

## 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.

#### Описание средства измерений

Конструктивно КПА «Фианит» выполнена в виде моноблока. На лицевой стороне блока находятся индикаторы и органы управления, с правой стороны расположены вилки и розетки для соединения с другой аппаратурой.

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

Принцип работы КПА «Фианит» основан на формировании генератором опорной частоты ГОЧ-2А 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 из входного напряжения  $U_{вх}$ , через коммутатор контроллера, входящего в состав измерителя параметров, 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 квантовых 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.

Внешний вид КПА «Фианит» и место пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунке 1.

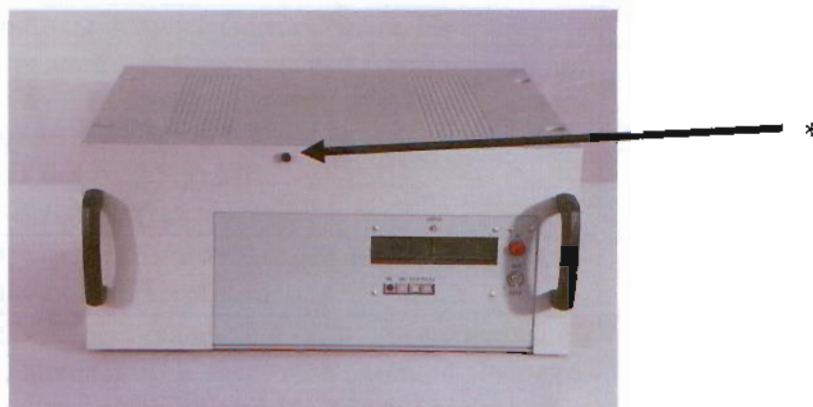


Рисунок 1 – Внешний вид КПА «Фианит»

Примечание \* - место пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

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

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

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Специальное программное обеспечение КПА «Фианит» ТСЮИ.00714-01	t0555zvr.arj	555	0xFC01	Побайтное суммирование «исключающее или» без учета переноса

Влияние метрологически значимой части ПО на метрологические характеристики КПА «Фианит» не выходит за пределы согласованного допуска.

Метрологически значимая часть ПО КПА «Фианит» и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики КПА «Фианит» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Номинальное значение частоты измеряемого сигнала, Гц	$5 \cdot 10^6$
Предел допускаемой средней квадратической относительной погрешности измерений частоты импульсного сигнала на интервале времени измерения 10 с: - в диапазоне частот $(2,50000 \pm 0,00035)$ МГц - в диапазоне частот $(2,50 \pm 0,01)$ МГц	$5 \cdot 10^{-11}$ $2 \cdot 10^{-9}$
Пределы допускаемого среднего относительного изменения частоты за интервал времени наблюдения 1 месяц	$\pm 2,5 \cdot 10^{-11}$
Предел допускаемой средней квадратической относительной погрешности измерений длительности задержки входной последовательности импульсов длительностью от 1 до 4 мкс, следующих с частотой от 1,5 до 2,5 кГц относительно опорной последовательности импульсов той же частоты при времени усреднения не более 10 с, нс	2
Предел допускаемой средней квадратической относительной погрешности измерений частоты сигнала 5 МГц при уровнях входных сигналов от 0,3 до 0,8 В на нагрузке $(50 \pm 5)$ Ом:	

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
- при $\tau_{И} = 0,0001$ с, $\tau_{В} = 1,0001$ с, $\tau_{Н} = 86$ с - при $\tau_{И} = 0,001$ с, $\tau_{В} = 1,001$ с, $\tau_{Н} = 144$ с - при $\tau_{И} = 0,01$ с, $\tau_{В} = 1$ с, $\tau_{Н} = 86$ с - при $\tau_{И} = 0,1$ с, $\tau_{В} = 1$ с, $\tau_{Н} = 160$ с - при $\tau_{И} = 1$ с, $\tau_{В} = 2$ с, $\tau_{Н} = 200$ с - при $\tau_{И} = 10$ с, $\tau_{В} = 11$ с, $\tau_{Н} = 768$ с - при $\tau_{И} = 100$ с, $\tau_{В} = 101$ с, $\tau_{Н} = 3232$ с - при $\tau_{И} = 1000$ с, $\tau_{В} = 1001$ с, $\tau_{Н} = 16320$ с где $\tau_{И}$ , $\tau_{В}$ , $\tau_{Н}$ – интервалы времени измерений, выборки и наблюдения, соответственно	$1 \cdot 10^{-7}$ $5 \cdot 10^{-8}$ $5 \cdot 10^{-9}$ $5 \cdot 10^{-10}$ $5 \cdot 10^{-12}$ $5 \cdot 10^{-12}$ $5 \cdot 10^{-12}$ $5 \cdot 10^{-12}$
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	1
Предел допускаемой средней квадратической относительной вариации частоты выходного сигнала: - при $\tau_{И} = 1$ с - при $\tau_{И} = 10$ с - при $\tau_{И} = 100$ с - при $\tau_{И} = 1000$ с	$3 \cdot 10^{-11}$ $1 \cdot 10^{-11}$ $5 \cdot 10^{-12}$ $3 \cdot 10^{-12}$
Спектральная плотность мощности собственных фазовых шумов в одной боковой спектра сигнала на частоте несущей 5 МГц при отстройке, дБ/Гц, не более: от 0,8 до 5 Гц от 5 до 50 Гц от 50 до 500 Гц от 0,5 до 1,5 кГц от 1,5 до 20 кГц	минус 105 минус 130 минус 140 минус 150 минус 155
Номинальное значение частоты выходного сигнала, Гц	$5000000 \pm 0,00025$
Среднее квадратическое значение напряжения выходного сигнала 5 МГц на нагрузке $(50 \pm 5)$ Ом, В	от 0,3 до 0,45
Уровень гармонических составляющих в спектре выходного сигнала (относительно сигнала частотой 5 МГц) дБ, не более	минус 40
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по частоте при изменении температуры окружающего воздуха на 1 °С в диапазоне рабочих температур (температурный коэффициент частоты)	$\pm 4 \cdot 10^{-12}$
Напряжение питания от сети переменного тока частотой $(50 \pm 1)$ Гц, В	$220 \pm 22$
Мощность, потребляемая от сети переменного тока, В·А, не более	75
Масса, кг, не более	20
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	$492 \times 398 \times 220$
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 25 °С, %	от 5 до 40 до 80

### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на лицевую панель КПА «Фианит» методом наклейки.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки включает:

- контрольно-проверочная аппаратура «Фианит» ТСЮИ.468212.019 – 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации – 1 шт.;
- методика поверки – 1 шт.;
- дискета с ПО – 4 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 48462-11 «Инструкция. Контрольно-проверочная аппаратура «Фианит» ТСЮИ.468212.019. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России» 30 марта 2011 г

Основные средства поверки:

- стандарт частоты и времени водородный Ч1-76А (Регистрационный № 23671-02), номинальное значение частоты выходных сигналов 1 Гц и 5 МГц, среднее квадратическое относительное отклонение частоты выходного сигнала 5 МГц при  $\tau_{и} = 10$  с -  $7,0 \cdot 10^{-13}$ , при  $\tau_{и} = 100$  с -  $2,0 \cdot 10^{-13}$ ;

- генератор импульсов точной амплитуды Г5-103 (Регистрационный № 46231-10), диапазон установки амплитуды импульсов от 10 мВ до 10 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды импульсов в диапазоне от 1 до 10 В  $\pm (0,01 \cdot U + 2$  мВ);

- частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (Регистрационный № 9135-80), диапазон измерений частоты синусоидального сигнала от 0,0001 Гц до 1 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора за интервал между поверками  $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$ ;

- компаратор частотный Ч7-308А/1 (Регистрационный № 27253-09), номинальные значения частоты входных сигналов 5; 10; 100 МГц, вносимое среднее квадратическое относительное отклонение частоты входных сигналов при  $\tau_{и} = 1$  с -  $7,0 \cdot 10^{-14}$ , при  $\tau_{и} = 100$  с -  $1,5 \cdot 10^{-14}$ .

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Контрольно-проверочная аппаратура «Фианит». Инструкция по эксплуатации ТСЮИ.468212.019ИЭ.

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

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

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Деятельность в области обороны и безопасности государства, в том числе при проведении частотно-временных измерений.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Российский институт радионавигации и времени»  
(ОАО «РИРВ»)  
Юридический адрес: 191124, г. Санкт-Петербург, пл. Растрелли, 1. 2  
Почтовый адрес: 191124, г. Санкт-Петербург, пл. Растрелли, д. 2  
Тел.: (812) 274-14-88  
Факс: (812) 577-10-41  
E-mail: [office@rirt.ru](mailto:office@rirt.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное учреждение «32 Государственный научно – исследовательский испытательный институт Министерства обороны Российской Федерации»  
(ГЦИ СИ ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны России»)  
141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13  
Телефон: (495) 583-99-23  
Факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений  
№ 30018-10 от 04.06.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

  
Р.Е.Петросян  
« 26 » 12 2011 г.



