

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3114

Компараторы фазовые многоканальные Ч7-315

Назначение средства измерений

Компараторы фазовые многоканальные Ч7-315 (далее – компараторы) предназначены для измерений относительной разности и нестабильности частоты группы синусоидальных сигналов с номинальными значениями частот 5, 10 и 100 МГц.

Описание средства измерений

Конструктивно компаратор выполнен в виде моноблока в металлическом корпусе. Функционально компаратор состоит из восьми идентичных модулей компараторов частотно-фазовых, процессора (устройства обработки данных), модуля питания и индикатора работы каналов.

Принцип действия компараторов основан на умножении временных флуктуаций входных сигналов за счет преобразования к низкой промежуточной частоте с последующим измерением их измерителем интервалов времени.

Каждый модуль компаратора частотно-фазового (измерительный канал) имеет два равнозначных входа исследуемых сигналов. Также компаратор имеет интерфейсные разъемы RS-232, USB и LAN для подключения ПЭВМ или локальной вычислительной сети и разъемы для подключения питающей сети переменного тока напряжением 220 В и источника питания постоянного тока напряжением от 22 В до 30 В.

Компаратор имеет два режима работы – одноканальный и двухканальный.

Одноканальный режим измерений соответствует методике, когда при любом количестве каналов (от одного до восьми), для каждого из каналов в измерениях участвуют два сигнала – исследуемый и опорный. Для каждого из каналов измерительной программой рассчитывается относительная разность частот и суммарная нестабильность частоты исследуемого и опорного сигналов. При этом измеряемые оценки нестабильности представляют суммарную нестабильность исследуемого и опорного сигналов, а также измерительного канала.

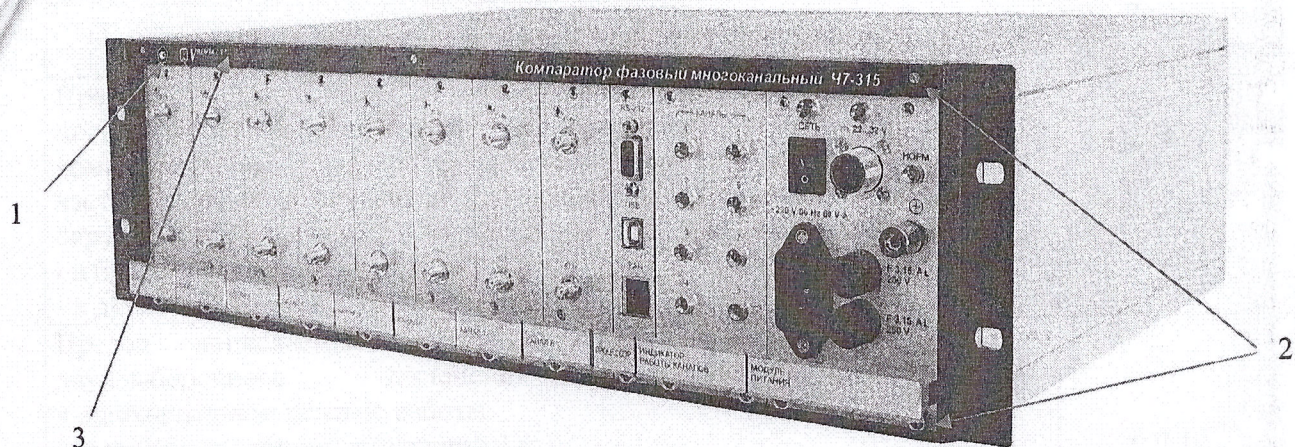
Двухканальный режим работы подразделяется на:

- режим двухканальных измерений методом «двух генераторов», когда производится одновременное измерение одной и той же пары сигналов на двух каналах компаратора. При этом появляется резервирование результатов измерений и, за счет кросскорреляционной обработки, снижается погрешность измерения, вносимая каналами. Кроме того, одновременно с выводом результатов измерений рассчитывается и оценка нестабильности, вносимой шумами каналов;

- режим двухканальных измерений методом «трех генераторов», когда в измерениях в паре каналов участвуют три сигнала. Один из сигналов подключается к одному входу каждого из каналов, второй сигнал подключен только к одному входу одного из пары используемых каналов, соответственно третий сигнал подключен к одному входу другого канала. Преимуществом этого режима является то, что после окончания измерений получаются оценки разности и нестабильности частоты всех трех парных комбинаций сигналов и, кроме того, расчетные оценки нестабильности частоты каждого сигнала в отдельности. Для сигнала, подключенного к входам обоих каналов, погрешность измерения может быть значительно ниже нестабильности частоты, вносимой измерительными каналами.

По условиям эксплуатации компараторы относятся к группе 1.1 климатического исполнения УХЛ ГОСТ РВ 20.39.304-98 с диапазоном рабочих температур от 5 °С до 40 °С.

Внешний вид компаратора, места нанесения наклейки «знак утверждения типа» и знака поверки, а также схема пломбировки компаратора от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.



- 1 - Место нанесения наклейки «знак утверждения типа»
- 2 - Место пломбировки от несанкционированного доступа
- 3 - Место знака поверки

Рисунок 1 - Внешний вид компаратора

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) компаратора представляет собой файл CH7-315.exe, Analyser.exe. ПО предназначено для обработки данных измерений относительной разности и нестабильности частоты синусоидальных сигналов, автоматическое сохранение данных измерений, отображения результатов измерений и управления работой компаратора.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
идентификационное наименование ПО	CH7-315.exe
номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1
цифровой идентификатор ПО	7913CA75
другие идентификационные данные, если имеются	CRC32

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «Низкий» по Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Номинальные значения частот входного измеряемого синусоидального сигнала, Гц:	$5 \cdot 10^6$; $1 \cdot 10^7$; $1 \cdot 10^8$
Среднее квадратическое значение напряжения входного сигнала на нагрузке ($50,0 \pm 1$) Ом, В	от 0,8 до 1,2

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Предел допускаемой относительной погрешности измерений нестабильности частоты (среднее квадратическое отклонение), вносимой компаратором за интервал времени измерений 1 ч, при нулевой разности частот входных синусоидальных сигналов и изменении температуры окружающего воздуха $\pm 0,2$ °С, в рабочем диапазоне температур - в одноканальном режиме - в двухканальном режиме	$3,0 \cdot 10^{-16}$ $2,0 \cdot 10^{-16}$
Предел допускаемого среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения результата измерений частоты в одноканальном режиме работы: - за интервал времени измерений 1 с - за интервал времени измерений 10 с - за интервал времени измерений 100 с - за интервал времени измерения 1 ч и более	$6,0 \cdot 10^{-14}$ $2,0 \cdot 10^{-14}$ $3,0 \cdot 10^{-15}$ $3,0 \cdot 10^{-16}$
Предел допускаемого среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения результата измерений частоты в двухканальном режиме работы: - за интервал времени измерений 1 с - за интервал времени измерений 10 с - за интервал времени измерений 100 с - за интервал времени измерения 1 ч и более	$2,0 \cdot 10^{-14}$ $3,0 \cdot 10^{-15}$ $1,0 \cdot 10^{-15}$ $2,0 \cdot 10^{-16}$
Предел допускаемого среднего квадратического относительного отклонения результата измерений частоты в одноканальном режиме работы: - за интервал времени измерений 1 с - за интервал времени измерений 10 с - за интервал времени измерений 100 с	$5,0 \cdot 10^{-14}$ $1,0 \cdot 10^{-14}$ $2,0 \cdot 10^{-15}$
Предел допускаемого среднего квадратического относительного отклонения результата измерений частоты в двухканальном режиме работы - за интервал времени измерений 1 с - за интервал времени измерений 10 с - за интервал времени измерений 100 с	$2,0 \cdot 10^{-14}$ $3,0 \cdot 10^{-15}$ $1,0 \cdot 10^{-15}$
Время установления рабочего режима, ч, не более	6
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 198 до 242
Напряжение питания от сети постоянного тока, В	от 22 до 30
Потребляемая мощность от сети питания переменного тока, В·А, не более	40
Потребляемая мощность от сети питания постоянного тока, Вт, не более	35
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	133 × 483 × 325
Масса, кг, не более	12
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С атмосферное давление, мм рт. ст. относительная влажность при температуре воздуха 25°С, %	от 5 до 40 от 70 до 106,7 до 80

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель компаратора методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки компаратора включает:

- компаратор фазовый многоканальный Ч7-315 – 1 шт.;
- комплект ЗИП-О – 1 шт.;
- эксплуатационная документация – 1 к-т;
- диск ПО – 1 шт.

Проверка

осуществляется в соответствии с документом ЯКУР.411146.033РЭ «Компаратор фазовый многоканальный Ч7-315. Руководство по эксплуатации», Приложение А «Компаратор фазовый многоканальный Ч7-315. Методика поверки. ЯКУР.411146.033МП», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 29 мая 2015 года.

Основное средство поверки:

- стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А (рег. № 23671-14): номинальное значение частоты выходных сигналов 1 Гц и 5 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$, предел допускаемого среднего квадратического относительного двухвыборочного отклонения частоты выходного сигнала 5 МГц при $\tau_{и} = 1$ с - $1,5 \cdot 10^{-12}$, при $\tau_{и} = 100$ с - $2,0 \cdot 10^{-13}$, при $\tau_{и} = 1$ ч - $3,0 \cdot 10^{-14}$, при $\tau_{и} = 1$ сут - $1,0 \cdot 10^{-14}$, где $\tau_{и}$ – интервал времени измерений.

Сведения о методиках (методах) измерений

ЯКУР.411146.033РЭ «Компаратор фазовый многоканальный Ч7-315. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к компараторам фазовым многоканальным Ч7-315

ГОСТ 8.129-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

ЯКУР.411146.033ТУ «Компаратор фазовый многоканальный Ч7-315. Технические условия».

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Время-Ч» (ЗАО «Время-Ч»)

Юридический (почтовый) адрес: 603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 67

ИНН 5262007965

Телефон/факс: (831) 421-02-94

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

(ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13.

Телефон (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

М.п.



С.С. Голубев

2016 г.

Жуков *[Signature]*