

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» мая 2021 г. №686

Регистрационный № 81746-21

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Компараторы частотные Ч7-1015

Назначение средства измерений

Компараторы частотные Ч7-1015 (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, вычисления их основных метрологических характеристик с отображением процесса и результатов измерений на экране прибора и (или) на экране внешнего персонального компьютера (ПК).

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 с последующим вычислением метрологических характеристик исследуемых сигналов встроенным микроконтроллером.

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

Компараторы обеспечивают доступ к данным измерений по сети Ethernet. Компараторы имеют возможность дистанционного управления всеми режимами работы и могут работать в составе автоматизированной системы.

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 представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака поверки представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид компараторов

Место пломбировки от не-санкционированного доступа

Место пломбировки с нанесением знака поверки



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

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 и предназначенного более глубокого исследования результатов измерений, обеспечения большей наглядности процесса измерений, оформления и распечатки на принтере протокола поверки.

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	gui
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	08f362233a0c645477d7ed6c571693b7
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	$8 \cdot 10^{-13}$
- при интервале времени измерения 10 с	$2 \cdot 10^{-13}$
- при интервале времени измерения 100 с	$5 \cdot 10^{-14}$
- при интервале времени измерения 1000 с	$2 \cdot 10^{-14}$
- при интервале времени измерения 3600 с (1 ч)	$1 \cdot 10^{-14}$
- при интервале времени измерения 1 сутки	$2 \cdot 10^{-15}$
для измеряемого сигнала с частотой 5 МГц	
- при интервале времени измерения 1 с	$1,2 \cdot 10^{-12}$
- при интервале времени измерения 10 с	$3 \cdot 10^{-13}$
- при интервале времени измерения 100 с	$7 \cdot 10^{-14}$
- при интервале времени измерения 1000 с	$2 \cdot 10^{-14}$
- при интервале времени измерения 3600 с (1 ч)	$1 \cdot 10^{-14}$
- при интервале времени измерения 1 сутки	$2 \cdot 10^{-15}$
для измеряемого сигнала с частотами 1 МГц, 2,048 МГц и 10,24 МГц	
- при интервале времени измерения 1 с	$5 \cdot 10^{-12}$
- при интервале времени измерения 10 с	$1 \cdot 10^{-12}$
- при интервале времени измерения 100 с	$3 \cdot 10^{-13}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	220 \pm 22
- частота переменного тока, Гц	50 \pm 0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	30
Габаритные размеры, мм, не более	
- высота	110
- ширина	255
- длина	330
Масса, кг, не более	3,1
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от 5 до 40
- относительная влажность при температуре воздуха 25 °С, %	90
- 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 Ч7-1015	РУГА.411146.008	1 шт.
Кабель сетевой SCZ-1	—	1 шт.
Кабель соединительный USB	—	1 шт.
Кабель соединительный	РУГА.685661.004	1 шт.
Переход СР-50-95ФВ	ВР0.364.013 ТУ	1 шт.
Вставка плавкая ВП2Б-1В 1А 250В	ОЮ0.481.005 ТУ	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением и руководством по эксплуатации	РУГА.411146.008 МД	1 шт.
Формуляр	РУГА.411146.008 ФО	1 экз.
Упаковка	РУГА.411915.122	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к компараторам частотным Ч7-1015

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.411146.008 ТУ. Компаратор частотный Ч7-1015. Технические условия.

