

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель
Заместитель генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»
Евдокимов А.С.
"04" мар 2010 г.

Стандарты частоты рубидиевые GPS-12R, GPS-12RG, GPS-12RR	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 43830-10 Взамен № _____
---	---

Выпускаются по технической документации фирмы «Pendulum Instruments AB», Швеция

Назначение и область применения

Стандарты частоты GPS-12R, GPS-12RG, GPS-12RR предназначены для использования в качестве источников опорного сигнала в сфере телекоммуникаций, радиоэлектроники и метрологии. Они могут использоваться в качестве стационарных источников опорных эталонных частот при поверке и калибровке, в системах измерений и диагностики, а также в качестве местных источников опорной частоты в конструкторских бюро, на производстве, в том числе с возможностью использования в полевых условиях в виде переносного высокоточного источника.

Описание

Стандарты частоты рубидиевые (далее стандарты частоты) GPS-12R, GPS-12RG, GPS-12RR являются источниками точной и высокостабильной эталонной частоты.

Стандарт частоты **GPS-12R** обеспечивает синхронизацию выходных сигналов от космической навигационной системы GPS.

Стандарт частоты **GPS-12RG** обеспечивает синхронизацию выходных сигналов от космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS.

Стандарт частоты **GPS-12RR** не предусматривает синхронизацию выходных сигналов от космических навигационных систем.

Работа стандарта частоты основана на синхронизации частоты сигнала кварцевого генератора по частоте электромагнитного поглощения при переходе атомов рубидия из одного энергетического состояния в другое. Высокая стабильность частоты выходного сигнала прибора определяется стабильностью частоты эталонного атомного перехода и малой шириной его спектральной линии поглощения. Возможна дополнительная синхронизация от сигналов космических навигационных систем (далее КНС) ГЛОНАСС и GPS или GPS для обеспечения высокой долговременной стабильности частоты выходных сигналов 10 МГц, 5 МГц, 1 Гц.

Стандарты частоты **GPS-12R**, **GPS-12RG**, **GPS-12RR** обеспечивают малые фазовые шумы и нестабильность частоты. Стандарты частоты **GPS-12R**, **GPS-12RG** могут работать в двух режимах.

В первом режиме для подстройки частоты **GPS-12R**, **GPS-12RG** и компенсации старения элементов дискриминатора используются данные синхронизации фаз выходных сигналов стандарта частоты и времени от сигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS или GPS.

При работе во втором режиме местный генератор работает автономно со сдвигом частоты относительно частоты Государственного эталона времени и частоты, при этом погрешность по частоте со временем увеличивается (в пределах допуска) вследствие старения элементов дискриминатора.

В стандарте частоты **GPS-12RR** исключена возможность синхронизации фаз выходных сигналов стандарта частоты и времени от сигналов космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS или GPS.

Конструкция стандартов частоты обеспечивает ограничение доступа к программному обеспечению, в целях предотвращения несанкционированных настроек и вмешательств, которые могут привести к искажениям результатов измерений в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2002 «Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий».

Стандарты частоты имеют конструкцию настольного исполнения. Органы управления, индикации и присоединительные разъемы расположены на передней и задней панелях и снабжены соответствующими надписями.

В стандартах частоты предусмотрена возможность установки различных опций:

- опция 70В включает четыре выхода синусоидального сигнала: 1 выход 5 МГц и 3 выхода 10 МГц;
- опция 71В включает четыре выхода синусоидального сигнала: 1 выход 10 МГц, 1 выход 5 МГц, 1 выход 1 МГц, 1 выход 0,1 МГц;
- опция 72В включает два выхода тактовых сигналов частоты 2,048 МГц (прямоугольные импульсы амплитудой $\pm 1,2$ В при сопротивлении 75 Ом), а также два информационных выхода 2,048 Мбит/с для тестирования оборудования связи и систем тактовой синхронизации;
- опция 73В включает четыре выхода прямоугольных импульсов частотой 13 МГц с TTL-уровнями на нагрузке 50 Ом;
- опция 74В включает два выхода 1,544 МГц и два выхода 1,544 Мбит/с для использования в сетях SONET.

Основные технические характеристики стандартов частоты рубидиевых GPS-12R, GPS-12RG, GPS-12RR

Таблица 1

Наименование параметров, выходов, опций	Пределы допускаемой погрешности, величина, характеристика параметра
Выходы синусоидальных сигналов 10; 5; 1; 0,1 МГц	Пределы допускаемой относительной погрешности частоты прибора в режиме удержания частоты на интервале 1 год $\pm 5 \times 10^{-10}$
	Пределы допускаемой относительной погрешности частоты прибора в режиме синхронизации частоты по КНС на интервале 1 год $\pm 5 \times 10^{-11}$
	Пределы допускаемой относительной погрешности частоты прибора при выпуске..... $\pm 5 \times 10^{-11}$
	Предел допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты прибора от включения к включению в режиме удержания частоты – среднее квадратическое относительное отклонение частоты (СКО)..... 2×10^{-11}

	Пределы допускаемого относительного изменения частоты прибора в режиме удержания частоты на интервале 1 сутки $\pm 1,37 \times 10^{-12}$
	Пределы допускаемой нестабильности частоты прибора – среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты (СКДО) [Вариация Аллана] на интервале: 1 с 3×10^{-11} 10 с $1,4 \times 10^{-11}$ 100 с 3×10^{-12} 1 сут 2×10^{-12}
	Уровень выходного синусоидального сигнала на нагрузке 50 Ом $(1 \pm 0,2) B_{\text{свз}}$
Время прогрева	Для обеспечения относительной погрешности частоты прибора в режиме удержания20 минут
Время синхронизации по КНС после прогрева	Не более 6-ти часов для обеспечения относительной погрешности частоты прибора в режиме синхронизации частоты по КНС $\pm 1 \times 10^{-10}$ Не более 12-ти часов для обеспечения относительной погрешности частоты прибора в режиме синхронизации частоты по КНС $\pm 5 \times 10^{-11}$ при начальной относительной погрешности по частоте $\pm 5 \times 10^{-10}$
Выход сигнала 1 Гц на передней панели (TTL уровень)	Уровень выходного сигнала на нагрузке 50 Ом не менее 2 В Уровень выходного сигнала без нагрузкине менее 5 В Длительность импульса $(10 \pm 3) \text{ мкс}$
Выход сигналов 2,048 МГц; 1,544 МГц	Уровень выходного прямоугольного сигнала на нагрузке 75 Ом $\pm 1,2 \text{ В} \pm 10\%$

Два выхода сигналов 10; 5 МГц на передней панели в любой комбинации, определенной при заказе	Уровень выходного синусоидального сигнала (10; 5) МГц на нагрузке 50 Ом.....(1 ± 0,2) В _{скз}
Выход сигнала 13 МГц (только для опции 73В)	Уровень выходного прямоугольного сигнала (TTL-уровень) на нагрузке 50 Омне менее 2 В
ГЛОНАСС/GPS приемник	Trimbl-разрешение Т (GPS-12R); 12 каналов параллельного слежения IZR- разрешение MNP-M3 (GPS-12RG); 16 каналов параллельного слежения Код несущей L1; C/A Антенный разъем типа N Выходное напряжение питания + 5 В; 0,1 А на центральном проводнике, питающем активную антенну и линейные усилители
Антенна (опция 01/00)	Только активное устройство GPS, диапазон L1 (F = 1575,42 МГц)
Антенна (опция 01/90)	Активная, двухсистемная ГЛОНАСС/GPS, диапазон L1 для ГЛОНАСС (F от 1598 МГц до 1609,3 МГц) диапазон L1 для GPS (F = 1575,42 МГц)
Антенный кабель (опция 02)	Длина 20 м; 50 м; 130 м Коэффициент затухания на частоте 1,6 ГГц0,4 дБ/м Задержка в кабеле5,05 нс/м
Разъем подключения к ПК для загрузки микропрограмм	Выход USB Интерфейс USB 1.1

Внутренняя резервная аккумуляторная батарея (опция 78)	Тип батареи: NiMH, 16,8 В; 2,3 А х ч Время работы 2 ч (в режиме ожидания – работает только рубидиевый опорный генератор) Батарея заряжается при включении прибора в сеть и при подключении внешнего источника питания + 12 В	
Диапазон температур эксплуатации	От плюс 20 до плюс 26 °С	
Диапазон рабочих температур	От 0 до плюс 50 °С	
Изменение относительного значения частоты в диапазоне температур окружающей среды от 0 до плюс 50 °С	Не более $\pm 1 \times 10^{-10}$ Среднее значение температурного коэффициента частоты не более 2×10^{-12} на градус	
Электропитание	Напряжение сети питания 90...264 В Частота 45...440 Гц Внешний источник питания + 12 В (при наличии опции 78) Мощность не более 75 В х А при прогреве Мощность не более 35 В х А при непрерывной работе	
Габаритные размеры	Ширина	210 мм
	Высота	108 мм
	Глубина	395 мм
Вес	2,7 кг (без батарей)	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на левый верхний угол передней панели стандарта частоты рубидиевого методом шелкографии.

На титульный лист «Руководства по эксплуатации» знак утверждения типа наносят типографским способом.

Комплектность

Стандартная комплектность прибора соответствует таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Количество
Стандарт частоты рубидиевый (GPS-12R или GPS-12RG или GPS-12RR)	1 шт.
Сетевой шнур (питания)	1 шт.
«Руководство по эксплуатации с методикой поверки»	1 шт.
Упаковочная коробка	1 шт.

Примечание

Одна плата расширения - **Опция 70В** входит в состав стандартного комплекта.

Дополнительные аксессуары, поставляемые по отдельному заказу

Таблица 3

Опции	Характеристики опций
Опция 70В*	4 доп. выхода: 3 × 10 МГц и 1 × 5 МГц
Опция 71В	4 доп. выхода: 0,1; 1; 5; и 10 МГц
Опция 72В	4 доп. выхода: 2 × 2,048 МГц и 2 × 2,048 Мбит/с
Опция 73В	4 доп. выхода: 4 × 13 МГц
Опция 74В	4 доп. выхода: 2 × 1,544 МГц + 2 × 1,544 Мбит/с
Опция 77	Питание от внешнего источника постоянного напряжения = 48 В
Опция 78	Аккумуляторная батарея; питание и подзарядка от внешнего источника постоянного напряжения = 12 В
Опция 01/00	GPS-антенна с гнездовым разъемом TNC
Опция 01/90	ГЛОНАСС/GPS антенна с вых. разъемом TNC и резьбовым креплением
Опция 01/50	Монтажный набор для крепления антенны на стену или мачту

Опция 02/20	Антенный кабель, 20 м со штекером TNC на одном конце и N на другом
Опция 02/50	Антенный кабель, 50 м со штекером TNC на одном конце и N на другом
Опция 02/130	Антенный кабель, 130 м со штекером TNC на одном конце и N на другом
Опция 22/90	Комплект для монтажа в панель 19 ” стойки
Опция 27	Мягкий чехол-кейс для хранения и транспортировки
Опция 27Н	Жесткий кейс для хранения и транспортировки

Примечание

- 1 Возможна одновременная установка в один стандарт до 2-х плат расширения.
- 2 Возможен по заказу вывод на существующие разъемы передней панели выходов сигналов необходимых частот вместо стандартных.

Поверка

Поверка стандартов частоты рубидиевых GPS-12R, GPS-12RG, GPS-12RR осуществляется в соответствии с методикой поверки, являющейся обязательным приложением «Руководства по эксплуатации», утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в марте 2010 г.

Межповерочный интервал – 1 год.

Основное оборудование, необходимое для поверки, представлено в таблице 4.

Таблица 4

Наименование рабочих эталонов и вспомогательных средств измерений	Основные технические характеристики	
	Пределы измерения	Пределы допускаемой погрешности, разряд, класс
Стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А	Синусоидальный сигнал частотой 5 МГц Импульсный сигнал 1 Гц	ПГ $\pm 1,5 \times 10^{-12}$ за год по РЭ; ПГ $\pm 2 \times 10^{-13}$ за год по паспорту Исходного рабочего эталона частоты
Блок компараторов фазовых Ч7-48	Частоты 5; 10 МГц	ПГ 2×10^{-13} за 1 с; ПГ 4×10^{-14} за 10 с; ПГ 5×10^{-15} за 100 с; ПГ 6×10^{-16} за 1 ч; ПГ 1×10^{-16} за 1 сут
Частотомер универсальный СNT-90	Диапазон частот 0,001 Гц – 300 МГц Диапазон интервалов времени: минус 5 нс – 1 с	ПГ $\pm 2 \times 10^{-13}$ с внешней опорной частотой Разрешение 100 пс
Вольтметр переменного тока диодный компенсационный ВЗ-49	Диапазон частот 20 Гц – 1,0 ГГц 10 мВ – 100 В	2-й разряд ПГ $\pm (0,2 \dots 2,8) \%$

Примечание

При проведении поверки могут быть применены другие средства измерений, обеспечивающие измерение метрологических контролируемых параметров с допускаемой погрешностью с отношением погрешности эталонного СИ к погрешности поверяемого средства измерений 1/3.

Нормативные и технические документы

Техническая документация фирмы-изготовителя «Pendulum Instruments AB», Швеция.

Заключение

Тип стандартов частоты рубидиевых GPS-12R, GPS-12RG, GPS-12RR утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты ГОСТ 8.129-99.

Изготовитель: фирма «Pendulum Instruments AB», Швеция

Адрес: PO Box 20020, SE-16102 Bromma. Sweden

Телефон: +46 8 598 51057

Факс: +46 8 598 51040

URL: www.pendulum-instruments.com

Заявитель: ЗАО «ПриСТ», Россия

Адрес: Россия, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д.8/9

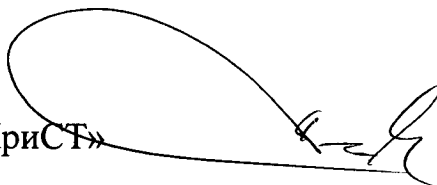
Тел.: (495) 777-55-91, 952-17-14, 958-57-76

Факс: (495) 633-85-02

E-Mail: prist@prist.ru;

URL: www.prist.ru

Генеральный директор ЗАО «ПриСТ»



А.А. Дедюхин