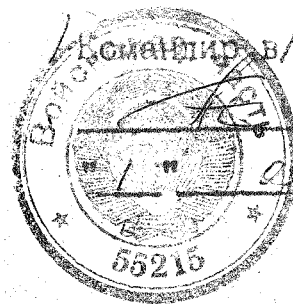


СОГЛАСОВАНО



Командир в/ч 55215

В.И. Строителев

1992г.

Подлежит публикации
в открытой печати

СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ
Ч1-82

Внесен в Государственный
реестр средств измерений,
прошедших Государственные
испытания

Регистрационный № _____

Взамен № _____

Выпускается по требованиям ГОСТ 22261-82 в части метрологиче-
ских характеристик, ГОСТ 23512-88 и технических условий
БЭ2.721.712 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Стандарт частоты рубидиевый Ч1-82 предназначен для использо-
вания в качестве генераторов повышенной стабильности в различных
частотно-измерительных приборах и системах, а также для воспроиз-
ведения и хранения единиц частоты (варианты поставки Ч1-82/1,
Ч1-82/2, Ч1-82/3) и времени (варианты поставки - Ч1-82/4, Ч1-82/5).
Модели Ч1-82/2 и Ч1-82/3 отличаются основными метрологическими
характеристиками. Модели Ч1-82/4 и Ч1-82/5 имеют в своем составе
встроенный формирователь шкалы времени (ФШВ).

Основные области применения: частотно-измерительная техника,
системы специального назначения.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды от минус 40 до плюс 55 град.С;

относительная влажность воздуха 93% при температуре 25 град.С;
атмосферное давление от 107 до 24 кПа (от 800 до 200 мм рт.ст.);
напряжение источника питания постоянного тока (27 $\frac{3}{5}$)В.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия прибора основан на стабилизации частоты кварцевого генератора по частоте электромагнитного поглощения при переходе атомов рубидия Rb⁸⁷ из одного энергетического состояния в другое. Высокая стабильность частоты выходного сигнала прибора определяется стабильностью частоты используемого атомного перехода и малой шириной его линии поглощения.

Конструктивно рубидиевый стандарт частоты выполнен в двух вариантах: встраиваемый во влагозащищенном разборном корпусе нестандартной конструкции - ЧИ-82, ЧИ-82/1; настольный в базовом настольном корпусе типа "Надел-85" - ЧИ-82/2, ЧИ-82/3, ЧИ-82/4, ЧИ-82/5.

Блоки и узлы прибора выполнены в виде функциональных блоков, смонтированных на печатных платах. Блоки крепятся на листовом основании с помощью винтов.

В настольном варианте крепление стандарта частоты в корпус прибора производится с помощью кронштейнов, устанавливаемых на дне кожуха.

Стеклоячейка с парами Rb⁸⁷ находится в объемном резонаторе, настроенном на частоту микроволнового перехода 6.834 ГГц. Свет от газоразрядной лампы с парами рубидия подвергается оптической фильтрации, осуществляемой с помощью ячейки фильтра, заполненной парами Rb⁸⁵, возбуждает (производит накачку) атомы в ячейке поглощения и

поступает на фотопреобразователь.

Одновременно ячейка поглощения подвергается воздействию СВЧ поля резонатора, который возбуждается сигналом умноженной частоты кварцевого генератора. Ввиду некратности частоты перехода атомов рубидия Rb^{87} и частоты кварцевого генератора осуществляется прямое умножение сигнала кварцевого генератора до частоты 6640 МГц и затем к умноженному сигналу подмешивается сигнал синтезатора с частотой 5.317 МГц. Разностный сигнал частотой 6634.68 МГц используется для возбуждения переходов в атомах рубидия Rb^{87} . СВЧ сигнал в резонаторе модулирован по частоте. Низкочастотная фазовая модуляция осуществляется в одном из каскадов умножителя частоты.

Поглощение света атомами рубидия Rb^{87} в ячейке будет изменяться по закону модуляции, а на выходе фотопреобразователя будет вырабатываться сигнал, несущий информацию об отклонении частоты кварцевого генератора от номинального значения частоты 5 МГц (с учетом знака отклонения). Фаза модулирующего сигнала на выходе фотопреобразователя при изменении знака расстройки кварцевого генератора меняется на 180 град.

При точном совпадении сигнала кварцевого генератора с номинальным значением частоты 5 МГц или, что то же самое, при точной настройке СВЧ-сигнала на центр атомной линии поглощения ток фотопреобразователя будет изменяться с удвоенной частотой модуляции, а сигнал первой гармоники будет равен нулю.

Сигнал с фотопреобразователя усиливается и подается на синхронный детектор одновременно с опорным сигналом, поступающим с модулятора. С выхода синхронного детектора снимается напряжение постоянного тока положительной или отрицательной полярности, которое воздействует на управляющий элемент кварцевого генератора и сводит к нулю его расстройку.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Номинальное значение частоты выходных сигналов 5 МГц.
2. Относительная погрешность по частоте при выпуске не более $\pm 2 \times 10^{-11}$
3. Среднее относительное изменение частоты за сутки (дрейф):
Ч1-82, Ч1-82/2, Ч1-82/4 не более $\pm 2 \times 10^{-13}$
Ч1-82/1, Ч1-82/3, Ч1-82/5 не более $\pm 4 \times 10^{-13}$
4. Относительная погрешность воспроизведения частоты от включения к включению не более 2×10^{-12} .
5. Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты за одну сутки через 24 часа после включения:
Ч1-82, Ч1-82/2, Ч1-82/4 не более 7×10^{-13}
Ч1-82/1, Ч1-82/3, Ч1-82/5 не более 2×10^{-12}
6. Среднеквадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты

7×10^{-12}	за 1 с
3×10^{-12}	за 10 с
2×10^{-12}	за 100 с
7. Изменение относительного значения частоты в диапазоне температур от минус 40 до плюс 55 град.С не более $\pm 3 \times 10^{-11}$.
8. Подавление гармонической составляющей 10 МГц в спектре выходного сигнала не менее 40 дБ.
9. Подавление шумовых составляющих в диапазоне 30 Гц-20 кГц не менее 100 дБ, негармонических составляющих - не менее 60 дБ.
10. Погрешность синхронизации шкалы времени импульсами внешней шкалы для стандартов Ч1-82/4 и Ч1-82/5 не более ± 0.1 мкс.
11. Мощность, потребляемая приборами от источника питания, не более:
Ч1-82, Ч1-82/1, Ч1-82/2, Ч1-82/3 - 19 Вт
Ч1-82/4, Ч1-82/5 - 21 Вт
12. Средняя наработка на отказ T_0 не менее 15000 ч.

13. Габаритные размеры:

Ч1-82, Ч1-82/1 - 340x168x114 мм

Ч1-82/2, ..., Ч1-82/5 - 459x188x129 мм

14. Масса приборов:

Ч1-82, Ч1-82/1 6,5 кг

Ч1-82/2, ..., Ч1-82/5 - 9 кг

ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится в левом верхнем углу лицевой панели прибора.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Стандарт частоты Ч1-82 - 1 шт.

Комплект комбинированный - 1 шт.

Ящик укладочный - 1 шт.

Техническое описание и
инструкция по эксплуатации - 1 шт.

Формуляр - 1 шт.

Комплектность приборов Ч1-82/1, ..., Ч1-82/5 аналогична прибору Ч1-82.

ПОВЕРКА

Методика и средства поверки приведены в техническом описании и инструкции по эксплуатации в разделе "Методика поверки", составленном в соответствии с ГОСТ 23512-68.

Поверка проводится 1 раз в 12 месяцев.

При проведении поверки применяются следующие средства поверки:

Осциллограф СИ-114

Частотомер электронно-
счетный вычислительный 43-64/1

Компаратор частотный 47-32

Стандарт частоты и
времени водородный Ч1-75

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Приборы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 22261-82 в части метрологических характеристик, ГОСТ 23512-88 и технических условий ВЗ 2.721.712 ТУ.

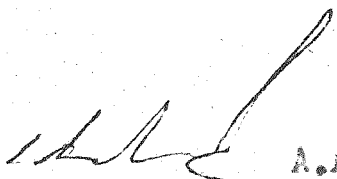
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стандарты частоты Ч1-82, Ч1-82/1, Ч1-82/2, Ч1-82/3, Ч1-82/4, Ч1-82/5 соответствуют стандартам и техническим условиям.

Изготовитель - НИИПИ "Кварц", г. Нижний Новгород

Министерство связи СССР.

Генеральный директор НИИПИ "Кварц"



А.А.Ульянов