

Регистрационный № 96574-25

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы спектра АКПП-4225

#### Назначение средства измерений

Анализаторы спектра АКПП-4225 (далее – анализаторы) предназначены для измерений спектральных характеристик СВЧ-сигналов.

#### Описание средства измерений

Принцип работы анализатора спектра основан на гетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала в сигнал промежуточной частоты (ПЧ и последующей обработке сигнала с помощью аналогово-цифрового преобразователя с блоком цифровой обработки. Анализаторы работают под управлением встроенного микропроцессора и обеспечивают проведение автоматических измерений амплитудных и частотных параметров спектра сигналов. Спектрограммы могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейс.

Анализаторы в стандартной комплектации обеспечивают анализ спектральных характеристик сигнала и анализ параметров антенно-фидерных устройств (опция для модификаций АКПП-4225/1, АКПП-4225/2, стандартная поставка АКПП-4225/4, АКПП-4225/3 опция недоступна). С помощью дополнительных опций набор измерений можно расширить на анализ ЭМС, анализ сигналов с аналоговой и цифровой модуляцией.

Анализаторы выпускаются в виде следующих модификаций АКПП-4225/1, АКПП-4225/2, АКПП-4225/3, АКПП-4225/4. Модификации отличаются диапазоном рабочих частот.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде компактного моноблока, объединяющего в своем составе высокочастотную, низкочастотную части и управляющий микропроцессор. Анализаторы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Анализаторы имеют возможность установки программных опций, представленных в таблице 1

Таблица 1

UTS3021B-TG	Программная опция трекинг-генератора для АКПП-4225/1. Диапазон частот от 10 МГц до 2,1 ГГц.
UTS3036B-TG	Программная опция трекинг-генератора для АКПП-4225/2. Диапазон частот от 10 МГц до 3,6 ГГц.
UTS3000B-AMK	Программная опция расширенного набора измерений.
UTS3000B-EMI	Программная опция для ЭМС измерений: квазипиковый детектор и фильтры ЭМС (200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц (-6 дБ)).
UTS3000B-AMA	Программная опция анализа аналоговых модуляций АМ, ЧМ.
UTS3000B-VSA	Программная опция анализа цифровых модуляций ASK, FSK, MSK, PSK, QAM.

На передней панели анализаторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, измерительный вход, блок функциональных кнопок и разъемы USB 3.0 для подключения внешних накопителей, выход трекинг генератора (опция для модификаций АКИП-4225/1, АКИП-4225/2, стандартная поставка АКИП-4225/4, АКИП-4225/3 опция недоступна). Управление режимами работы, выбор параметров осуществляется с передней панели специальными кнопками (со стрелками), вращающимся регулятором параметров и цифровой клавиатурой.

На задней панели расположены: разъем сети питания, разъем для дистанционного управления USB 2.0, LAN-разъем, дополнительные функциональные входы/выходы, видео выход (HDMI) для подключения внешнего монитора.

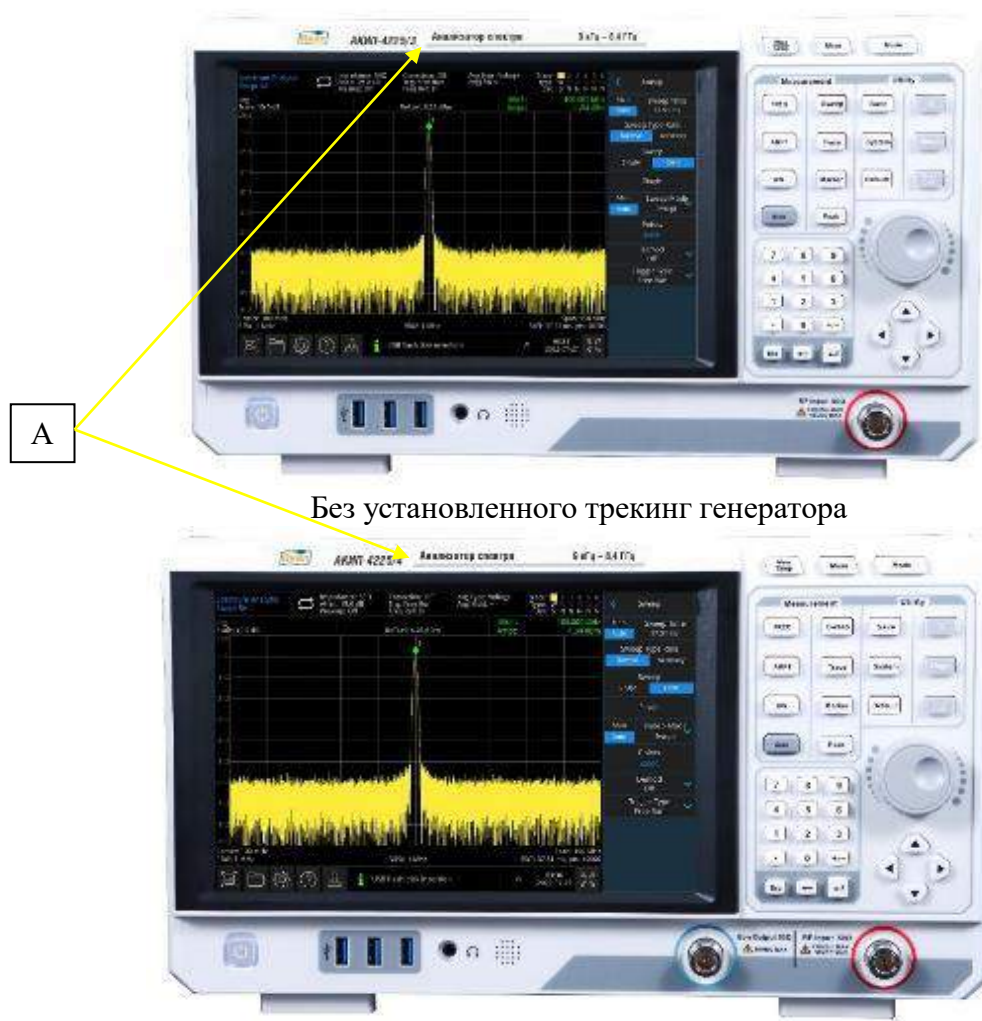
Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Место пломбировки представлено на рисунке 2.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализаторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса.

Место нанесения серийного номера представлено на рисунке 2.



С установленным трекинг генератором

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов и место нанесения знака утверждения типа (А)

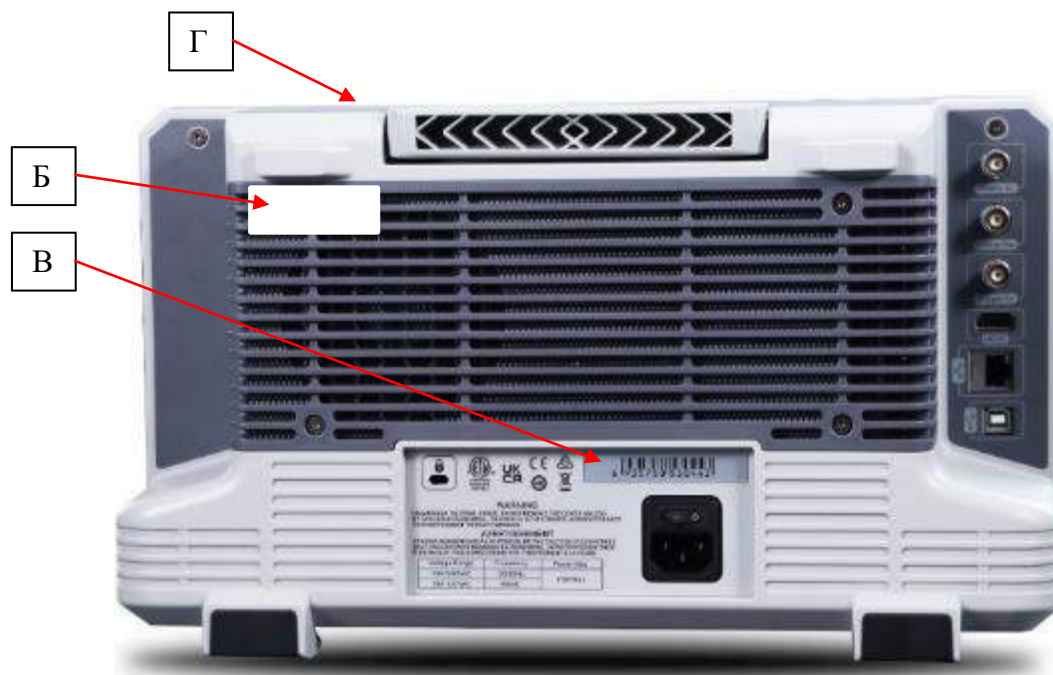


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б), место нанесения серийного номера (В) и знака поверки (Г)

### Программное обеспечение

Анализаторы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (ПО), разработанного изготовителем. Анализаторы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами. ПО предназначено только для работы с анализаторами и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Метрологические характеристики анализаторов нормированы с учетом влияния встроенного ПО.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V1.01.0001

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц	
- модификация АКИП-4225/1	от $9 \cdot 10^3$ до $2,1 \cdot 10^9$
- модификация АКИП-4225/2	от $9 \cdot 10^3$ до $3,6 \cdot 10^9$
- модификация АКИП-4225/3, АКИП-4225/4	от $9 \cdot 10^3$ до $8,4 \cdot 10^9$
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора ( $\delta_0$ )	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы относительной температурной нестабильности частоты опорного генератора в диапазоне температур окружающего воздуха от 0 до +20 °С и от +30 до +40 °С ( $\delta_t$ )	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Диапазоны установки полосы обзора ( $F_{\text{обзор}}$ )	нулевой; от 100 Гц до верхней границы диапазона рабочих частот
Максимальное разрешение по частоте в режиме частотомера, к, Гц	1
Разрешение по частоте в режиме измерения маркером ( $k_m$ ), Гц	$F_{\text{обзор}}/(N-1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты встроенным частотомером ( $f$ ), Гц	$\pm((\delta_0 + \delta_t) \cdot f + 1)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты маркером ( $F_{\text{изм}}$ ), Гц	$\pm((\delta_0 + \delta_t) \cdot F_{\text{изм}} + 0,01 \cdot F_{\text{обзор}} + 0,1 \cdot F_{\text{ПЧ}} + k_m)$
Диапазон установки скорости развертки, с - при нулевой полосе обзора - при полосе обзора более 100 Гц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $4 \cdot 10^3$ от $1 \cdot 10^{-3}$ до $4 \cdot 10^3$
Диапазоны установки полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ, Гц	от 1 до $3 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ для $F_{\text{ПЧ}}$ , Гц от 1 до 300 Гц включ. св. 300 Гц	$\pm(0,05 \cdot F_{\text{ПЧ}} + 1)$ $\pm 0,05 \cdot F_{\text{ПЧ}}$
Абсолютная погрешность измерения уровня при изменении полосы пропускания, дБ для полос пропускания 1, 3, 10 и 30 Гц; для полосы пропускания 100 Гц; для остальных полос пропускания.	$\pm 0,35$ $\pm 0,25$ $\pm 0,2$
Коэффициент прямоугольности фильтров ПЧ по уровням -60 дБ и -3 дБ, не более	4,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности на частоте 50 МГц, дБм при выключенном предусилителе и уровне мощности на входе -20 дБм при включенном предусилителе и уровне мощности на входе -40 дБм	$\pm 0,4$ $\pm 0,5$
Уровень фазовых шумов относительно несущей 1 ГГц, дБн/Гц, не более - при отстройке на 10 кГц - при отстройке на 100 кГц - при отстройке на 1 МГц	-93 -89 -110
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно уровня сигнала на частоте 50 МГц (внутренний аттенюатор 20 дБ), дБ, не более с выключенным/с включенным предусилителем от 9 кГц до 7,5 ГГц включ. св. 7,5 до 8,4 ГГц	$\pm 0,8$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности (центральная частота 50 МГц, пиковый детектор включен, $F_{\text{ПЧ}} = F_{\text{вф}} = 1$ кГц, ослабление входного аттенюатора 20 дБ), дБ - входной уровень до 10 дБ включ. - входной уровень св. 10 дБ	$\pm 0,7$ $\pm 0,5$

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Средний уровень собственных шумов с выключенным/включенным предусилителем (аттенюатор 0 дБ, <math>F_{пч}=1</math> Гц, усреднение св. 50), дБм, не более</p> <p>Для АКИП-4225/1, АКИП-4225/2 от 100 до 500 кГц включ. св. 500 кГц до 1 МГц включ. св. 1 до 10 МГц включ. св. 10 до 200 МГц включ. св. 200 МГц до 1,5 ГГц включ. св. 1,5 до 3,2 ГГц включ. св. 3,2 ГГц</p> <p>Для АКИП-4225/3, АКИП-4225/4 от 100 до 500 кГц включ. св. 500 кГц до 1 МГц включ. св. 1 до 10 МГц включ. св. 10 до 200 МГц включ. св. 200 МГц до 1,5 ГГц включ. св. 1,5 до 3,2 ГГц включ. св. 3,2 до 4,5 ГГц включ. св. 4,5 до 6,2 ГГц включ. св. 6,2 до 7,5 ГГц включ. св. 7,5 до 8,4 ГГц включ.</p>	<p>-108/-127 -120/-142 -127/-154 -142/-162 -143/-161 -140/-159 -140/-155</p> <p>-108/-127 -114/-132 -124/-143 -144/-162 -143/-162 -142/-160 -139/-157 -134/-153 -138/-155 -139/-154</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности из-за нелинейности логарифмической шкалы (уровень мощности на входе от -50 до 0 дБм, <math>F_{пч}=1</math> кГц, пиковый детектор включен, аттенюатор 10 дБ, частота сигнала св. 100 кГц), дБ</p>	<p><math>\pm 0,5</math></p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности из-за переключения аттенюатора относительно опорного значения 20 дБ, дБ</p> <p>при значении аттенюатора 0, 5 дБ при значении аттенюатора от 10 до 50 дБ</p>	<p><math>\pm 0,7</math> <math>\pm 0,5</math></p>
<p>Относительный уровень гармонических искажений 2-го порядка (диапазон частот св. 50 МГц, уровень мощности на смесителе -20 дБм, ослабление внутреннего аттенюатора 0 дБ, предусилитель выключен), дБм, не менее</p>	<p>65</p>
<p>Интермодуляционные искажения третьего порядка, выраженные в виде точки пересечения 3-го порядка (ТОИ) (<math>L_{изм}</math>) (диапазон частот св. 50 МГц, уровень мощности на смесителе -20 дБм, двутоновый сигнал с разницей частоты 100 кГц, ослабление внутреннего аттенюатора 0 дБ, предусилитель выключен), дБм, не менее</p>	<p>9</p>
<p>Трекинг генератор (опция)</p>	
<p>Полоса частот анализа в реальном времени <math>F_{анализ}</math>, Гц</p> <p>идентификация АКИП-4225/1 идентификация АКИП-4225/2 идентификация АКИП-4225/4</p>	<p>от <math>1 \cdot 10^7</math> до <math>2,1 \cdot 10^9</math> от <math>1 \cdot 10^7</math> до <math>3,6 \cdot 10^9</math> от <math>1 \cdot 10^7</math> до <math>8,4 \cdot 10^9</math></p>
<p>Диапазон выходного уровня, дБм</p>	<p>от -40 до 0</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности, при несущей частоте 50 МГц, дБ	±2
Неравномерность АЧХ, дБ	±3
Анализ аналоговых модулированных сигналов (опция)	
Диапазон частот несущей, Гц - модификация АКПП-4225/1 - модификация АКПП-4225/2 - модификация АКПП-4225/3, АКПП-4225/4	от $2 \cdot 10^6$ до $2,1 \cdot 10^9$ от $2 \cdot 10^6$ до $3,6 \cdot 10^9$ от $2 \cdot 10^6$ до $8,4 \cdot 10^9$
Диапазон мощности несущей, дБм	от -30 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности, дБ	±2
АМ модуляция: - частота модуляции, Гц - погрешность измерения частоты абсолютная, при частоте менее 1 кГц, Гц относительная, при частоте св. 1 кГц, %, не более - глубина модуляции, % - абсолютная погрешность измерения глубины модуляции, %	от $20 \cdot$ до $1 \cdot 10^5$  1 0,1 от 5 до 95 ±4
ЧМ модуляция: - частота модуляции, Гц - погрешность измерения частоты: абсолютная, при частоте менее 1 кГц, Гц относительная, при частоте св. 1 кГц, %, не более - девиация частоты, Гц - относительная погрешность измерения девиация частоты, %	от $20 \cdot$ до $2 \cdot 10^5$  1 0,1 от $1 \cdot 10^3 \cdot$ до $4 \cdot 10^5$ ±4
Анализ цифровых модулированных сигналов (опция)	
Диапазон частот несущей, Гц - модификация АКПП-4225/1 - модификация АКПП-4225/2 модификация АКПП-4225/3, АКПП-4225/4	от $2 \cdot 10^6$ до $2,1 \cdot 10^9$ от $2 \cdot 10^6$ до $3,6 \cdot 10^9$ от $2 \cdot 10^6$ до $8,4 \cdot 10^9$
Виды модуляций	ASK: 2ASK; FSK: 2,4,8,16 уровень; MSK: GMSK; PSK: BPSK, QPSK, OQPSK, 8PSK ; DPSK: DBPSK, DQPSK, D8PSK, -DQPSK, -D8PSK; QAM: 16, 32, 64, 128, 256
Примечания: N – число точек развертки; дБн – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей частоты; дБм – уровень мощности в дБ относительно 1 мВт; F <sub>вф</sub> – полоса пропускания видеофильтра, Гц; F <sub>пч</sub> – полоса пропускания фильтра ПЧ, Гц; TOI = $(2 \cdot L_{смес} - L_{изм}) / 2$ , где L <sub>смес</sub> – уровень входного сигнала на смесителе, дБм.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение сопротивлений входа анализатора и выхода следящего генератора, Ом	50
Типы разъемов анализатора	N-тип «розетка»
Напряжение питающей сети, В для номинального значения частоты сети: - 50 или 60 Гц - 400 Гц	от 100 до 240 от 100 до 120
Масса, кг, не более	4,55
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	378×218×120
Рабочие условия применения - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до +40 90

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не более	5
Средняя наработка на отказ, ч, не более	10000

#### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализаторов в виде наклейки и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средств измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Анализатор	АКИП-4225 <sup>1)</sup>	1
Сетевой шнур питания	-	1
Руководство по эксплуатации (CD-диск)	-	1
Примечания <sup>1)</sup> – модификация по заказу		

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. «Работа с анализатором» руководства по эксплуатации.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Стандарт предприятия «Анализаторы спектра АКИП-4225».

**Правообладатель**

JSC «PriST», Китай

Адрес: China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

**Изготовитель**

JSC «PriST», Китай

Адрес: China, Jiangsu, Changzhou, TAIHU WEST ROAD NO.5-1

**Испытательный центр**

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, дом 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: [prist@prist.ru](mailto:prist@prist.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
Росаккредитации № RA.RU.314740

