



ПЕРСПЕКТИВНЫЙ БОРТОВОЙ ВОДОРОДНЫЙ СТАНДАРТ ЧАСТОТЫ КОСМИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Н.А. Демидов, А.А. Беляев, Б.А. Сахаров

ЗАО «ВРЕМЯ-Ч»

Россия, г. Н.Новгород, ул. Ошарская, 67

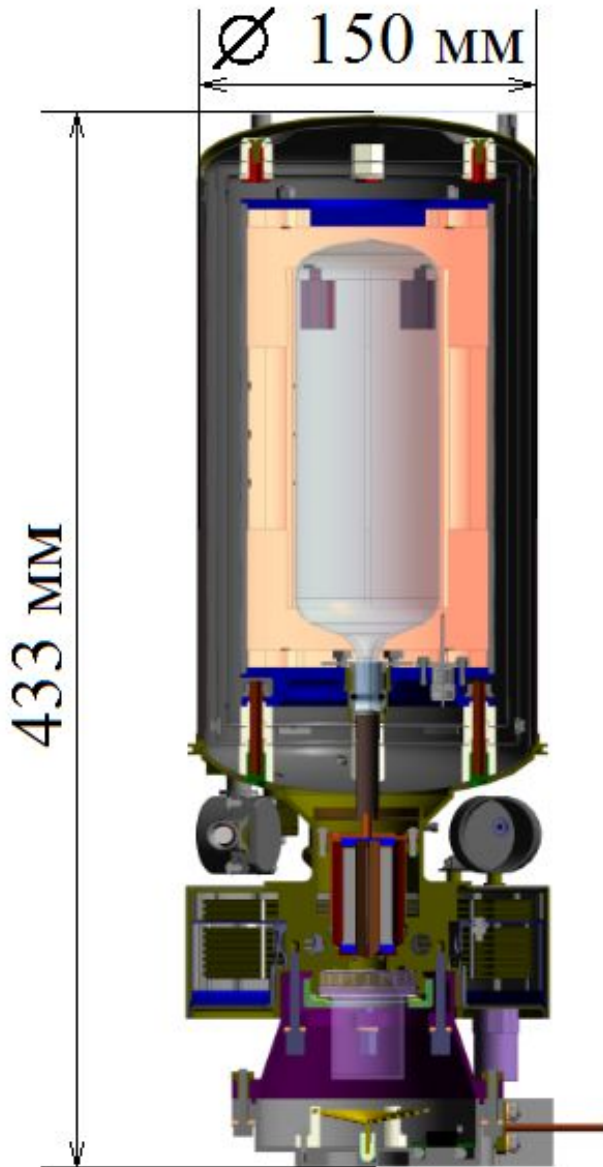
Тел./факс : +7(831) 421-02-94

E-mail: demidov@vremya-ch.com



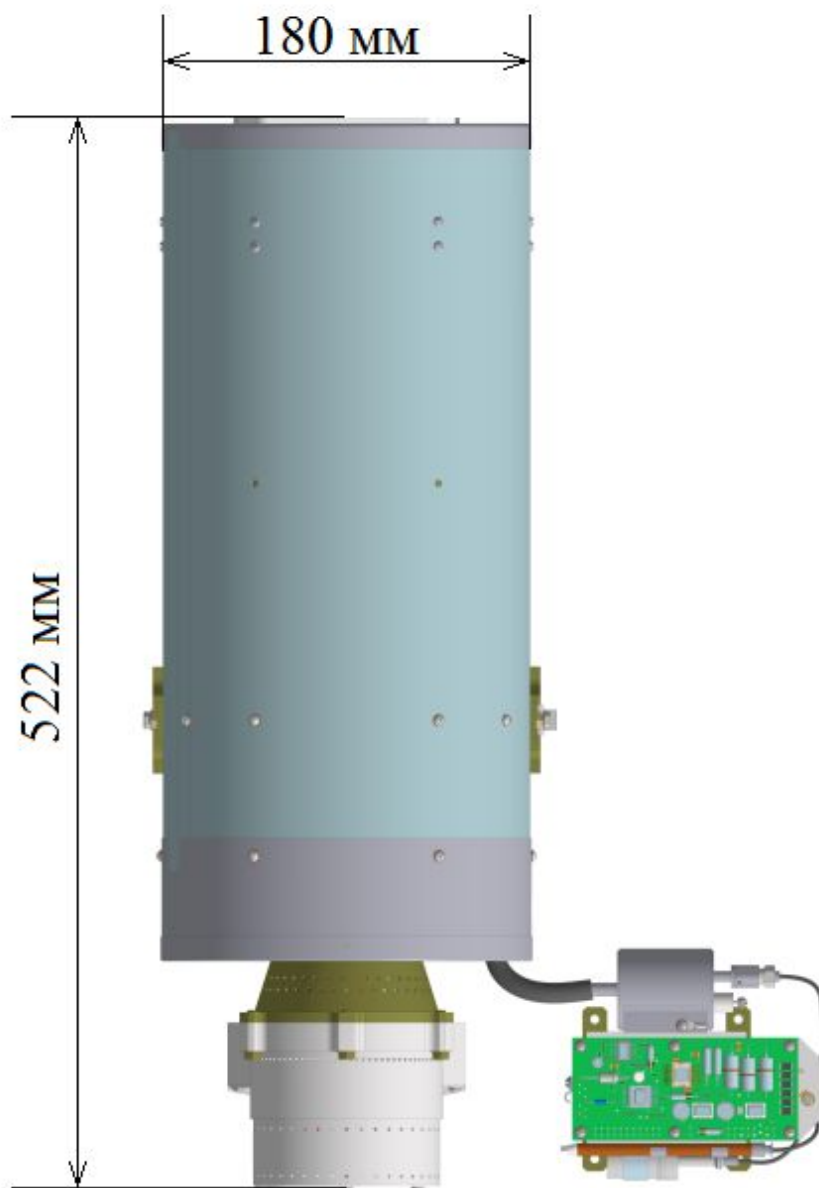
Основные цели разработки нового ПВСЧ космического применения:

- существенное уменьшение массы прибора ($< 12\text{кг}$);
- улучшение суточной нестабильности частоты ($< 3 \times 10^{-15}$);
- уменьшение температурной чувствительности частоты ($< 2 \times 10^{-15}/^{\circ}\text{C}$);
- снижение систематического дрейфа частоты ($< 1 \times 10^{-15}/\text{сут}$);
- увеличение срока службы прибора (12÷15 лет);
- использование отечественной элементной базы

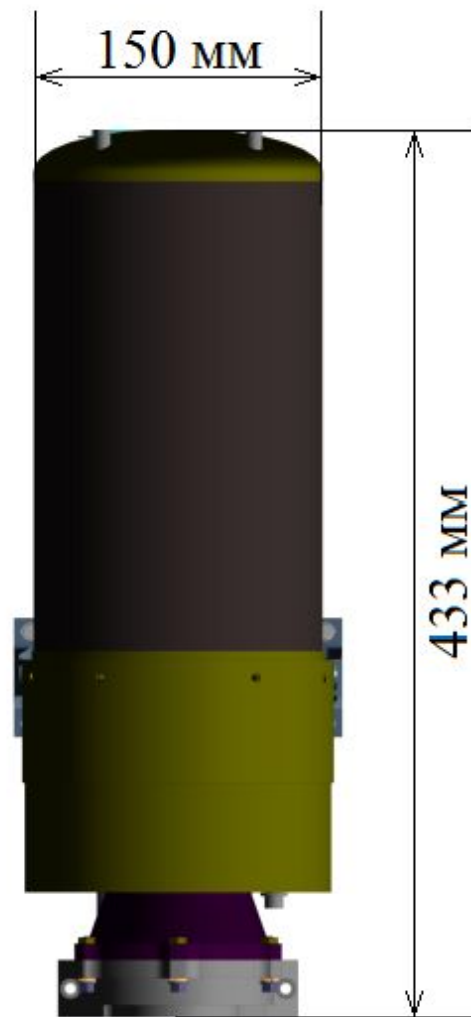


масса < 6 кг

- отсутствие фланцевых разъемных соединений
- использование для изготовления резонатора и ВЧ генератора легкого магниевого сплава
- двухсекционная вакуумная система
- сортирующий магнит с входным отверстием 1 мм
- $Nd_2Fe_{14}B$ магниты
- материал геттера - прессованная Ti стружка
- газонаполненный герметизированный ВЧ генератор
- масса Mg резонатора всего 650 г.
- соленоид подмагничивания на полиимидной пленке



Macca 12 кг



Macca 6 кг



Стабильность частоты	1 с	$\leq 5.0 \cdot 10^{-13}$
	1 сутки	$\leq 3.0 \cdot 10^{-15}$

Температурный коэффициент частоты	$\leq \pm 3 \cdot 10^{-15} / ^\circ\text{C}$
--	--

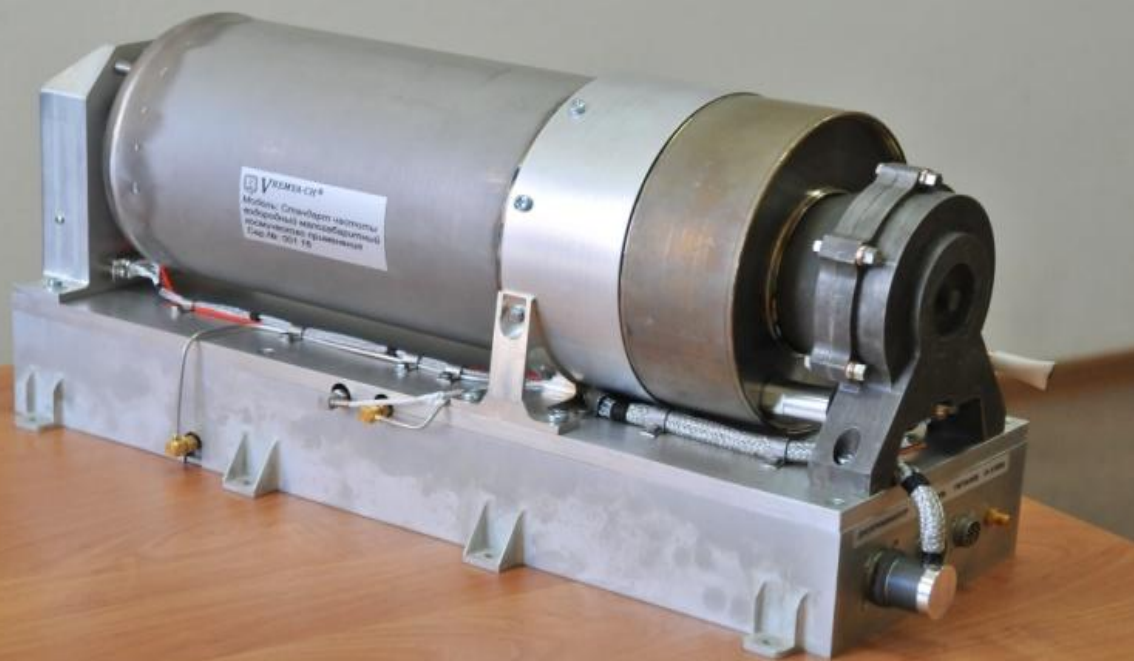
Магнитная чувствительность	$\leq \pm 5 \cdot 10^{-15} / \text{Э}$
-----------------------------------	--

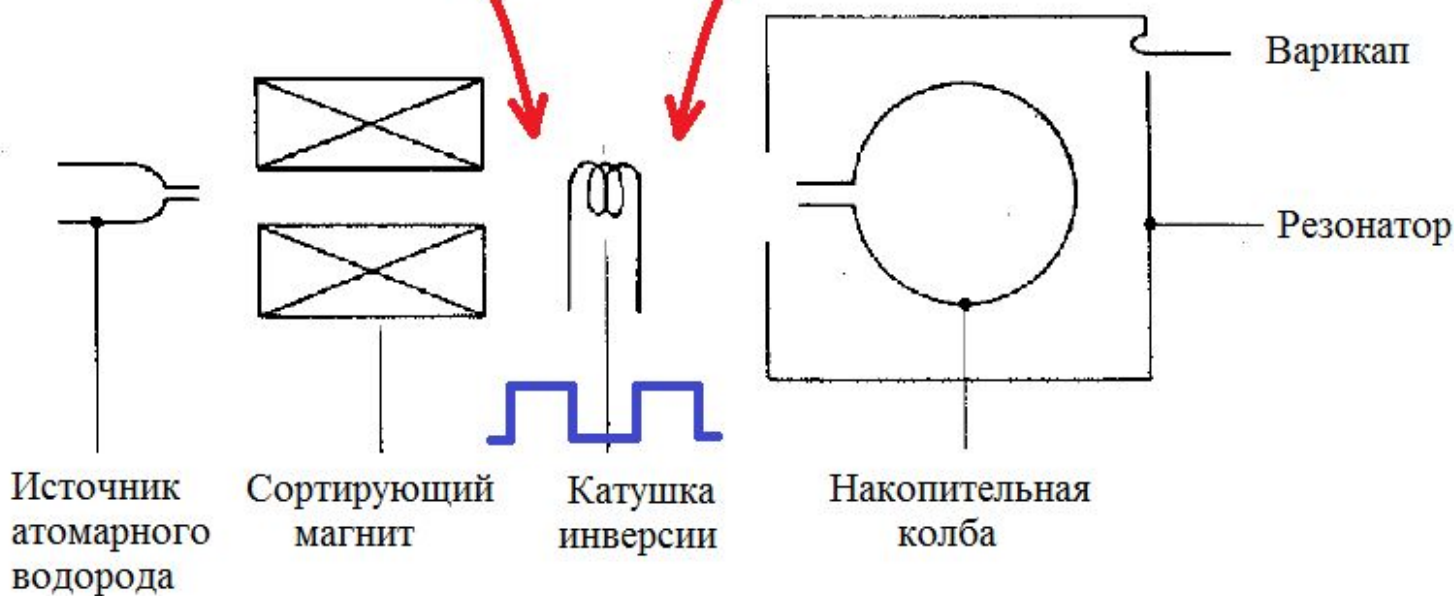
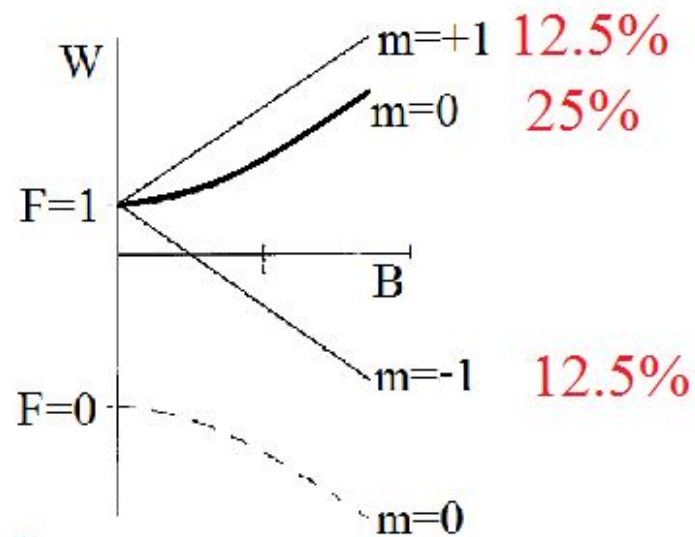
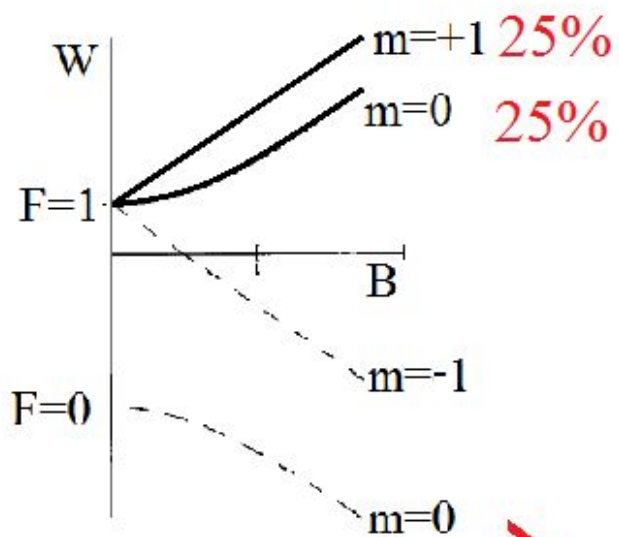
Потребляемая мощность: 50 Вт

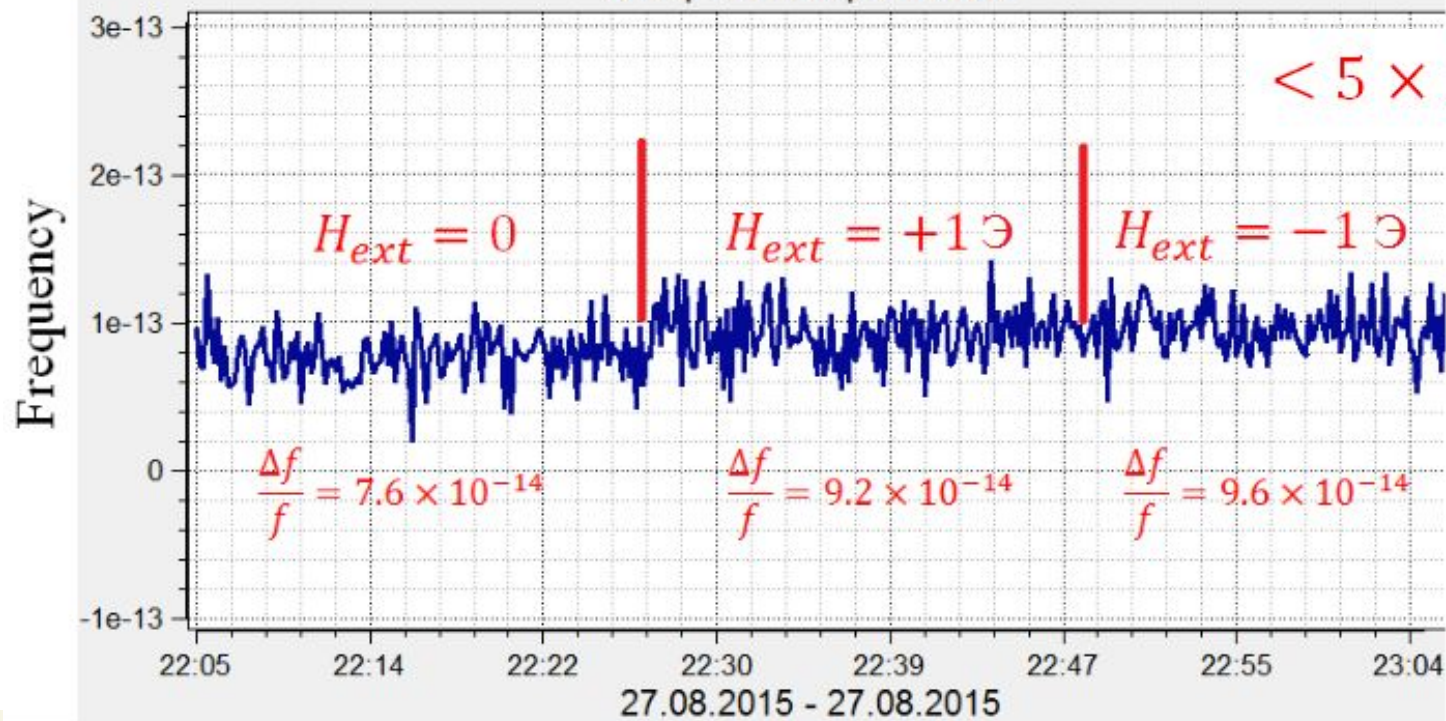
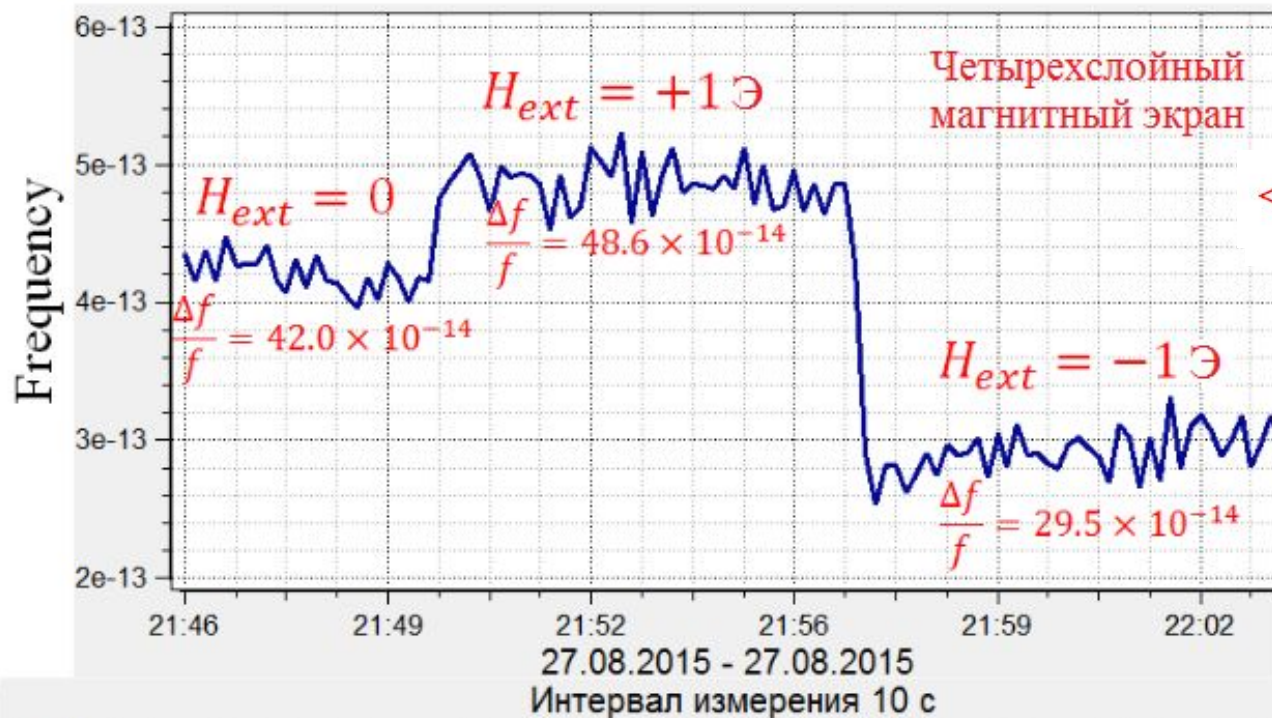
Размеры (ШхВхГ): 160 мм × 225 мм × 460 мм

Масса: 12 кг.

Масса физической части: 6 кг

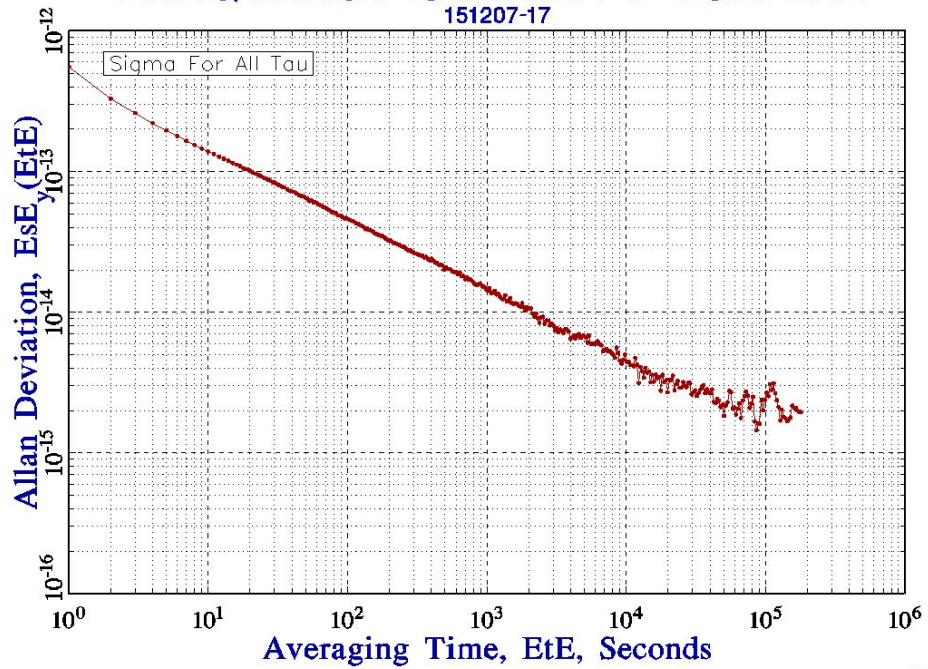




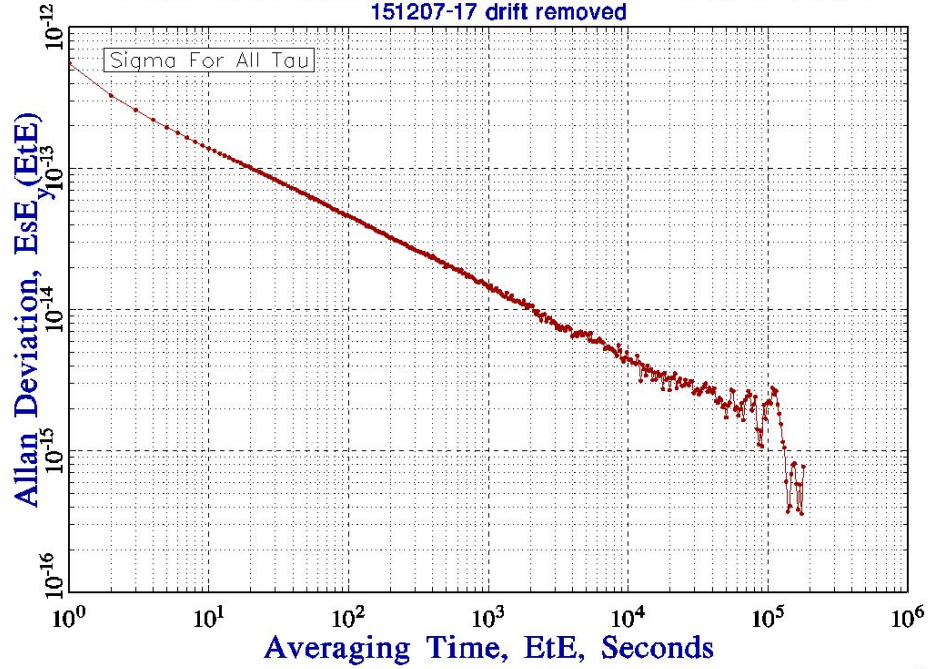




Date: 12/17/15 Time: 13:49:17 Data Points 1 thru 908434 of 908434 Tau=1.0000000e+00 File: 151207_01.001
FREQUENCY STABILITY VCH-1007
151207-17



Date: 12/17/15 Time: 14:17:03 Data Points 1 thru 908434 of 908434 Tau=1.0000000e+00 File: 151207_01.001
FREQUENCY STABILITY VCH-1007
151207-17 drift removed





Частота выходного сигнала 5 МГц

Нестабильность частоты

Интервал времени измерения	СКДО
1 с	$<7,0 \times 10^{-13}$
100 с	$<7,0 \times 10^{-14}$
1 ч	$<2,0 \times 10^{-14}$
1 сут	$<5,0 \times 10^{-15}$

Температурный коэффициент частоты: $< 5 \cdot 10^{-15} / ^\circ\text{C}$

Магнитная чувствительность: $< 1 \cdot 10^{-14}$ 1/эрстед

Условия эксплуатации: по группе 5.3 ГОСТ РВ 20.39.304-98

Диапазон рабочих температур: от плюс 5 до плюс 40 °С

Конструкция: негерметичная, обеспечивает стойкость к широкополосной случайной вибрации с уровнем до 18g (СКО) и ударным нагрузкам до 1000 g (длительность удара 0,5 – 1 мс)

Габаритные размеры (ШхВхГ): 360 mm × 180 mm × 630 mm.

Питание: от сети постоянного тока 27В ± 3 %

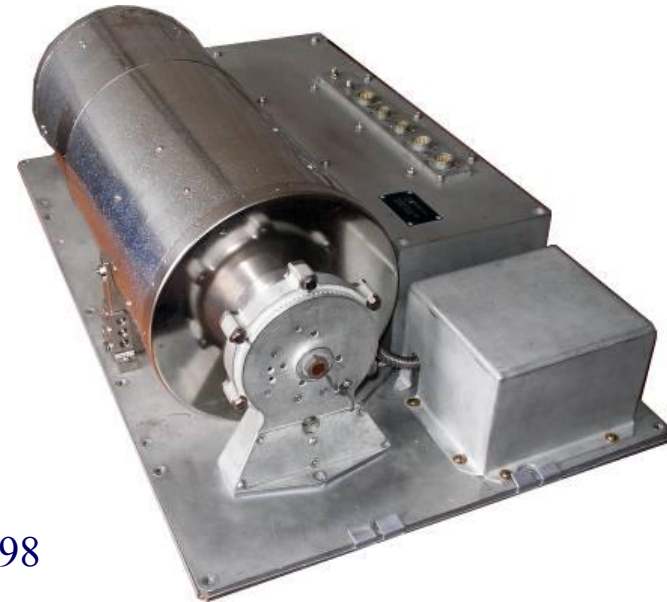
Потребляемая мощность: < 54 Вт.

Масса: 25 кг.

Срок службы: 13,5 лет

Гамма-процентный ресурс при $\gamma=95$ % : не менее 105000 часов

Бортовой водородный стандарт частоты ГЛОНАСС





Частота выходного сигнала 10 МГц
Нестабильность частоты

Перспективный бортовой водородный
стандарт частоты

Интервал времени измерения	СКДО
1 с	$<5,0 \times 10^{-13}$
100 с	$<5,0 \times 10^{-14}$
1 ч	$<1,4 \times 10^{-14}$
1 сут	$<3,0 \times 10^{-15}$



Температурный коэффициент частоты: $< 3 \cdot 10^{-15} / ^\circ\text{C}$

Магнитная чувствительность: $< 5 \cdot 10^{-15}$ 1/эрстед

Условия эксплуатации: по группе 5.3 ГОСТ РВ 20.39.304-98

Диапазон рабочих температур: от плюс 5 до плюс 40 °С

Конструкция: негерметичная, обеспечивает стойкость к широкополосной случайной вибрации с уровнем до 18g (СКО) и ударным нагрузкам до 1000 g (длительность удара 0,5 – 1 мс)

Габаритные размеры (ШхВхГ): 160 mm × 225 mm × 460 mm.

Питание: от сети постоянного тока 27В ± 3 %

Потребляемая мощность: < 50 Вт.

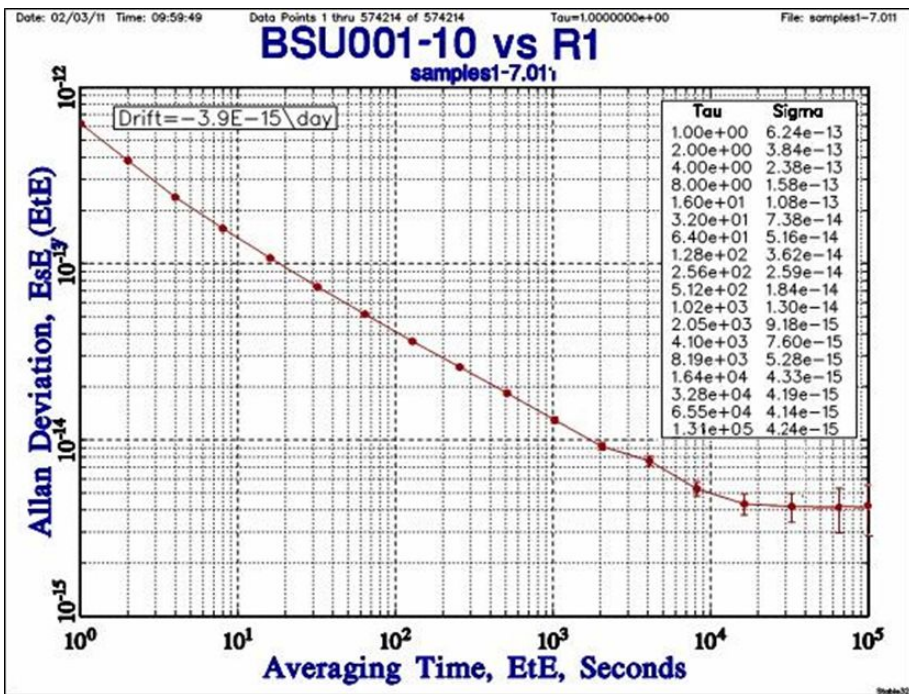
Масса: 12 кг.

Срок службы: 15 лет

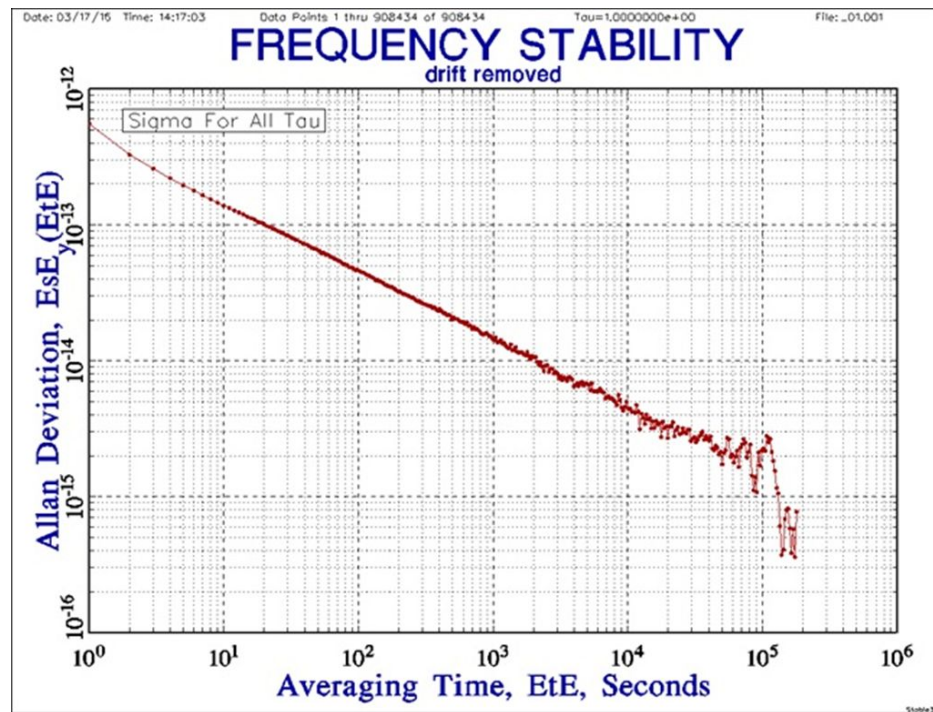
Гамма-процентный ресурс при $\gamma=95$ % : не менее 105000 часов



Стабильность частоты



БВСЧ VCH-1014



Перспективный БВСЧ



Thank you for your attention!