

1032 (РЭ)

8 ПОВЕРКА ПРИБОРА

8.1 Общие положения

8.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки прибора.

8.1.2 Порядок организации и проведения поверки должен соответствовать установленному в ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

8.1.3 Межповерочный интервал 12 месяцев.

При необходимости его изменения по результатам эксплуатации порядок его пересмотра должен соответствовать установленному в ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

8.2 Операции и средства поверки

8.2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, перечисленные в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр и опробование; проверка работы в ручном режиме; проверка работы с КОП; проверка перехода на резервное питание	8.5.2; 8.5.3	да	да
	8.5.3	да	да
	8.5.3	да	нет
	8.5.3	да	нет
Определение метрологических характеристик			
Проверка приема навигационных сигналов СРНС ГЛОНАСС и сигналов СРНС GPS в качестве резерва	8.5.4	да	да
Проверка основной относительной погрешности измерения относительной погрешности по частоте высокостабильного опорного генератора за время измерения 24 ч	8.5.4	да	да
Проверка выдачи синусоидальных сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц	8.5.5	да	да
Проверка напряжения выходных синусоидальных сигналов 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц на нагрузке 50 Ом	8.5.5	да	да

562938 Инв 80/11/05

Продолжение таблицы 8.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка относительной погрешности по частоте	8.5.6	да	да
Проверка среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты выходных сигналов 10МГц, 5МГц, 1МГц для интервалов 1с; 10с; 100с	8.5.7	да	да
Проверка параметров сигналов основной и вспомогательной (задержанной) шкал времени	8.5.8	да	да
Проверка предела допускаемой погрешности синхронизации основной шкалы времени с образцовой шкалой времени	8.5.9	да	да
Проверка работы от внешнего опорного сигнала 5 МГц, 10 МГц	8.5.10	да	да

Примечания: При получении отрицательных результатов любой операции поверка должна быть прекращена, а поверяемый прибор отправлен в ремонт.

8.2.2 При проведении поверки должны применяться средства поверки (СП) и вспомогательное оборудование (ВО), перечисленные в таблице 8.2.

Таблица 8.2

Наименование СП и ВО	Обозначение типа СП и ВО	Основные МХ для обеспечения поверки	Номер пункта методики
1 Средства измерений			
1.1 Военный эталон единиц времени и частоты	ВЭ-31-97	Относительная погрешность по частоте не более $2 \cdot 10^{-14}$	8.5.4; 8.5.6; 8.5.9; 8.5.10
1.2 Генератор опорный рубидиевый	Р-1050А	СКДО через 2 ч прогрева: $1 \cdot 10^{-11}$ за 1 с; $5 \cdot 10^{-12}$ за 10 с; $3 \cdot 10^{-12}$ за 100 с $5 \cdot 10^{-12}$ за 1 сутки	8.5.7
1.3 Компаратор частотный	Ч7-39	СКП: $7 \cdot 10^{-13}$ за 1 с $5 \cdot 10^{-14}$ за 10 с $8 \cdot 10^{-15}$ за 100 с	8.5.7
1.4 Вольтметр импульсного напряжения	В4-24	Частота 1, 5, 10 МГц Погрешность 1 %	8.5.5

562 938 800 80/х1105-

Продолжение таблицы 8.2

Наименование СИ и ВО	Обозначение типа СИ и ВО	Основные МХ для обеспечения поверки	Номер пункта методики
1.5 Вольтметр универсальный цифровой	В7-40	Диапазон измерения напряжения постоянного тока 0,01мВ–1000 В	8.5.11
1.6 Частотомер электронно-счетный вычислительный	ЧЗ-64	Частота 1, 5, 10 МГц. Относительная погрешность измерения частоты $\pm 3 \cdot 10^{-8}$	8.5.5; 8.5.6; 8.5.8; 8.5.9; 8.5.10
1.7 Стандарт частоты и времени	Ч1-83	Относительная погрешность частоты за межповерочный интервал $1 \cdot 10^{-9}$	8.5.5
1.8 Осциллограф универсальный	С1-108	Полоса 350 МГц; диапазон напряжений (0–5) В; погрешность измерений: – напряжений 1 %; – интервалов длительностей 0.5 %	8.5.8
1.9 Синтезатор частот	РЧ6-05	Диапазон частот: 0,1– 639,999 МГц Предел допускаемой основной погрешности установки: частоты $– \pm 5 \cdot 10^{-7} f$; опорного уровня – 1 дБ Нестабильность частоты – $0,5 \cdot 10^{-7} f$ Выходное напряжение: (50 Ом) – $0,03 \cdot 10^{-6} – 2$ В	8.5.10
2 Вспомогательное оборудование			
2.1 Источник питания постоянного тока	Б5-47	Выходное напряжение: (0,1–29,9)В Ток нагрузки: (0,01–2,99)А	8.5.7
2.2 Источник питания	Б5-71	Выходное напряжение: (0–30)В Ток нагрузки: (0–10)А	8.5.3
2.3 Анализатор логических состояний	814	Выдача, прием и регистрация информации через КОП	8.5.3

Примечания:

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

2 Все СИ, используемые при поверке, должны быть узаконены в установленном порядке и быть поверены в соответствии с ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

8.3 Организация рабочего места

8.3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки (СП) и вспомогательное оборудование (ВО), приведенные в таблице 8.2.

8.3.2 Поверитель, непосредственно осуществляющий поверку, должен быть аттестован на право поверки средств измерений в соответствии с требованиями ПР 50.2.012.

8.4 Условия поверки и подготовка к ней

8.4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия;

температура окружающей среды, град. С 20 ± 5 ;
 относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
 атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)84–106 (630–795);
 напряжение сети питания, В $220\pm 4,4$;
 частота питающей сетипо ГОСТ 13109.

8.4.2 Подготовить прибор к поверке в соответствии с разделами 3, 5.3 и 5.4, 7.3.

8.5 Проведение поверки

8.5.1 Поверка проводится в соответствии с перечнем операций, приведенным в таблице 8.1.

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

комплектность прибора должна соответствовать таблице 4.3;
 сохранность пломб завода-изготовителя на задней стороне прибора;
 соответствие внешнего вида прибора требованиям раздела 5.2.2.
 Приборы, имеющие дефекты, бракуются и направляются в ремонт.

8.5.3 Опробование работы прибора для оценки его исправности без применения средств поверки проводить в соответствии с п.7.3.4 Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

8.5.3.1 Проверку работы прибора в ручном режиме проводить в соответствии с п. 7.3.4. Неисправные приборы бракуются и направляются в ремонт.

8.5.3.2 Проверка работы прибора с КОП (п.4.4.15) проводится с помощью анализатора логических состояний КОП 814.

Подключить к разъему КОП прибора через кабель ЕЭ4.854.130 анализатор КОП 814 и установить переключатели «АДРЕС» и «ТПД» на задней панели прибора в нижние положения.

Установить переключатели анализатора КОП 814 в следующие положения:

- переключатель рода работ – «ПРД»;
- память – «ОТКЛ»;
- быстро – «РУЧ»;
- просмотр – «РАБОТА»;
- ЗО, ОИ, КОМПАР, ЧЕТН, T_{mks} – нижнее;
- ДУ – верхнее.

Включить приборы и по окончании прогрева установить переключатель «ОИ» анализатора КОП 814 сначала в верхнее, а затем в нижнее положения. Выполнить действия в соответствии с таблицей 8.3.

Таблица 8.3.

Органы управления анализатора 814											Состояние приемника-компаратора	
КП	УП	ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ДЛО	Команды		
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	МАП	Включены индикаторы «ДУ» и «ПРМ»	
1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	К	Включен индикатор «ВнШВ», гаснет индикатор «СРНС»	
	0	0	1	0	0	0	1	0	1	Е		
	0	0	0	0	0	1	0	1	0	LF		
1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	К	Включен индикатор «СРНС», гаснет «ВнШВ»	
	0	0	1	0	1	0	0	1	1	S		
	0	0	0	0	0	1	0	1	0	LF		
1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	F	Запуск режима «СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ»; индицируется текущий набег фазы Ф	
	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0		
	0	0	0	0	0	1	0	1	0	LF		
0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	C	Включен режим «ПРИЕМНИК-КОМПАРАТОР»; индицируется df/f, ВРЕМЯ – 10 сек	
	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0		
	1	0	0	0	0	1	0	1	0	LF		
	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		C
	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0		2
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	LF		

Продолжение табл.8.3

Органы управления анализатора 814											Состояние приемника-компаратора
КП	УП	ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ДЛО	Команды	
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	Т	
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	LF	
	1	0	1	0	0	0	0	0	0	МАИ	Включен индикатор «ПРД», гаснет «ПРМ»

Примечание: После формирования каждой командной последовательности таблицы 8.3 нажать кнопку «ЗАПУСК» анализатора КОП 814.

Установить переключатель рода работ анализатора КОП 814 в положение «ПРМ»

Считать по индикаторам «LD0 – LD7» анализатора КОП 814 побайтно результат приема данных, нажимая кнопку «ЗАПУСК». Признаком конца передачи данных приемником-компаратором служит включение индикатора «КП» на анализаторе КОП 814 (команда LF).

Проверить полученный результат по данным таблицы 8.4 на соответствие следующему формату вывода данных $C2 \pm X.XXXE \pm XX; TXXXXXX$.

Таблица 8.4

Индикаторы анализатора 814								Символ данных
ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ЛД0	
0	1	0	0	1	1	1	1	О
0	1	0	0	1	1	0	0	L
0	1	0	0	0	1	1	0	F
0	1	0	0	0	1	1	1	G
0	1	0	1	0	0	1	1	S
1	1	0	0	1	1	1	0	N
0	1	0	0	1	0	1	1	K
0	1	0	0	0	0	1	1	C
0	1	0	0	0	1	0	1	E
0	1	0	1	0	1	0	0	T
0	0	1	0	1	0	1	1	+
0	0	1	0	1	1	0	1	-
0	0	1	0	1	1	1	0	.

Продолжение таблицы 8.4

Индикаторы анализатора 814								Символ данных
ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ЛД0	
0	0	1	1	1	0	1	1	;
0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0	2
0	0	1	1	0	0	1	1	3
0	0	1	1	0	1	0	0	4
0	0	1	1	0	1	0	1	5
0	0	1	1	0	1	1	0	6
0	0	1	1	0	1	1	1	7
0	0	1	1	1	0	0	0	8
0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	0	0	1	0	1	0	LF
0	0	1	0	0	0	0	0	SP (пробел)

Установить переключатель рода работы анализатора КОП 814 в положение «ПРД».

Выполнить действия в соответствии с таблицей 8.5.

Таблица 8.5

Органы управления анализатора 814											Состояние индикаторов приемника-компаратора
КП	УП	ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ДЛ0	Команды	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	МАП	Включается «ПРМ», гаснет «ПРД»
0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	Т	Включается индикация df/f, ВРЕМЯ – 1000 сек
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	З	
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	LF	
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	D	Без изменений
0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	LF	

Продолжение таблицы 8.5

Органы управления анализатора 814											Состояние индикаторов приемника-компаратора
КП	УП	ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ДЛ0	Команды	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	МАИ	Включается «ПРД», гаснет «ПРМ»

Примечание: После формирования каждой командной последовательности таблицы 8.5 нажать кнопку «ЗАПУСК» анализатора КОП 814

Установить переключатель рода работ анализатора КОП 814 в положение «ПРМ».

Считать по индикаторам «LD0 – LD7» анализатора КОП 814 побайтно результат приема данных, нажимая кнопку «ЗАПУСК». Признаком конца передачи данных приемником-компаратором служит включение индикатора «КП» на анализаторе КОП 814 (команда LF).

Проверить полученный результат по данным таблицы 8.4 на соответствие следующему формату вывода данных 00000.

Установить переключатель рода работ анализатора КОП 814 в положение «ПРД».

Выполнить действия в соответствии с таблицей 8.6.

Таблица 8.6

Органы управления анализатора 814											Состояние индикаторов приемника-компаратора
КП	УП	ЛД7	ЛД6	ЛД5	ЛД4	ЛД3	ЛД2	ЛД1	ДЛ0	Команды	
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	МАП	Включается «ПРМ», гаснет «ПРД»
0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	D	Без изменений
0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	2	
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	LF	
0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	МАИ	Включается «ПРД», гаснет «ПРМ»

Примечание: После формирования каждой командной последовательности таблицы 8.6 нажать кнопку «ЗАПУСК» анализатора КОП 814

Установить переключатель рода работ анализатора КОП 814 в положение «ПРМ».

Считать по индикаторам «LD0 – LD7» анализатора КОП 814 аналогично вышеуказанному результат приема данных и проверить полученный результат по данным таблицы 8.4 на соответствие следующему формату вывода данных G1 XX.XXXXXXXXXXXa,

где X – цифра 0, ..., 9; а – буквенные символы S или N.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если состояние приемника-компаратора при программировании режимов работы соответствует таблицам 8.3, 8.5, 8.6, а принятые сообщения соответствуют требуемым форматам вывода данных.

8.5.3.3 Проверка перехода на резервное питание (п.4.4.12) проводится при опробовании прибора в соответствии с п. 7.3.4 путем отключения прибора от сети 220 В при подключенном источнике постоянного тока плюс 27^{+3}_{-5} В и повторного подключения через (30-40) с к сети 220 В.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если переход на резервное питание не нарушает работу прибора при его опробовании (п. 8.5.3).

8.5.4 Проверка приема навигационных сигналов СРНС ГЛОНАСС и сигналов СРНС GPS в качестве резерва (п.4.4.1); определение основной относительной погрешности измерения относительной погрешности по частоте высокостабильного опорного генератора (п.4.4.3) проводится в следующей последовательности.

- подключить приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 8.1, включить их;
- выбрать режим работы приемника-компаратора «УСТАНОВКА» и проверить установленную конфигурацию МПИ, установить при необходимости работу МПИ по совместной группировке СРНС ГЛОНАСС плюс GPS, ШВ синхронизации – ШВ UTC (RUSSIA), систему координат ПЗ-90;
- после прогрева приборов установить на проверяемом приемнике-компараторе режим измерения относительной отстройки частоты опорного генератора – режим « $\delta f/f$ » за время измерения, равное 24 ч – режим «ВРЕМЯ 86400 СЕК»;
- по истечении 24 часов снять показания приемника-компаратора « $\delta f/f$ » за время измерения «ВРЕМЯ 86400 СЕК»;

Результаты проверки считают удовлетворительными, если по истечении 24 часов показания проверяемого приемника-компаратора не выходят за пределы $\pm 1 \cdot 10^{-12}$.

8.5.5 Проверка выдачи приемником-компаратором синусоидальных сигналов с частотами 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц и определение величины напряжения этих сигналов (п.4.4.4) проводится в следующей последовательности:

- подключить приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 8.2, включить и прогреть их;
- провести с помощью частотомера поочередное измерение частоты сигналов на выходах приемника-компаратора 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц, а затем с помощью вольтметра поочередное измерение выходного напряжения на нагрузке (50 ± 5) Ом (при входном сопротивлении вольтметра 50 Ом).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если выходное напряжение выдаваемых сигналов на нагрузке (50 ± 5) Ом находится в пределах $(0,5 - 1,2)$ В, а измеренные значения частот сигналов не отличаются от номинальных по абсолютному значению более, чем на 0,5 Гц.

8.5.6 Определение относительной погрешности прибора по частоте при работе от внутреннего генератора в режиме слежения за космическими аппаратами СРНС ГЛОНАСС/GPS через 8 часов после прогрева (п.4.4.4) проводится в следующей последовательности.

- подключить приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 8.3, включить и прогреть их;
- выбрать режим работы приемника-компаратора «УСТАНОВКА» и проверить установленную конфигурацию МПИ, установить при необходимости работу МПИ по совместной группировке СРНС ГЛОНАСС плюс GPS, ШВ синхронизации – ШВ UTC(RUSSIA), систему координат ПЗ-90;
- провести на приемнике-компараторе после прогрева приборов установку и запуск режима «СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ», а частотомер ЧЗ-64 установить в режим измерения интервалов времени с разрешением 1 нс;
- по истечении 8 часов после прогрева проверяемого приемника-компаратора провести с помощью частотомера измерения интервалов времени между секундными импульсами с выходов «1S» ВЭ-31-97 и «S» приемника-компаратора каждый час в течение суток.

Вычислить относительную разность частот $\Delta f_i / f_0$ за i -й час по формуле:

$$\frac{\Delta f_i}{f_0} = \frac{T_{i+1} - T_i}{\tau}, \quad (6)$$

где T_{i+1}, T_i - результаты измерения интервалов времени в секундах в конце и в начале i -ого часа;

τ - интервал времени между измерениями ($\tau = 3600$ с);

$i = 1, \dots, n$ ($n = 24$).

Определить относительную погрешность по частоте приемника-компаратора по формуле:

$$\frac{\overline{\Delta f}}{f_0} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta f_i}{24} \quad (7)$$

Результаты считают удовлетворительными, если полученная относительная погрешность по частоте приемника-компаратора не выходит за пределы $\pm 2 \cdot 10^{-12}$.

8.5.7 Определение среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения (СКДО) частоты выходных сигналов 10 МГц, 5 МГц, 1 МГц для интервалов 1 с, 10 с, 100 с через 2 часа после включения приемника-компаратора при работе от внутреннего опорного генератора (п.4.4.5) в режиме слежения за космическими аппаратами ГЛОНАСС/GPS.

8.5.7.1 Определение СКДО проводится в следующей последовательности:

- подключить приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 8.4; включить и прогреть их в течение 2 часов, при этом генератор опорный рубидиевый Р-1050А включить, подав на него питающее напряжение постоянного тока (22÷30) В с источника питания Б5-47;
- подать сигнал с частотой 10 МГц с выхода Р-1050А на вход « f_0 » частотного компаратора Ч7-39, при этом переключатель опорного сигнала на задней панели Ч7-39 установить в положение «10 МГц».

8.5.7.2 Провести на приемнике-компараторе установку и запуск режима «СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ».

Подать выходной синусоидальный сигнал 10 МГц с проверяемого приемника-компаратора на вход « f_x » Ч7-39, установив переключатель измеряемого сигнала на его задней панели в положение «10 МГц».

Установить на Ч7-39 режим работы « Δt », время измерения 1 с («ПЕРИОД ИЗМЕРЕНИЯ S» – 10^0), число усреднений « 10^2 ».

Зафиксировать $N \geq 32$ результатов измерения Δt_i , индицируемых Ч7-39;

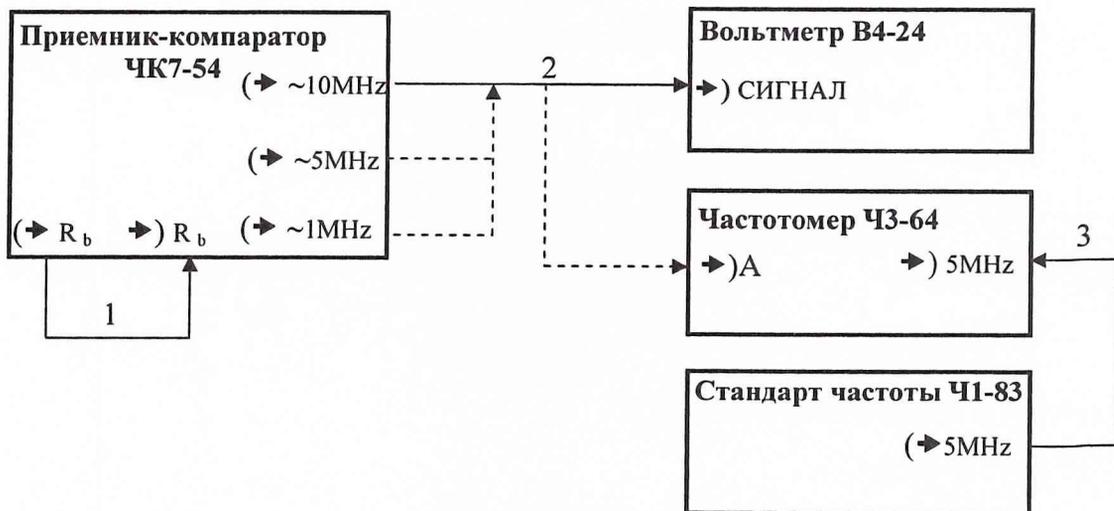
Вычислить относительную отстройку частоты при i -ом измерении по формуле:

$$\frac{\Delta f_i}{f_n} = \frac{\Delta t_{i+1} - \Delta t_i}{\tau}, \text{ где } f_n - \text{номинальное значение частоты.}$$



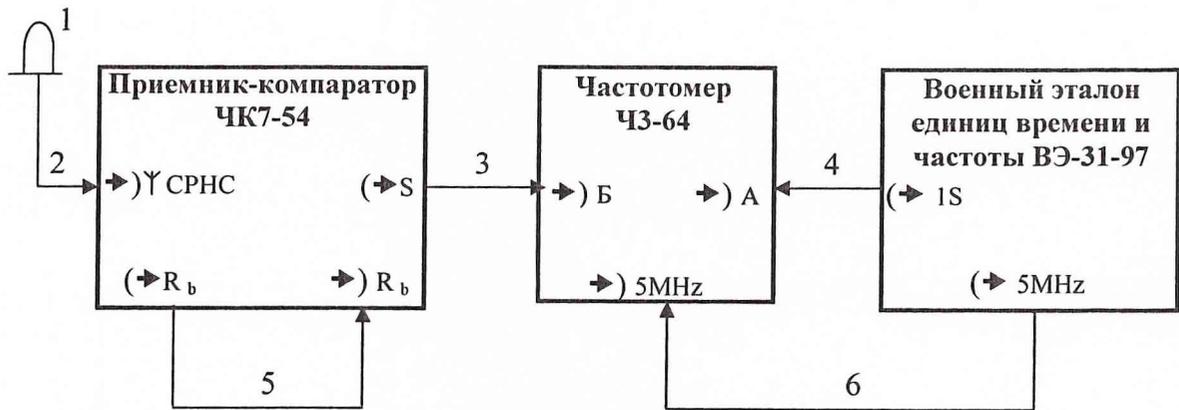
- 1 – блок антенный ШВЕА.464659.004
- 2 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
- 3 – кабель ВЧ РТКП.685661.005;
- 4 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019

Рисунок 8.1 – Схема электрическая подключения приборов для проверки приема сигналов СРНС ГЛОНАСС/GPS и определения основной относительной погрешности измерения относительной погрешности по частоте высокостабильного опорного генератора по сигналам.



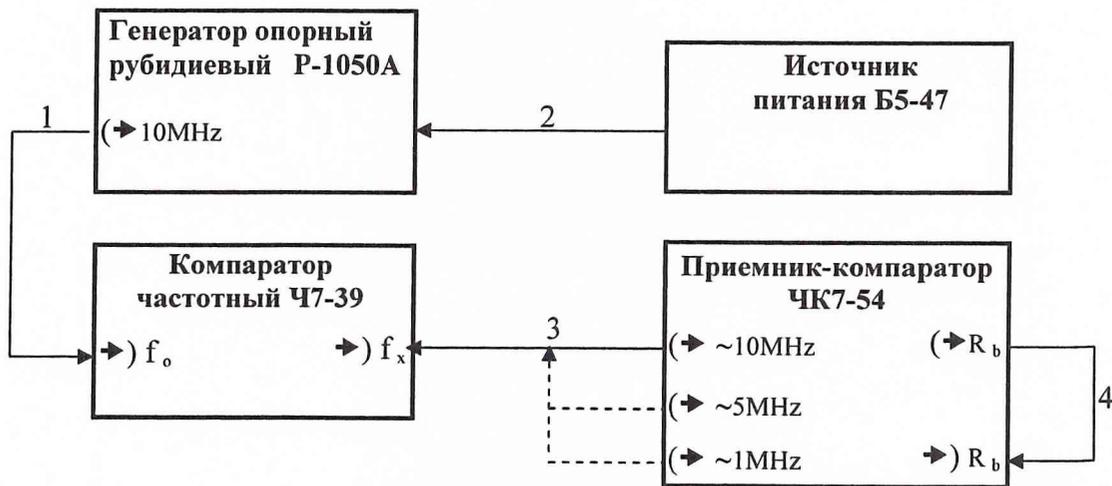
- 1 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019;
- 2 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10
- 3 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10

Рисунок 8.2 – Схема электрическая подключения приборов для проверки выдачи приемником-компаратором синусоидальных сигналов.



- 1 – блок антенный ШВЕА.464659.004
 2 – кабель ВЧ РТКП.685661.005;
 3 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 4 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 5 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019;
 6 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10

Рисунок 8.3 – Схема электрическая подключения приборов для проверки относительной погрешности прибора по частоте в режиме слежения за космическими аппаратами СРНС ГЛОНАСС/GPS.



- 1 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 2 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 3 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 4 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019

Рисунок 8.4 – Схема электрическая подключения приборов для проверки среднеквадратического относительного двухвыборочного отклонения результата измерения частоты выходных сигналов 10, 5, 1 МГц для интервалов 1, 10, 100 с.

Вычислить среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты выходного сигнала 10 МГц приемника-компаратора за 1 с по формуле:

$$\sigma = \frac{\sqrt{\frac{1}{N-3} \cdot \sum_{i=1}^{N-2} \left(\frac{\Delta f_{i+1}}{f_{н}} - \frac{\Delta f_i}{f_{н}} \right)^2}}{2} \quad (8)$$

Примечание: Если при проведении измерений Ч7-39 заменяется компаратором частотным ЧК7-51, то σ вычисляется по формуле $\sigma = \frac{\sigma_1}{\sqrt{6}}$, где σ_1 – показание ЧК7-51 при заданном N.

8.5.7.3 Провести измерения и вычисления аналогично п.8.5.7.2 для времени измерения 10 с и 100 с, устанавливая переключатель «ПЕРИОД ИЗМЕРЕНИЯ S» на Ч7–39 соответственно в положения «10¹» и «10²». При этом переключатель «ЧИСЛО УСРЕДНЕНИЙ» необходимо установить в положение «10³». Перед началом измерений на приемнике-компараторе провести установку и запуск режима «СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ».

8.5.7.4 Провести измерения и вычисления аналогично п.8.5.7.2, 8.5.7.3 для выходных сигналов приемника-компаратора 5 МГц и 1 МГц, устанавливая соответственно переключатель измеряемого сигнала на задней панели Ч7–39 в положения «5 МГц» и «1 МГц».

Результаты считают удовлетворительными, если полученные значения σ для выходных сигналов приемника-компаратора 1, 5, 10 МГц не превышают:

1,0·10⁻¹¹ за 1 с;

6,0·10⁻¹² за 10 с;

3,0·10⁻¹² за 100 с.

8.5.8 Проверка выходных сигналов основной и вспомогательной (задержанной) шкал времени (п.4.4.7) проводится в следующей последовательности:

- подключить приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 8.5, включить и прогреть их в течение двух часов;
- установить приемник-компаратор в режим «ЗАДЕРЖКА ШКАЛЫ 00000000», и с помощью осциллографа С1-108 и частотомера ЧЗ-64 проконтролировать на выходах S и S_{зад} приемника-компаратора наличие и параметры импульсных сигналов, шкал времени (ШВ) на нагрузке (50±5) Ом («50 Ом» – вход осциллографа);
- установить на частотомере ЧЗ-64 режим работы от внешней опорной частоты 5 МГц (взятой с выхода поверяемого приемника-компаратора) и режим измерения интервала времени t_{А-Б} с минимальным временем измерения;

- установить на приемнике-компараторе режим установки задержки вспомогательной ШВ и величину ее задержки относительно основной ШВ, равную 777777,77 мкс – режим «УСТАНОВКА – ЗАДЕРЖКА ШКАЛЫ 77777777» и зарегистрировать показания частотомера;
- установить на приемнике-компараторе величину задержки вспомогательной ШВ относительно основной ШВ, равную 888888,88 мкс и зарегистрировать показания частотомера.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если показания частотомера совпадают с установленными на момент измерения на приемнике-компараторе с точностью до ± 1 единицы младшего разряда, а параметры импульсов ШВ соответствуют следующим величинам:

период следования импульсов	– $(1 \pm 1 \cdot 10^{-6})$ с;
полярность импульсов	– положительная;
длительность импульсов	– (10–30) мкс;
амплитуда импульсов	– не менее 2,0 В.

8.5.9 Определение погрешности синхронизации основной шкалы времени с внешней образцовой шкалой времени (п.4.4.8) проводится в следующей последовательности:

- подключить приборы согласно схеме, приведенной на рисунке 8.6, включить и прогреть их в течение двух часов;
- включить режим «УСТАНОВКА-ОБРАЗЦОВАЯ ШВ-ВНЕШНЯЯ ШВ» и установить режим работы приемника-компаратора «СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ»;
- установить на частотомере ЧЗ-64 режим работы от внешней опорной частоты 5 МГц и режим измерения интервалов времени t_{A-B} с разрешением 1 нс;
- через 3 часа после запуска режима «СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ» приемника-компаратора измерить интервал времени между импульсами ШВ с выхода «1S» ВЭ-31-97 и с выхода «S» ЧК7-54.

Результаты считают удовлетворительными, если показания частотомера не выходят за пределы ± 30 нс.

8.5.10 Проверка работы прибора от внешнего опорного сигнала 5; 10 МГц (п.4.4.6) в режиме слежения за космическими аппаратами ГЛОНАСС/GPS.

8.5.10.1 Проверка проводится в следующей последовательности:

- подключить военный эталон единиц времени и частоты ВЭ-31-97 к синтезатору РЧ6-05 и частотомеру ЧЗ-64 согласно схеме, приведенной на рисунке 8.7, установив тумблер на задней панели ЧЗ-64 в положение «ВНЕШН», а переключатель «1 МОм – 50 Ом» по входу А в положение «1 МОм»;
- включить приборы, установить частоту сигнала РЧ6-05 равной 5 МГц и подать сигнал с его выхода на вход «~ 5 МГц» приемника-компаратора;
- соединить ВЧ кабелем разъемы «(→F_{опорн.}» и «(→)R_в» приемника-компаратора и провести на нем установку и запуск режима «ПРИЕМНИК-КОМПАРАТОР».

8.5.10.2 Установить частоту сигнала РЧ6-05 равной 4.999995 МГц, напряжение сигнала равным 0,5 В, контролируя частоту частотомером ЧЗ-64 при его времени счета 10 с. Установить на приемнике-компараторе режим измерения относительной отстройки частоты за 10 с режим «df/f, ВРЕМЯ 10 СЕК». Через 10 с после начала измерения снимите показания табло приемника-компаратора.

8.5.10.3 Провести аналогичные п.8.5.10.2 измерения относительной отстройки частоты, установив частоту сигнала РЧ6-05 равной 5.000005 МГц.

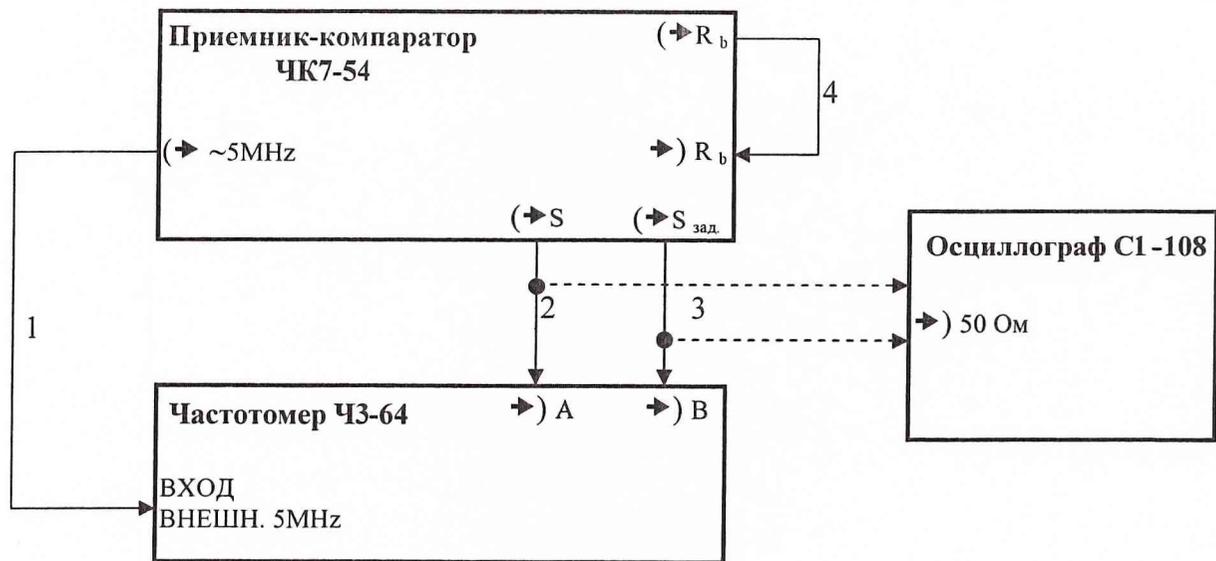
8.5.10.4 Провести аналогичные п.п.8.5.10.2, 8.5.10.3 измерения относительной отстройки частоты 5 МГц с РЧ6-05 в отрицательную и положительную стороны для напряжения сигнала 1,2 В.

8.5.10.5 Провести аналогичные п.п.8.5.10.2 – 8.5.10.4 измерения относительной отстройки частоты 10 МГц с РЧ6-05, установив на нем частоту сигнала 9.99999 МГц и 10.00001 МГц и подав данный сигнал на вход «(→)R_в» приемника-компаратора вместо сигнала с выхода «(→F_{опорн.}».

Результаты проверки считают удовлетворительными, если при измерении на приемнике-компараторе отсутствует индикация сигнала «ОТКАЗ», а измеренные прибором величины относительных отстроек в п.п.8.5.10.1 – 8.5.10.4 не отличаются от установленных отстроек опорного генератора более, чем на $0,1 \cdot 10^{-6}$ по абсолютному значению.

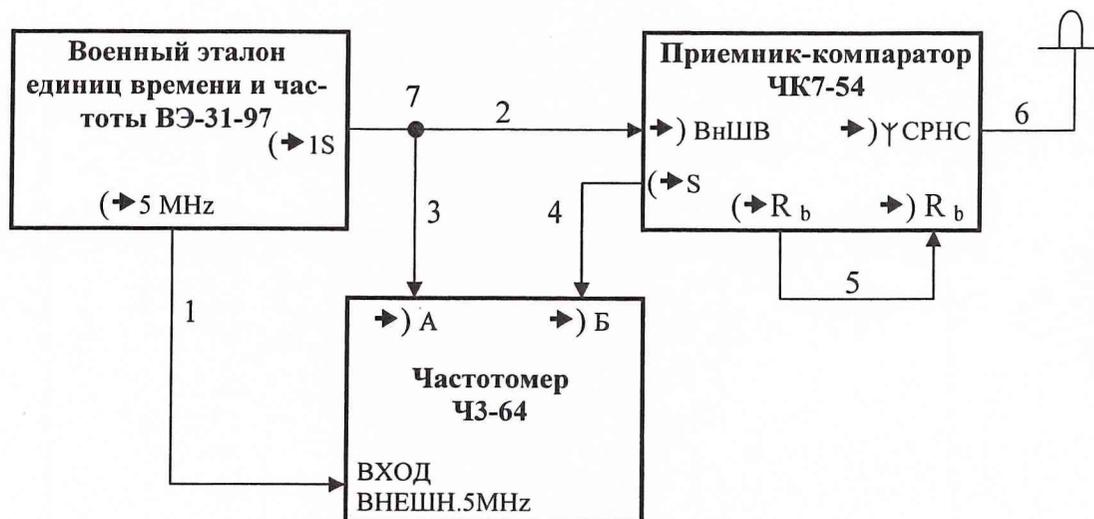
8.5.11 Проверка напряжения постоянного тока на выходе «АПЧ» (п.4.4.12) проводится с помощью вольтметра В7-40 в следующей последовательности:

- включить приемник-компаратор и вольтметр и прогреть их;
- включить вольтметр в режим измерения напряжения постоянного тока с автоматическим выбором предела измерения, нажав кнопки «U=» и «АВП»;
- подключить выход «АПЧ» приемника-компаратора к входным клеммам «0», «U,R» вольтметра;



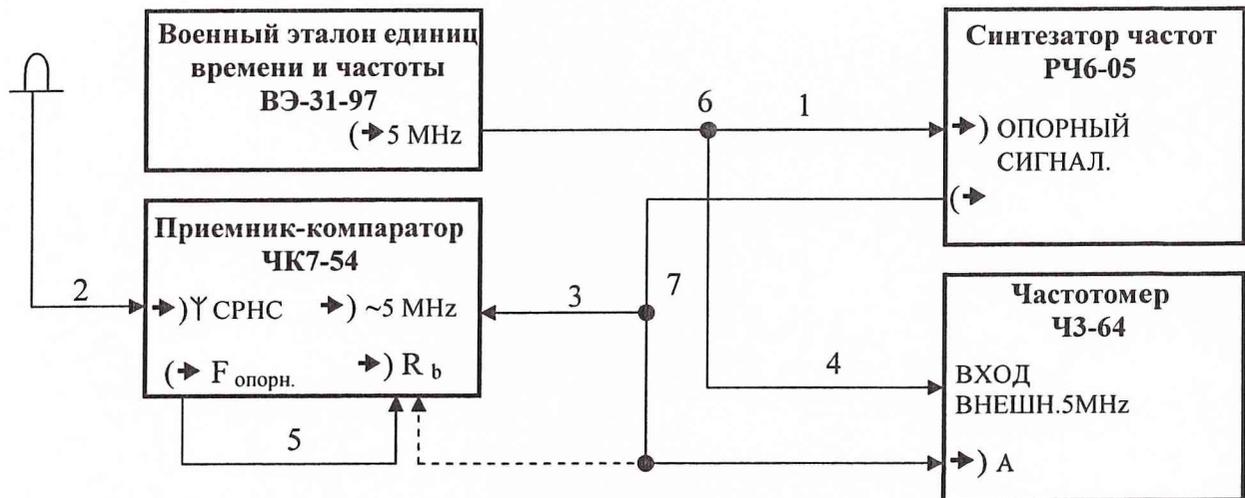
- 1 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 2 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 3 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 4 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019

Рис.8.5 – Схема электрическая подключения приборов для проверки выходных сигналов основной и вспомогательной шкал времени.



- 1 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 2 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 3 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 4 – кабель соединительный ВЧ ЕЭ4.850.597-21 (из ЗИП ЧЗ-64);
 5 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019;
 6 – кабель ВЧ РТКП.685661.005;
 7 – переход СР-50-95ФВ

Рисунок 8.6 – Схема электрическая подключения приборов для проверки погрешности синхронизации основной шкалы времени прибора с образцовой шкалой времени.



- 1 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 2 – кабель ВЧ РТКП.685661.005;
 3 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 4 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019-10;
 5 – кабель соединительный ВЧ ЯНТИ.685671.019;
 6 – переход СР-50-95ФВ;
 7 – переход СР-50-95ФВ

Рисунок 8.7 – Схема электрическая подключения приборов для проверки работы прибора от внешнего опорного сигнала 5; 10 МГц.

- установить с помощью кнопок «МЕНЮ», «▲», «▼», «ВВОД» на приемнике-компараторе режим «КОНТРОЛЬ – ТЕСТ ЦАП»;
- установить кнопками «ВВОД», «▲», «▼» тестовые значения «АПЧ+5 В» и «АПЧ –5 В», контролируя напряжения на выходе «АПЧ».

Результаты считают удовлетворительными, если полученные показания вольтметра изменяются соответственно от плюс ($5 \pm 0,5$) В до минус ($5 \pm 0,5$) В.

8.6 Оформление результатов поверки

8.6.1 Положительные результаты поверки оформляют в порядке, установленном в метрологической службе, выполняющей поверку в соответствии с ГОСТ РВ 8.576 или ПР 50.2.006.

8.6.2 Приборы, не прошедшие поверку (имеющие отрицательные результаты поверки) в обращение не допускаются.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 При подготовке к проведению работ по уходу за прибором, во время и после их проведения необходимо соблюдать меры предосторожности, указанные в разделе 7.1.

9.2 Виды, объемы, периодичность проведения и особенности организации технического обслуживания прибора в зависимости от этапов его эксплуатации (использование по назначению, хранения, транспортирования и т. д.) определяются настоящим РЭ.

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

- ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) – подготовка прибора к использованию, устранение выявленных недостатков;
- техническое обслуживание № 1 (ТО-1) – поддержание прибора в исправном (работоспособном) состоянии до подготовки к использованию или очередного технического обслуживания, контроль технического состояния и устранение выявленных недостатков, подготовка к зимнему (летнему) периодам эксплуатации;
- техническое обслуживание № 2 (ТО-2) – поддержание прибора в исправном (работоспособном) состоянии при подготовке к использованию, контроль технического состояния и устранение выявленных недостатков, поверка прибора.

9.4 При хранении проводятся следующие виды обслуживания:

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

9.5 Перед проведением технического обслуживания следует подготовить в соответствии с видом технического обслуживания необходимый инструмент, принадлежности и материалы: отвертку, мягкую кисть, спиртобензиновую смесь, ветошь, кусачки, паяльник, паяльную жидкость, а также обеспечить подачу сжатого воздуха к рабочему месту.

9.6 Периодичность различных видов технического обслуживания и перечень работ по каждому виду обслуживания приведены в таблице 9.1.

Министерство обороны

Таблица 9.1

Вид ТО	Содержание работ	Наименование и обозначение материала для выполнения работ, норма расхода	Периодичность проведения	Примечание
ЕТО	Провести внешний осмотр согласно п.5.3.1: - проверить функционирование согласно п.7.3.4; - 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	Выполнить все операции ЕТО: - проверить крепление блока антенного; - проверить состояние и состав комплекта поставки прибора; - устранить выявленные недостатки, - проверить правильность ведения эксплуатационной документации		При постановке на кратковременное хранение	
ТО-2	Выполнить все операции ТО-1: - вскрыть прибор, удалив верхнюю и нижнюю крышки; - выполнить следующие профилактические работы: - удалить пыль струей сжатого воздуха; - вынуть печатные платы из разъемов; - промыть мягкой кистью контакты разъемов и переключателей; - установить печатные узлы; - проверить крепление узлов, кабелей к ВЧ и НЧ разъемам, состояние паяк; - провести периодическую поверку и при необходимости регулировку для обеспечения метрологических характеристик; - закрыть крышки; - упаковать прибор (см. п.3.2.4)	Спиртобензиновая смесь	Совмещается с периодической поверкой и при постановке на длительное хранение	

Продолжение таблицы 9.1

Вид ТО	Содержание работ	Наименование и обозначение материала для выполнения работ, норма расхода	Периодичность проведения	Примечание
ТО-1Х	Проверить наличие на месте хранения; <ul style="list-style-type: none"> - провести внешний осмотр состояния упаковки; - проверить состояние учета и условий хранения; - проверить правильность ведения эксплуатационной документации 		1 раз в год	
ТО-2Х	Проверить наличие на месте хранения: <ul style="list-style-type: none"> - провести внешний осмотр состояния упаковки; - проверить состояние учета и условий хранения; - распаковать прибор (см. п.5.2.1); - вскрыть прибор, удалив верхнюю и нижнюю крышки; - проверить соответствие комплектующих изделий срокам службы или хранения; - заменить элементы, у которых истек срок службы или хранения; - провести поверку; - упаковать прибор (см. п.3.2.4); - проверить состояние эксплуатационной документации; - сделать отметку в формуляре о выполненных работах 		1 раз в 5 лет	

262438 27020/ХИД

10 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

10.1 Указания по устранению неисправностей

10.1.1 Текущий ремонт проводится на этапе эксплуатации по техническому состоянию прибора с целью восстановления исправности, работоспособности прибора заменой (ремонт) деталей и узлов.

После ремонта прибор должен быть подвергнут поверке.

10.1.2 Текущий ремонт генератора опорного рубидиевого Р-1050А и МПИ К-161 в условиях эксплуатации не предусмотрен.

Ремонт опорного генератора производится специалистами предприятия-изготовителя прибора, а ремонт МПИ производится в специально оборудованных мастерских предприятия-изготовителя МПИ. Отказавший МПИ следует заменить на работоспособный МПИ.

10.1.3 Перед проведением ремонтных работ следует тщательно изучить руководство по эксплуатации.

При проведении ремонта прибора следует соблюдать меры безопасности, указанные в разделе 7.1.

10.1.4 Ремонт рекомендуется проводить в условиях, не отличающихся от условий поверки.

10.1.5 Рекомендуемая норма времени на проведение ремонта не более 8 ч.

10.1.6 Начальный поиск неисправностей производится на основе контроля за работой отдельных устройств прибора с помощью контрольных сигналов и самотестирования в режиме работы прибора «КОНТРОЛЬ».

10.1.7 Перечень возможных неисправностей, их проявление и вероятные причины приведены в таблице 10.1

Таблица 10.1

Описание последствий отказов	Возможные причины	Указания по установлению последствий отказов	Указания по устранению последствий отказов
При включении тумблера «СЕТЬ» в положение «ВКЛ» отсутствует свечение всех индикаторов и индикаторного табло на передней панели	Неисправность предохранителей	Отключить шнур питания от питающей сети и от сетевого разъема прибора и проверить исправность предохранителей	Заменить в приборе неисправный предохранитель

Продолжение таблицы 10.1

Описание последствий отказов	Возможные причины	Указания по установлению последствий отказов	Указания по устранению последствий отказов
Отсутствует свечение индикатора «СИНХР R _б » при работе от внутреннего ОГ. В режиме «КОНТРОЛЬ-ДИАГНОСТИКА» индицируется «ОТКАЗ ОГ»	Частота кварцевого генератора в Р-1050А далека от номинальной частоты. Неисправен опорный генератор Р-1050А	Отключить соединительный кабель ВЧ от разъема «(→R _б)» на задней панели прибора и проконтролировать синусоидальный сигнал 10 МГц	Провести подстройку частоты кварцевого генератора в Р-1050А с помощью потенциометра «- □ -». При необходимости Р-1050А сдать в ремонт на предприятие-изготовитель
Отсутствует свечение одного из индикаторов «~10 MHz»; «~5 MHz»; «~1 MHz»; «┐┘10MHz». В режиме «КОНТРОЛЬ-ДИАГНОСТИКА» индицируется «ОТКАЗ УФ»	Неисправен соответствующий выходной формирователь в устройстве формирователей	Проконтролировать наличие сигнала соответственно на выходах: «(→ ~ 10 MHz); «(→ ~5 MHz); «(→ ~1 MHz); «(→┐┘10MHz»	Проверить в устройстве формирователей соответствующие цепи и радиоэлементы. Неисправные радиоэлементы заменить.
Отсутствует одновременное свечение индикаторов «~10 MHz»; «~5 MHz»; «~1 MHz»; «┐┘10MHz». В режиме «КОНТРОЛЬ-ДИАГНОСТИКА» индицируется «ОТКАЗ УФ, УС»	Неисправен формирователь ТТЛ уровня в устройстве формирователей	Проконтролировать наличие сигнала 10MHz на входе «(→)R _б » и гашение индикатора «СИНХР 100 MHz».	Проверить в устройстве формирователей соответствующие цепи и радиоэлементы. Неисправные радиоэлементы заменить.
Отсутствует свечение индикатора «СИНХР 100MHz» В режиме «КОНТРОЛЬ-ДИАГНОСТИКА» индицируется «ОТКАЗ УС»	Неисправен ГУН 100 МГц, ЧФД или делитель на 10 в устройстве синхронизации	Проконтролировать стабильность частоты сигналов 1 Гц на выходных разъемах «(→S)» и «(→S _{зад.})»	Проверить в устройстве синхронизации соответствующие цепи и радиоэлементы. Неисправные радиоэлементы заменить.
Отсутствует свечение индикатора «S» ИЛИ «S _{зад.} »	Неисправно устройство ФШВ	Убедиться в отсутствии импульсного сигнала с частотой 1 Гц на соответствующем разъеме «(→S)» или «(→S _{зад.})». Убедиться в наличии	Проверить в устройстве ФШВ соответствующие цепи и радиоэлементы. Неисправные радиоэлементы заменить.

САИУ/АФ/ИИИИ РСА/РАС

Продолжение таблицы 10.1

Описание последствий отказов	Возможные причины	Указания по установлению последствий отказов	Указания по устранению последствий отказов
		сигнала «100 МГц» на соответствующем контакте устройства ФШВ.	
Отсутствует свечение индикатора «F _{опорн.} » при работе от внешнего ОГ. В режиме «КОНТРОЛЬ-ДИАГНОСТИКА» индицируется «ОТКАЗ УС, УФ»	Неисправен умножитель частоты	Проконтролировать наличие синусоидального сигнала 10 МГц на выходе «(→F _{опорн.})».	Проверить в умножителе частоты соответствующие цепи и радиоэлементы. Неисправные радиоэлементы заменить.
Отсутствует свечение индикатора «СРНС» при включении соответствующего режима работы В режиме «КОНТРОЛЬ-ДИАГНОСТИКА» индицируется «ОТКАЗ МПИ»	Неисправен МПИ.	Проконтролировать наличие сигнала «1Гц» на выходе МПИ. Включить режим работы «КОНТРОЛЬ-НАВИГАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ» и проконтролировать индикацию текущего времени и координат БА.	Проверить цепь питания МПИ и цепь соединения БА с МПИ. При необходимости отправить МПИ в ремонт.
В режиме «КОНТРОЛЬ-НАВИГАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ» отсутствует индикация текущего времени и координат БА, при этом индикатор «СРНС» светится.	Неисправен блок антенный	Включить режим работы «КОНТРОЛЬ-ДИАГНОСТИКА» и проконтролировать наличие индикации «НОРМА»	Проверить цепь питания БА и цепь соединения БА с МПИ. При необходимости отправить БА в ремонт.

10.1.8 Для отыскания и устранения неисправности вскрывают прибор, снимая верхнюю и нижнюю крышки.

10.2 Меры безопасности при ремонте

10.2.1 Перед проведением ремонтных работ необходимо тщательно изучить руководство по эксплуатации.

10.2.2 Перед снятием крышек прибора и во всех случаях замены радиоэлементов необходимо отключить прибор от сети питания.

10.2.3 Извлечение отдельных устройств прибора и их установка в прибор должны осуществляться при отключенном от сети питания приборе.

10.2.4 Для защиты составных частей и элементов прибора от воздействия статического электричества лицо, осуществляющее ремонт, должно работать в заземляющем браслете для снятия заряда статического электричества.

11 ХРАНЕНИЕ

11.1 При подготовке прибора к хранению необходимо:

- снять кабельную ВЧ перемычку с разъемов «(→R_b)» и «(→)R_b» на задней панели прибора и уложить ее в комплект комбинированный ЯНТИ.411918.179;
- демонтировать блок антенный и уложить его в комплект монтажных частей и принадлежностей ЯНТИ.411911.023.

11.2 Приборы должны храниться в закрытых складских помещениях на стеллажах в упакованном виде (табельной упаковке) при отсутствии в воздухе пыли, кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

Приборы без упаковки следует хранить в отапливаемых хранилищах. Расстояние от отопительной системы до прибора должно быть не менее 1 м.

11.3 Условия содержания в отапливаемом хранилище:

- температура окружающего воздуха от 5 до плюс 40 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С.

Приборы допускают хранение в отапливаемом хранилище до 10 лет.

11.4 Условия содержания в неотапливаемом хранилище:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

Приборы допускают хранение в неотапливаемом хранилище до 6 лет в упаковке предприятия-изготовителя.

12 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

12.1 Прибор в транспортной таре предприятия-изготовителя допускает транспортирование всеми видами транспорта. Условия транспортирования жесткие по ГОСТ В 9.001.

12.2 Климатические условия транспортирования не должны выходить за пределы заданных предельных условий:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям хранения на открытой площадке при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков и пыли.

При транспортировании не допускается кантование прибора.

ЯНТИ/АР 411146 РЭ 4 РА 0

13 ТАРА И УПАКОВКА

13.1 Комплект тары включает в себя транспортный ящик.

13.2 В транспортном ящике размещается собственно прибор и принадлежности.

13.3 Перед упаковкой прибор должен быть просушен (выдержан не менее 24 ч в помещении с относительной влажностью не более 60 % при температуре от 15 до 25 °С.

13.4 Каждый предмет в транспортном ящике, включая прибор, вложить в полиэтиленовый или другой влагозащитный чехол.

13.5 Транспортный ящик должен быть выстлан двумя слоями влагозащитной бумаги.

Для амортизации свободное пространство заполнить до уплотнения упаковочным амортизирующим материалом (гофрированный картон, бумажная парафинированная стружка и другие материалы, разрешенные для этой цели).

13.6 Под крышку транспортного ящика уложить в полиэтиленовом чехле упаковочный лист и закрепить гвоздями крышку транспортного ящика, обтянуть ящик стальными лентами и опломбировать.

13.7 Выполнить на транспортном ящике соответствующие надписи и маркировки.

562938 2020/11/05

14 МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

14.1 Наименование и условное обозначение прибора, наименование и товарный знак предприятия-изготовителя, знак утверждения типа нанесены в верхней левой части лицевой панели.

14.2 Заводской порядковый номер прибора и год изготовления, знак соответствия обязательной сертификации расположены в правой нижней части задней панели.

14.3 Все элементы и составные части, установленные на шасси, панелях и печатных платах прибора, имеют маркировку позиционных обозначений в соответствии со схемами электрическими принципиальными.

14.4 Приборы, принятые ОТК или прошедшие ремонт и поверку, пломбируется мастичными пломбами, которые устанавливаются в чашках под головками винтов крепления верхней и нижней крышек к задней панели прибора.

Нарушения целостности пломб при эксплуатации прибора не допускается.

СМХ/АЭУШ. ЯСН ЧАС