

Анализаторы спектра

АКИП-4211/1

АКИП-4211/2

АКИП-4211/3

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



1.	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
1.1.	Информация об утверждении типа СИ:	3
2.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	4
2.1.	Частотные характеристики	4
2.2.	Амплитудные характеристики	4
2.3.	Следящий генератор	5
2.4.	демодулятор.....	6
2.5.	Параметры Входов/выходов	6
2.6.	ОБЩИЕ характеристики	6
3.	СОСТАВ КОМПЛЕКТА	7
4.	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	8
4.1.	Термины и определения	8
4.2.	Символы и предупреждения безопасности.....	8
4.3.	Общие требования по технике безопасности	8
4.4.	Знаки на корпусе прибора.....	8
5.	ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	9
5.1.	Общие указания по эксплуатации	9
5.2.	Первое включение прибора	9
5.3.	УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ В ДОКУМЕНТЕ	10
6.	Описание органов управления	11
6.1.	Передняя панель	11
6.2.	Верхняя панель	12
6.3.	Задняя панель	13
6.4.	Описание пользовательского интерфейса.....	14
6.5.	Функциональные кнопки	16
6.6.	Ввод параметров	18
6.7.	Встроенная справка	19
6.8.	Сенсорное управление	19
7.	Выполнение базовых измерений	21
8.	Работа с меню прибора	23
8.1.	[FREQ/ЧАСТОТА]	23
8.2.	[SPAN/ПОЛОСА].....	24
8.3.	[AMPTD/УРОВЕНЬ]	25
8.4.	Автоматическая установка [AUTO/АВТО]	27
8.5.	[BW/ПП].....	27
8.6.	[MARKER/МАРКЕР]	28
8.7.	Работа со спектрограммами	32
8.8.	Режимы детектора	33
8.9.	Настройка экрана	34
8.10.	Режимы и установки развертки.....	35
8.11.	Синхронизация	36
8.12.	Трекинг-генератор (ГКЧ)	36
8.13.	Демодуляция	37
8.14.	Системные настройки.....	38
8.15.	Управление файлами	42
8.16.	Измерения.....	43
9.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И УХОД.....	45
10.	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	45

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Анализаторы спектра серии **АКИП-4211** (далее – анализаторы) предназначены для измерений спектральных характеристик СВЧ-сигналов в отрасли теле- и радиовещания, связи и телекоммуникаций. Анализаторы являются полностью синтезированными, имеют низкий уровень собственных шумов и специально разработаны для проведения измерений на СВЧ.

Принцип работы цифрового анализатора спектра основан на гетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала в сигнал промежуточной частоты (ПЧ), методом сканирования полосы частот, и последующей обработке измеренных параметров 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. Анализатор имеет встроенный следящий генератор для автоматического измерения амплитудно-частотных характеристик (АЧХ) четырехполюсников. Спектрограммы могут быть записаны в различных форматах во внутреннюю память, на внешний носитель, а также переданы на компьютер через интерфейс.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде портативного переносного моноблока, объединяющего в своем составе высокочастотную, низкочастотную части и управляющий микропроцессор. Прибор может питаться как от стационарной сети 100...240 В, 50/60 Гц через комплектный адаптер питания 12 ... 15 В, так и от встроенного литиевого аккумулятора 7,4В, 9100 мАч.

Серия анализаторов АКИП-4211 выпускается в виде следующих модификаций:

- АКИП-4211/1: 9 кГц ... 1,6 ГГц, трекинг-генератор 100 кГц ... 1,6 ГГц
- АКИП-4211/2: 9 кГц ... 3,6 ГГц, трекинг-генератор 100 кГц ... 3,6 ГГц
- АКИП-4211/3: 9 кГц ... 7,5 ГГц, трекинг-генератор (опция) 100 кГц ... 7,5 ГГц

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:



1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV , статья 1227, п. 2): «**Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности**», соответственно приобретение данного средства измерения не означает приобретение прав на его конструкцию, отдельные части, программное обеспечение, руководство по эксплуатации и т.д. Полное или частичное копирование, опубликование и тиражирование руководства по эксплуатации запрещено.

1.1. ИНФОРМАЦИЯ ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СИ:

Анализаторы спектра АКИП-4211/1, АКИП-4211/2:

Номер в Государственном реестре средств измерений: 88485-23

Анализаторы спектра АКИП-4211/3:

Номер в Государственном реестре средств измерений: 94707-25

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Внимание:



Не прикладывать чрезмерных механических нагрузок к ВЧ разъему. Необходимо минимизировать механическую нагрузку на разъем прибора и подсоединенное оборудование. Следует убедиться, что подсоединенные внешние устройства надлежащим образом закреплены (а не свободно подвешены на разъемах). Всегда используйте динамометрический ключ и калиброванные инструменты для сочленения ВЧ разъемов. Не используйте в линиях с волновым сопротивлением 50 Ом разъемы и кабели на 75 Ом и наоборот.

Приведенные ниже технические данные нормируются при нормальных условиях измерений, если не указано другое

Нормальные условия измерений:

- температура окружающего воздуха: от +15 °С до +25 °С;
- относительная влажность воздуха: не более 80 %

2.1. ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Диапазон рабочих частот:
 - модификация АКИП-4211/1 от 9 кГц до 1,6 ГГц;
 - модификация АКИП-4211/2 от 9 кГц до 3,6 ГГц;
 - модификация АКИП-4211/3 от 9 кГц до 7,5 ГГц;
 - Опорный генератор:
 - Номинальное значение частоты опорного генератора: 10 МГц
 - Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора δ_0 : $\pm 5 \cdot 10^{-6}$,
 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты маркером (Гц): $\pm 5 \cdot 10^{-6}$.
 - Диапазон установки полос пропускания фильтров ПЧ по уровню -3 дБ: от 10 Гц до 500 кГц (с шагом 1-10), 1 МГц, 3 МГц.
 - Полоса пропускания фильтров электромагнитной совместимости (ЭМС) по уровню -6 дБ: 200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц.
 - Пределы относительной погрешности установки полос пропускания фильтров промежуточной частоты (ПЧ) и фильтров электромагнитной совместимости (ЭМС):
 - для RBWуст от 10 Гц до 300 Гц включительно: $\pm(0,05 \cdot \text{RBWуст} + 1)$ Гц;
 - для RBWуст свыше 300 Гц: $\pm 0,05 \cdot \text{RBWуст}$, где
- RBWуст – установленное значение полосы пропускания, Гц
- Коэффициент прямоугольности фильтров ПЧ по уровням -60 дБ и -3 дБ: не более 5.
 - Диапазон установки полосы обзора: 0 (нулевая полоса), от 100 Гц до верхней границы диапазона рабочих частот.
 - Диапазон установки скорости развертки: от 10 мс до 3000 с.
 - Тип работы развертки: непрерывная, однократная.

2.2. АМПЛИТУДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Диапазон измерений уровня мощности с выключенным предуслителем: от среднего уровня шумов до +20 дБм.
- Уровень фазовых шумов относительно несущей 1 ГГц. Параметры нормируются при следующих условиях: полоса обзора 40 кГц, $F_{пч}=F_{вф}=1$ кГц, опорный уровень 1 дБм, усреднение 100:
 - при отстройке на 10 кГц: не более -80 дБн/Гц;
 - при отстройке на 100 кГц: не более -100 дБн/Гц;
 - при отстройке на 1 МГц: не более -107 дБн/Гц
- Средний уровень собственных шумов, с выключенным/включенным предуслителем: Параметры нормируются при следующих условиях: аттенюатор 0 дБ, $F_{пч}=F_{вф}=10$ Гц, полоса обзора 1 кГц, опорный уровень -100 дБм, усреднение >50.
 - от 100 кГц до 1 МГц: -110 дБм/ –
 - свыше 1 МГц до 1 ГГц: -130 дБм/-150 дБм
 - свыше 1 ГГц до 3,6 ГГц: -128 дБм/-148 дБм
 - свыше 3,6 ГГц до 5 ГГц: -123 дБм/-143 дБм
 - свыше 5 ГГц до 6 ГГц: -118 дБм/-138 дБм
 - свыше 6 ГГц до 7 ГГц: -118 дБм/-133 дБм
 - свыше 7 ГГц до 7,5 ГГц: -108 дБм/-128 дБм

- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения опорного уровня на частоте 50 МГц:
 - при выключенном предусилителе и уровне мощности на входе -20 дБм: $\pm 0,4$ дБ;
 - при включенном предусилителе и уровне мощности на входе -40 дБм: $\pm 0,5$ дБ
 Нормируется при следующих условиях:
 центральная частота 50 МГц, $F_{пч}=F_{вф}=1$ кГц, полоса обзора 10 кГц, ослабление входного аттенюатора 20 дБ, опорный уровень -18 дБм.
- Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) относительно уровня сигнала на частоте 50 МГц:
 - с выключенным предусилителем: не более $\pm 0,8$ дБм;
 - с включенным предусилителем: не более $\pm 0,9$ дБм.
 Нормируется при следующих условиях:
 центральная частота 50 МГц, $F_{пч}=F_{вф}=1$ кГц, полоса обзора 10 кГц, внутренний аттенюатор 20 дБ, опорный уровень -18 дБм.
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности из-за нелинейности логарифмической шкалы: $\pm 0,5$ дБм.
 Нормируется при следующих условиях:
 центральная частота 50 МГц, уровень мощности на входе от -50 до 0 дБм, $F_{пч}=F_{вф}=1$ кГц, полоса обзора 10 кГц, опорный уровень 0 дБм аттенюатор Авто, предусилитель выключен, усреднение >50 .
- Диапазон ослаблений внутреннего аттенюатора:
 - от 0 до 40 дБ, АКИП-4211/1;
 - от 0 до 50 дБ, АКИП-4211/2, АКИП-4211/3
- Шаг перестройки ослаблений внутреннего аттенюатора: 1 дБ.
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности из-за переключения аттенюатора относительно опорного значения 20 дБ: $\pm 0,15$ дБм.
 Нормируется при следующих условиях:
 центральная частота 50 МГц, $F_{пч}=F_{вф}=1$ кГц, полоса обзора 10 кГц, предусилитель выключен, внутренний аттенюатор 20 дБ, опорный уровень -30 дБм, усреднение >50 .
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности уровня сигнала при изменении полосы пропускания: $\pm 0,15$ дБм.
 Нормируется при следующих условиях:
 центральная частота 50 МГц, полоса обзора 5 кГц, предусилитель выключен, внутренний аттенюатор 10 дБ, опорный уровень 0 дБм, усреднение >20 .
- Уровень гармонических искажений 2-го порядка относительно уровня несущей при уровне сигнала на смесителе -30 дБм, в полосе от 50 МГц до собственной полосы пропускания, при ослаблении 0 дБ, и выключенном предусилителе: не более -65 дБм
- Уровень интермодуляционных искажений 3-го порядка (TOI) при уровне сигналов на смесителе -4 дБм, при ослаблении внутреннего аттенюатора 0 дБ и выключенном предусилителе:
 - не менее 10 дБм (АКИП-4211/1, АКИП-4211/2);
 - не менее 2 дБм (АКИП-4211/3).

2.3. СЛЕДЯЩИЙ ГЕНЕРАТОР

- Диапазон частот следящего генератора:
 - модификация АКИП-4211/1 от 100 кГц до 1,6 ГГц;
 - модификация АКИП-4211/2 от 100 кГц до 3,6 ГГц
 - модификация АКИП-4211/3 (опция) от 100 кГц до 7,5 ГГц
- Диапазон частот сигнала синодальной формы:
 - модификация АКИП-4211/1 —
 - модификация АКИП-4211/2 от 35 МГц до 3,6 ГГц
 - модификация АКИП-4211/3 (опция) —
- Диапазон установки уровня мощности следящего генератора:
 - модификация АКИП-4211/1 от -30 дБм до 0 дБм
 - модификация АКИП-4211/2 от -40 дБм до 0 дБм
 - модификация АКИП-4211/3 (опция) от -40 дБм до 0 дБм
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки опорного уровня следящего генератора на частоте 50 МГц: ± 2 дБ.
- Неравномерность АЧХ следящего генератора относительно уровня сигнала на частоте 50 МГц: ± 4 дБ.

2.4. ДЕМОДУЛЯТОР

- Диапазон частот аналогового аудиодемодулятора (АМ/ЧМ):
 - модификация АКИП-4211/1 от 100 кГц до 1,6 ГГц;
 - модификация АКИП-4211/2 от 100 кГц до 3,6 ГГц
 - модификация АКИП-4211/3 от 100 кГц до 7,5 ГГц
- Диапазон частот измерения параметров модуляции (АМ/ЧМ):
 - модификация АКИП-4211/1 от 10 МГц до 1,6 ГГц;
 - модификация АКИП-4211/2 от 10 МГц до 3,6 ГГц
 - модификация АКИП-4211/3 от 10 МГц до 7,5 ГГц
- Измерения параметров АМ-сигнала:
 - Частота модуляции: 20 Гц ... 100 кГц.
 - Предел абсолютной погрешности измерения частоты модуляции, при частоте модуляции не выше 1 кГц: ± 1 Гц.
 - Предел относительной погрешности измерения частоты модуляции, при частоте модуляции от 1 кГц: $\pm 0,1$ %.
 - Диапазон измерения глубины модуляции: 5% ... 95%.
 - Предел относительной погрешности измерения глубины модуляции: ± 4 %.
- Измерения параметров ЧМ-сигнала:
 - Частота модуляции: 20 Гц ... 100 кГц.
 - Предел абсолютной погрешности измерения частоты модуляции, при частоте модуляции не выше 1 кГц: ± 1 Гц.
 - Предел относительной погрешности измерения частоты модуляции, при частоте модуляции от 1 кГц: $\pm 0,1$ %.
 - Диапазон измерения девиации частоты: 20 Гц ... 200 кГц.
 - Предел относительной погрешности измерения девиации частоты: ± 4 %.

2.5. ПАРАМЕТРЫ ВХОДОВ/ВЫХОДОВ

- Типы разъемов входа анализатора и выхода следящего генератора: N-тип «розетка».
- Номинальное значение сопротивлений входа анализатора и выхода следящего генератора: 50 Ом.
- Внешняя синхронизация: разъем BNC-типа; входная амплитуда 5 В (TTL).
- Выход опорной частоты: разъем BNC-типа: 10 МГц, 50 Ом, >0 дБм.
- Вход опорной частоты: разъем BNC-типа: 10 МГц, 50 Ом, 0 дБм...+10 дБм.
- Интерфейсы дистанционного управления: LAN, USB.
- Медиа выходы: аудио 3,5мм jack моно.

2.6. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Внутренняя память: 256 МБ.
- Внешняя память: USB Flash диски емкостью до 4 ГБ.
- Дисплей: Сенсорный емкостной ЖК, диагональ 25,6 см, разрешение 1024x600.
- Источник питания:
 - Литиевая батарея: 7,4В, 9100 мАч.
 - AC-DC адаптер: 100...240 В, 50/60 Гц (вход), 12 - 15 В (выход)
- Потребляемая мощность: не более 45 Вт
- Масса: не более 2,6 кг
- Габаритные размеры (ширина×высота×глубина): 265 мм × 190 мм × 58 мм
- Рабочие условия применения:
 - температура окружающего воздуха: от 0°C до +40°C
 - относительная влажность воздуха:
 - при температуре окружающего воздуха $\leq +30^\circ\text{C}$ не более 90 %
 - при температуре окружающего воздуха свыше +30 до +40°C не более 75 %

3. СОСТАВ КОМПЛЕКТА

В комплект поставки входят:

Наименование	Количество
Анализатор спектра (в зависимости от заказа)	1
Литиевый аккумулятор (установлен в приборе)	1
AC-DC адаптер с кабелем питания	1
GPS антенна	1
Кабель USB	1
Руководство по эксплуатации (CD-диск)	1
Металлический кейс	1

Опции и принадлежности, поставляемые по отдельному заказу:

Сумка (АКИП-4211)	Мягкая сумка для транспортировки анализатора спектра.
Набор пробников ближнего (АКИП-4211)	Набор ЭМС для анализаторов спектра: пробник магнитного поля - 4 шт., кабель SMA-SMA, адаптер N-SMA. Диапазон частот: 30 МГц - 3 ГГц.

4. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

В приборе имеются напряжения, опасные для жизни.

4.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Данное руководство использует следующие термины:

Предупреждение. Указывает на то, что условия или операция могут стать причиной получения травмы, ущерба или угрозы жизни.

Внимание. Указывает на то, что условия или операция могут стать причиной повреждения прибора или нарушения его технического состояния.

Примечание. Привлечение внимание пользователя или акцент на особенности манипуляций, для предотвращения повреждения прибора или нарушений его технического состояния.

4.2. СИМВОЛЫ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Danger: "Опасно" – подчеркивает риск немедленного получения травмы или непосредственной опасности для жизни.

Warning: "Внимание" – означает, что опасность не угрожает непосредственно, но необходимо соблюдать осторожность и быть предельно внимательным.

4.3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Соблюдение следующих правил безопасности значительно уменьшит возможность поражения электрическим током.

Старайтесь не подвергать себя воздействию высокого напряжения - это опасно для жизни. Снимайте защитный кожух и экраны только по мере необходимости. Не касайтесь высоковольтных конденсаторов сразу, после выключения прибора.

Постарайтесь использовать только одну руку (правую), при регулировке цепей, находящихся под напряжением. Избегайте небрежного контакта с любыми частями оборудования, потому что эти касания могут привести к поражению высоким напряжением.

Работайте по возможности в сухих помещениях с изолирующим покрытием пола или используйте изолирующий материал под вашим стулом и ногами. Если оборудование переносное, поместите его при обслуживании на изолированную поверхность.

При использовании пробника, касайтесь только его изолированной части.

Постарайтесь изучить цепи, с которыми Вы работаете, для того, чтобы избегать участков с высокими напряжениями. Помните, что электрические цепи могут находиться под напряжением даже после выключения оборудования.

Металлические части оборудования с двухпроводными шнурами питания не имеют заземления. Это не только представляет опасность поражения электрическим током, но также может вызвать повреждение оборудования.

Старайтесь никогда не работать один. Необходимо, чтобы в пределах досягаемости находился персонал, который сможет оказать вам первую помощь.

4.4. ЗНАКИ НА КОРПУСЕ ПРИБОРА



Опасно для жизни!
Высоковольтное напряжение



Клемма защитного заземления
(безопасности)



Внимание! Обратитесь к
Руководству



Клемма измерительного заземления



Клемма заземления корпуса прибора
(рабочее)

5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

При небольших колебаниях температур в складских и рабочих помещениях, полученные со склада приборы необходимо выдержать не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.

После хранения в условиях повышенной влажности приборы перед включением необходимо выдержать в нормальных условиях в течение 6 ч.

Распаковка анализатора

Анализатор отправляется потребителю заводом после того, как полностью осмотрен и проверен. После его получения немедленно распакуйте и осмотрите анализатор на предмет повреждений, которые могли произойти во время транспортирования. Если обнаружена какая-либо неисправность, немедленно поставьте в известность дилера.

Проверка комплекта поставки

Комплект поставки прибора указан в пункте 3 данного руководства по эксплуатации. Пожалуйста, убедитесь, что все перечисленные аксессуары присутствуют и не повреждены. Если обнаружены какие-либо проблемы, немедленно поставьте в известность дилера.

Требования к источнику питания

В качестве источника питания анализатора может быть использован либо внутренний литиевый аккумулятор, либо адаптер переменного тока, поставляемый с анализатором.

Литиевая батарея: 7,4 В, 9100 мАч.

В таблице ниже перечислены требования к AC-DC адаптеру.

Таблица 4-1 Параметры AC-DC адаптера

Параметр	Диапазон
Входное напряжение	100...240 В переменного тока частота 50/60 Гц
Выходное напряжение	12 - 15 В постоянного тока
Максимальная мощность	45 Вт

5.2. ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

Примечание. Не перекрывайте вентиляционные отверстия прибора для соблюдения условий надлежащей вентиляции и охлаждения прибора.

ВНИМАНИЕ:



В качестве источника питания используйте только оригинальный адаптер переменного/постоянного тока или оригинальный аккумулятор из комплекта поставки.

Максимальный входной уровень радиочастот средней непрерывной мощности не должен превышать 30 дБм (или входной сигнал 50 В постоянного тока). Избегайте подключения к анализатору сигнала, уровень которого превышает максимальный.

Для включения прибора выполните следующий порядок действий:

- 1) Нажмите кнопку питания на передней панели прибора .
- 2) При включении прибора выполнятся самоинициализация, она занимает около 30 секунд, после отображения загрузочного экрана, по умолчанию, прибор перейдет в режим развертки частоты и отображения графика спектра.
- 3) Рекомендуются выполнить прогрев прибора после включения в течении 30 минут для стабилизации показаний и получения наиболее точных результатов измерений.

5.3. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ В ДОКУМЕНТЕ

В данном руководстве по эксплуатации, для удобства работы с документом используются следующие варианты выделения текста:

- Обозначение кнопок на передней панели, текст выделяется рамкой, например, **System**. Это значит, что необходимо нажать кнопку **System** на передней панели прибора.
- Текст выделенный квадратным скобками, используется для обозначения сенсорного или интерактивного меню/кнопки/области на сенсорном экране. Например, [Setting/Настройки] представляет кнопку меню системных настроек на экране прибора.
- Полужирный текст, выделенный квадратным скобками, используется для обозначения сенсорных кнопок меню в нижней части экрана. Например, [**FREQ/ЧАСТОТА**], выбор данного пункта открывает меню частотных параметров в правой части экрана.

Для операций, содержащих несколько шагов, описание имеет вид «Шаг 1 > Шаг 2 >...» и так далее. В качестве примера, выполните каждый шаг в последовательности, чтобы войти в меню настроек сенсорного управления:

System > [Setting/Настройки] > [Control/Управление] > [TouchControl/Сенс Управ]

6. ОПИСАНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

6.1. ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ

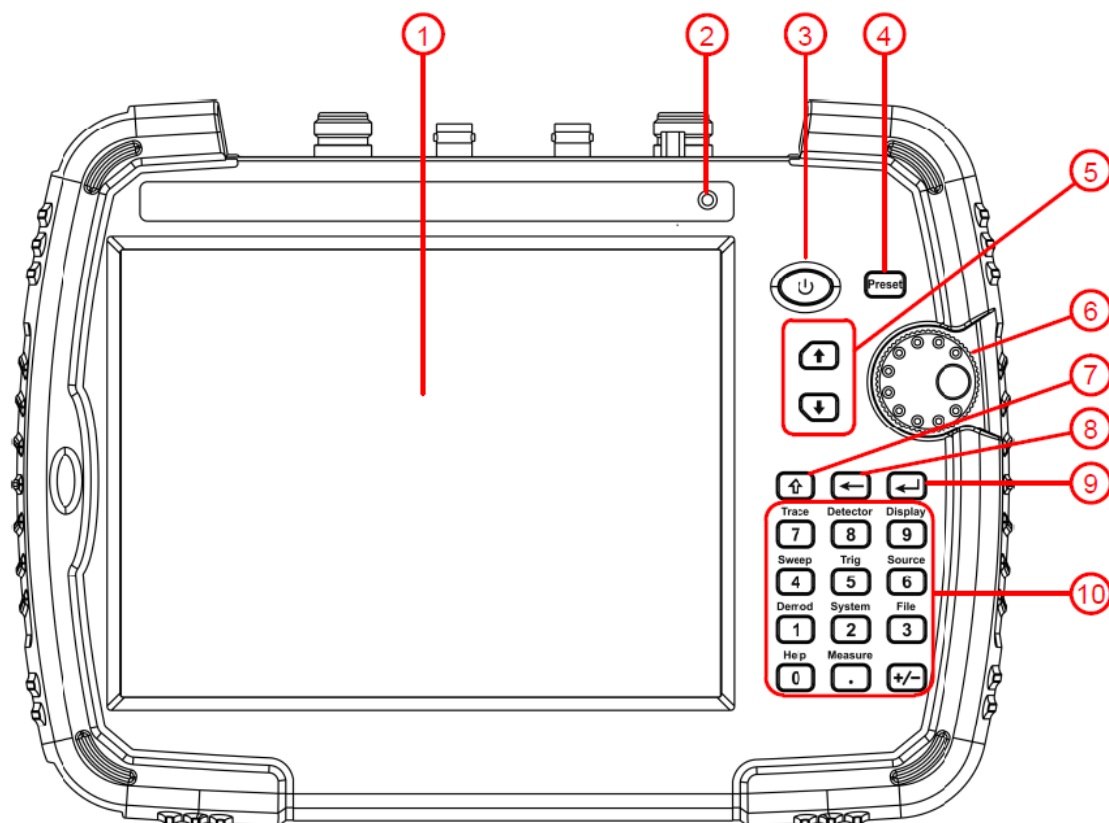


Рис. 6-1 Передняя панель

Таблица 6-1 Описание передней панели прибора

№	Описание
1	Жидкокристаллический сенсорный дисплей. Для доступа в меню настроек сенсорного управления необходимо нажать: System > [Setting/Настройки] > [Control/Управление] > [TouchControl/Сенс Управ]
2	Датчик уровня освещения. Регулирует яркость экрана в соответствии с окружающим освещением. Параметр яркости экрана должен находиться в состоянии Авто. Для проверки необходимо нажать: Display > [ScreenSetting/ Настр Экран] > [Brightness/ Яркость Auto]
3	Кнопка включения питания прибора. Длительное нажатие для включения анализатора, короткое нажатие для включения/выключения ЖК-дисплея когда прибор находится в "спящем" состоянии, длительное нажатие для выключения анализатора
4	Кнопка Preset . Вызов предустановленных настроек, в зависимости от выбранного параметра, нажатие данной кнопки позволяет: загрузить заводские установки, загрузить пользовательские установки или загрузить настройки сохраненные автоматически при выключении прибора. Для доступа к настройкам необходимо нажать: System > [PowerOn/Preset/ Предуст ВклПит] > [Preset/Предуст] .
5	Курсорные кнопки.
6	Ручка регулятора.
7	Кнопка Shift . Нажмите кнопку Shift , включение подсветки кнопки означает, что кнопка активирована. Когда кнопка Shift активна, нажатие цифровой кнопки приведет к выполнению функции указанной над кнопкой. Длительное нажатие (> 2 сек) кнопки Shift приведет к постоянно активации данной кнопки. Теперь при нажатии цифровых кнопок будут выполняться функции написанные над кнопкой. Повторное, краткое, нажатие кнопки Shift переведет прибор в обычный режим работы.
8	Кнопка Backspace . Удаляет последний введенный символ.
9	Кнопка Enter . Используется для подтверждения действия или введенного значения.
10	Блок цифровых и функциональных кнопок.

6.2. ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ

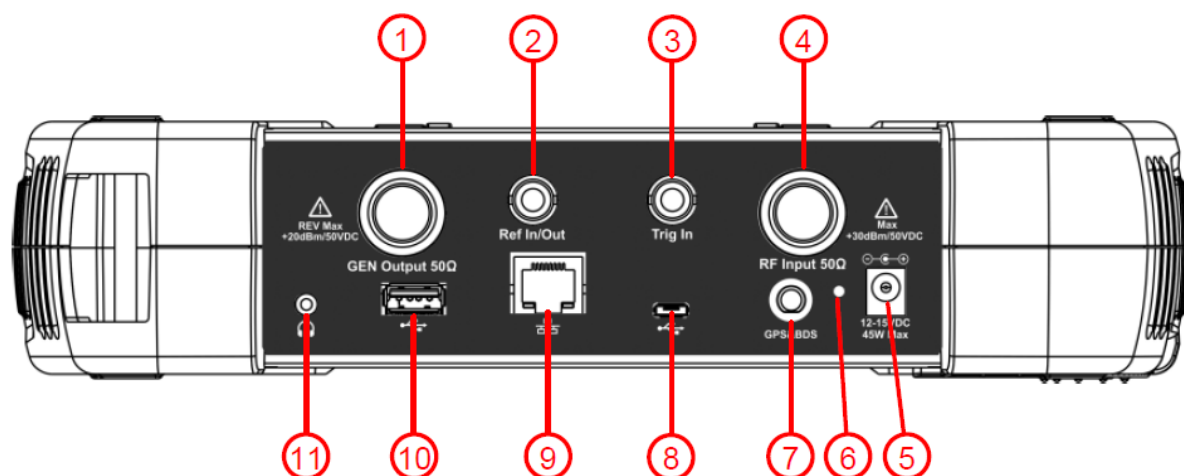


Рис. 6-2 Верхняя панель

Таблица 6-2 Описание верхней панели прибора

№	Название	Описание
1	Разъем (50 Ом) GEN Output	Тип разъема – N. Выход сигнала встроенного трекинг-генератора.
2	Ref In/Out	Тип разъема – BNC. Вход внешнего сигнала опорной частоты или выход внутреннего генератора опорной частоты. Частота сигнала: 10 МГц.
3	Разъем EXT Trig In	Тип разъема – BNC. Вход внешнего сигнала запуска развертки, тип сигнала TTL.
4	Разъем (50 Ом) RF Input	Тип разъема – N. Вход РЧ сигнала. ⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ Входное напряжение на РЧ разъеме не должно превышать 50 В постоянного тока во избежание повреждения аттенюатора и трекинг-генератора входного смесителя. При установленном значении аттенюатора выше 10 дБ, входной сигнал на РЧ разъеме не должен превышать уровень +30 дБм.
5	Вход подключения адаптера питания	Используется подключения внешнего AC/DC адаптера, используется для питания прибора и зарядки аккумулятора.
6	СВД индикатор	Светодиодный индикатор: • горит зеленым – при работе от адаптера питания; • горит красный – при низком уровне заряда батареи; • мигает – при отсутствии или неисправности батареи.
7	Разъем антенны GPS/BDS	Тип разъема – SMA. Используется для подключения внешней GPS/BDS антенны, для позиционирования прибора при работе на открытой местности. Поддерживаются активные антенны.
8	Интерфейс USB Device	Тип разъема - MICRO-USB. Используется для подключения прибора к ПК. Этот интерфейс USB поддерживает PictBridge принтер и подключение для дистанционного управления.
9	Интерфейс LAN	Используется для подключения анализатора к локальной сети и обеспечения возможности дистанционного управления.
10	Интерфейс USB Host	Тип разъема - Type A. Используется для подключения к анализатору внешнего USB диска.
11	Разъем наушников	Разъем для подключения наушников, 3,5 мм.

6.3. ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ

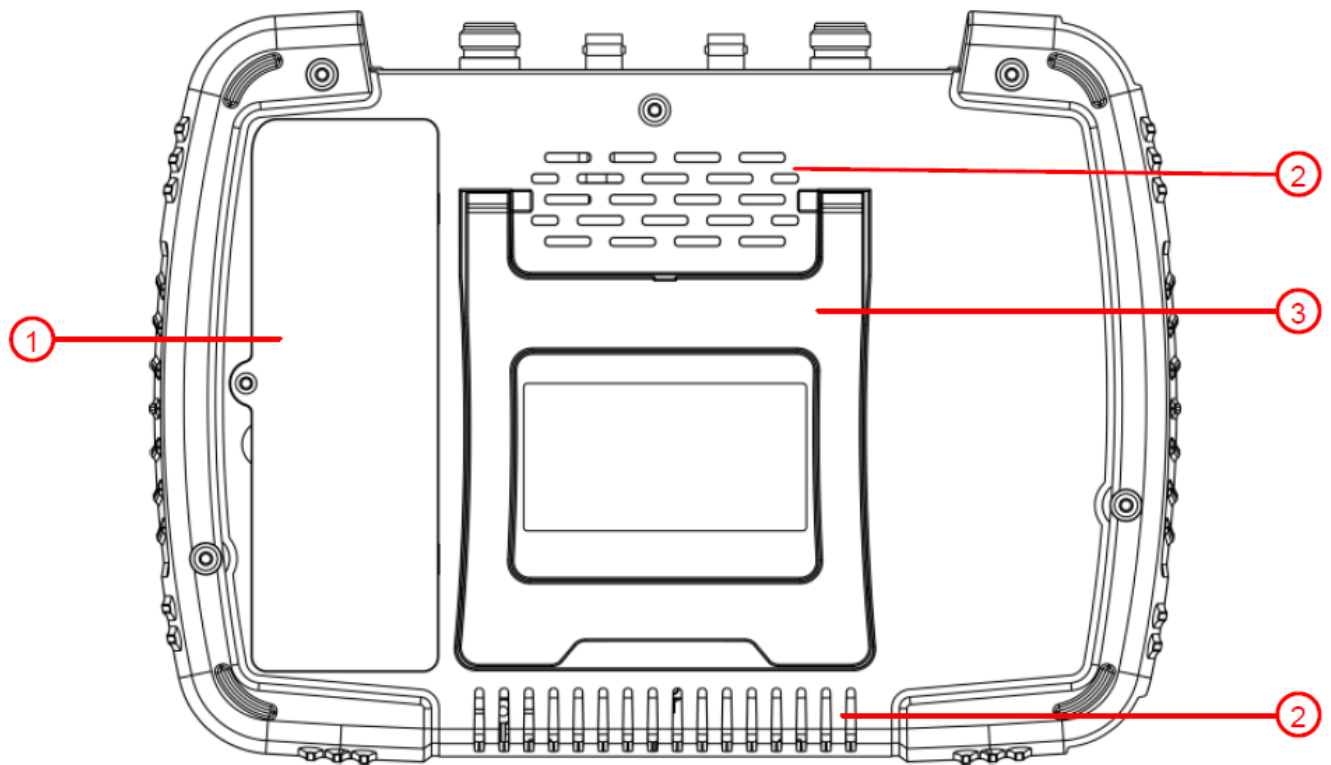


Рис. 6-3 Задняя панель

Таблица 6-3 Описание задней панели прибора

№	Название
1	Батарейный отсек
2	Вентиляционные отверстия
2	Наклонная подставка

6.4. ОПИСАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

На рисунке приведен пример окна пользовательского интерфейса прибора с кнопками меню сенсорного экрана, верхней панелью, настройками измерения и результатами измерений вокруг области графика.



Рис. 6-4 Пользовательский интерфейс

Таблица 6-4 Описание пользовательского интерфейса

№	Название	Описание	Связанные кнопки
1	Источник опорной частоты	Источник сигнала опорной частоты может быть внутренним (Int) или внешним (Ext).	[FREQ/ЧАСТОТА] > [Freq Ref/Опорн Част]
2	Предусилитель	Включение или выключение встроенного предусилителя	[AMPTD/УРОВЕНЬ] > [Preamplifier/Предусилит]
3	Статус развертки	Развертка может выполняться непрерывно (Cont) или однократно (Single).	[Sweep] > [Sweep Single/Однократная] или [Sweep Cont/ Непрерывная]
4	Тип запуска	Доступны следующие типы запуска: автоматический (Auto), запуск по видео сигналу (Video), по положительному (Pos) или отрицательному (Neg) фронту сигнала внешнего запуска.	[Trig]
5	Источник сигнала (GEN OUTPUT)	Отображение режима работы источника сигнала: трекинг-генератор (TG) или гармоническое колебание (CW). Режим CW доступен только для модели АКИП-4211/2	[Source] > [Output/Выход] и [Source GEN/ Выбор Сигнала]
6	Дата/время	Отображение системной даты и времени	[System] > [Setting/ Настройки] > [Date/Time/ Дата/Время]
7	Индикатор	Отображает уровень заряда	

	батареи	аккумуляторной батареи.	
8	Заголовок меню	Отображает заголовок текущего меню.	
9	Маркерные измерения	Отображение частоты и уровня сигнала для текущего маркера.	[Marker/МАРКЕР]
10	Координаты GPS/BDS	Отображение координат местоположение по GPS/BDS (широта, долгота), при условии подключения GPS/BDS антенны и нахождении в поле видимости спутников.	
11	Число усреднений	Отображения числа усреднений для сглаживания спектрограммы в режиме непрерывной развертки.	[BW/ПП] > [Average/Усреднен]
12	Функциональные кнопки подменю	Пункты меню текущей функции настроек, могут быть скрыты.	[Display] > [UI Setting/ Настр Интерф] > [Menu Hiding/ Скрыть Меню]
13	LAN	Знак доступа к локальной сети.	
14	Статус USB-диска	Значок USB становится зеленым при подключении USB-диска.	
15	Температура или ANT	Отображение внутренней температуры устройства. Если в антенне GPS/BDS возникает перегрузка по току, будет отображаться красный знак ANT.	
16	Время развертки	Отображение заданного времени развертки.	[Sweep] > [Sweep Time/ Время Разв]
17	Полоса обзора или конечная частота	Отображение заданной полосы обзора или значения конечной частоты развертки.	[Span/ПОЛОСА] > [Span/ Полоса] или [FREQ/ЧАСТОТА] > [Stop Freq/Конечн Част]
18	Видеофильтр	Отображение заданного значения частоты видеофильтра.	[BW/ПП] > [VBW/ Видеофильтр]
19	Центральная или конечная частота	Отображение заданного значения центральной или конечной частоты.	[FREQ/ЧАСТОТА] > [Center Freq/ Центр Част] или [Start Freq/ Начал Част]
20	Полоса пропускания ПЧ	Отображение заданного значения частоты полосы пропускания ПЧ	[BW/ПП] > [RBW/ Полоса Проп]
21	Функциональные кнопки меню	Функциональные кнопки меню при нажатии который активируется подменю в правой части экрана.	
22	Маркер	Отображение текущего активного маркера.	[Marker/Маркер]
23	Настройка активного параметра	Используйте цифровую клавиатуру, ручку регулятора и курсорные кнопки для установки значения.	
24	Аттенюатор	Отображение параметров входного аттенюатора.	[AMPTD/УРОВЕНЬ] > [Attenuation/Ослабление]
25	Тип детектора	Отображение типа выбранного детектора.	[Detector]
26	Опорный уровень	Отображение значения установленного опорного уровня.	[AMPTD/УРОВЕНЬ] > [Ref Level/Опорн Уров]
27	Тип вертикальной шкалы	Отображение типа вертикальной шкалы: логарифмическая (Log) или линейная (Line).	[AMPTD/УРОВЕНЬ] > [Scale Type/Тип Шкалы]
28	Масштаб вертикально шкалы	Отображения установленного значения масштаба вертикальной шкалы.	[AMPTD/УРОВЕНЬ] > [Scale/Div/Шкала/Дел]

6.5. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КНОПКИ

Прибор имеет 6 функциональных программных кнопок меню (в нижней части экрана) и 11 функциональных аппаратных кнопок на передней панели.

6.5.1. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ КНОПКИ МЕНЮ

В нижней части экрана интерфейса горизонтально расположены 6 функциональных программных кнопок. Нажмите одну из функциональных программных кнопок, чтобы отобразить подменю в правой части дисплея.



Рис. 6-5 Функциональные программные кнопки

Таблица 6-5 Описание функциональных программных кнопок

Кнопка	Описание	
[FREQ/ ЧАСТОТА]	Активирует меню настройки частотных параметров: центральная, начальная и конечная частота, смещение частоты.	
[Span/ ПОЛОСА]	Активирует меню настройки полосы обзора: установка значения полосы обзора, полная полоса, нулевая или последнее заданное значение.	
[AMPTD/ УРОВЕНЬ]	Активирует меню настройки параметров уровня сигнала и вертикальной шкалы: опорный уровень, аттенюатор, масштаб шкалы, тип шкалы, предусилитель, смещение уровня, единицы измерения уровня сигнала.	
[Auto/АВТО]	Кнопка автоматического поиска сигнала во всем диапазоне частот и выбора оптимальных параметров настройки для его отображения.	
[BW/ПП]	Активирует меню настройки полосы пропускания ПЧ: полоса пропускания (RBW), видеофильтр (VBW), усреднение.	
[Marker/ МАРКЕР]	[Marker/ Маркер]	Доступ в меню настроек маркера: выбор типа и количества маркеров, включение или отключения таблицы маркеров.
	[MarkerFctn/ Маркер Fn]	Доступ в меню специальных измерительных функций, таких как измерение полосы пропускания N дБ, маркерный шум и частотомер.
	[Marker→/ Маркер→]	Доступ в меню программных кнопок функций маркера, которые позволяют задавать другие системные параметры на основе текущего значения маркера.
	[Peak/Пик]	Перемещение маркера на самый высокий пик и переход в меню функции пиков.

6.5.2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ АППАРАТНЫЕ КНОПКИ

Нажмите кнопку  Shift, а затем одну из цифровых кнопок на передней панели прибора для выполнения вторичной функции кнопки. Вторичная функция указана над кнопкой.

Функции кнопки Shift:

- Для активации вторичной функции кнопок нажмите кнопку Shift. Кнопка будет подсвечена.
- Когда кнопка Shift активна, нажатие цифровой кнопки выполняет вторичную функцию, указанную над кнопкой.
- Длительное нажатие (> 2 сек) кнопки Shift приведет к постоянно активации данной кнопки. Теперь при нажатии цифровых кнопок будут выполняться функции написанные над кнопкой.
- Повторное, краткое, нажатие кнопки Shift переведет прибор в обычный режим работы.



Рис. 6-6 Кнопка Shift и функциональные аппаратные кнопки

Таблица 6-6 Описание вторичных функций цифровых кнопок

Кнопка	Описание
Trace	Доступ к меню настроек спектрограммы.
Detector	Доступ к меню выбора типа детектора.
Display	Доступ к меню настроек пользовательского интерфейса и параметров дисплея.
Sweep	Доступ к меню настройки параметров развертки.
Trig	Доступ к меню настройки запуска.
Source	Доступ к меню настроек источника сигнала.
Demod	Доступ к меню аналоговой демодуляции сигнала и измерения параметров модуляций.
System	Доступ к меню системных настроек.
File	Доступ к меню управления файлами.
Help	Активация функции помощи. Всплывающая подсказка при нажатии любой кнопки. Для выхода из режима Помощи нажать данную кнопку повторно.
Measure	Доступ к меню измерительных функций.

6.6. ВВОД ПАРАМЕТРОВ

Значение активного параметра можно ввести с помощью цифровой клавиатуры, ручки регулятора и курсорными кнопками.

6.6.1. ЦИФРОВАЯ КЛАВИАТУРА

Цифровая клавиатура используется ввода конкретного цифрового значения значение. При наборе значения, в подменю отображаются доступные единицы измерения, в зависимости от выбранного параметра. После ввода значения необходимо выбрать единицу измерения или нажать  Enter для завершения ввода.



Рис. 6-7 Цифровая клавиатура

1. Цифровые кнопки от 0 до 9.
2. Кнопка разделения целой и дробной части . При нажатии данной кнопки добавляет десятичная точка "." в текущее положение курсора.
3. Кнопка ввода знака «-» или «+» . При первом нажатии данной кнопки будет вставлен знак «-», который после второго нажатия изменится на «+».
4. Кнопка Backspace .
(1) В процессе редактирования параметра эта кнопка удалит символы слева от курсора.
(2) В процессе редактирования имени файла нажатие этой кнопки удалит введенные символы.
5. Кнопка ввода . Нажатие данной кнопки завершает процесс ввода параметра и автоматически подставляет единицу измерения по умолчанию для параметра.

6.6.2. РУЧКА РЕГУЛЯТОРА

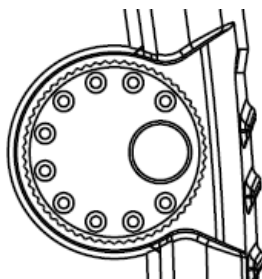


Рис. 6-8 Ручка регулятора

Функция ручки регулятора:

Во время редактирования параметра поверните ручку по часовой стрелке, чтобы увеличить, или против часовой стрелки, чтобы уменьшить значения параметра с заданным шагом.

6.6.3. КУРСОРНЫЕ КНОПКИ



Рис. 6-9 Курсорные кнопки

Курсорные кнопки имеют следующие функции:

1. Увеличение или уменьшение значения параметра на определенных шагах при редактировании параметра.
Примечание: Нажмите **FREQ/ЧАСТОТА** > [CF Step/Шаг ЦЧ], чтобы установить шаг центральной частоты.
2. Перемещение курсора по дереву каталогов в функции **File**.

6.7. ВСТРОЕННАЯ СПРАВКА

Встроенная справка предоставляет информацию, относящуюся к каждой функциональной кнопке на передней панели и кнопке меню. Пользователи могут просматривать эту справочную информацию по мере необходимости.

1. Как вывести на экран встроенную справку

Нажмите кнопку **Shift**, затем кнопку **Help**, на экране отобразится подсказка как получить справочную информацию.

2. Перемещение по страницам

Если при отображении справочной информации имеется более одной страницы информации, то для переключения между страницами необходимо использовать курсорные кнопки или коснуться сенсорного экрана.

3. Выход из режима справки

Для выхода из режима справки необходимо нажать кнопку **Shift**, затем кнопку **Help**, прибор вернется к нормальному режиму работы.

4. Получение справки по программным кнопкам (кнопки меню)

Находясь в режиме отображения встроенной справки, коснитесь требуемого пункта меню для получения информации по данному разделу.

6. Получение справки по функциональной кнопке.

Находясь в режиме отображения встроенной справки, нажмите функциональную кнопку на передней панели для отображения справочной информации по данной кнопке. Используйте комбинацию с кнопкой **Shift** для получения информации по вторичной функции.

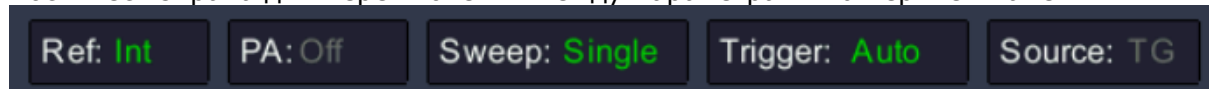
6.8. СЕНСОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Анализатор спектра серии АКИП-4211 оснащен емкостным сенсорным экраном и поддерживает различные методы жестового управления прибором.

Сенсорным управлением можно управлять в соответствующем меню: **System** > [Setting/Настройки] > [Control/Управление] > [TouchControl/Сенс Управ]. В этом подменю вы можете включить/выключить сенсорное управление.

Ниже приведена инструкция по сенсорному управлению функциями прибора. Вы также можете использовать кнопки / ручки регулятора для выполнения описанных действий, данная информация указан в скобках.

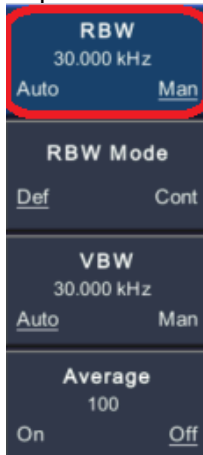
- Коснитесь экрана для переключения между параметрами на верхней панели.



- Коснитесь одной из функциональных программных кнопок, в нижней части экрана, чтобы отобразить подменю в правой части дисплея.



- Переключение между элементами меню: если в меню есть параметры, которые можно переключать, вы можете несколько раз коснуться области элемента меню для переключения.



- Прокрутка списка: если в окне файловой системы есть полоса прокрутки, вы можете провести вверх и вниз, чтобы прокрутить список.
- Сделать снимок экрана ([System] > [Save/Recall/Запись/Вызов] > [Screen Pixmap/Скриншот]): дважды коснитесь области отображения, чтобы быстро сохранить снимок текущего экрана в формате PNG. При подключении к прибору внешнего USB-диска сохранение будет выполняться на внешний диск, в противном случае — в локальную память прибора. Имя файла создается автоматически с использованием текущей отметки даты и времени.
- Переместите активный маркер на нужную частоту ([Marker/Маркер] > [Marker/Маркер] > повернуть ручку регулятора): Когда маркер активен, коснитесь экрана один раз в области отображения (на любом уровне), чтобы быстро переместить маркер на нужную частоту.
- Изменить опорный уровень ([AMPTD/УРОВЕНЬ] > [Ref Level/Опорн Уров]): проведите пальцем вверх или вниз в области отображения.
- Изменить значение центральной или начальной частоты ([FREQ/ЧАСТОТА] > [Center Freq/Центр Част] или [Start Freq/Начал Част]): проведите пальцем влево или вправо в области отображения.
- Изменение полосы обзора ([Span/ПОЛОСА] > [Span/Полоса]): в области отображения сведите пальцы и разведите пальцы по горизонтали, чтобы изменить диапазон.
Установка RBW/полоса пропускания ПЧ ([BW/ПП] > [RBW/Полоса Проп]): Когда выбрана программная кнопка [BW/ПП] > [RBW/Полоса Проп], сведите пальцы и раздвиньте их по горизонтали, чтобы изменить RBW.
Установка VBW/видео фильтр ([BW/ПП] > [VBW/Видеофильтр]): Когда выбрана программная кнопка [BW/ПП] > [VBW/Видеофильтр], сведите пальцы и раздвиньте их по горизонтали, чтобы изменить VBW.
- Изменение вертикального масштаба ([AMPTD/УРОВЕНЬ] > [Scale/Div/Шкала/Дел]): в области отображения сведите пальцы и разведите пальцы по вертикали, чтобы изменить вертикальный масштаб.

7. ВЫПОЛНЕНИЕ БАЗОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

К базовым измерениям относятся измерения частоты и уровня входного сигнала. Измерения выполняются при помощи маркеров.

Приведенный ниже порядок из четырех шагов позволит реализовать измерение входного сигнала:

- а) установка центральной частоты;
- б) установка полосы обзора и разрешения полосы пропускания ПЧ;
- в) активация маркера;
- г) настройка уровня.

В качестве примера будет использован сигнал частотой 100 МГц и уровнем -10 дБм. Перед началом измерения необходимо включить анализатор спектра и обеспечить его прогрев в течение 30 минут для обеспечения точности измерения.

1. Подключение оборудования

Подключите выходной разъем генератора сигналов к разъему RF Input 50 Ом в верхней части анализатора спектра. Установите выходные параметры генератора сигналов следующим образом:

Частота: 100 МГц

Уровень: -10 дБм

2. Настройка параметров

Нажмите кнопку **Preset** на передней панели, чтобы сбросить настройки прибора к заводским параметрам. Анализатор спектра будет отображать спектр от 9 кГц до максимальной частоты полосы обзора. Сгенерированный сигнал будет отображаться в виде вертикальной линии с частотой 100 МГц.

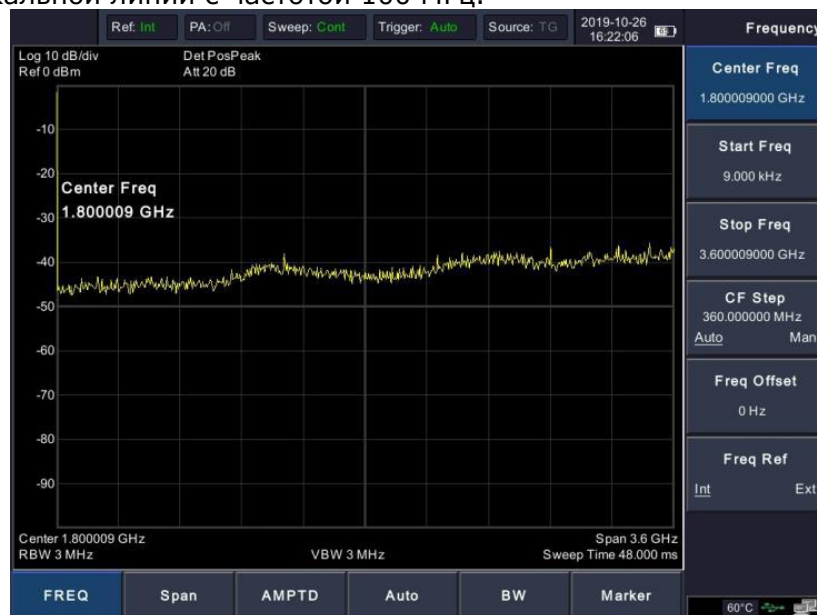


Рис. 7-1 Полная полоса обзора

3. Настройка центральной частоты

Нажмите программную кнопку **[FREQ/ЧАСТОТА]** внизу экрана, выберите **[Center Freq/Центр Част]** в правом подменю. Введите «100» и выберите единицу измерения МГц с помощью правых программных кнопок. Цифровые кнопки можно использовать для установки точного значения, ручку регулятора и курсорные кнопки также можно использовать для установки центральной частоты.

4. Настройка полосы обзора

Нажмите программную кнопку **[Span/ПОЛОСА]**, введите «1» и нажмите МГц в качестве единицы измерения.

Нажмите программную кнопку **[BW/ПП]**, установите **[RBW/Полоса Проп]** в ручной режим выбрав **Man/Ручн**, введите «30» и нажмите кГц в качестве единицы измерения. Нажмите кнопку **[Shift]**, а затем кнопку **[Detector]**, в открывшемся меню выберите тип детектора **[Pos Peak/Пиковый+]**.

Обратите внимание, что разрешение полосы пропускания, видеофильтр и полоса обзора автоматически адаптируются под заданные настройки. Они подстраиваются под определенные значения в соответствии с частотным диапазоном. Время развертки также можно настроить самостоятельно.

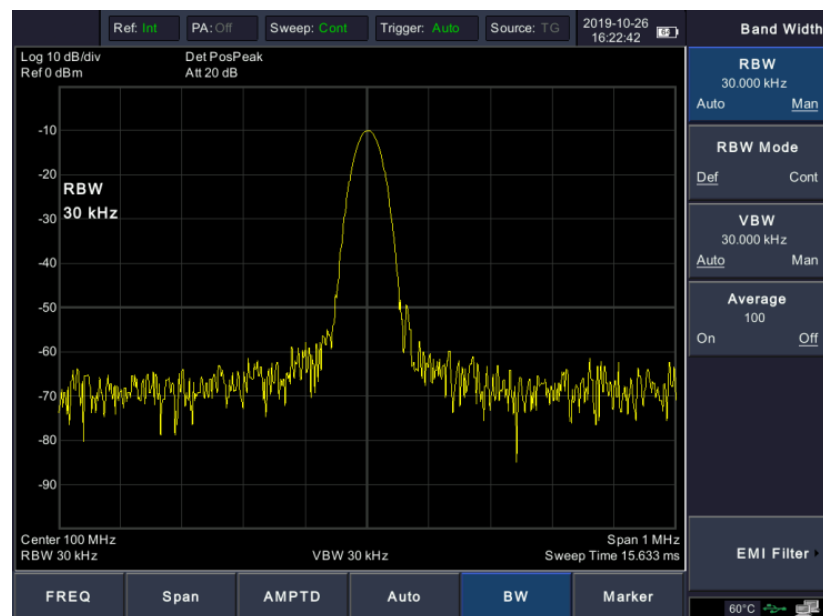


Рис. 7-2 Настройка полосы обзора

5. Активация маркера

Нажмите программную кнопку **[Marker/Маркер]** внизу экрана, выберите **[Marker/Маркер]** в правом подменю. Нажмите программную кнопку, чтобы выбрать **[Маркер 1 2 3 4 5]**, выберите **Маркер 1**, маркер расположен по центру горизонтали по умолчанию, то есть точка пика сигнала или соседняя.

Нажмите программную кнопку **[Marker/Маркер]** внизу экрана, выберите **[Peak/Пик]** в правом подменю. Выберите **[Max Search/Поиск макс]**. Значения частоты и уровня сигнала считываются маркером и отображаются в правом верхнем углу области отображения.

6. Настройка уровня

Значение опорного уровня отображается в верхнем левом углу экрана, это верхняя граница сетки дисплея. Чтобы получить лучший динамический диапазон, пиковая точка реального сигнала должна располагаться в верхней части сетки дисплея или рядом с ней (опорный уровень). Опорный уровень также является максимальным значением по оси Y. В данном случае необходимо уменьшить значение опорного уровня до 20 дБ, чтобы увеличить динамический диапазон.

Нажмите программную кнопку **[AMPTD/УРОВЕНЬ]** внизу экрана, затем выберите **[Ref Level/Опорн Уров]** в правом подменю. Опорный уровень можно ввести в левом верхнем углу сетки дисплея. Введите «-10» с помощью цифровых кнопок и установите единицу измерения дБм.

Опорный уровень установлен на уровне -10 дБм, что является пиковым значением сигнала в верхней части сетки. Баланс между пиковым значением сигнала и шумом представляет собой динамический диапазон.

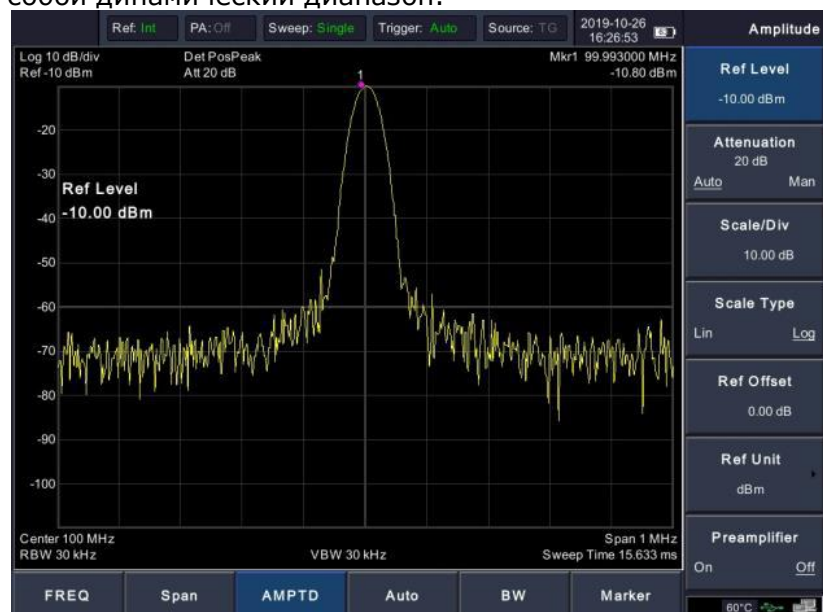


Рис. 7-3 Установка опорного уровня

8. РАБОТА С МЕНЮ ПРИБОРА

Данный раздел содержит расширенную информацию о функциях программных и аппаратных кнопок анализатор спектра серии АКИП-4211.

8.1. [FREQ/ЧАСТОТА]

Диапазон частот канала может быть выражен любой из двух групп параметров: Начальная Частота и Конечная Частота; или Центральная Частота и Полоса Обзора. Если какой-либо такой параметр будет изменен, другие будут автоматически скорректированы, чтобы обеспечить взаимосвязь между ними.

$$f_{center} = (f_{stop} + f_{start}) / 2$$

$$f_{span} = f_{stop} - f_{start}, \text{ где}$$

f_{center} – центральная частота

f_{stop} – конечная частота

f_{start} – начальная частота

f_{span} – полоса обзора

8.1.1. ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТОТА

Для установки значения центрально частоты необходимо выбрать пункт подменю [Center Freq/Центр Част] в правой части экрана.

При выборе данного пункта меню частотный режим переключается на установку центральной частоты и полосы обзора.

- Начальная и конечная частоты изменяются в зависимости от центральной частоты, когда полоса обзора постоянна.
- Изменение центральной частоты сдвигает текущий канал развертки по горизонтали, а регулировка ограничивается указанным диапазоном частот.
- В режиме Нулевой полосы обзора (Zero Span) начальная частота, конечная частота и центральная частота всегда равны. При изменении одного параметра, другие параметры будут автоматически изменены для подстройки.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

8.1.2. НАЧАЛЬНАЯ ЧАСТОТА

Для установки значения начальной частоты необходимо выбрать пункт подменю [Start Freq/Начал Част] в правой части экрана.

При выборе данного пункта меню частотный режим переключается на установку начальной и конечной частоты.

- Изменение начальной частоты изменяет полосу обзора и центральную частоту. Изменение полосы обзора так же повлияет на другие параметры системы.
- В режиме Нулевой полосы обзора (Zero Span) начальная частота, конечная частота и центральная частота всегда равны. При изменении одного параметра, другие параметры будут автоматически изменены для подстройки.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.
- Если значение начальной частоты больше, чем значение конечной частоты при настройке, то конечная частота автоматически увеличится до того же значения, что и начальная частота.

8.1.3. КОНЕЧНАЯ ЧАСТОТА

Для установки значения конечной частоты необходимо выбрать пункт подменю [Stop Freq/Конечн Част] в правой части экрана.

При выборе данного пункта меню частотный режим переключается на установку начальной и конечной частоты.

- Изменение конечной частоты изменяет полосу обзора и центральную частоту. Изменение полосы обзора так же повлияет на другие параметры системы.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.
- Если значение конечной частоты меньше, чем значение начальной частоты при настройке, то начальная частота автоматически увеличится до того же значения, что и конечная частота.

8.1.4. ШАГ ЧАСТОТЫ

Для установки значения шага частоты необходимо выбрать пункт подменю [CF Step/Шаг Част] в правой части экрана.

Изменение значения центральной частоты с заданным фиксированным шагом позволяет непрерывно переключать измеряемый канал.

- Шаг частоты может изменяться «Вручную» или «Автоматически». В автоматическом режиме шаг частоты составляет 1/10 полосы обзора, если он находится в режиме ненулевой полосы обзора, или равен 25% RBW в режиме нулевой полосы обзора. В ручном режиме значение шага устанавливается с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок. Затем активируйте пункт меню [Center Frequency/Центральная Частота], нажатие курсорных кнопок приводит к изменению центральной частоты с заданным шагом.
- После того, как вы установите соответствующий шаг частоты и выберите установку центральной частоты, вы можете использовать курсорные кнопки вверх и вниз для переключения между каналами измерения с заданным шагом, чтобы вручную развернуть соседние каналы.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

Изменение центральной частоты с заданным шагом позволяет обнаруживать гармонические колебания и полосы пропускания, выходящие за пределы текущего диапазона.

Например, для гармонического сигнала с частотой 300 МГц вы можете установить как центральную частоту, так и шаг частоты на 300 МГц, и нажав курсорную кнопку вверх увеличивать центральную частоту до 600 МГц, что является вторичной гармоникой. Нажатие курсорной кнопки вверх увеличит центральную частоту еще на 300 МГц, которая достигает 900 МГц.

8.1.5. СМЕЩЕНИЕ ЧАСТОТЫ

Для установки значения смещения частоты необходимо выбрать пункт подменю [Freq Offset/Част Смещ] в правой части экрана.

Вы можете установить смещение частоты для отображаемого значения частоты, включая значение маркера частоты. Смещение частоты не повлияет на диапазон частот развертки.

Когда эта функция активирована (смещение частоты не равно 0), данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

8.1.6. ИСТОЧНИК ОПОРНОЙ ЧАСТОТЫ

Для выбора источника сигнала опорной частоты выбрать пункт подменю [Freq Ref/Опорн Част] в правой части экрана.

Источник сигнала опорной частоты может быть установлен на внутренний (Int) или внешний (Ext).

8.2. [SPAN/ПОЛОСА]

Установка полосы обзора анализатора спектра. При нажатии функциональной кнопки [Span/ПОЛОСА] в правой части дисплея будут доступны подменю [Span/Полоса], [Full Span/Полная], [Zero Span/Нулевая] и [Last Span/Предыдущая]. Значение полосы обзора можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

8.2.1. ПОЛОСА ОБЗОРА

Для установки значения полосы обзора необходимо выбрать пункт подменю [Span/Полоса] в правой части экрана.

При выборе данного пункта меню частотный режим переключается на установку центральной частоты и полосы обзора.

- Значения начальной и конечной частоты автоматически изменяются в зависимости от установленной полосы обзора.
- В ручном режиме установки полосы обзора можно задать значение 0 Гц, то есть в режим нулевой полосы обзора. При установке максимального значения полосы обзора анализатор переходит в режим полной полосы обзора.
- Изменение полосы обзора в режиме с ненулевой полосой обзора может привести к автоматическому изменению шага изменения частоты и RBW, если они были установлены в автоматическом режиме, а изменение RBW может повлиять на VBW (в режиме Auto VBW/Авто видеофильтр).

- В режиме с ненулевой полосой обзора изменение значений полосы обзора, RBW или VBW вызовет изменение времени развертки.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

8.2.2. ПОЛНАЯ ПОЛОСА ОБЗОРА

Для выбора полной полосы обзора необходимо выбрать пункт подменю [Full Span/Полная] в правой части экрана.

Выбор данного пункта подменю устанавливает анализатор спектра в режим центральной частоты/развертки, а диапазон частот анализатора — на максимум.

8.2.3. НУЛЕВАЯ ПОЛОСА ОБЗОРА

Для выбора нулевой полосы обзора необходимо выбрать пункт подменю [Zero Span/Нулевая] в правой части экрана.

Выбор данного пункта подменю устанавливает полосу обзора анализатора на 0 Гц. И начальная, и конечная частоты будут равны центральной частоте, а горизонтальная ось будет обозначать время. Анализатор здесь измеряет временные характеристики амплитуды, расположенной в соответствующей частотной точке. Это поможет наблюдать за сигналом (особенно за модулированным сигналом) во временной области.

8.2.4. ПРЕДЫДУЩАЯ ПОЛОСА ОБЗОРА

Выбор данного пункта подменю изменяет значение полосы обзора на предыдущую настройку.

8.3. [АМРТД/УРОВЕНЬ]

Установка параметров уровня сигнала анализатора. Благодаря данным параметрам измеряемые сигналы могут отображаться в оптимальном виде с минимальной ошибкой. Подменю УРОВЕНЬ включает в себя [Ref Level/Опорн Уров], [Attenuation/Ослабление], [Scale/Div/Шкала/Дел], [Scale Type/Тип Шкалы], [Ref Offset/Смещ Опорн], [Ref Unit/Ед Измер] и [Preamplifier/Предусилит].

8.3.1. УПОРНЫЙ УРОВЕНЬ

Для установки значения опорного уровня необходимо выбрать пункт подменю [Ref Level/Опорн Уров] в правой части экрана.

- На значение опорного уровня влияет комбинация максимального уровня смесителя, входной аттенюатор и предусилитель. При настройке опорного уровня, входной аттенюатор настраивается при постоянном максимальном уровне смесителя, согласно следующей формуле:

$$L_{\text{Ref}} - a_{\text{RF}} + a_{\text{PA}} \leq L_{\text{mix}}, \text{ где}$$

L_{Ref} , a_{RF} , a_{PA} и L_{mix} — это опорный уровень, входной аттенюатор, предусилитель и максимальный уровень смесителя соответственно.

- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

Опорный уровень расположен в верхней части сетки осей. Измерение вблизи опорного уровня будет более точным, но амплитуда входного сигнала не должна превышать опорный уровень; если уровень входного сигнала превышает опорный уровень, сигнал будет сжат и искажен, что приведет к неправильным измерениям. Входной аттенюатор анализатора связан с опорным уровнем, он может самонастраиваться, чтобы избежать сжатия сигнала. Минимальный опорный уровень составляет -80 дБм по логарифмической шкале при аттенюаторе 0 дБ.

8.3.2. АТТЕНЮАТОР

Для управления входным аттенюатором необходимо выбрать пункт подменю [Attenuation/Ослабление]. Аттенюатор может работать в автоматическом (Auto) режиме или ручном (Man).

Настройка входного аттенюатора позволяет сигналам с большим уровнем (или слабым сигналам) проходить из смесителя с низким уровнем искажений (или низким уровнем шума). Настройка входного аттенюатора работает только в режиме внутреннего смесителя. В автоматическом режиме входной аттенюатор связан с опорным уровнем.

- Входной аттенюатор может быть установлен до 40 дБ, при включенном предусилителе. Вы можете настроить опорный уровень, чтобы указанные параметры соответствовали требованиям.

- Изменение опорного уровня может привести к автоматическому изменению значения ослабления, но при этом изменение значения ослабления не повлияет на опорный уровень.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

Регулировка аттенюатора заключается в том, чтобы максимальная амплитуда сигнала, проходящего через смеситель, была меньше или равна -10 дБм. Например: если опорный уровень установлен на +12 дБм, значение аттенюатора на 22 дБ, то входной уровень в смесителе будет -18 дБм ($12-22-8=-18$), основная цель аттенюатора - избежать подавления сигнала. Переключение аттенюатора [Input Atten Auto Manual] в ручной режим, позволяет выполнять ручную настройку входного аттенюатора. Когда аттенюатор находится в ручном режиме, повторное нажатие [Input Atten Auto Manual/] переведет аттенюатор в автоматический режим, что так же приведет к согласованию значения аттенюатора и опорного уровня.

Примечание. Максимальный уровень входного сигнала на входном аттенюаторе (входное ослабление не менее 10 дБ) составляет +30 дБм, сигнал большей мощности может повредить входной аттенюатор или смеситель.

8.3.3. ВЕРТИКАЛЬНЫЙ МАШТАБ

Для установки значения вертикального масштаба необходимо выбрать пункт подменю [Scale/Div/Шкала/Дел]. Данное подменю устанавливает логарифмические единицы для деления вертикальной сетки на дисплее. Выберите логарифмическую шкалу уровня 1, 2, 4 или 10 дБ. По умолчанию это значение равно 10 дБ/дел. Каждый активированный маркер имеет единицу измерения дБ, разница между двумя маркерами рассматривается как разница маркеров в единицах измерения дБ.

- При изменении масштаба корректируется отображаемый диапазон амплитуд.
- Амплитуда, которая может быть отображена, находится от опорного уровня минус 10-кратное текущее значение шкалы до опорного уровня.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

8.3.4. ТИП ШКАЛЫ

Для выбора типа шкалы необходимо выбрать пункт подменю [Scale Type/Тип Шкалы].

Данное подменю устанавливает тип масштаба оси-Y на линейный или логарифмический, по умолчанию — логарифмический. Работает только в режиме внутреннего смесителя. Как правило, в качестве единицы масштаба амплитуды линейной шкалы выбирается мВ. Имеется возможность выбора других единиц измерения вертикальной шкалы.

- Логарифмическая шкала: ось-Y обозначает логарифмические координаты, значение, отображаемое в верхней части сетки, является опорным уровнем, а размер сетки равен значению шкалы. При изменении типа шкалы с линейного (Lin) на логарифмический (Log), единица измерения по оси-Y будет автоматически изменена на значение по умолчанию - «дБм»,
- Линейная шкала: ось-Y обозначает линейные координаты, значение, отображаемое в верхней части сетки, является опорным уровнем, а внизу сетки отображается 0 В. Размер сетки составляет 10% от опорного уровня, настройка вертикального масштаба для данного типа шкалы недоступна. при изменении типа шкалы с логарифмического (Log) на линейный (Lin), единица измерения по оси-Y будет автоматически переключена на значение по умолчанию - «мВ».
- Помимо упомянутого выше, единица измерения по оси-Y не зависит от типа шкалы.

8.3.5. СМЕЩЕНИЕ ОПОРНОГО УРОВНЯ

Для установки значения смещения опорного уровня необходимо выбрать пункт подменю [Ref Offset/Смещ Опорн].

Смещение опорного уровня используется для компенсации установок предусилителя/ослабления сигнала в меню «Уровень» для того, чтобы значения единиц шкалы измерений соответствовали изначально установленному опорному уровню (без использования предусилителя и аттенюатора).

Изменение значения смещения изменяет считывание значения опорного уровня и считывание амплитуды маркера, но не влияет на положение спектрограммы на экране.

- Изменение параметра смещения опорного уровня изменяет как показания опорного уровня, так и показания уровня измеренного маркером, положение спектрограммы на экране остается неизменным.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок или ручки регулятора.
- Смещение использует дБ как абсолютную единицу, оно не изменится при выборе масштаба и единицы измерения.

8.3.6. ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ШКАЛЫ

Для выбора единиц измерения вертикальной шкалы необходимо выбрать пункт подменю [Ref Unit/Ед Измер]. В зависимости от выбранного типа шкалы доступны следующие единицы измерения: [dBm/дБм], [dBμW/дБмкВт], [dBpW/дБпВт], [dBmV/дБмВ], [dBμV/дБмкВ], [W/Вт] или [V/В].

- 1) **[dBm/дБм]**
В качестве единицы измерения уровня выбирается децибел, равный 1 мВт.
- 2) **[dBμW/дБмкВт]**
В качестве единицы измерения уровня выбирается децибел, равный 1 мкВт.
- 3) **[dBpW/дБпВт]**
В качестве единицы измерения уровня выбирается децибел, равный 1 пВт.
- 4) **[dBmV/дБмВ]**
В качестве единицы измерения уровня выбирается децибел, равный 1 мВ.
- 5) **[dBμV/дБмкВ]**
В качестве единицы измерения уровня выбирается децибел, равный 1 мкВ.
- 6) **[W/Вт]**
В качестве единицы измерения уровня выбирается Ватт.
- 7) **[V/В]**
В качестве единицы измерения уровня выбирается Вольт.

8.3.7. ПРЕДУСИЛИТЕЛЬ

Для включения или выключения встроенного предусилителя необходимо выбрать пункт подменю [Preamplifier/Предусилит]. Данный пункт подменю устанавливает состояние предварительного усилителя, расположенного перед трактом радиочастотного сигнала. Включение предусилителя уменьшает отображаемый средний уровень шума, чтобы отличить слабые сигналы от шума при работе со слабыми сигналами.

8.4. АВТОМАТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА [АУТО/АВТО]

Автоматический поиск сигналов во всем диапазоне частот, оптимальная настройка частоты и уровня, а также поиск сигнала с помощью одной кнопки и автоматическая настройка параметров.

Некоторые параметры, такие как опорный уровень, шкала и ослабление на входе, могут быть изменены во время автонастройки.

8.5. [BW/ПП]

Попка доступа в подменю настройки параметров полосы пропускания: RBW (разрешение полосы пропускания ПЧ), VBW (полосы пропускания видео фильтра), функция усреднения и фильтры ЭМС.

8.5.1. РАЗРЕШЕНИЕ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ ПЧ (RBW)

Для выбора режима настройки и установки значения разрешения полосы пропускания необходимо выбрать пункт подменю [RBW/Полоса Проп].

Функция RBW (Resolution Bandwidth – полоса пропускания ПЧ) определяет ширину фильтра промежуточной частоты (ПЧ), который необходим для отделения пиков сигнала друг от друга. Чем уже RBW, тем выше возможность разделения сигналов близких частот. При этом в определенном диапазоне частот время развертки увеличивается; дисплей обновляется с меньшей частотой.

Полоса пропускания устанавливается в диапазоне от 10 Гц до 3 МГц. Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок. Подчеркивание под Auto/Авто или Manual/Ручной означает автоматический режим или ручной режим соответственно. Нажмите [RBW Auto Manual] для подчеркивания Auto. Установка значения полосы пропускания будет находиться в автоматическом режиме.

- Уменьшение значения RBW повысит разрешение по частоте, но также может увеличить время развертки (на время развертки влияет комбинация RBW и VBW в автоматическом режиме).
- В режиме Auto RBW значение RBW уменьшается вместе с полосой обзора (не нулевой полосой обзора).

8.5.2. ВЫБОР РЕЖИМА УСТАНОВКИ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ

Для выбора режима установки полосы пропускания необходимо выбрать пункт подменю [RBW Mode/ Режим ПП]. Выборе режима установки значения полосы пропускания, в пошаговом режиме (Default) установка при повороте ручки регулятора или нажатии курсорной кнопки выполняется с шагом 1-3-5, для плавного изменения необходимо выбрать непрерывный режим (Continuous).

8.5.3. УСТАНОВКА ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ ВИДЕОФИЛЬТРА (VBW)

Для выбора режима настройки и установки значения разрешения полосы пропускания необходимо выбрать пункт подменю [VBW/Видеофильтр].

Функция видеофильтр **VBW** (Video Bandwidth – ширина полосы частот видеосигнала) определяет равномерность спектрограммы на дисплее. Вместе с функцией ПП (RBW) ширина полосы частот видеосигнала определяет возможность выделения необходимого сигнала от окружающего шума и смежных пиков.

Полоса пропускания видеофильтра устанавливается в диапазоне от 10 Гц до 3 МГц. Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок. Подчеркивание под Auto/Авто или Manual/Ручной означает автоматический режим или ручной режим соответственно. Нажмите [VBW Auto Manual] для подчеркивания Auto. Установка значения полосы пропускания видеофильтра будет находиться в автоматическом режиме.

- Уменьшение значения VBW будет сглаживать линию спектра для выделения небольших сигналов от шума, но будет увеличивать время развертки (время развертки зависит от сочетания RBW и VBW, когда задан режим авто).
- Значение VBW изменяется вместе с RBW, когда установлен режим Авто. В то время как в ручном режиме VBW не влияет на значение RBW.

8.5.4. УСРЕДНЕНИЕ

Для включения или выключения режима усреднения, а так же установки числа усреднений необходимо выбрать пункт подменю [Average/Усреднен].

При включении функции усреднения анализатор усредняет форму сигнала сконфигурированного числа и отображает это на дисплее. Эта функция сглаживает в значительной степени уровень шума, но при этом замедляет частоту обновления дисплея.

8.5.5. ФИЛЬТРЫ ЭМС

Для переход к всплывающему меню выбора фильтром ЭМС необходимо выбрать пункт подменю [EMI Filter/Фильтр ЭМС]. В открывшемся меню доступны следующие пункты:

1. [EMI Filter On Off/Фильтр ЭМС Вкл Выкл] – используется для включения или выключения фильтра ЭМС, нужный вариант должен быть подчеркнут.
2. [1MHz/1МГц] – установка значения RBW на 1 МГц.
3. [120kHz/120кГц] - установка значения RBW на 120 кГц.
4. [9kHz/9кГц] - установка значения RBW на 9 кГц.
5. [200Hz/200Гц] - установка значения RBW на 200 Гц.

8.6. [MARKER/МАРКЕР]

Нопка доступа в подменю управления маркерами. Маркеры представляют собой ромбовидные символы, обозначающие точки на спектрограмме. Подменю в правой части экрана включает: [Marker/Маркер], [MarkerFctn/Маркер Fn], [Marker→/Маркер→], [Peak/Пик].

Маркер показывает частоту и уровень точки на спектрограмме сигнала. Анализатор позволяет одновременно запускать до **5 маркеров**. Таблица маркеров помогает выполнять редактирование и обзор нескольких маркеров на одном дисплее. Вы можете запустить/отключить одновременно все маркеры. Дельта маркер (Δ) показывает отличие частоты и уровня от контрольного маркера. Анализатор может автоматически перемещать маркер в разные точки, включая пиковые сигналы, среднюю частоту, частоту при запуске/остановке. Дополнительные операции, выполняемые при помощи маркера, связанные с пиковыми сигналами, также имеются в функции **Поиск Пиков**.

8.6.1. ВЫБОР МАРКЕРА

Для перехода в меню выбора номера маркера и типа маркера необходимо выбрать пункт подменю [Marker/Маркер].

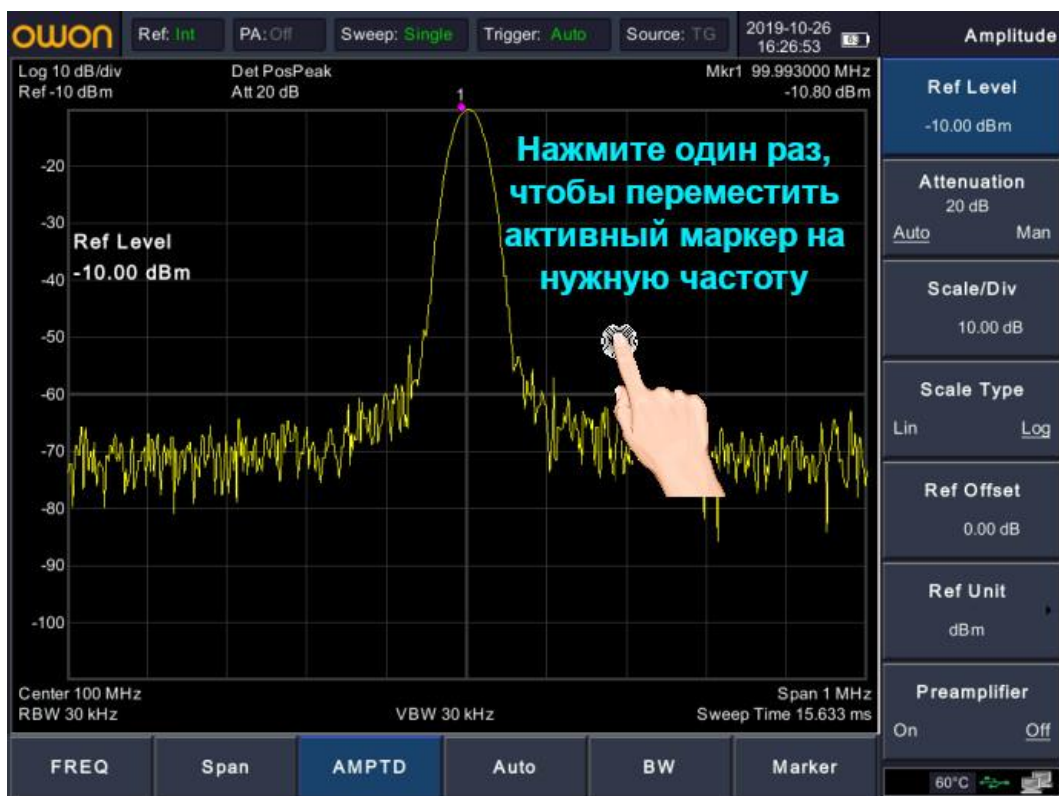
- Анализатор позволяет одновременно отображать до 5 пар маркеров, но одновременно может быть активна только одна пара или один маркер.
- Для регулировки маркера по частоте можно использовать цифровые кнопки, ручку регулятора или курсорные кнопки.

Для выбора маркера необходимо выбрать пункт подменю [Marker 1 2 3 4 5/Маркер 1 2 3 4 5].

Данный пункт позволяет выбрать активный маркер, по умолчанию выбран Маркер 1. Активный маркер размещается в центре спектрограммы. Если активирован дельта-маркер, эта функциональная клавиша переходит в подменю функции [Delta/Дельта].

Если маркер уже выведен на экран, эта команда не произведет никакой операции. Если на экран выведено два маркера (например, в режиме [Дельта]), [Маркер] заменяет активный маркер на новый одиночный маркер. Информация о частоте и уровне сигнала может быть получена с помощью маркера (при выбранной нулевой полосе обзора маркер отображает информацию по времени и уровню сигнала в данной точке), и эти значения отображаются в активной функциональной области и в правом верхнем углу экрана. Вы можете использовать ручку регулятора, сенсорный экран или цифровые кнопки для перемещения активного маркера.

Сенсорное управление: когда маркер активен, нажмите один раз в области дисплея (на любом уровне), чтобы быстро переместить маркер на нужную частоту.



Для выбора активной спектрограммы и расположение на ней маркера необходимо выбрать пункт подменю [Trace 1 2 3 4 5/Спектр 1 2 3 4 5].

Запуск абсолютного маркера (маркеров)

Абсолютный маркер (**Normal**) используется для измерения значений по оси X (Частота и Время) и по оси Y (Уровень) в конкретной точке на спектрограмме. При выборе одного из четырех маркеров на спектрограмме появится точка с номером текущего маркера.

- Если в настоящий момент не один маркер не активен, то при включении маркера он будет автоматически расположен на центральной частоте текущей спектрограммы.
- Для перемещения маркера по линии спектрограммы использовать цифровые клавиши, регулятор или кнопки со стрелками.
- Разрешение отсчета по оси X (частота или время) связано с полосой обзора. Для более высокого разрешения необходимо уменьшить полосу обзора.

Запуск дельта маркера (Δ)

Один из типов маркеров. Он используется для измерения значений разности двух маркеров по оси X (Частота или Время) и Y (Уровень) между опорной точкой и точкой на спектрограмме. При выборе дельта-маркера на трассе спектрограммы появляется опорный маркер (обозначенный «2R») и дельта-маркер (обозначенный значком «2»).

- После выбора функции Дельта маркера, абсолютный маркер (**Normal**) станет опорным маркером со знаком «R» в положении фиксированного маркера (**Fixed**), а маркер с обычным цифровым обозначением станет дельта маркером.
- Дельта-маркер находится в состоянии «относительно», и его положение по оси X может быть изменено; соответствующий опорный маркер по умолчанию находится в «фиксированном» состоянии (положения осей X и Y фиксированы), но ось X он может быть отрегулирован путем перехода в абсолютное состояние (**Normal**).
- Разница в частоте (или уровне) между двумя маркерами будет отображаться в активной области и в правом верхнем углу дисплея. Отображаемая разница в уровне выражается в дБ или является линейной единицей по соответствующей шкале.
- Если активирован дельта маркер, нажмите [DeltaДельта] еще раз, чтобы переместить опорный маркер в положение активного дельта-маркера.
- Два способа включить определенную точку в качестве опорного маркера:
 - Откройте нормальный маркер и поместите его в нужную точку на спектрограмме, а затем переключите тип маркера на [DeltaДельта], создав новый опорный маркер, затем вы можете изменить местоположение маркера дельта, чтобы получить измерение дельты.
 - Откройте дельта-маркер и поместите дельта-маркер в нужную точку на спектрограмме, затем нажмите [DeltaДельта] еще раз, чтобы расположить опорный маркер в этой точке, затем вы можете изменить положение дельта-точки, чтобы выполнить измерение дельты.

Выключение текущего маркера.

Для выключения выбранного маркера необходимо выбрать пункт подменю [Off/Выкл].

Выключение всех маркеров маркера.

Для выключения всех маркеров необходимо выбрать пункт меню [All Off/Выкл все].

Отображение маркеров в таблице

Выбрать пункт подменю [Marker Table/Табл Маркеров] для включения таблицы. Перечень маркеров, частот и уровней появляется в нижней части экрана, с обновлением в реальном времени.

8.6.2. МАРКЕР FN

Маркер Fn – это специальные функции маркеров, включая маркер шума, N дБ ПП и частотомер.

Нажмите [Marker/Маркер] в нижней части экране, далее в правом подменю выберите [MarkerFctn/Маркер Fn].

В открывшемся меню выберите одну из доступных маркерных функций.

1. [NdB/N дБ ПП]

Включить измерение **N dB BW/N dB ПП** и установить значение уровня N в дБ для измерения частоты полосы пропускания, которая обозначает частоту разницы между двумя точками (с уровнем N), которые расположены с обеих сторон текущего маркера.

Когда начнется измерение, анализатор будет искать две точки, расположенные по обе стороны текущего маркера с одинаковыми уровнями по уровню N дБ и отображают частоту разницы между этими точками в области активной функции.

Для изменения значения N использовать курсорные кнопки, ручку регулятора или цифровые кнопки.

Диапазон установки значения N: 1 дБ... 60 дБ (по умолчанию установлено значение 3 дБ) с разрешением 0,01 дБ.

2. [Marker Noise/Шум-маркер]

Для измерения спектральной плотности мощности шума использовать кнопку **Marker Noise/Шум-маркер**.

Если текущий маркер в меню «Маркер» находится в положении «Выкл.», то нажатие кнопки Marker Noise/Шум-маркер приведет к автоматической установке абсолютного типа маркера. Затем измерьте средний уровень шума в отмеченной

точке в полосе 1 Гц. Измерение будет более точным, если используется детектор СКЗ или детектор выборки.

3. [Freq Count/Частотомер]

Включение функции частотомера активного маркера. Измеряется частота сигнала отображаемого на экране прибора.

- Для включения частотомера необходимо в открывшемся подменю выбрать пункт [Freq Count/Частотомер] в положение [On/Вкл]. Эта функция недоступна при активном трекинг генераторе. Измеренное значение частоты отображается в правом верхнем углу экрана.
- Выберите пункт подменю [BW/ПП] для установки разрешения частотомера. Допустимые значения: 1 Гц, 10 Гц, 100 Гц и 1 кГц. Изменение разрешения частотомера может изменить точность измерения. Чем выше разрешение, тем выше точность измерения частоты.

4. [Function Off/Выкл]

Выключение маркерных функций.

8.6.3. ПЕРЕМЕЩЕНИЕ МАРКЕРА

Предполагается, что минимум один маркер уже включен. Положение частоты маркера может устанавливаться вручную, или его расположение может выбираться при помощи команд быстрого ввода.

Нажмите [Marker/Маркер] в нижней части экране, далее в правом подменю выберите [Marker→/Маркер→].

1. Mkr→CF/Маркер→Центр

Установка центральной частоты на частоту текущего маркера.

- Если выбран **Normal/Абсолютный** маркер, то центральная частота будет установлена на частоту данного маркера.
- Если выбран **Delta/Дельта** маркер, то центральная частота будет установлена на частоту дельта-маркера.
- Функция недоступна в режиме нулевой полосы обзора.

2. Mkr→CF Step/Маркер→Шаг ЦЧ

Установка шага центральной частоты на частоту текущего маркера.

- Если выбран **Normal/Абсолютный** маркер, то шаг центральной частоты будет установлена на частоту данного маркера.
- Если выбран **Delta/Дельта** маркер, то шаг центральной частоты будет установлена на частоту дельта-маркера.
- Функция недоступна в режиме нулевой полосы обзора.

3. Mkr→Start/Маркер→Старт

Установка начальной частоты развертки на частоту текущего маркера.

- Если выбран **Normal/Абсолютный** маркер, то начальная частота будет установлена на частоту данного маркера.
- Если выбран **Delta/Дельта** маркер, то начальная частота будет установлена на частоту дельта-маркера.
- Функция недоступна в режиме нулевой полосы обзора.

4. Mkr→Stop/Маркер→Стоп

Установка конечной частоты развертки на частоту текущего маркера.

- Если выбран **Normal/Абсолютный** маркер, то конечная частота будет установлена на частоту данного маркера.
- Если выбран **Delta/Дельта** маркер, то конечная частота будет установлена на частоту дельта-маркера.
- Функция недоступна в режиме нулевой полосы обзора.

5. Mkr→Ref Level/Маркер→ОпорнУр

Установка опорного уровня анализатора в соответствии с уровнем текущего маркера.

- Если выбран **Normal/Абсолютный** маркер, то значение опорного уровня будет установлено по уровню данного маркера.
- Если выбран **Delta/Дельта** маркер, то значение опорного уровня будет установлено по уровню дельта-маркера.
- Функция недоступна в режиме нулевой полосы обзора.

6. Mkr Δ →Span/ Δ Маркер→ПО

Установка полосы обзора анализатора на разницу частот между двумя маркерами в режиме дельта-маркера.

- Функция недоступна в режиме **Normal/Абсолютный** маркер.
- Функция недоступна в режиме нулевой полосы обзора.

7. Mkr Δ →CF/ Δ Маркер→ЦЧ

Установка центральной частоты анализатора на разницу частот между двумя маркерами в режиме дельта-маркера.

- Функция недоступна в режиме **Normal/Абсолютный** маркер.
- Функция недоступна в режиме нулевой полосы обзора.

8.6.4. ПОИСК ПИКОВЫХ ЗНАЧЕНИЙ

Функция Поиск пиков автоматически определяет пиковые значения сигнала в различных условиях, таких как поиск следующего наивысшего пикового значения и поиск минимального пикового значения. Данная функция пересекается с функцией **Маркера**, рекомендуется использовать функции одновременно. Для доступа к функции поиска пиков необходимо нажать [Marker/Маркер] в нижней части экране, далее в правом подменю выберите [Peak/Пик]. В открывшемся подменю представлены следующие функции поиска пиковых значений:

1. Max Search/Поиск макс

Функция поиска пиковых значений устанавливает маркер на искомом пиковом значении сигнала. В том случае, если ни один из маркеров не запущен, анализатор автоматически запускает маркер 1. Частота и уровень пикового сигнала появляются в верхнем правом углу.

2. Next Peak/След Пик

Перемещает маркер к следующему наивысшему пиковому значению.

3. Left Peak/Пик Слева

Перемещает маркер к следующему наивысшему пиковому значению с левой стороны (более низкая частота).

4. Right Peak/Пик Справа

Перемещает маркер к следующему наивысшему пиковому значению с правой стороны (более высокая частота).

5. Min Search/Поиск мин

Перемещает маркер к пику с наименьшим уровнем сигнала на спектрограмме.

6. Mkr→CF/Маркер→Центр

Установка центральной частоты на частоту пика.

7. Cont Max/Непр Поиск

Включение/отключение непрерывного поиска пика. По умолчанию выключено. Если этот параметр включен, система всегда будет автоматически выполнять поиск пиков после каждой развертки, чтобы отслеживать измеряемый сигнал.

8.7. РАБОТА СО СПЕКТРОГРАММАМИ

Анализатор спектра имеет возможность настройки 5-х различных спектрограмм. Каждая спектрограмма имеет свой цвет (1: желтый, 2: фиолетовый, 3: голубой, 4: синий, 5: зеленый) и обновляется при каждом цикле развертки. Для каждой из спектрограмм можно установить параметры независимо друг от друга. По умолчанию анализатор спектра устанавливает тип спектрограммы, как: **Clear Write/Очистка Запись**.

Для перехода в меню выбора и настройки спектрограмм необходимо нажать кнопку



[Shift], а затем кнопку [Trace].

8.7.1. ТИП СПЕКТРОГРАММЫ

Для каждой из пяти спектрограмм пользователю доступен выбор требуемого типа.

Для выбора спектрограммы нажмите пункт подменю [Trace 1 2 3 4 5/Выбор Спектр 1 2 3 4 5] выбранная спектрограмма выделяется подчеркиванием. Переключение спектрограмм выполняется циклично, при нажатии соответственного пункта подменю.

Для выбранной спектрограммы доступны следующие типы:

1. **Clear Write / Очистка и запись**: непрерывное обновление дисплея с каждой разверткой. Возврат к исходной спектрограмме (удаление макс/мин точек спектрограммы).
2. **Max Hold / Удержание Максимума, Min Hold / Удержание Минимума**: удержание максимальных или минимальных точек выбранной спектрограммы. Точки

спектрограммы обновляются при каждом цикле развертки, если найдены новые максимумы или минимумы.

3. **View / Просмотр:** Приостанавливает обновление удержания максимальных или минимальных точек спектрограммы и запускает основную развертку дисплея другим цветом.
4. **Blank / Пусто:** Для удаления дополнительной спектрограммы нажать соответствующую функциональную кнопку **Blank/Пусто**, а для восстановления предыдущей дополнительной спектрограммы нажать **View/Отображение**.
По умолчанию все спектрограммы кроме первой отключены.

8.7.2. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Для входа в меню математических функций необходимо выбрать пункт подменю [Operations/Операции].

1. **[1 ↔ 2]**
Обмен данными спектрограммы 1 с данными спектрограммы 2 и вывод их на экран.
2. **[2-DL → 2]**
Вычитание значения линии дисплея из регистра спектрограммы 2. Эта функция выполняется один раз при активации. Нажмите [2-DL → 2] еще раз, чтобы выполнить его во второй раз. Когда эта функция активирована, линия дисплея также будет активирована.
3. **[2 ↔ 3]**
Обмен данными спектрограммы 2 с данными спектрограммы 3 и вывод их на экран.
4. **[1 → 3]**
Изменение данных спектрограммы 1 на данные спектрограммы 3 и вывод спектрограммы 3 на экран.
5. **[2 → 3]**
Изменение данных спектрограммы 2 на данные спектрограммы 3 и вывод спектрограммы 3 на экран.

8.8. РЕЖИМЫ ДЕТЕКТОРА

Для каждой из выбранной спектрограммы можно задать свой режим детектирования (обнаружения). Для того чтобы отобразить на дисплее поступающий сигнал прибор сначала преобразует входной сигнал в видео сигнал, преобразует его в цифровую форму, а затем использует детектор для выбора данных, которые должны отображаться на дисплее. Посредством установки режима обнаружения определенные сигналы могут отображаться более четко/точно. По умолчанию установлен режим «Пиковый+».

Для перехода в меню выбора детектора необходимо нажать кнопку  **Shift**, а затем кнопку **Detector**.

Выбрать один из режимов детектора:

1. **Pos Peak/Пиковый +:** Происходит обнаружение положительных пиковых сигналов. Используется для обнаружения синусоидального сигнала, однако более чем другие режимы имеет тенденцию к образованию шумовых перекрестных помех.
2. **Neg Peak/Пиковый -:** Происходит обнаружение отрицательных пиковых сигналов. Используется для обнаружения синусоидального сигнала, однако более чем другие режимы имеет тенденцию к образованию шумовых перекрестных помех.
3. **Normal/Обычный:** При постоянном увеличении или уменьшении уровня сигнала происходит обнаружение положительных пиков. Или же режим обнаружения переключается между положительным пиковым значением и отрицательными пиковыми значениями. Используется для обнаружения феномена «вспышки», избегая больших шумовых помех.
4. **Sample/Детектор выборки:** Выборка: обнаружение сигналов происходит случайным образом. Используется при обнаружении шумоподобных сигналов, однако имеет тенденцию пропускать феномен «вспышки».
5. **RMS Avg/СКЗ средн:** Обнаруживает средний уровень мощности, используя фильтра низких частот. Используется для снижения уровня шумовых помех.

6. **Voltage Avg/Средний**: Усредняет данные о линейном напряжении сигнала огибающей, измеренные в течение интервала сегмента. Это полезно для наблюдения за поведением нарастания и спада АМ или импульсно-модулированных сигналов.
7. **Quasi-Peak/Квазипиковый**: Это пиковый детектор, взвешенный по длительности и частоте повторения сигнала, как указано в стандарте CISPR 16-1-1. Квазипиковое детектирование характеризуется быстрым временем зарядки и медленным временем затухания.

Примечание: для выбора квазипикового детектора необходимо активировать фильтры ЭМС в меню ПП. Для этого необходимо выбрать пункт меню [BW/ПП] в нижней части экрана, далее в открывшемся меню в правой части экрана выбрать пункт подменю [EMI Filter/Фильтр ЭМС] → [EMI Filter On Off/Фильтр ЭМС Вкл Выкл].

8.9. НАСТРОЙКА ЭКРАНА

Меню настроек экрана позволяет управлять форматом отображения экрана анализатора, таким как полноэкранный режим, включение или выключение масштабирования окна, линии дисплея, сетки экрана и метки.

Для доступа в меню настроек экрана необходимо нажать кнопку  **Shift**, а затем кнопку **Display**.

Для отключения меню и отображения спектра в полноэкранном формате необходимо выбрать пункт подменю [Full Screen/Полн Экран]. Для возврата к обычному экрану нажмите любую кнопку на передней панели прибора.

Выбор пункта подменю [Zoom/Растяжка] разделяет экран на две части. В верхней части экрана отображается весь спектр сигнала в зависимости от сделанных ранее настроек. В нижней части отображается выделенная увеличенная область. Область увеличения в верхней части экрана отмечена двумя вертикальными голубыми линиями. При активной функции растяжки все применяемые настройки будут выполняться для нижнего окна (окна растяжки). Повторное нажатие пункта подменю [Zoom/Растяжка] вернет прибор к нормальной работе.

8.9.1. НАСТРОЙКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА

Для перехода в меню настройки пользовательского интерфейса необходимо выбрать пункт подменю [UI Setting Настр/Интерф].

[Display Line/Линия Экран]

Включение или отключение отображения экранной линии. Перемещение линии выполняется с помощью ручки регулятора, курсорных кнопок или можно ввести значение цифровыми кнопками.

[Ampt Graticule/Ампл Шкала]

Включение или выключение отображения вертикальной шкалы.

[Grid/Сетка]

Включение или выключение отображения экранной сетки.

[Label/Подписи]

Включение или выключение отображения информационных подписей (таких как полоса обзора, RBW, детектор и д.р) в области экранной сетки.

[Menu Hiding/Скрыть Меню]

Включение или выключение функции скрытия меню через заданный промежуток времени при отсутствии нажатия кнопок или касания экрана прибора. Промежуток времени можно задать в следующем диапазоне, от 5 до 60 секунд. После истечения заданного времени, экранное меню, расположенное в правой части экрана будет закрыто.

8.9.2. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ЭКРАНА

Для перехода в меню настройки параметров экрана выбрать пункт подменю [ScreenSetting/Настр Экран].

[Brightness/Яркость]

Переключение яркости экрана между Auto/Авто и Man/Ручной. Когда выбран режим «Авто», яркость регулируется автоматически в зависимости от окружающей среды с помощью встроенного датчика освещенности. Если установлено значение «Ручной», вы можете установить фиксированное значение яркости вручную в диапазоне от 0 до 100.

[Sleep/Спящ Режим]

Включение/выключение спящего режима, при котором ЖК-дисплей отключается по истечении заданного пользователем времени бездействия (от 1 до 60 минут). Нажмите кнопку питания, чтобы повторно активировать ЖК-дисплей после перехода в спящий режим ЖК-дисплея.

8.10. РЕЖИМЫ И УСТАНОВКИ РАЗВЕРТКИ

Для доступа в меню настроек параметров развертки необходимо нажать кнопку



[Shift], а затем кнопку [Sweep].

8.10.1.ВРЕМЯ РАЗВЕРТКИ

Время развертки определяет продолжительность времени, которое требуется системе для прохождения текущего диапазона частот. Следует отметить, что значения времени развертки и отношения ВФ/ПП находятся в компромиссе. Сокращение времени цикла обновления экрана и увеличение диапазона ПП и ВФ приводит к снижению способности отделять сигналы на близких частотах.

Время развертки может быть установлено в автоматическом (**Auto**) или ручном режиме (**Manual**). По умолчанию установлен режим "Авто".

Для переключения режима развертки необходимо выбрать пункт

- В ненулевом диапазоне анализатор выбирает самое короткое время развертки, основываясь на текущих значениях полосы пропускания и видеофильтра, если выбрано значение Авто.
- Уменьшение времени развертки ускорит процесс измерения. Тем не менее, может быть вызвана ошибка, если указанное время развертки меньше минимального времени развертки в автоматическом режиме; при этом в строке состояния на экране отображается "UNCAL".

8.10.2.ОДНОКРАТНЫЙ ЗАПУСК

Однократная развертка используется для однократного отображения спектрограммы прохождения сигнала в заданной полосе обзора. При каждом нажатии кнопки «Однокр. запуск» анализатор делает один цикл прохождения спектрограммы по экрану.

Для запуска однократной развертки необходимо нажать пункт подменю [Sweep Single/Однократная].

8.10.3.НЕПРЕРЫВНЫЙ ЗАПУСК

Непрерывный запуск используется для непрерывного отображения спектрограммы прохождения сигнала в заданной полосе обзора.

Для запуска непрерывной развертки необходимо нажать пункт подменю [Sweep Cont/Непрерывная].

8.10.4.ЧИСЛО ТОЧЕК РАЗВЕРТКИ

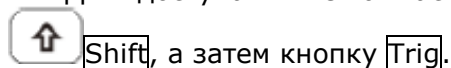
Выбор пункта подменю [Sweep Points/Число Точек] устанавливает количество точек для каждой развертки. Это количество точек текущей спектрограммы.

- Изменение точек может повлиять на время развертки, которое ограничено частотой дискретизации АЦП (аналога-цифрового преобразователя). То есть, чем больше точек используется, тем длиннее будет развертка.
- Изменение точек также влияет на другие системные параметры, поэтому прибор перезапустит цикл развертки и измерения.
- Данный параметр можно изменить с помощью цифровых кнопок или ручки регулятора.

8.11. СИНХРОНИЗАЦИЯ

Функция **Синхронизация** задает условия для сигнала, при которых анализатор запускает захват формы сигнала, включая частоту, амплитуду и задержку. В том случае, когда требуется специальное условие, может использоваться внешний сигнал.

Для доступа в меню настроек параметров синхронизации необходимо нажать кнопку



8.11.1. ВЫБОР ТИПА ЗАПУСКА:

Режим непрерывного запуска (по умолчанию) - [Auto Run/Автозапуск]

В режиме непрерывного запуска анализатор захватывает все входящие сигналы (нет условий запуска).

Режим видео - [Video/Видео]

Запуск развертки осуществляется, когда система обнаруживает видеосигнал, напряжение которого превышает заданный пороговый уровень видеосигнала.

Примечание: Эта функция не работает в режиме усреднения при нулевой полосе обзора.

Установить уровень запуска для режима видео. На экране отображается значение установленного уровня запуска и линия порогового уровня. Вы можете использовать цифровые кнопки, ручку регулятора или курсорные кнопки, чтобы изменить этот параметр.

Внешний запуск – [External/Внеш Синхр]

В этом режиме внешний сигнал запуска (ТТЛ-уровня) подается на разъем «TRIG IN», при этом запуск осуществляется, если внешний сигнал соответствует заданным условиям.

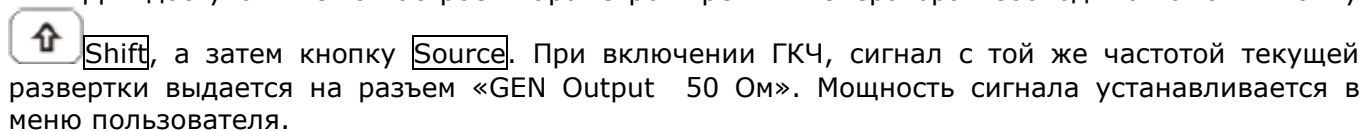
Нажать кнопку подменю [External/Внеш Синхр] для выбора положительного (Positive Edge) или отрицательного (Negative Edge) фронта запуска (по нарастанию или по спаду).

Подать сигнал внешнего запуска на разъем «TRIG IN».

8.12. ТРЕКИНГ-ГЕНЕРАТОР (ГКЧ)

ТРЕКИНГ-ГЕНЕРАТОР используя свое время развертки и частотный диапазон, создает сигнал синхронной развертки, соответствующий системе анализатора. Амплитуда сохраняется по постоянному значению во всем частотном диапазоне, что очень полезно для проведения тестирования частотной характеристики тестируемого устройства.

Для доступа в меню настроек параметров трекинг генератора необходимо нажать кнопку



Для включения выхода генератора необходимо нажать пункт подменю [Output/Выход] и выбрать ON/ВКЛ или OFF/Выкл.

8.12.1. ВЫБОР ВИДА ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

В модели АКИП-4211/2 предусмотрен выбор источника сигнала: трекинг генератор или гармонический сигнал синусоидальной формы.

Для выбора вида сигнала необходимо выбрать пункт подменю [Source GEN/Выбор Сигнала] и выбрать:

CW: Выходной независимый непрерывный сигнал. (Функция выхода CW доступна только для АКИП-4211/2.)

TG: РЧ-выход и прием спектра полностью синхронизированы при развертке по частоте, и частоту источника слежения нельзя установить отдельно.

8.12.2. УРОВЕНЬ ГКЧ

Для установки уровня ГКЧ необходимо нажать пункт подменю [Output Level/Уровень]. Для установки уровня использовать цифровые кнопки, ручку регулятора, курсорные кнопки.

8.12.3. ВЫХОДНАЯ ЧАСТОТА

Когда выбран режим выхода CW доступна настройка выходной частоты. Для этого необходимо выбрать пункт меню [Output FREQ/Частота] и задать требуемое значение частот с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорными кнопками.

Настройка шага частоты задаваемой с помощью курсорных кнопок задается в пункте подменю [OF Step/Шаг Част].

8.12.4. ВЕКТОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Анализаторы спектра серии АКИП-4211 при использовании трекинг генератора могут выполнять измерения амплитудных и частотных характеристик тестируемых объектов. Так как РЧ выход и развертка прибора полностью синхронизированы, анализатор может использовать в качестве скалярного анализатора цепей.

Для выполнения подобных измерений необходимо что бы в качестве источника сигнала был выбран пункт «TG», далее в подменю станет активным пункт [Network Meas/Вектор Измер], результаты измерений отображаются относительно после выполнения «нормализации» и выражаются в «дБ». Когда функция векторных измерений отключена, измерение показывает результат измерения спектра, выраженные в «дБм».

Порядок действий для выполнения векторных измерений:

1. Выбрать пункт [Network Meas/Вектор Измер]:

Данный пункт подменю отвечает за включение или выключение функции векторных измерений. Функция векторных измерений используется для анализа амплитудных и частотных характеристик. Так как РЧ выход и развертка прибора полностью синхронизированы, анализатор может использовать в качестве скалярного анализатора цепей. Результаты измерений отображаются относительно после выполнения «нормализации» и выражаются в «дБ». Когда функция векторных измерений отключена, измерение показывает результат измерения спектра, выраженные в «дБм».

2. Выбрать пункт [Output Level/Уровень]:

Данный пункт подменю позволяет задать уровень выходного сигнала.

3. Выбрать пункт [Ref Level/Опорн Уров]:

Выполнить настройку опорного уровня для корректного отображения сигнала.

4. Выбрать пункт [Sweep Points/Число Точек]:

Задать число точек развертки используемых для выполнения измерений.

5. Выбрать пункт [Sweep Time/Время Разв]:

Задать время развертки используемое для выполнения измерений.

6. Выбрать пункт [Normalize/Нормализ]:

Данный пункт подменю используется для выполнения процедуры нормализации. Нормализация используется для выравнивания уровня ГКЧ. Перед использованием этой функции соедините кабелем выходной разъем ГКЧ «GEN Output» с входным разъемом анализатора «RF Input». После выполнения нормализации на дисплее появится прямая линия на шкале 0 дБ. Далее можно подключать в цепь тестируемый объект для выполнения измерений.

8.13. ДЕМОДУЛЯЦИЯ

Для установки типа демодуляции необходимо нажать кнопку  Shift, а затем кнопку Demod. В открывшемся меню доступны два пункта:

- [Audio Demod/Аудио Демод] – выполнение аудиодемодуляции АМ или ЧМ сигнала.
- [Analog Demod/Аналог Демод] – измерение параметров аналоговых модуляций (АМ и ЧМ).

8.13.1. АУДИО ДЕМОДУЛЯЦИЯ

Выбрать пункт меню [Audio Demod/Аудио Демод] для входа меню настроек аудио демодуляции сигнала. Для прослушивания демодулированного сигнала необходимо использовать наушники подключенные к соответствующему разъему.

- [Audio Demod On Off/Аудио Демод Вкл Выкл] – включение или выключение аудио демодуляции сигнала.
- [Demod Mode/Режим Демод] – вход в подменю выбора режима демодуляции, включая FM (ЧМ), АМ (АМ).
- [Sound/Звук] – регулировка уровня громкости на наушниках. Для регулировки необходимо использовать ручку регулятора или курсорные кнопки.
- [RadioSet/Настр Радио] – вход в подменю быстрого выбора частот радиосигнала. Для изменения предустановленной частоты необходимо выбрать одну из ячеек, ввести значение частоты и выбрать единицу измерения. Заданное значение будет автоматически сохранено в выбранную ячейку.

8.13.2. АНАЛОГОВАЯ ДЕМОДУЛЯЦИЯ

Выбрать пункт меню [Analog Demod/Аналог Демод] для входа в меню измерения параметров АМ и ЧМ сигналов.

- [AM/АМ] – переход в подменю измерения параметров АМ модуляции.
 - [AM On Off/АМ Вкл Выкл] – включение или выключение АМ демодуляции.

- [Carrier Freq/Част Несущ] – ввод значения несущей частоты.
- [IF BW/ПП ПЧ] – выбор режима установки полосы пропускания промежуточной частоты, автоматический или ручной. В ручном режиме, ввод значения полосы пропускания промежуточной частоты (ПЧ).
- [FM/ЧМ] - переход в подменю измеряя параметров ЧМ модуляции.
 - [FM On Off/ЧМ Вкл Выкл] – включение или выключение ЧМ демодуляции.
 - [Carrier Freq/Част Несущ] – ввод значения несущей частоты.
 - [IF BW/ПП ПЧ] – выбор режима установки полосы пропускания промежуточной

8.14. СИСТЕМНЫЕ НАСТРОЙКИ

Для перехода в меню системных настроек необходимо нажать кнопку  **Shift**, а затем кнопку **System**. Системные настройки хранятся в энергонезависимой памяти и сбрасываются после выключения питания прибора.

8.14.1.[SYSTEM/СИСТЕМА]

Доступ к системной информации, обновлению прошивки и подменю опций.

1. [System Info/Статус]

Отображение текущей системной информации: серийный номер прибора, версия прошивки, температура, MAC-адрес и т. д.

2. [Firmware Update/Обновление ПО]

Запуск процедур обновления программного обеспечения прибора.

Порядок действий для обновления ПО:

- Создайте папку с именем «spectrum» (нижний регистр) в корневом каталоге USB-диска. В созданную папку скопируйте файл прошивки.
- Подключить USB-диск к анализатору и выбрать пункт подменю 2. [Firmware Update/Обновление ПО].
- Обновление ПО выполняется в автоматическом режиме. Процедура обновления займет примерно 30 секунд. Во время процесса обновления, во избежания прерывания процедуры обновления, не извлекайте запоминающее устройство USB, не выключайте прибор и не нажимайте никакие клавиши. Если процедура обновления будет прервана, то это может привести к поломке прибора.
- Анализатор выполнит процесс обновления. Процедура обновления займет примерно 30 секунд. Во время процесса обновления не извлекайте запоминающее устройство USB, не выключайте прибор и не нажимайте никакие клавиши. Если в процессе обновления произошел сбой, сообщите о проблеме своему дистрибьютору или в нашу службу технической поддержки.
- После завершения обновления прибор автоматически перезапустится.

3. [Option/Опции]

Переход в подменю активации программных опций.

8.14.2.[SETTING/НАСТРОЙКИ]

Доступ в подменю настроек анализатора, включая интерфейс LAN, сенсорное управление, автоматическое выключение, язык меню и дата/время.

1. [LAN]

Переход в подменю настройки порта LAN. Анализатор поддерживает подключение по порту LAN для передачи данных.

- [IP] – установка IP адреса.
- [Mask] – установка маски подсети.
- [Gate] – установка шлюза.
- [DHCP On Off] – включение или выключение функции DHCP. DHCP сервер назначает анализатору IP-адрес, маску подсети и шлюз на основе текущего состояния сети.

2. [Control/Управление]

Переход в подменю настроек сенсорного управления.

[TouchControl/Сенс Управ] – включение или выключение сенсорного управления.

[Align X/Выровн X] - при перетаскивании спектрограммы вверх или вниз в области отображения опорный уровень изменяется в соответствии с сеткой оси X.

[Align Y/Выровн Y] - при перетаскивании спектрограммы влево или вправо в области отображения значения центральной или начальной частоты изменяются для выравнивания по сетке оси Y.

3. [Button Sound/Звук кнопки]

Включение или выключение звукового сопровождения при нажатии кнопок.

4. [UnDo/Отменить]

Отменить последнюю операцию.

5. [ReDo/Повторить]

Функция повтора восстанавливает последнюю операцию, которая была ранее отменена.

8.14.2.1 [Shutdown/Автовыкл]

Включение/выключение функцию автоматического отключения прибора при бездействии. Когда эта функция включена, анализатор автоматически отключается через заданное пользователем время (от 5 до 240 минут). Вы можете изменить время с помощью цифровых кнопок, ручки регулятора или курсорных кнопок.

8.14.2.2 [Language/Язык]

Выбор языка интерфейса управления.

8.14.2.3 [Date/Time/Дата/Время]

Установка даты и времени, а так же формата отображения.

- [Date/Time/Дата/Время] – включение или выключение отображения текущей даты и времени.
- [Format/Формат] – выбор формата отображения даты и времени. Дата и время могут отображаться в следующих форматах: [YMD HMS/ГМД ЧМС] или [HMS YMD/ ЧМС ГМД].
- [Date Set/ Уст Даты] – установка дату для анализатора. Используйте цифровые кнопки даты. Формат ГГГММДД. Например. 22 июня 2012 года следует вводить как 20120622.
- [Time Set/Уст Время] - установка времени для анализатора. Используйте цифровые кнопки для ввода времени. Формат ЧЧММСС. Например. 16:55:30 следует вводить как 165530.

8.14.3.[POWERON/PRESET/ПРЕДУСТ ВКЛПИТ]

Переход в меню выбора параметров при включении анализатора и нажатии кнопки **Preset**.

1. [Power Set/Вкл Пит] - выбор профиля настроек при включении прибора: [Factory/Заводские], [User/Пользоват], [Last/Послед].
2. [Preset/Предуст] - выбор профиля настроек при нажатии кнопки **Preset**: [Factory/Заводские], [User/Пользоват], [Last/Послед].

Профили настроек:

[Factory/Заводские] – загрузка профиля заводских настроек (по умолчанию).

[User/Пользоват] – загрузка пользовательского профиля настроек сохраненного ранее в одной из ячеек памяти.

[Last/Послед] – загрузка профиля настроек автоматически сохраненного при выключении прибора.

Таблица 8-1 Заводские установки

Параметр	Значение	
Частота		
Центральная частота	АКИП-4211/1 АКИП-4211/2 АКИП-4211/3	800,009000 МГц 1,800009000 ГГц 3,750009000 ГГц
Начальная частота	9 кГц	
Конечная частота	АКИП-4211/1 АКИП-4211/2 АКИП-4211/3	1,600009000 ГГц 3,600009000 ГГц 7,500009000 ГГц
Шаг частоты	АКИП-4211/1 АКИП-4211/2 АКИП-4211/3	Авто 160,000000 МГц Авто 360,000000 МГц Авто 750,000000 МГц
Смещение частоты	0 Гц	
Источник опорной частоты	Внутренний	
Полоса обзора		
Полоса обзора	АКИП-4211/1	1,600000000 ГГц

	АКИП-4211/2 АКИП-4211/33	3,600000000 ГГц 7,500000000 ГГц
Уровень		
Опорный уровень	0,00 дБм	
Аттенюатор	АКИП-4211/1 АКИП-4211/2	Авто 10 дБ Авто 20 дБ
Шкала/дел	10,00 дБ	
Тип шкалы	Логарифмическая	
Смещение опорного уровня	0,00 дБ	
Единицы измерения	дБм	
Предусилитель	Выкл	
ПП		
RBW	Авто 3 МГц	
Шаг	По умолчанию	
VBW	Авто 3 МГц	
Усреднение	Выкл	
Детектор		
Тип детектора	Пиковый+	
Развертка		
Время развертки	АКИП-4211/1 АКИП-4211/2	Авто 21,000 мс Авто 48,000 мс
Режим развертки	Непрерывный запуск	
Источник		
Трекинг генератор	Выкл	
Векторные измерения	Выкл	
Спектрограмма		
Спектрограмма	1	
Тип спектрограммы	Очистка и запись	
Математическая операция	1 ↔ 2	
Дисплей		
Полный экран	Выкл	
Растяжка	Выкл	
Линия дисплея	Выкл	
Шкала уровня	Вкл	
Сетка	Вкл	
Подписи	Вкл	
Синхронизация		
Тип запуска	Непрерывный запуск	
Поиск пика		
Поиск пика	Выкл	
Функции маркера		
N дБ	Выкл	
Шум маркер	Выкл	
Частотомер	Выкл	
Маркер		
Маркер	1	
Спектрограмма	1	
Таблица маркеров	Выкл	
Измерения		
Временная область	Выкл	
ACPR	Выкл	
Мощность в канале	Выкл	
OBW	Выкл	
Допусковый контроль	Выкл	
Параметры измерений		
Полоса пропускания	1,000000 МГц	
Между каналами	2,000000 МГц	
Число каналов	3	
Процент мощности	99,00%	
Принтер		

Размер листа	A4
Язык печати	Rcl
Тип печати	Черно-белая
Ориентация	Горизонтальная
Число копий	1

8.14.4. [CALIBRATION/КАЛИБРОВКА]

Доступ в меню калибровки и сброса к заводским установкам.

1. [Calibration/Калибровка]

Установить частоту генератора сигналов 440 МГц, уровень выходного сигнала -20 дБм, подать сигнал на ВЧ вход прибора, нажать программную кнопку [Calibration/Калибровка], запустится выполнение пользовательской калибровки.

2. [Factory/Заводские]

Выбор данного пункта меню приводит к сбросу настроек прибора и возврата его к заводским установкам (см. таблицу 8-1).

8.14.5. [PRINTER/ПРИНТЕР]

Переход в подменю настройки принтера. Подменю настройки принтер содержит следующие пункты:

1. [Page Size/Размер]
Выбор размера бумаги для печати, включая A4, A3, B5, C5, Letter.
2. [Language/Язык]
Выберите языка команд принтера, Rcl или Esc.
3. [Printer Type/Тип принтера]
Выбор типа принтера, цветная печать или печать оттенков серого.
4. [Orientation/Ориентация]
Выбор ориентации печати: горизонтальная или вертикальная.
5. [Number/Копии]
Выбор количества печатаемых копий.
6. [Print Trace/Печать спектр]
Печать текущей отображаемой спектрограммы.
7. [Print Screen/Печать экран]
Печать всего экрана прибора.

8.14.6. [SAVE/RECALL/ЗАПИСЬ/ВЫЗОВ]

Переход в подменю запись/вызов: снимок экрана, данные спектрограммы, профили настроек.

8.14.6.1 [Screen Pixmap/Скриншот]

Вход в подменю сохранения снимков экрана, вы можете выбрать сохранение снимков экрана в локальную память или на USB-диск, формат файла изображения — PNG. Имя файла создается автоматически с использованием текущей даты и времени. При выборе [Save to USB/Сохранить на USB] снимок экрана будет сохранен в папке с названием спектра (созданной автоматически) на USB-диске.

8.14.6.2 [Trace Data/Данные Спектра]

Вход в подменю сохранения данных спектрограммы, вы можете выбрать сохранение данных спектрограммы трассировки в локальную память или на USB-диск, формат файла данных спектрограммы — CSV, успешно сохраненные данные спектрограммы отображаются на экране.

8.14.6.3 [IAS Trace Data/IAS Данные Спектра]

Вход в подменю сохранения IAS данных спектрограммы, вы можете выбрать сохранение данных IAS спектрограммы в локальную память или на USB-диск, формат файла данных IAS спектрограммы — CSV, успешно сохраненные данные спектрограммы отображаются на экране.

Примечание. При редактировании префикса имени файла каждое имя файла данных IAS спектрограммы, сохраненное в локальной памяти или на USB-диске, будет иметь отредактированный префикс имени файла.

8.14.6.4 [User States/Профиль Настр]

Сохранение текущей настройки системы как пользовательского профиля настроек в локальной памяти. Файл профиля пользовательских настроек можно использовать как настройку при включении питания или предустановленную настройку.

8.14.6.5 [Recall/Вызов]

Доступ к подменю вызова из памяти снимка экрана, данных спектрограммы или профиля настроек.

1. [Type/Тип]

Выбрать тип файла, который вы хотите просмотреть в каталоге, включая скриншот экрана, данные спектрограммы, профиль настроек или отобразить все.

- Screens (*.png) – графический файл снимка экрана прибора.
- Trace Datas (*.csv) – файл данных спектрограммы.
- User States (*.user) – файл профиля пользовательских настроек.

2. [Sort/Сорт]

Файлы можно сортировать по имени, дате, времени или размеру. Выберите элемент, по которому папки и файлы сортируются в списке файлов.

3. [First Page/Первая Стр]

Перейти на первую страницу текущего каталога.

4. [Prev Page/Пред Стр]

Перейти на предыдущую страницу текущего каталога.

5. [Next Page/След Стр]

Перейти на следующую страницу текущего каталога.

6. [Load/Вызов]

Вызов из памяти выбранного файла.

8.15. УПРАВЛЕНИЕ ФАЙЛАМИ

Для перехода в меню управления файлами необходимо нажать кнопку  Shift, а затем кнопку File.

Меню управления состоит из основного окна со списком файлом, перемещать по которому можно с помощью ручки регулятора, курсорных кнопок или касанием сенсорного экрана, и подменю в правой части экрана. Подменю состоит из следующих пунктов:

1. [Refresh/Обновить]

Обновление списка файлов в каталоге.

2. [Type/Тип]

Выбрать тип файла, который вы хотите просмотреть в каталоге, включая скриншот экрана, данные спектрограммы, профиль настроек или отобразить все.

- Screens (*.png) – графический файл снимка экрана прибора.
- Trace Datas (*.csv) – файл данных спектрограммы.
- User States (*.user) – файл профиля пользовательских настроек.

3. [First Page/Первая Стр]

Перейти на первую страницу текущего каталога.

4. [Prev Page/Пред Стр]

Перейти на предыдущую страницу текущего каталога.

5. [Next Page/След Стр]

Перейти на следующую страницу текущего каталога.

6. [Last Page/Послед Стр]

Перейти на последнюю страницу текущего каталога.

7. [Operations/Действие]

Доступ в подменю действия: сортировка, удаление, экспорт и вызов.

• [Sort/Сорт]

Файлы можно сортировать по имени, дате, времени или размеру. Выберите элемент, по которому папки и файлы сортируются в списке файлов.

• [Delete/Удалить]

Нажмите [Delete Select/Удал Выбор] для удаления выбранного файла.

Нажмите [Delete Page/Удал Стр] для удаления всех файлов на текущей странице.

Нажмите [Delete All/Удал Все] для удаления всех файлов.

• [Export/Экспорт]

Когда USB-диск вставлен, вы можете экспортировать файлы из локальной памяти на USB-диск.

Нажмите [Select/Выбран] для экспорта выбранного файла на USB-диск.

Нажмите [Page/Страница] для экспорта текущей страницы на USB-диск.

Нажмите [All/Все] для экспорта всех файлов на USB-диск.

8. [Load/Вызов]

Вызов выбранного файла.

9. [Power Set/Настр Пит]

Когда в левом списке выбран файл профиля пользовательских настроек (тип (*.user), вы можете нажать [Power Set/Настр Пит], чтобы установить данный профиль настроек в качестве настройки при включении питания.

10. [Preset/Предуст]

Когда в левом списке выбран файл профиля пользовательских настроек (тип (*.user), вы можете нажать [Preset/Предуст], чтобы установить данный профиль настроек в качестве предустановленной настройки.

8.16. ИЗМЕРЕНИЯ

Для перехода в меню измерений необходимо нажать кнопку  [Shift], а затем кнопку [Measure].

Данное меню доступа к измерительным возможностям анализатора, позволяет включать или выключать отображение результата измерений, выбирать тип измерения.

8.16.1.[MEASURE OFF/ОТКЛ ИЗМЕР]

Закрытие всех измерительных функций и меню измерений.

8.16.2.[TIME SPEC/ЦВЕТ СПЕКТР]

Включение или выключение режима Цветовой спектр.

Отображение мощности спектра в виде цветовой карты интенсивности, обычно называемой "диаграммой водопада".

Цветовая спектрограмма отображает сигнал в частотно-временной области. Цвет изменяется в зависимости от уровня сигнала, желтый - более высокая, зеленый и синий - более низкая.

8.16.3.[ACPR]

(Adjacent Channel Power Ratio - коэффициент мощности по соседнему каналу)

Исходные данные **ACPR** относятся к количеству утечки мощности, идущей от главного радиоканала, вызывающего искажение сигнала на соседних каналах. Когда эта функция включена, ширина полосы пропускания и разрешающая способность автоматически настраиваются на меньшие значения.

Нажмите [Meas Setup/Настр измер], чтобы войти в подменю настройки параметров измерения. Мощность соседнего канала используется для измерения отношения мощности соседнего канала передатчика. Абсолютное значение мощности основного канала и абсолютное значение мощности соседнего канала получают методом линейного интегрирования мощности, так что получается отношение мощности соседнего канала.

8.16.4.[CHANEL POWER/МОЩН КАН]

Измерение мощности в канале

Анализатор позволяет измерять мощность и плотность мощности в указанной полосе пропускания канала. Когда эта функция включена, ширина полосы пропускания и разрешающая способность автоматически настраиваются на меньшие значения. Выберите [Chanel Power/Мощн КАН] и нажмите [Meas Setup/Настр измер], чтобы установить соответствующие параметры.

8.16.5.[OBW]

Измерение OCBW (Occupied BandWidth)

Исходные данные OCBW (Occupied BandWidth - занимаемая полоса частот) определяет ширину полосы частот канала, которая занимает определенное количество энергии. Функция OBW также указывает разницу между центральной частотой измеряемого канала и центральной частотой анализатора. Выберите [OBW] и нажмите [Meas Setup/Настр измер], чтобы установить соответствующие параметры.

8.16.6.[PASS-FAIL/ДОП КОНТР]

Вход в подменю функции измерения «годен/не годен». Измерение «годен/не годен» имеет два режима: измерения окна и измерения предела.

1) [Window Meas/Окно Измер] – вход в подменю измерения окна.

- [Window Meas/Окно Измер] - включение или выключение измерения.
- [Limit Line/Линия Предел] – включение или выключение линии предела уровня.
- [Freq Line/Линия Част] - включение или выключение линии предела частоты.
- [Limit Set/Уст Предел] - используется для редактирования верхнего и нижнего пределов на линии предела уровня.

- [Freq Set/Уст Част] – редактирование значения начальной и конечной частоты для сканирования.
 - [Window Sweep/Разв в Окне] – Включение или выключение развертки в заданном окне. Когда развертка в окне включена, сканируется только окно, образованное пересечением линии уровня и линии частоты.
- 2) [Limit Meas/Предел Измер]** – вход в подменю измерения предела.
- [Limit Meas/Предел Измер] – включение или выключение измерения.
 - [Line Up/Верхн Линия] – включение или выключение верхней ограничительной линии.
 - [Line Low/Нижн Линия] – включение или выключение нижней ограничительной линии.
- 3) [Shift X/Усдвиг X/Y]**
 Frequency/Частота: для фактического измерения редактируемая область в целом накладывается на частоту, чтобы можно было реализовать сдвиг влево или вправо, для упрощения измерения. Не влияет на частоту и маркер настроек анализатора спектра.
 Amplitude/Амплитуда: фактического измерения редактируемая область в целом накладывается на амплитуду, чтобы можно было реализовать сдвиг вверх или вниз, для упрощения измерения. Не влияет на настройку амплитуды анализатора спектра.
- 4) [UpLine Edit/Редакт ВерхЛин]** - редактирование верхней линии предела расположенной над спектрограммой.
- 5) [LowLine Edit/Редакт НижнЛин]** - редактирование нижней линии предела расположенной над спектрограммой.

8.16.7.[MEAS SETUP/НАСТР ИЗМЕР]

Подменю [Meas Setup/Настр Измер] для соответствующих настроек параметров измерения, когда включен режим измерения мощности соседнего канала, мощности канала, занимаемой полосы пропускания.

- [Channel BW/ПП канала]
Установка ширины полосы измерения мощности канала и установка процента общей отображаемой мощности от полосы пропускания.
- [Channel Interval/Интерв Кан]
Установка центральной разности частот основного канала относительно соседнего канала.
- [Channel Nums/Числ канн]
Установка количества верхних и нижних соседних каналов, измеренное по мощности соседнего канала.
- [Power Percent/Проц Мощн]
Установка коэффициента мощности занимаемой полосы частот.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И УХОД

Описанные ниже операции должны выполняться квалифицированным пользователем. Во избежание поражения электрическим током не выполняйте никаких операций, кроме тех, что указаны в настоящем описании.

Уход за внешней поверхностью анализатора.

Для чистки анализатора, используйте мягкую ткань, смоченную спиртом или водой. Оберегайте корпус прибора от попадания бензина, толуола, ксилола, ацетона или подобных растворителей. Не используйте абразив для чистки загрязнённых поверхностей корпуса прибора.

Хранение

Прибор допускает хранение в капитальных хранилищах в условиях:

температура воздуха от 0°C до +40°C;

относительная влажность воздуха до 85% при температуре до +35°C и ниже без конденсации влаги.

10. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Средний срок службы прибора составляет (не менее) - 5 лет.

Изготовитель:

«Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd.», Китай

Адрес: The Mansion of Optoelectronics No 19, Heming Road, Lantian Industrial Zone

Zhangzhou 363005 China

Тел.: +86 596 213 0430

Факс: +86 596 210 9272

Web-сайт: [www. http://owontme.com](http://owontme.com)

Представитель в России:

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А

Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)

Электронная почта prist@prist.ru

URL: www.prist.ru

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.