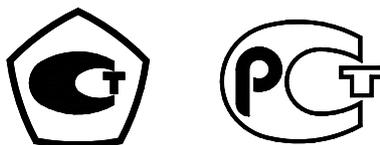




ЗАО "ВРЕМЯ - Ч"

**Утвержден
ЯКУР.411145.006 РЭ-ЛУ**



**КАЛИБРАТОР ЧАСТОТНЫЙ
VCH-313**

**Руководство по эксплуатации
ЯКУР.411145.006 РЭ**

Заводской № _____

Версия программного обеспечения:

CPU ver. _____

PIO ver. _____

2003 г.

*Россия, 603105, Нижний Новгород, ул. Ошарская д. 67,
ЗАО "ВРЕМЯ - Ч" тел./факс (8312) 11 02 94;
E-mail admin@vremya-ch.com*



СОДЕРЖАНИЕ

1	Требования безопасности	4
2	Описание прибора и принципов его работы	5
2.1	Назначение	5
2.2	Технические характеристики	6
2.3	Состав комплекта поставки прибора	8
2.4	Устройство и принцип действия	9
3	Подготовка прибора к работе	11
3.1	Эксплуатационные ограничения	11
3.2	Порядок установки	11
	3.2.1. Меры безопасности	11
	3.2.2. Правила осмотра прибора	11
	3.2.3. Требования к месту монтажа интерфейса антенного	12
	3.2.4. Требования к месту установки прибора	12
	3.2.5. Монтаж и стыковка	12
3.3	Подготовка к работе	13
4	Порядок работы	14
4.1	Расположение органов управления и подключения прибора	14
4.2	Подготовка к проведению измерений	16
4.3	Порядок проведения измерений	18
	4.3.1. Перечень режимов работы изделия	18
	4.3.2. Переключение режимов	19
	4.3.3. Режим "КАЛИБРАТОР"	21
	4.3.3.1. Окна и меню	21
	4.3.3.2. Выбор параметров измерения	23
	4.3.3.3. Проведение измерений	24
	4.3.4. Режим "УПРАВЛЕНИЕ"	25
	4.3.4.1. Окна и меню	25
	4.3.4.2. Ввод параметров управления	27
	4.3.4.3. Выбор параметров управления	29
	4.3.4.4. Управление частотой внешнего Rb-стандарта	30
	4.3.5. Служебные сообщения	32
	4.3.6. Протокол обмена	32
5.	ПОВЕРКА ПРИБОРА	35
6.	Техническое обслуживание	35
7.	Ремонт	37
8.	Транспортирование и хранение	37



Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации Калибратора частотного VCH-313.

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

Состав ЭД, поставляемой с прибором:

Наименование	Обозначение	Примечание
Руководство по эксплуатации	ЯКУР. 411145.006 РЭ	Одна книга
Инструкция "Калибратор частотный VCH-313" производства ЗАО "Время-Ч" (методика поверки)	–	
Формуляр	ЯКУР. 411145.006 ФО	



1 Требования безопасности

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

1.2 Перед началом работы необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ ! Требования безопасности при монтаже интерфейса антенного (блока антенного со штативом или опорой и антенного кабеля снижения) на высоте должны быть разработаны и выполнение их обеспечено эксплуатирующей организацией.

1.3 Соединение прибора интерфейсным кабелем с компьютером производить только при отключенном сетевом кабеле.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ! Несоблюдение этого требования может привести к выходу из строя интерфейса прибора.

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

ВНИМАНИЕ ! Работа с прибором без защитного заземления не допускается.

1.5 Перед подключением антенного кабеля снижения к прибору необходимо снять с него электростатический заряд путем заземления его контактов на шину заземления или контакт заземления. Время контактирования должно быть не менее 3 секунд.

1.6 Разрешается применять только антенный кабель снижения, входящий в комплект поставки.

1.7 Питание блока антенного осуществляется по антенному кабелю снижения.

ВНИМАНИЕ ! Подключение кабеля снижения производить только при выключенном приборе.

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

Замена деталей должна производиться только при обесточенном приборе.

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



2 Описание прибора и принципов его работы

2.1 Назначение

2.1.1 Калибратор частотный VCH-313 ЯКУР.411145.006 (далее – прибор) предназначен для определения относительного отклонения частоты синусоидальных и импульсных сигналов кварцевых и квантовых мер и стандартов частоты от номинального значения с использованием эталонных сигналов шкал координированного времени UTC SU или UTC, передаваемых через глобальные спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС или GPS (режим КАЛИБРАТОР), а также формирования сигнала управления частотой внешнего Rb-генератора для корректировки его частоты к номинальному значению (режим «УПРАВЛЕНИЕ»).

2.1.2 Декларация о соответствии требованиям ГОСТ Р 51350-99, ГОСТ Р 51522-99, ГОСТ Р 51317.4.2-99, ГОСТ Р 51317.4.11-99, ГОСТ Р 51317.4.4-99 –
РОСС RU.АЯ74.Д02912

Выдана 05.02.2004г. органом по сертификации "Нижегородсертифика" ООО "Нижегородский центр сертификации"

2.1.3 Сертификат об утверждении типа средств измерений:

RU.C.33.018.A №11407

Выдан Госстандартом России

2.1.4 Основные области применения:

- производство и поверка кварцевых и квантовых стандартов частоты;
- научные исследования;
- измерения частоты и времени, измерения в системах тактовой синхронизации высокоскоростных цифровых телекоммуникационных сетей.

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

Условия эксплуатации антенного интерфейса:

- диапазон рабочих температур.....от минус 40 °С до плюс 85 °С;
- предельные температуры:
пониженная.....от минус 55 °С;
повышенная..... до плюс 105 °С;
- влажность.....95% без конденсации влаги.

2.1.6 По требованиям безопасности прибор соответствует требованиям ГОСТ 51350-99, класс защиты 1.

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

Калибратор частотный VCH-313 ЯКУР.411145.006ТУ



2.2 Технические характеристики

2.2.1 Номинальное значение частоты выходного сигнала 1 PPS.....1 Гц

2.2.2 Средняя квадратическая погрешность измерения относительного отклонения частоты при работе прибора в режиме «КАЛИБРАТОР» (при отсутствии режима преднамеренного ухудшения характеристик навигационного сигнала стандартной точности в системах ГЛОНАСС и GPS) не более:

при частоте входного сигнала 10 МГц:

- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 250 с..... 1×10^{-9} ;
- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 2500 с..... 1×10^{-10} ;
- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 5000 с..... 1×10^{-11} ;
- для интервала времени измерения 100 с и интервала времени наблюдения 12 часов..... 1×10^{-12} ;
- для интервала времени измерения 1000 с и интервала времени наблюдения 5 суток..... 1×10^{-13} ;

при частоте входного сигнала 5 МГц:

- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 300 с..... 1×10^{-9} ;
- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 3000 с..... 1×10^{-10} ;
- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 10 000 с..... 1×10^{-11} ;
- для интервала времени измерения 100 с и интервала времени наблюдения 24 часа..... 1×10^{-12} ;
- для интервала времени измерения 1000 с и интервала времени наблюдения 10 суток..... 1×10^{-13} ;

при частоте входного сигнала 2,048 МГц:

- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 450 с..... 1×10^{-9} ;
- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 4500 с..... 1×10^{-10} ;
- для интервала времени измерения 10 с и интервала времени наблюдения 25 000 с..... 1×10^{-11} ;
- для интервала времени измерения 100 с и интервала времени наблюдения 48 часов..... 1×10^{-12} ;



ЯКУР.411145.006 РЭ

- для интервала времени измерения 1000 с и интервала времени наблюдения 20 суток..... 1×10^{-13}
- 2.2.3 Средняя квадратическая погрешность измерения относительного отклонения частоты при работе прибора в режиме «УПРАВЛЕНИЕ» (при отсутствии режима преднамеренного ухудшения характеристик навигационного сигнала стандартной точности в системах ГЛОНАСС и GPS) для интервала времени измерения 100 с и интервала времени наблюдения 2×10^4 с не более:
 - при частоте входного сигнала 10 МГц $2,5 \times 10^{-12}$;
 - при частоте входного сигнала 5 МГц 5×10^{-12} .
- 2.2.4 Прибор обеспечивает управление частотой внешнего Rb-генератора по шине управления с параметрами:
 - 12-ти разрядный параллельный код, сопровождаемый стробом записи (фронт L/H) и сигнал управления приемом/выдачей информации (прием – уровень L, выдача – H). Уровень сигнала – TTL;
 - управляющее напряжение 0 В ÷ 5 В.
- 2.2.5 Время установления рабочего режима.....15 минут.
- 2.2.6 Питание прибора: сеть переменного тока (220 ± 22) В частотой ($50 \pm 2,5$) Гц.
- 2.2.7 Потребляемая мощность не более 20 Вт.
- 2.2.8 Габаритные размеры прибора..... $240 \times 140 \times 315$ мм.
- 2.2.9 Габаритные размеры антенны..... $105 \times \varnothing 148$ мм.
- 2.2.10 Масса прибора, не более.....3,5 кг.
- 2.2.11 Масса антенны, не более.....0,5 кг.
- 2.2.12 Масса штатива, не более.....3,5 кг.
- 2.2.13 Масса устройства кабельного, не более.....12 кг.



2.3 Состав комплекта поставки прибора

Состав комплекта прибора приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комплекта Калибратора частотного VCH-313

Наименование, тип	Обозначение	Кол-во	Примечание
1. Калибратор частотный VCH-313	ЯКУР.411145.006	1	
2. Интерфейс антенный:			См. ниже
2.1. Антенна приемная	39091-00	1	
2.2. Кабель антенный	ЯКУР.685620.045	1	
2.3. Устройство кабельное	ЯКУР.685620.044	1	
2.4. Кабель переходный	ЯКУР.685620.024	1	
2.5. Штатив		1	
2.6. Переходник	ЯКУР.713531.001	1	
3. Комплект соединительных кабелей:			
3.1. Кабель интерфейсный	ЯКУР.685670.095	1	
3.2. Кабель коаксиальный	ЯКУР.685670.096	2	
4. Вставка плавкая	ВП2Б-1В- 0,5А	2	
5. Шнур питания	SCZ-1	1	
6. Руководство по эксплуатации	ЯКУР.411145.006 РЭ	1	
7. Инструкция "Калибратор частотный VCH-313" производства ЗАО "Время-Ч" (Методика поверки)		1	Одна книга
8. Формуляр	ЯКУР.411145.006 ФО	1	

Примечание: По согласованию с заказчиком может быть применен другой тип интерфейса антенного. Состав и тип интерфейса антенного определяется при заказе. Штатив с переходником, устройство кабельное и кабель переходный в базовую комплектацию не входят и поставляются по отдельному контракту.



2.4 Устройство и принцип действия

Принцип действия прибора основан на непрерывном измерении разности фаз исследуемого сигнала (внешнего синусоидального 10 или 5 МГц или импульсного 2,048 МГц) и сигнала шкалы координированного времени (UTC SU или UTC), поступающего от приемного устройства. Полученные данные запоминаются в цифровой форме, и на их основе вычисляется относительная разность частот исследуемого и эталонного сигналов.

Структурная схема прибора представлена на рис. 1.

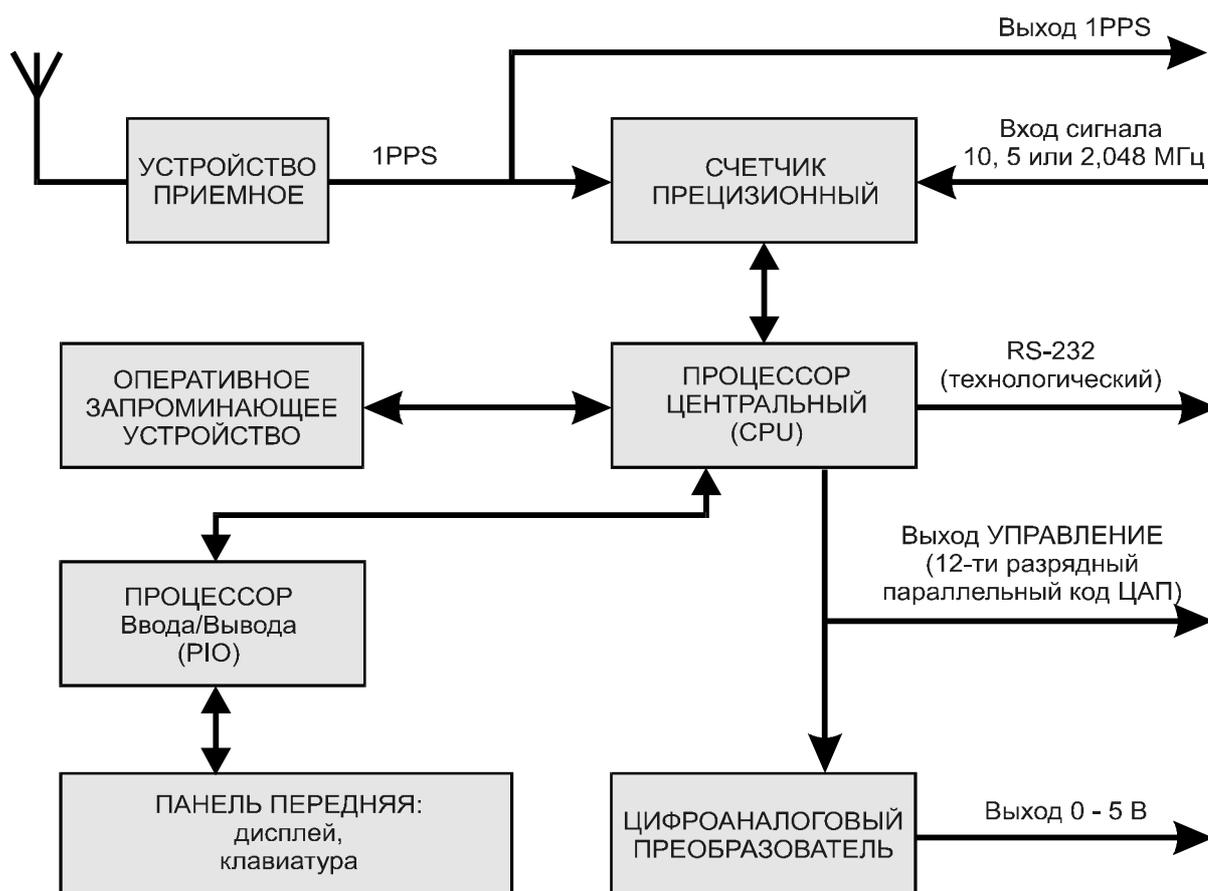


Рис. 1. Схема структурная калибратора частотного.

В режиме «КАЛИБРАТОР» результаты измерения индицируются на табло прибора.

В режиме «УПРАВЛЕНИЕ» прибор формирует сигнал управления в аналоговой (0 – 5 В) или цифровой форме (12-ти разрядный параллельный код) для корректировки частоты исследуемого сигнала к номинальному значению. Крутизна сигнала управления задается оператором.

Антенна приемная имеет диаграмму направленности, позволяющую принимать сигналы навигационных космических аппаратов (НКА), работающих в составе СНС, из любой точки небесной полусферы.



Приемное устройство, обрабатывая сигналы НКА (не менее четырех), выделяет импульсы 1PPS частотой 1 Гц, передний фронт которых привязан к шкале координированного времени UTC SU или UTC с погрешностью не более 100 нс (без учета задержки в антенном кабеле).

На вход прецизионного счетчика подается исследуемый синусоидальный сигнал 5 или 10 МГц или импульсный сигнал 2,048 МГц.

Прецизионный счетчик оцифровывает момент прихода импульса эталонного сигнала в единицах периода исследуемого сигнала и ежесекундно передает результаты измерения в центральный процессор (CPU).

CPU осуществляет статистическую обработку информации, вычисляет относительную разность частот и передает ее в процессор ввода/вывода (PIO).

Процессор ввода/вывода (PIO) решает задачу ввода параметров процесса измерений с клавиатуры и отображения символьной информации на дисплее.

Цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) вырабатывает управляющее напряжение для коррекции частоты внешнего Rb-стандарта.

Результаты расчетов выводятся на технологический порт RS-232, и могут быть использованы для накопления данных об изменении частоты исследуемого сигнала (частоты внешнего стандарта) во времени.



3 Подготовка прибора к работе

3.1 Эксплуатационные ограничения

Предупреждение: не планируйте установку блока антенного вблизи от любых передающих антенн и блоков антенных. Требования к месту установки блока антенного изложены в разделе "Порядок установки" настоящей инструкции.

3.1.1. Питание прибора: сеть переменного тока напряжением (220 +22 -22) В
50±1 Гц

3.1.2. Условия эксплуатации:

Диапазон рабочих температур:

для прибора – от плюс 5 °С до плюс 40 °С;

для антенны – от минус 30 °С до плюс 70 °С;

Относительная влажность:

для прибора - не более 80%;

для антенны – не более 95% без конденсации влаги.

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

температура окружающего воздуха от минус 25°С до плюс 50°С,

относительная влажность воздуха до 95% при плюс 25°С.

3.2 Порядок установки

3.2.1. Меры безопасности

3.2.1.1. Требования безопасности при монтаже интерфейса антенного (блока антенного со штативом или опорой и антенного кабеля снижения) на высоте должны быть разработаны и выполнение их обеспечено эксплуатирующей организацией.

3.2.1.2. Подключение интерфейса антенного необходимо производить только при выключенном приборе VCH-313.

3.2.1.3. При стыковке аппаратуры необходимо соблюдать меры защиты от статического электричества.

3.2.2. Правила осмотра прибора

3.2.2.1. Проведите распаковывание Калибратора частотного VCH-313.

3.2.2.2. Проверьте комплектность прибора согласно разделу "Комплектность" формуляра ЯКУР.411145.006 ФО.

3.2.2.3. Проведите внешний осмотр прибора. При этом проверьте:

- сохранность пломб;
- отсутствие видимых механических повреждений;
- наличие и прочность крепления органов управления и коммутации, четкость фиксации их положений;



- чистоту внешних поверхностей аппаратуры, гнезд, разъемов и клемм;
- состояние проводов, кабелей, переходов.

3.2.3. Требования к месту монтажа интерфейса антенного

3.2.3.1 Место монтажа блока антенного должно быть выбрано с учетом наличия прямой радиовидимости максимальной площади небесной полусферы. Как правило, блок антенный необходимо установить на крыше здания так, чтобы он не затенялся элементами конструкции здания и другими местными предметами. Плотный лес, бетонные и металлические конструкции экранируют блок антенный от сигналов космических аппаратов.

3.2.4. Требования к месту установки прибора

3.2.4.1 Место для установки Калибратора частотного должно быть выбрано с учетом габаритов прибора 240 × 140 × 315 мм и свободной конвекции воздуха через вентиляционные отверстия его корпуса.

3.2.5. Монтаж и стыковка

3.2.5.1 Надежно закрепите приемную антенну на выбранном согласно требованиям п. 3.2.3 настоящего руководства месте, обеспечив ее вертикальную ориентацию.

3.2.5.2 После установки антенны кабель снижения проложите от антенны к месту расположения прибора. Трасса прокладки антенного кабеля снижения должны быть выбрана с учетом следующих требований:

- максимальная протяженность трассы (с учетом запаса на возможные перемещения оборудования при эксплуатации) на должна превышать длину кабеля, входящего в комплект поставки калибратора частотного;
- минимальный радиус изгиба кабель – 100 мм;
- не допускается прокладка кабеля вблизи горячих поверхностей и дымовых труб; вращающегося оборудования; дверных косяков и оконных рам; острых кромок и абразивных поверхностей; агрессивных жидкостей и газов; возможных мест схода с кровли здания снега и льда.

Для защиты кабеля в местах, где он проходит сквозь перегородки, особенно грубые и острые, рекомендуется использовать гильзы.

3.2.5.3 Для исключения нагрузок на кабельные соединения закрепите кабель около антенны и места расположения прибора.



ЯКУР.411145.006 РЭ

- 3.2.5.4 Антенну на штатив навинчивайте не сильно и без применения инструмента, т.к. можно повредить резьбу на пластмассовом корпусе антенны. Не используйте защищающие резьбу компаунды, т. к. они могут разрушать пластик корпуса антенны.
- 3.2.5.5 Разъем подключения кабеля к антенне имеет защитное кольцо для защиты соединения. Повреждение защитного кольца недопустимо.
- 3.2.5.6 Перед началом работы по стыковке обеспечьте надежное заземление прибора, для чего зажим защитного заземления присоедините к шине заземления раньше других соединений. Крепления заземляющей клеммы и проводников должны быть надежно зафиксированы.
- 3.2.5.7 Перед подключением соединительных кабелей к прибору необходимо снять электростатические заряды с корпусов блоков и кабелей, для чего:
- для калибратора частотного – обеспечьте снятие электростатических зарядов путем соединения его клеммы заземления шиной заземления или с заземленной аппаратной стойкой на время не менее 3 с;
 - для кабелей – закоротите контакты разъемов с шиной заземления или контактом заземления, после чего произведите подключение к прибору.

Внимание: питание блока антенного осуществляется по антенному кабелю снижения. Подключение кабеля снижения производить только при выключенном Калибраторе частотном.

3.3 Подготовка к работе

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

- 3.3.1 Проведите внешний осмотр прибора, как это указано в п. 3.2.2.3 настоящего Руководства.
- 3.3.2 Исходное положение выключателя питания прибора – "Выключено".
- 3.3.3 К рабочему месту должна быть подведена сеть переменного тока 220 В 50 Гц.
- 3.3.4 При эксплуатации вентиляционные отверстия на корпусе прибора не должны закрываться посторонними предметами.
- 3.3.5 До включения прибора необходимо ознакомиться с разделами 1, 3.2.1 настоящего Руководства.
- 3.3.6 Сделайте отметку в формуляре о начале эксплуатации.



4 Порядок работы

4.1 Расположение органов управления и подключения прибора

Описание органов управления и подключения прибора и их назначение приведены в таблице 2. Расположение этих органов показано на рисунке 2.

Таблица 2 – Органы управления и подключения

Поз. по рис. 2	МАРКИРОВКА	НАЗНАЧЕНИЕ
1		Тумблер включения питания
2	«СЕТЬ»	Индикатор включения напряжения питания
3	«1 PPS»	Индикатор наличия импульсов 1 PPS
4		Клавиатура управления
5		ЖК символный дисплей
6	«  1 PPS»	Разъем – выход сигнала 1 PPS
7	«RS-422»	Разъем – <i>не используется</i>
8	«0 – 5В»	Разъем – выход аналогового сигнала управления
9	«RS-232»	Разъем – подключение ПК
10	«ВХОД»	Разъем – вход сигналов синусоидальных 10 или 5 МГц, или импульсного 2,048 МГц
11	«~ 220В 50Гц 20ВА»	Разъем – подключение питания ~220В 50Гц
12	«0,5АФ»	Держатели плавких вставок
13	«УПРАВЛЕНИЕ»	Разъем – выход сигналов управления
14	«АНТЕННА»	Разъем – подключение антенного кабеля
15	«  »	Клемма защитного заземления

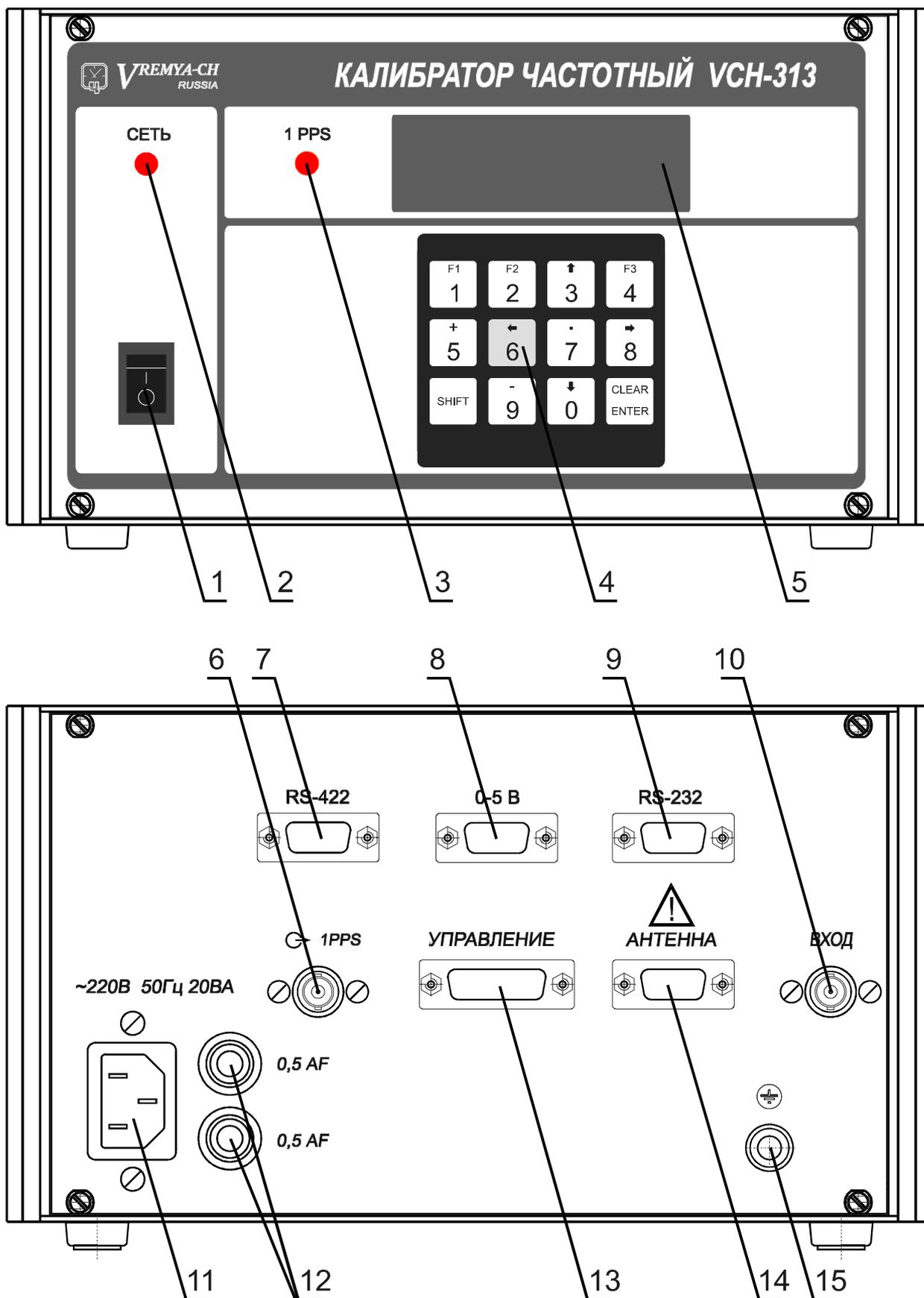


Рис. 2. Расположение органов управления и подключения на передней и задней панелях прибора.



4.2 Подготовка к проведению измерений

4.2.1 Условия эксплуатации прибора:

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

4.2.2 Условия эксплуатации антенного интерфейса:

- диапазон рабочих температур.....от минус 40°С до плюс 85°С;
- предельные температуры:
 - пониженная.....от минус 55 °С;
 - повышенная..... до плюс 105 °С;
- влажность.....95% без конденсации влаги.

4.2.3 Перед началом работы внимательно прочитайте настоящее Руководство по эксплуатации прибора, изучите расположение органов управления и подключения (рис. 2) их назначение (табл. 2). Исходное положение выключателя питания – "ВЫКЛЮЧЕНО" (" **○** ").

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

4.2.5 Убедитесь в правильности подключения Калибратора частотного к аппаратуре пользователя.

4.2.6 Подключите шнур питания Калибратора частотного к сети 220 В 50 Гц. Включите прибор с помощью выключателя на передней панели.

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

- индикатор "Сеть" горит;
- индикатор "1 PPS" погашен;
- включен подсвет символьного дисплея интерактивной панели;
- на дисплее вначале отображается сообщение о предприятии изготовителе и версиях математического обеспечения процессоров, например:

```
'Vremya-ch'  
модель VCH-313  
CPUver - 8.6  
PIOver - 4.2
```

Рис. 3.



а затем – сообщение о процессе поиска НКА в режиме "КАЛИБРАТОР" (рис. 4) или запрос кода внешнего Rb-стандарта в режиме "УПРАВЛЕНИЕ" (рис. 5):

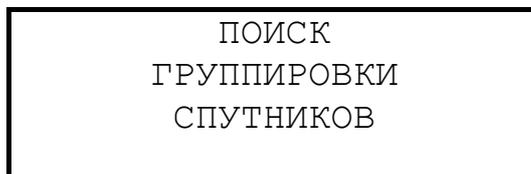


Рис. 4.



Рис. 5.

4.2.8 Спустя 2 – 15 минут после включения:

- индикатор «1 PPS» начинает мигать, что свидетельствует о запуске приемного устройства;
- прибор переходит к работе в режиме, установленном перед его выключением ("КАЛИБРАТОР либо "УПРАВЛЕНИЕ").

При этом производится автоматическое определение частоты исследуемого сигнала. В это время на дисплее отображается сообщение:

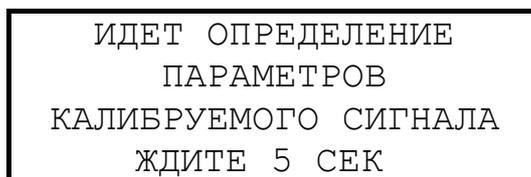


Рис. 6.

Внимание: если на дисплее отображается сообщение:

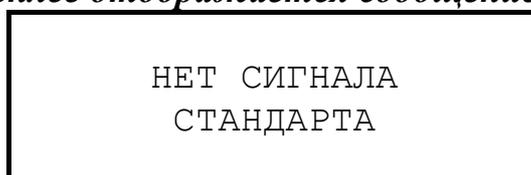


Рис. 7.

или:

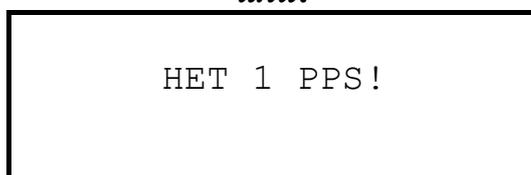


Рис. 8.



проверьте подключение ко входу прибора исследуемого сигнала от внешнего стандарта частоты, подключение антенны приемной и правильность выбора места установки антенны приемной (см. п. 3.2.3).

4.3 Порядок проведения измерений

После включения Калибратор частотный VCH-313 автоматически выходит в тот режим ("Калибратор" или "Управление"), который был установлен перед выключением прибора.

Действия обслуживающего персонала при переводе прибора с одного режима работы на другой ("КАЛИБРАТОР" или "УПРАВЛЕНИЕ") заключаются в выборе при помощи клавиатуры тех или иных пунктов меню, индицируемых на символьном дисплее и описанных в п.4.3.2 «Переключение режимов» настоящего Руководства.

4.3.1. Перечень режимов работы изделия

Прибор может работать в режимах:

- «КАЛИБРАТОР» (КАЛИБР) – режим измерения относительного отклонения частоты исследуемого синусоидального (5 или 10 МГц) или импульсного (2,048 МГц) сигнала от его номинального значения с использованием эталонных сигналов шкал UTC SU или UTC, передаваемых через СНС ГЛОНАСС или GPS (режим калибровки частоты стандарта).

Амплитуда входных сигналов должна быть в пределах 0,7...3,5 В на нагрузке 75 Ом.

При этом средняя квадратическая погрешность измерений, задаваемая пользователем при выборе соответствующей опции, может составлять либо 1×10^{-9} , либо 1×10^{-10} , либо 1×10^{-11} , либо 1×10^{-12} , либо 1×10^{-13} .

В режиме «КАЛИБРАТОР» в Главном окне на дисплее прибора, в зависимости от частоты входного сигнала и заданной пользователем погрешности измерения, может индицироваться, например (см. рис. 9):

КАЛИБР. 1e-12, 5МГц ИЗМЕРЕНИЕ 1 – МОНИТОРИНГ 2 – ВЫБОР РЕЖИМА
--

Рис. 9.

- «УПРАВЛЕНИЕ» (УПР.) – режим формирования управляющего напряжения 0 – 5 В, и 12-ти разрядного кода ЦАП для периодической, в автоматическом режиме, корректировки частоты внешнего Rb-



стандарта частоты, воспроизводящего синусоидальный сигнал с частотой 5 или 10 МГц. Корректировка частоты проводится 1 раз в 6 часов.

Амплитуда входных сигналов должна быть в пределах 0,7...3,5 В на нагрузке 75 Ом.

При этом средняя квадратическая погрешность измерения относительного отклонения частоты при частоте входного сигнала 10 МГц не более $2,5 \times 10^{-12}$, а при частоте входного сигнала 5 МГц не более 5×10^{-12} .

В режиме «УПРАВЛЕНИЕ» в Главном окне на дисплее прибора, в зависимости от частоты входного сигнала, может индицироваться, например (см. рис. 10):

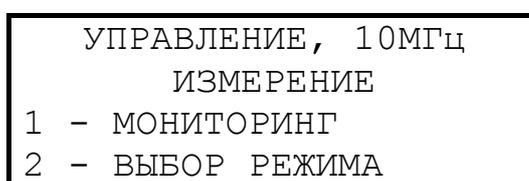


Рис. 10.

Примечание: 1. Указанные погрешности измерения относительного отклонения частоты обеспечиваются при отсутствии режима преднамеренного ухудшения характеристик навигационного сигнала стандартной точности в СНС.

2. Систематическая погрешность измерения относительного отклонения частоты в режиме «КАЛИБР.», определяемая параметрами шкалы времени сигналов СНС, при интервале времени наблюдения 1×10^6 с (при отсутствии режима преднамеренного ухудшения характеристик навигационного сигнала стандартной точности в СНС) не более 1×10^{-13} .

4.3.2. Переключение режимов

Доступ к меню переключения режимов возможен при отображении на дисплее прибора Главного окна (см. рис. 9 или рис. 10).

Примечание – Если на дисплее прибора отображается любое другое сообщение (исключая аварийные сообщения, представленные на рис. 6 или рис. 7), последовательным нажатием кнопки "SHIFT" добейтесь появления на экране Главного окна.

Для доступа к меню переключения режимов нажмите на клавиатуре кнопку "2".

Информация, отображаемая на дисплее, примет вид, как на рис. 11:



>	КАЛИБРОВКА	1e-9
	КАЛИБРОВКА	1e-10
	КАЛИБРОВКА	1e-11
	'SHIFT'	= ВОЗВРАТ

Рис. 11

Перемещая курсор ">" вверх-вниз с помощью кнопок со стрелками "↑" ("3") и "↓" ("0"), можно выбрать необходимый режим работы прибора.

Примечание – При перемещении курсора также происходит "прокрутка" (скролинг) пунктов меню, отображаемых в трех верхних строках дисплея. Полный перечень пунктов меню приведен ниже.

Меню переключения режимов содержит следующие пункты:

"КАЛИБРОВКА 1e-9"	- режим измерения относительной разности частот с погрешностью 1×10^{-9} ;
"КАЛИБРОВКА 1e-10"	- режим измерения относительной разности частот с погрешностью 1×10^{-10} ;
"КАЛИБРОВКА 1e-11"	- режим измерения относительной разности частот с погрешностью 1×10^{-11} ;
"КАЛИБРОВКА 1e-12"	- режим измерения относительной разности частот с погрешностью 1×10^{-12} ;
"КАЛИБРОВКА 1e-13"	- режим измерения относительной разности частот с погрешностью 1×10^{-13} ;
"УПРАВЛЕНИЕ Rb"	- режим формирования управляющего напряжения 0 – 5 В и 12-ти разрядного параллельного кода для периодической корректировки частоты внешнего Rb-стандарта частоты
"ВВОД КРУТ. ПРЕОБР."	- опция ввода значения крутизны преобразования относительного отклонения частоты в код управления частотой внешнего Rb-стандарта
"ВВОД КОДА УПРАВЛ."	- опция ввода начального значения кода ЦАП для управления внешним Rb-стандартом частоты

Выберите необходимый режим, перемещая курсор ">" вверх-вниз с помощью кнопок со стрелками "↑" ("3") и "↓" ("0"). Подтвердите свой выбор нажатием кнопки "ENTER".

Возврат к главному окну без изменения режима работы инициируется нажатием кнопки "SHIFT".



4.3.3. Режим "КАЛИБРАТОР"

4.3.3.1. Окна и меню

Главное окно, отображаемое на дисплее в режиме "КАЛИБРАТОР", может выглядеть, например, как это представлено на рис. 12:

```

КАЛИБР. 1e-9, 10МГц
      ИЗМЕРЕНИЕ
1 - МОНИТОРИНГ
2 - ВЫБОР РЕЖИМА
  
```

Рис. 12.

В первой строке отображается следующая информация:

- об установленном режиме работы (КАЛИБР.);
- о заданной пользователем погрешности измерения относительного отклонения частоты, например, $1e-9$;
- о значении частоты исследуемого сигнала в соответствии с результатом автоматического определения частоты, например, 10МГц.

Во второй строке отображается, как это представлено на рис. 12, информация о проведении измерений относительного отклонения частоты исследуемого сигнала. В этой строке может индексироваться также следующее:

- " Δf БОЛЬШЕ НОРМЫ!" – сообщение отображается при превышении максимальной погрешности внешнего стандарта по частоте при работе VCH-313 в заданном пользователем режиме;
- " $\Delta f = +XXXXe-9$ " – результат измерения относительного отклонения частоты в соответствии с заданной пользователем погрешностью измерения.

Пользователь может вести наблюдение за процессом измерения. Для этого в Главном окне предусмотрен соответствующий пункт меню, отображаемый в третьей строке дисплея.

Для доступа к окну мониторинга (см. рис. 12) нажмите на клавиатуре кнопку "1".

Окно мониторинга может выглядеть, например, как это представлено на рис. 13:

```

КАЛИБР. 1e-9, 10МГц
T=0000116, dT=00537
N=000013, df=+0015e-9
      Δof =+0014e-9
  
```

Рис. 13.



Информация в первой строке этого окна аналогична информации, индицируемой в первой строке Главного окна.

В последующих строках отображается следующая информация (числовые значения зависят от конкретной ситуации):

- **T** – время в секундах, оставшееся до завершения очередного цикла измерений;
- **dT** – текущее состояние прецизионного счетчика, сравнивающего шкалы времени спутниковых радионавигационных систем и исследуемого сигнала;
- **N** – число взятых в обработку измерений, выполненных с периодом:
 - **1000 с** при заданной погрешности измерений 1×10^{-13} ;
 - **100 с** при заданной погрешности измерений 1×10^{-12} ;
 - **10 с** при заданной погрешности измерений 1×10^{-11} , 1×10^{-10} или 1×10^{-9} .
- **df** – текущая оценка относительного отклонения частоты от номинального значения. Погрешность этой оценки зависит от частоты входного сигнала "F" и времени наблюдения "t" и может быть определена по формуле $\Delta F/F = 1/Ft$. Текущая оценка выводится на дисплей после того, как становится достоверным значение старшего разряда ее числового значения.
- **Δof** – результат измерения относительного отклонения частоты от номинального значения в соответствии с заданной пользователем погрешностью измерения. Он выводится на дисплей после завершения цикла измерений и отображается в течение последующего цикла.

Во время проведения вычислений на экране дисплея индицируется сообщение:

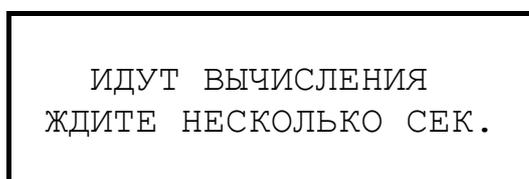


Рис. 14.



4.3.3.2. Выбор параметров измерения

Перед измерениями необходимо правильно выбрать погрешность измерений относительного отклонения частоты. Выбор должен учитывать класс точности исследуемого / калибруемого стандарта частоты (термостатированные кварцевые генераторы, Rb, Cs, H-мазеры и др.)

Рекомендуется выбирать следующие пункты в меню переключения режимов при работе VCH-313 со следующими стандартами частоты:

"КАЛИБРОВКА 1e-9"	- термостатированные кварцевые генераторы;
"КАЛИБРОВКА 1e-10"	- кварцевые генераторы, "дисциплинированные" по сигналам спутниковых навигационных систем;
"КАЛИБРОВКА 1e-11"	- кварцевые генераторы, "дисциплинированные" по сигналам спутниковых навигационных систем и Rb-стандарты частоты;
"КАЛИБРОВКА 1e-12"	- Rb-стандарты частоты, "дисциплинированные" по сигналам спутниковых навигационных систем, Cs-стандарты частоты и пассивные H-мазеры;
"КАЛИБРОВКА 1e-13"	- Cs-стандарты частоты, пассивные и активные H-мазеры;

При выборе пунктов меню переключения режимов необходимо также учитывать погрешность по частоте исследуемого / калибруемого стандарта частоты.

Максимальная погрешность стандартов по частоте не должна превышать (для различных режимов работы VCH-313) указанных ниже величин:

"КАЛИБРОВКА 1e-9"	- 1×10^{-7} ;
"КАЛИБРОВКА 1e-10" и "КАЛИБРОВКА 1e-11"	- 1×10^{-8} ;
"КАЛИБРОВКА 1e-12"	- 2×10^{-9} ;
"КАЛИБРОВКА 1e-13"	- 2×10^{-10} .



ЯКУР.411145.006 РЭ

4.3.3.3. Проведение измерений

Подключите к входному разъему калибратора частотного VCH-313 исследуемый сигнал с внешнего стандарта частоты.

Включите калибратор частотный VCH-313.

Нажмите на клавиатуре кнопку "2" для доступа к меню переключения режимов.

Выберите необходимый режим измерений, как это описано в п.п. 4.3.2 и 4.3.3.2.

После автоматического определения частоты исследуемого сигнала прибор переходит к проведению измерений. Циклы измерений автоматически выполняются один за другим до выключения прибора или изменения режима работы (или перезапуска) прибора по команде пользователя.

Примечание – Перезапуск режима работы без изменения параметров измерения осуществляется из Главного окна и Окна мониторинга при трехкратном нажатии кнопки "0".

После завершения цикла измерений значение относительного отклонения частоты $\Delta o f$ индицируется во второй строке Главного окна и остается на дисплее в течение последующего цикла измерений.

При этом Главное окно приобретает вид, показанный, например, на рис. 15 (числовые значения зависят от конкретной ситуации):

КАЛИБР. 1e-9, 10МГц
$\Delta o f = -0013e-9$
1 - МОНИТОРИНГ
2 - ВЫБОР РЕЖИМА

Рис. 15.

В приведенном примере измеренное значение относительного отклонения частоты равняется $\Delta o f = (f_{вх} - F_0) / F_0 = -13 \times 10^{-9}$.

Вы можете предварительно оценить значение относительного отклонения частоты в окне "МОНИТОРИНГ", не дожидаясь окончания цикла измерений. Для этого нажмите на клавиатуре кнопку "1". На дисплее будет отображаться следующая информация, например, как на рис. 16:

КАЛИБР. 1e-9, 10МГц
T=0000170, dT=00537
N=000007, df=-0015e-9
$\Delta o f = -0013e-9$

Рис. 16.



ЯКУР.411145.006 РЭ

В приведенном примере из отображаемой на дисплее информации видно (см. пояснения, приведенные в пункте 4.3.3.1 "Окна и меню"), что:

- значение относительного отклонения частоты, определенное в предыдущем цикле измерений, равняется $\Delta o f = - 13 \times 10^{-9}$;
- до окончания текущего цикла измерений остается 190 секунд;
- в текущем цикле число взятых в обработку измерений равно 7. Так как в приведенном примере установлен режим "КАЛИБР . $1e-9$ ", а время измерения в этом режиме равняется 10 секундам (см. пункт 2.3.4.1), время наблюдения к текущему моменту составляет $t = (N + 1) \times 10 = 8 \times 10 = 80$ секунд;
- текущая оценка относительного отклонения частоты $df = - 15 \times 10^{-9}$. Погрешность текущей оценки, определяемая по формуле $\Delta F/F = 1/Ft$, равняется $1/10\ 000\ 000 \times 80 \sim 1,3 \times 10^{-9}$.

4.3.4. Режим "УПРАВЛЕНИЕ"

4.3.4.1. Окна и меню

Главное окно, отображаемое на дисплее в режиме "УПРАВЛЕНИЕ", может выглядеть, например, как это представлено на рис. 17:

УПРАВЛЕНИЕ 10МГц ИЗМЕРЕНИЕ 1 - МОНИТОРИНГ 2 - ВЫБОР РЕЖИМА

Рис. 17.

В первой строке отображается следующая информация:

- об установленном режиме работы (УПРАВЛЕНИЕ);
- о значении частоты калибруемого сигнала в соответствии с результатом автоматического определения частоты, например, 10МГц.

Во второй строке отображается, как это представлено на рис. 17, информация о проведении измерений относительного отклонения частоты калибруемого сигнала. В этой строке может индцироваться также следующее:

- "Δof БОЛЬШЕ НОРМЫ" – сообщение отображается при превышении максимально допустимого относительного отклонения частоты калибруемого сигнала;
- "КОРРЕКЦИЯ В НОРМЕ" – проведена подстройка частоты калибруемого стандарта.



Пользователь может вести наблюдение за процессом калибровки. Для этого в Главном окне предусмотрен соответствующий пункт меню, отображаемый в третьей строке дисплея.

Для доступа к окну мониторинга (см. рис. 17) нажмите на клавиатуре кнопку "1".

Окно мониторинга перед проведением первой коррекции частоты калибруемого стандарта может выглядеть, например, как это представлено на рис. 18:

```
ЦАП=2357, ИЗМЕРЕНИЕ
T=0000226, dT=00537
N=00198, df=+0002e-12
```

Рис. 18.

Или, после проведения коррекции частоты, например, как это представлено на рис. 19:

```
ЦАП=2350, КОРР.НОРМ.
T=0000226, dT=00537
N=00198, df=+0001e-12
Δof =+0002e-12
```

Рис. 19.

Информация в первой строке этих окон содержит следующие сведения:

- **ЦАП** – текущее значение кода цифроаналогового преобразователя, формирующего управляющее напряжение 0 – 5 В;
- "ИЗМЕРЕНИЕ", или "КОРР.НОРМ." – информация об этапах корректировки частоты калибруемого стандарта.

В последующих строках отображается следующее (числовые значения зависят от конкретной ситуации):

- **T** – время в секундах, оставшееся до завершения очередного цикла калибровки;
- **dT** – текущее состояние прецизионного счетчика, сравнивающего шкалы времени спутниковых радионавигационных систем и калибруемого сигнала;
- **N** – число взятых в обработку измерений, выполненных с периодом **100 с**;
- **df** – текущая оценка относительного отклонения частоты от номинального значения после ее корректировки. Погрешность этой оценки зависит от частоты входного сигнала "F" и времени наблюдения "t" и может быть определена по формуле $\Delta F/F = 1/Ft$. Текущая оценка



выводится на дисплей после того, как становится достоверным значение старшего разряда ее числового значения.

- **Δof** – результат измерения относительного отклонения частоты калибруемого стандарта от номинального значения перед корректировкой частоты. Он выводится на дисплей после завершения цикла корректировки частоты калибруемого стандарта и отображается в течение последующего цикла.

Во время проведения вычислений на экране дисплея индицируется сообщение, представленное на рис. 14.

4.3.4.2. Ввод параметров управления

Пользователь имеет возможность ввести параметры управления частотой внешнего Rb-стандарта:

- крутизну преобразования относительного отклонения частоты в код управления частотой внешнего Rb-стандарта;
- начальный код ЦАП.

Примечание – Если калибруемый Rb-стандарт частоты имеет возможность выдачи начального 12-ти разрядного кода управления его частотой, то этот код (начальный код ЦАП) считывается калибратором частотным VCH-313 автоматически при включении режима "УПРАВЛЕНИЕ".

Для ввода крутизны преобразования войдите в меню переключения режимов, как это описано в разделе 4.3.2 "Переключение режимов".

Перемещая курсор " > " вверх-вниз с помощью кнопок со стрелками "↑" ("3") и "↓" ("0") выберите опцию "Ввод крутизны преобразования". Подтвердите свой выбор нажатием кнопки "ENTER".

Для исключения случайного изменения параметров управления посторонними лицами на дисплее отобразится запрос, как это показано на рис. 20:

<p>ВВЕДИТЕ КОД ДОСТУПА</p> <p>'ENTER' - ВВОД</p> <p>'SHIFT' - ВОЗВРАТ</p>

Рис. 20.



Введите пароль "125". После этого Вы получите доступ к окну ввода крутизны перестройки, показанному на рис. 21:

```
ТЕК. КРУТИЗНА = 0760
НОВ. ЗН. КРУТ. =
'ENTER' - ВВОД
'SHIFT' - ВОЗВРАТ
```

Рис. 21.

В первой строке этого окна отображается текущее значение крутизны преобразования (в приведенном примере она равняется $760e-15$ на 1 младшего разряда кода управления).

Во второй строке отображается приглашение к вводу нового значения крутизны в единицах 10^{-15} на 1 младшего разряда кода управления.

Введенное пользователем новое значение крутизны заносится в память прибора и становится активным после нажатия кнопки "ENTER".

Нажатие кнопки "SHIFT" инициирует возврат к Главному окну и перезапуск действующего режима работы без изменения параметров.

Для ввода начального кода ЦАП войдите в меню переключения режимов, как это описано в разделе 4.3.2 "Переключение режимов".

Перемещая курсор ">" вверх-вниз с помощью кнопок со стрелками "↑" ("3") и "↓" ("0") выберите опцию "ВВОД КОДА ЦАП". Подтвердите свой выбор нажатием кнопки "ENTER".

Для исключения случайного изменения параметров управления посторонними лицами на дисплее отобразится запрос пароля, как это показано на рис. 20.

После ввода пароля "125" Вы получите доступ к окну ввода кода ЦАП, показанному на рис. 22:

```
ТЕКУЩ.КОД ЦАПа =2134
НОВЫЙ КОД ЦАПа =
'ENTER' - ВВОД
'SHIFT' - ВОЗВРАТ
```

Рис. 22



ЯКУР.411145.006 РЭ

В первой строке этого окна отображается текущее значение кода ЦАП (в приведенном примере 2134).

Текущее значение кода ЦАП отображается в восьмеричном виде. Такое же представление должен иметь и вновь вводимый код.

Во второй строке отображается приглашение к вводу нового значения кода ЦАП. Числовое значение кода может изменяться от 0 до 7777.

Введенное пользователем новое кода ЦАП заносится в память прибора и становится активным после нажатия кнопки "ENTER".

Как всегда, нажатие кнопки "SHIFT" инициирует возврат к Главному окну и перезапуск действующего режима работы без изменения параметров.

4.3.4.3. Выбор параметров управления

Пользователь должен правильно выбрать параметры управления внешним Rb-стандартом: крутизну преобразования относительного отклонения частоты в код и начальный код ЦАП.

Пример:

В документации на Rb-стандарт, воспроизводящий синусоидальный сигнал 10 МГц 1 В (среднеквадратическое значение) на нагрузке 50 Ом, приведена следующая таблица:

Управляющее напряжение	0 В	$F_0 = 9\,999\,999,9874$ МГц	$\Delta = 2,66 \times 10^{-9}$
	5 В	$F_5 = 10\,000\,000,0140$ МГц	
Рекомендуемое значение	2,37 В		

Вычислите крутизну преобразования следующим образом:

$$\begin{aligned} \text{Нов. КРУТ.} &= 1,22[\text{мВ/1р.}] \times ((F_5 - F_0) / F_0) / 5000 \text{ мВ} = 6,49 \times 10^{-13} = \\ &= \mathbf{649 \times 10^{-15}} \end{aligned}$$

Следовательно, при вводе параметра "НОВ. ЗН. КРУТ.", как это описано в пункте 4.3.4.2 "Ввод параметров управления" (см. рис. 21), необходимо ввести число **649** и нажать кнопку "ENTER".

Примечание – вследствие нелинейности характеристики "частота-управляющее напряжение" для Rb-стандартов, приведенный пример не позволяет определить точное значение крутизны преобразования, а дает лишь оценку требуемой величины.



Вычислите код ЦАП следующим образом:

$$\text{Новый ЦАП} = (2,37 / 5) \times 4095 = 1941$$

Т.е. при вводе параметра "НОВЫЙ КОД ЦАП", как это описано (см. рис. 22), необходимо ввести число **1941** и нажать кнопку "ENTER".

4.3.4.4. Управление частотой внешнего Rb-стандарта.

Перед включением калибратора частотного в режим "УПРАВЛЕНИЕ" к его входному разъему подключите сигнал от калибруемого Rb-стандарта, воспроизводящего синусоидальный сигнал 5 или 10 МГц с амплитудой 0,7 – 3,5 В на нагрузке 75 Ом, частота которого должна периодически корректироваться. Сигнал с выходного разъема калибратора частотного "0 – 5 В" подключите ко входу аналогового управления частотой этого Rb-стандарта. Если внешний стандарт имеет цифровое управление частотой (12-ти разрядный параллельный код), подключите вход управления этого Rb-стандарта к выходному разъему сигналов управления калибратора частотного.

Примечание – При попытке управления частотой Rb-стандарта, воспроизводящего импульсный сигнал 2,048 МГц, на дисплее калибратора частотного VCH-313 сообщение "РЕЖИМ 'УПРАВЛЕНИЕ' НЕ РАБОТАЕТ С СИГНАЛОМ 2,048 МГц".

Выберите параметры **НОВ. ЗН. КРУТ.** и **НОВЫЙ КОД ЦАПа**, как это описано в пункте 4.3.4.3 "Выбор параметров управления" и введите их в память калибратора частотного, как это описано в пункте 4.3.4.2 "Ввод параметров управления".

Прогрейте калибруемый Rb-стандарт в течение времени, указанного в Руководстве пользователя на это оборудование.

Включите калибратор частотный VCH-313 в режим "УПРАВЛЕНИЕ".

После автоматического определения частоты входного сигнала прибор переходит к проведению измерений и периодической корректировке частоты внешнего Rb-стандарта. Циклы работы автоматически выполняются один за другим до выключения прибора, изменения режима работы (или перезапуска) или параметров управления по инициативе пользователя.



Примечание – Перезапуск режима работы без изменения параметров управления осуществляется из Главного окна и Окна мониторинга при трехкратном нажатии кнопки "0".

Через 24 часа проконтролируйте отображаемую в Окне мониторинга (см. рис. 19) значение относительного отклонения частоты калибруемого стандарта Δo_f от номинального значения. Для получения наилучших результатов при необходимости откорректируйте величину параметра "КРУТ."

Предупреждение: После выключения питания калибратора частотного, работавшего в режиме "УПРАВЛЕНИЕ", значения текущего кода ЦАП и крутизны перестройки сохраняются в памяти прибора и используются при последующем включении.

Однако при этом наилучшее значение погрешности калибруемого Rb-стандарта по частоте не гарантируется до появления на дисплее прибора сообщения "КОРРЕКЦИЯ В НОРМЕ".



4.3.5. Служебные сообщения

Пользователь имеет возможность контролировать причины перезапуска (рестарта) центрального процессора (CPU) калибратора частотного VCH-313 во время его работы.

Для этого нажмите на клавиатуре кнопку "9". На дисплее прибора будет отображено сообщение о причине последнего рестарта CPU. Список возможных сообщений приведен в таблице 3:

Таблица 3.

Причина рестарта	Описание
-	Нет рестарта
НЕТ СИГНАЛА СТАНД.	Обнаружено временное пропадание входного сигнала
НЕТ 1 PPS БОЛЕЕ 15 МИНУТ *	Обнаружено пропадание сигнала 1 PPS или потеря антенным блоком спутниковой группировки на время > 15 минут
СКАЧОК СЧЕТЧИКА ИЛИ Δof БОЛЬШЕ НОРМЫ	<ul style="list-style-type: none"> - Сбой прецизионного счетчика вследствие импульсной помехи; - Превышение погрешности внешнего стандарта по частоте
ИСТЕК ЛИМИТ ВРЕМЕНИ	Закончен цикл измерений в режиме "КАЛИБРАТОР"
ПРОВЕДЕНА ПОДСТР.	Проведена подстройка частоты внешнего Rb-стандарта в режиме "УПРАВЛЕНИЕ"
ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА	Пользователь произвел изменение режима работы или его параметров
КОМАНДА ПОЛЬЗОВАТ.	Пользователь произвел рестарт CPU, нажав три раза кнопку "0"

* Для режимов "КАЛИБРОВКА $1e-9$ ", "КАЛИБРОВКА $1e-10$ ", "КАЛИБРОВКА $1e-11$ " сообщение имеет вид: "НЕТ 1 PPS БОЛЕЕ 15 СЕКУНД".

4.3.6. Протокол обмена

4.3.6.1. Линия передачи данных

В качестве линии передачи данных используется последовательный интерфейс RS-232C. Подключение производится по схеме нуль-модема.



ЯКУР.411145.006 РЭ

Для работы необходимы следующие настройки СОМ-порта:

- длина посылки 8 бит;
- проверка на четность не производится;
- используется один стоп-бит;
- скорость передачи 9600 бод.

Все передаваемые данные подставлены в знаках кода ASCII.

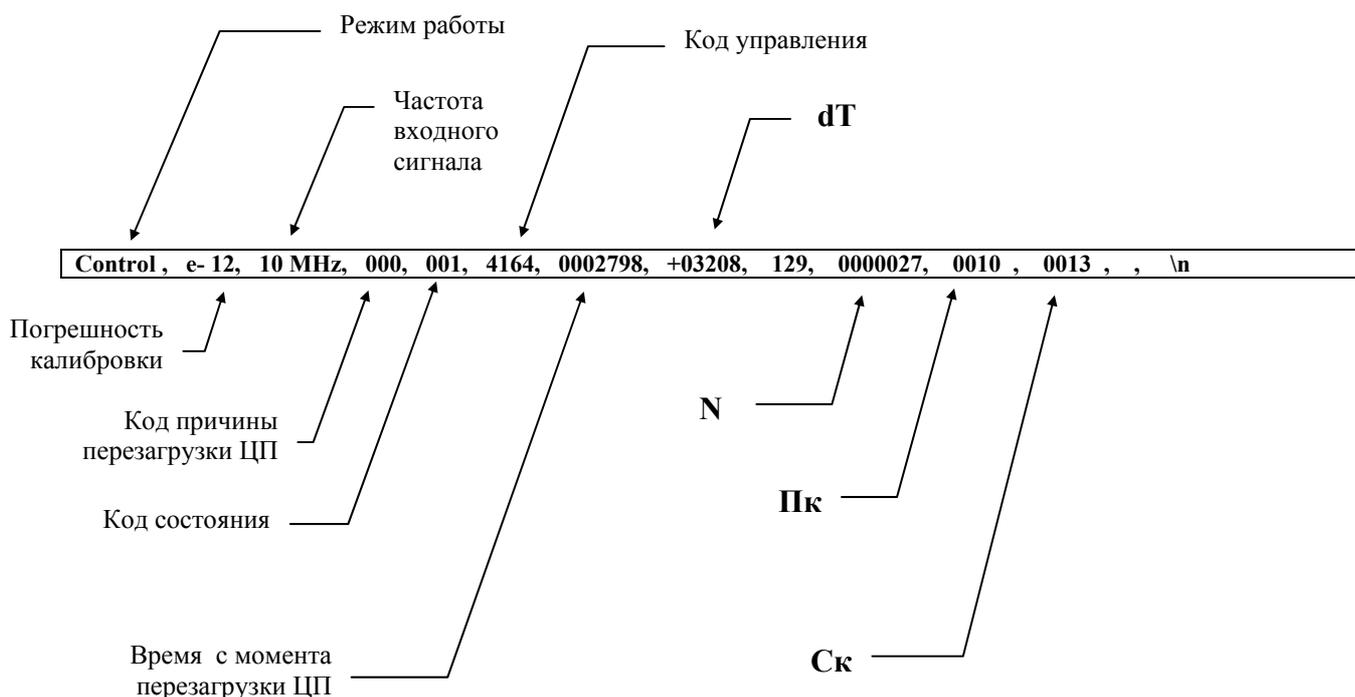
4.3.6.2. Формат сообщения

Данные передаются в виде набора предложений. Предложение – это набор алфавитно-цифровых символов переменной длины, ограниченных разделителем. Каждое предложение оканчивается символом ‘\0’.

Сообщение заканчивается символом ‘\n’.

Первое предложение отображает режим работы прибора (Calibrator – «Калибратор» или Control – «Управление»), и погрешность калибровки частоты внешнего стандарта в режиме «Калибратор» (1e-12 или 1e-13).

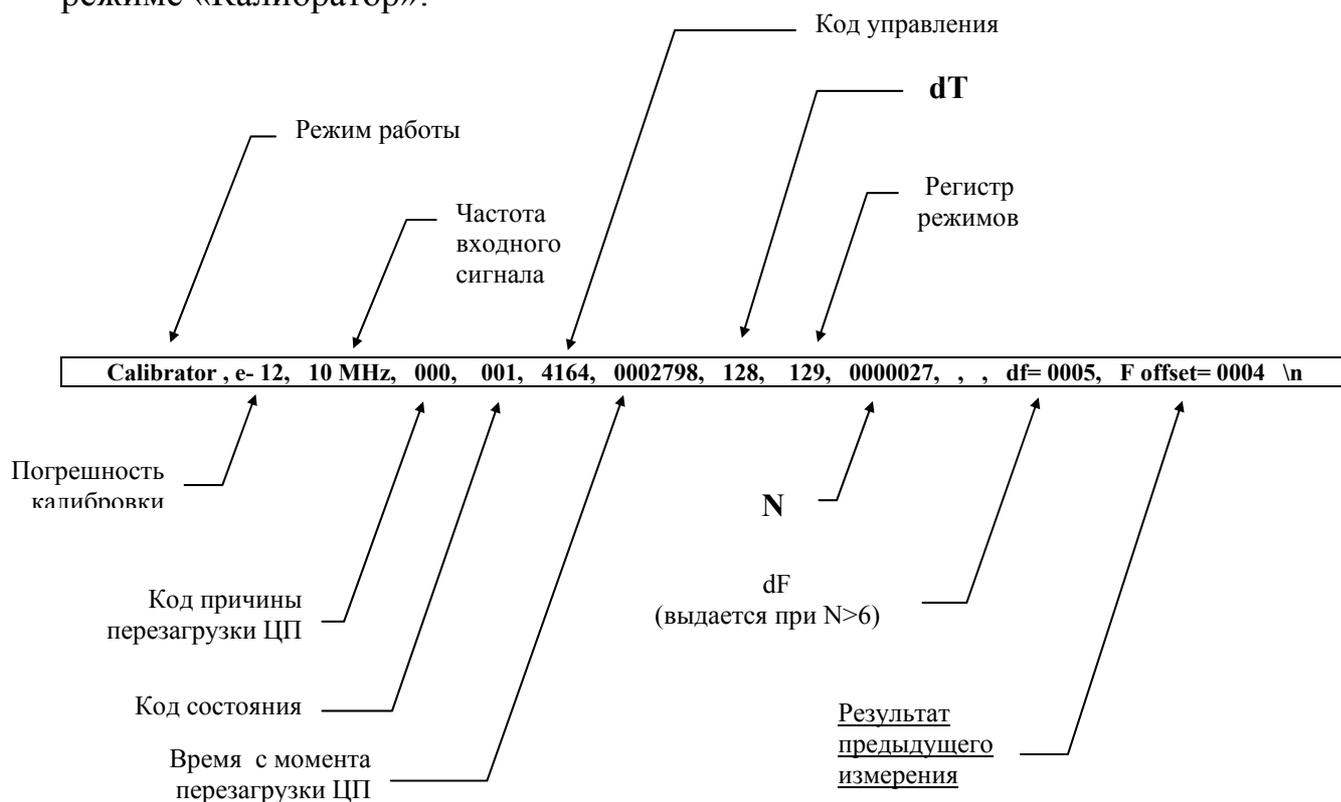
Примеры сообщений:





ЯКУР.411145.006 РЭ

Погрешность калибровки в виде $<1e-12 >$ или $<1e-13 >$, передается только в режиме «Калибратор»:



Код причины перезагрузки:

- 1 – число выборок **N** достигло максимума, коррекция частоты внешнего стандарта не требуется;
- 1 – команда пользователя (нажата кнопка «ПУСК»);
- 4 – команда пользователя (кнопка «ПУСК» нажата трижды);
- 8 – скачок **dF**, предыдущие измерения забракованы;
- 16 – проведена коррекция частоты внешнего стандарта;
- 64 – нет сигнала внешнего стандарта частоты;
- 128 – нет 1PPS.

Код состояния:

- 0 – «КОРРЕКЦИЯ В НОРМЕ»;
- 1 – «ИЗМЕРЕНИЯ»;
- 64 - нет сигнала внешнего стандарта частоты;
- 128 – нет 1PPS.

Время с момента перезагрузки центрального процессора передается в секундах.



5. ПОВЕРКА ПРИБОРА

5.1. Поверка прибора производится в соответствии с **ИНСТРУКЦИЕЙ "КАЛИБРАТОР ЧАСТОТНЫЙ VCH-313" производства ЗАО "Время-Ч" (Методика поверки) 2001 г.**, разработанной и утвержденной ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ.

5.1. **Межповерочный интервал – 1 год.**

6. Техническое обслуживание

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

6.2 **Меры безопасности, необходимые при проведении работ по уходу за интерфейсом антенным (блоком антенным, антенным кабелем снижения) на высоте, должны быть разработаны и выполнение их должно обеспечиваться организацией, эксплуатирующей прибор, исходя из конкретных условий установки интерфейса антенного.**

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

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

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

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

6.6 Техническое обслуживание включает следующие виды:

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



ЯКУР.411145.006 РЭ

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

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

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

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

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

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

- операции ТО-1;
- периодическую поверку для обеспечения требуемых метрологических характеристик;
- консервацию прибора (выполняется при постановке прибора на длительное хранение).

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

6.10 Техническое обслуживание интерфейса антенного проводится по мере необходимости и включает внешний осмотр с целью:

- контроля надежности крепления антенной штатива (опоры);
- контроля за отсутствием "затенения" блока антенного от сигналов спутниковых навигационных систем местными предметами;
- оценки возможности помех от близко расположенных передающих антенн";
- предупреждения налипания снега и льда в зимний период на блок антенный и кабель снижения;
- исключения механических повреждений антенны и кабеля снижения при работах на кровле здания (сооружения) на которой установлен интерфейс антенный – ремонте кровли, а также при очистке кровли от снега и льда.



7. Ремонт

- 7.1 При несоответствии прибора его техническим данным или по другим причинам, вызывающим невозможность его дальнейшей эксплуатации, калибратор частотный VCH-313 подлежит ремонту.
- 7.2 Ремонт калибратора частотного VCH-313 и его составных частей требует сложного специального оборудования и поэтому может производиться только на предприятии-изготовителе.

8. Транспортирование и хранение

- 8.1 Условия транспортирования и хранения прибора должны соответствовать требованиям, предъявляемым к аппаратуре по группе 3 ГОСТ 22261-94.
Предельные условия транспортирования:
температура окружающего воздуха от минус 25°C до плюс 50°C,
относительная влажность воздуха до 95% при 25°C
- 8.2 Прибор может храниться в отапливаемом хранилище при температуре окружающего воздуха от плюс 0° до 40°C и относительной влажности не более 80 % при температуре 25°C.
- 8.3 После пребывания в предельных условиях время выдержки в нормальных условиях не менее 2 ч.
- 8.4 В помещении для хранения аппаратуры не должно быть пыли, паров кислот и щелочей и других вредных примесей, вызывающих коррозию.



Таблицы распайки внешних разъемов.

Таблица 7 - Разъем «Управление»

Конт.	Цепь
1	1 разряд
2	2 разряд
3	3 разряд
4	4 разряд
5	5 разряд
6	6 разряд
7	7 разряд
8	8 разряд
9	9 разряд
10	10 разряд
11	11 разряд
12	12 разряд
13	Строб
14	Корпус
15	Чтение / Запись

Таблица 8 - Разъем «Антенна»

Конт.	Цепь
1	Корпус
6	Корпус
2	1 PPS / Т+
3	1 PPS / Т+
4	Заземление
5	+18 В
9	+18 В
7	1 PPS / Т-
8	1 PPS / Т-

Таблица 9 - Разъем «0 – 5 В»

Конт.	Цепь
1	Выход 0 – 5 В
2	Выход 0 – 5 В
3	Выход 0 – 5 В
4	Выход 0 – 5 В
5	Выход 0 – 5 В
6	Корпус
7	Корпус
8	Корпус
9	Корпус

Таблица 10 - Разъем антенного кабеля 23099

Конт.	Цепь	Цвет провода	Примечание
1	DC POWER (+9...+32 В)	Красный	
9	GROUND	Черный	
2	RECEIVE -	Фиолетовый	Не используется
3	RECEIVE +	Оранжевый	Не используется
4	TRANSMIT -	Коричневый	Не используется
5	TRANSMIT +	Желтый	Не используется
6	RTCM IN -	Белый	Не используется
7	RTCM IN +	Серый	Не используется
8	VBACKUP	Зеленый	Не используется
10	VFLASH	Голубой	Не используется
11	1 PPS +	Оранжевый / Белый	
12	1 PPS -	Черный / Белый	
	NC	Без изоляции	Заземление

