

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



С.И. Донченко

2008 г.

Компараторы частотные Ч7-318	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
---	--

Выпускается по техническим условиям ЯКУР.411146.021 ТУ.

Назначение и область применения

Компараторы частотные Ч7-318 (далее - компараторы) предназначены для измерений относительной разности и нестабильности частот, изменений («набега») фазы сигналов частоты 1 Гц, 1; 2,048; 5; 10; 100 МГц.

Компараторы применяются при разработке, производстве и испытаниях стандартов частоты и времени, в системах тактовой синхронизации высокоскоростных цифровых телекоммуникационных сетей в сфере обороны и безопасности.

Описание

Принцип действия компараторов основан на умножении флюктуаций входных сигналов с последующим измерением их измерителем интервалов времени. Дальнейшая обработка результатов и вычисление статистических характеристик осуществляется на персональном компьютере с помощью специального программного обеспечения.

В состав компаратора входят следующие основные устройства и узлы:

- приемник сигналов ГЛОНАСС/GPS;
- процессор центральный;
- преобразователь напряжения резервируемый;
- компаратор частотно-фазовый модульный;
- преобразователи частоты 1МГц (2,048 МГц) - 100 МГц;
- измеритель моментов времени;
- блок антенный;
- блок питания.

Компаратор содержит два идентичных преобразователя частоты (ПЧ-1, ПЧ-2), предназначенных для преобразования частоты исследуемых импульсных сигналов 1,0 и 2,048 МГц в сигналы частотой 100 МГц.

Компараторы обеспечивают измерения относительной разности частот и характеристик нестабильности исследуемых сигналов относительно шкалы времени UTC(SU) по сигналам навигационных космических аппаратов (НКА) ГЛОНАСС/GPS (1 Гц от встроенного приемника сигналов НКА ГЛОНАСС/GPS).

Компараторы обеспечивают передачу контролируемых параметров посредством стандартных интерфейсов RS-232 и USB.

По устойчивости и прочности к климатическим воздействиям компараторы удовлетворяют требованиям, предъявляемым к аппаратуре группы 1.3 климатического исполнения УХЛ по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с учетом пункта 11.4 для средств измерений, с диапазоном

рабочих температур окружающего воздуха от 5 до 40 °С, и предельными температурами от минус 50 до 50 °С, пониженным рабочим атмосферным давлением до 450 мм рт. ст., влажности до 80 % при температуре 25 °С.

По прочности к механическим воздействиям компараторы удовлетворяют требованиям, предъявляемым к аппаратуре группы 1.3 по ГОСТ В 20.39.304-98 с учетом пункта 11.4 для средств измерений с пиковым ударным ускорением при механических ударах многократного действия от 5 мс до 15 мс с диапазоном частот синусоидальной вибрации от 1 Гц до 500 Гц с амплитудой виброускорения 5 g.

Основные технические характеристики.

Параметры входных синусоидальных сигналов:	
- номинальное значение частоты сигналов, МГц.....	5; 10; 100;
- амплитуда сигналов на нагрузке (50±0,3) Ом, В.....	от 0,6 до 3,0.
Параметры входных импульсных сигналов:	
- номинальное значение частоты сигналов, МГц.....	1; 2,048;
- амплитуда сигналов на нагрузке (50±0,3) Ом, В.....	от 2,4 до 5,0.
Параметры входного импульсного сигнала:	
- номинальное значение частоты, Гц.....	1;
- амплитуда на нагрузке (50±0,3) Ом, В.....	от 2,4 до 5,0;
- длительность импульса, мкс, не менее	1,0.
Диапазон измерений относительной разности частот ($\Delta f/f$) входных сигналов в полосе пропускания, МГц, не менее:	
1, 10 кГц.....	от минус $5,0 \cdot 10^{-6}$ до $5,0 \cdot 10^{-6}$;
3 Гц.....	от минус $5,0 \cdot 10^{-8}$ до $5,0 \cdot 10^{-8}$.
Диапазон значений интервалов времени измерений (τ), с	
от 0,001 до 3600.	
Пределы допускаемой погрешности измерений относительной разности частот (определяется погрешностью НКА ГЛОНАСС/GPS):	
- для интервала времени измерения 100 с и интервала времени наблюдения 1 сутки.....	$1,0 \cdot 10^{-12}$;
- для интервала времени измерения 100 с и интервала времени наблюдения 10 суток	$1,0 \cdot 10^{-13}$.
Параметры выходных импульсных сигналов на нагрузке (50,0 ± 0,3) Ом:	
Сигнал с выхода «1 Гц» (синхронизированный по сигналам НКА ГЛОНАСС/GPS):	
- верхний уровень напряжения, В, не менее.....	2,4;
- нижний уровень напряжения, В, не более.....	0,4;
- частота следования импульсов, Гц.....	1;
- длительность импульсов, мкс	$1,4 \pm 0,5$.
Сигнал с выхода «Op» (синхронизированный по опорному сигналу):	
- верхний уровень напряжения, В, не менее.....	2,4;
- нижний уровень напряжения, В, не более.....	0,4;
- частота следования импульсов, МГц	1; 2,048;
- сигнал формы	«меандр».
Среднее квадратическое относительное случайное двухвыборочное отклонение результата измерений частоты, для входных синусоидальных сигналов, не более значений, приведенных в таблице 1.	

Таблица 1

Интервал времени измерений, τ	Полоса пропускания, Гц	Среднее квадратическое относительное случайное двухвыборочное отклонение частоты синусоидальных сигналов, не более	
		Одноканальный режим (F ₁ -F ₀), (F ₂ -F ₀)	Двухканальный режим Вариация Аллана (F ₀)
1 мс	1000	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$
10 мс		$3,0 \cdot 10^{-11}$	$1,0 \cdot 10^{-11}$
100 мс		$3,0 \cdot 10^{-12}$	$1,0 \cdot 10^{-12}$
1 с		$3,0 \cdot 10^{-13}$	$1,0 \cdot 10^{-13}$
1 с	3	$7,0 \cdot 10^{-14}$	$2,0 \cdot 10^{-14}$
10 с		$1,0 \cdot 10^{-14}$	$3,0 \cdot 10^{-15}$
100 с		$2,0 \cdot 10^{-15}$	$1,0 \cdot 10^{-15}$
1000 с	3	$5,0 \cdot 10^{-16}$	$5,0 \cdot 10^{-16}$
3600 с			
от 1 до 3600 с	10000	$1,0 \cdot 10^{-11}$ с/τ	$1,0 \cdot 10^{-11}$ с/τ

Среднее квадратическое относительное случайное двухвыборочное отклонение результата измерений частоты, при частоте входного сигнала 1 и 2,048 МГц, не более значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Интервал времени измерений, τ	Полоса пропускания, Гц	Среднее квадратическое относительное случайное двухвыборочное отклонение частоты входного сигнала 1 и 2,048 МГц, не более	
		Одноканальный режим (F ₁ -F ₀), (F ₂ -F ₀)	Двухканальный режим Вариация Аллана (F ₀)
1 мс	1000	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$3,0 \cdot 10^{-10}$
10 мс		$1,0 \cdot 10^{-10}$	$3,0 \cdot 10^{-11}$
100 мс		$1,0 \cdot 10^{-11}$	$3,0 \cdot 10^{-12}$
1 с		$1,0 \cdot 10^{-12}$	$3,0 \cdot 10^{-13}$
1 с	3	$5,0 \cdot 10^{-13}$	$7,0 \cdot 10^{-14}$
10 с		$1,0 \cdot 10^{-13}$	$1,0 \cdot 10^{-14}$
100 с		$3,0 \cdot 10^{-14}$	$2,0 \cdot 10^{-15}$
1000 с	3	$4,0 \cdot 10^{-15}$	$5,0 \cdot 10^{-16}$
3600 с			
от 1 до 3600 с	10000	$1,0 \cdot 10^{-11}$ с/τ	$1,0 \cdot 10^{-11}$ с/τ

Время установления рабочего режима, час, не более:

для интервалов времени измерения от 1 мс до 100 с..... 2;

для интервалов времени измерения 1000 и 3600 с 4.

Время непрерывной работы с сохранением своих технических характеристик, ч, не менее 24.

Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 2) Гц, В от 198 до 242.

Напряжение питания от сети постоянного тока, В..... от 21 до 30.

Мощность, потребляемая от сетей питания при номинальном напряжении, Вт, не более..... 40.

Масса (без антенного блока), кг, не более..... 8.

Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более 483×132,5×315.

Средняя наработка прибора на отказ, ч 11000.
 Рабочие условия эксплуатации:
 - температура окружающего воздуха, °С от 5 до 40;
 - относительная влажность воздуха при температуре воздуха 25 °С, % до 80;
 - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на компаратор в виде наклейки.

Комплектность

В комплект поставки входят: компаратор частотный Ч7-318, комплект кабелей, преобразователь напряжения 12/24 В, соединитель ВЧ, одиночный комплект ЗИП, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

Поверка

Поверка компараторов проводится в соответствии с документом «Компараторы частотные. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в декабре 2008 года.

Средства поверки: стандарт частоты и времени водородный Ч1-76 (частота выходного сигнала 1 Гц и 5 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте $\pm 1,5 \times 10^{-12}$, нестабильность частоты за 1 с $1,5 \times 10^{-12}$), частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (диапазон измерений частоты от 5 до 100 МГц, диапазон измерений интервалов времени от 1 нс до 1 с), осциллограф универсальный двухканальный широкополосный С1-97 (диапазон рабочих частот от 0 до 150 МГц, диапазон длительностей развертки от 1 нс/дел до 0,1 с/дел, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 3\%$).

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Военная поверочная схема группового эталона времени и частоты МО РФ.

Компаратор частотный Ч7-318. Технические условия. ЯКУР.411146.021 ТУ.

Заключение

Тип компараторов частотных Ч7-318 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками приведенными в настоящем описании типа метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно военной поверочной схеме.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Время-Ч».

Россия, 603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 67.

Генеральный директор
 ЗАО «Время-Ч»

А.А. Беляев