

# Анализатор спектра цифровой

Модель: Atten (Gratten) GA4033+TG



Руководство по эксплуатации

## Содержание

1. Введение.....	3
1.1. О данном руководстве.....	3
1.2. Хранение и транспортировка.....	3
1.3. Утилизация.....	3
2. Меры обеспечения безопасности.....	3
3. Комплектация.....	3
4. Технические характеристики.....	4
5. Описание устройства.....	5
5.1. Внешний вид.....	5
5.2. Передняя панель.....	5
5.3. Функциональные кнопки.....	6
5.4. Разъемы.....	7
5.5. ЖК-дисплей.....	8
5.6. Задняя панель.....	10
6. Эксплуатация.....	11
6.1. Кнопки и меню.....	11
6.1.1. Описание кнопок.....	11
6.1.2. Структура меню.....	11
6.1.3. Описание различных типов меню.....	11
6.1.4. Описание функциональных кнопок и кнопок меню.....	12
6.2. Ввод значений параметров.....	12
6.2.1. Цифровая клавиатура.....	12
6.2.2. Стрелки.....	13
6.2.3. Регуляторы.....	13
6.2.4. Разница между использованием стрелок и регуляторов.....	13
6.3. Простой пример измерений.....	13
7. Техническое обслуживание и очистка.....	15

## 1. Введение

### 1.1. О данном руководстве

Данное руководство содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации Цифрового анализатора спектра Atten (Gratten) GA4033+TG. Пожалуйста, сохраните руководство на весь период эксплуатации устройства.

Производитель не несет ответственности за любые повреждения, возникшие в результате несоблюдения данного руководства.

**Внимание!** Несоблюдение предупреждений и инструкций может привести к поражению электрическим током, возгоранию или серьезной травме, а также к необратимому повреждению устройства.

### 1.2. Хранение и транспортировка

Неправильная транспортировка может привести к повреждению устройства. Во избежание повреждения всегда перевозите устройство в оригинальной упаковке.

Устройство следует хранить в сухом месте, защищенном от пыли и воздействия прямых солнечных лучей.

**Внимание!** Воздействие на устройство масла, воды, газа или других веществ, способных вызвать коррозию, не допускается.

### 1.3. Утилизация

Электронное оборудование не относится к коммунальным отходам и подлежит утилизации в соответствии с применимыми требованиями законодательства.

## 2. Меры обеспечения безопасности

1. Данное устройство не предназначено для использования людьми с ограниченными физическими возможностями, сенсорными и умственными способностями.
2. Использовать устройства детьми не допускается.
3. При работе с устройством следует соблюдать осторожность с целью предотвращения его падения и поражения электрическим током.
4. Параметры питающей электросети должны соответствовать техническим характеристикам устройства.

## 3. Комплектация

Комплектация устройства:

- Анализатор спектра цифровой Atten (Gratten) GA4033+TG — 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации — 1 шт.

## 4. Технические характеристики

<b>Характеристики анализатора сигналов</b>	
Частотный диапазон	9 кГц - 3 ГГц
Разрешение	1 Гц
Общая амплитудная погрешность	< 1 дБ
Встроенный следящий генератор	есть
<b>Ширина развёртки частоты</b>	
Диапазон развёртки	от 0 Гц до 100 Гц
Разрешение	1 Гц
<b>Опорный сигнал</b>	
Полоса пропускания разрешения	100 Гц - 1 МГц
Коэффициент формы фильтра разрешения	< 5:1
Старение источника опорн. частоты	± 0,1 ppm/год
<b>Диапазон отображения уровня</b>	
Единица измерения координат уровня	dBm, dBuV, dBpW, dBmV, dBuV/m, mW, uV, V, W
Способ обнаружения	положительный пик, отрицательный пик, обнаружение выборки, стандартное обнаружение
Средний уровень шума	128 дБм
Контрольный уровень диапазона настройки	- 110 дБм - + 30 дБм
<b>Время сканирования</b>	
Диапазон	10 мс - 3000 с (> 100 Гц)
Режим сканирования	непрерывный
Источник триггера	свободный, уровень, внешний
<b>Следящий генератор(tracking generator)</b>	
Диапазон частот	от 9 кГц до 1,5 ГГц
Диапазон уровня выходной мощности	от 0 дБм до 25 дБм
Разрешение выходного уровня	1 дБ
Выходная плоскостность	± 3 дБ
<b>АМ-демодуляция</b>	
Частота модуляции	20 Гц - 100 кГц
Глубина модуляции	5 % - 95 %
Точность измерения	4 %
<b>FM-демодуляция</b>	
Частота модуляции	20 Гц - 200 кГц
Диапазон смещения частоты	20 Гц - 400 кГц
Точность смещения частоты	4 %
<b>SINAD</b>	
Диапазон измерения	0 - 60 дБ
Точность измерения	± 1 дБ
<b>Общие характеристики</b>	
В Госреестре СИ	нет
Дисплей	LCD-экран
Диагональ дисплея	8,5 дюйма
Язык интерфейса	английский, китайский
Внешний интерфейс	USB, LAN, RS232/VGA
Источник питания	100-240 В, 50/60/400 Гц
Габаритные размеры	410 x 210 x 136 мм
Масса	7 кг

## 5. Описание устройства

### 5.1. Внешний вид

Внешний вид устройства показан на следующем рисунке.



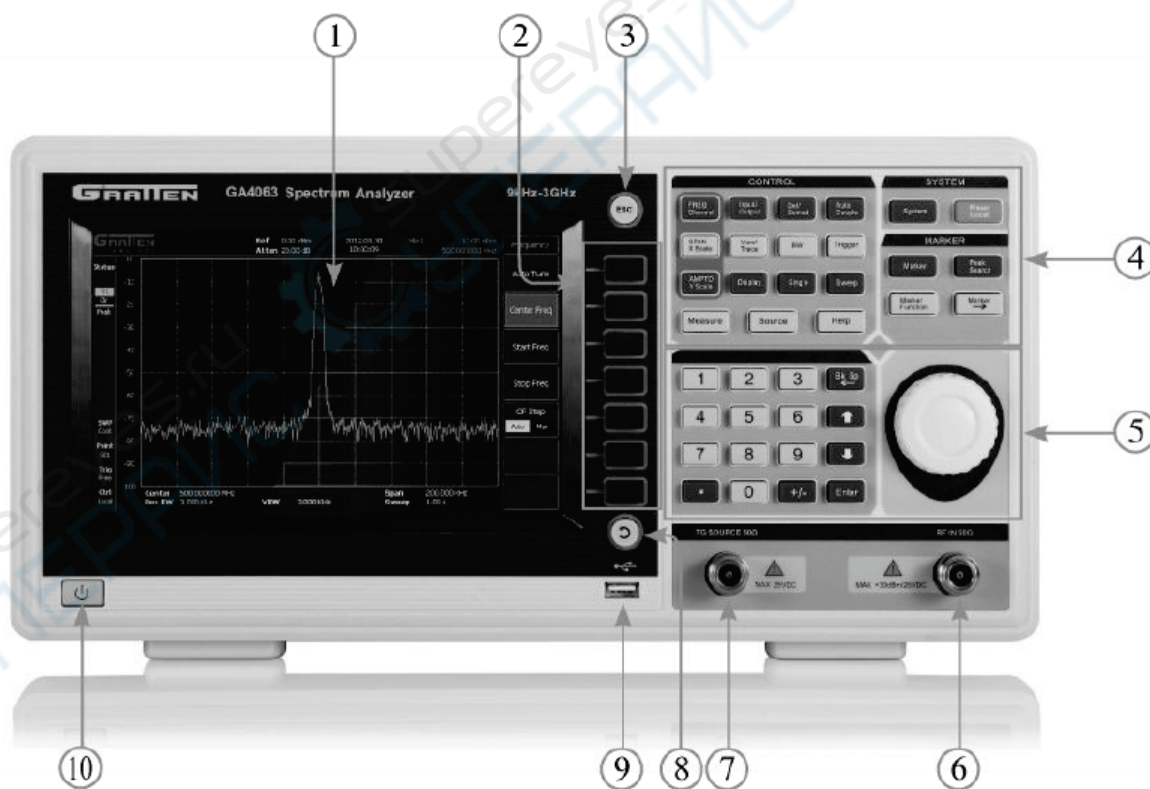
Вид спереди



Вид сзади

### 5.2. Передняя панель

Основные элементы передней панели устройства показаны на рисунке ниже, а в таблице представлено их описание.



Поз.	Наименование	Описание / назначение
1	ЖК-дисплей	На дисплее отображаются измеренные данные, параметры, состояние устройства и совета по его эксплуатации.
2	Кнопки меню	Слева от кнопок отображается информация о функциях, которым они соответствуют. Функции зависят от выбранного режима и текущего состояния меню.

Поз.	Наименование	Описание / назначение
3	Кнопка ESC	Используется для выхода из текущего пункта меню настройки параметров без сохранения изменений.
4	Область функциональных кнопок	Выбор текущего режима работы и параметров измерений, настройка отображения измеренных данных и управления функциями всего устройства.
5	Область кнопок настройки и изменения параметров	Текущий вход и значение шага. Вход отображается в области информации об измерениях в верхнем левом углу экрана.
6	Вход РЧ-сигнала	Вход для подачи внешнего сигнала. Уровень сигнала не должен превышать +30 дБм (1 Вт).
7	Выход сигнала	Выход с сопротивлением 50 Ом: сигнал может передаваться на приемное устройство по кабелю с разъемом типа N.
8	Кнопка возврата	Возврат в предыдущее меню.
9	USB-разъем	Стандартный порт USB1.1, тип А. Используется для подключения периферийного оборудования, например мыши или USB-накопителя.
10	Кнопка питания	Используется для включения анализатора спектра. Если кнопка подсвечивается красным цветом — устройство находится в режиме ожидания. При включенном устройстве кнопка подсвечивается зеленым цветом. Примечание: кнопка питания не прерывает подачу питания сетевого питания переменного тока (не отключается питающую сеть от устройства).

### 5.3. Функциональные кнопки

Функциональные кнопки устройства показаны на рисунке ниже, а в таблице представлено их описание.

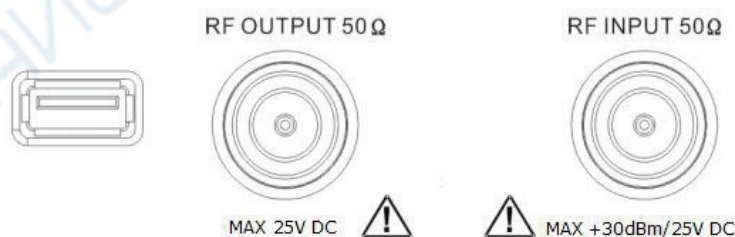


Наименование	Описание / назначение
FREQ Channel	Настройка центральной частоты, начальной частоты, конечной частоты и пр.
SPAN X Scale	Диапазон развертки по частоте.

Наименование	Описание / назначение
AMPT Y Scale	Опорный уровень, затухание и усиление, тип масштабирования по оси Y и используемые единицы измерения
Measure	Функция продвинутых измерений
Input/Output	Выбор опорной частоты
View/Trace	Настройки слежения
Display	Отображение линий, сетки
Source	Источник слежения
Det/Demod	Настройки детектирования
BW	Настройка ширины полосы пропускания
Single	Однократное измерение
Auto Couple	Автоматический режим
Trig	Настройка триггера
Sweep	Тип, время и точки развертки
Help	Открыть справку
System	Системные настройки, например язык интерфейса, время и дата, режим загрузки, калибровка, настройка режима программирования и пр.
Preset	Загрузить конфигурацию по умолчанию и сбросить систему в состояние по умолчанию
Marker	Открыть/закрыть маркер частоты и настроить тип маркера
PeakSearch	Активация функции поиска и настройка параметров поиска пика
MarkerFunction	Специальные настройки для маркера, например отображение частоты, фазового шума
Marker →	Использовать значения частоты и амплитуды маркера в качестве значений для других параметров оборудования

#### 5.4. Разъемы

Разъемы устройства показаны на рисунке ниже, а в таблице представлено их описание.



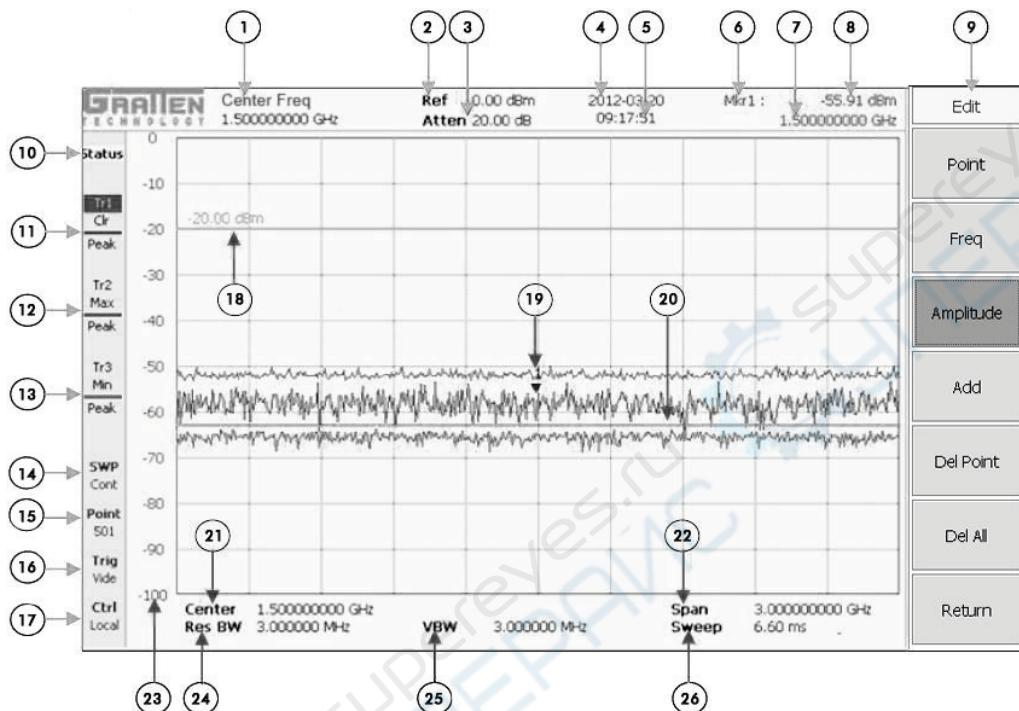
Наименование	Описание / назначение
USB Host	Стандартный порт USB 1.1, тип A. Используется для подключения периферийных устройств, например мыши или USB-накопителя
RF OUTPUT 50Ω	Выход с сопротивлением 50 Ом: сигнал может передаваться на приемное устройство по кабелю с разъемом типа N. Приемное устройство является дополнительным оборудованием и приобретается пользователем самостоятельно.
RF INPUT 50Ω	РЧ-вход 50 Ом: приемное устройство подключается по кабелю с разъемом типа N.

**Внимание!**

Амплитуда сигнала, подаваемого на РЧ-вход не должна превышать 25 В DC, в противном случае прибор может быть поврежден. Максимальная постоянная мощность переменного тока не должна превышать 30 дБм (1 Вт).

**5.5. ЖК-дисплей**

ЖК-дисплей показан на рисунке ниже, а в таблице представлено описание его элементов.



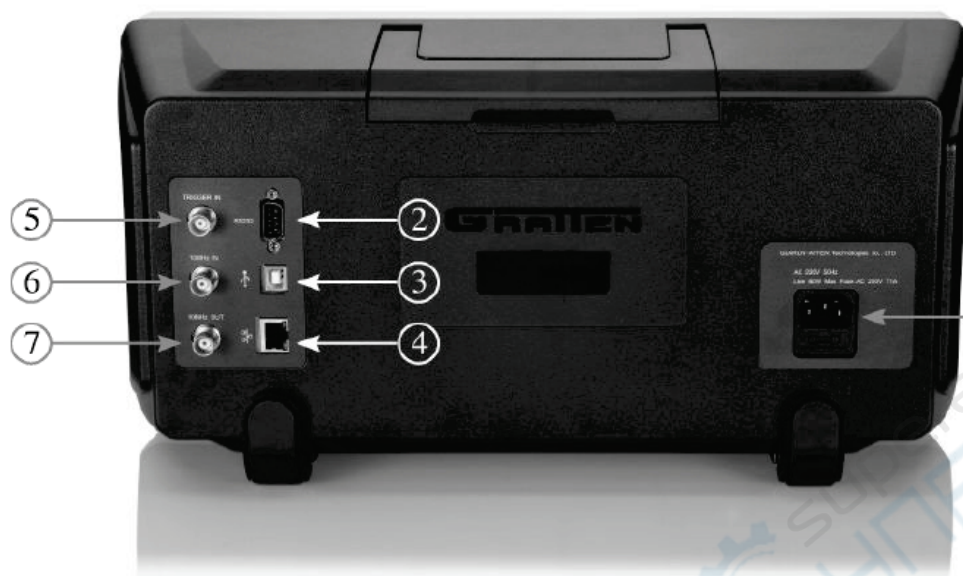
Поз.	Наименование	Описание / назначение
1	Область активных параметров	Текущие используемые параметры и их значения
2	Нулевой уровень	Значение нуля
3	Затухание	Значение затухания
4	Дата	Формат: «ГГГГ-ММ-ДД»
5	Время	В 24-часовом формате: «ЧЧ: ММ: СС»
6	Область маркера	Имя и номер маркера. При наличии нескольких маркеров, они перечисляются сверху вниз, при этом первым в списке идет текущий выбранный маркер.
7	Значение X для маркера	Значение частоты в положении маркера
8	Значение Y для маркера	Значение амплитуды в положении маркера
9	Меню функций	Состояние используемых функций
10	Параметры	Текущие значения системных параметров
11	Настройка линии 1	Текущая настройка для линии 1, то есть тип линии, метод детектирования, цвет и активность. Если линия 1 выбрана в качестве активной линии, она подсвечивается. При этом на фоне отображается надпись «Tr1» в желтом прямоугольнике.



Поз.	Наименование	Описание / назначение
12	Настройка линии 2	Аналогично линии 1. Цвет — голубой.
13	Настройка линии 3	Аналогично линии 1. Цвет — зеленый.
14	Тип развертки	Текущий тип развертки: Cont — непрерывная, Sing — однократная
15	Точки развертки	Текущие точки развертки: 501 / 1001 / 2001
16	Тип триггера	Текущий тип триггера: произвольный, по уровню, внешний
17	Состояние режима работы по программе	Отображает состояние режима работы по программе: Local — выключен, Remote — включен
18	Вспомогательная линия	Рядом с линией отображается текущее значение амплитуды для линии.
19	Маркер	Положение используемого маркера.
20	Уровень триггера	Горизонтальная линия, отображающая текущий уровень триггера. Линия отображается только при использовании триггера по уровню.
21/22	Диапазон частот	Текущий диапазон частот для сканирования в формате центральная частота/смещение или начальная частота/конечная частота
23	Масштаб по оси Y	Масштаб по оси Y, то есть по амплитуде сигнала. Единицы измерения соответствуют базовым единицам.
24	Разрешение по полосе пропускания	Значение для разрешения по полосе пропускания.
25	Разрешение по полосе пропускания для видеосигнала	Значение для разрешения по полосе пропускания для видеосигнала
26	Время развертки	Текущее значение для времени развертки. При некорректном выборе значения перед полем отображается цветная точка: красная при выборе слишком малого времени развертки (сканирование останавливается); желтая при выборе времени развертки меньше нормального значения (измерения могут быть неточными).

## 5.6. Задняя панель

Задняя панель показана на рисунке ниже, а в таблице представлено ее описание.



Поз.	Наименование	Описание / назначение
1	Разъем для подключения к сети питания переменного тока (с предохранителем)	Параметры сети питания: AC 100-240 В, 50/60/400 Гц Параметры предохранителя: 5×20 мм, номинальные значения: 1 А, 250 В
2	Разъем RS232	Используется для удаленного управления анализатором спектра.
3	USB-порт	Анализатор спектра может использоваться в качестве «ведомого» устройства для «ведущих» устройств, подключенных по USB.
4	Порт LAN	Удаленное управление анализатором спектра может выполняться по локальной сети через LAN-порт, что позволяет быстро интегрировать устройство в существующую или разрабатываемую систему тестирования.
5	TRIGGER IN	Разъем типа BNC для подключения внешнего источника сигнала триггера
6	10MHz IN	Разъем типа BNC для подключения внешнего источника сигнала синхроимпульсов 10 МГц.
7	10MHz OUT	Разъем типа BNC для использования прибора в качестве источника сигнала синхроимпульсов 10 МГц.

## 6. Эксплуатация

В данном разделе приведены инструкции по эксплуатации устройства.

### 6.1. Кнопки и меню

#### 6.1.1. Описание кнопок

- На передней панели устройства расположены функциональные кнопки, кнопки меню, цифровые кнопки и кнопки управления значениями. Назначение цифровых кнопок не будет рассмотрено в настоящем разделе.
- На функциональные кнопки нанесены подсказки на английском языке. Клавиши меню расположены в правой части ЖК-дисплея, при этом текст на них отсутствует.
- Большинство функциональных клавиш на передней панели используются для доступа к функциональному меню, отображаемому в правой части экрана.
- Назначение кнопок меню зависит от ранее выбранных функций и режимов измерений.
- Назначение кнопок меню является адаптивным и зависит от нажатой функциональной кнопки, при этом подсвечивается текущая функция и отображается соответствующая информация в верхнем левом углу области функций.
- Для некоторых кнопок меню используются вкладки с несколькими значениями для выбора, например on / off или Auto / Man. Выбор нужного значения осуществляется многократным нажатием кнопки.

#### 6.1.2. Структура меню

Строка меню состоит из заголовка и семи пунктов. Выбор осуществляется с помощью программной клавиши меню в правой части экрана. Некоторые пункты меню содержат вложенные подменю.

#### 6.1.3. Описание различных типов меню

В меню используются 6 типов параметров, которые могут использоваться пользователем. Типы параметров и их описание приведено в таблице ниже:

Тип	Описание
Ввод параметра	При выборе соответствующего меню пользователь может ввести нужное значение параметра цифровыми кнопками устройства.
Следующий уровень меню	Переход во вложенное меню.
Выбор функции	Выбор из списка предлагаемых опций, например, «ON/OFF».
Выбор функции + ввод параметров	Выбор опции в подменю с возможностью ввода значения для параметра с цифровой клавиатуры. Например, при выборе в подменю «Auto/Man» значения «Man», пользователь вводит нужное значение вручную с помощью цифровой клавиатуры устройства.

Тип	Описание
Опции	Выбор опций для определенного параметра. Например, при выборе значения «Max Hold» в меню линии, будет использоваться тип линии, отображающей максимальное значение.
Выбор определенной функции	Выбор определенной функции с помощью меню. Например, при выборе Peak в меню будет выполнен поиск пикового значения.

#### 6.1.4. Описание функциональных кнопок и кнопок меню

В настоящем руководстве используется два типа обозначений для кнопок устройства:

Функциональная	<b>Формат:</b> текст в рамке — соответствует аппаратной кнопке на передней панели устройства. Например, обозначение <b>FREQ</b> используется для функциональной кнопки <b>FREQ</b> на передней панели устройства.
Кнопка меню	<b>Формат:</b> текст на затемненном фоне — соответствует программной кнопке меню. Например, обозначение <b>Center Frequency</b> используется для соответствующей кнопки меню, которая становится активна после нажатия на функциональную кнопку <b>FREQ</b> .

Последовательность нажатия кнопок меню обозначается следующим образом:

FREQ / Center Frequency	Сначала должна быть нажата кнопка «Freq», затем программная кнопка меню «Center Frequency». Для обозначения нескольких уровней меню используется разделитель «\».
-------------------------	---

## 6.2. Ввод значений параметров

Ввод значений параметров осуществляется с помощью цифровой клавиатуры. Значение также может быть увеличено/уменьшено с помощью стрелок и регуляторов.

### 6.2.1. Цифровая клавиатура



- **Цифровые кнопки**  
Кнопки от 0 до 9, которые используются для прямого ввода значений.
- **Десятичная точка**  
Ввод десятичной точки.
- **Кнопка +/-**  
Изменение знака параметра.
- **Кнопка Enter**  
Подтверждение ввода и использование единиц по умолчанию для параметра.
- **BKSp**  
Удалите последний символ. При удалении всех символов выполняется выход из меню ввода значений.

### 6.2.2. Стрелки



Используются для увеличения/уменьшения значения параметра на определенный шаг. Кнопка вверх используется для увеличения значения, а кнопка вниз используется для уменьшения значения.

### 6.2.3. Регуляторы



Используются для увеличения/уменьшения значения параметра на определенный шаг. Для увеличения значения поверните регулятор по часовой стрелке. Для уменьшения значения поверните регулятор против часовой стрелки.

### 6.2.4. Разница между использованием стрелок и регуляторов

1. И стрелки, и регуляторы используются для увеличения/уменьшения значений параметров, однако изменение происходит с различным шагом. Обычно, шаг изменения значения у регулятора меньше, чем у стрелок. Таким образом, стрелки используются для грубой настройки значения, а регуляторы — для более точной подстройки.
2. Обычно, шаг изменения значения с помощью регулятора является постоянным для каждого конкретного параметра. Для стрелок шаг может изменяться в порядке «1-2-5», что позволяет быстро изменять значения.

## 6.3. Простой пример измерений

Ниже приведен простой пример проведения измерений с помощью GA40XX для быстрого ознакомления с основными функциями прибора.

<b>Измеряемый сигнал</b>	Измерение амплитуды сигнала с частотой 1 ГГц.
<b>Оборудование</b>	Генератор сигналов (GA1484) и анализатор спектра (GA40XX).
<b>Подготовка к измерениям</b>	Подключите выход генератора сигналов ко входу RF INPUT на передней панели анализатора спектра GA40XX

Пошаговая инструкция:

1. Нажмите кнопку включения питания анализатора, которая расположена в нижнем левом углу передней панели устройства (красная подсветка кнопки сменится зеленой), после чего дождитесь завершения инициализации системы.
2. Нажмите кнопку **Preset** в верхнем правом углу панели для сброса параметров к значениям по умолчанию.

### 3. Настройка центральной частоты:

- Нажмите кнопку **FREQ** для открытия меню настройки частоты.
- Нажмите кнопку меню, расположенную справа от пункта **Center Frequency** для перехода в меню настройки центральной частоты. После этого будет подсвечен пункт меню **Center Frequency**, а в области активной функции в левом верхнем углу экрана отобразится значение центральной частоты (область 2 на рисунке 1-4).
- С помощью цифровой клавиатуры введите значение 500, после чего выберите единицы «MHz» с помощью соответствующей кнопки меню. В результате, будет установлено значение центральной частоты 500 МГц.

### 4. Настройка диапазона частот:

- Нажмите кнопку **SPAN** для открытия меню настройки диапазона частот.
- Нажмите кнопку меню, расположенную справа от пункта **Span** для перехода в меню настройки диапазона частот относительно центральной частоты. После этого будет подсвечен пункт меню **Span**, а в области активной функции в левом верхнем углу экрана отобразится значение диапазона частот относительно центральной частоты (область 2 на рисунке 1-4).
- С помощью цифровой клавиатуры введите значение 200, после чего выберите единицы «MHz» с помощью соответствующей кнопки меню. В результате, будет установлено значение диапазона частот относительно центральной частоты 200 МГц.

### 5. Настройка нулевого уровня:

- Нажмите кнопку **AMP** для открытия меню настройки амплитуды.
- Нажмите кнопку меню, расположенную справа от пункта **Reference Level** для перехода в меню настройки амплитуды. После этого будет подсвечен пункт меню **Reference Level**, а в области активной функции в левом верхнем углу экрана отобразится значение амплитуды (область 2 на рисунке 1-4).
- С помощью цифровой клавиатуры введите значение 200, после чего выберите единицы «dBm» с помощью соответствующей кнопки меню. В результате нулевой уровень будет соответствовать первой линии шкалы в верхней части сетки.

### 6. Настройка разрешения по полосе частот

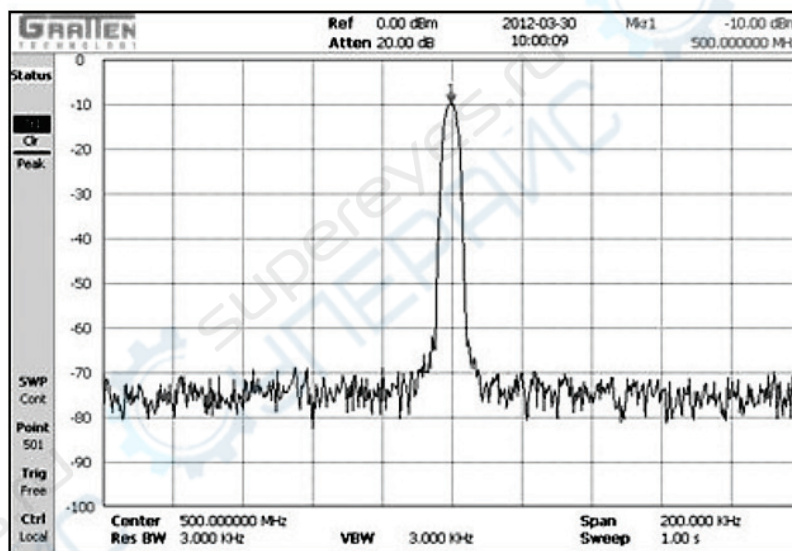
- Нажмите кнопку **BW** для открытия меню настройки разрешения по полосе частот.
- Нажмите кнопку меню, расположенную справа от пункта **Resolution Bandwidth** для перехода в меню настройки разрешения. После этого будет подсвечен пункт меню **Resolution Bandwidth**, а в области активной функции в левом верхнем углу экрана отобразится значение амплитуды (область 2 на рисунке 1-4).
- С помощью цифровой клавиатуры введите значение 3, после чего выберите единицы

«KHz» с помощью соответствующей кнопки меню. В результате, для разрешения по полосе частот будет выбрано значение 3 КГц.

- Аналогично установите разрешение 3 КГц для видеосигнала.

## 7. Настройка маркера:

- Нажмите кнопку **Marker** для открытия меню настройки маркера.
  - Нажмите кнопку меню, расположенную справа от пункта **Frequency Marker 1** для перехода в меню настройки маркера 1. После этого будет подсвечен пункт меню **Frequency Marker 1**. Еще раз нажмите кнопку меню для активации маркера
  - С помощью цифровой клавиатуры введите значение 500, после чего выберите единицы «MHz» с помощью соответствующей кнопки меню. В результате, для маркера будет выбрана частота 500 МГц.
8. Включите генератор сигналов, установите для выходного сигнала частоту 500 МГц и амплитуду -10 дБм.



На экране анализатора спектра отобразится график спектра соответствующего сигнала 500 МГц. В верхнем левом углу экрана анализатора будет отображаться значение амплитуды, соответствующее положению маркера 1 (см. область 9 на рисунке 1-4).

## 7. Техническое обслуживание и очистка

- При нормальной эксплуатации устройство безопасно для пользователя и не требует специального технического обслуживания.
- Устройство не предназначено для применения в неблагоприятных атмосферных условиях. Оно не является водонепроницаемым и не должно подвергаться воздействию высоких температур. Условия эксплуатации устройства аналогичны условиям эксплуатации общего электронного оборудования, например, ноутбуков.
- Устройство не является водонепроницаемым, поэтому его следует очищать сухой и мягкой тканью.