

Будущее проводов и кабелей в домашней среде

Введение:

В июле 2017 года Lennar Homes, вторая по величине компания-застройщик жилых домов в США, объявила, что будет постепенно отказываться от проводных систем в своих домах в пользу надежной сертифицированной беспроводной архитектуры¹. Подход Lennar к использованию беспроводной инфраструктуры имеет свои основания: простая убежденность в том, что беспроводные решения являются единственно правильными для домашней техники, несмотря на свою прогрессивность, совершенно недостаточна и неубедительна для потребителей. Цель этой статьи — разъяснить, почему проводная инфраструктура вместе с отказоустойчивой беспроводной сетью, инсталлированной специально обученным и сертифицированным персоналом, является лучшим решением для высококачественной, надежной и безопасной работы оборудования.

Достоинства и недостатки беспроводных сетей

Достоинства беспроводных сетей

Беспроводные устройства и коммуникации имеют массу преимуществ. Самое главное из них очевидно: отсутствие привязки к проводам дает больше мобильности и свободы. Возможность взять технику с собой куда угодно является одним из главных удобств современности. Беспроводные устройства выпускаются в большом количестве и являются повсеместно используемыми и чрезвычайно доступными по цене. По сути дела, многие провайдеры прописывают в договоре стоимость оборудования и установки, компенсируя ее помощью символической ежемесячной оплаты, что часто очень привлекательно как для потребителей, так и для провайдеров. Другим веским преимуществом является то, что беспроводная архитектура является неинвазивной. Используя беспроводные точки доступа, вы избегаете необходимости проделывать отверстия в стенах. В сочетании с относительно простой конфигурацией беспроводные сети становятся приоритетным выбором для многих пользователей.

Недостатки беспроводных сетей

Для взаимодействия друг с другом все беспроводные устройства должны отправлять/принимать информацию на специальных частотах (по так называемым «каналам связи»). К сожалению, бытовая электроника может легально работать только на нескольких частотах. Это вызвано ограниченной природой доступного электромагнитного спектра (частот), который регулируется законодательством каждой страны, а также Международным союзом по телекоммуникациям (International Telecommunications Union). Подавляющее большинство беспроводной электроники и сетей, в которых она работает, «втиснуто» всего в две узкие полосы частот: 2,4 ГГц и 5 Гц. Эти частоты буквально забиты таким оборудованием, как микроволновые печи, Bluetooth-наушники, принтеры и цифровые фотокамеры, которые создают массу помех.

¹ <https://www.lennar.com/wifi-certified>

Проще говоря, интерференция мешает эффективной взаимосвязи беспроводных устройств. Хорошей аналогией может послужить беседа. Если вы находитесь в тихой комнате, вести беседу легко, в то время как на рок-концерте это весьма затруднительно.

Другим недостатком беспроводных сетей является неравномерное покрытие внутридомового пространства. Беспроводная техника использует радиочастоты, которые могут отражаться и/или ослабляться (подвергаться аттенюации) при столкновении с препятствием или прохождении сквозь такие объекты, как трубы системы вентиляции и кондиционирования (HVAC), гипсокартон, кирпичная стена и двери. Вследствие природы распространения радиосигналов в некоторых местах образуются нулевые точки (часто называемые мертвой зоной), которые нервируют домовладельцев. Местонахождение нулевых точек трудно предугадать, особенно для новичков и/или домовладельцев, не имеющих инструментов для определения силы сигнала в каждом участке дома.

Достоинства и недостатки проводов и кабелей

Подобно беспроводным сетям, провода и кабели также имеют свои сильные и слабые стороны. Однако прежде чем мы коснемся их, важно установить различие между проводами и кабелями.

Что такое провод? Провод — это просто удлиненный тонкий кусок металла (часто называемый проводником), используемый для передачи электрического тока или сигнала, а иногда и того, и другого вместе от одного устройства к другому. Провода делаются из определенного металла (чаще всего меди) и отличаются толщиной, определяющей эффективность транспортировки сигнала, тока или их обоих. Провода бывают оголенные или с защитной внешней оболочкой. На рис. 1 показан в качестве примера акустический провод.

Он имеет четыре отдельных проводника и используется для одной пары акустических систем. Выполнение предварительной разводки акустических проводов в жилом доме или другом здании значительно расширяет для потребителей выбор акустических систем и мест их установки.



Рис 1: Kordz One Speaker Cable



Рис 2: Kordz Pro HDMI Cable

Что такое кабель? Кабель — это целенаправленно разработанный комплект проводов для передачи/приема сигналов и/или электроэнергии, способный экранировать нежелательные наводки. Каждый провод в кабеле имеет стратегически важное расположение, в некоторых случаях отдельный провод может быть изолирован от остальных проводов в кабеле для обеспечения максимальной эффективности. Каждый провод в кабеле имеет оболочку, изолирующую его от других проводов и защищающую его во время инсталляции. Кабели используют особые разъемы, отвечающие промышленным стандартам и позволяющие подсоединять их к соответствующему оборудованию.

Кабель HDMI (показанный на рис. 2) содержит 19 отдельных проводов. Каждый из них выполняет определенную функцию, поэтому нужно соблюдать осторожность при установке для сохранения высоких рабочих характеристик.

Защита кабелей от интерференции

Кабели проектируются и используются с учетом защиты от интерференции. Существуют два основных типа интерференции сигнала: входящая, когда внешние сигналы проникают в кабель, и исходящая, при которой утечка сигнала наружу из кабеля может вызвать наводки в близлежащем кабеле или помехи при передаче беспроводного сигнала.

Для того, чтобы бороться с обоими типами интерференции, производители кабелей применяют

экранирование, которое обычно представляет собой фольгу (алюминиевую), оплетку или их комбинацию. Иногда кабели даже имеют четырехслойное экранирование, при котором фольга и оплетка дважды накладываются друг на друга. Важно отметить, что плотность оплетки и общий процент покрытия поверхности влияют на эффективность экранирования кабеля. Должным образом экранированный кабель обладает высокой устойчивостью к помехам и сохраняет чистоту исходного сигнала, обеспечивая высокое качество передачи.

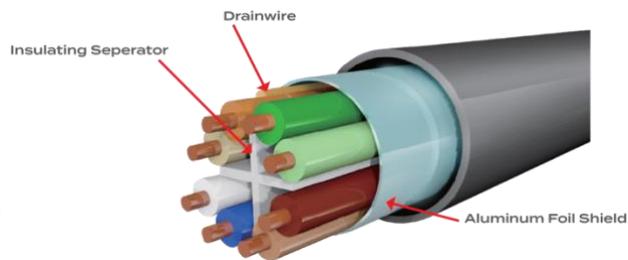


Рис 3: Kordz Cat 6a Shielded FUTP Cable

Провода и кабели могут подавать питание к устройствам

Помимо передачи данных в обоих направлениях, кабели и провода могут питать ваше оборудование. Каждое электронное устройство нуждается в питании, будь то динамик, телевизор, мобильный телефон или система безопасности. Например: Lennar заявляет о переходе от проводных колонок к беспроводным акустическим системам Sonos. Каким бы фантастическим брендом ни был Sonos, его громкоговорители все так же нуждаются в электропитании, поэтому вместо подсоединения акустическим проводом к усилителю они подключены к электрической розетке.

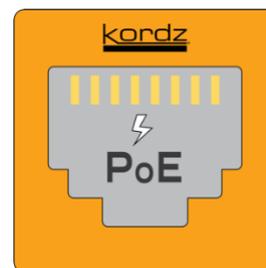


Рис 4: Power over Ethernet

Кабели с фиксированным монтажом часто являются многоцелевыми, то есть они могут как подавать питание к электронному оборудованию, так и передавать или принимать информацию. Общим примером может служить технология Power over Ethernet, часто называемая PoE. Она подает до 25 Вт при напряжении 48 В постоянного тока (или больше, в зависимости от версии), будучи напрямую подсоединенной к сети. Переключатели PoE с кабелями Cat5e и Cat6 уже годами эффективно используются в коммерческой и промышленной областях, а теперь они стремительно мигрируют в жилую среду. PoE считается чрезвычайно безопасной системой, поскольку работает на низковольтных уровнях. Кроме того, PoE очень удобна. Некоторыми примерами применения PoE являются камеры слежения, системы телеприсутствия и контроля освещения. Kordz ожидает, что категория PoE будет расти в геометрической прогрессии в жилом и коммерческом секторах рынка. Нетрудно представить себе будущее, где проводка в жилых домах (кроме высоковольтного оборудования) выполняется исключительно с помощью кабелей категории Cat5e, Cat6 или Cat8 в качестве основы коммуникационной и энергоснабжающей инфраструктуры.

Провода/кабели улучшают качество работы

Как уже говорилось выше, беспроводная техника оперирует в очень ограниченном диапазоне частот. Ради удобства инсталляции потребителям приходится жертвовать качеством. Причина этого во многом заключается в сжатии сигнала. Беспроводные технологии даже сегодня значительно сжимают контент, чтобы уместить информацию в свой канал связи. Причем это касается как аудио, так и видео.



Этот эффект можно продемонстрировать на примере видеоконтента Ultra HD/4K. Многие люди уже приобрели высококачественные телевизоры и проекторы. Однако вместо того, чтобы использовать проводные соединения, они доверились беспроводной связи для телепросмотра. И хотя беспроводное подключение работает хорошо, его никак нельзя назвать отличным. Этому есть две причины: во-первых, повышенное сжатие сигнала и, во-вторых, собственные ограничения беспроводной связи/интернета. Оригинальное видео на Netflix сжимается примерно до 25 Мбит/сек (25 миллионов бит в секунду)², чтобы упростить его передачу через интернет и домашнюю сеть. Качество контента и вашего телевизора/проектора определит, насколько заметным будет различие между этими двумя форматами.

Рис 5: Kordz EVS HDMI Cable

Вторая проблема заключается в том, что передача потокового видео зависит от качества интернет-соединения, предоставляемого провайдером интернет-услуг (ISP), количества устройств, подключенных к сети и использующих сетевой контент, а также других устройств у соседей, которые хотя и не подключены к сети, но работают на тех же частотах. Это может привести к буферизации, когда изображение зависает, пикселизируется или меняет разрешение. При использовании HDMI-кабелей подобной буферизации не происходит, особенно при просмотре контента, не зависящего от интернет-соединения. Прямое соединение между источником сигнала и телевизором через кабель HDMI, изолированное от интерференции, дает бесперебойное воспроизведение. Хотя кому-то это и может показаться неважным, прерывистое или неплавное видеоизображение во время просмотра фильма отвлекает зрителя от сюжета и разрушает эффект присутствия.

Провода/кабели обеспечивают большую гибкость и свободу выбора

Это может показаться противоречивым, но использование кабелей/проводов (в отличие от беспроводного подключения) действительно повышает гибкость и разнообразие выбора. Ниже приведены некоторые примеры, иллюстрирующие, как провода/кабели расширяют выбор оборудования.

² <https://help.netflix.com/en/node/306>



Аудио: С беспроводными акустическими системами потребители ограничены массовым/стандартным оборудованием, которое в лучшем случае варьируется по качеству. Простое добавление акустического провода (разумеется, хорошего качества) перед чистовой отделкой стен предоставит заказчику гораздо больший выбор с точки зрения качества, расположения, размеров и видимости акустических систем. Скрыв провода внутри стены, можно сделать колонки настолько заметными или невидимыми, насколько пожелает заказчик.

Видео: За последние несколько лет многие потребители, особенно в США, перешли от традиционных ТВ-кабелей и провайдеров спутникового ТВ к потоковым видеосервисам. Однако потоковые сервисы имеют свои ограничения, особенно это касается доступа к местным каналам и прямым трансляциям спортивных матчей. Это оживило интерес к внеэфирным антеннам, предоставляющим бесплатный высококачественный доступ к этим каналам.



Данная тенденция лишь усилится в ближайшие несколько лет, поскольку новый формат вещания (ATSC 3.0) предлагает множество функциональных возможностей, включая Ultra HD/4K, высокий динамический диапазон (HDR), интерактивные сервисы и многоканальный окружающий звук³.

Улучшенная потоковая передача: Так же как и в случае с аудио, создание высококачественной проводной сетевой инфраструктуры в доме повышает гибкость инсталляции и скорость передачи сигнала.

Недостатки кабелей и проводов

Безусловно, прокладка кабелей и проводов имеет свои недостатки. Они часто бывают громоздкими, занимают место и требуют правильного подсоединения к устройствам для нормальной работы. Кабельные соединения непрактичны для мобильных телефонов и планшетов. Кроме того, прокладка кабелей в готовом доме обычно стоит дороже, чем создание беспроводной инфраструктуры. И есть вероятность, что проложенные кабели морально устареют через несколько лет, поскольку будущее трудно предугадать. Вот почему хорошей идеей будет использование гибкого кабелепровода в стратегически важных местах дома для возможного дальнейшего апгрейда. Обязательно узнайте местные законы и правила, касающиеся прокладки кабелепроводов.

³ www.atsc.org

Следующие шаги

Задача этого документа — помочь прояснить, когда и где требуется проводная или беспроводная инфраструктура.

Беспроводной вариант — следующие шаги

Для домашней беспроводной инфраструктуры имеет значение размер дома. Если он превышает 140 м², потребуется спланировать и установить несколько беспроводных точек доступа. Существует множество опций и ценовых категорий, которые помогут найти оптимальное решение: можно использовать систему, представляющую собой беспроводную ячеистую сеть или более сложный вариант с беспроводным контроллером и брандмауэром. Проще говоря, ячеистая сеть Wi-Fi (или более сложная) представляет интернет-соединение как единственное несмотря на наличие нескольких точек доступа. Хотя это может показаться не слишком важным, это может существенно улучшить беспроводную работу мобильных устройств в доме. Если вы затрудняетесь с выбором мест установки, профессиональный специалист по домашним системам может выполнить обследование дома и с помощью специального тестового оборудования определить наилучшее расположение беспроводных точек доступа для максимального покрытия площади всего дома.

По крайней мере одна точка беспроводного доступа должна иметь фиксированное соединение, для которого Kordz рекомендует использовать кабель категории как минимум Cat6 или Cat6a. Хорошей идеей также будет провести кабель Cat6 или Cat6a к каждой точке беспроводного доступа. Хотя многие современные системы могут поддерживать беспроводную связь, они делают это за счет скорости передачи, поскольку беспроводная связь является полудуплексной (отправка, затем прием), в то время как система с постоянным проводным соединением является полностью дуплексной (отправка и прием одновременно). Если возможно, проведите оптоволоконный кабель вместе с кабелем Cat6/Cat6a сквозь гибкий кабелепровод для дальнейшего апгрейда, о котором говорилось выше.

Беспроводная акустика также требует вдумчивого подхода. Хотя колонки и воспроизводят музыку без подсоединения к ресиверу или усилителю, они требуют подключения к домашней электросети. Для постоянной инсталляции стоит продумать их местоположение с учетом встроенных модулей голосового управления, так чтобы микрофоны гарантированно смогли улавливать команды. В целом, беспроводные акустические системы (с модулями голосового управления или без них) будут постоянно на виду, у них будет ограниченная зона покрытия и неодинаковое качество звука. Если вы выбираете беспроводную акустику, установите электрическую розетку рядом с местом размещения колонок для удобства подключения и возможности скрыть электрический провод.

Провода и кабели: следующие шаги

Разумно заранее спланировать разводку проводов в доме, особенно в новостройке и модернизируемом здании, поскольку всегда дешевле и проще проложить провода до того, как стены будут оштукатурены или закрыты гипсокартоном. Отличным руководством для этого станет [CEDIA Smart Home Recommended Wiring Guidelines](#)⁴ (Руководство CEDIA по рекомендуемой проводке для системы Умный Дом). CEDIA - это глобальная профессиональная ассоциация по проектированию и инсталляции систем домашней автоматизации. Эта бесплатная 28-страничная «белая книга» разделяет проводку на три категории: Grade 1, Grade 2 и Bespoke. Kordz рекомендует это руководство профессионалам в области оборудования жилых помещений и тем, кто планирует строительство или модернизацию дома. Вот некоторые общие советы, на которые следует обратить внимание:

⁴ <http://www.cedia.org/files/file/smart-home-recommended-wiring-guidelines-eng-press.pdf>

- Просмотр телепередач/фильмов
 - Скорость HDMI значительно выше, чем у любой домашней системы Wi-Fi. Там, где важно качество изображения, выбирайте HDMI. Качество кабелей HDMI имеет значение; подробнее об этом можно узнать из «белой книги» Kordz «Выбор правильного кабеля» (Choosing the Right Cable). В труднодоступных местах лучше сначала проложить гибкий кабелепровод, а затем протянуть сквозь него кабель HDMI. Это упростит апгрейд оборудования в будущем.
 - Для домашних кинотеатров и комнат прослушивания хорошей идеей является предварительная разводка проводов для систем объемного звука, таких как [Dolby Atmos](#), [DTS:X](#) и [Auro 3D](#). Количество динамиков и их расположение диктуются размерами помещения. В случае сомнений проконсультируйтесь у специалиста в области домашней аудиотехники.
- Прослушивание музыки/Распределенный аудиосигнал
 - Использование фиксированной проводки для системы распределения аудиосигнала имеет много преимуществ, в том числе возможность скрытой установки динамиков (частично или полностью невидимой), равномерный охват площади всего дома и значительно расширенный выбор акустических систем. Прокладка акустического провода, обычно 16/2 (сечением 16AWG с двумя проводниками) к нескольким местам вероятной установки динамиков станет недорогим способом планирования будущей инсталляции. Это касается аудиосистем как внутри, так и вне помещения.
- Сетевое взаимодействие
 - Любые устройства, требующие высокоскоростной передачи данных, должны соединяться через кабели Cat6 или Cat6a. Как уже обсуждалось в разделе о беспроводных системах, проводные соединения могут отправлять и принимать данные одновременно (полный дуплекс), поэтому скорость передачи здесь быстрее и надежнее. Фиксированного подключения к сети требуют такие элементы как медиасерверы, Network Attached Storage (NAS) и устройства/дисплеи потоковой передачи сигнала в наиболее важных участках. Любые высокочувствительные данные и модули будут сохраннее при стационарном подсоединении, чем при беспроводной передаче, особенно если они находятся в сегментированной виртуальной локальной сети (VLAN), а брандмауэр работает в совершенно отдельной сети.

Разумно будет дополнительно проложить гибкий кабелепровод в стратегически важных местах, чтобы упростить дальнейший апгрейд, поскольку хотя и сложно угадать, какие технологии появятся через 10 или 20 лет, но им точно потребуются новые провода и кабели.

Заключение

Трудно отрицать, что техника полностью вошла в нашу повседневную жизнь. С момента пробуждения утром и до самого отхода ко сну мы окружены всевозможной техникой. Поэтому очень важно разработать долговечную систему с учетом желаемых рабочих характеристик и выделенного бюджета. Лучший способ реализовать это, по мнению Kordz, заключается в хорошо продуманном равновесии между проводной/кабельной инфраструктурой и надежной беспроводной сетью.