



Регистрационный №
в Государственном реестре
средств измерений
Сертификат № _____ от _____

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Директор ООО „СТАБИХРОН”

_____ Г.А.Парфенов
„23 ” марта 2007 г.

РАДИОЧАСЫ

РЧ-011

Руководство по эксплуатации

ИТЦА.468731.001РЭ

С О Г Л А С О В А Н О:

Раздел 8 «Методика поверки »

Руководитель ГЦИ СИ –

Заместитель генерального директора
ФГУП «ВНИИФТРИ»

.....М.В.Балаханов
29.05.07

Нижний Новгород
2007

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.....	5
3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА РАДИОЧАСОВ.....	6
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	7
5. РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА.....	11
6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	17
7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	17
8. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ.....	18
8.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	18
8.2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	18
8.3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	18
8.4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ.....	19
8.5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	19
8.6. ОФОРМЛЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	22
9. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ.....	23
10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	23
ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное):	
Информация об эталонных сигналах частоты и времени (ЭСЧВ), передаваемых радиостанциями РБУ(66,(6) кГц) и РТЗ(50,0 кГц).....	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное):	
Распайка разъёмов.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)	
Формирователи радиосигнала ИТЦА.467872.004, ИТЦА.467872.004-01.....	27
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	29

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения радиочасов РЧ-011 ИТЦА.468731.001, принципа их действия и правил эксплуатации.

Радиочасы РЧ-011 выпускаются в следующих модификациях:

Радиочасы РЧ-011/1 (без цифрового индикатора)

Радиочасы РЧ-011/1/01 ИТЦА.468731.001-01 с приемником сигналов радиостанции РБУ на частоте 66,(6) кГц и интерфейсом **RS-232**.

Радиочасы РЧ-011/1/02 ИТЦА.468731.001-02 с приемником сигналов радиостанции РБУ на частоте 66,(6) кГц и интерфейсом **USB**.

Радиочасы РЧ-011/2/03 ИТЦА.468731.001-03 с приемником сигналов радиостанции РТЗ на частоте 50,0 кГц и интерфейсом **RS-232**.

Радиочасы РЧ-011/2/04 ИТЦА.468731.001-04 с приемником сигналов радиостанции РТЗ на частоте 50,0 кГц и интерфейсом **USB**.

Радиочасы РЧ-011/2 (с цифровым индикатором)

-радиочасы РЧ-011/2/05 ИТЦА.468731.001-05 с приемником сигналов радиостанции РБУ на частоте 66,(6) кГц и интерфейсом **RS-232**;

- радиочасы РЧ-011/2/06 ИТЦА.468731.001-06 с приемником сигналов радиостанции РБУ на частоте 66,(6) кГц и интерфейсом **USB**;

- радиочасы РЧ-011/2/07 ИТЦА.468731.001-07 с приемником сигналов радиостанции РТЗ на частоте 50,0 кГц и с интерфейсом **RS-232**;

- радиочасы РЧ-011/2/08 ИТЦА.468731.001-08 с приемником сигналов радиостанции РТЗ на частоте 50,0 кГц и с интерфейсом **USB**.

Пример записи обозначения радиочасов при их заказе:

«Радиочасы РЧ-011/2/06 ИТЦА.468731.001-06» (Радиочасы с цифровым индикатором, с приемником

сигналов радиостанции РБУ, с интерфейсом USB).

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Радиочасы РЧ-011 предназначены для приема эталонных сигналов частоты и времени, передаваемых радиостанцией РБУ на частоте 66,(6) кГц или радиостанцией РТЗ на частоте 50,0 кГц и выдачи информации о времени (дата, номер часа ,минуты, секунды) в объеме, соответствующем ГОСТ 8.515-84. Информация о времени может выводиться на табло прибора, передаваться в ЭВМ через порт **USB** или **RS232** в зависимости от модификации. Радиочасы формируют собственную шкалу времени (ШВ)- последовательность секундных и минутных импульсов на разъемах „**1сек**” и „**1мин**”, синхронизированных метками шкалы времени **UTC (SU)** с погрешностью не более ± 10 мс. Программное обеспечение „**TimeSync**”, разработанное для операционной системы Windows 98, ME, 2000/NT, XP и выше, поставляется с радиочасами и обеспечивает синхронизацию внутренних часов компьютера по эталонной шкале времени **UTC (SU)** .

1. Радиочасы РЧ-011 могут использоваться в составе:

- информационно-измерительных систем и комплексов;
- хронометрических систем и систем синхронизации времени различного назначения.

2. Радиочасы могут использоваться для регистрации времени и даты событий или данных в компьютерах, а также для синхронизации шкал времени системных таймеров компьютеров. Внешний вид модификаций радиочасов приведен на рисунках 1,1; 1,2.



Рис.1.1 Радиочасы РЧ-011/1



Рис.1.2 Радиочасы РЧ-011/2 с антенной и сетевым адаптером.

1.2 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от плюс 5° С до плюс 50° С;
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25° С до 90%;
- атмосферное давление от 537 до 800 мм рт.ст. (70-106,7кПа).

1.3 Радиочасы РЧ-011 соответствуют обязательным требованиям ГОСТ 22261-94

“Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические требования”

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ.

- 2.1 Частота принимаемого радиосигнала, кГц.....66,(6) или 50,0
- 2.2 Чувствительность, мкВ, не хуже..... 1.
- 2.3 Входное сопротивление по входу « ∇ », Ом.....120 \pm 12
- 2.4 Выходные сигналы „1сек” и „1мин”: последовательность прямоугольных импульсов положительной полярности имеют следующие электрические параметры;
- длительность импульсов „1сек” на нагрузке 1 кОм, мс.....500 \pm 10
 - длительность импульсов „1 мин” на нагрузке 1 кОм, мс.....1000 \pm 10
 - верхний уровень напряжения, В, не менее2,4
 - нижний уровень напряжения, В, не более0,4
 - длительность фронта (от уровня 0,1 до уровня 0,9), мкс, не более.....0,1
 - задержка сигналов 1сек” и „1мин” (на уровне 0,5 фронта сигнала), вносимая радиочасами РЧ-011, мкс, не более..... \pm 10
- 2.5 Параметры выходного сигнала на разъеме USB (RS232) соответствует требованиям соответствующих стандартов. Передаваемая временная информация соответствует ГОСТ 8.515-84 “Эталонные сигналы частоты и времени, излучаемые специализированными радиостанциями Государственной службы времени и частоты СССР”.
- 2.6 Радиочасы РЧ-011 при использовании программного обеспечения “TIMESYNC” ИТЦА.468731.001ПО обеспечивают синхронизацию компьютерных часов относительно эталонной шкалы времени UTC (SU) с погрешностью не более \pm 60мс.
- 2.7 Работа радиочасов РЧ-011/1 и РЧ-011/2 с интерфейсом RS232 и USB обеспечивается при питании от сети 220В через адаптер или от источника постоянного тока напряжением от плюс 7В до плюс 12 В
- Ток, потребляемый при питании от постоянного источника:
- для радиочасов РЧ-011/1 не более 100 мА;
 - для радиочасов РЧ-011/2 не более 250 мА.
- 2.8 Радиочасы обеспечивают свои технические характеристики по истечении 20 минут с момента подключения питания и антенны при условии удовлетворительного приема радиосигнала. В условиях плохого приема радиосигнала время установления рабочего режима существенно увеличивается и может достигать нескольких часов.
- 2.9 Радиочасы сохраняют свои технические характеристики при непрерывной круглосуточной работе. При пропадании радиосигнала (после установления рабочего режима и при условии уверенного приема радиосигнала в течении 5 часов) обеспечивается сохранение временного положения сигналов „1сек” и „1мин”: в течение 24 часов в пределах, мс,
- не более \pm 100
- 2.10 Масса радиочасов:
- РЧ-011/1, г, не более150
 - РЧ-011/2, г, не более300
- 2.11 Габаритные размеры радиочасов (ШхДхВ):
- РЧ-011/1, мм, не более112х58х29
 - РЧ-011/2, мм, не более.....140х115х37
- 2.12. Габаритные размеры антенны:
- длина (l), мм, не более.....200
 - диаметр (d), мм, не более.....40
- 2.13 Рабочие условия применения:
- блок приемника - по ГОСТ 22261-94, группа 3 с диапазоном рабочих температур (5...50)°С;
 - антенна по ГОСТ 22261-94, группа 5 с диапазоном рабочих температур от минус 40°С до плюс 80°С, по устойчивости к воздействию механических факторов – ГОСТ 22261-94 гр. 3.

3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА РАДИОЧАСОВ

Состав комплекта радиочасов должен соответствовать приведенному в таблице 3.1.

Таблица 1.

Наименование, тип	Обозначение	Количество	Примечание
1.Радиочасы РЧ-011/1 (блок приемника)	ИТЦА.468731.001-01	1	Определяется вариантом поставки
	ИТЦА.468731.001-02	1	
	ИТЦА.468731.001-03	1	
	ИТЦА.468731.001-04	1	
Радиочасы РЧ-011/2 (блок приемника)	ИТЦА.468731.001-05	1	
	ИТЦА.468731.001-06	1	
	ИТЦА.468731.001-07	1	
	ИТЦА.468731.001-08	1	
2.Упаковка	ИТЦА.411915.002	1	Определяется вариантом поставки
	ИТЦА.411915.003	1	
3.Антенна	ИТЦА.464658.002	1	Определяется вариантом поставки Для сигналов „1сек”, “1мин”
4.Консоль для крепления антенны	ИТЦА.301522.001	1	
5.Зажим для крепления антенны к консоли	ИТЦА.301535.001	2	
6.Адаптер	220/9В	1	
7.Кабель соединительный в/ч (антенный)	ИТЦА.685671.003	1	
8.Кабель соединительный	USB (RS232)	1	
9.Кабель в/ч	ИТЦА.685671.005	2	
10.Руководство по эксплуатации	ИТЦА.468731.001РЭ	1	
11.Паспорт	ИТЦА.468731.001ПС	1	
12.Программное обеспечение	ИТЦА.468731.001ПО	1	

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

4.1 В настоящем разделе рассматривается устройство и работа радиочасов РЧ-011/2, как модификации, имеющей полный набор функциональных возможностей.

На рис.4.1 приведены передняя и задняя панели радиочасов с интерфейсом RS232, на рис.4.2 – задняя панель радиочасов с интерфейсом USB.

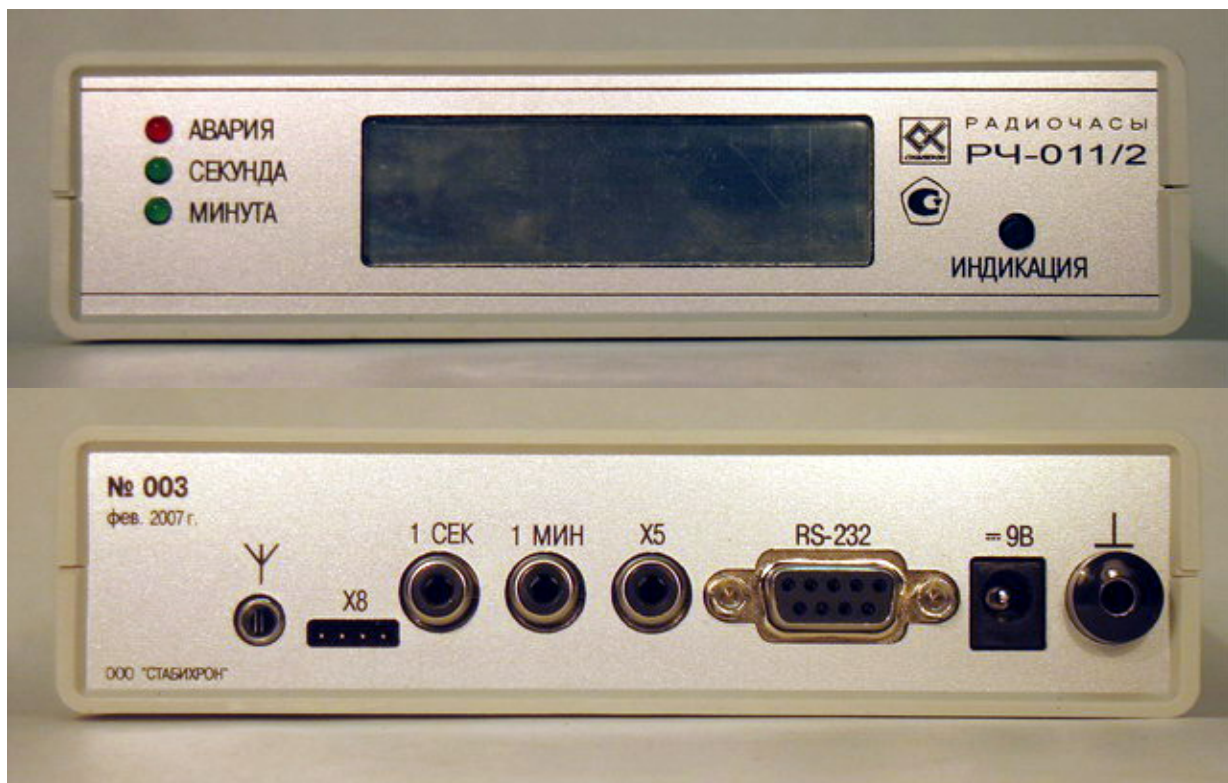


Рис.4.1




Рис.4.2

Вид задней панелей радиочасов РЧ-011/2 с интерфейсом USB

4.2 Назначение органов управления и алгоритм работы радиочасов.

После подключения напряжения питания и антенны на передней панели прибора высвечивается светодиод **АВАРИЯ** и цифровое табло. Сигналы „1сек”, „1 мин” на разъемы задней панели не выдаются. Радиочасы работают в режиме синхронизации секундных меток собственной шкалы времени по меткам принимаемой эталонной шкалы времени. При уверенном приеме радиосигнала, через 3-4 минуты закачивается синхронизация секундных меток собственной


ШВ с метками эталонной **ШВ**.

На цифровом табло в левом верхнем углу высвечивается символ“”, гаснет светодиод **АВАРИЯ**, появляется прерывистое свечение светодиода **СЕКUNDA**.

Радиочасы переходят в режим синхронизации минутных меток собственной **ШВ** по минутным меткам принимаемой эталонной ШВ. При уверенном радиоприеме минутная синхронизация заканчивается приблизительно через $6\div 9$ минут. На передней панели появляется прерывистое свечение (один раз в минуту) светодиода **МИНУТА**, на разъемы „1сек” и „1 мин. ” выдаются сигналы „1сек” и „1 мин. ”. На этом заканчивается синхронизация собственной **ШВ** по меткам принимаемой эталонной ШВ.

Радиочасы переходят в режим декодирования принимаемой информации о времени (ГОСТ 8.515-84), синхронизации собственных часов и вычисления поправки по частоте внутреннего генератора по принимаемому эталонному радиосигналу. При уверенном радиоприеме через 3 минуты на цифровом табло радиочасов можно просмотреть всю информацию о времени, воспользовавшись кнопкой **ИНДИКАЦИЯ**.

При условии плохого радиоприема (неблагоприятная помеховая обстановка) время вхождения в штатный режим работы может существенно увеличиться.

При пропадании радиосигнала запоминается знак и величина последней вычисленной поправки по частоте. Радиочасы переходят в автономный режим работы. На цифровом табло пропадает символ “” (нет радиосигнала). Радиочасы вычисляют время, в течение которого обеспечивается гарантированная погрешность (± 100 мс) выдаваемой **ШВ** при работе в автономном режиме. За 1 час до момента, когда точность выдаваемой **ШВ** не гарантируется, светодиод **АВАРИЯ** включается в режим прерывистого свечения с частотой 0,5 Гц. По истечении 1 часа светодиод **АВАРИЯ** переходит в режим непрерывного свечения. При этом погрешность выдаваемой ШВ не гарантируется.

В модификации с интерфейсом USB на передней панели установлен дополнительный светодиод **RX/TX**- индикация режима обмена информации между радиочасами и компьютером.

На задней панели радиочасов имеются два технологических

разъема, обозначенные как **X8** и **X5**, которые используются только при регулировке и ремонте радиочасов.

Поставляемое с радиочасами программное обеспечение “**TimeSync**” позволяет синхронизировать компьютерные часы по эталонному сигналу принимаемому из эфира с погрешностью не более ± 60 мс и позволяет более подробно проанализировать работу радиочасов.

Более подробная информация о программе “**TimeSync**” приведена в Руководстве программиста.

4.3 Рекомендации по установке антенны.

Возможны два варианта установки антенны. Если пункт радиоприема находится на расстоянии до 400 км и направление на радиостанцию не экранируется конструкцией здания и окружающими сооружениями, можно закрепить антенну на оконную раму, расположив ее параллельно земле, а ось антенны перпендикулярно направлению на радиостанцию (местоположение радиостанции указано в приложении А). После этого подключить к радиочасам питание и антенну. Через $6\div 9$ минут должен погаснуть светодиод **АВАРИЯ** и начаться прерывистое свечение светодиода **СЕКUNDA**. Если этого не произойдет, антенну необходимо установить на крышу или укрепить на консоли на расстоянии $\sim 1,5$ м от стены здания.

В данном варианте необходимо выполнить стандартные требования по установке антенн.

- Антенна должна быть установлена по возможности выше, но не менее 3 м от верхней части крыши.

- Ось антенны должна быть перпендикулярна вертикальной плоскости, направленной от антенны к радиостанции (местоположение радиостанции указано в приложении А).

- Антенный кабель должен быть удален от других коммуникаций, желательно проложить его внутри замкнутых полостей металлических конструкций.

Если не удастся добиться требуемого качества радиосигнала, то целесообразно обратиться за консультацией в фирму-производителя радиочасов.

Вариант крепления антенны на консоли, входящей в комплект поставки, показан на рис.4.3

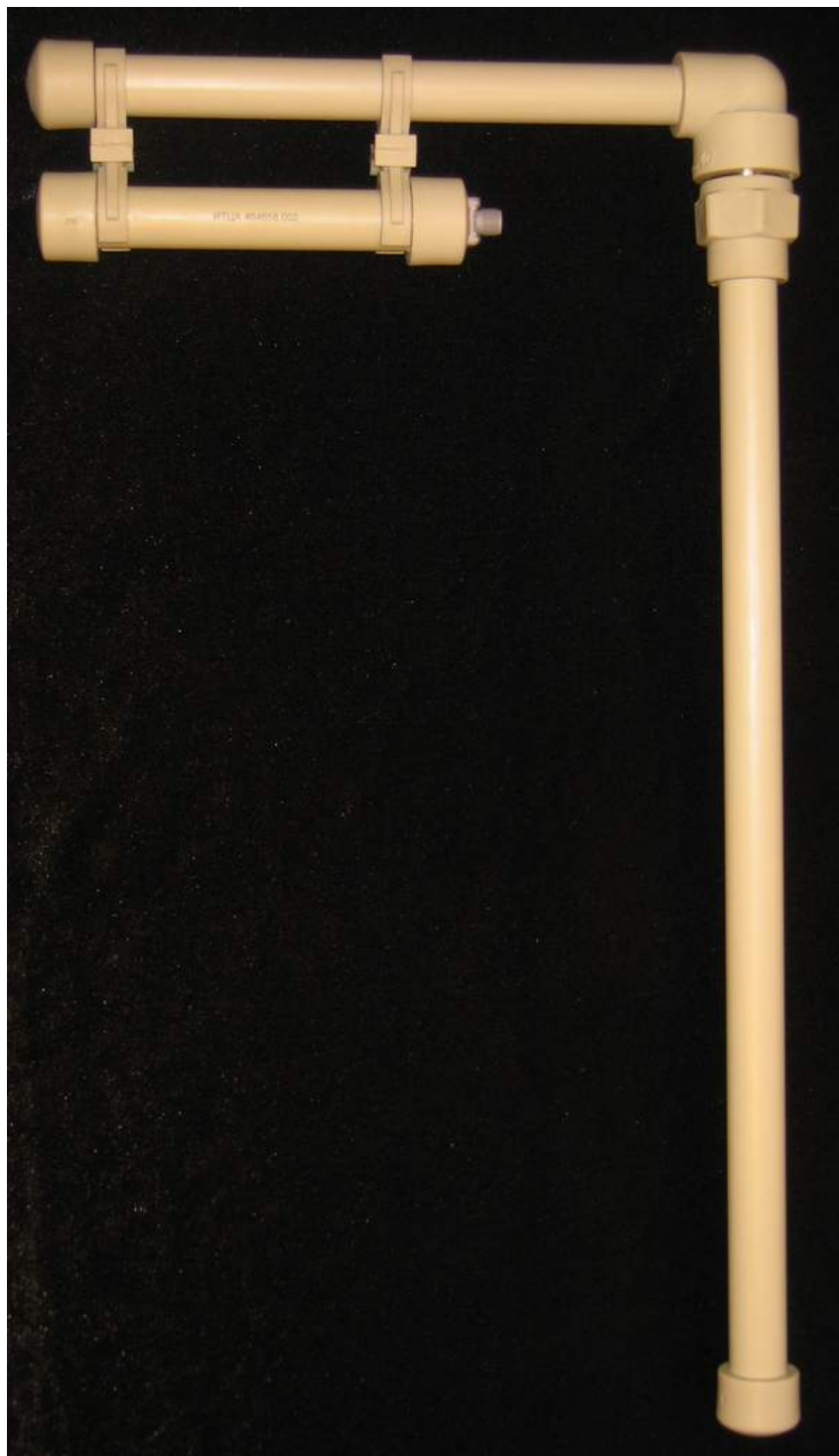



Рис.4.3

Вариант крепления антенны на консоли ИТЦА.301522.001 с помощью зажимов ИТЦА.301536.001

4.4. Опробование радиочасов.

После установки антенны, перед вводом радиочасов в эксплуатацию, рекомендуется провести опробование. Цель опробования: проверка функционирования радиочасов с реально принимаемым радиосигналом в пункте эксплуатации и ознакомление с работой прибора. Продолжительность опробования зависит от качества принимаемого радиосигнала (отношения сигнал/помеха), которое может изменяться в течение суток. Для удовлетворительной работы радиочасов достаточно в течение суток уверенного радиоприема.

Установите программное обеспечение TimeSync ИТЦА.468731.001ПО, подключите радиочасы через порт USB(RS232) , подайте на радиочасы напряжение питания плюс 9В через адаптер от сети 220В или от источника постоянного напряжения . Зарегистрируйте время подключения питания .

Если по истечении 2-3 минут на цифровом табло высвечивается символ “”, через 6-8 минут гаснет светодиод **АВАРИЯ** и начинается прерывистое свечение светодиодов **СЕКUNDA** и **МИНУТА**, на вашем объекте условия радиоприема хорошие (отношение сигнал/помеха не менее 3дБ). Через 9÷12 минут на цифровом табло радиочасов можно просмотреть всю информацию о времени, воспользовавшись кнопкой **ИНДИКАЦИЯ**.

На мониторе компьютера (см.раздел .5. РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА) можно получить более подробную информацию о вхождении радиочасов в стационарный режим работы. О качестве принимаемого радиосигнала на вашем объекте можно судить по количеству потерь синхронизации, которое регистрируется компьютером.

По прошествии 5-6 часов непрерывного радиоприема обеспечивается автономный режим работы радиочасов в течение суток. Радиочасы вычисляют минимальное время возможной автономной работы. Эта информация выводится на монитор компьютера.

Если в течении 30 минут радиочасы не выходят в стационарный режим работы, необходимо проверить антенный тракт и выполнить рекомендации по установке антенны (п.4,3).

Если это не привело к положительному результату, необходимо радиочасы, подключенные к компьютеру, оставить на длительную непрерывную работу. Периодически, через 3-4 часа, проводить проверку: принята информация или нет.

5. РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА

Данное руководство предназначено для описания протокола взаимодействия с радиочасами РЧ-011 (далее - радиочасами).

Параметры СОМ порта:

- Скорость обмена – 57600 бод;
- Количество бит – 8;
- Количество стоповых бит – 1;
- Режим без контроля четности.

5.1 Применяемые команды и блоки передаваемой информации

Команда от ЭВМ представляет собой байт-команду, передаваемую по интерфейсу RS-232 или USB.

Взаимодействие ЭВМ и радиочасов происходит по схеме запрос-ответ.

Существует одна команда запроса и один формат ответа.

Запрос информации о текущем времени и дате: **'R'**

Ответом является набор байт в следующем формате:

Индекс принятого байта	Пояснение
0	Статусный байт в формате ХААРVSSS, где: S – текущее состояние автомата состояний (0-нет сигнала, 1 -сигнал найден, 2- грубая синхронизация завершена, 3-точная синхронизация завершена, 4- минутная синхронизация завершена, 5-полная синхронизация); V - признак достоверности данных; P - признак подстройки фазы; AA -состояние аварии (0-нет аварии, 1- предаварийное состояние, 2- авария).
1	Значение коррекции, старший байт
2	Значение коррекции, младший байт
3	Год от 0 до 99
4	Месяц
5	День недели
6	День месяца
7	Часы
8	Минуты
9	Секунды
10	Дельта UT
11	Поправка dUT1
12	Поправка DUT1
13	Юлианская дата, старший байт
14	Юлианская дата, младший байт
15	Время работы в автономном режиме, старший байт
16	Время работы в автономном режиме, младший байт
17	Количество потерь синхронизации, старший байт
18	Количество потерь синхронизации, младший байт
19	Контрольная сумма CRC16 , старший байт
20	Контрольная сумма CRC16 , младший байт

Все данные передаются в двоичном виде, отрицательные значения передаются в дополнительном коде.

5.2 Алгоритм расчета контрольной суммы CRC16

Ниже представлен фрагмент кода для расчета контрольной суммы:

```
unsigned int crc16_calc (unsigned char * data_p, unsigned int size)
{
    bool carry;
    unsigned char I;
    unsigned int crc;
    crc = 0xFFFF;
    while (size- -)
    {
        crc ^=*(data_p++);
        for(i = 0; i < 8; i ++ )
        {
            carry = (crc & 0x0001) > 0;
            crc >> = 1;
            if (carry)
            {
                crc ^= 0xA001;
            }
        }
    }
    return crc;
}
```

5.3 Справка о программе TimeSync

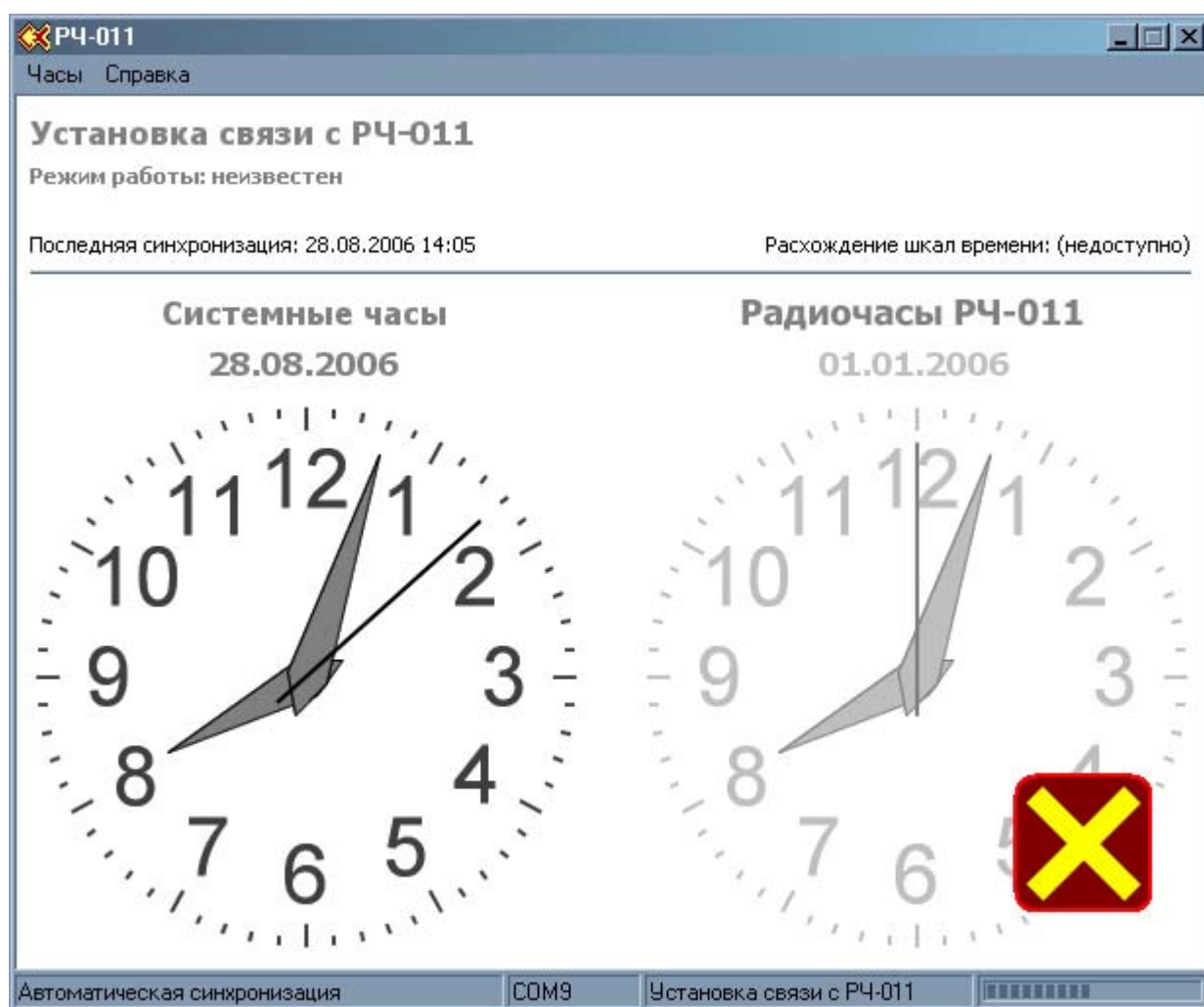
Программа **TimeSync** ИТЦА.468731.000ПО позволяет синхронизировать системные часы компьютера по эталонным сигналам частоты и времени, передаваемым государственной службой частоты и времени через специализированные радиостанции РБУ и РТЗ на частотах 66(6) кГц и 50 кГц соответственно. Эталонные сигналы частоты и времени принимаются радиочасами РЧ-011. Связь РЧ-011 с компьютером осуществляется через порты RS232 или USB.

Минимальные требования к компьютеру:

- IBM совместимый компьютер;
- ОС: Windows 98, ME, 2000/NT, XP;
- SVGA совместимая видеокарта;
- не менее 50Мб свободного места на жестком диске;
- CD-ROM
- Свободный порт RS-232 или USB.

ВНИМАНИЕ! Запускать программу **TimeSync** нужно с правами администратора.

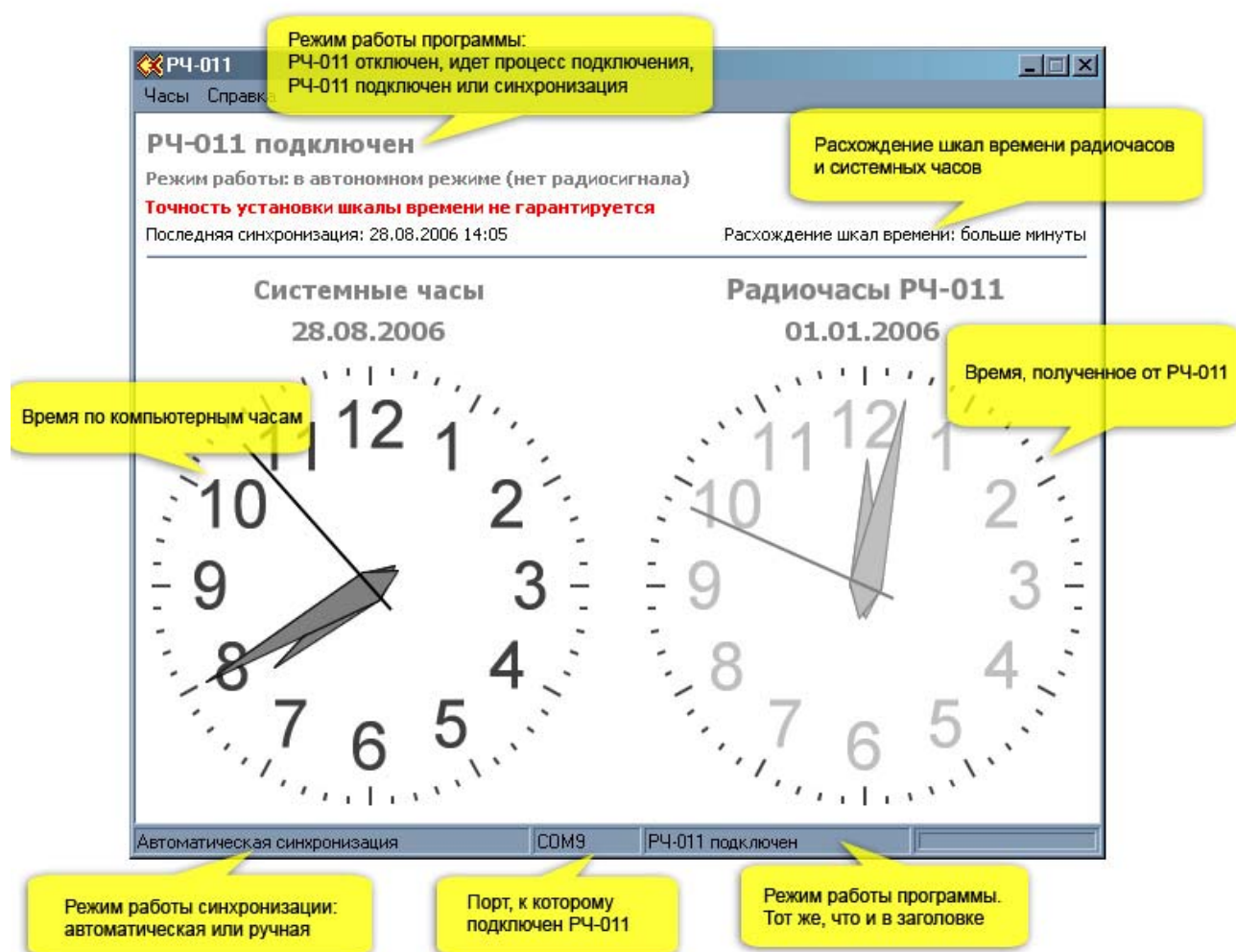
При запуске появляется следующее окно:



При отсутствии подключения РЧ-011 на правом циферблате отображается значок “Отключено” (красный квадрат с желтым крестом).

После запуска программа постоянно опрашивает порт подключения РЧ-011, который указан в меню Часы- >Параметры. При обнаружении радиочасов РЧ-011 происходит подключение.

После подключения окно выглядит следующим образом:



Дата и время системных часов компьютера отображается в левой части экрана, время по радиочасам - в правой. В верхней части экрана отображается сообщение о подключении PC-11, его режиме работы, сообщение об аварийном/предаварийном состоянии, дата последней синхронизации и значение расхождения шкал времени системных часов и радиочасов PC-011.

Синхронизация

В программе предусмотрено 2 вида синхронизации: автоматическая и ручная. Автоматическая синхронизация работает тогда, когда в меню "Часы->Параметры" переключатель "Автоматически синхронизировать системные часы" включен, иначе используется ручная синхронизация.

При автоматической синхронизации системное время корректируется через интервал синхронизации, указываемый в меню "Часы->Параметры".

При ручном режиме синхронизации время компьютера автоматически не корректируется!

Для синхронизации в этом режиме необходимо выбрать меню "Часы->Синхронизировать"

Подключение

Радиочасы РЧ-011 могут быть подключены двумя различными способами: через последовательный порт RS-232 или через USB (зависит от варианта поставки). Способ подключения выбирается в меню “Часы->Параметры”:



В поле “Подключение через” указывается порт подключения РЧ-011.

ВНИМАНИЕ! При подключении РЧ-011 через USB порт компьютера в операционной системе появляется еще один дополнительный COM порт. Для того, чтобы программа обнаружила РЧ-011 при таком подключении, нужно указать этот новый виртуальный COM порт. Обычно номер этого порта выбирается операционной системой автоматически и обычно больше числа 8 (в данном примере COM9). Т.е. если используется соединение через USB порт, то в поле “Подключение через” нужно выбрать COM порт с максимальным порядковым номером.

Информация о текущем времени

При выборе пункта меню Часы->“Информация о времени” появляется следующее окно:



The screenshot shows a window titled "Информация о времени" (Information about time). Inside the window, there is a list of time-related parameters and their values:

Год:	2006
Месяц:	1
День	1
День недели:	воскресенье
Часы:	0
Минуты:	4
Секунды:	5
Дельта UT:	0
Юлианская дата:	0
DUT1-dUT1	0,00

В окне отображается информация, полученная от РЧ-011 в реальном времени.

6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На панели Радиочасов РЧ-011 нанесено их наименование, тип, товарный знак, знак метрологической сертификации. На задней панели Радиочасов нанесены порядковый номер и год изготовления. На упаковке Радиочасов нанесены наименование и знак утверждения типа установленного образца.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1 Перед вводом в эксплуатацию необходимо провести внешний осмотр радиочасов. Особое внимание следует уделить проверке антенного кабеля и состоянию разъемов.

7.2 Ремонт радиочасов производится фирмой-изготовителем.

8. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

8.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

Настоящая методика устанавливает методы и средства поверки радиочасов РЧ-011/1, РЧ-011/2. Поверка проводится 1 раз в 2 года.

8.2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 8.1 и применены средства измерения с характеристиками, указанными в таблице 8.2.

Таблица 8.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке (при выпуске)	Периодической поверке (при эксплуатации)
1. Внешний осмотр.	8.5.1	да	да
2. Проверка работоспособности (опробование)	8.5.2	нет	да
3. Проверка чувствительности.	8.5.3	да	нет
4. Проверка задержки, вносимой радиочасами.	8.5.4	да	нет
5. Проверка параметров выходных сигналов „1сек” и „1 мин”	8.5.5	да	нет
6. Проверка правильности приема временной информации.	8.5.5	да	да

8.3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.

8.3.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 8.2

Таблица 8.2

№ п/п	Рекомендуемые средства поверки (первичная поверка при выпуске)	Основные метрологические характеристики
1	Генератор сигналов ГЗ-110.	$F=30 \div 100 \text{ кГц}$ Погрешность установки частоты $3 \cdot 10^{-7}$
2	Частотомер ЧЗ-64/1	Погрешность измерения интервалов времени $\pm 1 \cdot 10^{-9} \text{ с.}$
3	Формирователь радиосигнала ИТЦА.467872.004 ИТЦА.467872.004-01	$F_{\text{вых.}} = 66978 \text{ Гц}$ $F_{\text{вых.}} = 50312 \text{ Гц}$
4	Осциллограф С-118А	Полоса пропускания $0 \div 20 \text{ МГц}$
5.	Милливольтметр ВЗ-39	$U=1 \text{ мВ}-1 \text{ В}$

Вместо указанных средств поверки разрешается применять другие СИ, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью. СИ, используемые для проверки, должны быть исправны и поверены.

8.3.2. Требования безопасности

Перед поверкой необходимо провести внешний осмотр радиочасов, особое внимание уделить исправности разъемных соединений.

Ремонт всех модификаций радиочасов производится фирмой-изготовителем.

Соблюдение специальных мер безопасности при проверке радиочасов не требуется.

8.4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКИ К НЕЙ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, град. С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % $30 \div 80$

8.5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ


8.5.1 Проверку внешнего вида радиочасов и ЗИП к ним проводят путем внешнего осмотра (без вскрытия) радиочасов и составных частей ЗИП.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если радиочасы, разъемные соединения, соединительные кабели ЗИП не имеют видимых повреждений.

8.5.2 Проверка работоспособности (опробование) радиочасов.

8.5.2.1 Подключить напряжение питания к радиочасам от сети 220В через адаптер или от источника постоянного тока напряжением плюс 9В.

Зарегистрировать время включения питания.

При уверенном радиоприеме в течении $9 \div 12$ минут на табло радиочасов должен высветиться символ «», погаснуть светодиод **АВАРИЯ**, появиться прерывистое свечение светодиодов **СЕКUNDA** и **МИНУТА** высветится информация о времени в объеме ГОСТ 8.515-84.

8.5.2.2 Если по истечении 12 минут информация о времени не появилась на табло радиочасов необходимо радиочасы включить на длительную работу (до 24 часов). Подключите компьютер к радиочасам и установите ПО TimeSync (см. раздел 5 РУКОВОДСТВО ПРОГРАММИСТА)

8.5.2.3. Периодически с интервалом 1-5 часов, проводите проверку вхождения радиочасов в стационарный режим работы и появления на табло радиочасов информации о времени в объеме (ОСТ8.5154-84)

Результаты проверки считают удовлетворительными, если в течении 24 часов произошла синхронизация радиочасов и временная информация на табло выдается в объеме ГОСТ8.515-84.

8.5.3 Проверка чувствительности.

8.5.3.1 Собрать измерительную установку согласно схеме рис. 8.1

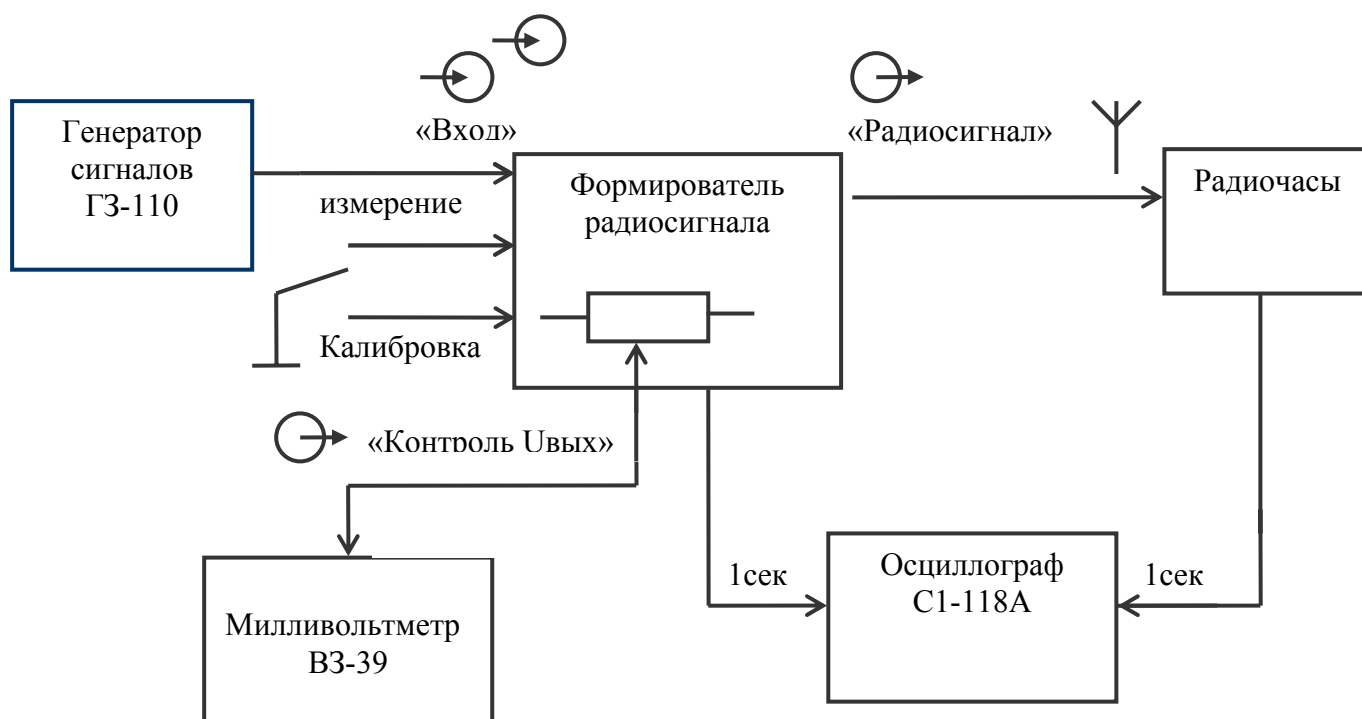


Рис.8.1

Соединить выход генератора сигналов ГЗ-110 с входом « \rightarrow U_{вх.}» формирователя радиосигнала. Выход формирователя радиосигнала « \rightarrow радиосигнал» подключить к антенному входу « Υ » радиочасов. Для контроля выходного сигнала с формирователя подключить милливольтметр ВЗ-39 к выходу « \rightarrow контроль U_{вых.}». Сигнал „1сек” с выхода радиочасов подключить к измерительному входу осциллографа С1-118А, а на вход внешней синхронизации подать сигнал „1сек” с выхода формирователя радиосигнала.

8.5.3.2 Установить частоту выходного сигнала с ГЗ-110 равной 66978 Гц при поверке радиочасов, принимающих сигнал радиостанции РБУ, (50312 Гц при приеме сигнала радиостанции РТЗ) напряжением 0,5В. Формирователь радиосигнала включить в режим **«КАЛИБРОВКА»**, плавно изменяя напряжение сигнала с формирователя радиосигнала, установить показание вольтметра ВЗ-39 равным 1мВ. При этом на антенном входе радиочасов напряжение сигнала будет 1 мкВ. Формирователь радиосигнала включить в режим **«ИЗМЕРЕНИЕ»**

8.5.3.3 По истечении 6-8 минут проконтролировать прерывистое свечение светодиода **СЕКUNDA**.

Результат проверки считают удовлетворительным, если наблюдается прерывистое свечение светодиода **СЕКUNDA**, сигнализирующее о том, что синхронизация ШВ радиочасов завершена, а на экране осциллографа наблюдаются импульсы „1сек”.

8.5.4 Проверка величины задержки сигналов „1сек” и „1мин”, вносимой радиочасами РЧ-011.

8.5.4.1 Собрать измерительную установку согласно рис.8.2. Соединить выход генератора сигналов ГЗ-110 с входом « \rightarrow U_{вх.}» формирователя радиосигнала. Выход формирователя радиосигнала « \rightarrow радиосигнал» подключить к антенному входу « Υ » радиочасов. Для контроля выходного сигнала с формирователя подключить милливольтметр ВЗ-39 к выходу « \rightarrow контроль U_{вых.}». Сигнал „1сек” выхода формирователя радиосигнала подключить к входу „А” частотомера ЧЗ-64/1. Сигнал „1сек” с выхода радиочасов подать с помощью кабеля ИТЦА.685671.005 на вход Б частотомера ЧЗ-64/1. Подключить напряжение питания к радиочасам через адаптер 220/9В или от источника постоянного тока +9В.

8.5.3.2 Установить частоту выходного сигнала с ГЗ-110 равной 66978 Гц при поверке радиочасов, Для радиочасов с приемником сигналов радиостанции РБУ использовать формирователь радиосигнала ИТЦА.467872.004. Для радиочасов с приемником сигналов от радиостанции РТЗ использовать формирователь радиосигнала ИТЦА.467872.004-01.

8.5.2 Установить частоту сигнала с выхода генератора ГЗ-110 50312Гц, установить показание милливольтметра ВЗ-39 равным 1мВ. При этом на входе «У» радиочасов напряжение сигнала будет 1 мкВ. . Подготовить частотомер ЧЗ-64/1 для работы в режиме измерения интервалов времени , установив:

- время счета - $10^5 \mu s$
 - вход А - 50Ω , , х 1

- вход Б - 50Ω , , х 1

8.5.4.3 После появления прерывистого свечения светодиода **СЕКUNDA** зарегистрировать показание частотомера τ_i . Количество измерений должно быть ≥ 10 .

8.5.4.4 Вычислить среднее значение задержки, вносимой радиочасами, по формуле:

$$\overline{\Delta\tau} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \tau_i, N \geq 10$$

Результаты поверки считают удовлетворительными, если средняя величина задержки $\overline{\Delta\tau}$, вносимая радиочасами, не более $\pm 10 \text{ мс}$

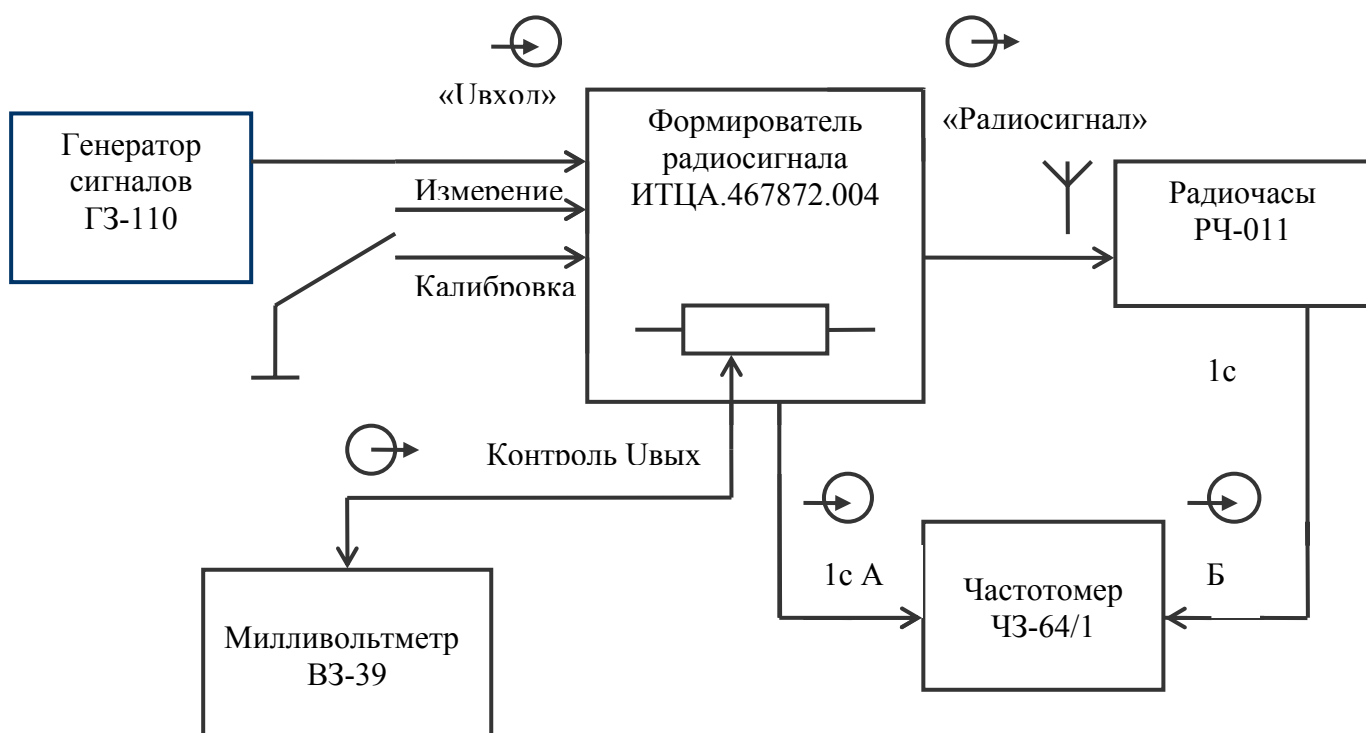


Рис.8.2

8.5.5 Проверка параметров сигнала „1сек” и правильности приема временной информации.

8.5.5.1 Собрать измерительную установку согласно рис.8.3. Соединить выход „1сек” радиочасов с измерительным входом осциллографа С-118А с помощью кабеля ИТЦА.685671.005. Подключить к радиочасам антенну ИТЦА.464658.002.

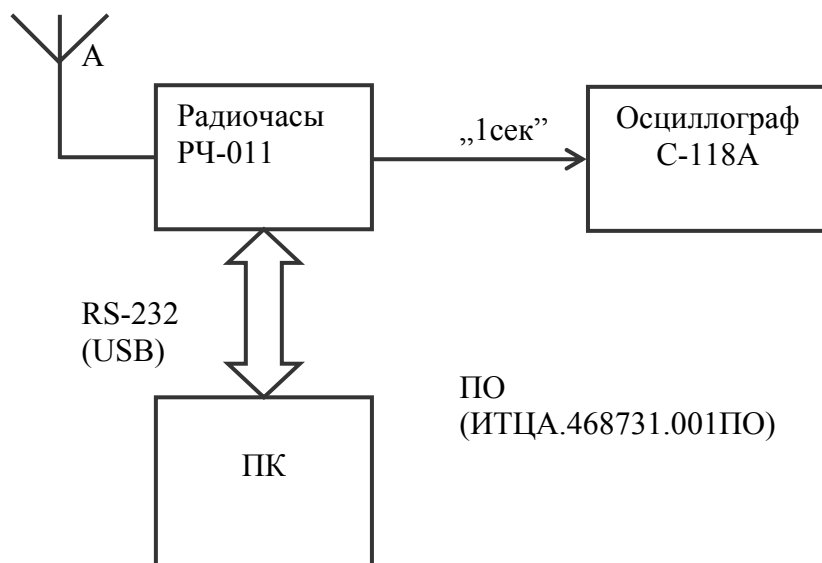


Рис.8.3

8.5.5.2 Установить на персональный компьютер программное обеспечение "TimeSync" ИТЦА.468731.001ПО. Подключить напряжение питания к радиочасам через адаптер или источник постоянного тока 9В.

8.5.5.3 После появления прерывистого свечения светодиода СЕКУНДА измерить длительность импульсов „1сек”, верхний и нижний уровень напряжений.

8.5.5.4 После установления штатного (рабочего) режима радиочасов проверить принятую компьютером и выведенную на табло радиочасов временную информацию на соответствие ГОСТ 8.515-84.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если длительность сигнала „1сек” находится в пределах (500 ± 10) мс, верхний уровень напряжения не менее 2,4В, нижний уровень напряжения не более 0,4В, принятая компьютером и индицируемая на табло радиочасов временная информация соответствует ГОСТ 8.515-84.

8.6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются в порядке, установленном метрологической службой предприятия, проводящего поверку прибора.

9.ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

9.1 Приборы, поступающие на склад потребителя, могут храниться в упакованном виде в течение двух лет со дня поступления.

9.2 При длительном хранении (более двух лет) приборы должны находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах до 10 лет (температура окружающего воздуха от 5°C до 40°C, относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 25°C) или в не отапливаемых хранилищах до 5 лет (температура окружающего воздуха от минус 50° до плюс 40°C, относительная влажность до 95% при температуре 25°C).

9.3 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот щелочей, вызывающих коррозию.

10.ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1 Допускается транспортирование прибора в транспортной таре всеми видами транспорта при температуре окружающего воздуха от минус 50° С до плюс 70° С, относительная влажность окружающего воздуха 95% при 25° С.

П Р И Л О Ж Е Н И Е А

(справочное)

ИНФОРМАЦИЯ ОБ ЭТАЛОННЫХ СИГНАЛАХ ЧАСТОТЫ И ВРЕМЕНИ (ЭСЧВ), ПЕРЕДАВАЕМЫХ РАДИОСТАНЦИЯМИ РБУ (66,(6) кГц И РТЗ (50,0 кГц)

Характеристики и расписание передач ЭСЧВ опубликованы в бюллетене В11/2004. ЭСЧВ предназначены для передачи размеров единиц времени и частоты и шкалы координированного времени **UTS (SU)** от государственного первичного эталона к эталонным и рабочим средствам измерений с целью обеспечения единства измерений в стране.

Среднесуточные значения несущих частот ЭСЧВ, излучаемых радиостанциями РБУ и РТЗ, согласуются с размером единиц частоты, воспроизводимой Государственным эталоном времени и частоты с относительной погрешностью не более $-2 \cdot 10^{-12}$.

Допустимое расхождение временного положения меток шкалы времени ЭСЧВ, излучаемых радиостанциями РБУ и РТЗ, относительно **UTC (SU)** не превышает ± 10 мкс.

ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРОГРАММЫ ПЕРЕДАЧ ЭСЧВ

Название радиостанции	Местоположение, координаты	Несущая частота, кГц	Излучаемая мощность, кВт	Число одно-временных передач	Время передачи (Московское)		Продолжительность работы		Примечание
					Начало	Конец	Дней в неделю	Часов в сут-ки	
РБУ (RBU)	Москва 55° 44' сш 38° 12' вд	66,(6)	10	1	00h00m	24h00m	7	24	Кроме третьего вторника каждого месяца 08h00m-16h00m (в июне первое воскресенье 08h00m-16h00m)
РТЗ (RTZ)	Иркутск 52° 26' сш 103° 41' вд	50,0	10	1	00h00m 23h00m	22h00m 24h00m			Кроме первого и третьего четверга каждого месяца 03h00m-11h00m

ЧАСОВЫЕ ПРОГРАММЫ РАБОТЫ РАДИОСТАНЦИЙ

Время передачи сигналов		Вид сигнала
Начало	Конец	
ПРОГРАММА 1.0 (РБУ, РТЗ)		
00m00s	60m00s	Сигналы DXXXW

DXXXW - излучение, при котором несущие колебания моделируются в определенной

Последовательности по амплитуде и по фазе сложным сигналом, путем комбинации частотного и временного уплотнения, и содержащие информацию нестандартного вида.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ЗОНЫ РФ И РАДИОСТАНЦИИ, ПРИЕМ СИГНАЛОВ КОТОРЫХ В УКАЗАННЫХ ЗОНАХ ОПТИМАЛЕН

20 ⁰ – 60 ⁰ в.д. РБУ 40 ⁰ - 70 ⁰ с.ш.	}
80 ⁰ – 120 ⁰ в.д. РТЗ 45 ⁰ - 75 ⁰ с.в.	}

ПОГРЕШНОСТИ ПРИВЯЗКИ ШКАЛ ВРЕМЕНИ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ОСОБЕННОСТЯМИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН НЧ ДИАПАЗОНА

Радиоволны **НЧ** – диапазона (30 ÷ 300кГц) могут распространяться как вдоль поверхности земли (земная волна), так и отражаясь от слоев D и E ионосферы (пространственная волна).

Задержка радиосигналов при распространении поверхностной волны может быть определена из соотношения

$$\tau_p = L / V, \text{ где } V = 299693 \text{ км/с} -$$

скорость распространения радиосигналов с учетом атмосферной рефракции;



L – расстояние между передающим и приемным пунктами, определенное по геодезическим координатам на референц – эллипсоиде Красовского.

Погрешность определения задержки τ_p в этом случае не превышает единиц микросекунд.


При определении **L** по дуге большого круга увеличивается на 4-5 мкс.

Задержка радиосигналов при распространении пространственной волны может быть определена методами геометрической оптики при выборе высоты отражения 70 км днем и 90 км ночью. Скорость распространения принимают равной скорости света в свободном пространстве $C=299792,5$ км/с. Погрешность определения τ_p в этом случае составляет (10÷30)мкс.

П Р И Л О Ж Е Н И Е Б (справочное)
РАСПАЙКА РАЗЪЕМОВ РАДИОЧАСОВ РЧ-011/1

Тип разъема	Обозначение разъема	N Конт.	Цепь	Примечание
DRB-9M	 (антенна)	2	вход +5В	
		4	выход +5В	
		7	радиосигнал	
		8	корпус	
		1, 3, 5, 6, 9,		
AUB-11/2	 1секунда	1	корпус	
		3	1 секунда	
		2, 4, 5		
DRB-9F	RS-232	1	-	
		2	TX	
		3	RX	
		4	DTR	
		5	корпус	
		6,7	-	
		8	CTS	
		9	U питание	
USBB-1J	USB	1	+5В	
		2	USBDM	
		3	USBDP	
		4	корпус	

РАСПАЙКА РАЗЪЕМОВ РАДИОЧАСОВ РЧ-011/2

Тип разъема	Обозначение разъема	N Конт.	Цепь	Примечание
AUB-11/2	 (антенна)	1	корпус	
		2	радиосигнал	
		3	радиосигнал	
DRB-9F	RS-232	1	-	
		2	TX	
		3	RX	
		4	DTR	
		5	корпус	
		6	-	
		7	-	
		8	CTS	
		9	-	
USBB-1J	USB	1	+5В	
		2	USBDM	
		3	USBDP	
		4	корпус	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Формирователи радиосигнала ИТЦА.467872.004; ИТЦА.467872.004-01

Для проверки радиочасов РЧ-011 всех модификаций применяются формирователи радиосигнала

- ИТЦА.467872.004 (для радиочасов с приемником сигналов радиостанции РБУ);
- ИТЦА.467872.004-01 (для радиочасов с приемником сигналов радиостанции РТЗ)

Функциональная схема формирователей радиосигнала приведена на рис. 1

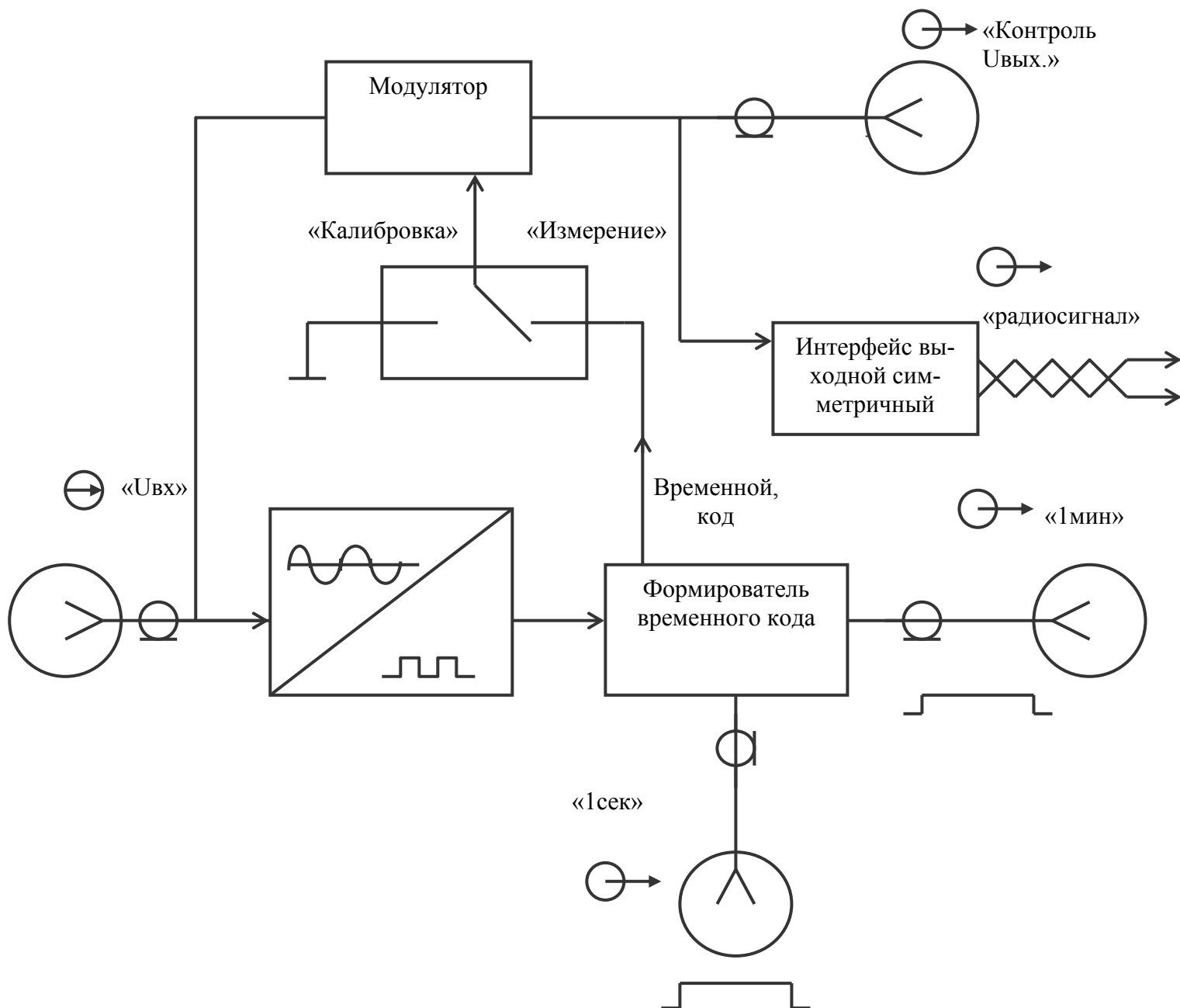


Рис.1

ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПА РАБОТЫ

Сигнал от генератора сигналов ГЗ-110 частотой 66978 Гц (для приемника сигналов радиостанции РБУ) или 50312 Гц (для приемника сигналов радиостанции РТЗ) подается на входной разъем „Увх” формирователя.

После преобразования его в сигнал типа „меандр” формируется последовательный временной код в виде сигнала TTL в формирователе временного кода. Этим сигналом производится амплитудная модуляция (манипуляция) входного сигнала от генератора ГЗ-110, который через интерфейс входной симметричный выводится на разъем „радиосигнал” для подключения к антенне радиочасов.

Контроль напряжения выходного сигнала осуществляется через разъем „Контроль U вых”. При этом тумблер „Калибровка - Измерение” устанавливается в положение „Калибровка”. При проведении измерения тумблер устанавливается в положение „Измерение”.

Формирователь временного кода также формирует импульсные сигналы „1сек” и „1мин”, которые выводятся на соответствующие разъемы.

Описанный выше формирователь радиосигнала не вносит каких-либо погрешностей в параметры формируемых сигналов.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]