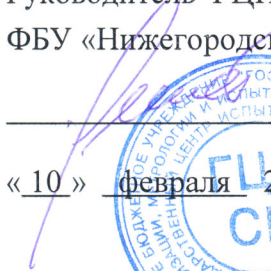


УТВЕРЖДАЮ

(в части раздела 7 «Поверка прибора»)

Руководитель ГЦИ СИ
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»



И.И. Решетник

« 10 » февраля 2014 г.



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЗАО «РУКНАР»


В.И. Гриценко

« 06 » февраля 2014 г.

**Стандарты частоты и времени
рубиниевые Ч1-1011**

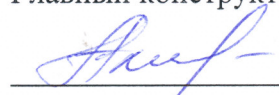
Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

РУГА.411653.006 РЭ-ЛУ

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор


А.Л. Александров

« 06 » февраля 2014 г.

2014

Инов. № подл.	1350	Подпись и дата	Александров 16.02.2014
Взам. инв. №	1250	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Александров 16.02.2014	Подпись и дата	Александров 16.02.2014

6683112011

код продукции

Утвержден

РУГА.411653.006 РЭ-ЛУ



**Стандарты частоты и времени
рубидиевые Ч1-1011**

Руководство по эксплуатации

РУГА.411653.006 РЭ

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

2014

Изн. № подл.	1349	Подпись и дата	<i>Майоров</i> 02.02.2014
Взам. инв. №	1251	Изн. № дубл.	
Подпись и дата	<i>Майоров</i> 02.05.07		

СОДЕРЖАНИЕ

1. Нормативные ссылки.....	4
2. Определения, обозначения и сокращения.....	5
3. Требования безопасности.....	6
4. Описание прибора и принципа его работы.....	7
4.1. Назначение.....	7
4.2. Условия эксплуатации.....	8
4.3. Состав комплекта прибора.....	10
4.4. Технические характеристики.....	12
4.5. Устройство и работа прибора.....	16
4.6. Описание и работа составных частей прибора.....	18
5. Подготовка прибора к работе.....	24
5.1. Эксплуатационные ограничения.....	24
5.2. Распаковывание и повторное упаковывание прибора.....	24
5.3. Порядок установки прибора.....	25
5.4. Подготовка к работе.....	25
6. Порядок работы.....	26
6.1. Меры безопасности при работе с прибором.....	26
6.2. Органы управления, подключения и индикации.....	26
6.3. Подготовка к проведению измерений.....	31
6.4. Проведение измерений.....	31
7. Поверка прибора.....	32
7.1. Общие сведения.....	32
7.2. Операции и средства поверки.....	32
7.3. Условия поверки и подготовка к ней.....	33
7.4. Проведение поверки.....	34
7.5. Оформление результатов поверки.....	37
8. Техническое обслуживание.....	39
9. Текущий ремонт.....	41
9.1. Общие положения.....	41
9.2. Меры безопасности при ремонте.....	41
9.3. Указания по устранению неисправностей.....	41
10. Хранение.....	42
11. Транспортирование.....	43
12. Маркирование и пломбирование.....	44

Первичное применение

РУГА.411653.006

Справ. №

41-1011

Подпись и дата

Михайлов
20.05.14

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

12 51

Подпись и дата

Михайлов
16.02.14

Инв. № подл.

1349

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам	РУГА.002-2014	Михайлов	16.02.14

<p style="font-size: 24px; margin: 0;">РУГА.411653.006 РЭ</p>								
<p>Стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-1011</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Лит.</th> <th>Лист</th> <th>Листов</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">01</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">45</td> </tr> </table>	Лит.	Лист	Листов	01	2	45	<p>Руководство по эксплуатации</p>
Лит.	Лист	Листов						
01	2	45						
<p>ЗАО «РУКНАР»</p>								

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством и принципом работы стандартов частоты и времени рубидиевых Ч1-1011 (далее – приборы) и содержит описание порядка подготовки приборов к работе, работы с ними, их поверки, технического обслуживания, упаковки, хранения, транспортирования и текущего ремонта.

Руководство по эксплуатации РУГА.411653.006 РЭ включает в себя технические характеристики, описание принципа действия и конструкции приборов, указания по эксплуатации и техническому обслуживанию, методику поверки, порядок устранения неисправностей.

Изготовитель ведёт постоянную работу по совершенствованию приборов, поэтому в их конструкции возможны незначительные отклонения от документации, не ухудшающие их технических характеристик.

ВНИМАНИЕ!

Сохраняйте упаковку прибора до конца его гарантийного срока.

Отсылать прибор изготовителю для гарантийного ремонта при выходе его из строя в период гарантийного срока следует в упаковке изготовителя.

Изн. № подл.	1349	Подпись и дата	Митюхов 10.02.14	Взам. инв. №	1251	Изн. № дубл.		Подпись и дата	Митюхов 10.02.14
Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Митюхов	Дата	10.02.14
РУГА.411653.006 РЭ									Лист
									3

1 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ 23512-98 Стандарты частоты и времени. Общие технические требования и методы испытаний;

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования;

ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений;

ГОСТ 17299-87 Спирт этиловый. Технические условия.

Изнв. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Взам. инв. №	1251	Изнв. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Мещеряков	Дата	10.02.14
РУГА.411653.006 РЭ									Лист
									4

2 Определения, обозначения и сокращения

- АПЧ – автоматическая подстройка частоты;
- ВЧ – высокочастотный;
- ГЛОНАСС – Глобальная Навигационная Спутниковая Система (Россия);
- ЕТО – ежедневное техническое обслуживание;
- ЗИП – запасное имущество и принадлежности;
- ИАП – источник автономного питания;
- ОГ – опорный генератор;
- ОТК – отдел технического контроля;
- ПК – персональный компьютер;
- РСЧ – рубидиевый стандарт частоты;
- РЭ – руководство по эксплуатации;
- СИ – средства измерений;
- СРНС – спутниковые радионавигационные системы;
- ТО – техническое обслуживание;
- ТУ – технические условия;
- УХЛ – умеренно холодное;
- ШВ – шкала времени;
- GPS – Global Positioning System (Глобальная навигационная система, США);
- RS-232C – последовательный коммуникационный порт.

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата
1349	1251		<i>Мельников</i> 10.02.14	<i>Мельников</i> 10.02.14

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	<i>Мельников</i>	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

3 Требования безопасности

3.1 По требованиям безопасности приборы соответствуют ГОСТ 12.2.091 категория измерения I, степень загрязнения 2.

3.2 При эксплуатации приборов от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой по ГОСТ 13109 приборы должны быть заземлены через кабель сетевой с трехполюсной вилкой.

Следует всегда проверять надежность заземления при подключении приборов к сети переменного тока. **Включение и эксплуатация приборов без защитного заземления запрещается!**

3.3 Вскрытие приборов с целью ремонта и замена элементов должны производиться только в условиях специализированной лаборатории при отключенном питании приборов.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мельников 10.02.14	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мельников 10.02.14
Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Мельников	Дата	10.02.14
РУГА.411653.006 РЭ									Лист
									6

4 Описание прибора и принципа его работы

4.1 Назначение

4.1.1 Стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-1011 предназначены для формирования и выдачи потребителю высокостабильных синусоидальных сигналов и импульсного сигнала с периодом следования 1 с, которые могут использоваться в качестве опорных сигналов в различных частотно-измерительных системах, в системах навигации, радиосвязи, в системах тактовой сетевой синхронизации.

4.1.2. Приборы выпускаются в четырех модификациях – Ч1-1011, Ч1-1011/1, Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3:

– стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-1011 и Ч1-1011/2 имеют в своём составе высокостабильный рубидиевый стандарт частоты (РСЧ), модуль приёмника спутниковых радионавигационных систем (СРНС) МПР-01, формирователь импульсного сигнала с периодом следования 1 с и модуль усилителя;

– стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-1011/1 и Ч1-1011/3 имеют в своём составе высокостабильный РСЧ, формирователь импульсного сигнала с периодом следования 1 с, один или два модуля усилителя.

Приборы могут комплектоваться различными модулями усилителей высокостабильных синусоидальных сигналов МУС-01, МУС-02 и МУС-03 с тремя независимыми выходами с частотами 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц, соответственно. По желанию заказчика возможна любая комбинация указанных частот выходных сигналов.

4.1.3. Приборы обеспечивают синхронизацию выходного импульсного сигнала с периодом следования 1 с импульсами внешней шкалы времени.

4.1.4. Приборы имеют встроенные средства диагностики работоспособности и текущего состояния основных составных частей прибора. Предусмотрена возможность соединения приборов с внешним персональным компьютером (ПК) по интерфейсу RS-232C. В этом случае диагностическая информация отображается на экране монитора ПК, а также появляется возможность корректировки частоты выходного сигнала приборов в диапазоне $\pm 1 \times 10^{-9}$ с шагом 1×10^{-12} за счёт программного изменения частоты синтезатора, входящего в состав высокостабильного РСЧ.

4.1.5. Приборы могут быть использованы как переносимые атомные часы при питании приборов от внешнего источника автономного питания (ИАП) с напряжением плюс (22–30) В. В этом случае время автономной работы приборов определяется ёмкостью аккумулятора ИАП.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мирошв 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Мирошв 10.02.14	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Мирошв 10.02.14	Инов. № дубл.	

Изм	1	Лист	Зам. РУГА.002-2014	Подпись	Мирошв	Дата	10.02.14
-----	---	------	--------------------	---------	--------	------	----------

РУГА.411653.006 РЭ

4.1.6. Приборы Ч1-1011 и Ч1-1011/2 формируют местную шкалу времени и выводят хронометрическую информацию на внешний ПК. Приборы могут принимать хронометрическую информацию от спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС и GPS и использовать её для синхронизации местной шкалы времени и корректировки действительного значения частоты встроенного высокостабильного РСЧ.

Внешний вид приборов приведен на рисунке 4.1.

4.2 Условия эксплуатации

4.2.1 По условиям эксплуатации приборы относятся к группе 3 ГОСТ 22261 с диапазоном рабочих температур окружающей среды от 0 до плюс 40 °С.

Нормальные и рабочие условия применения приборов приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Условия применения	Температура, °С	Относительная влажность воздуха, %	Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	Напряжение питания, В
Нормальные	+ 20 ± 2	30–80	84–106 (630–795)	220 ± 4,4 + 27 ± 1
Рабочие	от 0 до + 40	30–90	60–106,7 (450–800)	220 ± 22 + (22–30)

Предельные условия транспортирования прибора:

- температура окружающей среды от минус 25 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при 25 °С;
- атмосферное давление 26,7 кПа (200 мм рт. ст.).

4.2.2. Приборы сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, указанных в п.п. 4.4.1–4.4.15, в рабочих условиях эксплуатации, а также после пребывания в предельных условиях с последующей выдержкой в нормальных или рабочих условиях в течение 2 ч.

Инд. № подл.	1349	Взам. инв. №	1251	Инд. № дубл.		Подпись и дата	Минилов 10.05.07
Подпись и дата	Минилов 10.02.14						

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Минилов	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

Лист

8



Рисунок 4.1 – Внешний вид стандартов частоты и времени рубидиевых Ч1-1011.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
1349	Мещеряков 10.02.14	1251		Мещеряков 10.02.14

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

Лист

9

4.3 Состав комплекта приборов

Состав комплекта поставки приборов приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1 Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1011 (Ч1-1011/2) в составе:			
1.1 Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1011 (Ч1-1011/2)	РУГА.411653.006	1	
1.2 Блок антенный	ТСЮИ.464659.036	1	Поставляются в упаковке производителя приёмника РСНС
1.3 Усилитель магистральный	ТСЮИ.468834.006	1	
1.4 Приспособление монтажное	РТКП.686172.001-01	1	
1.5 Кабель антенный	ТСЮИ.685661.088	1	
1.6 Кабель сетевой SCZ-1	—	1	Входят в комплект ЗИП
1.7 Кабель соединительный	РУГА.685661.002	1	
1.8 Вставка плавкая ВП2Б-1В 1А 250В	ОЮ0.481.005 ТУ	2	
1.9 Вставка плавкая ВП2Б-1В 3А 250В	ОЮ0.481.005 ТУ	1	
1.10 Компакт-диск с программным обеспечением и эксплуатационной документацией	РУГА.411146.007 МД	1	
1.11 Руководство по эксплуатации	РУГА.411653.006 РЭ	1	
1.12 Формуляр	РУГА.411653.006 ФО	1	
1.13 Упаковка	РУГА.411915.005	1	

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Миронов 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	Миронов 10.02.14
Подпись и дата	Миронов 10.02.14	Инов. № дубл.	Миронов 10.02.14
Подпись и дата	Миронов 10.02.14	Инов. № дубл.	Миронов 10.02.14

Изм	1	Лист	Зам. РУГА.002-2014	№ докум.	Миронов	Подпись	Дата	10.02.14
-----	---	------	--------------------	----------	---------	---------	------	----------

РУГА.411653.006 РЭ

Продолжение таблицы 4.2

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
2 Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1011/1 (Ч1-1011/3) в составе:			
2.1 Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1011/1 (Ч1-1011/3)	РУГА.411653.006	1	
2.2 Кабель сетевой SCZ-1	—	1	Входят в комплект ЗИП
2.3 Кабель соединительный	РУГА.685661.002	1	
2.4 Вставка плавкая ВП2Б-1В 1А 250В	ОЮ0.481.005 ТУ	2	
2.5 Вставка плавкая ВП2Б-1В 3А 250В	ОЮ0.481.005 ТУ	1	
2.6 Руководство по эксплуатации	РУГА.411653.006 РЭ	1	
2.7 Формуляр	РУГА.411653.006 ФО	1	
2.8 Упаковка	РУГА.411915.005	1	

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Митюхов 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Митюхов 10.02.14	Подпись и дата	Митюхов 10.02.14

Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Митюхов	Дата	10.02.14
-----	---	------	------	----------	---------------	---------	---------	------	----------

РУГА.411653.006 РЭ

4.4 Технические характеристики

Гарантированными считают технические характеристики, приводимые с допусками или предельными значениями. Значения величин без допусков являются справочными.

4.4.1 Номинальное значение частоты выходных синусоидальных сигналов 10 МГц (5 МГц, 1 МГц).

4.4.2 Относительная погрешность по частоте выходных сигналов не выходит за пределы:

- при выпуске
 - $\pm 2 \times 10^{-11}$ – для приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1;
 - $\pm 5 \times 10^{-11}$ – для приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3;
- в интервале времени между поверками
 - $\pm 2,4 \times 10^{-10}$ – для приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1;
 - $\pm 6,0 \times 10^{-10}$ – для приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3.

4.4.3 Относительная погрешность воспроизведения частоты от включения к включению (через 24 ч после включения) не более:

- 2×10^{-11} – для приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1;
- 5×10^{-11} – для приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3.

4.4.4 Систематическое относительное изменение частоты за 1 мес. (через 72 ч непрерывной работы после включения) не выходит за пределы:

- $\pm 2 \times 10^{-11}$ – для приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1;
- $\pm 5 \times 10^{-11}$ – для приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3.

4.4.5 Относительная погрешность по частоте за 1 сут при работе приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/2 в режиме автоматической корректировки частоты по сигналам СРНС находится в пределах $\pm 5 \times 10^{-12}$.

4.4.6 Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты не более:

- за время усреднения 1 с
 - $1,4 \times 10^{-11}$ – для приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1;
 - $2,0 \times 10^{-11}$ – для приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3;
- за время усреднения 10 с
 - $5,0 \times 10^{-12}$ – для приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1;
 - $8,0 \times 10^{-12}$ – для приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3;
- за время усреднения 100 с
 - $2,0 \times 10^{-12}$ – для приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1;
 - $3,0 \times 10^{-12}$ – для приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3.

Изн. № подл.	1349	Подпись и дата	Миронов 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Изн. № дубл.	
Подпись и дата	Миронов 10.02.14	Подпись и дата	Миронов 10.02.14

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Миронов	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

4.4.7 Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты за время усреднения 1 сут не более:

5×10^{-12} – для приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1;

1×10^{-11} – для приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3.

4.4.8 Относительное изменение частоты выходных сигналов в диапазоне рабочих температур от 0 до плюс 40 °С не выходит за пределы $\pm 1 \times 10^{-10}$.

4.4.9 Среднеквадратическое значение напряжения выходных сигналов на подключенной нагрузке (50 ± 2) Ом находится в пределах ($1,0 \pm 0,2$) В.

4.4.10 Время установления значения относительной погрешности по частоте выходных сигналов в пределах:

$\pm 1 \times 10^{-9}$ не более 15 мин;

$\pm 1 \times 10^{-11}$ не более 14 ч при работе приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/2 в режиме автоматической корректировки частоты по сигналам СРНС.

4.4.11 Подавление гармонической составляющей 20 МГц в спектре выходного сигнала 10 МГц не менее 30 дБ.

4.4.12 Спектральная плотность мощности фазовых шумов в одной боковой полосе спектра выходного сигнала 10 МГц не более:

минус 130 дБ/Гц – при отстройке на (85 ± 3) Гц;

минус 140 дБ/Гц – при отстройке на 1 кГц;

минус 145 дБ/Гц – при отстройке на 10 кГц.

4.4.13 Приборы обеспечивают формирование шкалы времени со следующими параметрами:

– период следования импульсов 1 с;

– полярность импульсов – положительная;

– длительность импульсов (10-20) мкс;

– длительность фронта импульсов не более 20 нс между уровнями 0,1 и 0,9;

– амплитуда импульсов не менее 2,5 В на нагрузке 150 Ом.

4.4.14 Погрешность хранения формируемой прибором шкалы времени за 1 мес. непрерывной работы находится в пределах:

± 630 мкс при работе приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/1 в автономном режиме;

$\pm 1,5$ мс при работе приборов Ч1-1011/2 и Ч1-1011/3 в автономном режиме;

± 13 мкс при работе приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/2 в режиме автоматической корректировки частоты по сигналам СРНС.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Минин В. В. 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата		Подпись и дата	Минин В. В. 10.02.14

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Минин В. В.	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

Лист

13

4.4.15 Приборы обеспечивают синхронизацию формируемой ими шкалы времени импульсами внешней шкалы времени с параметрами:

- период следования импульсов 1 с;
- полярность импульсов – положительная;
- длительность импульсов не менее 4 мкс;
- длительность фронта импульсов не более 0,1 мкс;
- амплитуда импульсов не менее 2,5 В на нагрузке 150 Ом.

При этом погрешность синхронизации находится в пределах $\pm 0,1$ мкс.

4.4.16 Приборы имеют элементы встроенного контроля, информирующие о правильности функционирования составных частей прибора.

4.4.17 Приборы обеспечивают свои технические характеристики (за исключением п.п. 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 4.4.7, 4.4.10, 4.4.14) в пределах норм, установленных в ТУ, по истечении времени установления рабочего режима, равного 2 ч с момента включения.

4.4.18 Приборы допускают непрерывную круглосуточную работу в рабочих условиях применения при сохранении своих технических характеристик.

Примечание. Время непрерывной работы не включает в себя время установления рабочего режима.

4.4.19 Приборы сохраняют свои технические характеристики в пределах норм, установленных в ТУ, при питании их от сети переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой по ГОСТ 13109 или от источника постоянного тока напряжением плюс $(22-30)$ В и амплитудой пульсаций не более 100 мВ.

4.4.20 Мощность, потребляемая приборами от сети электропитания в нормальных условиях применения при номинальном напряжении сети, не более 60 В·А.

4.4.21 Средняя наработка на отказ T_0 не менее 40 000 ч.

4.4.22 Гамма-процентный ресурс не менее 10 000 ч при доверительной вероятности равной 95 %.

4.4.23 Гамма-процентный срок службы не менее 15 лет при доверительной вероятности равной 95 %.

4.4.24 Гамма-процентный срок сохраняемости не менее 10 лет для отапливаемых хранилищ и 6 лет для неотапливаемых хранилищ при доверительной вероятности равной 95 %.

4.4.25 Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 8 ч.

Изн. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Изн. № дубл.	
Подпись и дата		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	РУГА.411653.006 РЭ
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14	

4.4.26 Вероятность отсутствия скрытых отказов за интервал времени между поверками 12 мес. при среднем коэффициенте использования 0,1 не менее 0,95.

4.4.27 Габаритные размеры приборов в миллиметрах и масса приборов в килограммах приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Наименование и тип прибора	Без упаковки		В штатной упаковке	
	мм	кг	мм	кг
Стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-1011	310 ´ 255 ´ 170	не более 6,5	490 ´ 350 ´ 290	не более 15

Изн. № подл.	1349	Подпись и дата	<i>Митюков</i> 10.02.14		Взам. инв. №	1251	Изн. № дубл.		Подпись и дата	<i>Митюков</i> 10.02.14	
Изм	1	Лист	Зам.	РУГА.002-2014	Подпись	<i>Митюков</i>	Дата	10.02.14	РУГА.411653.006 РЭ		

4.5 Устройство и работа прибора

4.5.1 Конструктивно стандарты частоты и времени Ч1-1011 выполнены в стандартном корпусе модульной конструкции с типоразмером 250 ´ 155,5 ´ 285 мм на базе функционально и конструктивно законченных модулей в настольном варианте исполнения. Приборы снабжены ручкой для переноски. Внешний вид и конструкция одинаковы для всех модификаций прибора. Модификации прибора отличаются набором устанавливаемых устройств (модулей). Приборы имеют в своём составе базовый набор устройств, включающий стандарт частоты рубидиевый, модуль питания, плату индикации и модуль усилителя МУС-0Х. В состав приборов Ч1-1011 и Ч1-1011/2 входит также модуль приёмника СРНС МПР-01. Структурная схема прибора Ч1-1011 приведена на рисунке 4.2. К съёмным устройствам относятся модуль приёмника СРНС МПР-01 и модули усилителей МУС-01, МУС-02, МУС-03, которые выполнены в кассетах с типоразмером 128,5 ´ 35,5 ´ 167 мм. Электрическое соединение составных частей прибора и съёмных модулей осуществляется через трассировочную плату.

4.5.2 Встроенная система диагностики позволяет оперативно определять работоспособность и состояние основных устройств приборов.

4.5.3 Приборы Ч1-1011 и Ч1-1011/2 с модулем приёмника СРНС МПР-01 обеспечивают функцию корректировки действительного значения частоты РСЧ по сигналам спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС или GPS. Приборы формируют собственную шкалу времени с возможностью её синхронизации по любой внешней шкале времени, принимаемой встроенным в прибор приёмником СРНС.

Координатно-временная информация от приёмника СРНС может передаваться по интерфейсу RS-232C (дополнительная опция) на внешний ПК и отображаться на экране монитора ПК средствами программного обеспечения, входящего в состав приёмника СРНС. При подключении прибора к внешнему ПК также появляется возможность корректировки частоты выходных синусоидальных сигналов в диапазоне $\pm 1 \times 10^{-9}$ с шагом 1×10^{-12} за счёт программного изменения частоты перестраиваемого синтезатора РСЧ.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Миронов 10.02.2014	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Миронов 10.02.14
---------------	------	----------------	-----------------------	--------------	------	---------------	--	----------------	---------------------

Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Миронов	Дата	10.02.14
-----	---	------	------	----------	---------------	---------	---------	------	----------

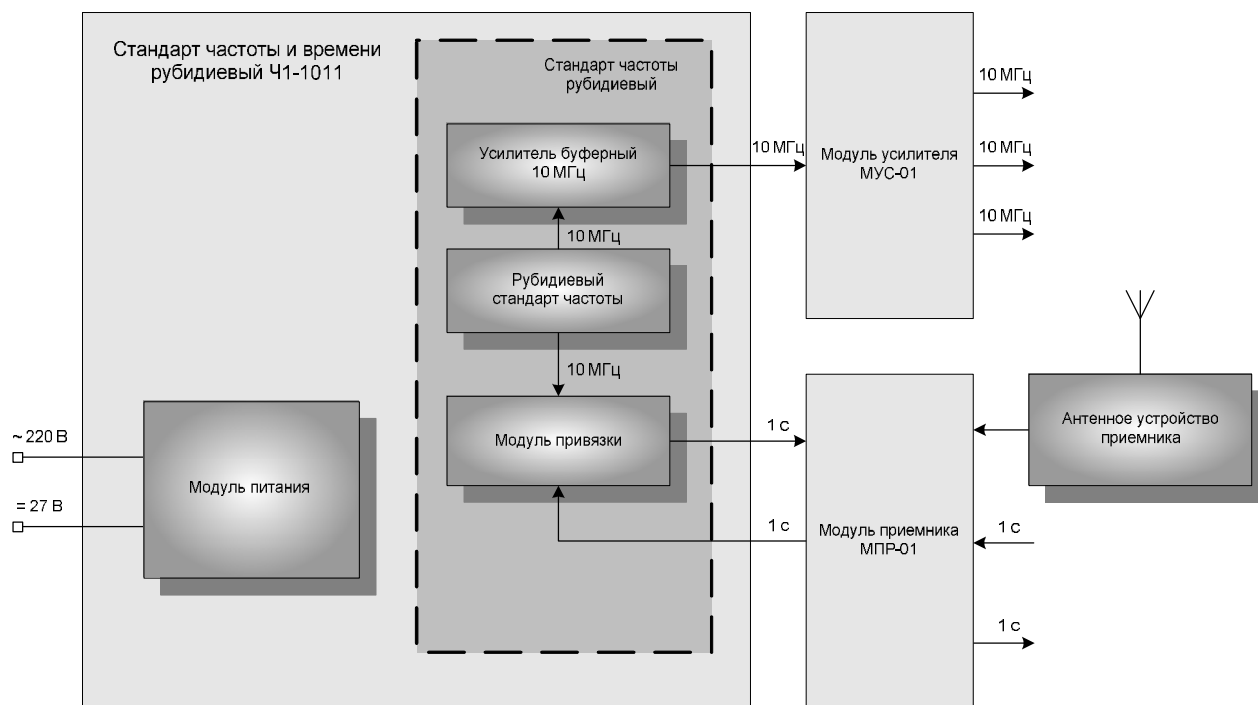


Рисунок 4.2 – Структурная схема стандарта частоты и времени Ч1-1011.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Изм	1	Лист	Зам. РУГА.002-2014	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Изм	1	Лист	Зам. РУГА.002-2014	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	

РУГА.411653.006 РЭ

4.6 Описание и работа составных частей прибора (на примере Ч1-1011)

4.6.1 Стандарт частоты рубидиевый.

Структурная схема стандарта частоты рубидиевого приведена на рисунке 4.3. В основе принципа действия РСЧ лежит стабилизация частоты кварцевого генератора по узкой спектральной линии радиочастотного резонанса в оптически ориентированных атомах Rb^{87} .

Кратковременная нестабильность частоты прибора определяется качеством квантового дискриминатора и стабильностью кварцевого генератора и соответствует величинам порядка $(1-3) \times 10^{-11} / \sqrt{t}$ за времена усреднения $t = (1-100)$ с. Долговременная нестабильность частоты, характеризуемая систематическим изменением частоты прибора за один месяц, становится сравнима со стабильностью резонансной частоты атомов рубидия и реализуется на уровне $(1-5) \times 10^{-11}$, что на (2-3) порядка лучше, чем у «свободного» (неуправляемого) кварцевого генератора.

Сигнал кварцевого генератора с частотой 10 МГц поступает в умножитель частоты, где происходит его низкочастотная фазовая модуляция, умножение до частоты 60 МГц, и смешивание с сигналом синтезатора частоты $f_{синт}$. Сигнал с частотой $(60 \text{ МГц} \pm f_{синт})$ поступает в дискриминатор, где происходит дальнейшее умножение частоты до значения $f_{умн}$, близкого к частоте f_0 линии резонансного перехода атомов Rb^{87} . При совпадении умноженной частоты кварцевого генератора $f_{умн}$ с частотой атомного перехода f_0 в дискриминаторе выделяется сигнал $U(t)$ с частотой, кратной частоте фазовой модуляции. Напряжение первой гармоники этого сигнала $U_M(t)$ пропорционально величине расстройки частот $(f_{умн} - f_0)$, а фаза несет информацию о знаке разности $(f_{умн} - f_0)$. Сигнал дискриминатора $U_M(t)$ поступает в низкочастотную часть системы автоматической подстройки частоты, где формируется напряжение $U_{упр}$, управляющее частотой кварцевого генератора. В режиме подстройки частота кварцевого генератора такова, что $f_{умн} \gg f_0$, напряжение $U_M(t)$ минимально, а напряжение второй гармоники сигнала $U_{2M}(t)$ максимально.

Усилитель выходной 10 МГц и умножитель частоты (10 - 60) МГц входят в состав умножителя частоты. Усилитель предварительный, селективный усилитель 124 Гц, модулятор 124 Гц, синхронный детектор и интегратор расположены на плате АПЧ.

Схема усилителя 248 Гц и схема поиска обеспечивают автоматический поиск и захват частоты кварцевого генератора по сигналу атомного резонанса.

Схема управления поджигом лампы предназначена для коммутации режимов работы источника света в квантовом дискриминаторе.

Синтезатор частоты 5,31746 МГц расположен на плате модуля привязки. Он является перестраиваемым в диапазоне относительных частот $\pm 1 \times 10^{-9}$ с шагом перестройки 1×10^{-12} .

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Миронов 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Миронов 10.02.14	Подпись и дата	Миронов 10.02.14

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1		РУГА.002-2014	Миронов	10.02.14

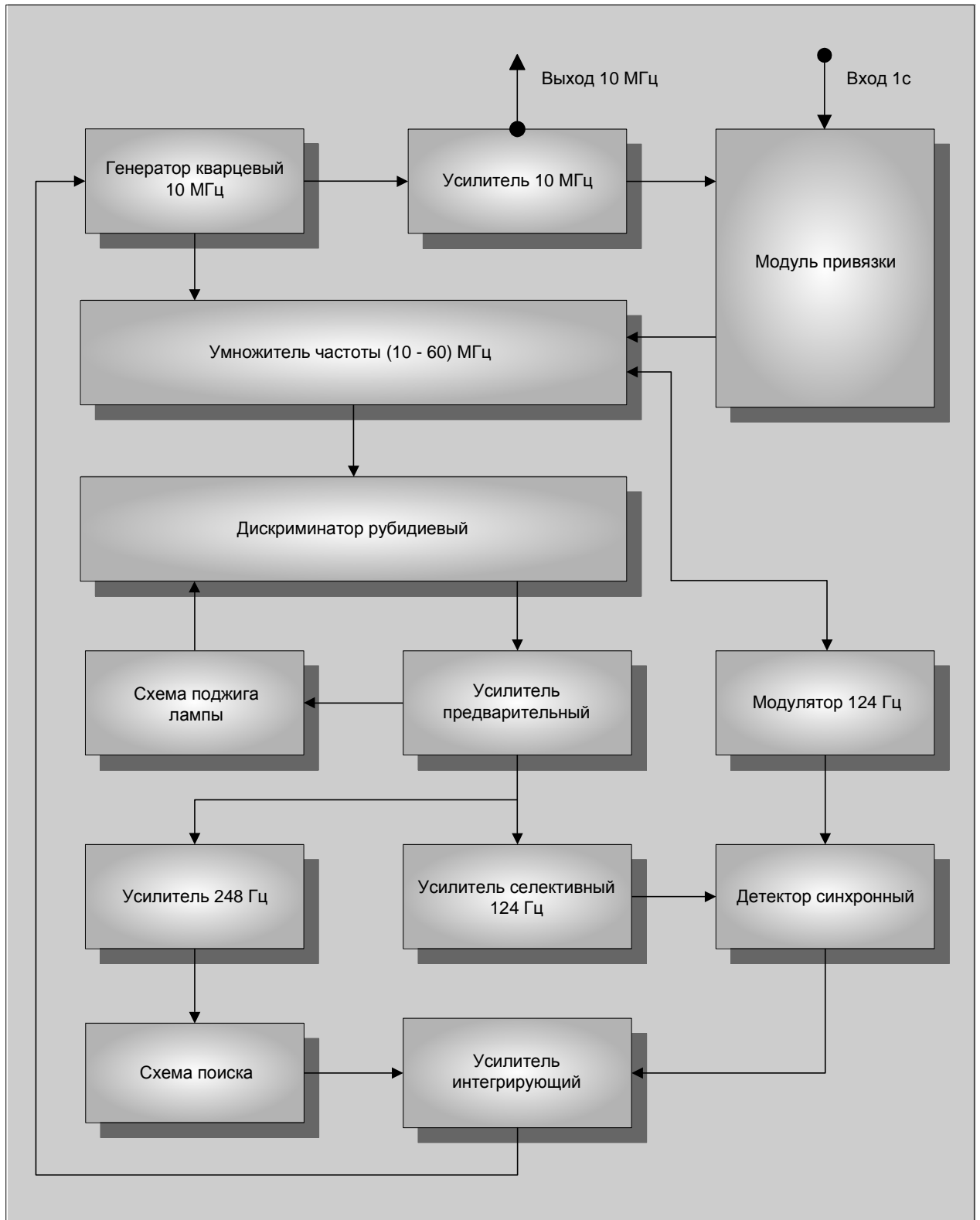


Рисунок 4.3 – Структурная схема стандарта частоты рубидиевого.

Инвар. № подл.	1349	Подпись и дата	Митюков 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Подпись и дата	Митюков 10.02.14
Инвар. № дубл.		Подпись и дата	Митюков 10.02.14

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Митюков	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

Лист

19

В состав стандарта частоты рубидиевого входит модуль привязки частоты по импульсному сигналу с периодом следования 1 с. РСЧ обеспечивает формирование высокостабильного выходного сигнала частотой 10 МГц со стабильностью и отклонением частоты от номинального значения, определяемыми качеством квантового рубидиевого дискриминатора частоты. Модуль привязки при работе с секундными импульсами, поступающими от приёмника СРНС, формирует поправки по частоте, которые учитываются в частоте перестраиваемого синтезатора РСЧ.

Структурная схема модуля привязки приведена на рисунке 4.4.

В процессе работы модуль привязки формирует из сигнала кварцевого генератора частотой 10 МГц последовательность импульсов с периодом следования 1 с, производит измерение временного сдвига между формируемыми импульсами и импульсами, поступающими с приемника СРНС, и вычисление на основе этих измерений поправок по частоте. В результате работы модуля привязки происходит изменение частоты перестраиваемого синтезатора $f_{синт}$ и корректировка частоты РСЧ. Дополнительно на микроконтроллер модуля привязки возлагаются функции по сбору телеметрической информации с узлов РСЧ и передачи ее по командам через встроенный интерфейс RS-232C. Также через интерфейс передаются команды на изменение частоты прибора, запрашиваются данные временных измерений и данные о введенных поправках по частоте.

4.6.2 Модуль приёмника.

Структурная схема модуля приемника МПР-01 приведена на рисунке 4.5.

Модуль приёмника предназначен:

- для формирования собственной шкалы времени (ШВ) в виде последовательности импульсов с периодом следования 1 с, положение фронта которых привязано к фронту секундных импульсов, поступающих от приёмника СРНС;
- подстройки собственной ШВ по сигналам спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС или GPS.

4.6.3 Модуль усилителя.

Структурная схема модуля усилителя МУС-01 приведена на рисунке 4.6 (структурные схемы модулей усилителей МУС-02 и МУС-03 имеют аналогичный вид).

Модуль усилителя предназначен для усиления и распределения сигналов по трем независимым каналам.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Миронов 10.02.14	Инов. № дубл.		Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Миронов 10.02.14
---------------	------	----------------	---------------------	---------------	--	--------------	------	---------------	--	----------------	---------------------

Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Миронов	Дата	10.02.14
-----	---	------	------	----------	---------------	---------	---------	------	----------

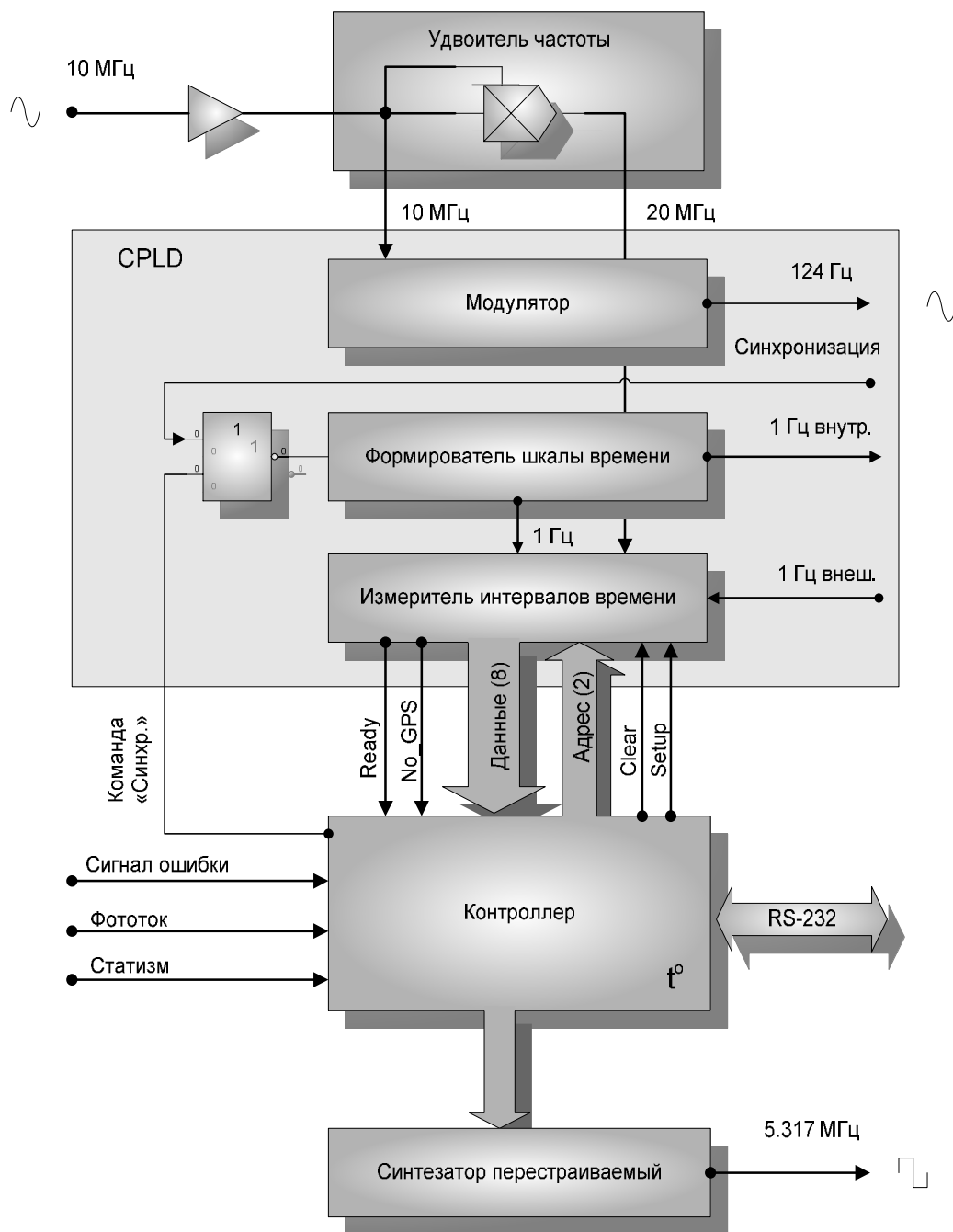


Рисунок 4.4 – Структурная схема модуля привязки.

Инов. № подл.	1349	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Митюков 10.02.14
Изм	1	Лист		№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Митюков 10.02.14

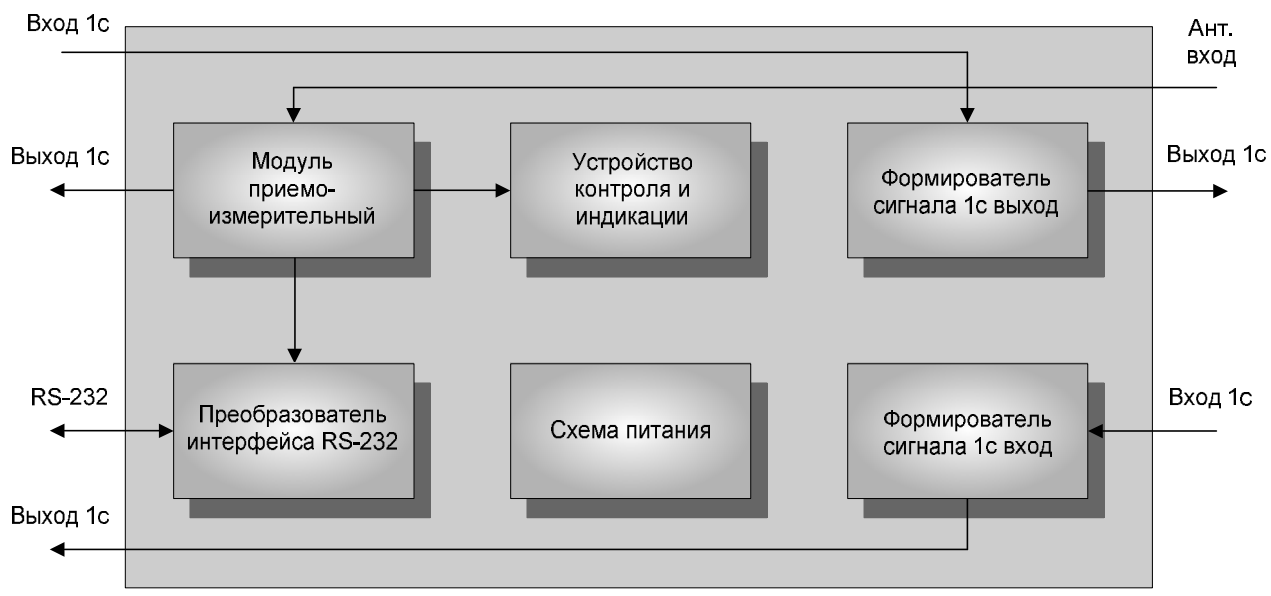


Рисунок 4.5 – Структурная схема модуля приемника МПР-01.

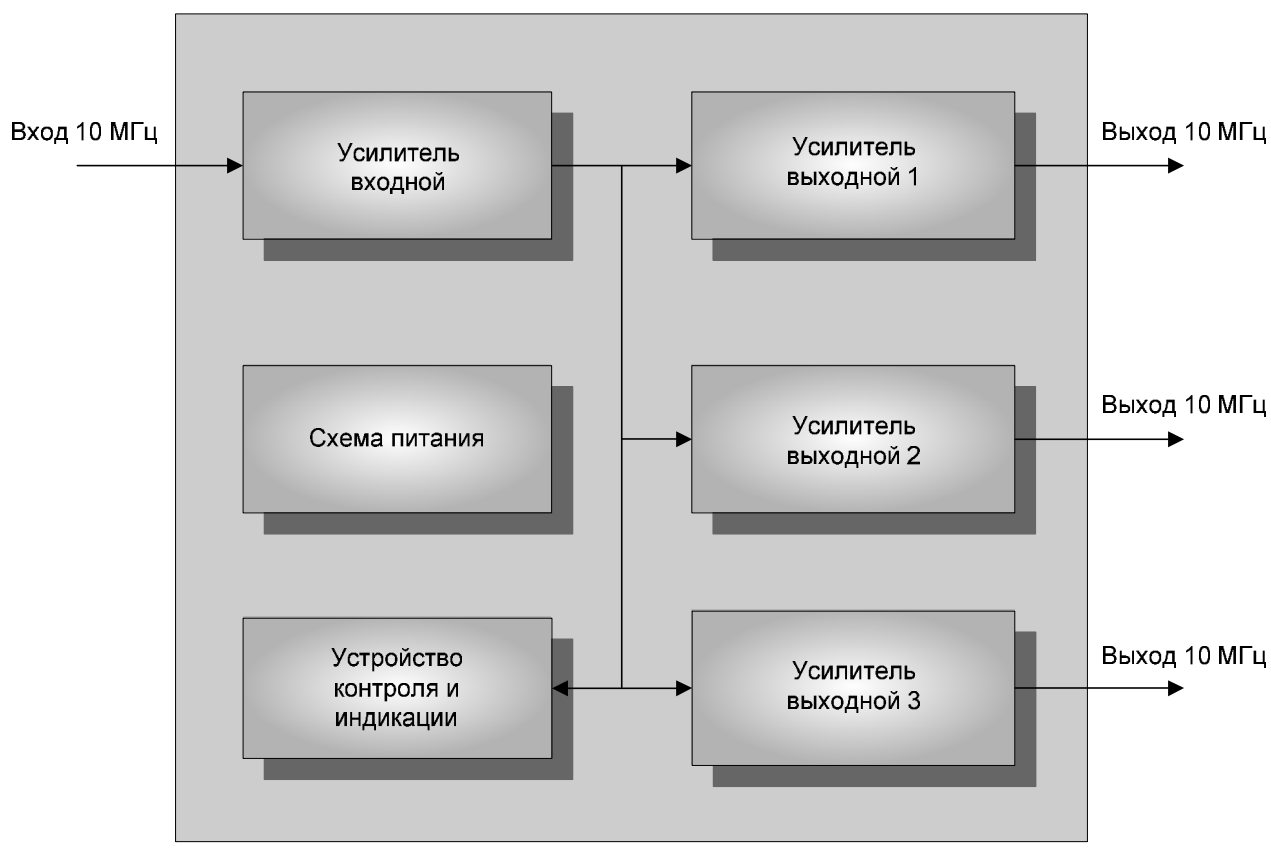


Рисунок 4.6 – Структурная схема модуля усилителя МУС-01.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Миронов 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Миронов 10.02.14	Подпись и дата	Миронов 10.02.14

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Миронов	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

4.6.4 Модуль питания.

Система электропитания прибора предусматривает возможность использования двух источников питания: от сети переменного тока напряжением 220 В и частотой по ГОСТ 13109 и от источника постоянного тока напряжением плюс (22–30) В. В условиях метрологического центра или лаборатории питание прибора осуществляется в большинстве случаев от сети переменного тока.

При необходимости перенести шкалу времени к удалённому от центра объекту сразу после проведения сеанса корректировки частоты прибора по сигналам радионавигационных систем прибор может быть подключен к внешнему ИАП. В этом состоянии осуществляют транспортировку шкалы времени. При транспортировке шкалы времени на дальние расстояния и при проведении поверочных работ на объектах питание прибора может осуществляться от бортовой сети питания напряжением плюс (22–30) В.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Митюков 10.02.14	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Митюков 10.02.14
Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	ПУГА.002-2014	Подпись	Митюков	Дата	10.02.14
ПУГА.411653.006 РЭ									Лист
									23

5 Подготовка прибора к работе

5.1 Эксплуатационные ограничения

5.1.1 Недопустимо расположение прибора в непосредственной близости от источников сильных электрических и магнитных полей, таких как постоянные и электромагниты, трансформаторы, силовоточные коммутационные устройства. Сильные магнитные поля могут вызвать намагничивание экранов рубидиевого дискриминатора и, как следствие, неконтролируемый сдвиг частоты выходных сигналов.

5.2 Распаковывание и повторное упаковывание прибора

5.2.1 Распаковывание прибора производится следующим образом:

- снимите пломбу, стальную ленту или проволоку, обтягивающую транспортный ящик;
- вскройте ящик, достаньте упаковочный лист;
- удалите картонные амортизаторы и извлеките коробку с прибором из транспортного ящика;
- вскройте упаковку и извлеките прибор из полиэтиленового пакета;
- вскройте пакет с эксплуатационной документацией и извлеките содержимое;
- извлеките пакет с принадлежностями и вскройте его.

5.2.2 Упаковывание прибора перед транспортированием производится следующим образом:

- поместите прибор в полиэтиленовый пакет и заклейте свободный край липкой лентой, поместите прибор в коробку;
- поместите принадлежности в полиэтиленовый пакет и заклейте свободный край липкой лентой, поместите пакет с принадлежностями в нишу транспортного ящика;
- эксплуатационную документацию поместите в полиэтиленовый пакет, свободный край которого заклейте липкой лентой, пакет уложите в коробку с прибором;
- установите амортизаторы в транспортный ящик и уложите на них коробку с прибором;
- проконтролируйте отсутствие свободных перемещений прибора внутри упаковки, при необходимости уплотните свободное пространство гофрированным картоном;
- поместите в транспортный ящик упаковочный лист на верхнюю прокладку под водонепроницаемую обивку верхней крышки ящика;
- закрепите гвоздями верхнюю крышку транспортного ящика, обтяните ящик стальной лентой или проволокой и опломбируйте его.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Взам. инв. №	1251						

1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РУГА.411653.006 РЭ

5.3 Порядок установки прибора

5.3.1 Перед началом эксплуатации прибора произведите внешний осмотр. При внешнем осмотре необходимо проверить:

- сохранность пломб;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- чистоту внешних поверхностей прибора, гнезд и разъемов.

5.3.2 Проверьте комплектность прибора в соответствии с разделом 4.3 настоящего руководства.

5.3.3 Разместите прибор на рабочем месте, обеспечив удобство работы и нормальные условия для естественной вентиляции.

5.3.4 Положение прибора должно обеспечивать удобное соединение с источниками сигналов, исключающее возникновение механических повреждений в ВЧ кабелях и соединительных элементах.

5.4 Подготовка к работе

5.4.1 Перед началом эксплуатации внимательно изучите руководство по эксплуатации прибора, обращая особое внимание на меры предосторожности и назначение органов управления и контроля.

5.4.2 После длительного хранения проведите внешний осмотр, опробование, а затем проверку метрологических параметров прибора согласно разделу 7 настоящего руководства.

После пребывания прибора в предельных условиях перед включением выдержите прибор в нормальных условиях в течение 2 ч.

5.4.3 Сделайте отметку в формуляре о начале эксплуатации прибора.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.07
---------------	------	----------------	-------------------------	--------------	------	---------------	--	----------------	-----------------------

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

6 Порядок работы

6.1 Меры безопасности при работе с прибором

6.1.1 В приборе используются опасные для жизни напряжения питания, поэтому выполнение требований этого раздела обязательно. При соблюдении всех указанных в этом разделе мер прибор полностью безопасен для потребителя.

6.1.2 Перед каждым включением прибора в сеть проверяйте наличие и исправность линии защитного заземления. Работа с прибором без защитного заземления недопустима.

6.1.3 Старайтесь выполнить все кабельные подключения до включения питания прибора. Уделяйте особое внимание кабелю, соединяющему прибор с блоком антенным. Его подключение в обязательном порядке должно быть произведено до включения прибора.

ВНИМАНИЕ. Подключение антенного кабеля к включенному прибору Ч1-1011 или Ч1-1011/2 ведет к выходу из строя приемника СРНС и невозможности его дальнейшей работы.

6.2 Органы управления, подключения и индикации

6.2.1 Расположение органов управления, индикации и присоединительных разъемов прибора показано на рисунках 6.1 и 6.2. Назначение органов управления, индикации и присоединительных разъемов с указанием маркировки приведено в таблице 6.1.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Мещеряков	Дата	10.02.14
РУГА.411653.006 РЭ									Лист
									26

Таблица 6.1

Позиция на рис. 6.1 и 6.2	Маркировка	Назначение
Передняя панель		
1	«ВЫХ.1С»	Индикатор жёлтого цвета свечения. Указывает на наличие сигнала шкалы времени, формируемой прибором, на разъеме « Θ 1с».
2	«СЕТЬ»	Индикатор зеленого цвета свечения. Указывает на включенное состояние прибора.
3	«ОТКАЗ»	Индикатор красного цвета свечения. Сигнализирует о режиме поджига спектрального источника света РСЧ (при включении прибора) и о неисправностях в работе прибора.
4	«ГОТОВ»	Индикатор зеленого цвета свечения. Указывает на готовность прибора к измерениям.
5	«СЕТЬ»	Выключатель. Включение питания прибора. Исходное положение – «0» (выключено).
Задняя панель		
6	«RS-232-ОГ»	Соединитель интерфейса RS-232C опорного генератора.
7	«RS-232-МПП»	Соединитель интерфейса RS-232C модуля приемника.
8	«FUSE 3A»	Предохранитель 3 А по постоянному напряжению + 27 В.
9	«=27V»	Низкочастотный разъём. Питание от источника постоянного напряжения + 27 В.
10	«FUSE 1A»	Предохранители 1 А по сети переменного напряжения 220 В.
11	«»220V 50Hz 60VA»	Сетевой разъём. Питание от сети переменного напряжения 220 В.
12	« Θ S»	Высокочастотный разъём. Вход сигнала внешней шкалы времени.
13	«КОРР. ЧАСТОТЫ»	Шлиц потенциометра «коррекция частоты».
14	«СИНХ»	Кнопка. Синхронизация шкалы времени, формируемой прибором, по внешней шкале времени.
15	« Θ S»	Высокочастотный разъём. Выход сигнала шкалы времени, формируемой прибором.
16	«ОТК»	Индикатор красного цвета свечения. Сигнализирует о неисправностях в работе модуля усилителя.
17	«ВХ»	Индикатор зелёного цвета свечения. Указывает на наличие сигнала на входе усилителя.
18, 19, 20	« Θ 10 MHz»	Высокочастотные разъёмы. Выход высокочастотного сигнала 10 МГц.
21	«ОТК»	Индикатор красного цвета свечения. Сигнализирует о неисправностях в работе модуля приемника.
22	«РАБ»	Индикатор зелёного цвета свечения. Указывает на нормальную работу модуля приемника.
23	«УСТ»	Кнопка. Сброс модуля приемника СРНС.
24	« Υ АНТ»	Высокочастотный разъём. Вход сигнала от антенны приёмника СРНС.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	Мещеряков 10.02.14
Подпись и дата		Инов. № дубл.	
Подпись и дата		Инов. № дубл.	

1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РУГА.411653.006 РЭ

Лист

27

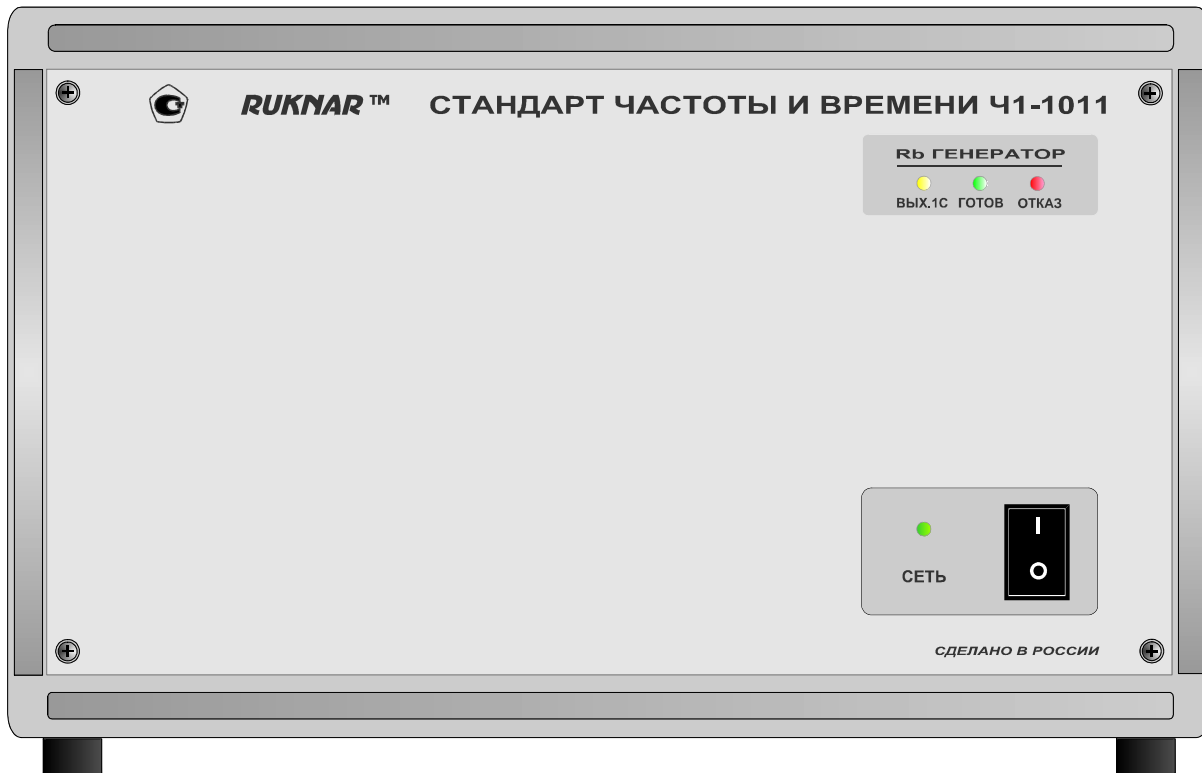


Рисунок 6.1а – Внешний вид стандарта частоты и времени Ч1-1011. Вид спереди.

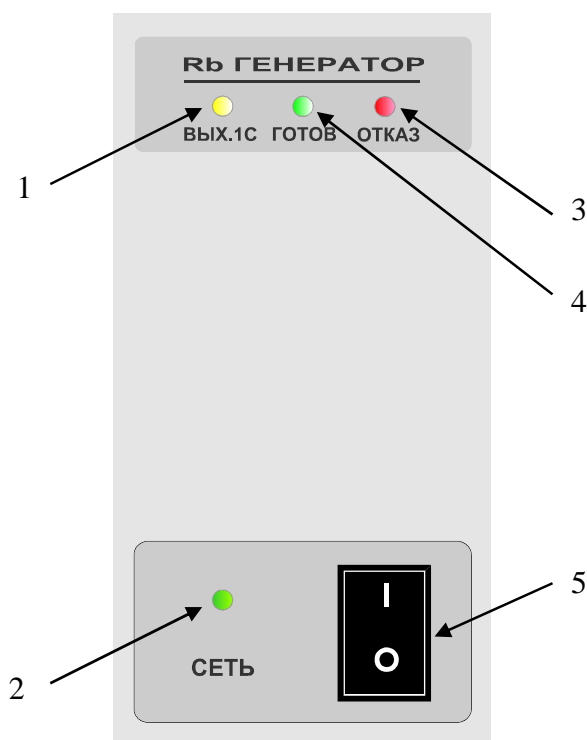


Рисунок 6.1б – Органы управления и индикации стандарта частоты и времени Ч1-1011.

Инд. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014
Взам. инв. №	1251	Инд. № дубл.	Мещеряков 10.05.07

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

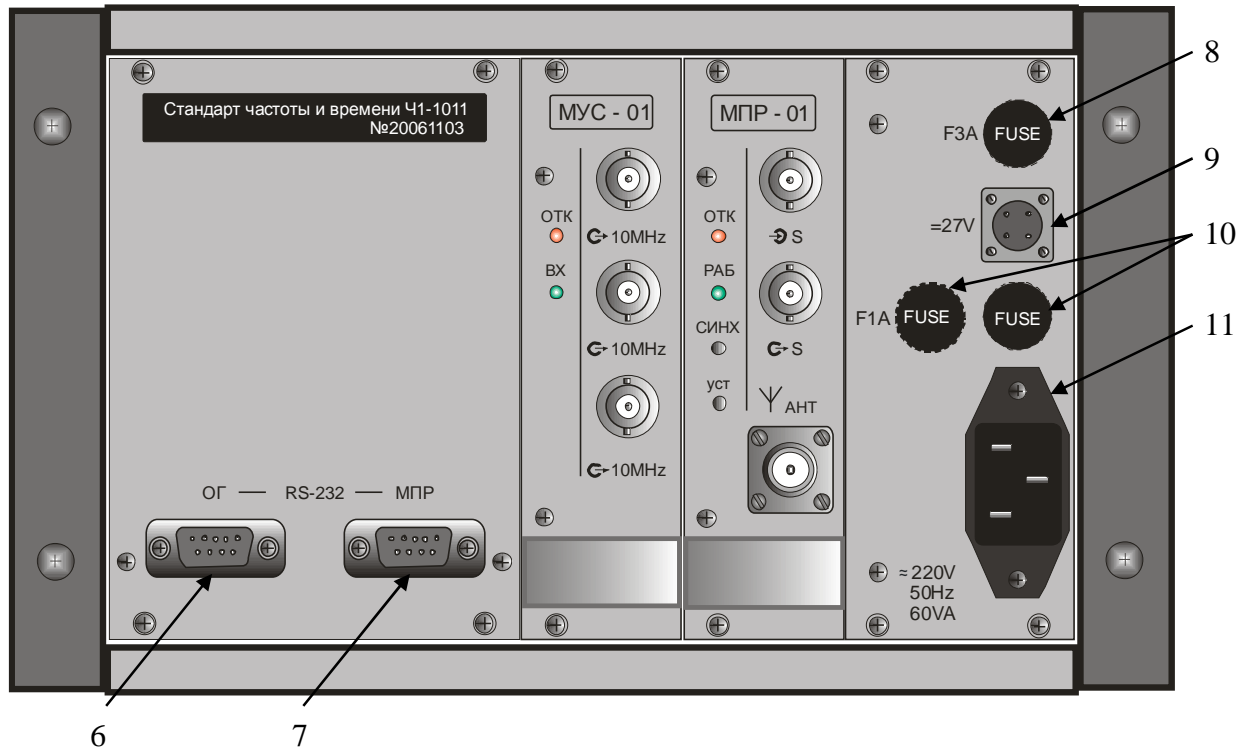


Рисунок 6.2а – Внешний вид стандарта частоты и времени Ч1-1011 с установленными вставными модулями. Вид сзади.

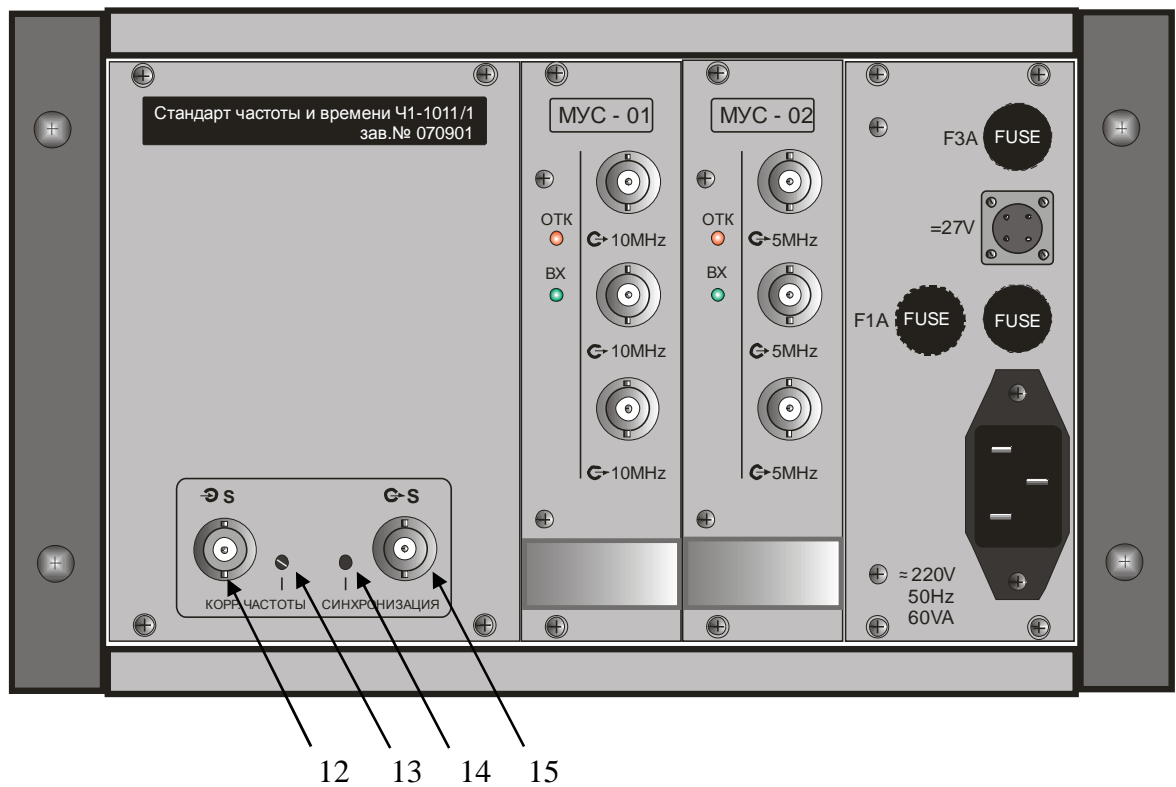


Рисунок 6.2б – Внешний вид стандарта частоты и времени Ч1-1011/1 с установленными вставными модулями усилителей. Вид сзади.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	РУГА.411653.006 РЭ	Лист
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14		29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись и дата
1349			Мещеряков 10.02.2014
			Мещеряков 10.05.07
			1251
			Взам. инв. №
			Индв. № дубл.
			Подпись и дата

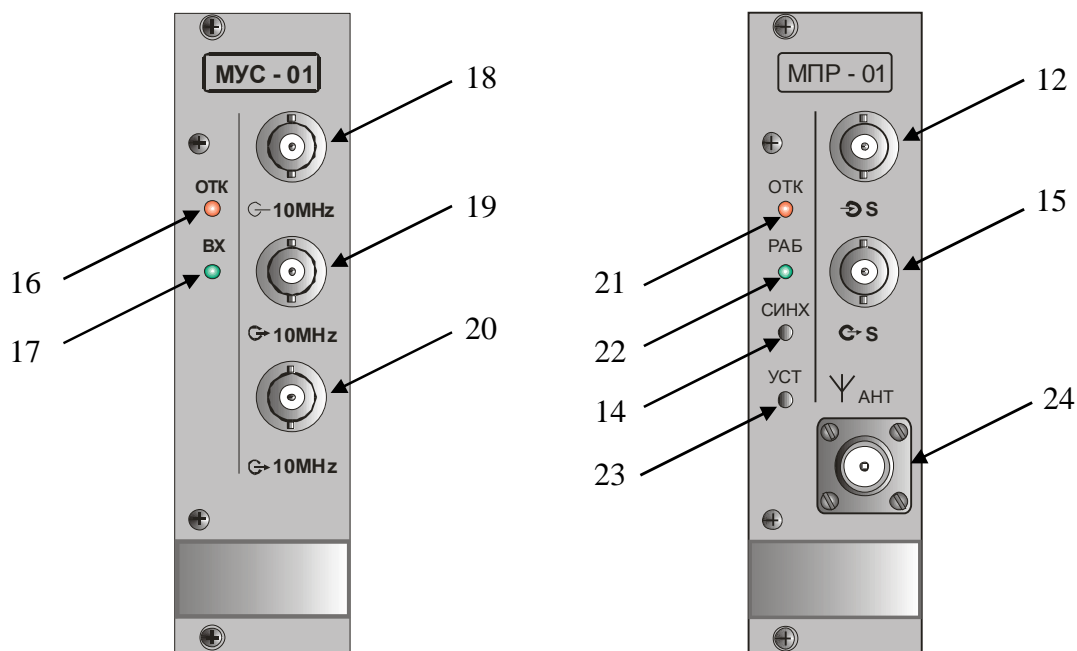


Рисунок 6.2в – Внешние присоединительные разъемы вставных модулей стандарта частоты и времени Ч1-1011.

МУС-01 – модуль усилителей высокочастотных 10 МГц;
 МПР-01 – модуль приёмника СРНС.

Назначение контактов разъема «=27V» приведено в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Номер контакта	Цепь	Назначение
1	+ 27 В	Плюс источника питания.
2	- 27 В	Минус источника питания.
3	+ 27 В	Плюс источника питания.
4	- 27 В	Минус источника питания.

Назначение контактов разъемов «RS-232-ОГ» и «RS-232-МПР» приведено в таблице 6.3.

Таблица 6.3

Номер контакта	Цепь	Назначение
3	RD	Линия приемника.
5	TD	Линия передатчика.
9	GND	Корпус.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14
Изм. № подл.	1349	Взам. инв. №	1251	Подпись и дата
				Мещеряков 10.02.14
				Инд. № дубл.
				Мещеряков 10.05.07

6.3 Подготовка к проведению измерений

6.3.1 Убедитесь в соответствии условий применения прибора условиям, приведенным в таблице 4.1.

6.3.2 Установите блок антенный в соответствии с эксплуатационной документацией ТСЮИ.464659.036 (только при работе с приборами Ч1-1011 и Ч1-1011/2).

6.3.3 Проверьте наличие и исправность линии защитного заземления и подключите прибор к сети питания переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой по ГОСТ 13109. **Не используйте для подключения прибора к сети переходники, не имеющие контакта защитного заземления!**

6.4 Проведение измерений

6.4.1 Используя высокочастотные кабели, соедините выходные разъемы прибора с входными разъемами устройств, использующих его сигнал в качестве опорного. При работе с приборами Ч1-1011 и Ч1-1011/2 подключите кабель антенный ТСЮИ.685661.088 к блоку антенному ТСЮИ.464659.036 и разъему « Υ АНТ» прибора (поз. 23 рисунка 6.2в).

6.4.2 Включите питание прибора выключателем «СЕТЬ», расположенным на передней панели прибора. При этом загорается зелёный светодиод «СЕТЬ» (поз. 2 рисунка 6.1б). Сразу после включения прибора возможно кратковременное (до 2 мин) свечение красного светодиода «ОТКАЗ» (поз. 3 рисунка 6.1б), что говорит о нормальной работе устройства поджига спектрального источника света РСЧ. После прогрева прибора через (20–40) мин при отсутствии отказов в его работе загорается зелёный светодиод «ГОТОВ» (поз. 4 рисунка 6.1б).

6.4.3 После этого прибор можно использовать как источник опорного сигнала с относительным отклонением частоты $\pm 1 \times 10^{-9}$. При проведении измерений с более высокой точностью следует прогреть прибор в течение 2 ч.

6.4.4 При использовании прибора Ч1-1011 или Ч1-1011/2 в качестве источника опорного сигнала с относительным отклонением частоты $\pm 1 \times 10^{-11}$ необходимо предварительно (до включения питания прибора) подключить к прибору блок антенный ТСЮИ.464659.036 и прогреть прибор в течение 14 ч.

Инь. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Инь. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Взам. инв. №	1251						

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

7 Поверка прибора

7.1 Общие сведения

7.1.1 Настоящий раздел устанавливает порядок, методы и средства поверки стандартов частоты и времени рубидиевых Ч1-1011.

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

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 Проверка функционирования прибора	7.4.3		
3 Проверка метрологических характеристик прибора:	7.4.4		
- относительной погрешности по частоте выходных синусоидальных сигналов	7.4.4.1	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1006 Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 100 с 7×10^{-14} Погрешность измерения за 100 с $\pm 1 \times 10^{-12}$
- систематического относительного изменения частоты за 1 мес. непрерывной работы	7.4.4.2	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1006 Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 1 сут 7×10^{-15} Погрешность измерения за 100 с $\pm 1 \times 10^{-12}$

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	Мещеряков 10.05.07
Подпись и дата		Инов. № дубл.	
Подпись и дата		Инов. № дубл.	

Изм	1	Лист	Зам. РУГА.002-2014	№ докум.	Мещеряков	Дата	10.02.14
-----	---	------	--------------------	----------	-----------	------	----------

РУГА.411653.006 РЭ

Лист

32

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4
- среднеквадратиче-ского относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1 с, 10 с и 100 с	7.4.4.3	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1006 Компаратор частотный ЧК7-51	Нестабильность частоты за 1 с 7×10^{-13} за 10 с 2×10^{-13} за 100 с 7×10^{-14} Погрешность измерения за 1 с $\pm 1 \times 10^{-11}$ за 10 с, 100 с $\pm 1 \times 10^{-12}$
- среднеквадратическо-го значения напряже-ния выходных сигналов	7.4.4.4	Милливольтметр цифровой ВЗ-52/1	Диапазон напряжений от 3 мВ до 300 В, погрешность $\pm 4 \%$
- погрешности синхро-низации формируемой прибором шкалы вре-мени импульсами внешней шкалы време-ни	7.4.4.5	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1006 Компаратор частотный ЧК7-51 Частотомер универсальный ЧЗ-86А	Нестабильность частоты за 1 с 7×10^{-13} Погрешность измерения за 1 с $\pm 1 \times 10^{-11}$ Диапазон измерения ин-тервалов времени от 50 нс до 1 с

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 в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

7.3 Условия поверки и подготовка к ней

7.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, $^{\circ}\text{C}$ $+ 20 \pm 2$;
- относительная влажность воздуха, % 30–80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) 84- 106 (630- 795);
- напряжение сети питания, В $220 \pm 4,4$;
- частота сети питания по ГОСТ 13109.

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.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.07

Изм	1	Лист	Зам. РУГА.002-2014	Подпись	Мещеряков	Дата	10.02.14
-----	---	------	--------------------	---------	-----------	------	----------

РУГА.411653.006 РЭ

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 и направляются в ремонт.

7.4.3 Проверку функционирования прибора проводят в соответствии с разделом 6.4.2 настоящего руководства для оценки его исправности без применения средств поверки. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

7.4.4 Определение метрологических характеристик прибора

7.4.4.1 Определение относительной погрешности по частоте выходных синусоидальных сигналов проводят при подключении приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 7.1.

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты $\ll \frac{Df}{f_0} \gg$ с вычислением среднего относительного отклонения частоты.

Устанавливают время усреднения 100 с, число измерений – 20.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученное значение относительной погрешности по частоте при выпуске не выходит за пределы значений, указанных в п. 4.4.2.

В случае неудовлетворительного результата необходимо провести коррекцию частоты прибора до получения требуемого значения относительной погрешности по частоте и повторить измерения по вышеприведенной методике. В приборах Ч1-1011/1 и Ч1-1011/3 коррекцию частоты проводят с помощью потенциометра «корр. частоты» (поз. 13 рисунка 6.2б), в приборах Ч1-1011 и Ч1-1011/2 – через интерфейс «RS-232-ОГ» (поз. 6 рисунка 6.2а) с помощью программного обеспечения, расположенного на компакт-диске РУГА.411146.007 МД, входящем в состав прибора.

7.4.4.2 Определение систематического относительного изменения частоты за 1 мес. проводят при подключении приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 7.1.

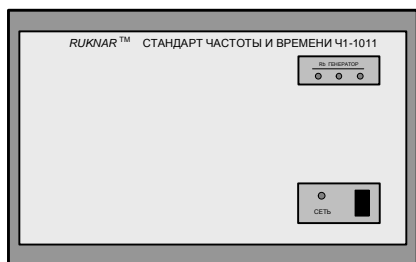
Измерения проводят через 72 ч после включения прибора в течение 11 сут.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Взам. инв. №	1251						

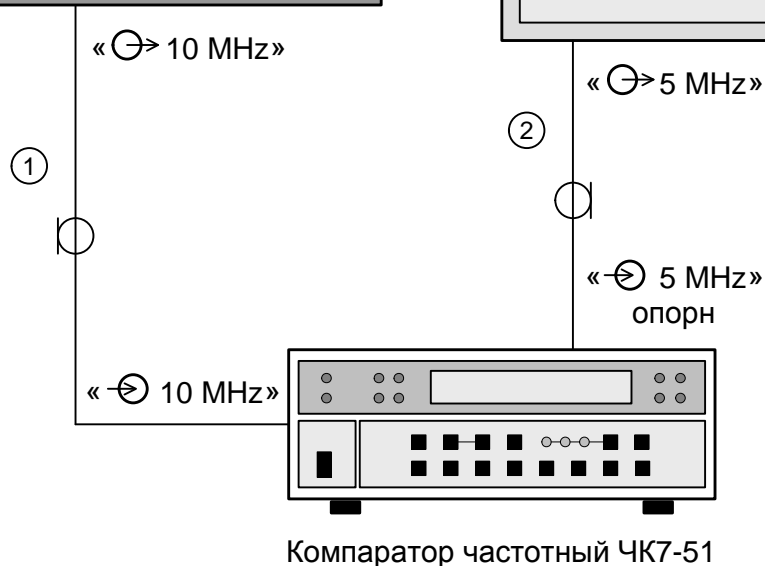
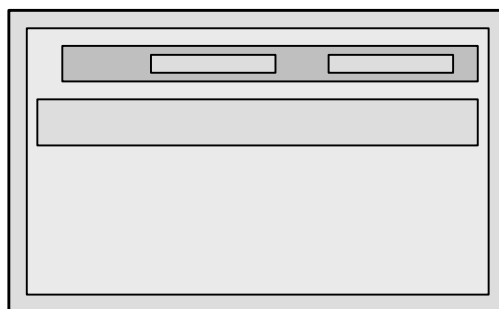
Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Мещеряков	Дата	10.02.14
-----	---	------	------	----------	---------------	---------	-----------	------	----------

РУГА.411653.006 РЭ

Стандарт частоты и времени
Ч1-1011 (Ч1-1011/1, 2, 3)



Стандарт частоты и времени
водородный Ч1-1006



Компаратор частотный ЧК7-51

Рисунок 7.1 – Схема электрическая подключения приборов для определения относительной погрешности по частоте выходных синусоидальных сигналов, систематического относительного изменения частоты за 1 мес. и среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1 с, 10 с и 100 с.

1, 2 – ВЧ кабели ЕЭ4.852.517-08. Входят в состав комплекта ЧК7-51.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.07

Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Мещеряков	Дата	10.02.14
-----	---	------	------	----------	---------------	---------	-----------	------	----------

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты $\langle \frac{Df}{f_0} \rangle$ с вычислением среднего относительного отклонения частоты.

Устанавливают время усреднения 100 с, число измерений – 36 (т.е. фактическое время усреднения равно 1 ч). Определяют относительную разность частот $\frac{Df_i}{f_0}$ прибора и стандарта частоты и времени Ч1-1006 за i -ый час.

Измерения проводят каждый час и по результатам определяют среднее значение относительной разности частот за 1 сут по формуле

$$\frac{Df}{f_0} = \frac{\sum_{i=1}^{24} \frac{Df_i}{f_0}}{24}$$

По результатам измерений среднего значения относительной разности частот прибора и стандарта частоты и времени Ч1-1006 за каждые сутки вычисляют среднее относительное изменение частоты за 1 сут n по формуле

$$n = \frac{6}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \frac{2i}{n+1} \cdot \frac{\overline{Df}_i}{f_0},$$

где n – число суток, в течение которых проводились измерения,

$\frac{\overline{Df}_i}{f_0}$ – средняя относительная разность частот в i -ые сутки.

Систематическое относительное изменение частоты за 1 мес. $n_{\text{мес}}$ определяют по результатам измерения среднего относительного изменения частоты за 1 сут n в соответствии с выражением $n_{\text{мес}} = 30n$.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученное значение относительного изменения частоты за 1 мес. не выходит за пределы значений, указанных в п. 4.4.4.

В случае неудовлетворительного результата продолжить измерения до 30 сут.

7.4.4.3 Определение среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты за 1 с, 10 с и 100 с проводят при подключении приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 7.1.

Компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения относительного отклонения частоты $\langle \frac{Df}{f_0} \rangle$ с вычислением среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты. Устанавливают для времени усреднения 1 с и 10 с число измерений 30, для 100 с – 20.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014	Инов. № дубл.	

Изм	1	Лист	Зам. РУГА.002-2014	Подпись	Мещеряков	Дата	10.02.14
-----	---	------	--------------------	---------	-----------	------	----------

РУГА.411653.006 РЭ

Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты вычисляется компаратором частотным ЧК7-51 по формуле

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{f_{i+1}}{f_0} - \frac{f_i}{f_0} \right)^2}{2(n-1)}}$$

где $\frac{f_{i+1}}{f_0}$ – относительное отклонение частоты при $(i + 1)$ измерении,

n – число измерений.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты не превышают значений, указанных в п. 4.4.6.

7.4.4.4 Определение среднеквадратического значения напряжения выходных сигналов проводят путем измерения напряжения на всех высокочастотных выходах прибора при помощи милливольтметра ВЗ-52/1 на подключенной нагрузке 50 Ом.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения напряжения выходных сигналов находятся в пределах $(1,0 \pm 0,2)$ В.

7.4.4.5. Определение погрешности синхронизации формируемой прибором шкалы времени импульсами внешней шкалы времени проводят при подключении приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 7.2. При этом компаратор частотный ЧК7-51 устанавливают в режим измерения «Dt внутр», а частотомер универсальный ЧЗ-86А в режим измерения интервалов времени по входам А и В. Проводят измерение расхождения шкал времени прибора и компаратора частотного ЧК7-51. После чего нажимают кнопку «Синхр» на задней панели прибора и измерения повторяют.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если измеренное после синхронизации значение расхождения шкал времени не выходит за пределы $\pm 0,1$ мкс.

7.5 Оформление результатов поверки

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

7.5.2 Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки) признаются непригодными к эксплуатации. Свидетельство о поверке аннулируют, вносят запись в формуляр и направляют прибор в ремонт.

Изн. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.2014	Изн. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Взам. инв. №	1251						

Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	РУГА.002-2014	Подпись	Мещеряков	Дата	10.02.14
-----	---	------	------	----------	---------------	---------	-----------	------	----------

РУГА.411653.006 РЭ

Лист

37

Стандарт частоты и времени
Ч1-1011 (Ч1-1011/1, 2, 3)

Стандарт частоты и времени
водородный Ч1-1006

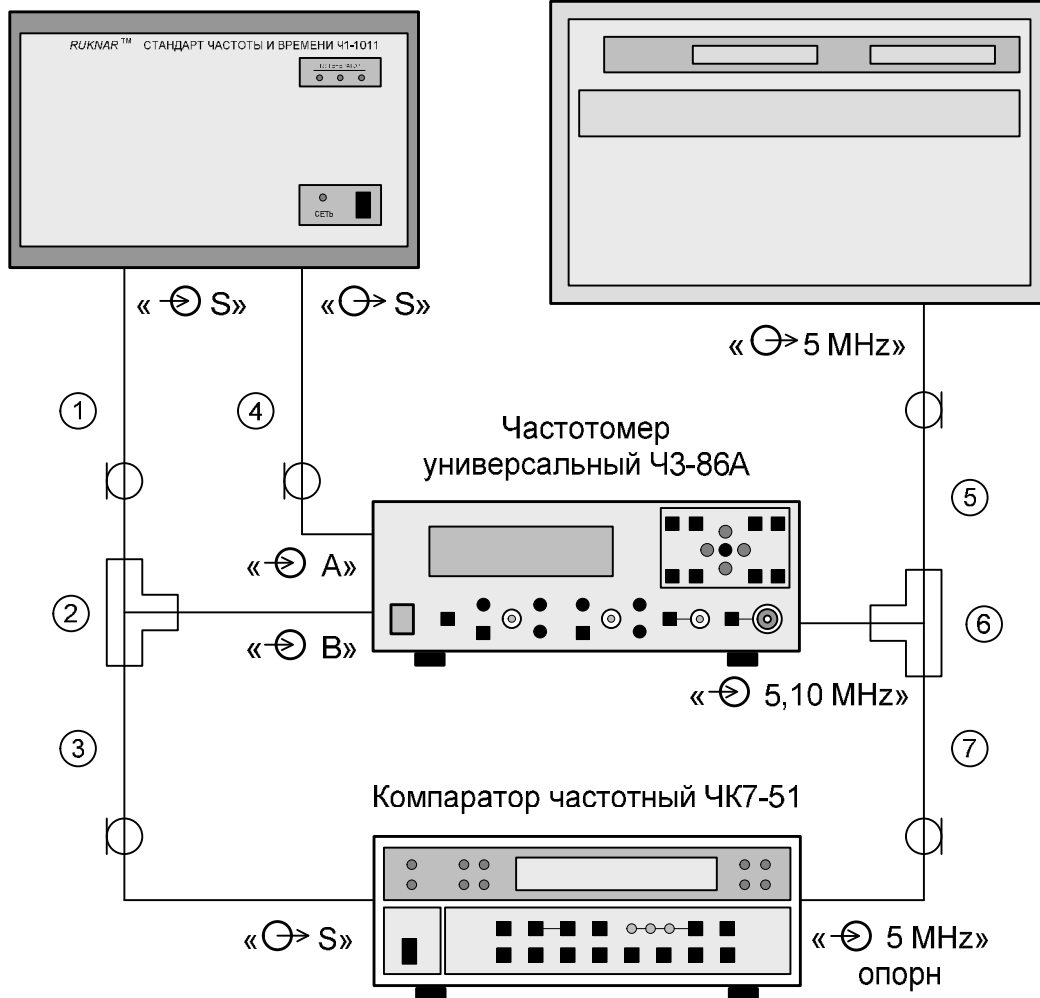


Рисунок 7.2 – Схема электрическая подключения приборов для определения погрешности синхронизации формируемой прибором шкалы времени импульсами внешней шкалы времени.

1, 3, 4 – ВЧ кабели ЕЭ4.852.517-08. Входят в состав комплекта ЧК7-51.

2 – переход СР-50-95ФВ. Входит в состав комплекта Ч1-1011 (Ч1-1011/1, 2, 3).

5, 7 – ВЧ кабели ТНСК.852.517-08, 6 – тройник ГУЗ.640.095. Входят в состав комплекта ЧЗ-86А.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.	
Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

8 Техническое обслуживание

8.1 При подготовке к проведению работ по уходу за прибором, во время и после их проведения необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в разделе 3 настоящего руководства.

8.2 Перед проведением технического обслуживания (ТО) следует подготовить необходимый инструмент, принадлежности и материалы: мягкую кисть, спирт технический этиловый марки А ГОСТ 17299, ветошь.

8.3 Виды, объем, периодичность проведения и особенности организации технического обслуживания прибора в зависимости от этапов его эксплуатации (использование по назначению, хранение, транспортирование и т. д.) определяются настоящим руководством.

8.4 При непосредственном использовании прибора по назначению проводятся следующие виды обслуживания:

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО);
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1);
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2).

8.5 При хранении прибора проводятся следующие виды обслуживания:

- техническое обслуживание № 1 при хранении (ТО-1х);
- техническое обслуживание № 2 при хранении (ТО-2х).

8.6 Периодичность различных видов технического обслуживания и перечень работ по каждому виду обслуживания приведены в таблице 8.1.

Инов. № подл.	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
1349	1251		Мещеряков 10.02.14

						Лист
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14	РУГА.411653.006 РЭ	39
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 8.1

Вид ТО	Содержание работ	Наименование материала для выполнения работ, норма расхода	Периодичность проведения
ЕТО	<ul style="list-style-type: none"> - провести внешний осмотр согласно п. 5.3.1; - проверить функционирование согласно п. 6.4.2; - устранить выявленные недостатки. 		Перед началом и после использования по назначению и после транспортирования. Если прибор не использовался, то 1 раз в квартал. При кратковременном хранении 1 раз в 6 мес.
ТО-1	<ul style="list-style-type: none"> - выполнить все операции ЕТО; - проверить комплектность; - устранить выявленные недостатки; - проверить правильность ведения эксплуатационной документации. 		При постановке на кратковременное хранение.
ТО-2	<ul style="list-style-type: none"> - выполнить все операции ТО-1; - устранить выявленные недостатки; - промыть мягкой кистью контакты разъемов; - провести периодическую поверку; - упаковать прибор согласно п. 5.2.2. 	Спирт этиловый 30 г	Совмещается с периодической поверкой и при постановке на длительное хранение.
ТО-1х	<ul style="list-style-type: none"> - проверить наличие на месте хранения; - провести внешний осмотр состояния упаковки; - проверить состояние учета и условий хранения. 		1 раз в год
ТО-2х	<ul style="list-style-type: none"> - выполнить все операции ТО-1х; - распаковать прибор согласно п. 5.2.1; - вскрыть прибор; - проверить соответствие комплектующих изделий срокам службы или хранения; - закрыть прибор; - провести поверку; - проверить состояние эксплуатационной документации; - сделать отметку в формуляре о выполненных работах; - упаковать прибор согласно п. 5.2.2. 		1 раз в 5 лет

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Взам. инв. №	1251	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
---------------	------	----------------	-----------------------	--------------	------	---------------	--	----------------	-----------------------

Изм	1	Лист	Зам.	№ докум.	ПУГА.002-2014	Подпись	Мещеряков	Дата	10.02.14
-----	---	------	------	----------	---------------	---------	-----------	------	----------

ПУГА.411653.006 РЭ

9 Текущий ремонт

9.1 Общие положения.

9.1.1 Ремонт прибора и его составных частей требует специального технологического оборудования и осуществляется только предприятием-изготовителем или организацией, выполняющей его функции.

9.1.2 К ремонту прибора допускаются лица, прошедшие специальную подготовку на предприятии-изготовителе по проведению ремонта данного прибора.

Квалификация ремонтного персонала должна обеспечивать проведение ремонта сложных радиотехнических и цифровых устройств.

9.1.3 Лица, приступающие к ремонту прибора, должны ознакомиться с устройством и принципом работы прибора и его составных частей.

9.1.4 При проведении ремонта прибора и его поверке после ремонта должны быть использованы СИ, перечисленные в таблице 7.1 настоящего руководства.

9.2 Меры безопасности при ремонте.

9.2.1 При проведении ремонта прибора должны быть соблюдены рекомендации по обеспечению безопасности, указанные в разделе 3 настоящего руководства.

9.3 Указания по устранению неисправностей.

9.3.1 Прибор имеет встроенную систему контроля работоспособности и индикации отказов (раздел 6).

9.3.2 В случае обнаружения неисправностей прибор подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

9.3.3 Причины неисправностей прибора и меры по их устранению фиксируются в установленном порядке в формуляре.

9.3.4 После проведения ремонта прибор подвергается поверке в соответствии с разделом 7 настоящего руководства.

Инов. № подл.	1349	Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14	Инов. № дубл.		Подпись и дата	Мещеряков 10.02.14
Взам. инв. №	1251						

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14

РУГА.411653.006 РЭ

Лист

41

10 Хранение

10.1 Приборы должны храниться в закрытых складских помещениях на стеллажах в упакованном виде при отсутствии в воздухе пыли, кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

10.2 Условия отапливаемого хранилища:

- температура окружающей среды от плюс 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- срок хранения 10 лет.

10.3 Условия неотапливаемого хранилища:

- температура окружающей среды от минус 10 до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 25 °С;
- срок хранения 6 лет.

10.4 Если в процессе хранения истек срок действия поверки, то перед вводом в эксплуатацию прибор подвергают поверке.

Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата				
1349	1251		Мещеряков 10.05.07				
1	Зам.	ПУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14	ПУГА.411653.006 РЭ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист		
					42		

11 Транспортирование

11.1 Допускается транспортирование прибора в упаковке всеми видами транспорта при температуре окружающей среды от минус 25 до плюс 55 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 25 °С.

11.2 При транспортировании прибора должна быть предусмотрена защита от попадания атмосферных осадков и пыли. Не допускается кантование прибора.

11.3 Перед транспортированием производится упаковка прибора в соответствии с разделом 5 настоящего руководства.

Изнв. № подл.	Взам. изнв. №	Изнв. № дубл.	Подпись и дата				
1349	1251		Мещеряков 10.02.14				
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14	РУГА.411653.006 РЭ		
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист		43

12 Маркирование и пломбирование

12.1 Товарный знак предприятия и условное наименование прибора нанесены в верхней части передней панели прибора.

12.2 Заводской номер и дата изготовления прибора нанесены на шильдике на задней панели прибора слева. Там же указана модификация прибора.

12.3 Элементы и составные части прибора имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии с позиционными обозначениями перечней элементов к принципиальным электрическим схемам.

12.4 Прибор, принятый ОТК, пломбируется мастичными пломбами на задней панели прибора. Нарушение целостности пломб при эксплуатации прибора не допускается.

Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата						
1349	1251		М.С.Иванов 10.02.14	М.С.Иванов 10.02.07						
1	Зам.	РУГА.002-2014	М.С.Иванов	10.02.14	РУГА.411653.006 РЭ					
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
										Лист
										44

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
1	Зам.	РУГА.002-2014	Мещеряков	10.02.14

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

РУГА.411653.006 РЭ