

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Компараторы частотные ЧК7-1012

#### Назначение средства измерений

Компараторы частотные ЧК7-1012 (далее – компараторы) предназначены для измерения относительной разности частот между опорным сигналом синусоидальной формы частотой 5 или 10 МГц и исследуемым сигналом синусоидальной формы частотой 1; 2,048; 5; 10; 10,24 МГц с отображением процесса и результатов измерений на экране внешнего персонального компьютера.

#### Описание средства измерений

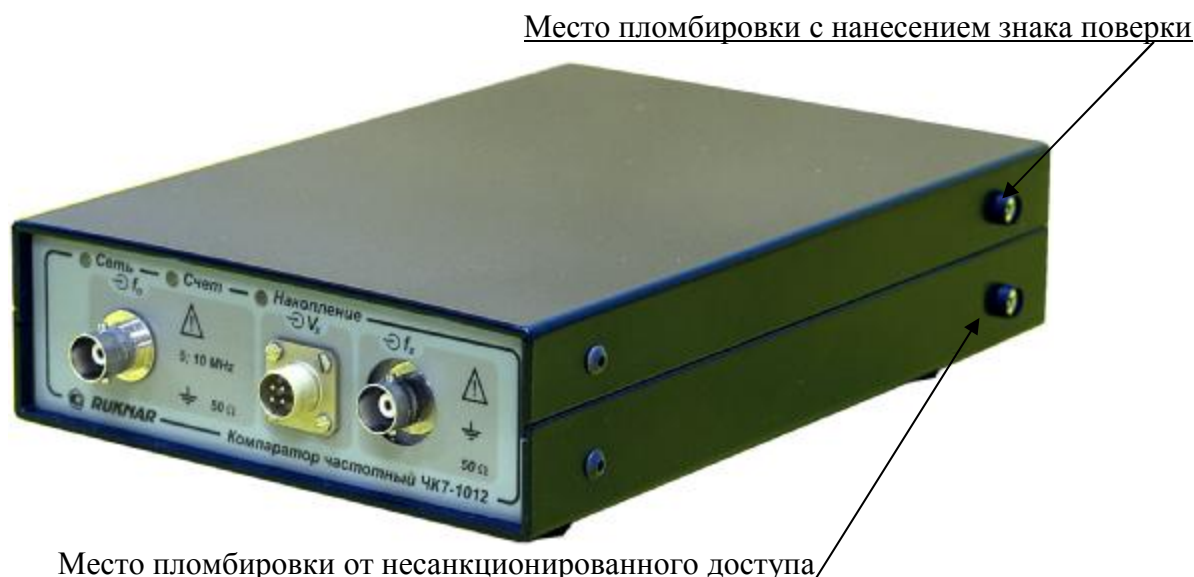
Принцип действия компараторов основан на переносе разности частот опорного и исследуемого сигналов на низкую промежуточную частоту с использованием прецизионного программируемого цифрового преобразователя частоты.

Компараторы имеют интерфейс связи с внешним персональным компьютером USB 2.0 и прикладное программное обеспечение для внешнего персонального компьютера.

Компараторы выполнены в ударопрочном корпусе.

Конструктивно компараторы состоят из встроенного источника питания (преобразователя напряжения), устройства управления (интерфейса), измерителя временных интервалов (ИВИ) и компаратора частотного.

Общий вид компараторов, схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



#### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) компараторов состоит из двух частей:

- микропрограммного обеспечения (МПО) - метрологически значимой части ПО, расположенной в ПЗУ контроллера;
- прикладного ПО, работающего на персональном компьютере (ПК) и предназначенного для облегчения процесса измерений, статистической обработки результатов, представления результатов измерений в графической форме и сохранения их в памяти ПК.

В компараторах предусмотрены меры защиты МПО от преднамеренного и непреднамеренного изменения:

- пользователь не имеет возможности обновления или загрузки новых версий МПО;
- в процессе работы в компаратор невозможно ввести данные измерений, полученные вне прибора, данные результатов измерений не могут быть подвергнуты искажению в процессе хранения, так как происходит их обновление в каждом измерительном цикле, и отсутствуют требования по их хранению после окончания цикла измерения;
- запоминающее устройство встроено в управляющий микроконтроллер и без нарушения целостности конструкции компаратора и заводских пломб замена или модификация его содержимого невозможна;
- встроенная защита стирает МПО при попытке его модификации даже на вскрытом приборе, делая его неработоспособным.

Метрологические характеристики компараторов нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Конструкция компараторов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО компараторов и измерительную информацию.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	C51F20AA.HEX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 23.08.2012
Цифровой идентификатор ПО	aacce088f9f8044398d39b9ebef299bd
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты входного опорного сигнала, МГц	5, 10
Номинальное значение частоты входного измеряемого сигнала, МГц	1; 2,048; 5; 10; 10,24
Максимальное отклонение частоты входных сигналов от номинального значения, Гц	±1
Среднеквадратическое значение напряжения входных сигналов на нагрузке 50 Ом, В	от 0,4 до 1,2
Среднеквадратическое относительное отклонение результата измерений частоты, не более:	
для измеряемого сигнала с частотой 10 МГц	
- при интервале времени измерения 1 с	$1 \cdot 10^{-12}$
- при интервале времени измерения 10 с	$5 \cdot 10^{-13}$
- при интервале времени измерения 100 с	$1 \cdot 10^{-13}$
- при интервале времени измерения 1000 с	$7 \cdot 10^{-14}$
- при интервале времени измерения 3600 с (1 ч)	$5 \cdot 10^{-14}$
для измеряемого сигнала с частотой 5 МГц	
- при интервале времени измерения 1 с	$2 \cdot 10^{-12}$
- при интервале времени измерения 10 с	$5 \cdot 10^{-13}$
- при интервале времени измерения 100 с	$1 \cdot 10^{-13}$
- при интервале времени измерения 1000 с	$7 \cdot 10^{-14}$
- при интервале времени измерения 3600 с (1 ч)	$5 \cdot 10^{-14}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
для измеряемого сигнала с частотами 1 МГц, 2,048 МГц и 10,24 МГц	
- при интервале времени измерения 1 с	$8 \cdot 10^{-12}$
- при интервале времени измерения 10 с	$2 \cdot 10^{-12}$
- при интервале времени измерения 100 с	$5 \cdot 10^{-13}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220±22
- частота переменного тока, Гц	50±0,5
- напряжение постоянного тока, В	от 22 до 30
Потребляемая мощность, В·А (Вт), не более	20 (20)
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	45
- ширина	130
- длина	215
Масса, кг, не более	0,8
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 5 до 40
- относительная влажность при температуре воздуха 25 °С, %	до 95
- атмосферное давление, кПа	от 70 до 106,7
Средний срок службы, лет	15
Средняя наработка на отказ, ч	40000

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель компараторов методом шелкографии и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование, тип	Обозначение	Количество
Компаратор частотный ЧК7-1012	РУГА.411146.003	1 шт.
Кабель соединительный	РУГА.685661.008	1 шт.
Кабель соединительный USB	—	1 шт.
Переход СР-50-95ФВ	ВР0.364.013 ТУ	1 шт.
Вилка РШ2Н-1-5	ОЮО.364.002 ТУ	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением и руководством по эксплуатации	РУГА.411146.003 МД	1 экз.
Формуляр	РУГА.411146.003 ФО	1 экз.
Упаковка	РУГА.411915.007	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу РУГА.411146.003 РЭ «Компаратор частотный ЧК7-1012. Руководство по эксплуатации» раздел 7 «Поверка прибора», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 27 марта 2020 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый Ч1-1013 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31755-06);
- компаратор частотный ЧК7-1011 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 35168-14).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых компараторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится давлением на специальную мастику пломбы, расположенную в месте крепления верхней крышки.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к компараторам частотным ЧК7-1012**

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621

ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования»

ТР ТС 020/2011 Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств»

РУГА.411146.003 ТУ. Компаратор частотный ЧК7-1012. Технические условия

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «РУКНАР» (ЗАО «РУКНАР»)

ИНН 5262051971

Адрес: 603107, г. Нижний Новгород, пр. Гагарина, д. 178

Телефон: (831) 278-49-10, телефон/факс: (831) 469-30-41

Web-сайт: [ruknar.com](http://ruknar.com)

E-mail: [ruknar@ruknar.com](mailto:ruknar@ruknar.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1

Телефон (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48

Web-сайт: [www.nncsm.ru](http://www.nncsm.ru)

E-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru)

Регистрационный номер 30011-13 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.