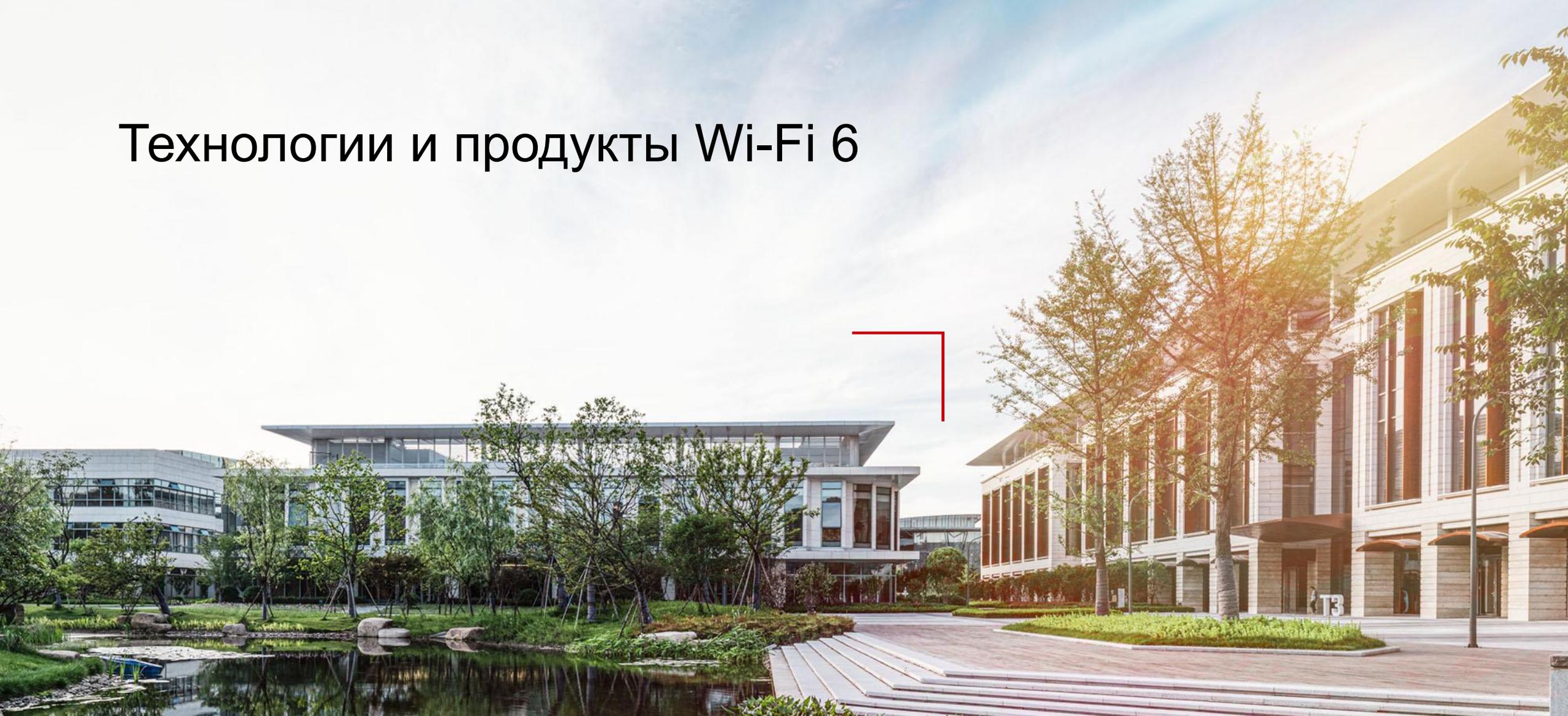


# Технологии и продукты Wi-Fi 6



# Предисловие

---

- Полностью беспроводной офис в настоящее время позволяет предприятиям повысить эффективность взаимодействия и совместной работы. Сети Wi-Fi 6 обеспечивают сверхвысокую производительность конференц-связи в разрешении 4K и совместной работы облачных устройств в случае высокого уровня параллельного доступа.
- В будущем полностью беспроводное производство повысит эффективность работы предприятий в таких сценариях, как складские помещения и производственные линии. Сети Wi-Fi 6 обеспечивают стабильную работу для широкого спектра приложений, например, автоматические управляемые транспортные средства (AGV), визуальный контроль качества и загрузка программного обеспечения для транспортных средств по беспроводному соединению.
- Линейка продуктов Huawei AirEngine — это продукты WLAN нового поколения, соответствующие стандарту Wi-Fi 6 (802.11ax) и построенные на ключевых технологиях Huawei 5G. Huawei AirEngine позволяет удовлетворить потребности клиентов в различных отраслях по развертыванию WLAN внутри и вне помещений. В продуктах Huawei AirEngine используется принципиально новая промышленная конструкция и инновационное исполнение слота для карт IoT (со съемной крышкой), позволяющие быстро адаптироваться к постоянно меняющимся запросам пользователей и необходимости внедрять в цифровое пространство новые терминалы и приложения.

# Цели

---

По окончании данного курса слушатели смогут:

- рассказать о процессе разработки WLAN;
- классифицировать продукты Huawei WLAN;
- описать особенности продуктов Huawei WLAN;
- определить режимы питания точек доступа.

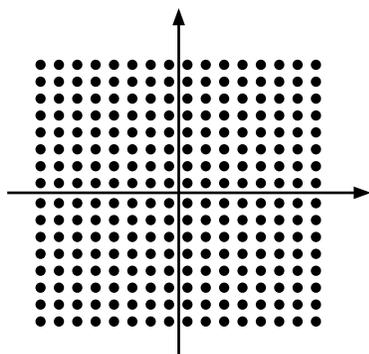
# Содержание

- 1. Технологии Wi-Fi 6**
2. Продуктовая линейка WLAN Huawei
3. Особенности продуктов WLAN Huawei
4. Источник питания точки доступа

# Wi-Fi 6 или Wi-Fi 5

Большая пропускная

способность



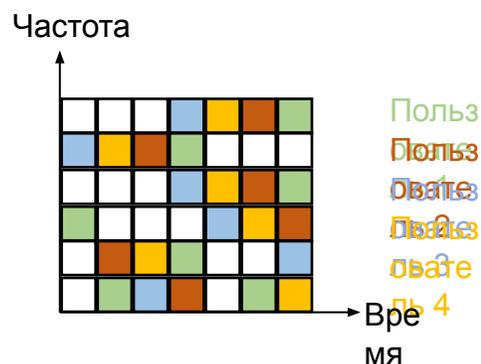
1024 QAM

8x8 MU-MIMO

- Скорость до **9,6** Гбит/с
- Увеличение пропускной способности в **4** раза

Высокий уровень

параллельного доступа



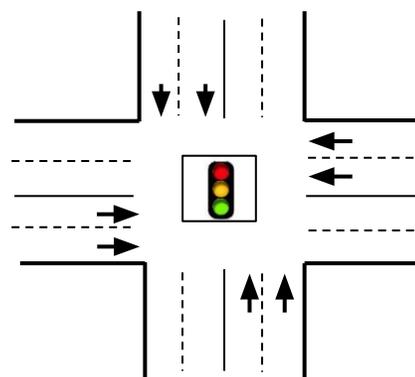
UL/DL OFDMA

UL/DL MU-MIMO

- Подключение **1024** STA к одной AP
- Увеличение количества одновременных пользователей в **4** раза.

Низкая

задержка



OFDMA

Пространственное повторное использование каналов

- Задержка сервиса снижена до **20мс**
- Средняя задержка снижена на **30%**

Низкое

энергопотребление



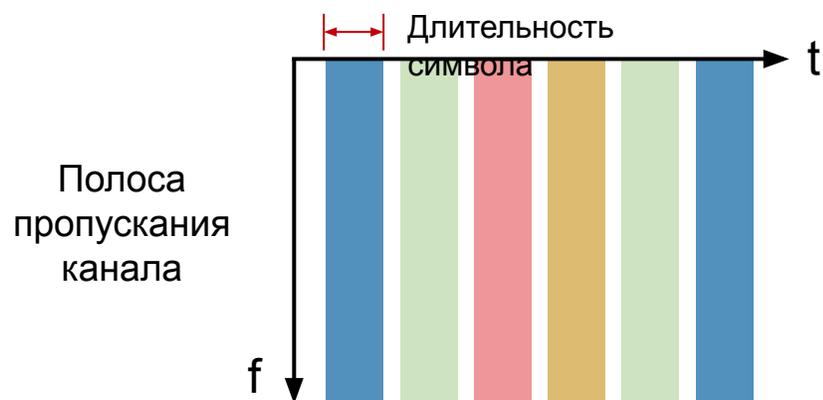
TWT

Только 20 МГц

- Целевое время пробуждения (TWT)
- Энергопотребление STA снижено на **30%**

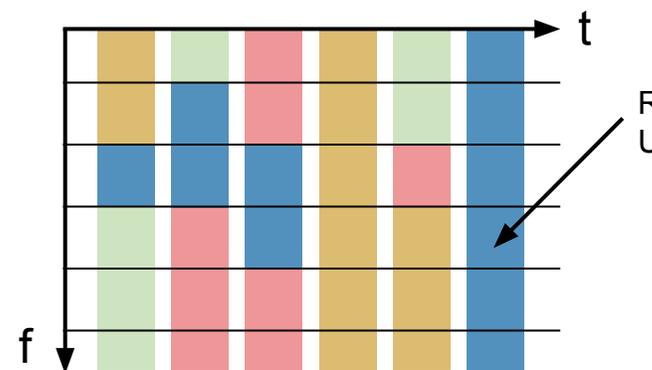
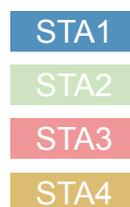
# Технология Wi-Fi 6: OFDMA

- Множественный доступ с ортогональным частотным разделением каналов (OFDMA) используется для различения пользователей по частоте. По сравнению с традиционным FDMA, OFDMA значительно улучшает использование спектра. OFDMA обеспечивает одновременную передачу данных нескольких пользователей, что увеличивает эффективность радиointерфейса, значительно сокращает задержку работы приложений и снижает вероятность отсрочки и коллизии.
- Единица ресурса (RU):
  - 802.11ax делит существующие полосы пропускания 20, 40, 80 и 160 МГц на несколько RU.
  - 802.11ax определяет семь типов RU: 26 тонов, 52 тона, 106 тонов, 242 тона, 484 тона, 996 тонов и 2x996 тонов. Пользователь может передавать данные по нескольким RU одновременно.



**Wi-Fi 5 OFDM**

Четыре пользователя (станции STA на рисунке) занимают ресурсы канала отдельно в разных временных интервалах. В каждом временном интервале один пользователь занимает все поднесущие для отправки пакетов данных.

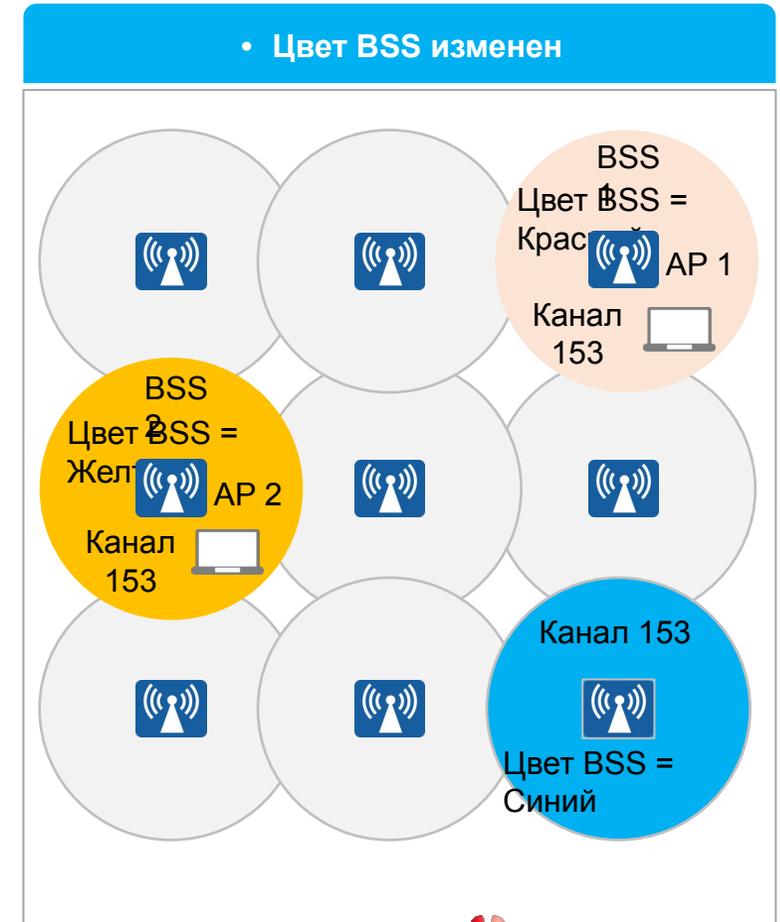
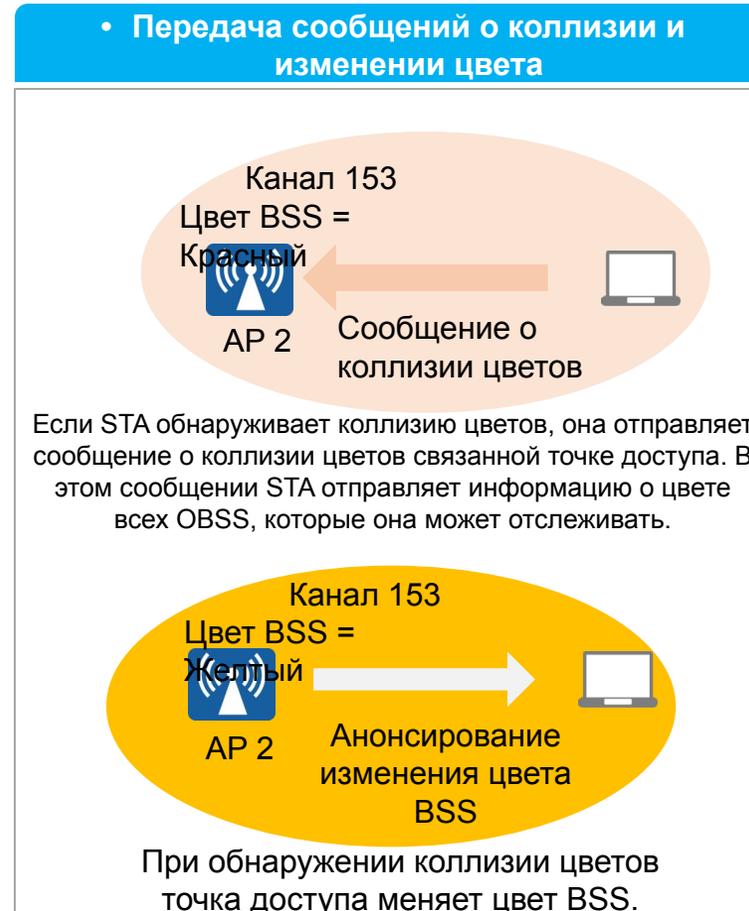
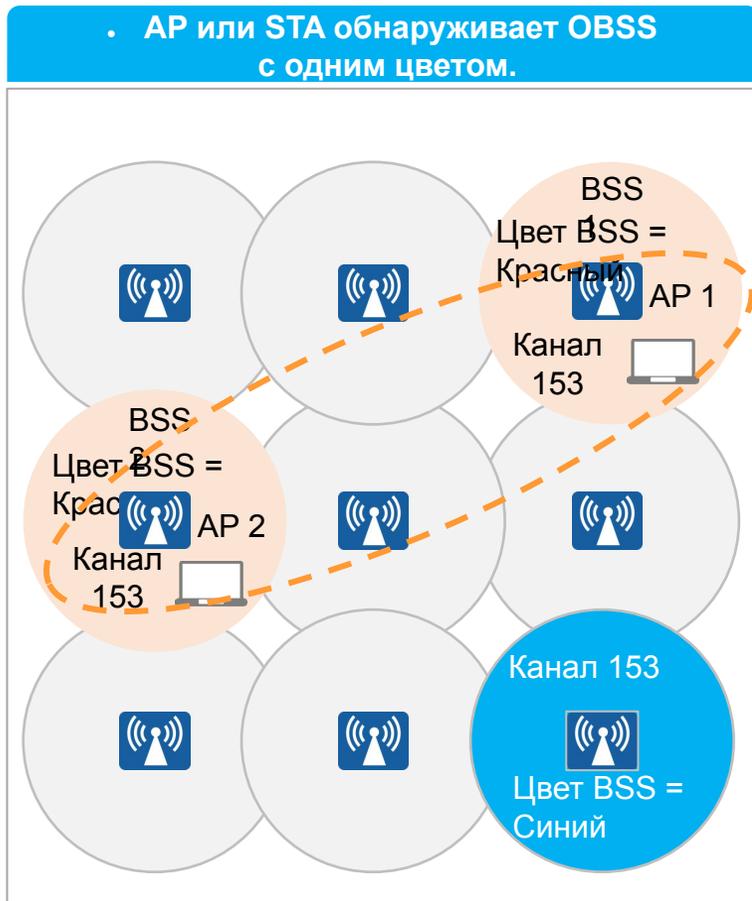


**Wi-Fi 6 OFDMA**

Данные этих четырех пользователей передаются в RU. Следовательно, 802.11ax позволяет нескольким пользователям передавать данные в один и тот же момент времени, когда общие частотно-временные ресурсы остаются неизменными.

# Технология Wi-Fi 6: окраска (цветовая маркировка) BSS

- Окраска (Coloring) BSS — это метод повышения скорости пространственного повторного использования (SR) и уменьшения потребления ресурсов на уровне MAC, вызванных перекрывающимися наборами базовых услуг (OBSS). Целью окраски BSS является повышение скорости SR и одновременное снижение скорости передачи на физическом уровне (PHY) между узлами (то есть уменьшение значения MCS), независимо от помех между BSS.



# Технология Wi-Fi 6: TWT

На срок службы батареи STA в основном влияют **приложения с высоким потреблением энергии.**

## Почему TWT?

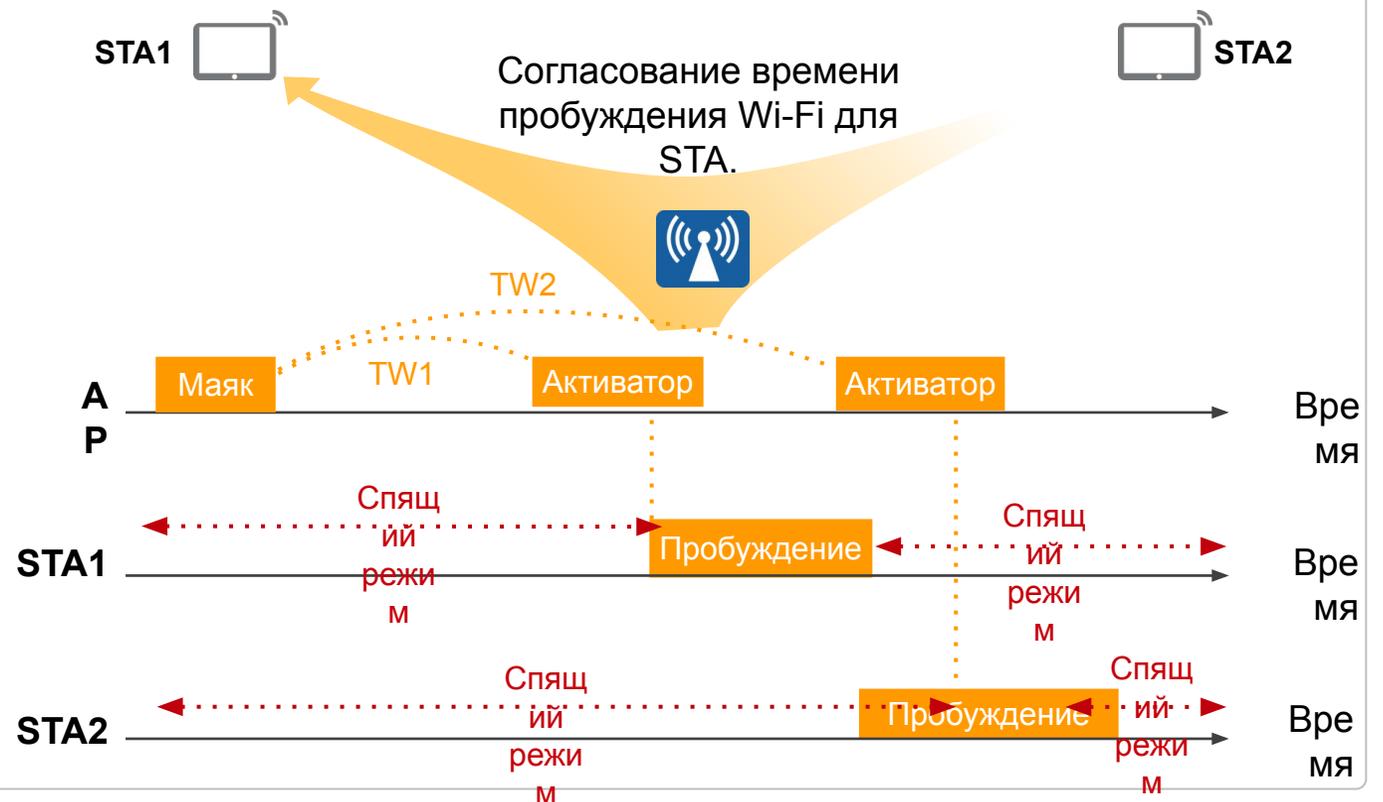


Без TWT: каждая STA в состоянии «пробуждения».



TWT: сервис независимого пробуждения

## Реализация TWT



# Содержание

1. Технологии Wi-Fi 6
- 2. Продуктовая линейка WLAN Huawei**
3. Особенности продуктов WLAN Huawei
4. Источник питания точки доступа

# Портфель продуктов WLAN — Wi-Fi 5

## Точки доступа для помещений Wi-Fi 5 (802.11ac)



**AP7052DN**

- Скорость устройства: 2,53 Гбит/с, 3,46 Гбит/с (Dual-5G)
- Пространственный поток: 4+4
- Встроенная антенна



**AP7152DN**

- Скорость устройства: 2,53 Гбит/с, 3,46 Гбит/с (Dual-5G)
- Пространственный поток: 4+4
- Внешние антенны



**AP6052DN**

- Скорость устройства: 2,53 Гбит/с, 3,46 Гбит/с (Dual-5G)
- Пространственный поток: 4+4
- Встроенная антенна



**AP6050DN & AP6150DN**

- Скорость устройства: 2,53 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+4
- Встроенные внешние антенны



**AP6750-10T**

- Скорость устройства: 3 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2+4
- 3 радиоканала
- Встроенные адаптивные антенны



**AP4051DN**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2
- Встроенные внешние антенны



**AP4050DN-HD**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2
- Встроенная направленная антенна (30 градусов)



**AP4050DE-M**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2
- Встроенные адаптивные антенны



**AP4050DN-E и AP4050DN**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2
- Встроенная антенна

## Точки доступа для установки на открытом воздухе Wi-Fi 5 (802.11ac)



**AP8082DN**

- Скорость устройства: 2,53 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+4
- Встроенные направленные антенны
- Порт: 1 электрический 5GE + 1 электрический GE + 1 GE SFP



**AP8182DN**

- Скорость устройства: 2,53 Гбит/с, 3,46 Гбит/с (Dual-5G)
- Пространственный поток: 4+4
- Внешние антенны
- Порт: 1 электрический 5GE + 1 электрический GE + 1 GE SFP



**AP8050DN**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2
- Встроенные направленные антенны
- Порт: 1 электрический GE + 1 GE SFP



**AP8150DN**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с, 1,73 Гбит/с (Dual-5G)
- Пространственный поток: 2+2
- Внешние антенны
- Порт: 1 электрический GE + 1 GE SFP



**AP8050TN-HD**

- Скорость устройства: 2,134 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2+2
- Встроенные направленные антенны с прижатой диаграммой направленности
- 3 радиоканала
- Порт: 2 электрических GE + 1 GE SFP

## Точки доступа для гибкой распределенной сети Wi-Fi 5 (802.11ac)



**AD9431DN-24X**

- Скорость передачи: 24 Гбит/с
- Восходящий порт: 4 x 10GE
- Нисходящий порт: 24xGE
- Управление до 48 RU
- 4000 пользователей + 1000 одновременных пользователей



**R250D**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2



**R251D & R251D-E**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2

## Настенные точки доступа Wi-Fi 5 (802.11ac Wave 2)



**AP5510-W-GP**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2
- Встроенные адаптивные антенны
- Восходящий порт: GPON
- Нисходящий порт: 4xGE



**AP2051DN и AP2051DN-E**

- Скорость устройства: 1,267 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2
- Встроенные адаптивные антенны
- Восходящий порт: 1xGE
- Нисходящий порт: 4 порта GE + 2 порта RJ45

# Портфель продуктов WLAN — Wi-Fi 6

## Точки доступа для помещений Wi-Fi 6 (802.11ax)



**AirEngine 8760-X1-PRO**

- Скорость устройства: 10,75 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+12 или 4+8+4
- Встроенные адаптивные антенны
- BLE5.0, два встроенных слота IoT
- Порт: 2 электрических GE + 1 оптический 10GE



**AirEngine 6760-X1**

- Скорость устройства: 10,75 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+8/4+4+4
- Встроенные адаптивные антенны
- BLE5.0, два встроенных слота IoT
- Порт: 1 электрический 10GE + 1 электрический GE + 1 оптический 10GE



**AirEngine 6760-X1E**

- Скорость устройства: 10,75 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+8/4+4+4
- Внешние антенны
- BLE5.0, два встроенных слота IoT
- Порт: 1 электрический 10GE + 1 электрический GE + 1 оптический 10GE



**AirEngine 5760-51**

- Скорость устройства: 5,95 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+4 или 2+2+4
- Встроенные адаптивные антенны
- BLE5.0, два встроенных слота IoT
- Порт: 1 электрический 5GE + 1 электрический GE



**AirEngine 5760-10**

- Скорость устройства: 1,77 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+2
- Встроенные адаптивные антенны
- BLE5.0
- Порт: 1 электрический GE



**AP7060DN**

- Скорость устройства: 5,95 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+8
- Встроенные адаптивные антенны
- BLE5.0, внешний модуль IoT
- Порт: 1 электрический 10GE + 1 электрический GE

## Точки доступа для гибкой распределенной сети Wi-Fi 6 (802.11ax)



**AirEngine 9700D-M**

- Скорость передачи: 216 Гбит/с
- Восходящий порт: 4 x 10GE
- Нисходящий порт: 24xGE
- Управление до 48 RU
- 4000 пользователей + 1000 одновременных пользователей



**AirEngine 5760-22WD**

- Скорость устройства: 5,37 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+4
- Встроенные адаптивные антенны
- BLE5.0, PoE OUT
- Восходящий порт: 1 электрический 2.5GE
- Нисходящий порт: 4 электрических GE + 2 RJ45

## Точки доступа для установки на открытом воздухе Wi-Fi 6 (802.11ax)



**AirEngine 8760R-X1**

- Скорость устройства: 10,75 Гбит/с
- Пространственный поток: 8+8/4+12
- Наружные встроенные адаптивные антенны
- BLE 5.0, PoE OUT
- Порт: 1 электрический 10GE + 1 электрический GE + 1 оптический 10GE



**AirEngine 8760R-X1E**

- Скорость устройства: 10,75 Гбит/с
- Пространственный поток: 8+8/4+4+4
- Внешние антенны
- BLE5.0, PoE OUT
- Порт: 1 электрический 10GE + 1 электрический GE + 1 оптический 10GE



**AirEngine 6760R-51**

- Скорость устройства: 5,95 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+4
- Встроенные адаптивные антенны
- BLE5.0
- Порт: 1 электрический 5GE + 1 электрический GE + 1 оптический 10GE



**AirEngine 6760R-51E**

- Скорость устройства: 5,95 Гбит/с
- Пространственный поток: 4+4
- Внешние антенны
- BLE5.0
- Порт: 1 электрический 5GE + 1 электрический GE + 1 оптический 10GE

## Настенные точки доступа Wi-Fi 6 (802.11ax)



**AirEngine 5760-22W**

- Скорость устройства: 5,37 Гбит/с
- Пространственный поток: 2+4
- Встроенные адаптивные антенны
- BLE5.0, PoE OUT
- Восходящий порт: 1 порт 2.5GE + 1 оптический 10GE
- Нисходящий порт: 4 порта GE + 2 порта RJ45

## Контроллеры доступа



**AC6800V**

- Максимальная пропускная способность: 60 Гбит/с
- Управление до 10 тыс. AP
- До 100 тыс. пользователей доступа



**AirEngine 9700-M**

- Максимальная пропускная способность: 20 Гбит/с
- Управление до 2000 AP
- До 32 тыс. пользователей доступа



**AC6805**

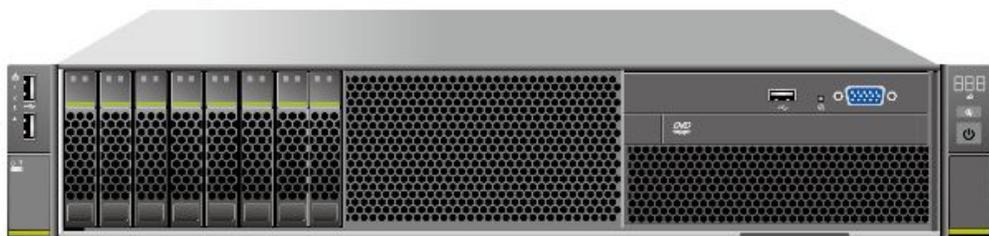
- Максимальная пропускная способность: 40 Гбит/с
- Управление до 6000 AP
- До 64 тыс. пользователей доступа



**AC6508**

- Максимальная пропускная способность: 6 Гбит/с
- Управление до 256 AP
- До 4000 пользователей доступа

# AC6800V



Характеристика	Описание
Размеры (В×Ш×Г)	86 мм x 708 мм x 447 мм
Порт	6 x GE + 6 x 10GE Примечание: удовлетворить различные требования к портам можно с помощью сетевых адаптеров GE, 10GE или 40GE.
Скорость передачи	60 Гбит/с
Максимальное количество управляемых AP	10 тыс.
Максимальное количество пользователей доступа	100 тыс.
Сеть между AP и AC	Топология сети уровня 2/уровня 3
Режим резервирования AC	Горячее резервирование 1+1, резервирование N+1
Протоколы беспроводного доступа	802.11 a/b/g/n/ac/ac Wave 2/ax
Сценарий применения	Крупные предприятия

# Структура аппаратного обеспечения AC6800V

AC6800V Вид спереди



Компоненты AC6800V (Вид спереди)			
1	Порт USB 2.0	2	Встроенный диск DVD (опционально)
3	Порт USB 3.0	4	Порт VGA
5	Этикетка (с наклейкой с серийным номером)	6	Жесткий диск

AC6800V Вид сзади



Компоненты AC6800V (Вид сзади)			
1	Оптический порт 10GE	2	Оптический порт 10GE
3	Электрический порт GE	4	Оптический порт 10GE
5	Порт VGA	6	Электрический порт GE
7	Порт управления	8	Порт консоли
9	Порт USB 3.0	10	Flexible NIC
11	Модуль питания	12	Порт модуля питания
13	Модуль ввода-вывода		

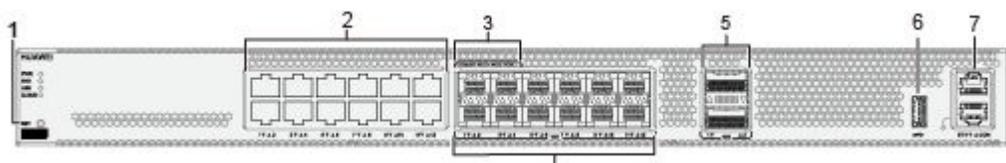
# AC6805



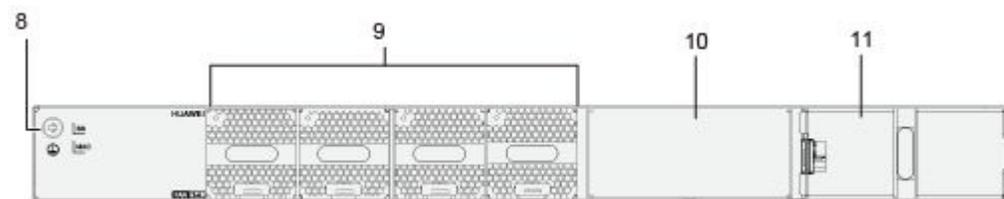
Характеристика	Описание
Размеры (В×Ш×Г)	43,6 мм x 420 мм x 442 мм
Порт	12 портов GE + 12 портов 10GE + 2 порта 40GE (один порт 40GE и четыре порта 10GE не могут быть доступны одновременно)
Скорость передачи	40 Гбит/с
Максимальное количество управляемых AP	6 тыс.
Максимальное количество пользователей доступа	64 тыс.
Сеть между AP и AC	Топология сети уровня 2/уровня 3
Режим резервирования AC	Горячее резервирование 1+1, резервирование N+1
Протоколы беспроводного доступа	802.11 a/b/g/n/ac/ac Wave 2/ax
Сценарий применения	Крупные предприятия

# Структура аппаратного обеспечения AC6805

AC6805 Вид спереди



AC6805 Вид сзади



**Компоненты AC6805 (Вид спереди)**

1	Кнопка сброса	2	Электрический порт GE
3	Порт COMBO	4	Порт 10GE SFP+
5	Порт 40GE QSFP+	6	Стандартный порт USB 3.0
7	Порт управления ETH и порт консоли		

**Компоненты AC6805 (Вид сзади)**

8	Точка заземления	9	Сменный модуль вентилятора
10	Слот модуля питания	11	Панель-заглушка для модуля резервного питания

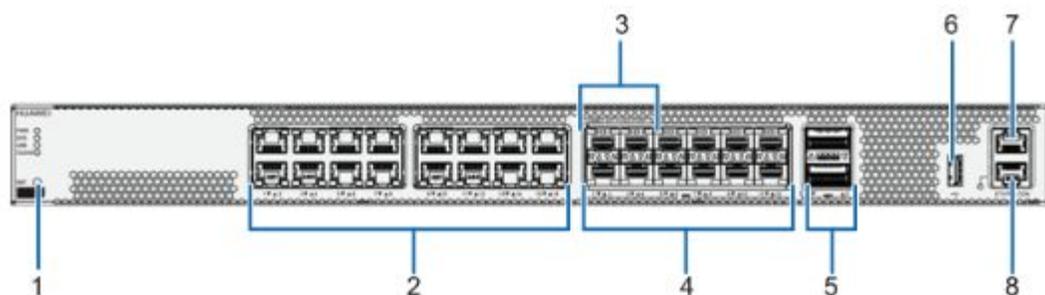
# AirEngine 9700-M



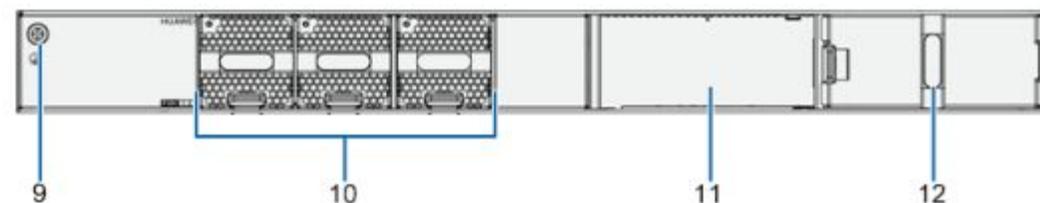
Характеристика	Описание
Размеры (В×Ш×Г)	43,6 мм x 420 мм x 442 мм
Порт	16 портов GE + 12 портов 10 GE + 2 порта 40 GE (один порт 40GE и четыре порта 10GE не могут быть доступны одновременно)
Скорость передачи	20 Гбит/с
Количество управляемых AP	2048
Максимальное количество пользователей доступа	32 тыс.
Сеть между AP и AC	Топология сети уровня 2/уровня 3
Режим резервирования AC	Горячее резервирование 1+1, резервирование N+1
Протоколы беспроводного доступа	802.11 a/b/g/n/ac/ac Wave 2/ax
Сценарий применения	Средние и крупные предприятия

# Структура аппаратного обеспечения AirEngine 9700-M

AirEngine 9700-M Вид спереди



AirEngine 9700-M Вид сзади



**Компоненты AirEngine 9700-M (Вид спереди)**

1	Кнопка сброса	2	Электрический порт GE
3	Порт COMBO	4	Порт 10GE SFP+
5	Порт 40GE QSFP+	6	Стандартный порт USB 2.0
7	Порт консоли	8	Порт управления ETH

**Компоненты AirEngine 9700-M (Вид сзади)**

9	Точка заземления	10	Сменный модуль вентилятора
11	Слот модуля питания	12	Панель-заглушка для модуля резервного питания

# AC6508



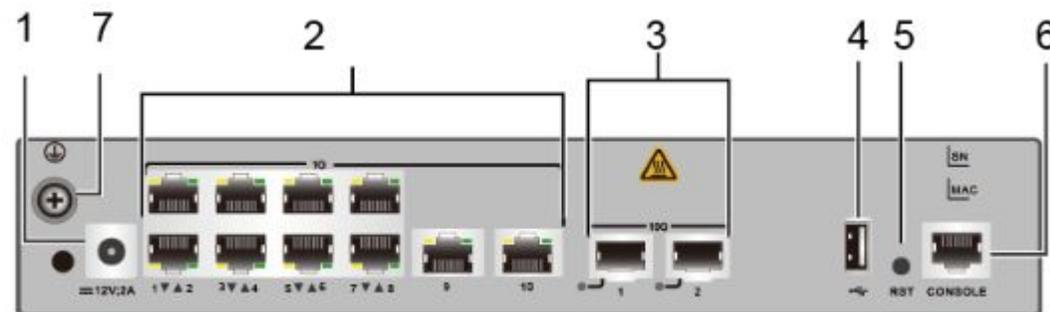
Характеристика	Описание
Размеры (В×Ш×Г)	43,6 мм x 210 мм x 250 мм
Порт	10 портов GE + 2 порта 10GE SFP+
Скорость передачи	6 Гбит/с
Максимальное количество управляемых AP	256
Максимальное количество пользователей доступа	4 тыс.
Сеть между AP и AC	Топология сети уровня 2/уровня 3
Режим резервирования AC	Горячее резервирование 1+1, резервирование N+1
Протоколы беспроводного доступа	802.11 a/b/g/n/ac/ac Wave 2/ax
Сценарий применения	Малые предприятия

# Структура аппаратного обеспечения AC6508

AC6508 Вид спереди



AC6508 Вид сзади



Компоненты AC6508 (Вид сзади)			
1	Вход постоянного тока	2	Электрический порт GE
3	Оптический порт 10GE	4	Порт USB 2.0
5	Кнопка сброса	6	Порт консоли
7	Точка заземления		

# AirEngine 8760-X1-PRO



## Функциональные возможности AP для помещений — AirEngine 8760-X1-PRO

- Возможность одновременной работы в диапазонах 2,4 ГГц и 5 ГГц, предоставление скорости до 1,15 Гбит/с в диапазоне 2,4 ГГц, 9,6 Гбит/с в диапазоне 5 ГГц и 10,75 Гбит/с для устройства.
  - Режим Dual-radio: 2,4 ГГц (4x4:4) + 5 ГГц (12x12:8)
  - Режим Triple-radio: 2,4 ГГц (4x4:4) + 5 ГГц (8x8:8) + 5 ГГц (4x4:4)
  - Режим Dual-radio + независимое сканирование: 2,4 ГГц (4x4) + 5 ГГц (8x8) + независимый радиоканал сканирования
- 2 электрических порта 10GE + 1 оптический порт 10GE
- Встроенные адаптивные антенны, которые автоматически регулируют направление покрытия и мощность сигнала на основе алгоритма интеллектуального переключения для быстрой адаптации к изменениям среды применения и обеспечения точного и стабильного покрытия при перемещении STA
- Встроенный модуль IoT, поддерживающий расширение IoT, например, BLE 5.0, ZigBee, RFID и Thread
- Встроенный независимый модуль двухдиапазонного сканирования, обеспечивающий обнаружение помех и неразрешенных устройств в реальном времени, а также своевременную оптимизацию сети.
- Встроенный модуль Bluetooth: Эксплуатация и обслуживание на основе последовательного интерфейса Bluetooth при взаимодействии с CloudCampus APP; точное определение местоположения Bluetooth-терминалов и тегов за счет взаимодействия с сервером определения местоположения
- Режимы работы: Fit, Fat и облачное управление

# Структура аппаратного обеспечения AirEngine 8760-X1-PRO



AirEngine 8760-X1-PRO			
1	Гнездо безопасности	2	10GE1/PoE_IN
3	10GE0/PoE_IN	4	USB
5	SFP+	6	Кнопка по умолчанию
7	48 В постоянного тока	8	Слот IoT
9	Радиопорт		

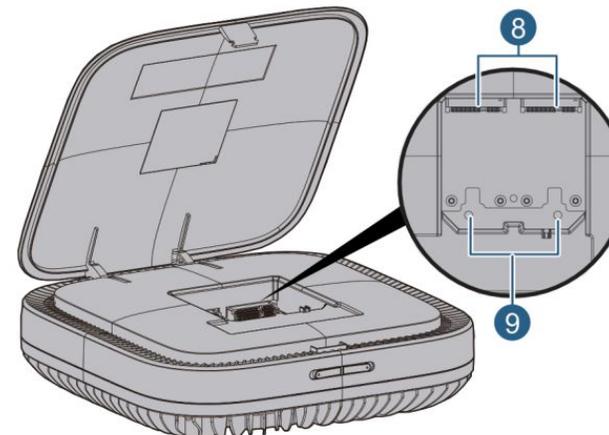
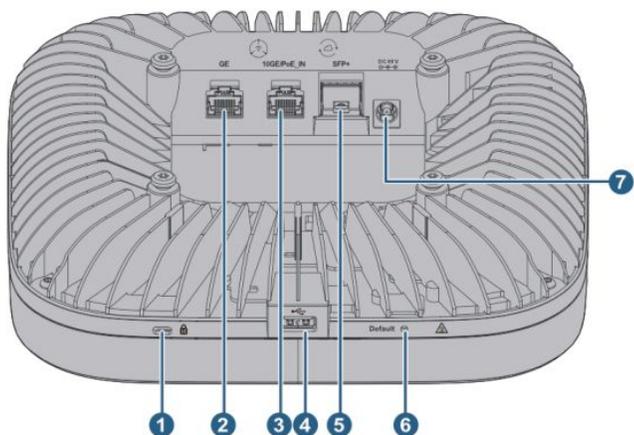
# AirEngine 6760-X1



## Функциональные возможности AP для помещений — AirEngine 6760-X1

- Возможность одновременной работы в диапазонах 2,4 ГГц и 5 ГГц, предоставление скорости до 1,15 Гбит/с в диапазоне 2,4 ГГц, 9,6 Гбит/с в диапазоне 5 ГГц и 10,75 Гбит/с для устройства.
  - Режим Dual-radio: 2,4 ГГц (4x4:4) + 5 ГГц (8x8:8)
  - Режим Triple-radio: 2,4 ГГц (4x4:4) + 5 ГГц (4x4:4) + 5 ГГц (4x4:4)
  - Режим Dual-radio + независимое сканирование: 2,4 ГГц (4x4) + 5 ГГц (6x6) + независимый радиоканал сканирования
- 1 электрический 10GE + 1 электрический GE + 1 оптический 10GE
- Встроенные адаптивные антенны, которые автоматически регулируют направление покрытия и мощность сигнала на основе алгоритма интеллектуального переключения для быстрой адаптации к изменениям среды применения и обеспечения точного и стабильного покрытия при перемещении STA
- Встроенный модуль IoT, поддерживающий расширение IoT, например, BLE 5.0, ZigBee, RFID и Thread
- Встроенный независимый радиоканал сканирования, обеспечивающий обнаружение помех и неразрешенных устройств в реальном времени, а также своевременную оптимизацию сети.
- Встроенный модуль Bluetooth: эксплуатация и обслуживание на основе последовательного интерфейса Bluetooth при взаимодействии с CloudCampus APP; точное определение местоположения Bluetooth-терминалов и тегов за счет взаимодействия с сервером определения местоположения
- Режимы работы: Fit, Fat и облачное управление

# Структура аппаратного обеспечения AirEngine 6760-X1



AirEngine 8760-X1-PRO			
1	Гнездо безопасности	2	GE
3	10GE/PoE_IN	4	USB
5	SFP+	6	Кнопка по умолчанию
7	48 В постоянного тока	8	Слот IoT
9	Радиопорт		

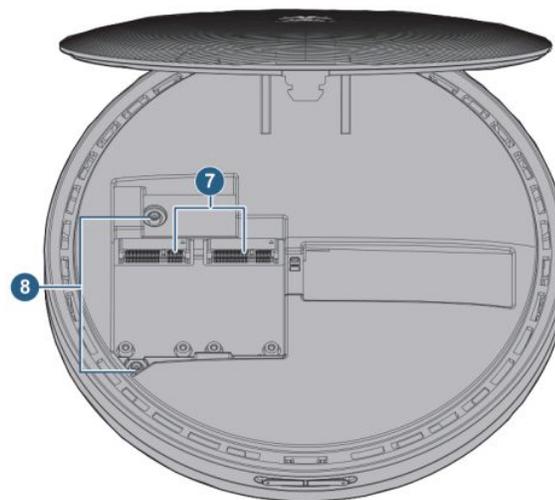
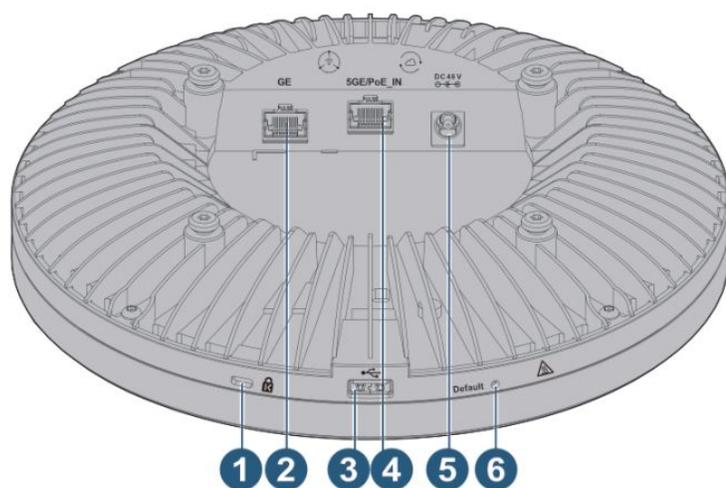
# AirEngine 5760-51



## Функциональные возможности AP для помещений — AirEngine 5760-51

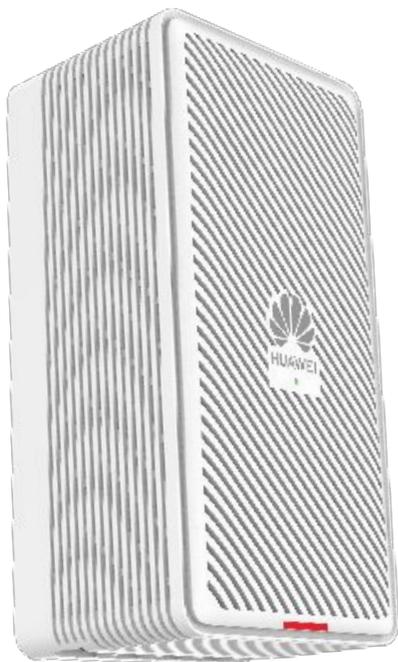
- Возможность одновременной работы в диапазонах 2,4 ГГц и 5 ГГц, предоставление скорости до 1,15 Гбит/с в диапазоне 2,4 ГГц, 4,8 Гбит/с в диапазоне 5 ГГц и 5,95 Гбит/с для устройства.
  - Режим Dual-radio: 2,4 ГГц (4x4:4) + 5 ГГц (4x4:4)
  - Режим Triple-radio: 2,4 ГГц (2x2:2) + 5 ГГц (2x2:2) + 5 ГГц (4x4:4)
  - Режим Dual-radio + независимое сканирование: 2,4 ГГц (2x2) + 5 ГГц (4x4) + независимый радиоканал сканирования
- 1 электрический 5GE + 1 электрический GE
- Встроенные адаптивные антенны, которые автоматически регулируют направление покрытия и мощность сигнала на основе алгоритма интеллектуального переключения для быстрой адаптации к изменениям среды применения и обеспечения точного и стабильного покрытия при перемещении STA
- Встроенный модуль IoT с поддержкой расширения IoT, например, BLE 5.0, ZigBee, RFID и Thread
- Встроенный модуль Bluetooth: эксплуатация и обслуживание на основе последовательного интерфейса Bluetooth при взаимодействии с CloudCampus APP; точное определение местоположения Bluetooth-терминалов и тегов за счет взаимодействия с сервером определения местоположения
- Режимы работы: Fit, Fat и облачное управление

# Структура аппаратного обеспечения AirEngine 5760-51



AirEngine 5760-51			
1	Гнездо безопасности	2	GE
3	USB	4	5GE/PoE_IN
5	48 В постоянного тока	6	Кнопка сброса в настройки по умолчанию
7	Слот IoT	8	Радиопорт

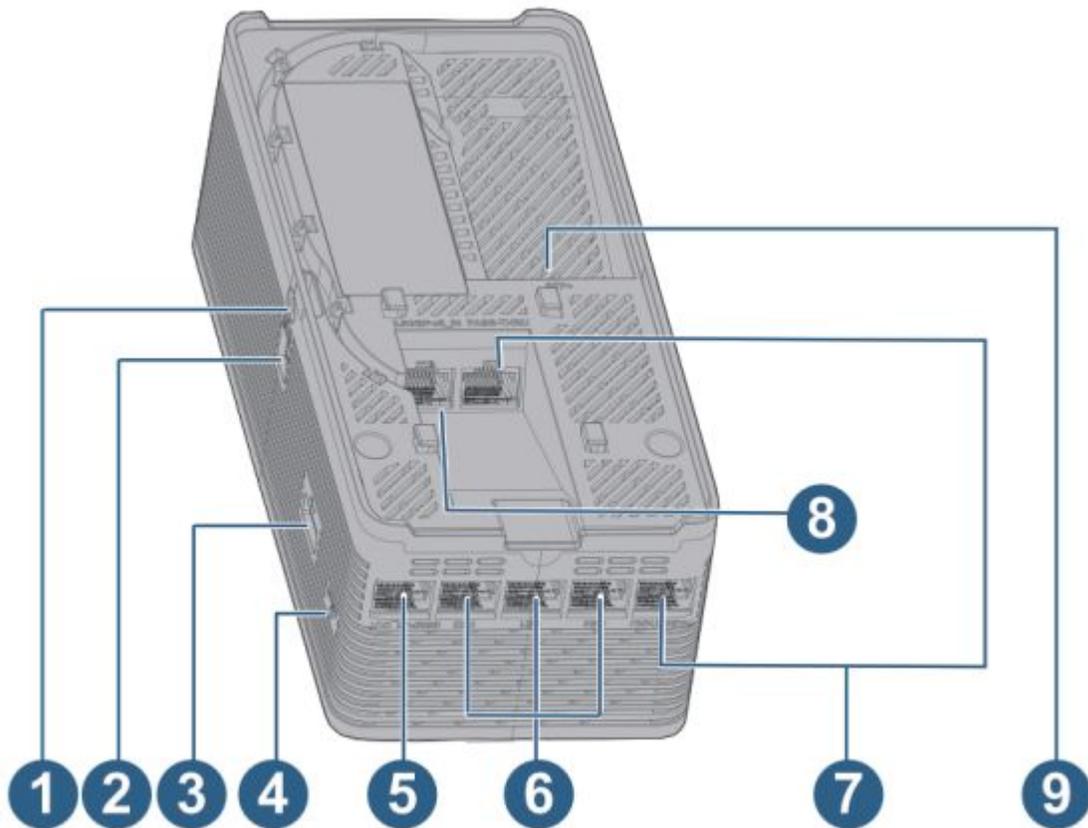
# AirEngine 5760-22W



## Функциональные возможности настенной AP — AirEngine 5760-22W

- Возможность одновременной работы в диапазонах 2,4 ГГц и 5 ГГц, предоставление скорости до 574 Мбит/с в диапазоне 2,4 ГГц, 4,8 Гбит/с в диапазоне 5 ГГц и 5,37 Гбит/с для устройства.
  - Режим Dual-radio: 2,4 ГГц (2x2:2) + 5 ГГц (4x4:4)
- 1 электрический 2.5GE + 1 оптический 10GE + 4 электрических GE + 2 порта RJ45
- Установка на распределительной коробке или стене упрощает процедуры развертывания
- Встроенные адаптивные антенны, которые автоматически регулируют направление покрытия и мощность сигнала на основе алгоритма интеллектуального переключения для быстрой адаптации к изменениям среды применения и обеспечения точного и стабильного покрытия при перемещении STA
- USB-порт для устройств хранения и внешнего источника питания
- PoE OUT, подающий питание на терминалы, такие как IP-телефоны и внешние модули IoT
- Режимы работы: Fit, Fat и облачное управление

# Структура аппаратного обеспечения AirEngine 5760-22W



AirEngine 5760-22W			
1	Отверстие для невыпадающего винта	2	48 В постоянного тока
3	USB	4	Кнопка сброса в настройки по умолчанию
5	GE3/PoE_OUT	6	GE0 – GE2
7	PASS-THRU	8	2.5GE/PoE_IN
9	SFP+		

# AirEngine 9700D-M



Характеристика	Описание
Размеры (В×Ш×Г)	43,6 мм x 420 мм x 442 мм
Порт	24 порта 10/100/1000BASE-T (PoE OUT) + 4 порта SFP+ (10GE)
Максимальное количество управляемых точек доступа	Прямое подключение: 24 Расширение через коммутатор: 48 Примечание: AirEngine 9700D-M можно подключить только к AirEngine 5760-22WD.
Максимальное количество пользователей доступа	4096
Протоколы беспроводного доступа	802.11 a/b/g/n/ac/ac Wave 2/ax
Сценарий применения	Гостиница, общежитие и больница

# Структура аппаратного обеспечения AirEngine 9700D-M



Компоненты AirEngine 9700D-M (Вид спереди)			
1	Электрический порт GE	2	SFP+
3	Консоль	4	ETH
5	USB	6	PNP

Компоненты AirEngine 9700D-M (Вид сзади)			
7	Точка заземления	8	Разъем питания

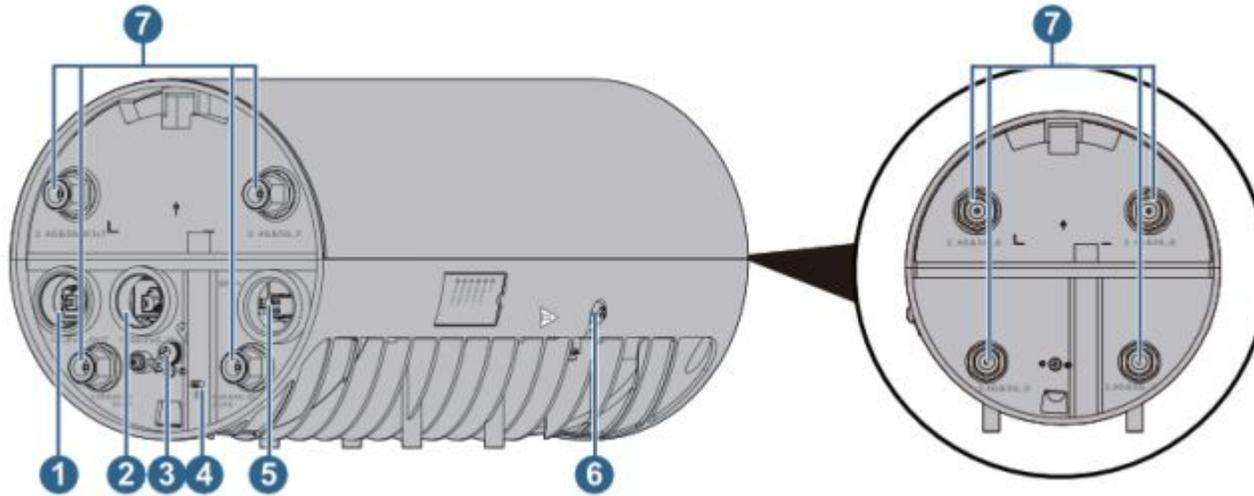
# AirEngine 8760R-X1E



## Функциональные возможности точки доступа — AirEngine 8760R-X1E

- Возможность одновременной работы в диапазонах 2,4 ГГц и 5 ГГц, предоставление скорости до 1,15 Гбит/с в диапазоне 2,4 ГГц, 9,6 Гбит/с в диапазоне 5 ГГц и 10,75 Гбит/с для устройства.
  - Покрытие на дальние расстояния: 2,4 ГГц (8x8:8) + 5 ГГц (8x8:8)
  - Режим Triple-radio: 2,4 ГГц (4x4:4) + 5 ГГц (4x4:4) + 5 ГГц (4x4:4)
  - Режим Dual-radio + независимое сканирование: 2,4 ГГц (4x4) + 5 ГГц (4x4) + независимый радиоканал сканирования
- 1 электрический 10GE + 1 электрический GE + 1 оптический 10GE
- Защита от перенапряжения 6 кА/6 кВ для портов Ethernet, водонепроницаемая и пыленепроницаемая конструкция со степенью защиты IP68 и расширенный диапазон рабочих температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+65^{\circ}\text{C}$ , благодаря чему устройство полностью соответствует промышленным требованиям.
- Защита от перенапряжения 5 кА для портов внешней антенны, устраняющая необходимость установки внешнего устройства защиты от перенапряжения, и обеспечивающая простую установку и сокращение затрат.
- Встроенный независимый радиоканал сканирования, обеспечивающий обнаружение помех и неразрешенных устройств в реальном времени, а также своевременную оптимизацию сети.
- Встроенный модуль Bluetooth: эксплуатация и обслуживание на основе последовательного интерфейса Bluetooth при взаимодействии с CloudCampus APP; точное определение местоположения Bluetooth-терминалов и тегов за счет взаимодействия с сервером определения местоположения
- Режимы работы: Fit, Fat и облачное управление.

# Структура аппаратного обеспечения AirEngine 8760R-X1E



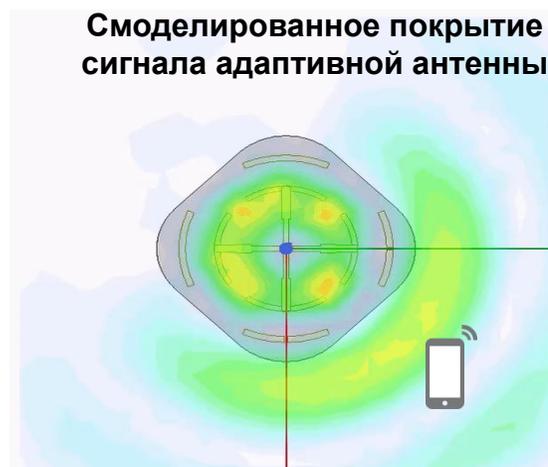
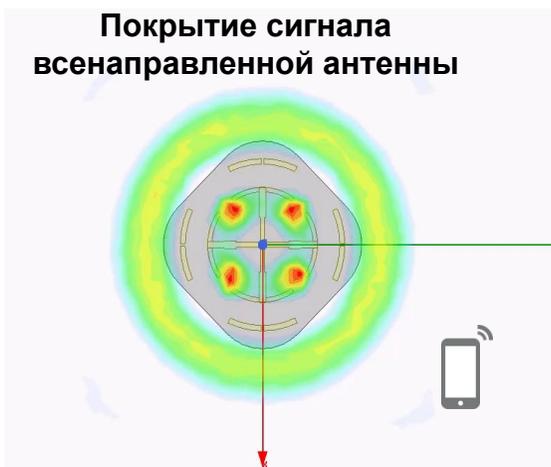
AirEngine 8760R-X1E			
1	GE/PoE_OUT	2	10GE/PoE_IN
3	Винт заземления	4	Гнездо безопасности
5	SFP+	6	Кнопка сброса в настройки по умолчанию
7	Порт антенны		

# Содержание

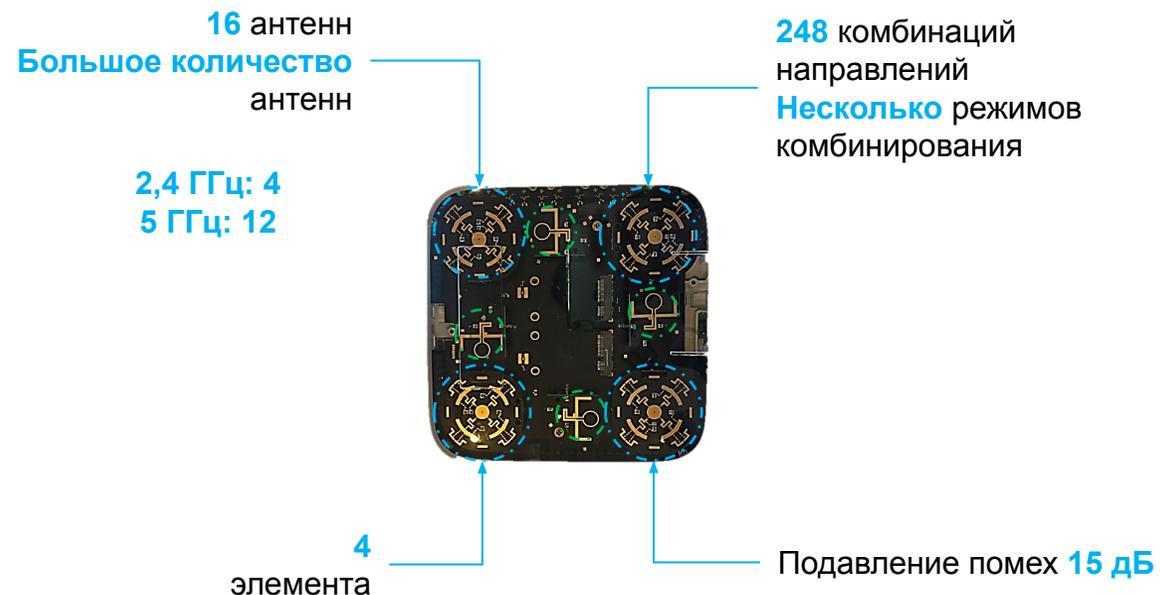
1. Технологии Wi-Fi 6
2. Продуктовая линейка WLAN Huawei
- 3. Особенности продуктов WLAN Huawei**
4. Источник питания точки доступа

# Адаптивная антенна

- Адаптивная антенна — это система антенн с низким коэффициентом усиления, имеющих одинаковую поляризацию, расположенных и активируемых в определенном порядке. Основываясь на теории интерференции волн, они обеспечивают диаграммы с высоким коэффициентом направленности и формируют лучи в нужных направлениях.
- Адаптивная антенна имеет несколько диаграмм направленности излучения и одну диаграмму всенаправленного излучения в горизонтальной плоскости.



- Антенна принимает сигналы, передаваемые STA во всенаправленном режиме.
- Алгоритм адаптивной антенны определяет местоположение STA на основе полученных сигналов и контролирует процесс отправки с ЦП управляющих сигналов для выбора режима направленного излучения, при котором максимальное направление излучения указывает на STA.



**Архитектура адаптивной антенны Huawei**

# SDR

- Программно-конфигурируемая радиосистема (SDR) позволяет гибко переключаться между тремя режимами работы: dual-radio, triple-radio и dual-radio + независимый радиоканал сканирования.



## Преимущества SDR

- Режим dual-radio используется для обеспечения более высокой пропускной способности.
- Режим triple-radio используется в сценариях параллельного подключения большого числа пользователей.
- Режим dual-radio + независимый радиоканал сканирования используется в сценариях с сильными помехами. В этом режиме для мониторинга и оптимизации качества сети в реальном времени без ущерба для производительности сети используется независимый канал.
- В крупномасштабной сети точки доступа, работающие в разных режимах, могут быть развернуты вместе, что соответствует требованиям различных услуг и типов трафика, повышает производительность всей сети и снижает общую стоимость владения (ТСО).

# VIP-пользователи на первом месте

## Неограниченная скорость для VIP-пользователей

После развертывания функции ограничения скорости в сети:

- Пользователь идентифицируется как VIP-пользователь, после чего скорость обслуживания такого VIP-пользователя не ограничивается.
- Скорость обслуживания для абонентов, не являющихся VIP-пользователями, остается ограниченной.

## Приоритетное обслуживание VIP-пользователей

- После того, как пользователь идентифицирован как VIP-абонент, приоритет пакета услуг VIP-абонента увеличивается, при этом повышаются конкурентные преимущества радиointерфейса пользователя.
- Обслуживание VIP и обычных пользователей планируется в определенной пропорции. Если радиointерфейс перегружен, скорость обслуживания VIP-пользователей будет выше, чем скорость обслуживания обычных пользователей.

# Содержание

1. Технологии Wi-Fi 6
2. Продуктовая линейка WLAN Huawei
3. Особенности продуктов WLAN Huawei
4. **Источник питания точки доступа**

# Источник питания PoE

- Источник питания PoE рекомендован для различных сценариев, таких как офисы компаний, классы, общежития и стадионы.
- PoE передает данные Ethernet и подает питание по одному кабелю Ethernet. Эта технология упрощает конструкцию и обеспечивает стабильное и безопасное электропитание.
- Коммутаторы PoE обычно используются для подачи питания на точки доступа и развертываются в центральном аппаратном зале или промежуточном шкафу. Кроме того, в зависимости от модели коммутаторы PoE предоставляют 8, 16, 24, 32 или 64 порта для подключения разного количества точек доступа.



# Источник питания PoE

- Передача данных Ethernet IEEE 802.3, ограниченная потерями в Ethernet-кабеле, отвечает требованиям стандартов ANSI/TIA/EIA-568-B. Стандарт IEEE 802.3 определяет различные типы кабелей Ethernet, такие как CAT5/5e/6/6A, для удовлетворения различных требований к ширине полосе пропускания в случае расстояния передачи данных 100 м.

Тип кабеля Ethernet	Ширина полосы пропускания	Скорость передачи Ethernet
CAT5e	100 МГц	100 Мбит/с, 1 Гбит/с 2,5 Гбит/с
CAT6	250 МГц	5 Гбит/с
CAT6A	500 МГц	10 Гбит/с

# Стандарты источников питания PoE

- Стандарты источников питания PoE — IEEE 802.3af/at/bt — определяют сопротивление по постоянному току 100-метрового кабеля Ethernet в соответствии со стандартом ISO/IEC11801.
- При выборе коммутатора PoE проверьте, соответствуют ли скорость передачи и стандарт питания порта PoE стандартам точки доступа. Например, если используется точка доступа Wi-Fi 6, максимальная скорость передачи и максимальная потребляемая мощность точки доступа составляют 6 Гбит/с и 30 Вт соответственно. Для максимального использования возможностей точки доступа, PoE-порт коммутатора PoE должен обеспечивать скорость передачи 10 Гбит/с. В этом случае необходимо использовать 802.3at или 802.3bt.

Стандарт	Сопротивление постоянному току кабеля Ethernet длиной 100 м (Ом)	Выходная мощность (Вт)
802.3af	20	≤ 15,4
802.3at	12,5	≤ 30
802.3bt	12,5	≤ 90

# Модуль питания PoE



- В реальной сети модули питания PoE могут использоваться для подачи питания к точкам доступа, устанавливаемым на открытом воздухе или в помещении, которые не могут получать питание от коммутаторов PoE. Обратите внимание, что модуль питания PoE работает только как агент ретрансляции, но не как сетевой узел. Общая длина кабелей Ethernet на обоих концах модуля питания PoE не может превышать длину, требуемую для сетевого узла.

# Адаптер постоянного тока



- Если в некоторых помещениях источник питания PoE недоступен, можно использовать источник постоянного тока. Выберите подходящий сетевой адаптер переменного/постоянного тока для прямой подачи питания к точке доступа. В этом случае для передачи данных от терминала к точке доступа по-прежнему используются кабели Ethernet.

# Вопросы

---

1. (Единичный выбор) Какой из следующих контроллеров имеет самую высокую производительность передачи?
  - A. AC6800V
  - B. AC6805
  - C. AirEngine 9700-M
  - D. AC6508

# Заключение

---

- В этом документе описывается процесс разработки WLAN и ключевые технологии Wi-Fi 6.
- В этом документе также описаны продукты Huawei WLAN для различных сценариев, включая контроллеры и точки доступа. Точки доступа подразделяются на точки доступа, устанавливаемые внутри помещений, настенные точки доступа, точки доступа для гибкой распределенной сети и точки доступа для установки на открытом воздухе.
- В данном документе приводятся некоторые особенности и функциональные возможности продуктов Huawei WLAN.

# Спасибо за внимание!

把数字世界带入每个人、每个家庭、  
每个组织，构建万物互联的智能世界。  
Донесение цифровых данных до каждого  
человека, дома и организации для полностью  
взаимосвязанного интеллектуального мира.

Авторские права © Huawei Technologies Co., Ltd. 2020.  
Все права защищены.

Информация, представленная в данном документе, может содержать прогностические высказывания, включая, в том числе, заявления о будущих результатах финансово-хозяйственной деятельности, будущих линейках продукции, новых технологиях и прочее. Существует ряд факторов, которые могут привести к тому, что фактические результаты и достижения будут отличаться от результатов, явно или косвенно описанных в указанных прогностических высказываниях. Следовательно, представленная информация носит справочный характер и не является офертой или акцептом. Компания Huawei может вносить изменения в представленную информацию в любое время без предварительного уведомления.



# История изменений

Не для печати

Код курса	Продукт	Версия продукта	Версия курса
H12-311	WLAN	V200R19C10	3.0

Составлено/ID сотрудника	Дата	Проверено/ID сотрудника	Новый/Обновление
У Ваньшэнь (Wu Wanshen)/WX343927	19.06.2020	Новая группа WLAN	Новый