

***СТРУКТУРА***

***СКС***

***Топология***

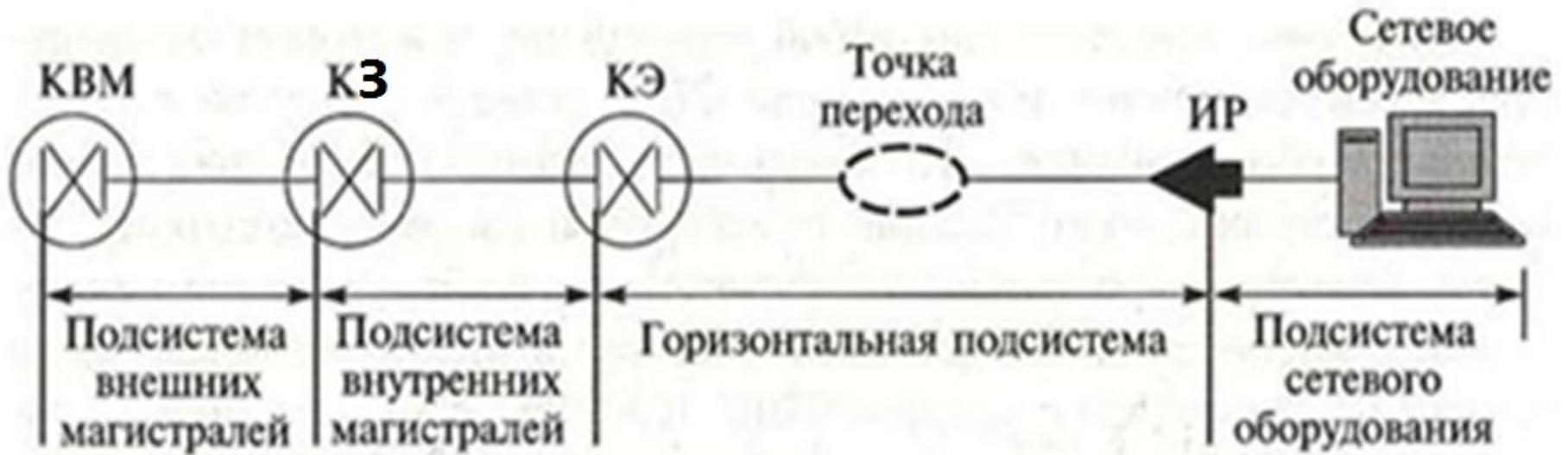
***СКС***

В основу любой структурированной кабельной системы положена древовидная топология, которую иногда называют также структурой иерархической звезды. Обобщенная структурная схема СКС изображена на рис. Узлами структуры является коммутационное оборудование различного вида (в соответствии с терминологией стандарта ISO/IEC 11801), которое обычно устанавливается в технических помещениях и соединяется друг с другом и с информационными розетками на рабочих местах электрическими и оптическими кабелями

Стандарты не регламентируют тип коммутационного оборудования, определяя только его параметры. Для монтажа и дальнейшей эксплуатации телекоммуникационного оборудования необходимы

Все кабели, входящие в технические помещения, обязательно заводятся на коммутационное оборудование, на котором осуществляются все необходимые подключения и переключения в процессе строительства и текущей эксплуатации кабельной системы. Это обеспечивает гибкость СКС, возможность легкой переконфигурации и адаптируемости под конкретное приложение

# Подсистемы СКС



Основой для применения именно иерархической звездообразной топологии является возможность ее использования для поддержки работы всех основных сетевых приложений.

Топология является той платформой, которая обеспечивает функционирование современных средств передачи данных

# *Технические помещения,*

необходимые для построения СКС и информационной системы предприятия, в целом, делятся на аппаратные и кроссовые

# *Аппаратной*

дальнейшем называется техническое помещение, в котором наряду с коммутационным оборудованием СКС располагается сетевое оборудование коллективного пользования (АТС, серверы, концентраторы). Если основной объем установленных в этом помещении технических средств составляет оборудование ЛВС, то его иногда называют *серверной*, а если учрежденческая АТС и системы внешних телекоммуникаций — *узлом связи*. Аппаратные оборудуются фальшполами, системами пожаротушения, кондиционирования и контроля доступа

# Кроссовая

представляет собой помещение, в котором размещается коммутационное оборудование СКС, сетевое и другое вспомогательное оборудование. Желательно ее размещение вблизи вертикального стояка, оборудование телефоном и системой контроля доступа. При этом уровень оснащения кроссовой оборудованием инженерного обеспечения ее функционирования в целом является более низким по сравнению с аппаратными. Кроссовые на практике достаточно часто называют просто *техническими (этажными) помещениями*, встречается также наименование «хабовые»

Аппаратная может быть совмещена с кроссовой здания (*КЗ*). В этом случае его сетевое оборудование может подключаться непосредственно к коммутационному оборудованию СКС. Если аппаратная расположена отдельно, то ее сетевое оборудование подключается к локально расположенному коммутационному оборудованию или к обычным информационным розеткам рабочих мест. В кроссовую внешних магистралей (*КВМ*) сходятся кабели внешней магистрали, подключающие к ней *КЗ*

В *КЗ* заводятся внутренние магистральные кабели, подключающие к ним кроссовые этажи (*КЭ*). К *КЭ*, в свою очередь, горизонтальными кабелями подключены информационные розетки рабочих мест. В качестве дополнительных связей, увеличивающих гибкость и живучесть системы, допускается прокладка внешних магистральных кабелей между *КЗ* и внутренними магистральными кабелями между *КЭ*

Во всей СКС может быть только одна *КВМ*, а в каждом здании может присутствовать не более одной *КЗ*. Допускается объединение *КВМ* с *КЗ*, если они расположены в одном здании. Аналогично *КЗ* может быть совмещена с *КЭ*, если они расположены на одном этаже. Если плотность рабочих мест на этаже или его части мала, то в качестве исключения допускается подключение к *КЭ* горизонтальных кабелей смежных этажей. Пример структуры СКС с привязкой к зданиям приведен на рис.



# ***Подсистемы СКС***

В общем случае СКС,  
согласно  
международному  
стандарту ISO/IEC 11801,  
включает в себя три  
подсистемы

## ***Подсистема внешних магистралей***

(campus backbone cabling), или, по терминологии некоторых СКС европейских производителей, первичная подсистема, состоит из внешних магистральных кабелей между *КВМ* и *КЗ*, коммутационного оборудования в *КВМ* и *КЗ*, к которому подключаются внешние магистральные кабели, и коммутационных шнуров и/или перемычек в *КВМ*

# *Подсистема внутренних магистралей*

(building backbone cabling), называемая в некоторых СКС вертикальной или вторичной подсистемой, содержит проложенные между КЗ и КЭ внутренние магистральные кабели, подключенное к ним коммутационное оборудование в КЗ и КЭ, а также коммутационные шнуры и/или перемычки в КЗ. Кабели рассматриваемой подсистемы фактически связывают между собой отдельные этажи здания и/или пространственно разнесенные помещения в пределах одного здания. Если СКС обслуживает один этаж, то подсистема внутренних магистралей может отсутствовать

# *Горизонтальная подсистема*

(horizontal cabling), иногда называемая третичной подсистемой, образована внутренними горизонтальными кабелями между *КЭ* и информационными розетками рабочих мест, самими информационными розетками, коммутационным оборудованием в *КЭ*, к которому подключаются горизонтальные кабели, и коммутационными шнурами и/или перемычками в *КЭ*

Рассматриваемое здесь деление СКС на отдельные подсистемы применяется независимо от вида или формы реализации сети, т.е. оно будет одинаковым, например, для офисной и производственной сети

***В самом общем случае СКС,  
согласно действующим  
редакциям международных  
нормативно-технических  
документов, включает в себя  
восемь компонентов:***

- линейно-кабельное оборудование подсистемы внешних магистралей;
- коммутационное оборудование подсистемы внешних магистралей;
- линейно-кабельное оборудование подсистемы внутренних магистралей;

- коммутационное оборудование подсистемы внутренних магистралей;
- линейно-кабельное оборудование горизонтальной подсистемы;
- коммутационное оборудование горизонтальной подсистемы;
- точки перехода;
- информационные розетки

В подавляющем большинстве случаев подключение к СКС сетевого оборудования производится с помощью коммутационного шнура. В некоторых ситуациях кроме шнура может понадобиться адаптер, обеспечивающий согласование сигнальных и механических параметров оптических или электрических интерфейсов (разъемов) СКС и сетевого оборудования

Подсистема рабочего места обеспечивает подключение сетевого оборудования на рабочих местах. Применяемое для ее реализации оборудование целиком и полностью зависит от конкретного приложения. Она не является частью СКС и выходит за рамки действия стандартов ISO/IEC 11801 и TIA/EIA-568, хотя эти нормативные документы накладывают на ее параметры и характеристики определенные ограничения, более подробно обсуждаемые ниже

Принципиальная особенность любой СКС состоит в том, что коммутация в ней, в отличие от электронных АТС и сетевого компьютерного оборудования, всегда производится вручную коммутационными шнурами и/или переключками. Наиболее важным следствием такого подхода является то, что функционирование СКС принципиально не зависит от состояния электропитающей сети

***Подсистемы  
телекоммуникационной  
кабельной системы***

Кабельная система может состоять из трех подсистем — *магистральной кабельной системы кампуса* (*магистральная кабельная система первого уровня*), *магистральной кабельной системы здания* (*магистральная кабельная система второго уровня*) и *горизонтальной кабельной системы*

Подсистемы, будучи соединены вместе, формируют универсальную телекоммуникационную кабельную систему с иерархией, показанной на рис. Распределители (Кроссы) выполняют функции интерфейсов между подсистемами и служат средствами создания различных сетевых топологий, таких как, например, шина, звезда или кольцо

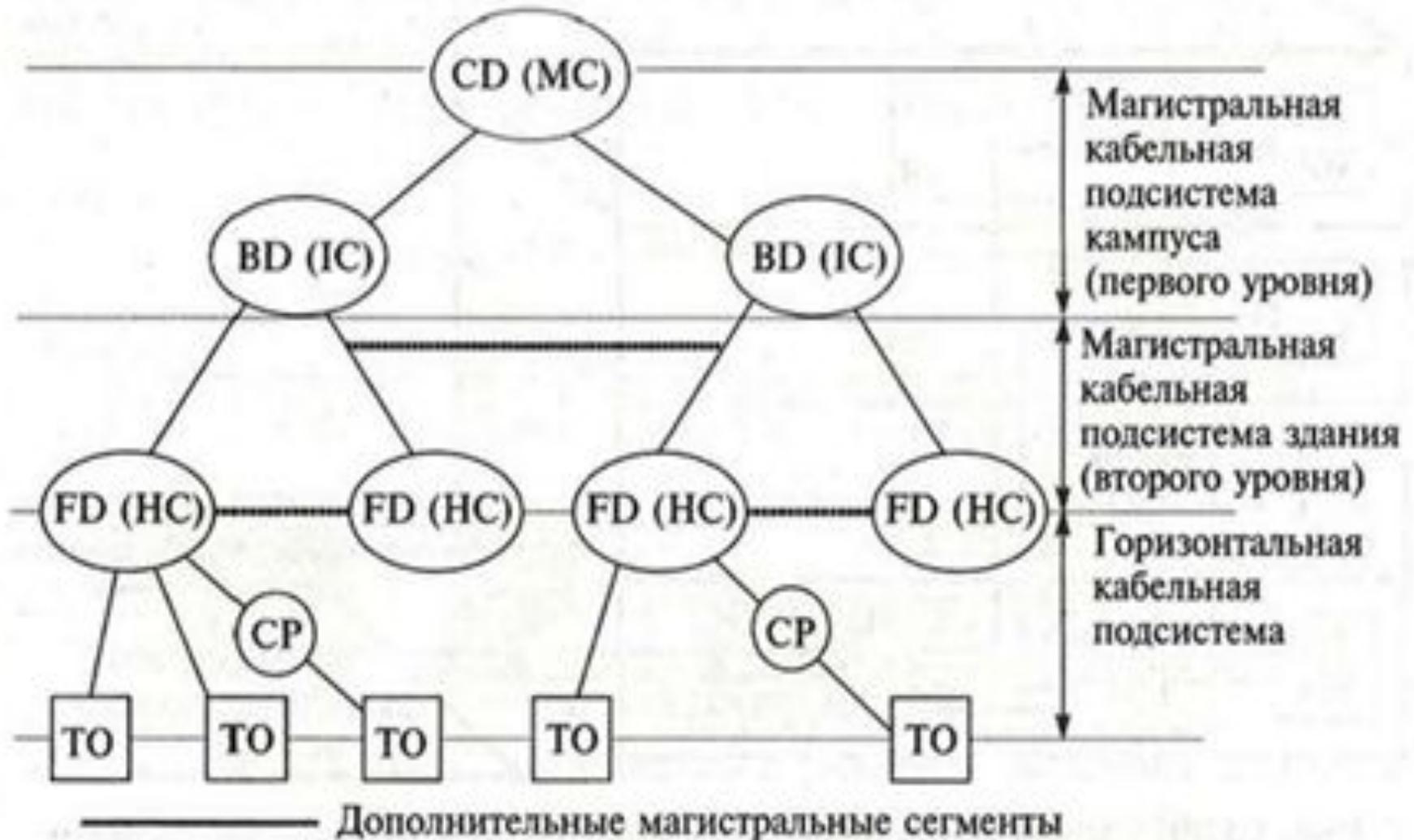
# Подсистемы кабельной системы



Соединения между подсистемами могут быть или «активными», требующими использования электронного оборудования, поддерживающего работу конкретных телекоммуникационных приложений, или «пассивными». При подключении активного оборудования используются методы кросс- и межсоединения. Пассивные соединения подсистем выполняются на основе кросс-соединений с помощью коммутационных шнуров («патч-кордов») или кроссировочных перемычек

В случае реализации топологии СОА (централизованной волоконно-оптической архитектуры — Centralized Optical Architecture) пассивные соединения в распределителях этажа (горизонтальных кроссах) выполняются с помощью создания кросс-соединений, межсоединений или муфт

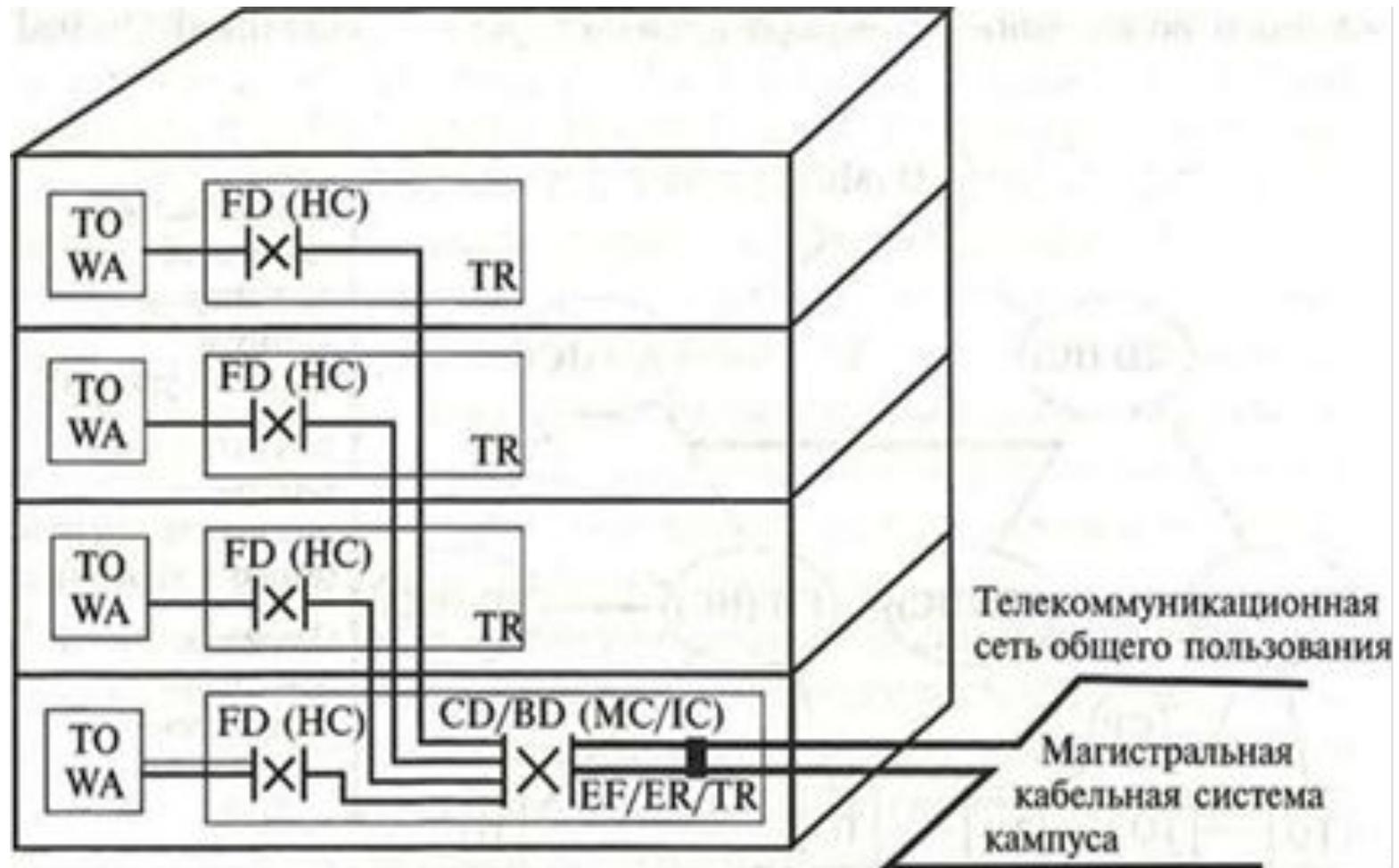
# Централизованная структура кабельной системы



# ***Взаимосвязь подсистем***

В кабельной системе функциональные элементы кабельных подсистем соединяются между собой в иерархическую структуру, показанную на рис.

# Расположение функциональных элементов кабельной системы в здании



При использовании централизованной структуры кабельной системы (рис.) образуется комбинированный канал, сочетающий в себе свойства магистральной и горизонтальной подсистем. Канал создается путем соединения рабочего места с централизованным кроссом тремя методами — транзитной прокладки, межсоединения или муфты

На рис. показано, как функциональные элементы кабельной системы могут располагаться в пространстве здания, которое они обслуживают.

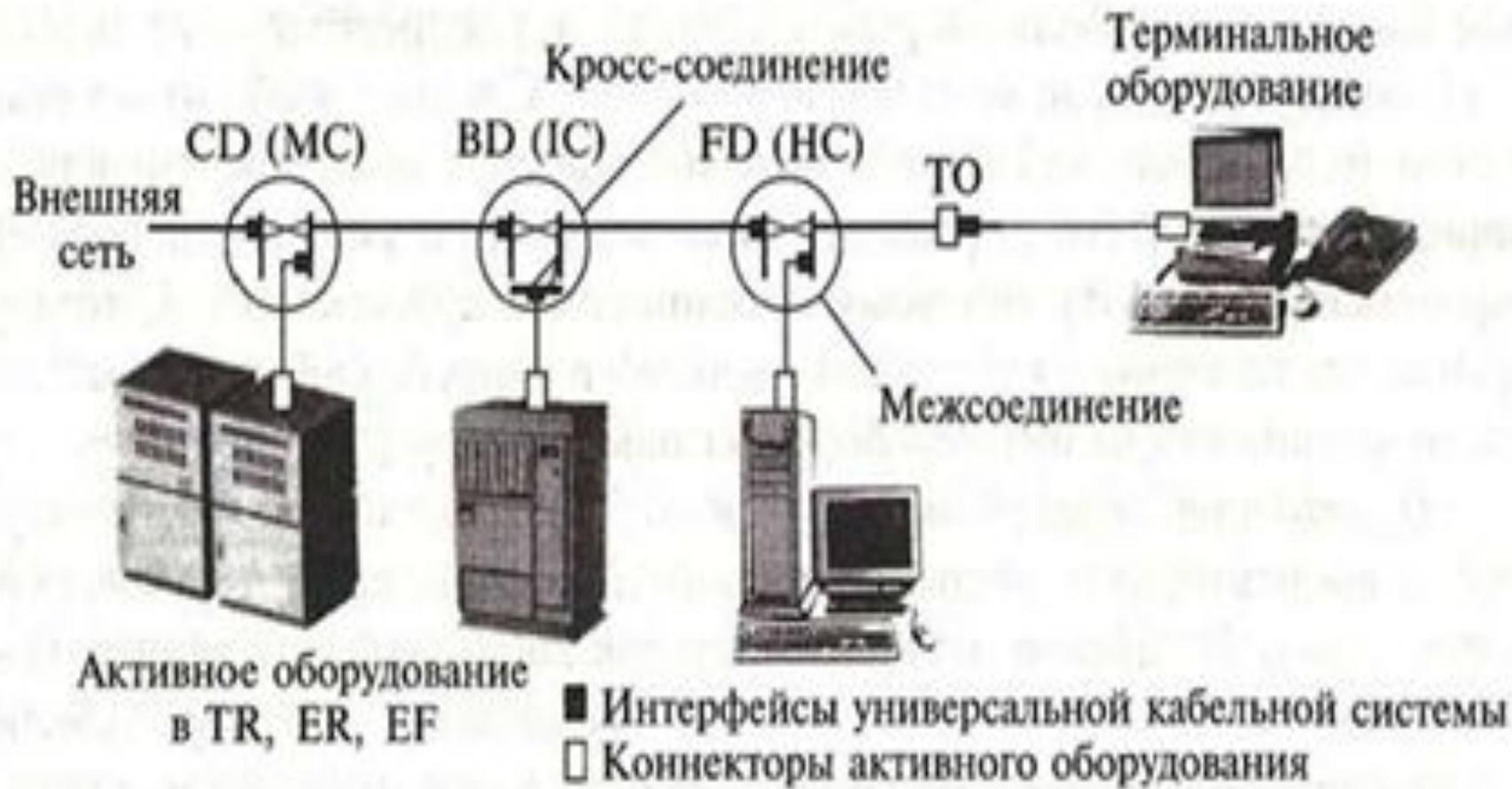
Распределители (кроссы) обычно располагаются в аппаратных и телекоммуникационных помещениях

***Подключение  
активного и  
тестирующего  
оборудования***

Интерфейсы для подключения активного оборудования к кабельной системе располагаются на конечных точках каждой из подсистем. В любом распределителе (кроссе) может быть создано подключение внешнего оборудования с помощью методов кросс- и межсоединения. При этом следует иметь в виду, что использование консолидационной точки для подключения активного оборудования к горизонтальной кабельной подсистеме категорически запрещено. Примеры потенциальных интерфейсов кабельной системы для подключения активного оборудования показаны на рис.

Расстояния от источников внешних сервисов до распределителя кампуса (главного кросса) могут быть достаточно большими, поэтому при проектировании кабельной системы с учетом тех приложений, которые будут востребованы конечными пользователями, рекомендуется принимать во внимание рабочие характеристики кабельной системы, соединяющей здание с поставщиками сервиса

# Интерфейсы кабельной системы



Интерфейсы для подключения тестирующего оборудования к кабельной системе располагаются на конечных точках каждой из подсистем и в консолидационных точках (при необходимости отдельного тестирования сегментов горизонтальной кабельной системы в среде кабельной системы открытого офиса)

***Подключение к  
сетям общего  
пользования***

Подключение кабельной системы к телекоммуникационным сетям общего пользования осуществляется в точке расположения интерфейса внешних поставщиков сервиса. Место расположения, конфигурация и способы подключения к интерфейсу сетей общего пользования подчиняются правилам, определяемым государственными и отраслевыми стандартами

В тех случаях, когда интерфейс сетей общего пользования не соединен непосредственно с одним из интерфейсов кабельной системы, при проектировании последней следует учитывать рабочие характеристики сегмента, соединяющего городской ввод здания с интерфейсом кабельной системы. Тип кросс-соединения и используемый кабель могут также быть подчинены требованиям определенных государственных и отраслевых стандартов

***Канал и  
постоянная  
линия***

*Каналом* называется путь передачи сигнала между двумя единицами активного оборудования, такими, как, например, оборудование ЛВС (коммутаторы, маршрутизаторы и т.п.) и терминальным оборудованием. Типичный канал горизонтальной подсистемы состоит из собственно горизонтальной подсистемы и аппаратных кабелей на рабочем месте и в распределителе этажа (горизонтальном кроссе)

В случае использования сервисов дальнего радиуса действия (например, аналоговой телефонии) канал может формироваться путем соединения двух и более подсистем, включая аппаратные кабели на рабочем месте, в распределителях (кроссах), коммутационные шнуры и переключки. Следует особо отметить, что модель канала кабельной системы создана с целью обеспечения определенной категории рабочих характеристик передачи, способной поддерживать работу телекоммуникационных приложений. С точки зрения тестирования кабельной системы в модель канала не включаются коннекторы интерфейсов активного оборудования

*Постоянной линией* называется путь передачи сигнала между двумя коннекторами, расположенными на концах кабеля кабельной подсистемы. Например, в горизонтальной кабельной подсистеме постоянная линия состоит из телекоммуникационной розетки, кабеля горизонтальной системы консолидационной точки (в качестве дополнительного элемента) и коммутационного оборудования в распределителе этажа (горизонтальном кроссе). В модель постоянной линии входят коннекторы на концах кабельной системы

***Масштабы и  
конфигурация  
кабельной  
системы***

Количество и тип подсистем, составляющих кабельную систему, зависят от географических особенностей и размеров кампуса или здания, а также от стратегических планов развития системы. Обычно на одном объекте бывает один распределитель кампуса (главный кросс), один распределитель здания (промежуточный кросс) на здание и один распределитель этажа (горизонтальный кросс) на этаж здания.

В общем случае максимально допустимые расстояния в кабельных подсистемах между распределителями (кроссами) должны соответствовать приведенным ниже:

# *Тип канала*

- **Горизонтальная подсистема (FD [НС] - ТО) – 100 м**
- **Магистральная подсистема здания (BD [IC] – FD [НС]) - 300 м**
- **Магистральная подсистема здания + кампуса (CD [МС] – FD [НС]) - 2000 (5000) м**

В случаях, когда плотность рабочих мест на этаже низкая (например, приемные, фойе, вестибюли), допускается обслуживать также офисные пространства из распределителей (кроссов), расположенных на смежных с рабочими местами этажах