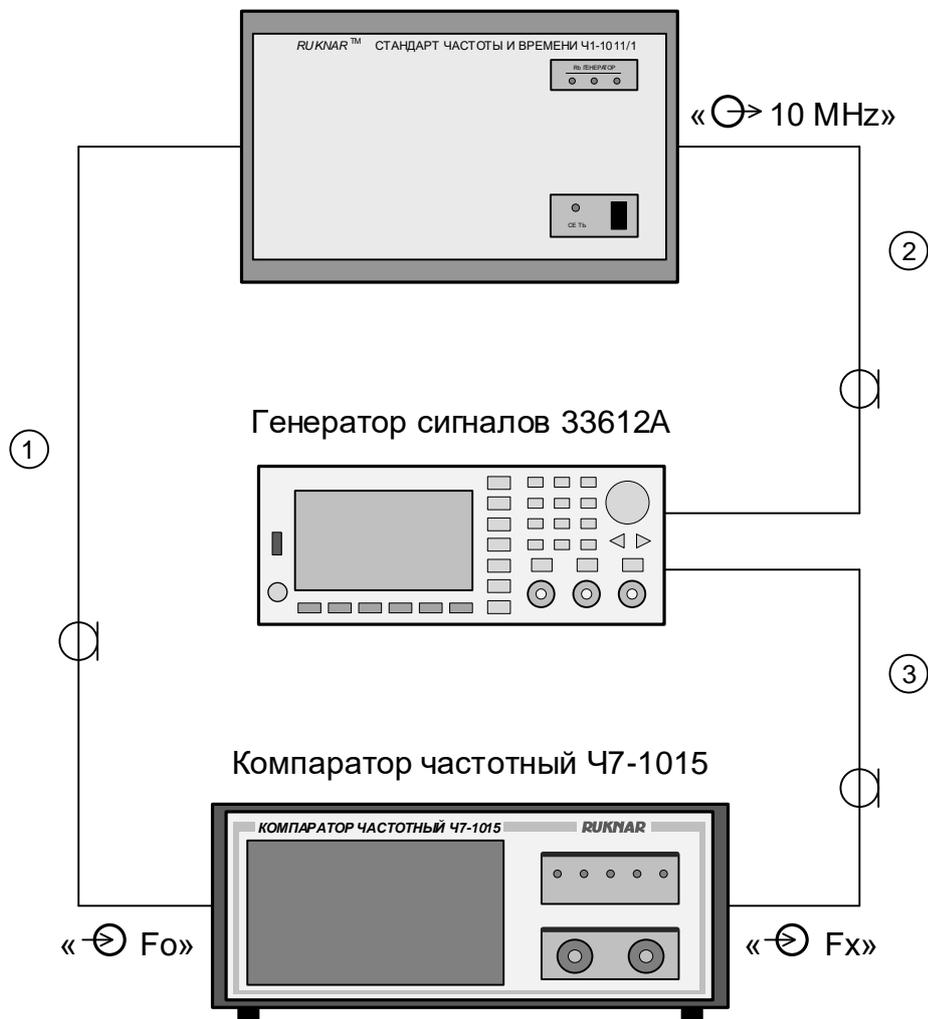


Рисунок 7.1 – Схема электрическая подключения приборов для определения отклонения частоты измеряемого сигнала от номинального значения и систематической составляющей погрешности измерений.

1, 2, 3 – ВЧ кабели.

| | | | | |
|----------------------|---|--------------|--------------|----------------|
| Инь. № полл. 1431 | Подпись и дата М.Б. Сидорова 10.12.2020 | Взам. инв. № | Инь. № дубл. | Подпись и дата |
|----------------------|---|--------------|--------------|----------------|

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

7.4.5.2 Определение отклонения частоты опорного сигнала от номинального значения проводят при первичной поверке следующим образом. Подключают приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 7.2.

На генераторе сигналов 33612А устанавливают отклонение частоты выходного сигнала от номинального значения ± 1 Гц, что в относительных единицах составляет $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ и $\pm 1 \cdot 10^{-7}$ для сигналов с частотами 5 МГц и 10 МГц, соответственно. При этом на приборе устанавливают время усреднения 1 с, число измерений 50.

Последовательно проводят измерение относительного отклонения частоты для опорных сигналов с частотами 5 МГц и 10 МГц.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения относительного отклонения частоты составляют величину $\pm 2,024 \cdot 10^{-7}$ и $\pm 1,012 \cdot 10^{-7}$ для опорных сигналов с частотами 5 МГц и 10 МГц, соответственно.

7.4.5.3 Определение среднеквадратического относительного отклонения результата измерений частоты проводят следующим образом. Подключают приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 7.3.

При этом на приборе устанавливают время усреднения 1 с, число измерений 50, частоту входного сигнала 10 МГц и измеряют среднеквадратическое относительное отклонение частоты входных сигналов. Повторяют измерения для времен усреднения 10 с и 100 с при числе измерений 30 и для времен усреднения 1000 с, 3600 с и 1 сутки при числе измерений 10. При измерениях для времен усреднения 1000 с, 3600 с и 1 сутки изменения температуры в помещении не должны превышать ± 2 °С.

Примечания:

1 Измерения для входных сигналов с частотами 1 МГц; 2,048 МГц; 5 МГц и 10,24 МГц не проводят. При нахождении в пределах допуска метрологических характеристик прибора для входных сигналов с частотой 10 МГц конструкция и принцип работы компаратора обеспечивают необходимые метрологические характеристики прибора для входных сигналов с другими частотами.

2 Определение погрешности измерения относительной разности частот входных сигналов для времен усреднения 1000 с, 3600 с и 1 сутки проводят только при первичной поверке.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения среднеквадратического относительного отклонения частоты не превышают значений, указанных в п. 4.4.2.

| | | | | |
|----------------------|---|--------------|--------------|----------------|
| Инд. № полл. 1431 | Подпись и дата М.В.Сорокин 10.11.2010 | Взам. инв. № | Инд. № дубл. | Подпись и дата |
|----------------------|---|--------------|--------------|----------------|

| | | | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата | РУГА.411146.008 РЭ | Лист |
| | | | | | | 36 |

Стандарт частоты и времени
Ч1-1011/1

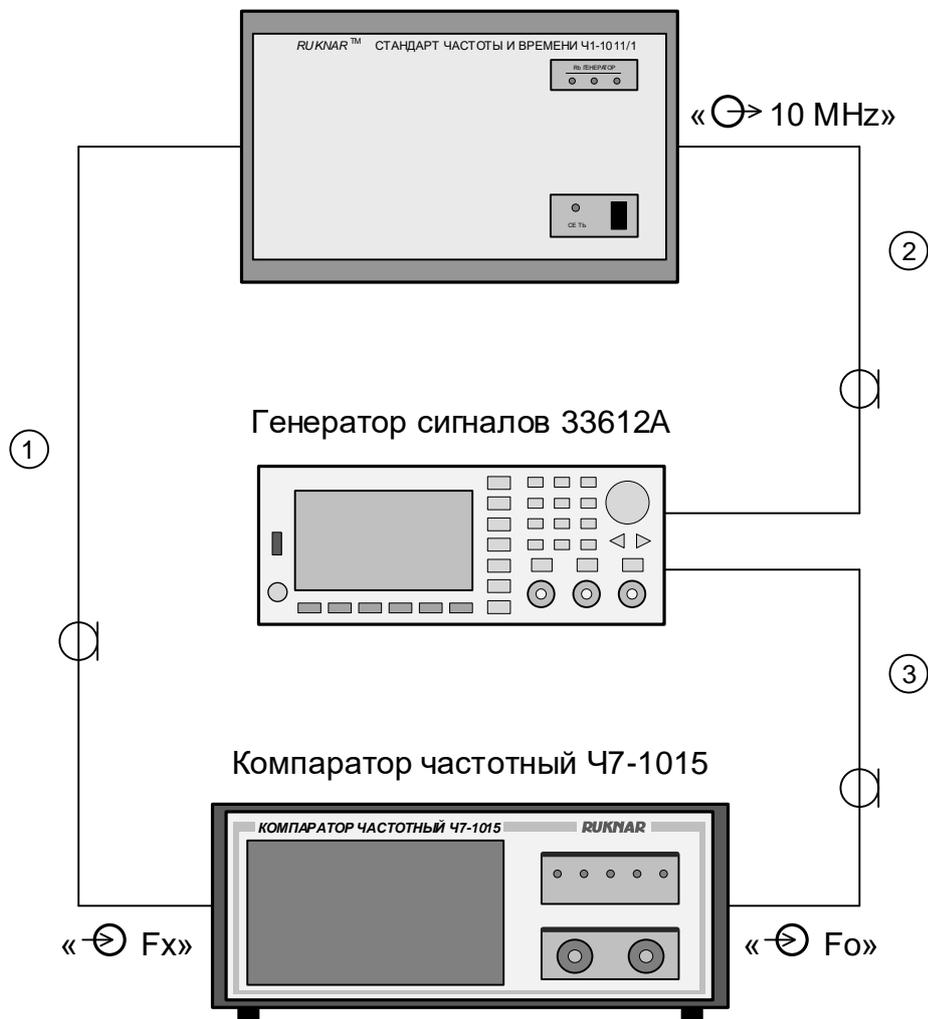


Рисунок 7.2 – Схема электрическая подключения приборов для определения отклонения частоты опорного сигнала от номинального значения.

1, 2, 3 – ВЧ кабели.

| | | | | |
|----------------------|---|--------------|--------------|----------------|
| Инь. № полг. 1431 | Подпись и дата М.Б. Сидорова 10.12.2020 | Взам. инв. № | Инь. № дубл. | Подпись и дата |
|----------------------|---|--------------|--------------|----------------|

| | | | | |
|-----|------|----------|---------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|-----|------|----------|---------|------|

Стандарт частоты и времени Ч1-1011/1

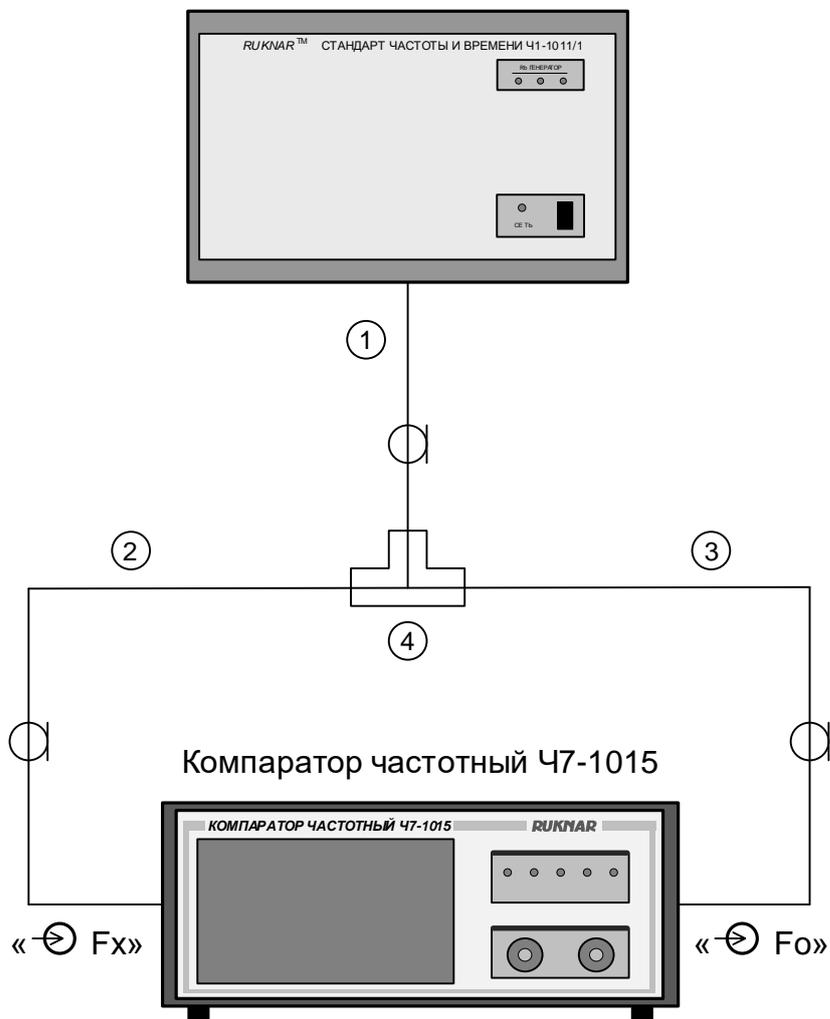


Рисунок 7.3 – Схема электрическая подключения приборов для определения среднеквадратического относительного отклонения результата измерений частоты.

1, 2, 3 – ВЧ кабели,
4 – переход CP-50-95ФВ. Входит в состав комплекта Ч7-1015.

| | | | | |
|------------------------------|--|--------------|--------------|----------------|
| Изн. № полгл. 1431 | Подпись и дата <i>М.Б. Сидорова</i> 10.11.2020 | Взам. инв. № | Изн. № дубл. | Подпись и дата |
|------------------------------|--|--------------|--------------|----------------|

| | | | | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
| Изн. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | |

7.4.5.4 Проверку обработки информации, интерфейсных функций и прикладного программного обеспечения проводят следующим образом.

Подключают приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 7.4.

Перед началом работы с внешним ПК необходимо установить программное обеспечение с компакт-диска РУГА.411146.008 МД, входящего в комплект поставки прибора, следуя указаниям, изложенным в «Руководстве по эксплуатации программного обеспечения компаратора частотного Ч7-1015» (находится на том же компакт-диске).

Прибор подключают к внешнему ПК с помощью кабеля USB интерфейса. Переключатель «УПР», расположенной на задней панели прибора, должен находиться в положении «ВНУТР». При этом на приборе и в рабочем окне программы обработки измерений компаратора частотного на ПК устанавливают время усреднения 10 с, длительность цикла измерений 30, частоту входного сигнала 10 МГц.

После этого одновременно запускают цикл измерений на приборе и на внешнем ПК. После окончания цикла измерений сравнивают результаты измерений среднеквадратического относительного отклонения частоты входных сигналов и средней относительной разности частот входных сигналов, полученные на дисплее прибора и на мониторе внешнего ПК, с результатами расчета выше указанных метрологических характеристик по данным измерений вручную.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если результаты измерений выше указанных метрологических характеристик на дисплее прибора и на мониторе внешнего ПК отличаются от результатов расчета вручную не более чем на 10 %.

7.5 Оформление результатов поверки

7.5.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требованиям к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

7.5.2 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 пломбы, расположенную в месте крепления верхней крышки.

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

| | | | |
|----------------|------|----------------|------------------------------------|
| Изн. № полгл. | 1431 | Подпись и дата | <i>М.Б. Сидорова</i> 10.11.2020 |
| Взам. инв. № | | Изн. № дубл. | |
| Подпись и дата | | Подпись и дата | |

| | | | | | | |
|------|------|----------|---------|------|--------------------|------|
| Изн. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | РУГА.411146.008 РЭ | Лист |
| | | | | | | 39 |

Стандарт частоты и времени
Ч1-1011/1

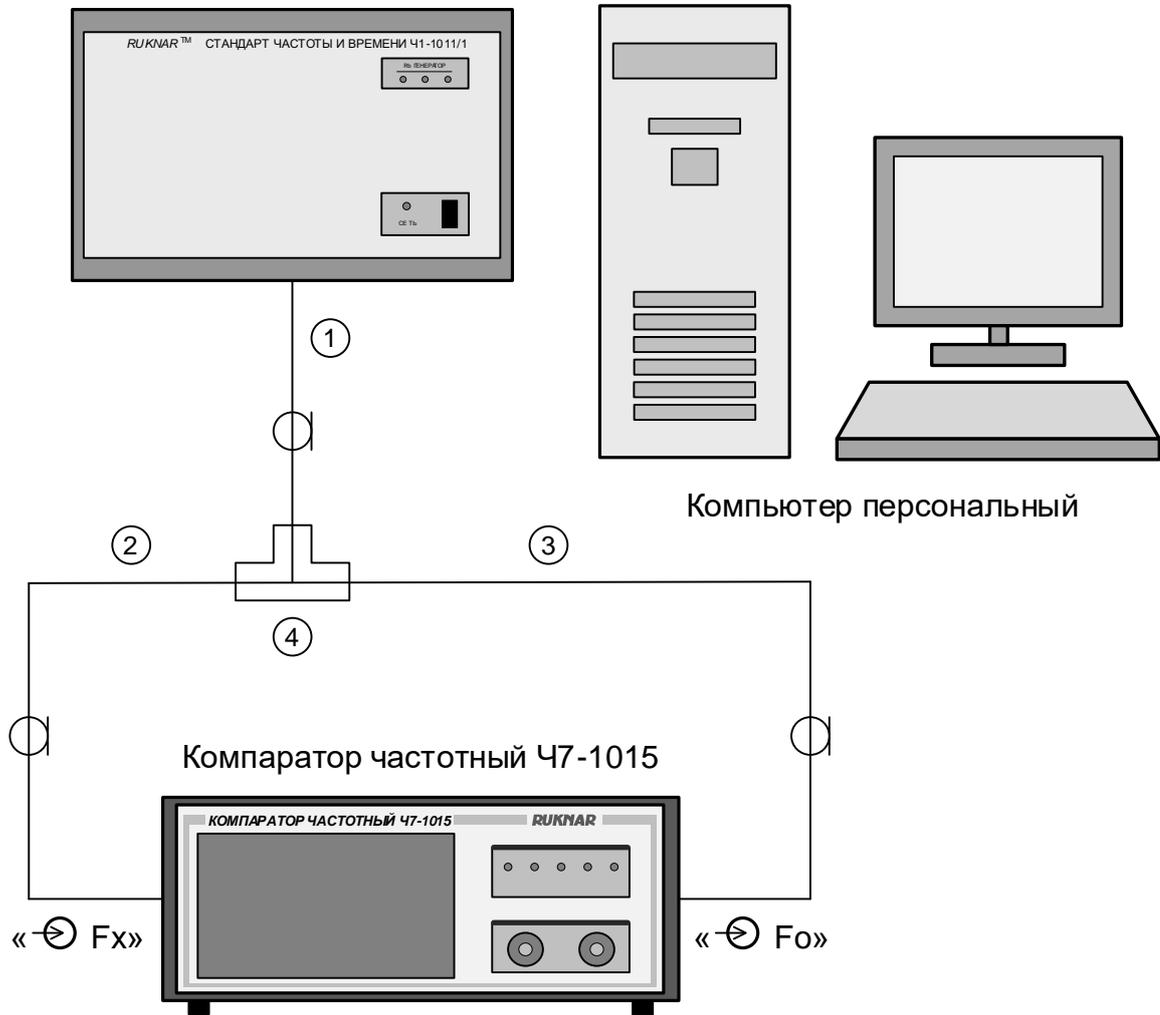


Рисунок 4 – Схема электрическая подключения приборов для проверки обработки информации, интерфейсных функций и прикладного программного обеспечения.

1, 2, 3 – ВЧ кабели,

4 – переход СР-50-95ФВ. Входит в состав комплекта Ч7-1015.

| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|----------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| 1431 | | | | |
| Ивн. № подл. | Взам. инв. № | Ивн. № дубл. | Подпись и дата | |
| | | | | |