

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» мая 2025 г. № 999

Регистрационный № 95507-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Компараторы-анализаторы фазовые VCH-325

Назначение средства измерений

Компараторы-анализаторы фазовые VCH-325 (далее – компараторы) предназначены для измерения относительной разности и нестабильности фаз и частот, а также спектральной плотности мощности фазовых флуктуаций синусоидальных сигналов с частотами от 1 до 100 МГц.

Описание средства измерений

В основе работы прибора лежат принципы цифровой обработки сигналов и современная высокотехнологичная элементная база, позволяющие осуществить прямую цифровую обработку входных сигналов для расчета их характеристик без каких-либо преобразований в аналоговых схемах (кроме усиления).

Компараторы содержат четыре идентичных двойных измерительных канала, каждый из которых предназначен для вычисления разности фаз между двумя анализируемыми сигналами. В измерительном канале входные сигналы оцифровываются двумя аналого-цифровыми преобразователями и подаются на входы двухканального смесителя. В смесителе оцифрованные входные сигналы перемножаются со сдвинутыми друг относительно друга на $\pi/2$ сигналами квадратурного гетеродина, полученными методом прямого цифрового синтеза, позволяющего синтезировать сигналы с частотами, близкими к частотам входных сигналов.

Конструктивно компаратор выполнен в виде моноблока.

Компаратор выпускается в 2 исполнениях согласно таблице 1.

Таблица 1 – Варианты модификаций компаратора

Модификация	Наличие в составе прибора опорных кварцевых генераторов 4,8 и 5,3 МГц
VCH-325 ЯКУР. 411146.041	Нет
VCH-325А ЯКУР. 411146.041-01	Да

Заводской номер наносится в виде наклейки на панель компаратора и представляет собой последовательность цифр.

Общий вид компаратора, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки, схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1, 2, вид задней панели и место нанесения заводского номера представлены на рисунке 3, где:

1 – место нанесения знака утверждения типа;

- 2 – место нанесения знака поверки;
3 – место нанесения заводского номера;
4 – место пломбировки от несанкционированного доступа.



Рисунок 1 – Общий вид компаратора модификации VCH-325 ЯКУР.411146.041



Рисунок 2 – Общий вид компаратора модификации VCH-325A ЯКУР. 411146.041-01



Рисунок 3 – Вид задней панели компаратора и место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (далее – ПО) компаратора представляет программный продукт – программа «Компаратор-анализатор фазовый» RU.ЯКУР.00212-01.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	VCH-325.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.24.6.4
Цифровой идентификатор ПО	FA34D5FF
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32

Уровень защиты ПО «Низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений частот синусоидальных входных сигналов, МГц	от 1 до 100
Диапазон среднеквадратических значений напряжения входных сигналов на нагрузке (50 ± 1) Ом, В	от 0,6 до 1,2
Номинальные значения частот выходных синусоидальных сигналов, МГц ¹⁾	$4,8 \cdot 10^6$; $5,3 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности по частоте выходных синусоидальных сигналов частотой 4,8 и 5,3 МГц ¹⁾	$\pm 1,0 \cdot 10^{-6}$
Среднеквадратическое значение напряжение выходных синусоидальных сигналов на нагрузке (50 ± 1) Ом, В ¹⁾	от 0,8 до 1,2
Спектральная плотность мощности случайных отклонений фазы в спектре выходных синусоидальных сигналов в одной боковой полосе, дБн/Гц, не более ¹⁾ : - на частоте отстройки 1 Гц - на частоте отстройки 10 кГц	-113 -156

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот анализа спектральной плотности мощности фазовых шумов, Гц	от 0,1 до $1 \cdot 10^5$
<p>Предельное значение вносимой компаратором нестабильности (среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение результата измерений) частоты входного сигнала, не более:</p> <p>в режиме «3 входа» для пар сигналов ОС1-ИС, ОС2-ИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для интервала времени измерений 0,01 с - для интервала времени измерений 0,1 с - для интервала времени измерений 1 с - для интервала времени измерений 10 с - для интервала времени измерений 100 с - для интервала времени измерений 1 ч - для интервала времени измерений 1 сут 	$5,0 \cdot 10^{-12}$ $6,0 \cdot 10^{-13}$ $3,0 \cdot 10^{-14}$ $5,0 \cdot 10^{-15}$ $1,0 \cdot 10^{-15}$ $2,0 \cdot 10^{-16}$ $5,0 \cdot 10^{-17}$
<p>в режиме «2 входа» для пары сигналов ОС1-ИС, в режиме «3 входа» для сигнала ИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для интервала времени измерений 0,01 с - для интервала времени измерений 0,1 с - для интервала времени измерений 1 с - для интервала времени измерений 10 с - для интервала времени измерений 100 с - для интервала времени измерений 1 ч - для интервала времени измерений 1 сут 	$3,0 \cdot 10^{-13}$ $1,0 \cdot 10^{-13}$ $5,0 \cdot 10^{-15}$ $1,0 \cdot 10^{-15}$ $2,0 \cdot 10^{-16}$ $1,0 \cdot 10^{-16}$ $5,0 \cdot 10^{-17}$
<p>Предельное значение вносимых компаратором фазовых шумов (спектральная плотность мощности) при исследовании сигналов 5 МГц, не более:</p> <p>в режиме «3 входа» для пар сигналов ОС1-ИС, ОС2-ИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для частоты отстройки 1 Гц - для частоты отстройки 10 Гц - для частоты отстройки 100 Гц - для частоты отстройки 1 кГц - для частоты отстройки 10 кГц - для частоты отстройки 100 кГц <p>в режиме «2 входа» для пары сигналов ОС1-ИС, в режиме «3 входа» для сигнала ИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для частоты отстройки 1 Гц - для частоты отстройки 10 Гц - для частоты отстройки 100 Гц - для частоты отстройки 1 кГц - для частоты отстройки 10 кГц - для частоты отстройки 100 кГц 	-130 -143 -145 -146 -147 -148 -135 -150 -155 -160 -163 -163

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
<p>Предельное значение вносимых компаратором фазовых шумов (спектральная плотность мощности) при исследовании сигналов 10 МГц, не более:</p> <p>в режиме «3 входа» для пар сигналов ОС1-ИС, ОС2-ИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для частоты отстройки 1 Гц -127 - для частоты отстройки 10 Гц -135 - для частоты отстройки 100 Гц -143 - для частоты отстройки 1 кГц -145 - для частоты отстройки 10 кГц -145 - для частоты отстройки 100 кГц -146 <p>в режиме «2 входа» для пар сигналов ОС1-ИС, в режиме «3 входа» для сигнала ИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для частоты отстройки 1 Гц -130 - для частоты отстройки 10 Гц -145 - для частоты отстройки 100 Гц -153 - для частоты отстройки 1 кГц -158 - для частоты отстройки 10 кГц -160 - для частоты отстройки 100 кГц -160 	
<p>Предельное значение вносимых компаратором фазовых шумов (спектральная плотность мощности) при исследовании сигналов 100 МГц, не более:</p> <p>в режиме «3 входа» для пар сигналов ОС1-ИС, ОС2-ИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для частоты отстройки 1 Гц -107 - для частоты отстройки 10 Гц -115 - для частоты отстройки 100 Гц -127 - для частоты отстройки 1 кГц -133 - для частоты отстройки 10 кГц -135 - для частоты отстройки 100 кГц -140 <p>в режиме «2 входа» для пар сигналов ОС1-ИС, в режиме «3 входа» для сигнала ИС:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для частоты отстройки 1 Гц -110 - для частоты отстройки 10 Гц -127 - для частоты отстройки 100 Гц -140 - для частоты отстройки 1 кГц -143 - для частоты отстройки 10 кГц -150 - для частоты отстройки 100 кГц -155 	
<p>¹⁾ Для модификации VCH-325A ЯКУР.411146.041-01</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Значения интервалов времени измерений в зависимости от полосы пропускания, с: - 500 Гц - 50 Гц - 5 Гц - 1,5; 0,5 Гц	0,001; 0,01; 0,1; 1; 10; 100; 1000; 3600; 86400 0,01; 0,1; 1; 10; 100; 1000; 3600; 86400 0,1; 1; 10; 100; 1000; 3600; 86400 1; 10; 100; 1000; 3600; 86400
Амплитуда паразитной фазовой модуляции при наличии разности частот входных сигналов, не более	$2,0 \cdot 10^{-12}$
Температурный коэффициент изменения фазы, обусловленный фазовым сдвигом при изменении температуры окружающей среды, с/°C, не более	$5,0 \cdot 10^{-12}$
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±2
Потребляемая мощность от сети питания переменного тока, В·А, не более	60
Масса, кг, не более: - без упаковки - в ящике из гофрированного картона - в укладочно-транспортном ящике	12 15 45
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более	184×449×337
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - относительная влажность при температуре воздуха 25 °C, %	от +15 до +25 от 84 до 106 (от 630 до 795) от 30 до 80
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) - относительная влажность при температуре воздуха 25 °C, %	от +5 до +40 от 70 до 106,7 (от 537 до 800) до 90
Предельные условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность при температуре воздуха 25 °C, %	от -50 до +55 до 95

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Компаратор-анализатор фазовый VCH-325 (VCH-325A)	ЯКУР.411146.041 (ЯКУР.411146.041-01)	1 шт.
Комплект ЗИП-О	-	1 к-т
Комплект кабелей	-	1 к-т
Делитель мощности	ZA3CS-400-3W-S	1 шт.
Комплект эксплуатационной документации	-	1 к-т

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Порядок работы» документа «Компараторы-анализаторы фазовые VCH-325, VCH-325A. Руководство по эксплуатации. ЯКУР.411146.041РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Правообладатель

Акционерное общество «Время-Ч» (АО «Время-Ч»)
ИНН 5262007965
Юридический адрес: 603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 67, помещ. П10
Телефон/факс: (831) 421-02-94
E-mail: admin@vremya-ch.com
Web-сайт: <https://vremya-ch.com/>

Изготовитель

Акционерное общество «Время-Ч» (АО «Время-Ч»)
ИНН 5262007965
Адрес: 603105, г. Нижний Новгород, ул. Ошарская, д. 67, помещ. П10
Телефон/факс: (831) 421-02-94
E-mail: admin@vremya-ch.com
Web-сайт: <https://vremya-ch.com/>

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

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

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314.

