

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «9» августа 2021 г. № 1696

Регистрационный № 82568-21

Лист № 1  
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Контрольно-проверочная аппаратура «Фианит» ТСЮИ.468212.019

**Назначение средства измерений**

Контрольно-проверочная аппаратура «Фианит» ТСЮИ.468212.019 (далее – КПА «Фианит») предназначена для измерений спектральных характеристик фазы (частоты) и нестабильности частоты высокостабильных источников гармонических сигналов и применяются при проведении частотно-временных измерений.

**Описание средства измерений**

Принцип работы КПА «Фианит» основан на формировании внутренним опорным генератором с помощью фазосдвигающих цепей квадратурных сигналов  $U_{0c}$  и  $U_{0k}$  равной амплитуды и частоты  $\omega_0$ , сдвинутых по фазе на угол  $\pi/2$ . Поток импульсов, сформированный формирователем коротких импульсов измеряемого сигнала из входного напряжения  $U_{вх}$ , через коммутатор контроллера поступает на управляющие входы устройства выборки и хранения преобразователя точного канала, в котором осуществляется запись мгновенных значений напряжений квадратурных сигналов и их преобразование в цифровые коды, поступающие на соответствующие входы блока вычисления арктангенса. Блок вычисления арктангенса определяет значение фазы  $\varphi_i$  сигнала. Для устранения неоднозначности фазовых отсчетов  $\varphi_i$  используется грубый канал измерений, содержащий формирователь квантующих импульсов, счетчик импульсов и регистр. С помощью грубого канала измерений фиксируется код целого числа импульсов частоты  $\omega_0$ , сформированных между  $\varphi_{i-1}$  и  $\varphi_i$  отсчетами фазы. Контроллер вычисляет разность двух смежных значений фазы  $\varphi_{i-1} - \varphi_i$ , которые представляют собой набег фазы исследуемого сигнала.

Конструктивно КПА «Фианит» выполнена в виде блока прямоугольной формы. Впереди блок закрыт лицевой панелью с отверстиями для индикаторов и органов управления, а с правой стороны расположены все вилки и розетки для соединения с другой аппаратурой.

В состав КПА «Фианит» входит измеритель параметров, генератор опорной частоты ГОЧ-2А, блок усилителей выхода, стабилизатора напряжения.

Программное обеспечение (ПО) КПА «Фианит» позволяет осуществлять необходимые настройки и не вносит погрешности в результаты измерений.

Общий вид КПА «Фианит» с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа, нанесения знаков утверждения типа и поверки приведен на рисунке 1.

Место нанесения знаков утверждения типа и поверки  
Место пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 1 - Общий вид КПА «Фианит»

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть ПО КПА «Фианит» представляет программный продукт «Специальное программное обеспечение КПА «Фианит» ТСЮИ.00714-01».

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

Конструкция КПА «Фианит» исключает возможность несанкционированного влияния на ПО КПА «Фианит» и измерительную информацию.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	t0555zvr.arj
Номер версии (идентификационный номер) ПО	555
Цифровой идентификатор ПО	0xFC01
Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения	Побайтное суммирование «исключающее или» без учета переноса

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты измеряемого сигнала, Гц	$5 \cdot 10^6$
Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерений частоты импульсного сигнала на интервале времени измерения 10 с: - в диапазоне частот $(2,50000 \pm 0,00035)$ МГц, не более - в диапазоне частот $(2,50 \pm 0,01)$ МГц, не более	$5 \cdot 10^{-11}$ $2 \cdot 10^{-9}$
Пределы допускаемого среднего относительного изменения частоты за интервал времени наблюдения 1 месяц	$\pm 2,5 \cdot 10^{-11}$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
<p>Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерений частоты сигнала 5 МГц при уровнях входных сигналов от 0,3 до 0,8 В на нагрузке (50±5) Ом, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при <math>\tau_{И} = 0,0001</math> с, <math>\tau_{В} = 1,0001</math> с, <math>\tau_{Н} = 86</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 0,001</math> с, <math>\tau_{В} = 1,001</math> с, <math>\tau_{Н} = 144</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 0,01</math> с, <math>\tau_{В} = 1,01</math> с, <math>\tau_{Н} = 86</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 0,1</math> с, <math>\tau_{В} = 1,1</math> с, <math>\tau_{Н} = 160</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 1</math> с, <math>\tau_{В} = 2</math> с, <math>\tau_{Н} = 200</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 10</math> с, <math>\tau_{В} = 11</math> с, <math>\tau_{Н} = 768</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 100</math> с, <math>\tau_{В} = 101</math> с, <math>\tau_{Н} = 3232</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 1000</math> с, <math>\tau_{В} = 1001</math> с, <math>\tau_{Н} = 16320</math> с</li> </ul> <p>где <math>\tau_{И}</math>, <math>\tau_{В}</math>, <math>\tau_{Н}</math> – интервалы времени измерений, выборки и наблюдения, соответственно</p>	<p><math>1 \cdot 10^{-7}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{-8}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{-9}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{-10}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{-12}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{-12}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{-12}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{-12}</math></p>
Предел допускаемой средней квадратической погрешности измерений длительности задержки входной последовательности импульсов длительностью от 1 до 4 мкс, следующих с частотой 1,5-2,5 кГц относительно опорной последовательности импульсов той же частоты при времени усреднения не более 10 с, нс, не более	2
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности задержки импульсов длительностью от 3 до 10 мкс, следующих с частотой 1 Гц относительно опорных импульсов той же частоты, мкс, не более	1
<p>Предел допускаемой средней квадратической относительной вариации частоты выходного сигнала, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при <math>\tau_{И} = 1</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 10</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 100</math> с</li> <li>- при <math>\tau_{И} = 1000</math> с</li> </ul>	<p><math>3 \cdot 10^{-11}</math></p> <p><math>1 \cdot 10^{-11}</math></p> <p><math>5 \cdot 10^{-12}</math></p> <p><math>3 \cdot 10^{-12}</math></p>
<p>Спектральная плотность мощности собственных фазовых шумов в одной боковой спектра сигнала на частоте несущей 5 МГц при отстройке, дБ/Гц, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>от 0,8 до 5 Гц</li> <li>от 5 до 50 Гц</li> <li>от 50 до 500 Гц</li> <li>от 0,5 до 1,5 кГц</li> <li>от 1,5 до 20 кГц</li> </ul>	<p>-105</p> <p>-130</p> <p>-140</p> <p>-150</p> <p>-155</p>
Среднее квадратическое значение напряжения выходного сигнала 5 МГц на нагрузке (50±5) Ом, В	от 0,32 до 0,43
Уровень гармонических составляющих в спектре выходного сигнала (относительно сигнала частотой 5 МГц) дБ, не более	-40
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по частоте при изменении температуры окружающего воздуха на 1 °С в диапазоне рабочих температур (температурный коэффициент частоты)	$\pm 4 \cdot 10^{-12}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры питания от сети переменного тока: - напряжение питания, В - частота, Гц	220±22 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	75
Масса, кг, не более	20
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	492×398×220
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %, не более - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +10 до +30 80 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра типографским способом (в верхнем правом углу) и на лицевую панель КПА «Фианит» в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность КПА «Фианит»

Наименование	Обозначение	Количество
КПА «Фианит»		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 шт.
Формуляр	ТСЮИ.468212.019ФО	1 шт.
Методика поверки	ТСЮИ.468212.019МП	1 шт.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Устройство и работа» документа «Контрольно-проверочная аппаратура «Фианит» ТСЮИ.468212.019. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к контрольно-проверочной аппаратуре «Фианит» ТСЮИ.468212.019

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.07.2018 № 1621 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.05.2018 № 1053 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц

ТСЮИ.468212.019ТУ Контрольно-проверочная аппаратура «Фианит». Технические условия

