

# СТРУКТУРИРОВАННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

#### 11.0.1.1

Структурированная кабельная система (СКС) -- Structured Cabling System (SCS) здания либо сооружения -- это упорядоченная по тем или иным критериям совокупность телекоммуникационных и силовых кабелей, различного сетевого оборудования, а также соответствующих специализированных помещений.

## 11.0.2.1

	Международные, ISO/IEC	Американские, ANSI/TIA/EIA	Европейские, EN
Проектирование	<u>11801-1</u> (общее), <u>11801-2</u> (офисы), <u>11801-3</u> (индустрия), <u>11801-4</u> (жилые дома), <u>11801-5</u> (ЦОД), <u>11801-6</u> (интеграция услуг)	<u>568.0</u> (общее), <u>568.1</u> (коммерческие здания), <u>568.2</u> (кабели на основе витых пар), <u>568.3</u> (оптоволоконные кабели), <u>568.4</u> (специальные коаксиальные кабели), <u>570</u> (интеграция услуг), <u>942</u> (ЦОД), <u>1005</u> (индустрия)	<u>50173-1</u> (общее), <u>50173-2</u> (офисы), <u>50173-3</u> (индустрия), <u>50173-4</u> (жилые дома), <u>50173-5</u> (ЦОД), <u>50173-6</u> (интеграция услуг)
Монтаж	<u>14763-2</u> (часть об установке), <u>14763-3</u> (тестирование оптоволоконных кабелей), <u>30129</u> (заземление)	<u>569</u> (прокладка кабелей), <u>607</u> (заземление)	<u>50174-1</u> (общее), <u>50174-2</u> (indoor), <u>50174-3</u> (outdoor), <u>50310</u> (заземление), <u>50346</u> (тестирование)
Эксплуатация	<u>14763-2</u> (часть об администри- ровании)	<u>606</u> (администри- рование)	—

Основные действующие стандарты СКС

### 11.0.3.1

Основой для построения любой СКС является древовидная топология, узлами которой служит сетевое оборудование определенного типа (distributors).

В связи с этим, технические помещения СКС (так же distributors) делят на два типа:

1. *Кроссовые* (telecommunications rooms).
2. *Аппаратные* (equipment rooms).

Аппаратные отличаются от кроссовых тем, что в них, наряду с активным, пассивным, монтажным и вспомогательным сетевым оборудованием, может быть размещено серверное оборудование.

#### 11.0.4.1

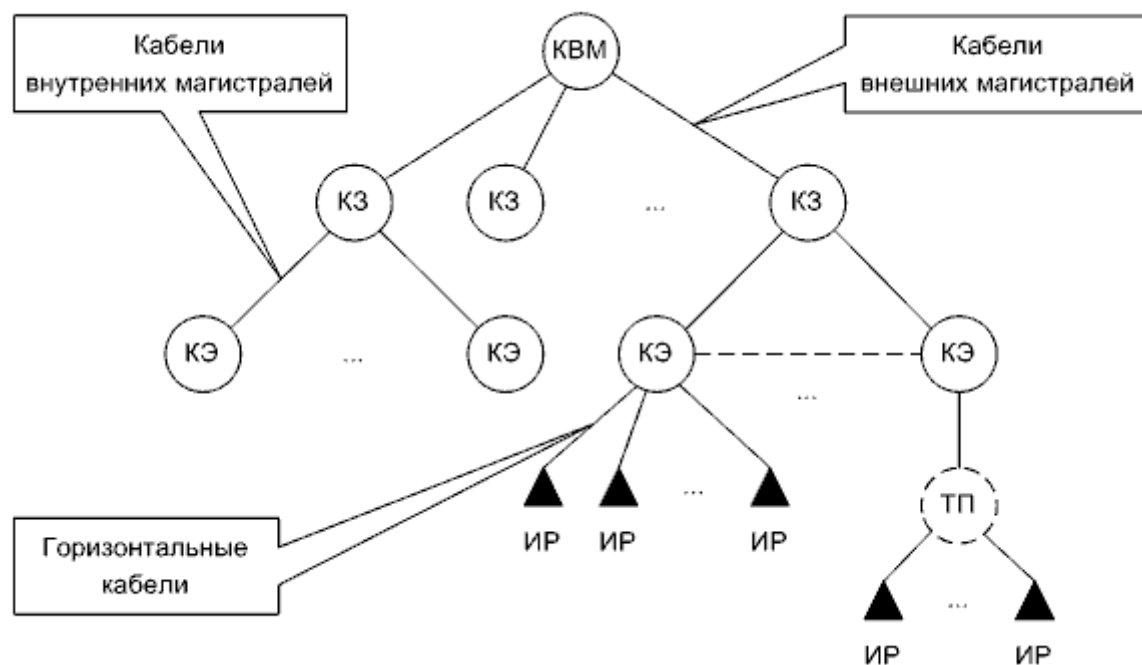
В общем случае, согласно стандартам ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA-568 и EN 50173, СКС включает в себя три подсистемы:

1. *Подсистема внешних магистралей* (main, campus) -- основа для организации связи между компактно расположенными на одной территории зданиями или сооружениями.

2. *Подсистема внутренних магистралей* или, по-другому, *вертикальная* (intermediate, building) -- связывает между собой этажи одного здания или пространственно разнесенные помещения в одном здании.

3. *Горизонтальная подсистема* (horizontal) -- связывает между собой оборудование в пределах этажа или помещения.

## 11.0.4.2a



Где:

КВМ -- кроссовая внешних магистралей,

КЗ -- кроссовая здания,

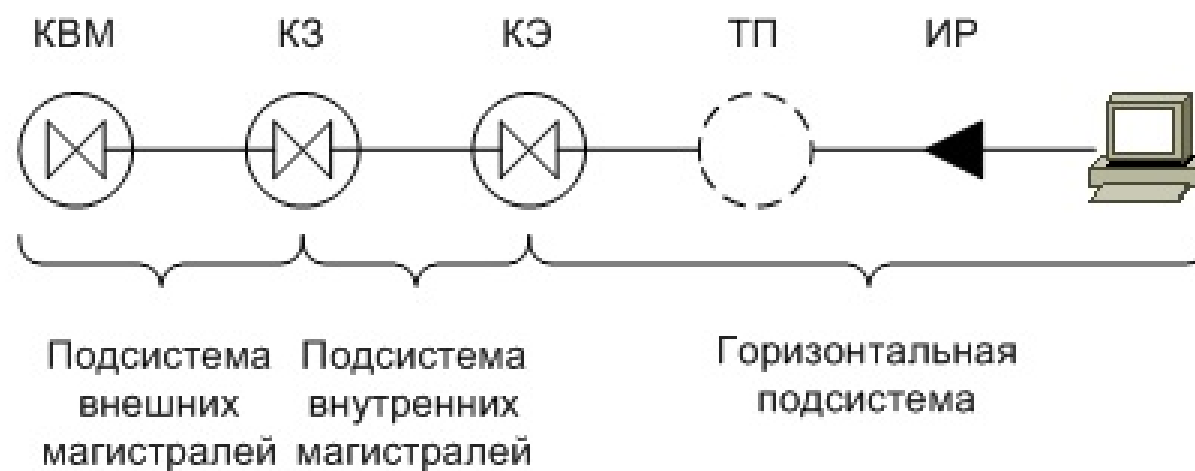
КЭ -- кроссовая этажа,

ТП -- точка перехода,

ИР -- информационная розетка рабочего места.

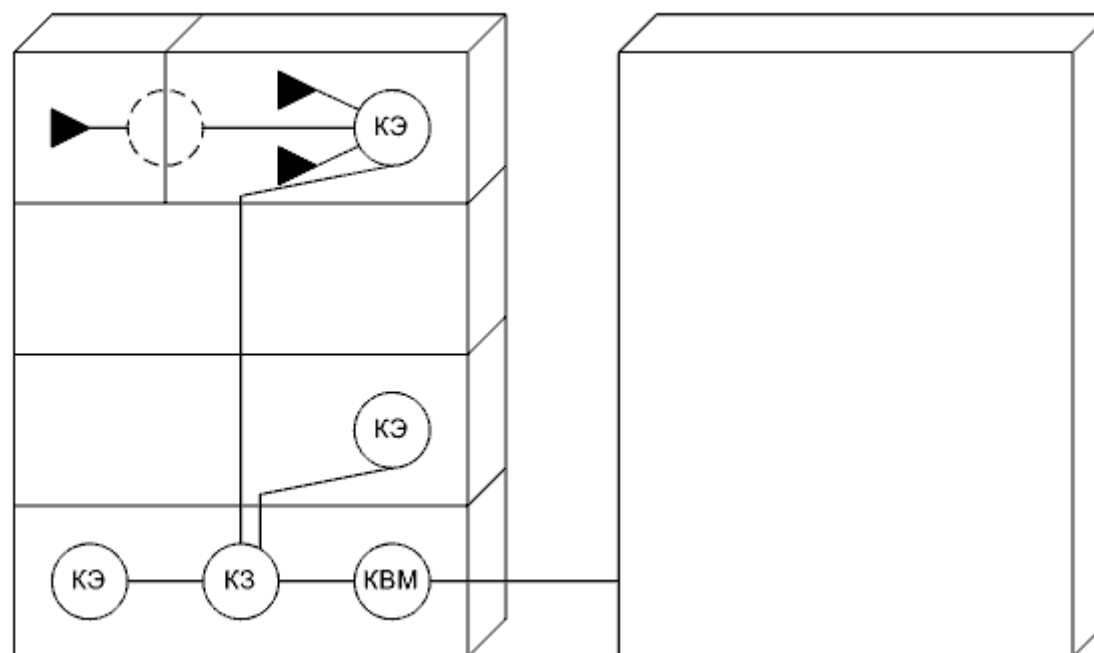
(Вместо кроссовых могут быть аппаратные. Пунктиром обозначены опциональные компоненты. Аббревиатуры -- нестандартные.)

11.0.4.2b



Модели СКС

11.0.4.2с



Модели СКС



#### 11.0.4.3

Таким образом, суммарно СКС содержит: кабели и сетевое оборудование всех трех подсистем, плюс точки перехода (consolidation points), плюс информационные розетки.

Иерархическая сетевая модель Cisco хорошо «ложится» на модели СКС.

#### 11.0.5.1

С точки зрения администрирования СКС выделяют два подхода:

1. *Многоточечный (распределенный).*
2. *Одноточечный (централизованный).*

## 11.0.5.2

Согласно стандарту TIA-606 выделяют четыре класса администрирования:

Class 1 -- в пределах аппаратной.

Class 2 -- в пределах здания.

Class 3 -- в пределах кампуса.

Class 4 -- за пределами кампуса.

### 11.0.6.1

При проектировании СКС внимание должно быть уделено подключению к силовым сетям, а также организации защиты посредством заземления, зануления или других способов.

Заземление необходимо для:

1. Предотвращения поражения электрическим током людей.
2. Защиты кабельных трактов и сетевого оборудования как от выхода из строя, так и от помех.
3. Обеспечения возможности прохождения сигналов применительно к некоторым видам сетевого оборудования.

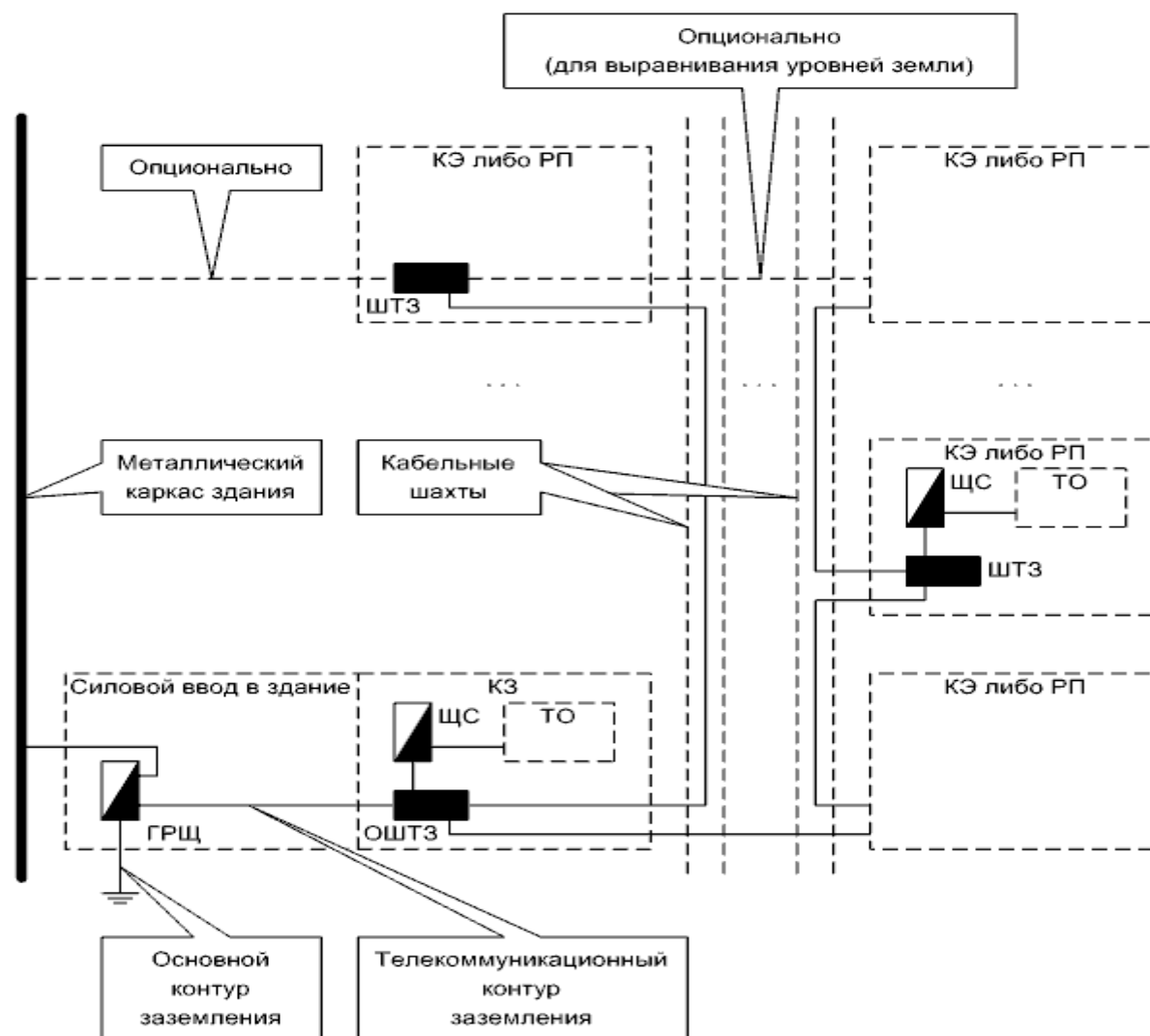
11.0.6.2

Как выполняют заземление?

### 11.0.6.3

Согласно стандарту TIA-607, в дополнение к *основному контуру заземления* (grounding electrode) здания либо сооружения, создают так называемый *телекоммуникационный контур заземления* или, по-другому, *контур рабочего заземления* (telecommunications grounding/bonding).

11.0.6.4a



Модель телекоммуникационного контура заземления

#### 11.0.6.4b

Где:

ГРЩ -- главный распределительный щит здания,

ЩС -- щит силовой (может быть щит этажный и так далее),

ШТЗ -- шина телекоммуникационного заземления,

ОШТЗ -- основная ШТЗ,

РП -- рабочее помещение,

ТО -- телекоммуникационное оборудование.

(Нарисовано с учетом отечественных особенностей. Аббревиатуры кроме ГРЩ и ЩС -- нестандартные.

Модель телекоммуникационного контура заземления



#### 11.0.6.5

Рекомендации стандартов по заземлению экранов кабелей (касается и витых пар):

1. В аппаратных и кроссовых экраны должны заземляться по возможности на телекоммуникационный контур.

2. Экраны вертикальной подсистемы должны заземляться с обоих концов -- в аппаратных или кроссовых.

3. Экраны горизонтальной подсистемы достаточно заземлять с одного конца -- по возможности в аппаратных или кроссовых.

### 11.0.7.1

Для защиты от электрических разрядов в атмосфере (особенно вертикальной подсистемы) применяют специальные устройства -- *грозоразрядники* (lightning gaps).



[DealExtreme]

#### 11.0.8.1

Поскольку современные СКС охватывают здания или сооружения практически полностью, серьезное внимание должно быть уделено и пожарной безопасности.

## 11.0.8.2

Согласно американским стандартам NEC (National Electrical Code) предусмотрены четыре уровня сертификации пожарной безопасности кабельных систем (первый уровень -- высший):

1. Plenum -- сюда относят кабели, которые можно без каких-либо ограничений прокладывать в так называемых plenum-полостях (существует приток воздуха, достаточный для постоянного горения).

2. Riser -- сюда относят кабели, которые можно прокладывать в кабельных шахтах (например, вертикальных стояках зданий).

3. General purpose -- сюда относят кабели, которые можно без дополнительной защиты прокладывать везде, кроме plenum-полостей и кабельных шахт.

4. Residential (limited use) -- сюда относят кабели, на прокладку которых наложены специфические ограничения (например, только для жилых помещений).

В стандартах IEC 60332, UL 1685, EN 50266 и некоторых других описаны тесты вертикального и горизонтального распространения огня по кабелям.

### 11.0.9.1

В состав маркировки кабелей часто вводят буквенные обозначения материалов оболочек.

Примеры:

1. PVC (PolyVinyl Chloride) -- ПВХ (поливинил хлорид).
2. PE (PolyEthylene) -- полиэтилен.
3. PA (PolyAmide) -- полиамид (нейлон).
4. FR (Flame Retardant) -- огнестойкий.
5. LS (Low Smoke) -- низкое выделение дыма при горении.
6. NC (Non Corrosive) -- не подвержен коррозии.
7. UVR (Ultra Violet Resistant) -- не подвержен влиянию ультрафиолетового излучения.
8. HF (Halogen Free) = NH (No Halogen) = ZH (Zero Halogen) -- не содержит галогенов.
9. CST (Corrugated Steel Tape armor равно armour) -- бронирован гофрированной стальной лентой.

## 11.0.10.1

Относительно недавно производители сетевого оборудования стали разрабатывать технологии, позволяющие запитывать относительно маломощные Ethernet-устройства (например, коммутаторы или точки доступа) через информационные кабели (на основе витых пар), -- технологии под общим названием PoE (Power over Ethernet).

Постепенно были введены два общепромышленных стандарта: 802.3af и 802.3at.

Но до сих пор многие производители используют собственные проприетарные технологии. Примерами могут служить Cisco Universal Power over Ethernet (UPOE) (до 802.3af была еще технология Inline Power), Microsemi PowerDsine (ряд производителей), Passive PoE (ряд производителей).

## 11.0.10.2

В структуру PoE-системы входит ряд блоков.

PSE (Power Sourcing Equipment) вводит питающее напряжение в кабель.

PD (Powered Device) питается от этого напряжения.

PSE может располагаться либо на конце (одном из двух) кабеля (endspan), то есть быть интегрированным в соответствующее сетевое устройство (как правило, мощный коммутатор, подключенный к силовой сети напрямую), либо «вклиниваться» в кабель (midspan), то есть быть внешним *PoE-инжектором* (PoE injector).

Иногда PoE используется и для запитывания «небольших» PD, PoE не поддерживающих, -- со стороны PD в кабель «вклинивается» PoE-DC-адаптер.

## 11.0.10.3

	802.3af (PoE) (802.3at тип 1)	802.3at (PoE+) (802.3at тип 2)	Cisco (UPOE)
Максимальный выходной ток PSE	0,35 A	0,6 A	1 A
Выходное напряжение PSE	44 – 57 V	50 – 57 V	44 – 57 V
Максимальный ток, потребляемый PD	0,35 A	0,6 A	1 A
Напряжение питания PD	37 – 57 V	47 – 57 V	37 – 57 V
Максимальная мощность PSE	15,4 W	30 W	60 W
Максимальная мощность PD	12,95 W	25,5 W	51 W
Количество задействованных витых пар	2	2	4

Сравнение технологий PoE



#### 11.0.10.4

Исходя из потребляемой мощности, PDs делят на пять стандартных классов:

Class 0. 0,44 -- 12,95 W -- по умолчанию.

Class 1. 0,44 -- 3,84 W -- очень малой мощности.

Class 2. 3,84 -- 6,49 W -- малой мощности.

Class 3. 6,49 -- 12,95 W -- средней мощности.

Class 4. 12,95 -- 25,5 W -- большой мощности.

11.0.10.5

К какому уровню иерархической сетевой модели Cisco относят PoE?

