



ОКП 66 8614 0001

Утвержден  
ЯКУР.411653.005РЭ-ЛУ

## ГЕНЕРАТОР РУБИДИЕВЫЙ ОПОРНЫЙ

LPFRS-01

Руководство по эксплуатации

ЯКУР.411653.005РЭ

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

Заводской № \_\_\_\_\_

г. Нижний Новгород  
2012 г.

## Содержание

1	Требования безопасности .....	4
2	Описание и работа прибора.....	5
2.1	Назначение прибора .....	5
2.2	Технические характеристики .....	5
2.3	Состав комплекта поставки прибора .....	7
2.4	Устройство и принцип действия.....	8
3	Подготовка прибора к работе.....	10
3.1	Эксплуатационные ограничения.....	10
3.2	Распаковывание и повторное упаковывание.....	10
3.3	Порядок установки .....	11
3.3.1	Меры безопасности .....	11
3.3.2	Правила осмотра прибора .....	11
3.3.3	Требования к месту установки прибора.....	11
3.4	Подготовка к работе.....	12
4	Порядок работы.....	13
4.1	Расположение органов управления и подключения прибора .....	13
4.2	Подготовка к проведению измерений .....	15
4.3	Порядок проведения измерений .....	16
4.4	Диагностика .....	16
5	Коррекция частоты выходных сигналов.....	16
6	Поверка прибора .....	17
7	Техническое обслуживание.....	18
8	Ремонт.....	19
9	Транспортирование и хранение .....	19

Приложение А (обязательное). Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Инструкция по использованию программного обеспечения ЯКУР.411653.005РЭ1

Приложение Б (обязательное). Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Методика поверки ЯКУР.411653.005РЭ2

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		
Инв. № подл.	Разраб.	Пров.	Нач. отдела	Н. Контр.	Утвердил	Изм.	Лист	
	Николаев	Меринов	Николаев	Зотов	Сахаров			
	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>							
	<b>Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01</b>					Лит.	Лист	Листов
	<b>Руководство по эксплуатации</b>					О <sub>1</sub>	2	20

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для обеспечения правильной и безопасной эксплуатации Генератора рубидиевого опорного LPFRS-01.

Руководство по эксплуатации содержит описание, технические характеристики и сведения, необходимые для обеспечения использования изделия по назначению.

Состав ЭД, поставляемой с прибором:

Наименование	Обозначение	Примечание
Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Руководство по эксплуатации	ЯКУР.411653.005РЭ	
Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Руководство по эксплуатации. Инструкция по использованию программного обеспечения. Приложение А (обязательное)	ЯКУР.411653.005РЭ1	
Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Руководство по эксплуатации. Методика поверки. Приложение Б (обязательное)	ЯКУР.411653.005РЭ2	
Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Формуляр	ЯКУР.411653.005ФО	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>	Лист
						3

## 1 Требования безопасности

1.1 Прибор относится к классу 1 ГОСТ Р 51350-99 защиты от поражения электрическим током.

1.2 Перед началом работы необходимо внимательно изучить настоящее Руководство по эксплуатации.

1.3 При эксплуатации прибора вилку сетевого кабеля необходимо подключать к розетке, имеющей контакт защитного заземления. При отсутствии в сети защитного заземления допускается заземлять прибор через клемму защитного заземления на задней панели прибора. При этом подсоединение защитного заземления должно проводиться до включения приборной вилки в сеть. При использовании прибора совместно с другими приборами или включении его в состав установки необходимо заземлить все приборы.

**ВНИМАНИЕ! Работа с прибором без защитного заземления не допускается.**

1.4 В процессе ремонта при проверке режимов элементов нельзя допускать прикосновения к токонесущим элементам, так как в приборе имеется переменное напряжение 220 В.

Замена деталей должна производиться только при обесточенном приборе.

Ремонт и эксплуатация прибора должны производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск к работе с напряжением до 1000 В.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>					Лист
										4

## 2 Описание и работа прибора

### 2.1 Назначение прибора

2.1.1 Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01 ЯКУР.411653.005ТУ (далее – прибор) предназначен для формирования высокостабильных по частоте сигналов синусоидальных 10 МГц и 5 МГц, а также импульсных 5 МГц, 1 МГц и 2,048 МГц, и применения в информационно-измерительных системах на объектах промышленности, а также сферы обороны и безопасности.

Сертификат об утверждении типа средств измерений:

**СИ.С.35.018.В № 19617**

Выдан Федеральным Агентством по техническому регулированию и метрологии РФ.

#### 2.1.2 Основные области применения

- производство и поверка кварцевых стандартов частоты;
- научные исследования;
- синхронизация в телекоммуникациях.

2.1.3 По условиям эксплуатации прибор удовлетворяет требованиям, предъявляемым к аппаратуре по группе 3 ГОСТ 22261-94 и группе 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304-98 для температуры от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 %.

2.1.4 По требованиям безопасности и к радиоэлектронной защите прибор соответствует требованиям ГОСТ Р 51350-99.

2.1.5 Запись прибора при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

**Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01 ЯКУР.411653.006ТУ**

### 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Номинальные значения частот выходных сигналов: 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц и 2,048 МГц.

2.2.2 Среднеквадратическое значение напряжения синусоидальных выходных сигналов 5 МГц и 10 МГц на нагрузке 50 Ом ..... (1,0 ± 0,2) В.

2.2.3 Импульсные сигналы 1 МГц и 5 МГц имеют положительную полярность. Форма импульсов – меандр: напряжение «Лог.0» – не более (0+0,4) В, напряжение «Лог.1» – в пределах от (2,5-0,25) до (5,0+0,25) В на нагрузке 50 Ом.

2.2.4 Импульсный сигнал 2,048 МГц соответствует шаблону импульсов стандартных стыков электрических цифровых каналов и трактов передачи по ГОСТ 26886 и пункту 10 Рекомендации МСЭ-Т G.703 на нагрузке 75 Ом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411653.005РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.2.5 Основная относительная погрешность прибора по частоте, не более:

- при выпуске .....  $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ ;
- на межповерочном интервале 1 год .....  $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ .

2.2.6 Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты выходного сигнала, не более:

- для интервала времени измерения 1 с .....  $3,0 \cdot 10^{-11}$ ;
- для интервала времени измерения 10 с .....  $1,0 \cdot 10^{-11}$ ;
- для интервала времени измерения 100 с .....  $3,0 \cdot 10^{-12}$ .

2.2.7 Спектральная плотность мощности случайных отклонений фазы в спектре синусоидального выходного сигнала в 10 МГц в одной боковой полосе, не более:

- на частоте 10 Гц ..... минус 80 дБ/Гц;
- на частоте 100 Гц ..... минус 115 дБ/Гц;
- на частоте 1 кГц ..... минус 135 дБ/Гц.

2.2.8 Дополнительная относительная погрешность по частоте при изменении температуры окружающей среды во всем диапазоне рабочих температур, не более .....  $\pm 1,0 \cdot 10^{-10}$ .

2.2.9 Дополнительная относительная погрешность по частоте при изменении внешнего магнитного поля на 1 Гаусс не более:

- по осям X и Y .....  $\pm 2,0 \cdot 10^{-11}$ / Гаусс;
- по оси Z .....  $\pm 1,0 \cdot 10^{-10}$ / Гаусс.

2.2.10 Время прогрева прибора, не более ..... 2 часов.

2.2.11 Питание прибора: сеть переменного тока с напряжением  $(220^{+22}_{-44})$  В и частотой 50 Гц

2.2.12 Мощность, потребляемая прибором в режиме прогрева и в установившемся режиме, не более ..... 80 ВА

2.2.13 Габаритные размеры прибора, не более ..... 240×140×330 мм.

2.2.14 Масса прибора, не более ..... 5 кг.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.411653.005РЭ	Лист
						6

### 2.3 Состав комплекта поставки прибора

Состав комплекта прибора приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комплекта Генератора рубидиевого опорного LPFRS-01

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во	Примечание
1. Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01	ЯКУР.411653.005	1	
2. Комплект ЗИП-0: 2.1. Шнур сетевой 2.2. Вставка плавкая 2.3. Розетка кабельная 2.4. CD-диск	SCZ-1 ВП2Б-1В-2,0А-250В АГО.481.304ТУ MF-4F Программное обеспечение	1 4 1 1	для сети 220 В  для подключ. сигн. "Захват" "Мониторинг и управление LPFRS-01"
3. Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Руководство по эксплуатации	ЯКУР.411653.005РЭ	1	
4. Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Руководство по эксплуатации. Инструкция по использованию программного обеспечения. Приложение А (обязательное)	ЯКУР.411653.005РЭ1	1	
5. Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Руководство по эксплуатации. Методика поверки. Приложение Б (обязательное)	ЯКУР.411653.005РЭ2	1	
6. Генератор рубидиевый опорный LPFRS-01. Формуляр	ЯКУР.411653.005ФО	1	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>	Лист
						7

## 2.4 Устройство и принцип действия

Принцип действия Генератора рубидиевого опорного LPFRS-01 основан на автоподстройке частоты тактового генератора (атомных часов) по высокостабильному квантовому переходу изотопа  $Rb_{87}$  в основном состоянии.

Структурная схема прибора приведена на рисунке 1.

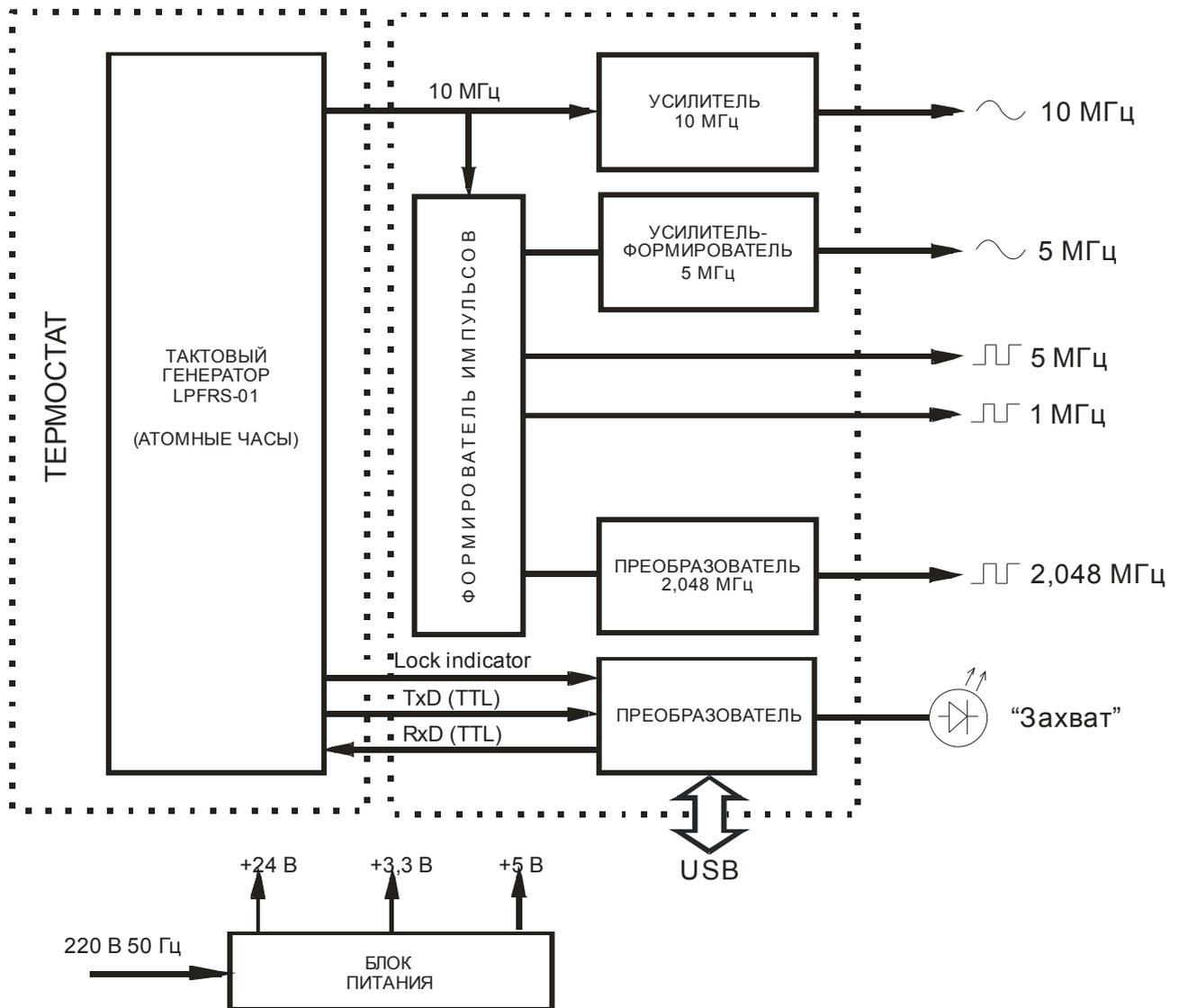


Рис.1. Структурная схема Генератора рубидиевого опорного LPFRS-01

Синусоидальный опорный сигнал 10 МГц с тактового генератора поступает в формирователь импульсов, а также через усилитель на выход « $\sim$  10 МГц».

В формирователе импульсов синусоидальный сигнал 10 МГц преобразуется в импульсную форму. Импульсы частотой 10 МГц подаются на делители, вырабатывающие выходные TTL-сигналы « $\square$  5 МГц» и « $\square$  1 МГц».

Меандр частотой 5 МГц одновременно поступает на усилитель-формирователь синусоидального выходного сигнала « $\sim$  5 МГц».

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	Дата
<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>	
Лист	
8	

Импульсный сигнал 10 МГц используется также в качестве опорного сигнала для преобразователя 2,048 МГц, представляющего собой автогенератор с цепью автоподстройки частоты. Сигнал «**ЛГ** 2,048 МГц», соответствующий шаблону импульсов стандартных стыков электрических цифровых каналов и трактов передачи по ГОСТ 26886 и пункту 10 Рекомендации МСЭ-Т G.703, поступает на соответствующий выходной разъем прибора.

Внешний термостат тактового генератора, являющийся вторым (дополнительным) контуром термостатирования атомных часов, позволяет уменьшить дополнительную относительная погрешность прибора по частоте при изменении температуры окружающей среды.

Интерфейс пользователя состоит из порта USB для коррекции частоты опорного сигнала тактового генератора (атомных часов).

Контроль функционирования тактового генератора осуществляется при помощи интегрального выходного сигнала под названием «Lock indicator» – «ЗАХВАТ». Информация о функционировании генерируется микроконтроллером тактового генератора.

Наличие сигнала «ЗАХВАТ» индицируется с помощью светодиода, а также выдается в виде TTL-сигнала «Лог.1» на разъем BNC и приводит к соответствующей коммутации «холодных» контактов на разъеме MF-4M. Светодиод "Захват" и одноименные разъемы расположены на передней панели прибора.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>	Лист
						9

### 3 Подготовка прибора к работе

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

**Предупреждение:** Не планируйте установку прибора вблизи двигателей, генераторов, трансформаторов и другого оборудования, которое может создавать сильные, а также переменные магнитные поля. Размещение около такого оборудования может ухудшить работу LPFRS-01.

3.1.1 Питание прибора – сеть переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц;

3.1.2 Условия эксплуатации: диапазон рабочих температур – от плюс 5 °С до плюс 40 °С. Относительная влажность – не более 80 %.

3.1.3 Условия транспортирования: климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95% при плюс 25 °С.

#### 3.2 Распаковывание и повторное упаковывание

Распаковывание прибора производите следующим образом:

- вскройте картонную упаковочную коробку, извлеките пакет с документацией, а также прибор и ЗИП-0, обложенные поролоном и находящиеся в полиэтиленовых чехлах;
- извлеките прибор из полиэтиленового чехла.

Повторное упаковывание производите в следующей последовательности:

- уложите прибор в полиэтиленовый чехол, ЗИП-0 и документацию – в полиэтиленовые пакеты;
- уложите прибор и ЗИП-0 в картонную коробку, обложив их поролоном толщиной 40...50 мм; сверху уложите пакет с документацией;
- оклейте стыки картонной коробки и укрепите упаковку скотчем шириной не менее 45 мм.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.411653.005РЭ	Лист
						10



### 3.4 Подготовка к работе

**ВНИМАНИЕ!** Перед любым подключением зажим защитного заземления прибора должен быть подсоединен к защитному проводнику.

3.4.1 Проведите внешний осмотр прибора, как это указано в п.3.2.2.3 настоящего Руководства.

3.4.2 Исходное положение выключателя питания прибора – «ВЫКЛЮЧЕНО» («О»).

3.4.3 К рабочему месту должна быть подведена сеть переменного тока 220 В 50 Гц.

3.4.4 При эксплуатации вентиляционные отверстия на корпусе прибора не должны закрываться посторонними предметами. Расстояние от задней стенки прибора до других предметов должно быть не менее 50 мм.

3.4.5 Для стыковки разъемов выходных сигналов 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц и 2,048 МГц с аппаратурой пользователя используйте кабели с разъемами BNC (в комплект поставки прибора не входят).

3.4.6 Для стыковки сигналов «Захват» с аппаратурой пользователя (если это необходимо) используйте разъемы «Захват».

Отсутствию ошибок в функционировании прибора соответствует уровень "Лог. 1" на разъеме BNC.

На вилку MF-4M выведены "холодные" контакты в соответствии с рис. 2.

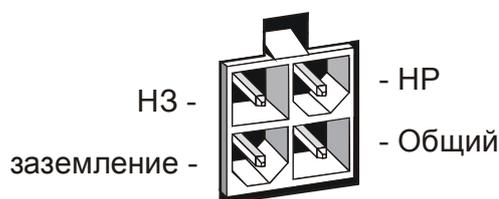


Рис. 2.

Контакты этого разъема:

- **НР** (нормально разомкнутый контакт) разомкнут с **Общим** контактом при прогреве прибора или возникновении неисправностей и замкнут при наличии сигнала «Захват»;

- **НЗ** (нормально замкнутый контакт) замкнут с **Общим** контактом при прогреве прибора или при возникновении неисправностей и разомкнут при наличии сигнала «Захват».

Для подключения к "холодным" контактам используйте кабельную розетку MF-4F из комплекта прибора.

3.4.7 До включения прибора необходимо ознакомиться с разделами 1, 3.3.1 настоящего Руководства.

3.4.8 Сделайте отметку в формуляре о начале эксплуатации.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Инва. № дубл.	Подп. и дата			Лист
Взам. инв. №						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>	12

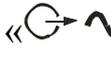
## 4 Порядок работы

### 4.1 Расположение органов управления и подключения прибора

Органы управления и присоединительные разъемы расположены на передней и задней панелях прибора (рис.3)

Описание органов управления и подключения прибора и их назначение приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органы управления и подключения

Поз. рис. 2	МАРКИРОВКА	НАЗНАЧЕНИЕ
1	«ЗАХВАТ»	Индикатор нормального функционирования опорного генератора
2	«  5 МГц»	Разъем BNC – выход импульсного сигнала 5 МГц
3	«  5 МГц»	Разъем BNC – выход синусоидального сигнала 5 МГц
4	«  10 МГц»	Разъем BNC – выход синусоидального сигнала 10 МГц
5	«СЕТЬ»	Индикатор наличия напряжения питания
6	«ЗАХВАТ»	Разъем BNC – TTL-сигнал нормального функционирования опорного генератора
7	«ЗАХВАТ»	Разъем MF-4M – сигнал нормального функционирования опорного генератора ("холодные" контакты)
8	«  2,048 МГц»	Разъем BNC – выход импульсного сигнала 2,048 МГц
9	«  1 МГц»	Разъем BNC – выход импульсного сигнала 1 МГц
10	«USB»	Разъем – подключение компьютера
11	«СЕТЬ»	Выключатель питания
12	«F 2A L 250 V»	Держатели вставок плавких
13		Клемма защитного заземления
14	«~220 V 50 Hz 80 VA»	Колодка подключения сетевого шнура

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>	Лист
						13

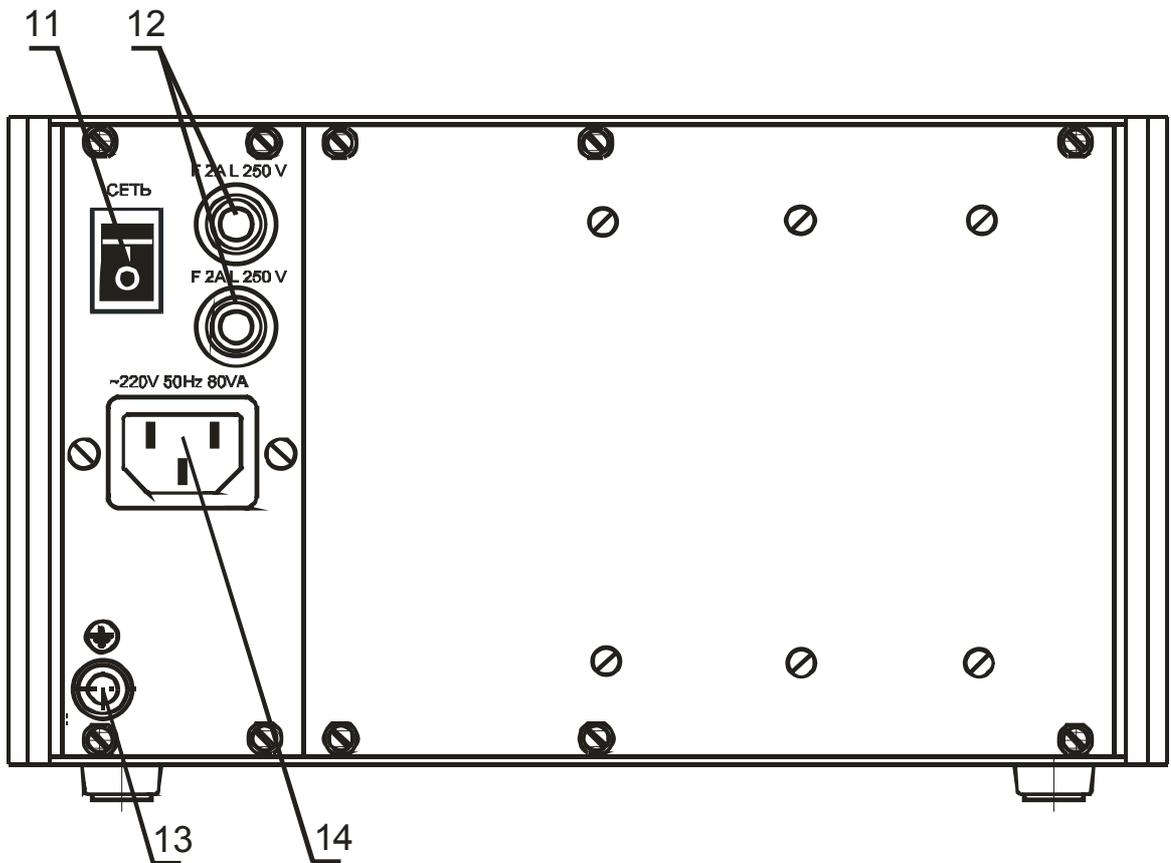
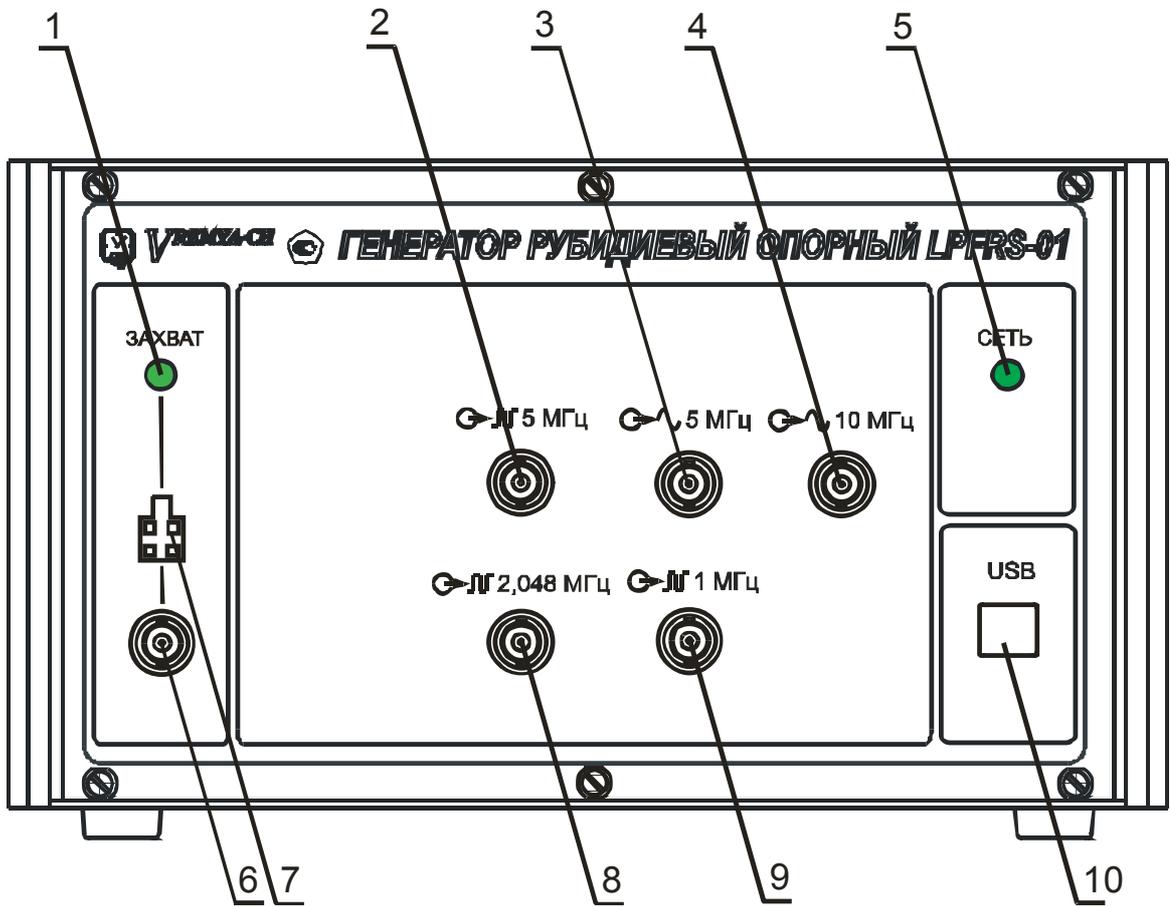


Рис. 3. Органы управления и подключения  
Генератора рубидиевого опорного LPFRS-01

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЯКУР.411653.005РЭ	Лист 14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## 4.2 Подготовка к проведению измерений

### 4.2.1 Условия эксплуатации прибора:

- диапазон рабочих температур ..... от плюс 5 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность воздуха ..... до 80%.

**ВНИМАНИЕ ! Изменение температуры окружающего воздуха не должно превышать 1°С / сутки.**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: При большем изменении температуры соответствие погрешности прибора по частоте техническим требованиям не гарантируется.**

4.2.2 Перед началом работы внимательно прочитайте настоящее руководство по эксплуатации прибора, изучите расположение органов управления и подключения (рис.3) их назначение (табл.2). Исходное положение выключателя питания – «ВЫКЛЮЧЕНО» («**0** »).

4.2.3 Перед началом работы обеспечьте надежное заземление прибора, Для чего зажим защитного заземления присоедините к шине заземления раньше других соединений. Крепления заземляющей клеммы и проводников должны быть надежно зафиксированы.

4.2.4 Убедитесь в правильности подключения прибора к аппаратуре пользователя.

4.2.5 Подключите шнур питания прибора к сети переменного тока 220 В 50 Гц. Включите прибор с помощью выключателя питания «СЕТЬ».

4.2.6 Убедитесь, что индикаторы на передней панели находятся в следующем состоянии:

- индикатор «СЕТЬ» горит;
- индикатор «ЗАХВАТ» погашен. (Индикатор «ЗАХВАТ» загорается через 15...30 минут при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С).

4.2.7 Время прогрева прибора до выхода на рабочий режим – 2 часа.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>	Лист
						15

### 4.3 Порядок проведения измерений

4.3.1 Работу с прибором начинайте после загорания индикатора «ЗАХВАТ». **Рекомендуемое время прогрева прибора – не менее 2-х часов.**

4.3.2 Для стыковки разъемов выходных сигналов с аппаратурой пользователя используйте кабели с разъемами BNC (в комплект поставки прибора не входят).

### 4.4 Диагностика

В приборе предусмотрена непрерывно действующая система диагностирования рубидиевого опорного генератора. При возникновении неисправности система диагностики выключает на передней панели прибора индикатор "Захват". TTL-сигнал на BNC разъеме "Захват" принимает значение «Лог.0», а «холодные контакты» переключаются в соответствующее состояние (см. п. 3.3.3 настоящего Руководства).

## 5 Коррекция частоты выходных сигналов

Включите и прогрейте прибор в течение 4-х часов.

Установите на компьютер драйвер «USB – COM-порт» и программу «Мониторинг и управление LPFRS-01» с прилагаемого к прибору LPFRS-01 CD-диска.

Соедините разъем «USB» прибора кабелем типа «А – В» с соответствующим портом компьютера.

Определите относительную погрешность прибора по частоте, как это описано в разделе «Определение (контроль) метрологических характеристик» Методики поверки ЯКУР.411653.005РЭ2 (Приложение Б к настоящему Руководству).

Коррекцию выходной частоты прибора произведите с помощью программы «Мониторинг и управление LPFRS-01», работа с которой описана в Инструкции по использованию программного обеспечения ЯКУР.411653.005РЭ1 (Приложение А к настоящему Руководству).

Повторите проверку относительной погрешности прибора по частоте вновь. При необходимости повторите коррекцию выходной частоты.

Отключите кабель от порта USB прибора и компьютера.

Значения кодов грубой и точной настроек запишите в графу «Значение коррекции частоты» раздела 15 формуляра ЯКУР.411653.005О.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.411653.005РЭ	Лист
						16



## 7 Техническое обслуживание

7.1 При проведении работ по уходу за прибором необходимо соблюдать меры безопасности, приведенные в разделе 1 настоящего Руководства.

7.2 Виды контроля технического состояния и технического обслуживания, а также периодичность и объем работ, выполняемых в процессе их проведения, определяются настоящим Руководством.

7.3 Основным видом контроля технического состояния прибора является контрольный осмотр (КО) прибора в процессе эксплуатации.

7.4 Контрольный осмотр проводится лицом, эксплуатирующим прибор, ежедневно при использовании и ежемесячно, если прибор не используется по назначению и находится на хранении. Контрольный осмотр прибора включает:

- внешний осмотр для проверки отсутствия механических повреждений, надежности крепления органов управления и подключения, отсутствия люфтов, целостности изоляционных и лакокрасочных покрытий, исправности соединительных проводов и кабелей питания;
- проверку четкости фиксации выключателя и состояния надписей.

7.5 Техническое обслуживание включает следующие виды:

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

7.6 Ежедневное техническое обслуживание проводится при подготовке прибора к использованию по назначению, совмещается с КО и включает:

- устранение выявленных при КО недостатков;
- удаление пыли и влаги с внешних поверхностей;
- другие операции, указанные в эксплуатационной документации.

Ежедневное техническое обслуживание проводится лицом, эксплуатирующим прибор, без его вскрытия.

7.7 Техническое обслуживание №1 проводится только при постановке прибора на кратковременное хранение. ТО-1 выполняется в объеме ЕТО и дополнительно включает:

- восстановление, при необходимости, лакокрасочных покрытий;
- проверку состояния и комплектности прибора;
- проверку правильности ведения эксплуатационной документации;
- устранение выявленных недостатков.

7.8 Техническое обслуживание №2 проводится с периодичностью поверки прибора и совмещается с ней, а также при постановке на длительное (более двух лет) хранение и включает:

- операции ТО-1;
- периодическую поверку для обеспечения требуемых метрологических характеристик;

Интв. № подл.	Подп. и дата	Интв. № дубл.	Подп. и дата			Лист	
Взам. интв. №							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЯКУР.411653.005РЭ		18

– консервацию прибора (выполняется при постановке прибора на длительное хранение).

Техническое обслуживание №2 проводится лицом, эксплуатирующим прибор, за исключением периодической поверки, которая выполняется силами и средствами метрологических служб.

## 8 Ремонт

8.1 При несоответствии аппаратуры техническим данным или по другим причинам, вызывающим невозможность ее дальнейшей эксплуатации, генератор рубидиевый опорный LPFRS-01 подлежит ремонту.

8.2 Ремонт прибора и его составных частей требует сложного специального оборудования и поэтому может производиться только силами предприятия-изготовителя.

## 9 Транспортирование и хранение

9.1 Условия транспортирования и хранения прибора должны соответствовать требованиям, предъявляемым к аппаратуре по группе 3 ГОСТ 22261-94.

Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при 25 °С.

9.2 Прибор может храниться в отапливаемом хранилище при температуре окружающего воздуха от плюс 5 °С до плюс 40 °С и относительной влажности не более 80 % при температуре 25 °С.

9.3 После пребывания в предельных условиях время выдержки в нормальных условиях не менее 2 ч.

9.4 В помещении для хранения аппаратуры не должно быть пыли, паров кислот и щелочей и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<b>ЯКУР.411653.005РЭ</b>	Лист
						19

