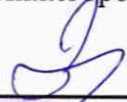


УТВЕРЖДАЮ

Главный метролог
ФБУ «Нижегородский ЦСМ»


Т.Б. Змачинская




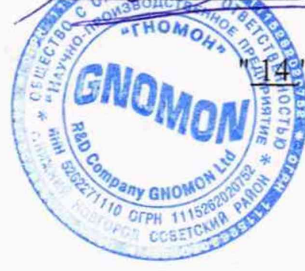
« 14 » декабря 2020 г.

(в части раздела 7 «Проверка прибора»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО «НПП «ГНОМОН»


С.И. Селиванов



« 14 » декабря 2020 г.

Стандарты частоты и времени рубидиевые

Ч1-1017

Руководство по эксплуатации

Лист утверждения

ТСАБ.411653.010 РЭ-ЛУ

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

ООО «НПП «ГНОМОН»
 С.И. Селиванов

« 14 » 12 2020 г.

Предприятие-
изготовитель:
Адрес:

Тел.
Email:
Сайт:

ООО «НПП «ГНОМОН»

603136, г. Нижний Новгород,
ул. б-р Академика Королева Б.А.,
д.8, П5

(+7-831) 217-94-11
gnomon.npp@gmail.com
www.rubikom.org

Инов. № подл.	481
Подпись и дата	 14.12.20
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

УТВЕРЖДЕН

ТСАБ.411653.010 РЭ–ЛУ



Стандарты частоты и времени рубидиевые

Ч1–1017

Руководство по эксплуатации

ТСАБ.411653.010 РЭ

Книга 1

Всего книг 2

Общество с ограниченной ответственностью

«Научно–производственное предприятие «ГНОМОН»

Россия, 603105, г. Нижний Новгород, ул. б-р Академика Королева Б.А., д.8, П5.

Телефон (+7–831) 217–94–11

2020

Интв. № подл.	489
Подпись и дата	 14.12.20
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Содержание

1	Нормативные ссылки	5
2	Определения, обозначения и сокращения	6
3	Требования безопасности	7
4	Описание прибора и принципа его работы	8
4.1	Назначение	8
4.2	Условия эксплуатации	9
4.3	Состав комплекта прибора	10
4.4	Технические характеристики	12
4.5	Устройство и работа прибора	15
4.6	Описание и работа составных частей прибора	17
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, индикации и присоединительные разъемы	26
6.3	Подготовка к проведению измерений	32
6.4	Проведение измерений	33
6.5	Работа с импульсным сигналом с частотой 1 Гц от внешнего приёмника ГНСС или от эталона частоты и времени.....	33
6.6	Корректировка частоты приборов	33
7	Поверка прибора.....	34
8	Техническое обслуживание	44
9	Текущий ремонт	46
9.1	Общие положения	46

Первичное применение	
Справ. №	

Подпись и дата	
Ив. № дубл.	
Взам. инв. №	

Ив. № подл.	481
-------------	-----

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разработал		Селиванов	<i>[Signature]</i>	14.12.20
Проверил		Ерофеев	<i>[Signature]</i>	14.12.20
Согласовал				
Н.Контроль		Овчинников	<i>[Signature]</i>	14.12.20
Утвердил		Селиванов	<i>[Signature]</i>	14.12.20

ТСАБ.411653.010 РЭ		
Стандарты частоты и времени рубиниевые Ч1-1017	Руководство по эксплуатации	
Лит.	Лист	Листов
2	2	52
ООО «НПП «ГНОМОН»		

9.2	Меры безопасности при ремонте	46
9.3	Указания по устранению неисправностей	46
10	Хранение	47
11	Транспортирование	48
12	Маркирование и пломбирование	49
Приложение А. Форматы команд управления и ответных сообщений при информационном обмене прибора с внешним управляющим устройством.....		50
Приложение В. Расчёт задержки сигнала в антенном кабеле.....		51

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
										3
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

1 Нормативные ссылки

В настоящем руководстве по эксплуатации использованы ссылки на следующие стандарты:

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621.

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

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

ГОСТ 17299–87 Спирт этиловый. Технические условия.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
										5
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

2 Определения, обозначения и сокращения

РЭ – руководство по эксплуатации;

ФО – формуляр;

ГНСС – глобальная навигационная спутниковая система;

ПК – персональный компьютер;

RS-232C – последовательный коммуникационный порт;

ГЛОНАСС – Глобальная Навигационная Спутниковая Система (Россия);

GPS – Global Positioning System (Глобальная навигационная система, США);

УХЛ – умеренно холодное;

ЗИП – запасное имущество и принадлежности;

ТУ – технические условия;

ОГ – опорный генератор;

МП – методика поверки;

АПЧ – автоматическая подстройка частоты;

ШВ – шкала времени;

ВЧ – высокочастотный;

СИ – средство измерений;

ТО – техническое обслуживание;

ЕТО – ежедневное техническое обслуживание;

ОТК – отдел технического контроля;

БП – блок питания;

АУУ – антенно-усилительное устройство

СКО – среднее квадратическое отклонение

СКДО – среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение;

ИВИ - измеритель временных интервалов.

Ив. № подл.	Подпись и дата	Ив. № дубл.	Подпись и дата
Взам. инв. №			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ

Лист
6

3 Требования безопасности

3.1 По требованиям ГОСТ 12.2.091 прибор безопасен.

3.2 Максимальное используемое напряжение – постоянное напряжение 30 В.

3.3 При эксплуатации приборов, подключенных через адаптер питания к сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц приборы должны быть заземлены через медный проводник сечением не менее 2 мм², соединенный с клеммой заземления на задней панели приборов. При этом должен использоваться адаптер питания, входящий в комплект поставки.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатация приборов с адаптерами питания, не соответствующими требованиям безопасности, с другими электрическими характеристиками.

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

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

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
										7
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

4 Описание прибора и принципа его работы

4.1 Назначение

4.1.1 Полное торговое наименование, тип и обозначение прибора:

Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1017 ТСАБ.411653.010;

Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1017/1 ТСАБ.411653.010-01;

Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1017/2 ТСАБ.411653.010-02;

Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1017/3 ТСАБ.411653.010-03.

4.1.2 Прибор имеет:

Свидетельство об утверждении типа СИ номер _____.

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений _____.

4.1.3 Стандарты частоты и времени Ч1-1017, Ч1-1017/1, Ч1-1017/2, Ч1-1017/3 (в дальнейшем приборы) предназначены для формирования и выдачи потребителю высокостабильных синусоидальных сигналов с частотами 10, 5 и 1 МГц и импульсного сигнала с периодом следования 1 с.

4.1.4 Приборы относятся к рабочим эталонам 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621.

4.1.5 Приборы выпускаются в четырех модификациях – Ч1-1017, Ч1-1017/1, Ч1-1017/2, Ч1-1017/3 и отличаются только количеством выходов синусоидальных сигналов и наличием (отсутствием) встроенного приемника ГНСС. Выход с частотой 1 МГц может быть установлен на задней панели вместо одного выхода 10 МГц опционально. Опциональные исполнения стандарта частоты Ч1-1017:

Опция	Встроенные устройства, количество выходов сигналов					Расположение ВЧ разъёмов
	Приёмник ГНСС	10 МГц	5 МГц	1 Гц	1 МГц	
Ч1-1017	нет	1	1	1	Нет	Передняя панель
		Нет	Нет	Нет	Да/Нет	Задняя панель
Ч1-1017/1	да	1	1	1	Нет	Передняя панель
		Нет	Нет	Нет	Да/Нет	Задняя панель
Ч1-1017/2	нет	1	1	1	Нет	Передняя панель
		6	2	нет	Да/Нет	Задняя панель
Ч1-1017/3	да	1	1	1	нет	Передняя панель
		6	2	нет	Да/Нет	Задняя панель

4.1.6 Приборы имеют встроенные средства диагностики работоспособности и текущего состояния основных составных частей рубидиевого стандарта частоты и времени.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						8

Ерофеев А.О./

Зам. главного конструктора

На передней панели расположены светодиодные индикаторы для отображения и контроля текущего состояния стандарта частоты и опорного генератора. В приборе Ч1-1017 предусмотрена возможность соединения приборов с внешним персональным компьютером (ПК) для контроля частоты и состояния встроенного опорного генератора и изменения установок встроенного приемника ГНСС.

4.1.7 Приборы могут быть использованы как переносимые атомные часы при питании приборов от внешнего источника автономного питания (ИАП) с напряжением от 22 до 28 В. В этом случае время автономной работы приборов определяется ёмкостью аккумулятора ИАП.

4.1.8 Приборы Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3 принимают хронометрическую и навигационную информацию от ГНСС ГЛОНАСС и GPS и используют её для синхронизации местной шкалы времени и для корректировки действительного значения частоты встроенного высокостабильного рубидиевого опорного генератора.

Стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-1017, Ч1-1017/1, Ч1-1017/2 и Ч1-1017/3 имеют вход сигнала 1 Гц для корректировки действительного значения частоты и шкалы времени по импульсному сигналу 1 Гц от внешнего приёмника глобальных навигационных спутниковых систем или от внешнего водородного стандарта частоты.

Стандарты частоты и времени рубидиевые Ч1-1017, Ч1-1017/1, Ч1-1017/2 и Ч1-1017/3 имеют интерфейс RS-232 для связи с внешними устройствами. Этот интерфейс используется для ручной корректировки действительного значения частоты встроенного опорного генератора.

При установке на ПК специализированного программного обеспечения приёмника ГНСС (входит в комплект поставки Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3) доступен визуальный контроль расположения спутников, параметров принимаемых сигналов и управление конфигурацией приёмника ГНСС. По умолчанию установлен режим приема хронометрической и навигационной информации от ГНСС ГЛОНАСС и GPS.

4.1.9 Основные области применения: системы единого времени и эталонных частот, системы навигации, телефонной и радиосвязи, телекоммуникационные сети, метрология, разработка, производство и эксплуатация частотно-измерительной и радиоизмерительной аппаратуры.

Внешний вид приборов приведен на рисунке 4.1.

4.2 Условия эксплуатации

4.2.1 По условиям эксплуатации приборы относятся к группе 3 по ГОСТ 22261-94 климатического исполнения УХЛ с диапазоном рабочих температур окружающей среды от 5 до 40 °С без предъявления требований прочности к воздействию синусоидальной вибрации и механических ударов, без предъявления требований к воздействиям снеговой нагруз-

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ
-----	------	----------	---------	------	--------------------

ки, соляного (морского) тумана, плесневых грибов, солнечного излучения, атмосферных конденсированных осадков (иней и росы), атмосферных выпадающих осадков (дождя), статической и (динамической) пыли (песка), компонентов ракетного топлива, рабочих растворов и агрессивных сред.

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 ± 5	от 30 до 80	от 84 до 106,7 (от 630 до 800)	220±4,4 24±1
Рабочие	от 5 до 40	не более 90 при 25 °С	от 70 до 106,7 (от 537 до 800)	220±22 от 22 до 28

Предельные условия транспортирования приборов:

температура от минус 30 °С до плюс 50 °С;

атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.);

относительная влажность не более 95 % при 25 °С.

4.2.2. Прибор сохраняет свои технические характеристики в пределах норм, указанных в п.п. 4.4.1–4.4.14, в рабочих условиях эксплуатации, а также после пребывания в предельных условиях с последующей выдержкой в нормальных или рабочих условиях в течение 2 ч.

4.3 Состав комплекта приборов

Состав комплекта поставки приборов приведен в таблице 4.2.

Таблица 4.2

Наименование, тип	Обозначение	Количество
Стандарт частоты и времени рублидией Ч1-1017	ТСАБ.411653.010	1 шт.
Адаптер питания 220В/24В; 1,5А	—	1 шт.
Кабель соединительный	ТСАБ.685671.011	1 шт.
Вставка плавкая ВП2Б-1В 3А 250В	ОЮ0.481.005 ТУ	2 шт.
Розетка с кожухом РС4ТВ	АВО.364.047 ТУ	1 шт.
Антенно-усилительное устройство: ГЛОНАС L1 (от 1598,0625 до 1605,375 МГц); GPS L1 (1575,42 МГц), длина кабеля от 3-х до 5 м (для Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3)	—	1 шт.
Компакт диск с программным обеспечением приёмника ГНСС (для Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3)	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТСАБ.411653.010 РЭ	1 экз.
Формуляр	ТСАБ.411653.010 ФО	1 экз.
Упаковка	ТСАБ. 305646.001	1 шт.

Изн. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Изн. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						10

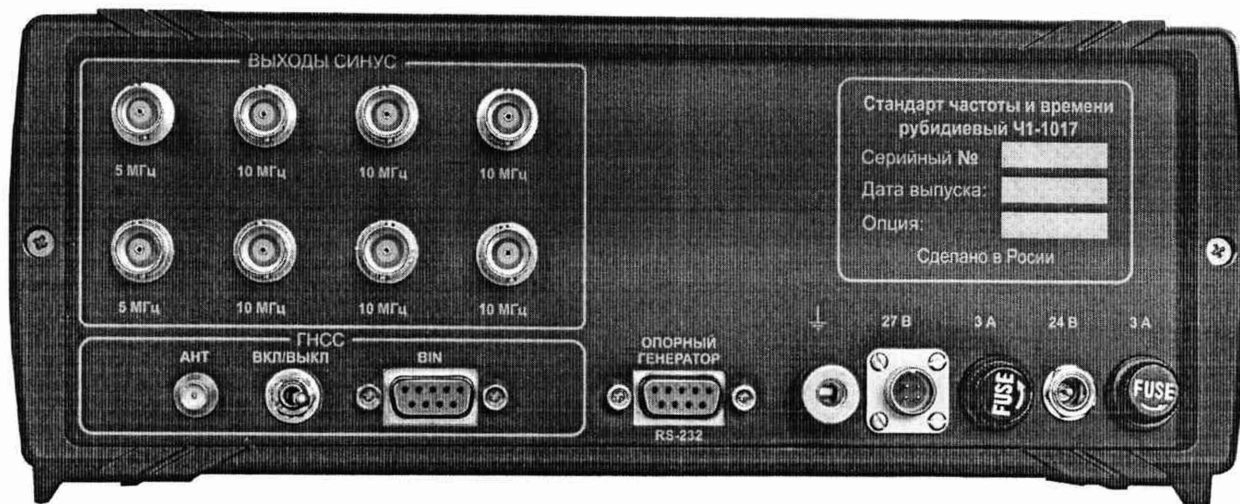


Рисунок 4.1 – Внешний вид стандартов частоты и времени рубидиевых Ч1–1017.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						11

4.4 Метрологические и технические характеристики

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

4.4.1 Номинальные значения частот выходных сигналов 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц и 1 Гц.

4.4.2 Среднеквадратическое значение напряжения выходного сигнала 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц на нагрузке (50 ± 2) Ом находится в пределах $(1,0 \pm 0,2)$ В.

4.4.3 Амплитуда импульсов выходного сигнала с периодом следования импульсов 1 с на нагрузке (50 ± 2) Ом не менее 2,5 В:

полярность импульсов – положительная;

длительность импульсов – от 10 до 50 мкс;

длительность фронта импульсов не более 30 нс.

4.4.4 Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц:

$\pm 3 \cdot 10^{-11}$ при выпуске;

$\pm 5 \cdot 10^{-10}$ на интервале между поверками 12 мес.

4.4.5 Предел допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты выходного сигнала 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц от включения к включению $2 \cdot 10^{-11}$.

4.4.6 Пределы допускаемого среднего систематического относительного изменения частоты выходного сигнала 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц в автономном режиме за 1 сут $\pm 2 \cdot 10^{-12}$.

4.4.7 Пределы относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц за времени наблюдения 1 сут при работе в режиме непрерывной синхронизации по сигналам глобальных навигационных систем (ГНСС) ГЛОНАСС и GPS $\pm 5 \cdot 10^{-12}$.

4.4.8 Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты (СКДО) выходных сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц, не более:

за время измерения 1 с $2 \cdot 10^{-11}$;

за время измерения 10 с $8 \cdot 10^{-12}$;

за время измерения 100 с $3 \cdot 10^{-12}$;

за время измерения 1 сут $3 \cdot 10^{-12}$

4.4.9 Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц в автономном режиме работы стандарта при изменении окружающей температуры на 1°C в диапазоне рабочих температур от 5 до 40°C (ТКЧ) $\pm 3 \cdot 10^{-12}$.

4.4.10 Пределы допускаемой погрешности синхронизации формируемой шкалы времени по импульсному сигналу 1 Гц на разъёме «ВХОД 1 Гц» (импульс синхронизации)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
											12

4.4.20 Средняя наработка на отказ T_0 не менее 40000 ч.

4.4.21 Гамма-процентный ресурс не менее 10000 ч при доверительной вероятности равной 95 %.

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

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

4.4.24 Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 8 ч.

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

4.4.26 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 транспортной таре	
	мм	кг	мм	кг
Стандарты частоты и времени Ч1-1017, Ч1-1017/1, Ч1-1017/2, Ч1-1017/3	не более 248×98×190	не более 2,7	не более 350×200×250	не более 6

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата	Инов. № подл.	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
							14
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

4.5 Устройство и работа прибора

4.5.1 Конструктивно стандарты частоты и времени выполнены в стандартных корпусах с типоразмером 248 × 98 × 190 мм в настольном варианте исполнения. Внешний вид и конструкция приборов одинаковы для всех модификаций прибора. Модификации прибора отличаются набором устанавливаемых устройств и количеством выходов сигналов. Приборы имеют в своём составе базовый набор устройств, включающий рубидиевый опорный генератор, устройство корректировки частоты рубидиевого опорного генератора, модуль питания, модуль усилителя и плату индикации, установленные в корпусе прибора. Этот набор устройств определяет основную модификацию стандарта частоты и времени Ч1-1017. К устанавливаемым (переменным) устройствам относятся формирователи синусоидальных сигналов с частотами 5 МГц, 10 МГц, 1 МГц и приёмник ГНСС. Эти устройства устанавливаются в соответствие с заказанными модификациями Ч1-1017/1, Ч1-1017/2 или Ч1-1017/3. Электрическое соединение составных частей прибора и съёмных модулей осуществляется через объединительную плату.

4.5.2 На передней панели приборов расположены тумблер включения напряжения питания, четыре высокочастотных разъёма (один для входа импульсного сигнала 1 Гц и три для выходов высокостабильных сигналов стандарта частоты и времени) и светодиодные индикаторы встроенной системы диагностики, которая позволяет оперативно определять работоспособность и состояние основных функциональных узлов приборов.

4.5.3 На задней панели прибора находятся места для установки восьми высокочастотных разъёмов для выходов синусоидальных сигналов (устанавливаются для модификаций приборов Ч1-1017/2 и Ч1-1017/3 и для Ч1-1017 (Ч1-1017/1) с выходом сигнала с частотой 1 МГц), панель приёмника ГНСС (при наличии), разъём СОМ порта опорного генератора, клемма заземления, предохранители и низковольтные разъёмы для подключения сетевого адаптера питания и внешнего источника постоянного напряжения.

Структурная схема стандартов частоты и времени рубидиевых Ч1-1017 приведена на рис.4.2

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
										15
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

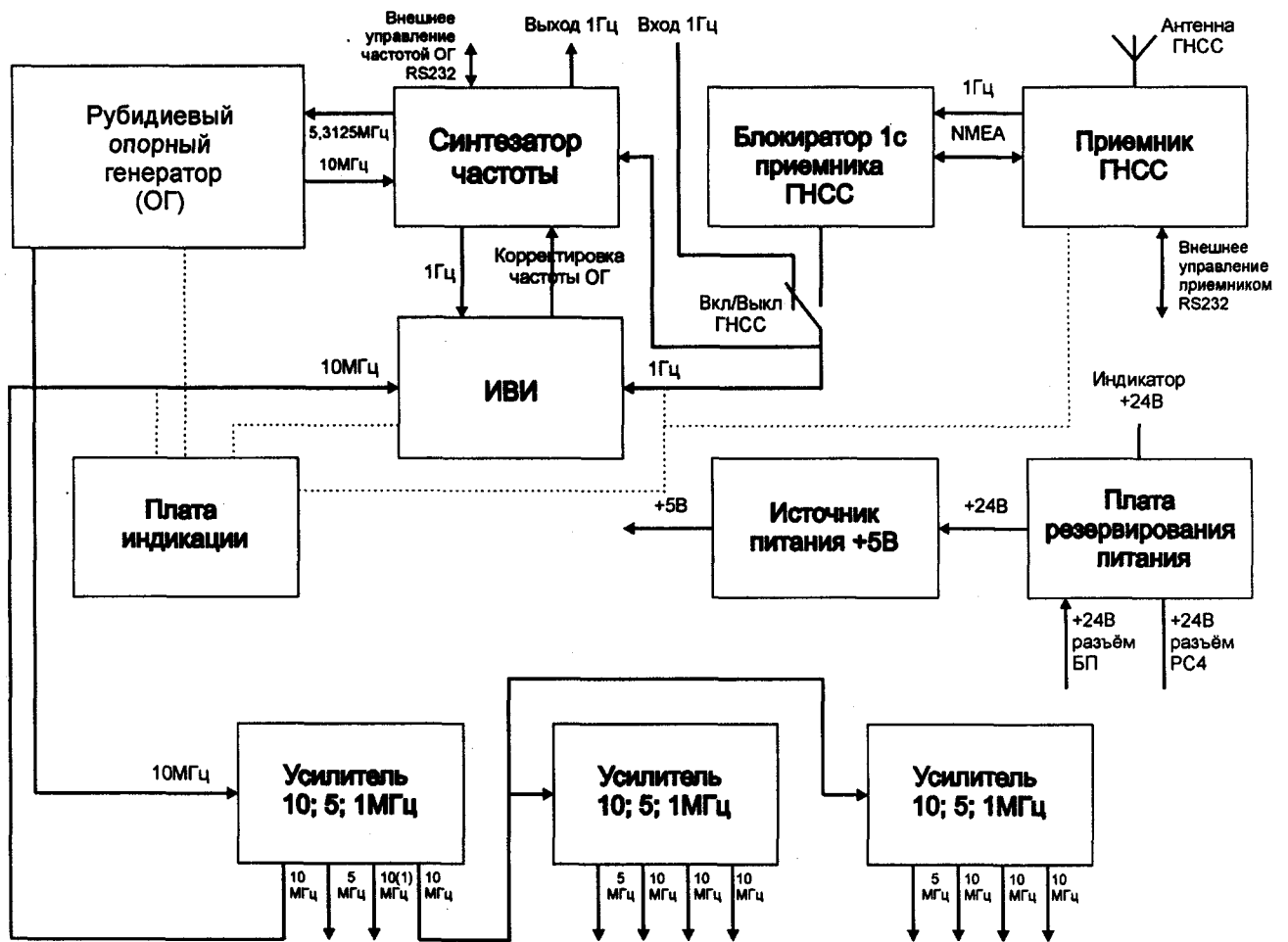


Рисунок 4.2 – Структурная схема стандартов частоты и времени рубидиевых Ч1-1017

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

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

ТСАБ.411653.010 РЭ

Лист

16

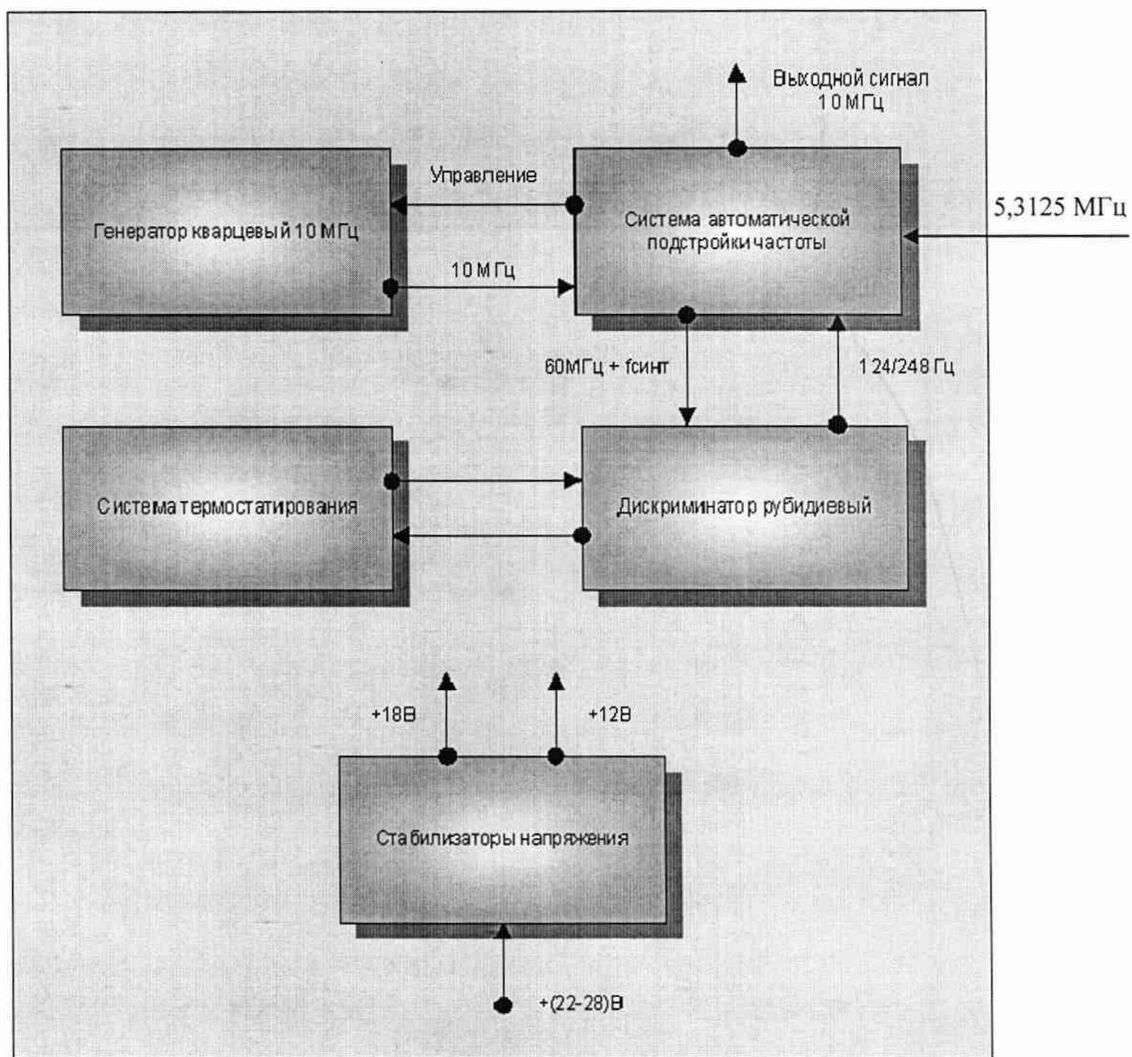


Рисунок 4.3 – Структурная схема рубидиевого опорного генератора

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата
Инов. № подл.	Подпись и дата

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

4.6.2. Синтезатор частоты

Синтезатор частоты ТСАБ.434841.005 с центральной частотой 5,3125 МГц перестраивается в диапазоне относительных частот $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ с шагом перестройки $1 \cdot 10^{-12}$.

В состав синтезатора входят:

1. микроконтроллер управления ;
2. формирователь импульсов 1с;
3. индикаторы работы синтезатора.

Микроконтроллер управления осуществляет программирование ИМС синтезатора на нужную частоту, управляет синхронизацией импульсов 1с по внешнему сигналу 1Гц и осуществляет сбор и передачу данных с индикаторов по интерфейсу RS-232.

Формирователь импульсов 1с обеспечивает формирование импульсов 1с из опорной частоты 10 МГц с возможностью синхронизации по внешнему сигналу 1Гц.

Индикаторы работы позволяют осуществлять визуальный контроль работы синтезатора.

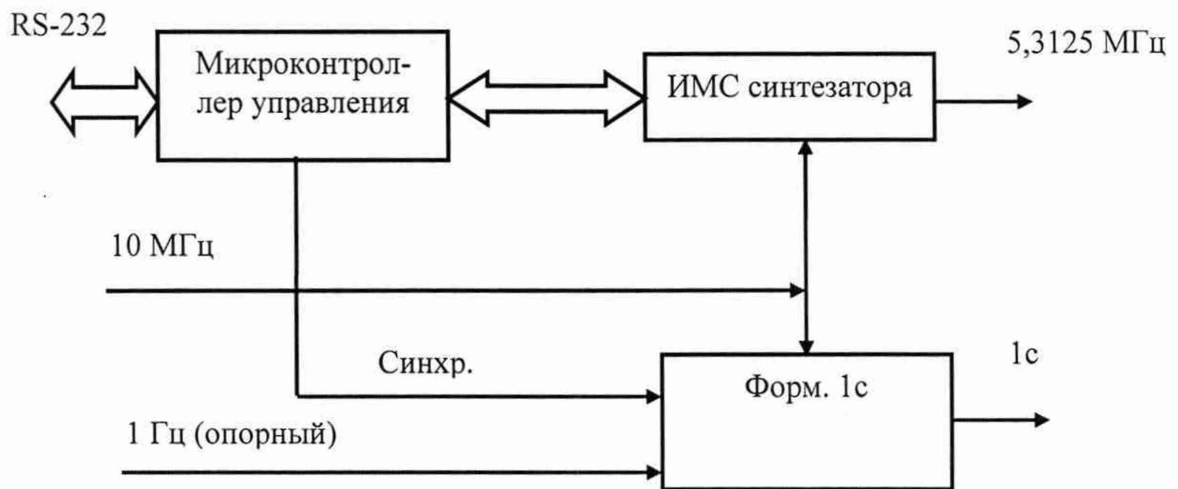


Рисунок 4.4 – Структурная схема синтезатора частоты.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						19

4.6.3 Измеритель временных интервалов.

Измеритель временных интервалов ТСАБ.468170.008 в режиме подстройки частоты предназначен для измерения расхождения положения измеряемого импульса 1 Гц относительно опорного импульса, подсчёта дрейфа измеряемой шкалы времени и передачи команды подстройки по частоте по интерфейсу RS-232 на синтезатор частоты ТСАБ.434841.005 для сведения расстройки по частоте к минимуму.

Структурная схема ИВИ приведена на рисунке 4.5.

Измеритель 1с выполнен на ПЛИС ф.Altera в виде отдельного блока, который передаёт на микроконтроллер управления результат измерения расхождения секундных импульсов. Микроконтроллер осуществляет расчёт необходимой перестройки частоты и формирует команду перестройки синтезатора ТСАБ.434841.005.

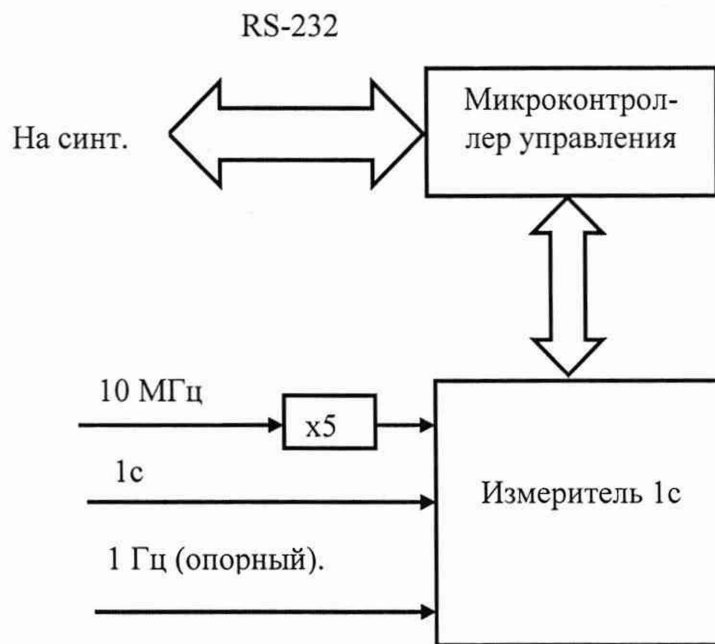


Рисунок 4.5 – Структурная схема ИВИ.

Подпись и дата	
Инва. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инва. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						20

4.6.4 Модуль питания

Модуль питания +5в ТСАБ.435154.008 предназначен для обеспечения напряжением +5в синтезатора частоты, измерителя временных интервалов, блокиратора 1с и приёмника сигналов ГНСС и представляет собой понижающий конвертер напряжения +24/+5в на микросхеме LM2596S-5.0 ф. Linear Technology в её стандартном включении.

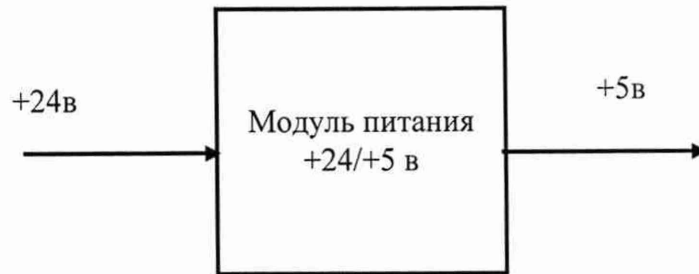


Рисунок 4.6 – Структурная схема модуля питания.

4.6.5 Модуль приёмника ГНСС

Структурная схема модуля приемника МПР ТСАБ.467880.001 приведена на рисунке 4.7.

Модуль приёмника предназначен:

- 1) для формирования собственной шкалы времени (ШВ) в виде последовательности импульсов с частотой следования 1 Гц, положение фронта которых привязано к фронту импульсов 1 Гц, поступающих от приёмника ГНСС;
- 2) корректировки частоты опорного генератора по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС или GPS (функция «Дисциплинированный РСЧ»);
- 3) анализа качества приёма и блокирования импульсов 1с при неуверенном приёме сигналов ГНСС. Для этой функции предназначен блокиратор 1с ТСАБ.467850.012.

Блокиратор осуществляет опрос приёмника по интерфейсу RS-232 и при наличии признака некачественного приёма блокирует прохождение секундных импульсов от приёмника.

Конфигурация приёмника может быть изменена при помощи внешнего ПК. Для этого следует подключить выход «BIN» приёмника ГНСС (поз.15 рис.6.2.а) к входу последовательного порта «СОМ» ПК и установить на ПК программное обеспечение приёмника ГНСС, входящее в комплект поставки.

Инва. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						21

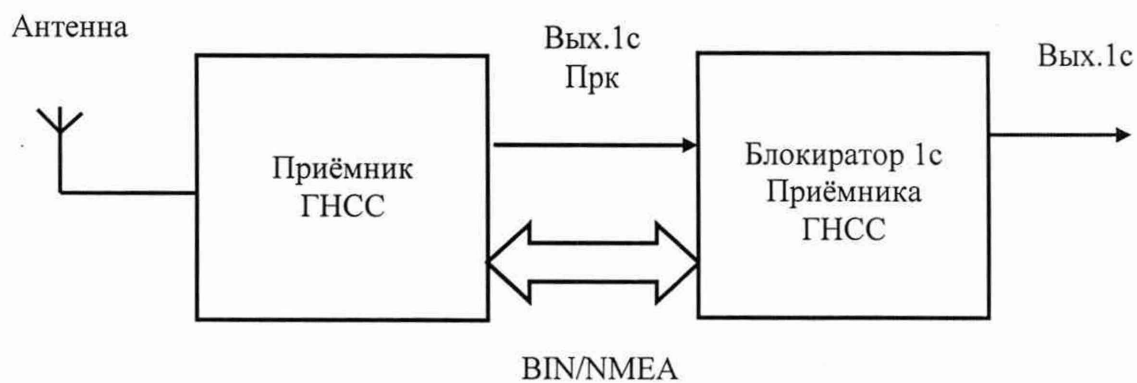


Рисунок 4.7 – Структурная схема модуля приёмника ГНСС.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
											22

4.6.6 Модуль усилителя

Структурная схема модуля усилителя приведена на рисунке 4.8. Модуль усилителя предназначен для усиления и распределения сигнала от опорного генератора по четырём независимым каналам. Выходные усилители могут быть настроены на частоты 5 МГц, 10 МГц или 1 МГц без перемонтажа устройства. В состав Ч1-1017 и Ч1-1017/1 входит один модуль усилителя, в состав Ч1-1017/2 и Ч1-1017/3 входят три модуля усилителя.

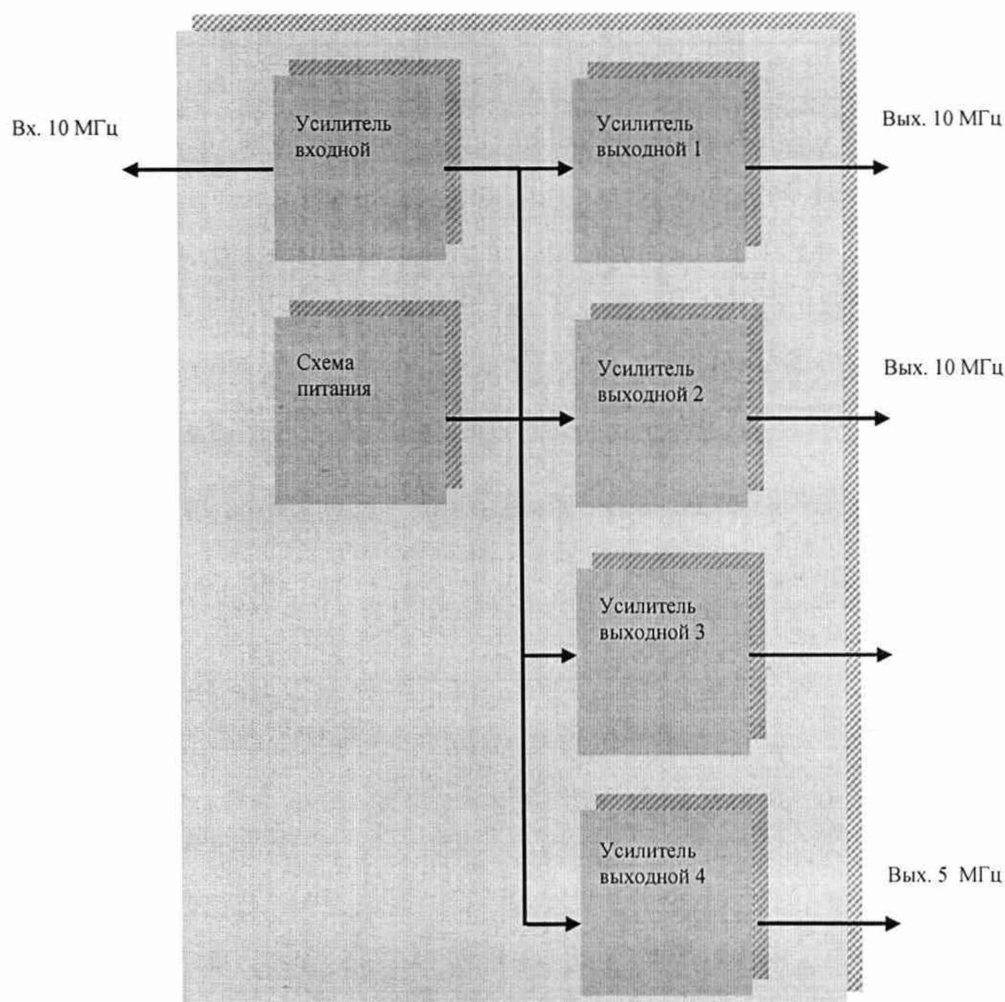


Рисунок 4.8 – Структурная схема модуля усилителя

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

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

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 исследуемых сигналов, исключая возникновение механических повреждений в ВЧ кабелях и присоединительных элементах.

5.3.5 Подключите низковольтный шнур сетевого адаптера питания к прибору, обеспечив при этом надежное подключение прибора к линии защитного заземления.

5.4 Подготовка к работе

5.4.1 Перед началом эксплуатации следует внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации прибора, обращая особое внимание на меры предосторожности и назначение органов управления и контроля.

5.4.2 После длительного хранения следует провести внешний осмотр, опробование, а затем проверку метрологических параметров прибора согласно разделу 6 настоящего руководства.

После пребывания прибора в предельных условиях следует перед включением выдерживать его в нормальных условиях не менее 2 ч.

5.4.3 Сделайте отметку в формуляре о начале эксплуатации прибора.

Ив. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						25



1

2

3

4

5

Рисунок 6.1 – Внешний вид стандарта частоты и времени рубидиевого Ч1-1017.

Вид спереди.

Органы управления и индикации стандарта частоты и времени Ч1-1017

- 1 – тумблер включения питания;
- 2 – панель контроля стандарта частоты;
- 3 – панель контроля опорного генератора;
- 4 – ВЧ разъём вход импульсного сигнала с частотой 1 Гц, тип разъёма BNC;
- 5 – ВЧ разъёмы выходов сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц и 1 Гц, тип разъёма BNC;

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТСАБ.411653.010 РЭ

Лист

27

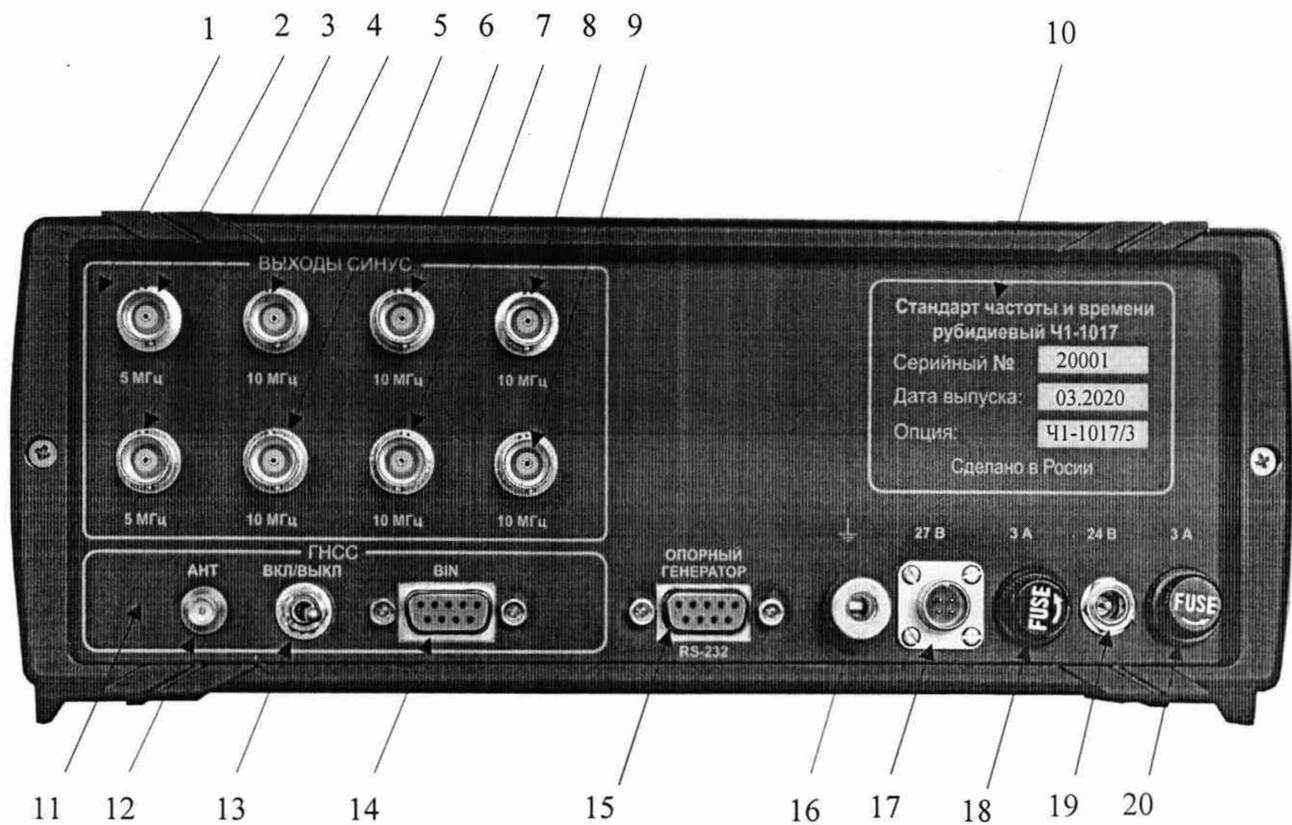


Рисунок 6.2 – Внешний вид стандарта частоты и времени рубидиевого Ч1–1017.
Вид сзади.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Инов. № подл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						28


Таблица 6.1

Позиция на рисунке 6.1	Маркировка	Назначение
Передняя панель		
1	«ВКЛ»	Тумблер. Включение питания прибора. Исходное положение – “выкл” (выключено).
2	«ПРОГРЕВ»	Индикатор желтого цвета свечения. Непрерывное свечение указывает на режим прогрева опорного генератора, прибор не готов для измерений.
	«РАБОТА»	Индикатор зеленого цвета свечения. Непрерывное свечение указывает на готовность прибора к измерениям.
	«ОТКАЗ»	Индикатор красного цвета свечения. Сигнализирует о неисправностях в работе прибора (отказ модуля усилителя, модуля приемника, модуля опорного генератора).
	«ПРК»	Индикатор зеленого цвета свечения. Непрерывное свечение указывает на включенный приёмник ГНСС, разъём «Вход 1 Гц» отключен.
	«Вых. синус»	Индикатор зеленого цвета свечения. Непрерывное свечение указывает на готовность модулей усилителей к измерениям.
	«Вых. 1 Гц»	Индикатор зелёного цвета свечения. Прерывистое свечение указывает на наличие на разъеме выхода «1 Гц» импульсного сигнала 1 Гц, формируемого прибором,
	«Вх. 1 Гц»	Индикатор зеленого цвета свечения. Прерывистое свечение указывает на наличие сигнала 1 Гц на входе устройства корректировки частоты рубидиевого опорного генератора
3	«ГНСС»	Индикатор зелёного цвета свечения. Показывает режим работы (статус) приёмника ГНСС. Прерывистое свечение один раз в секунду указывает на нормальный режим работы - синхронизацию приёмника ГНСС по сигналам космической группировки (при наличии не менее 4-х видимых спутников).
	«ЛАМПА»	Индикатор зеленого цвета свечения. Свечение указывает на нормальное состояние спектральной лампы.
	«АПЧ»	Индикатор зеленого цвета свечения. Свечение указывает на нормальную работу системы автоматической подстройки частоты.
	«КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ»	Индикатор зеленого цвета свечения. Свечение указывает на выполненные корректировки частоты опорного генератора по сигналу 1 Гц. Первая корректировка – через 3 ч после включения прибора при наличии на входе опорного генератора непрерывного сигнала 1 с.
	«синхр.1с»	Кнопка ручной синхронизации
4	«ВХОД 1 Гц»	ВЧ разъём (BNC). Вход импульсного сигнала с периодом 1 с от внешнего приёмника ГНСС или эталона частоты и времени.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист 29
-----	------	----------	---------	------	--------------------	------------

Продолжение таблицы 6.1

Позиция на рисунке 6.1	Маркировка	Назначение
5	ВЫХОД	Выходы сигналов: «5 МГц» ВЧ разъём (BNC). Выход высокочастотного сигнала с частотой 5 МГц; «10 МГц» ВЧ разъём (BNC). Выход высокочастотного сигнала с частотой 10 МГц; «1 Гц» ВЧ разъём (BNC). Выход импульсного сигнала с частотой 1 Гц
Задняя панель		
1	«ВЫХОДЫ СИНУС»	Панель выходов синусоидальных сигналов
2 - 9	«10 МГц», «5 МГц», «1 МГц»	ВЧ разъёмы (BNC). Вход импульсного сигнала с периодом 1 с от внешнего приёмника ГНСС.
10	-	Шильдик с выходными данными стандарта частоты и времени рубидиевого в формате: Серийный №: «ххххх» – пятизначное десятичное число ; Дата выпуска: «ММ.ГГГГ», где ММ-месяц, ГГГГ-год; Опция: «Ч1-1017» (Ч1-1017/1; Ч1-1017/2; Ч1-1017/3)
11	«ГНСС»	Панель приёмника ГНСС
12	«АНТЕННА»	ВЧ разъём (SMA-BJ). Вход сигнала от антенны приёмника ГНСС.
13	«вкл/выкл»	Тумблер. Включает встроенный приёмник ГНСС.
14	«BIN»	Соединитель интерфейса RS-232C встроенного приёмника ГНСС. Тип разъёма DB-9F.
15	«ОПОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР RS-232»	Соединитель интерфейса RS-232C встроенного опорного генератора. Тип разъёма DB-9F.
16		Клемма защитного заземления
17	«=27В»	Низкочастотный разъём. Питание от источника постоянного напряжения (22÷28) В. Тип разъёма – вилка приборная типа РСГ4ТВ.
18	«FUSE 3A»	Предохранители 3 А по постоянному напряжению (22 ÷ 28) В от внешнего источника питания.
19	«24 В»	Низковольтный разъём. Питание от сетевого адаптера напряжения.
20	«FUSE 3A»	Предохранитель 3 А по постоянному напряжению 24 В от адаптера питания.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Назначение контактов разъема «=27В» приведено в таблице 6.2. Тип разъема – вилка приборная типа РСГ4ТВ.

Таблица 6.2

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

Назначение контактов разъема «BIN» приведено в таблице 6.3. Тип разъема DB-9F.

Таблица 6.3

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

Назначение контактов разъема «ОПОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР» приведено в таблице 6.4. Тип разъема DB-9F.

Таблица 6.4

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

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подпись и дата

6.3 Подготовка к проведению измерений

6.3.1 Перед включением прибора изучите настоящее руководство по эксплуатации, руководство по эксплуатации приемника глобальных навигационных спутниковых систем (только при работе с приборами Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3), ознакомьтесь с назначением органов управления и подключения прибора. Установите выключатель «СЕТЬ» на передней панели прибора (позиция 1 на рисунке 6.1) в выключенное состояние.

6.3.2 Разместите прибор на рабочем месте. Установите антенно-усилительное устройство (АУУ) таким образом, чтобы обеспечить максимальную видимость небесной полусферы (только при работе с приборами Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3).

6.3.3 Проверьте наличие и исправность линии защитного заземления, соедините клемму заземления на приборе (поз.16 рис.6.2.) с линией защитного заземления проводником с сечением не менее 2 мм². Подключите прибор к сети питания переменного тока напряжением (220 ± 22) В и частотой (50±0,5) Гц, используя адаптер питания, входящий в комплект поставки прибора. Допускается подключение прибора к источнику питания постоянного тока напряжением от 22 до 28 В с током нагрузки 5 А. Для этого необходимо использовать низковольтный кабель смонтированный в соответствии с таблицей 6.2 с вилкой приборной типа РСГ4ТВ (входит в комплект поставки).

6.3.4 Используя высокочастотные кабели, соедините выходные разъемы прибора с входными разъемами устройств, использующих его сигнал в качестве опорного. При работе с приборами Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3 подключите кабель антенный от АУУ к разъему «АНТЕННА» (позиция 12 на рисунке 6.2).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	32

6.4 Проведение измерений

6.4.1 Включите питание прибора выключателем «СЕТЬ», расположенным на передней панели прибора. При этом зажигается ряд светодиодов на панелях контроля стандарта частоты и опорного генератора (поз. 2 и поз.3 на рисунке 6.1) в зависимости от конфигурации прибора и его готовности к работе. После прогрева прибора в течение 60 мин при отсутствии отказов в его работе загорается зелёный светодиод «РАБОТА» на панели контроля стандарта частоты (поз.2 на рисунке 6.1).

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

6.4.3 При использовании прибора как источника опорного сигнала с относительным отклонением частоты $\pm 3 \cdot 10^{-11}$ необходимо предварительно (до включения питания прибора) подключить к прибору АУУ и прогреть прибор в течение 2 ч.

6.5. Работа с импульсным сигналом с частотой 1 Гц от внешнего приёмника ГНСС или от эталона частоты и времени.

Подайте импульсный сигнал с частотой 1 Гц от внешнего источника сигнала на разъём «ВХОД 1 Гц» на передней панели прибора – поз.4 рис. 6.1. Параметры внешнего импульсного сигнала должны соответствовать приведённым в п. 4.4.10 раздела «Технические характеристики». Отключите встроенный приёмник ГНСС (в комплектациях Ч1–1017/2 и Ч1–1017/3) тумблером (поз. 13 рис. 6.2) на панели приёмника ГНСС, поставив его в положение «ВЫКЛ». При этом на передней панели погаснут зелёные индикаторы «ПРК» и ГНСС», а индикатор «Вх. 1 Гц» продолжит прерывистое свечение. Продолжайте работать с прибором, понимая, что импульсный сигнал от внешнего источника заменяет сигнал от встроенного приёмника ГНСС. При отключении внешнего импульсного сигнала в приборах Ч1–1017/2 и Ч1–1020/3 следует включить встроенный приёмник ГНСС тумблером (поз.14 рис. 6.2) на панели приёмника ГНСС, поставив его в положение «ВКЛ».

6.6. Корректировка частоты приборов .

Корректировка частоты стандартов частоты и времени рубидиевых Ч1-1017 производится автоматически при подключении к разъёму «ВХОД 1 Гц» импульсного сигнала с параметрами, оговорёнными в п. 4.4.10 от эталона частоты и времени, например от водородного стандарта частоты и времени.

В приборах Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3 корректировка частоты производится автоматически при включённом встроенном приёмнике ГНСС. Первая корректировка частоты происходит через 6 часов после включения приборов, последующие корректировки частоты выполняются через каждые 3 часа. После выполнения корректировки частоты загорается индикатор «КОРРЕКЦИЯ ЧАСТОТЫ» на передней панели прибора.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						33

7. Поверка прибора.

7.1. Общие положения.

7.1.1. Настоящий раздел устанавливает порядок, методы и средства поверки стандартов частоты и времени рубидиевых Ч1-1017 и его модификаций Ч1-1017/1, Ч1-1017/2 и Ч1-1017/3.

7.1.2. Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в «Порядке проведения поверки средств измерений», утвержденному приказом Минпромторга России от 30 июля 2020 г. № 2510.

7.1.3. К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с технической документацией на прибор и прошедшие специальную подготовку.

7.1.4. Поверки проводятся до ввода в эксплуатацию и после ремонта (первичные) и во время эксплуатации прибора или хранения по истечении интервала между поверками (периодические).

7.1.5. Интервал между поверками 1 год.

7.1.6. Периодические поверки могут проводиться в составе базового радиотехнического устройства в случае, если при его установке в базовое радиотехническое устройство обеспечена возможность доступа к встроенному корректору частоты прибора и подключение прибора выполнено в соответствии требованиями раздела 6.3.

7.2. Операции и средства при проведении поверки.

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

Таблица 7.1 - Операции поверки

№	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	7.5.2	да	да
2	Опробование Определение метрологических характеристик прибора:	7.5.3	да	да
		7.5.4	да	да
3	- номинального значения частоты выходных синусоидальных сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц и импульсного сигнала с частотой 1 Гц;	7.5.4.1	да	да
4	- среднееквадратического значения напряжения синусоидальных выходных сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц и амплитудного значения напряжения импульсного сигнала с частотой 1 Гц;	7.5.4.2	да	да

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 7.1

5	- среднего квадратического относительно двухвыборочного отклонения частоты выходного сигнала 10 МГц за времена измерения 1 с, 10 с, 100 с ;	7.5.4.3	да	да
6	- среднего квадратического относительно двухвыборочного отклонения частоты выходного сигнала 10 МГц за время измерения 1 сут; среднего систематического относительного изменения частоты за 1 сут;	7.5.4.4	да	да
7	- относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц.	7.5.4.5	да	да
8	- параметров шкалы времени, формируемой прибором	7.5.4.6	да	да
9	- пределов допускаемой погрешности привязки шкалы времени на выходе 1 Гц стандартов Ч1–1017/1 и Ч1–1017/3 относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме непрерывной синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС и GPS после 6 часов прогрева и ручной синхронизации шкалы времени	7.5.4.7	да	да

Примечания:

1. Поверку прекращают при получении отрицательного результата любой отдельной операции.
2. Проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений невозможно.

7.2.2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 7.2

Таблица 7.2 – Средства поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемое средство поверки (наименование, тип)	Основные требуемые технические характеристики средства поверки
1 Внешний осмотр	7.5.2	-	-
2 Опробование	7.5.3	-	-
3 Определение метрологических характеристик прибора:	7.5.4		

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

Продолжение таблицы 7.2

<p>– номинального значения частоты выходных синусоидальных сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц и 1 Гц;</p>	<p>7.5.4.1</p>	<p>Стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А</p> <p>Частотомер универсальный CNT-90</p>	<p>Относительная погрешность по частоте $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ за 12 мес; нестабильность частоты выходного сигнала за время измерения: $1 \text{ с} - 1,5 \cdot 10^{-12}$; $10 \text{ с} - 5 \cdot 10^{-13}$; $100 \text{ с} - 2 \cdot 10^{-13}$; $1 \text{ сут} - 1 \cdot 10^{-14}$ Частоты измеряемых сигналов 1 Гц, 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц, предел разрешающей способности измерения интервалов времени 100 пс</p>
<p>- среднеквадратического значения напряжения выходных сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц и амплитудного значения напряжения импульсного сигнала с частотой 1 Гц;</p>	<p>7.5.4.2</p>	<p>Осциллограф цифровой MSO 6104А</p>	<p>Абсолютная погрешность курсорных измерений в канале вертикального отклонения от полной шкалы (8 делений): $\pm 0,096 \text{ В}$ при установленном коэффициенте отклонения 0,5 В/дел; $\pm (0,000015 \cdot T_{\text{изм}} + 0,002 \cdot T + 20 \text{ пс})$; $T_{\text{изм}}$ – величина измеренного интервала времени, с, T – величина, численно равная умноженному на 10 установленному коэффициенту развертки, с</p>
<p>- среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты выходного сигнала 10 МГц за времена измерения 1 с, 10 с, 100 с</p>	<p>7.5.4.3</p>	<p>Стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А</p> <p>Компаратор частотный Ч7-1014/1</p>	<p>Относительная погрешность по частоте $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ за 12 мес; нестабильность частоты выходного сигнала за время измерения: $1 \text{ с} - 1,5 \cdot 10^{-12}$; $10 \text{ с} - 5 \cdot 10^{-13}$; $100 \text{ с} - 2 \cdot 10^{-13}$; $1 \text{ сут} - 1 \cdot 10^{-14}$ Основная погрешность (СКДО), вносимая за время измерения: $2 \cdot 10^{-12}$ за 1 с $5 \cdot 10^{-13}$ за 10 с $1 \cdot 10^{-13}$ за 100 с</p>

Изн. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 7.2

<p>- среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты выходного сигнала 10 МГц за время измерения 1 сут; среднего систематического относительного изменения частоты за 1 сут при изменении температуры окружающей среды в пределах $\pm 1^\circ\text{C}$</p>	7.5.4.4	<p>Стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А</p> <p>Компаратор частотный Ч7-1014/1</p>	<p>Относительная погрешность по частоте $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ за 12 мес; нестабильность частоты выходного сигнала за время измерения: 1с – $1,5 \cdot 10^{-12}$; 1 сут – $1 \cdot 10^{-14}$</p> <p>Основная погрешность вносимая (СКДО) за время измерения: 1 сут – $5 \cdot 10^{-15}$</p>
<p>- относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц.</p>	7.5.4.5	<p>Стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А</p> <p>Компаратор частотный Ч7-1014/1</p>	<p>Относительная погрешность по частоте $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ за 12 мес; нестабильность частоты выходного сигнала за время измерения: 1с – $1,5 \cdot 10^{-12}$; 10 с – $5 \cdot 10^{-13}$; 100 с – $2 \cdot 10^{-13}$; 1 сут – $1 \cdot 10^{-14}$</p> <p>Основная погрешность (СКДО), вносимая за время измерения: $2 \cdot 10^{-12}$ за 1 с $5 \cdot 10^{-13}$ за 10 с $1 \cdot 10^{-13}$ за 100 с</p>
<p>- параметров формируемой прибором шкалы времени</p>	7.5.4.6	<p>Осциллограф цифровой MSO 6104А Частотомер универсальный CNT-90</p>	<p>Диапазон частот от 0 до 100 МГц Погрешность 3%. Диапазон измерения интервалов времени от 50 нс</p>
<p>- пределов допускаемой погрешности привязки шкалы времени на выходе 1 Гц стандартов Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3 относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме непрерывной синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС и GPS после 6 часов прогрева и ручной синхронизации шкалы времени</p>	7.5.4.7	<p>Стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А, Частотомер универсальный CNT-90</p> <p>Изделие ПС-161 ТСЮИ.461531.0 14 (приёмник ГНСС)</p>	<p>Относительная погрешность по частоте $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ за 12 мес.</p> <p>Диапазон измерения интервалов времени от минус 5 нс до 1 с, разрешение 100 пс.</p> <p>Погрешность синхронизации формируемой ШВ при работе по радиосигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ± 50 нс.</p>

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

Примечания:

1. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых стандартов с требуемой точностью.
2. Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены.

7.3. Требования безопасности

7.3.1 К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

7.3.2 Перед началом работы с прибором необходимо изучить Руководство по эксплуатации, ознакомиться с конструкцией прибора. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в разделе 3 настоящего руководства по эксплуатации.

7.4. Условия поверки и подготовка к ней.

7.4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С +20±5;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. Ст.)от 84 до 106,7 (от 630 до 800);
- напряжение питания, В (220±22)
- частота сети, Гц.....50±0,5

7.4.2. Подготовить прибор к поверке в соответствии с разделами 3, 6.3 и 6.4 настоящего руководства.

7.5. Проведение поверки.

7.5.1. Поверка прибора проводится в соответствии с перечнем и последовательностью операций, приведенных в таблице 7.2. Допускается объединять проведение операций по п.7.5.4.3, 7.5.4.4 и п.7.5.4.5.

7.5.2. При проведении внешнего осмотра необходимо установить соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность прибора должна соответствовать таблице 4.2 РЭ;
- соответствие внешнего вида прибора требованиям раздела 5.3.1 РЭ;
- надписи на шильдике задней панели должны соответствовать таблице 6.1 РЭ.

Приборы, имеющие дефекты, бракуются.

7.5.3. Проверку функционирования прибора проводят в соответствии с разделом 6.4.1 настоящего руководства для оценки его исправности. Неисправные приборы бракуются.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
										38
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

7.5.4. Определение метрологических характеристик прибора.

7.5.4.1. Определение номинального значения частоты выходного сигнала проводят при подключении приборов согласно схеме рис. 7.1.

Включают и прогревают частотомер универсальный CNT-90 с подключённым сигналом внешней опорной частоты от стандарта частоты и времени водородного Ч1-76А. Подключают стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1017 к частотомеру универсальному соединительным кабелем ТСАБ.685671.011, входящим в комплект поставки Ч1-1017. Устанавливают в частотомере универсальном CNT-90 режим измерения частоты, и проводят измерение частоты выходного сигнала.

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если измеренное значение частоты соответствует номинальному с абсолютной погрешностью ± 1 Гц для сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц (при наличии) и с абсолютной погрешностью $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ Гц для сигнала с частотой 1 Гц.

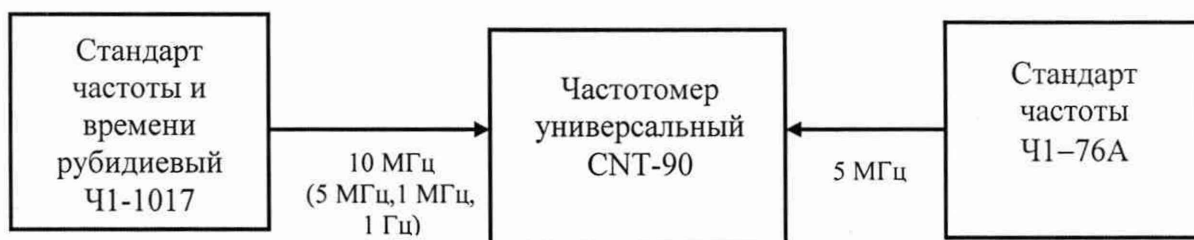


Рисунок 7.1 – Структурная схема подключения приборов для измерения номинального значения частоты выходных сигналов

7.5.4.2. Определение среднеквадратического значения напряжения синусоидальных выходных сигналов и амплитудного значения напряжения импульсного сигнала проводят при подключении приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 7.2 путем измерения напряжения на выходах прибора с частотами 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц (при наличии) и 1 Гц цифровым осциллографом MSO6104A на нагрузке 50 ± 2 Ом. Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1017 подключают к цифровому осциллографу соединительным кабелем ТСАБ.685671.011, входящим в комплект поставки Ч1-1017.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значение напряжения выходных синусоидальных сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц и 1 МГц (при наличии) находится в пределах от 0,8 до 1,2 В и амплитудное значение напряжения импульсного сигнала с частотой 1 Гц не менее 2,5 В.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ

Лист
39

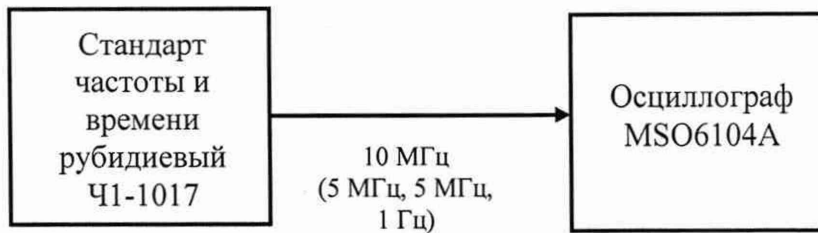


Рисунок 7.2 – Структурная схема подключения приборов для измерения среднеквадратического значения напряжения синусоидальных выходных сигналов и амплитудного значения напряжения импульсного сигнала.

7.5.4.3. Определение среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты выходного сигнала с частотой 10 МГц за время измерения 1 с, 10 с, 100 с проводят при подключении приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 7.3. Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1017 подключают к компаратору частотному соединительным кабелем ТСАБ.685671.011, входящим в комплект поставки Ч1-1017.

На входы «Fх» и «Fo» компаратора частотного Ч7-1014/1 подают соответственно выходной сигнал с частотой 10 МГц от прибора и опорный сигнал с частотой 5 МГц от стандарта частоты Ч1-76А. На компараторе частотном устанавливают частоту измеряемого сигнала $F_x = 10$ МГц, $N \geq 30$ для времени измерения $\tau = 1$ с, 10 с, и $N \geq 10$ для интервала измерения $\tau = 100$ с. Последовательно запускают измерения с установленными временами измерения 1 с, 10 с и 100 с. Результаты измерений индицируются на дисплее компаратора частотного Ч7-1014/1 в режиме «СКДО».

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты (СКДО) сигнала с частотой 10 МГц не превышает $2 \cdot 10^{-11}$ за время измерения 1 с; $8 \cdot 10^{-12}$ за время измерения 10 с; $3 \cdot 10^{-12}$ за время измерения 100 с.

При удовлетворительных результатах поверки на частоте 10 МГц измерения на частотах 5 МГц и 1 МГц не проводятся, а СКДО сигналов гарантируются схемно-техническими решениями.



Рисунок 7.3 – Структурная схема подключения приборов для измерения среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты сигнала 10 МГц за время измерения 1 с, 10 с, 100 с, 1 сут, относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц и среднего систематического относительного изменение частоты выходного сигнала 10 МГц за 1 сут.

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

ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	40

7.5.4.4. Определение среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты выходного сигнала с частотой 10 МГц за время измерения 1 сут и среднего систематического относительного изменения частоты за 1 сут проводят при подключении приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 7.3.

Помещают прибор в термостатированное помещение с допустимым изменением температуры в процессе измерений в пределах ± 1 °С.

Компаратор частотный Ч7-1014/1 подключают к внешнему ПК и запускают на нём программу «Short» (входит в комплект поставки Ч7-1014/1). Переключают управление компаратором частотным на внешний ПК и в меню программы «Short» включают «Режим накопления». Не выключая компаратор частотный проводят измерения в течение 10 суток. По окончании измерений в меню программы «Short» нажимают клавишу «Получить данные».

Результаты измерений выводятся в окне программы «Short».

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученные значения среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты сигнала с частотой 10 МГц не превышает $3 \cdot 10^{-12}$ за время измерения 1 сут и полученное значение среднего относительного изменения частоты выходного сигнала 10 МГц за 1 сут находится в пределах $\pm 2 \cdot 10^{-12}$.

При удовлетворительных результатах поверки на частоте 10 МГц измерения на частотах 5 МГц и 1 МГц не проводятся, а значения среднего относительного изменения частоты сигналов гарантируются схемно-техническими решениями.

7.5.4.5 Определение погрешности по частоте выходного сигнала с частотой 10 МГц проводят при подключении приборов согласно схеме, приведенной на рисунке 7.3.

Относительную погрешность по частоте выходного сигнала 10 МГц определяют по результатам измерений среднего значения относительной разности частот $\frac{\Delta f}{f_0}$ прибора и стандарта частоты и времени Ч1-76А при установленных на компараторе частотном Ч7-1014/1 времени измерения $\tau = 100$ с и $N = 10$.

Результаты поверки считают удовлетворительными, если полученное значение средней относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц находится в пределах $\pm 3 \cdot 10^{-11}$. Если полученное значение относительной погрешности по частоте выходит за пределы $\pm 3 \cdot 10^{-11}$, то следует произвести корректировку частоты стандарта в соответствие с разделом 6.6 и провести измерения относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц с временем измерения 100 с, и числом измерений 10. Полученное в результате корректировки и измерения значение средней относительной погрешности по частоте записывается в протокол и в таблицу 12 раздела 16 формуляра ТСАБ.411653.010 ФО.

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

ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	41

7.5.4.6. Определение параметров формируемой прибором шкалы времени проводят при подключении приборов согласно схеме рис. 7.4. Стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1017 подключают к цифровому осциллографу соединительным кабелем ТСАБ.685671.011, входящим в комплект поставки Ч1-1017. Результаты проверки считают удовлетворительными, если измеренные параметры формируемой последовательности им-

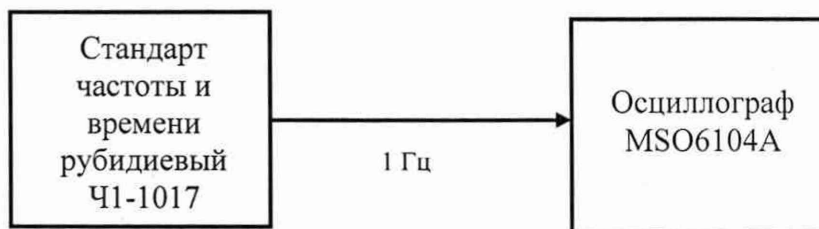


Рис. 7.4. Структурная схема подключения приборов для измерения параметров формируемой прибором шкалы времени.

пульсов не выходят за пределы значений, указанных в п. 4.4.10.

7.5.4.7. Определение пределов допускаемой погрешности привязки шкалы времени на выходе 1 Гц стандартов Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3 относительно шкалы времени приёмника в режиме непрерывной синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС и GPS после 6 часов прогрева и ручной синхронизации шкалы времени проводят для стандартов частоты и времени Ч1-1017/1 и Ч1-1017/3 при подключении приборов согласно схеме рис. 7.5 при условии обеспечения качественного приема сигналов от спутников ГНСС. При этом шкала времени, формируемая стандартом частоты и времени Ч1-76А, должна быть синхронизирована по шкале времени UTC(SU) от приёмника ГНСС до начала измерений. Для проведения измерений подключаем выход 5 МГц опорного стандарта Ч1-76А ко входу внешнего опорного сигнала измерителя CNT-90, работающего в режиме измерения интервалов времени от А до В. Выход 1 Гц опорного стандарта подключаем к входу В измерителя CNT-90. Выход 1 Гц испытуемого стандарта подключаем к входу А измерителя CNT-90.

Начать работу с прибором через 2 ч прогрева. В стандарте частоты Ч1-1017/1 (Ч1-1017/3) включают встроенный приемник ГНСС. Во время измерения контролируют наличие сигнала 1 с от встроенного приемника ГНСС по индикатору «Вх.1Гц» на передней панели прибора. Оставляют прибор до первой коррекции частоты (не менее 6-ти часов от момента включения прибора и не менее 6-ти часов с момента появления непрерывного сигнала с периодом 1 с от приёмника ГНСС).

Ив. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						42

Проводят синхронизацию шкалы времени прибора кнопкой ручной синхронизации «синхр.1 с» на передней панели прибора.

Затем проводят измерения разности шкал времени стандарта частоты Ч1-1017/1 (Ч1-1017/3) и стандарта частоты Ч1-76А каждый час в течении суток.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если полученные значения изменения разности шкал стандарта частоты и времени Ч1-1017/1 (Ч1-1017/3) и стандарта частоты Ч1-76А каждый час с учетом расхождения шкалы $T_{Ч1-76А} - UTC(SU)$ в течении суток не выходят за пределы ± 1 мкс.

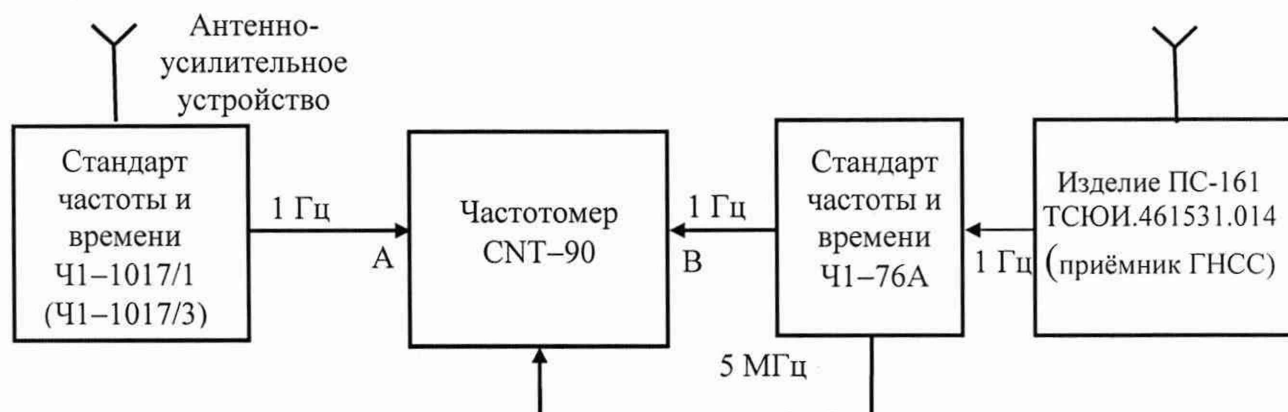


Рис. 7.5. Определение пределов допускаемой погрешности воспроизведения формируемой стандартом шкалы времени в режиме непрерывной синхронизации по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS.

7.6. Оформление результатов поверки.

7.6.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

7.6.2 При удовлетворительных результатах поверки, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке, и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику пломб, расположенных в крепёжных отверстиях упоров задней панели прибора на задней панели.

Результаты поверки заносят в раздел 16 формуляра ТСАБ.411653.010 ФО.

7.6.3 При неудовлетворительных результатах поверки, СИ признают непригодным к применению, и, по заявлению владельца средства измерений или лица, предъявившего его на поверку, выписывается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						43
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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.

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.

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 прибора согласно п. 6.4.1; – 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.

Инов. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист
						44

Продолжение таблицы 8.1

Вид ТО	Содержание работ	Наименование материала для выполнения работ, норма расхода	Периодичность проведения
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; - распаковать прибор согласно п. 5.2.1; - упаковать прибор согласно п. 5.2.2. 		1 раз в год
ТО-2х	<ul style="list-style-type: none"> - провести осмотр состояния упаковки; - распаковать прибор согласно п. 5.2.1; - вскрыть прибор; - проверить соответствие комплектующих изделий срокам службы или хранения, заменить литиевую батарейку на плате приёмника ГНСС; - 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

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

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТСАБ.411653.010 РЭ	Лист 45

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.

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ				Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

10 Хранение

10.1 Приборы должны храниться в упакованном виде в закрытых складских помещениях на стеллажах при отсутствии в воздухе пыли, кислотных, щелочных и других агрессивных примесей. В непосредственной близости от места хранения должны отсутствовать источники сильных магнитных полей и электромагнитных излучений.

10.2 Условия отапливаемого хранилища:

температура окружающей среды от 5 до 40 °С;

относительная влажность не более 80 % при температуре 25 °С;

срок хранения 10 лет.

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

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТСАБ.411653.010 РЭ				Лист
				47

11 Транспортирование

11.1 Допускается транспортирование прибора в упаковке всеми видами транспорта при условии обеспечения следующих условий:

температура окружающей среды от минус 30°C до плюс 50 °С;

скорость изменения температуры окружающей среды не более 20 °С /ч;

высота над уровнем моря от минус 60 до плюс 10000 метров;

относительная влажность воздуха не более 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 упаковка прибора производится в соответствии с разделом 5 настоящего руководства.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТСАБ.411653.010 РЭ					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	48

12 Маркирование и пломбирование

12.1 Товарный знак предприятия и условное наименование прибора нанесены на передней панели прибора.

12.2 Заводской номер прибора нанесён на шильдике на задней панели прибора справа. 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 и представителем заказчика, пломбируется мастичной пломбой на задней панели прибора. Нарушение целостности пломбы при эксплуатации прибора не допускается.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТСАБ.411653.010 РЭ				Лист
				49

Приложение А

ФОРМАТЫ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ И ОТВЕТНЫХ СООБЩЕНИЙ
ПРИ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБМЕНЕ ПРИБОРА
С ВНЕШНИМ УПРАВЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ

Таблица Г1

	Код команды	Ответное сообщение	Описание команды
1	d	d_zxxx_zxxx...<CR>	Запрос текущего массива коррекций.
2	R	R_OK<CR>	Очистка текущего массива проведенных коррекций.
3	F	F_zxxx<CR>	Запрос текущего состояния регистра частоты прибора.
4	N	N_xxx<CR>	Команда запроса заводского серийного номера прибора.
5	W	W_xxx_xxx.0<CR>	Команда запроса счетчика наработки прибора. Ответное сообщение возвращает содержимое счетчика наработки прибора в часах.

Примечание. Все сообщения передаются и принимаются в символах ASCII,

где «_» – символ пробела (20h);

z – пробел или знак минус;

x – цифра от 0 до 9;

b – двоичный параметр (0 или 1);

<CR> – символ возврата каретки (0Dh).

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТСАБ.411653.010 РЭ				Лист
				50

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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

Изм.	№ докум.	Подпись	и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись	и дата
Инд. № подл.	Инд. № подл.	Подпись	и дата