



# СУЛКАН

Инфраструктура, вдохновленная природой



# ОГЛАВЛЕНИЕ

О БРЕНДЕ 4-7

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗДАНИЙ  
И СООРУЖЕНИЙ 8-9

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗОННОГО  
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ 10-11

РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЦОД 12-13

АССОРТИМЕНТ 14-15

МЕДНАЯ ПОДСИСТЕМА 16-19

ОПТИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА 20-27

МОНТАЖНЫЕ КОНСТРУКТИВЫ 19"  
И АКСЕССУАРЫ 28-37

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ 38-67

Торговая марка СУЛКАН - проектный бренд компании СУПР, сфокусированный на разработке и производстве структурированных кабельных систем и получивший свое название от Сулакского каньона - уникального природного объекта, расположенного на юге России. Название СУЛКАН является метафорой, подчеркивающей приоритет качества и надежности в области телекоммуникационных технологий и символизирующей силу природы.



Наша миссия – предоставление отечественным вендором надежных и инновационных решений, соответствующих самым высоким международным стандартам, комфортную и безопасную эксплуатацию телекоммуникационных систем с учетом специфики российских нормативов.



Оборудование СУЛКАН включает в себя все необходимые компоненты для создания современных структурированных кабельных систем.



Благодаря научно-инженерным компетенциям компании создаются уникальные решения в сегменте кабельной продукции и коммутационного оборудования.



Смонтированная СКС СУЛКАН обеспечивается 25-летней системной гарантией.



Система СУЛКАН представляет собой законченное решение и позволяет обеспечить реализацию проектов структурированных кабельных систем для коммерческой недвижимости, центров обработки данных, промышленных предприятий и инфраструктурных объектов наших клиентов.

Кабельные системы СУЛКАН обеспечивают высококачественное подключение огромного количества устройств. СУЛКАН стремится стать лидером в области оборудования для сетей передачи данных. Инвестиции в разработку структурированных кабельных систем и решений позволили расширить предложение и достичь высочайшего уровня производительности. Эти решения идеально подходят для современных мультимедийных сетей, технологий и приложений.



5

лет гарантии  
на оборудование

1500+

SKU

25

лет системной  
гарантии

200+

специалистов  
проходят обучение  
в УЦ ежегодно

индивидуальное  
сопровождение  
каждого проекта

100+

успешно  
реализованных  
проектов

## СЛЕДИТЕ ЗА НОВОСТЯМИ И ОБНОВЛЕНИЯМИ БРЕНДА

Отсканируйте QR-код, чтобы перейти на:



Официальный сайт



Telegram



VK



Rutube

Здесь вы найдёте актуальную информацию, анонсы, новинки, обзоры и другие материалы о бренде.



# УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

- Учебный класс
- Обучение и сертификация специалистов
- Шоурум. Знакомство с оборудованием СУЛКАН
- Испытательная лаборатория
- Тестирование компонентов системы на соответствие стандартам



## ПОДДЕРЖКА



Помощь при подборе оборудования СУЛКАН.



Поддержка на этапах проектирования и реализации проекта.



Шефмонтаж систем СУЛКАН.



Поддержка на ответственных этапах инсталляции системы.

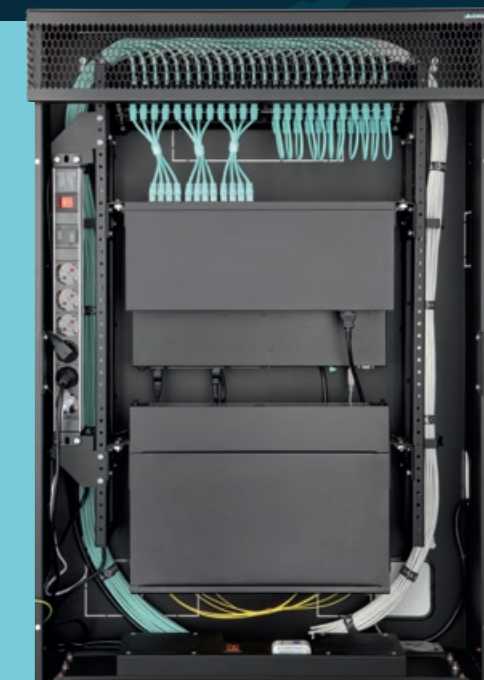


Предоставление измерительной техники под проект.



## ПРОДУКЦИЯ

- **Импортозамещение.** 80% продукции производится на территории РФ.
- **Контроль качества.** Продукция проходит многоуровневый контроль, производственные циклы соответствуют **ISO 9001**.
- **Логистика.** Обеспечение бесперебойных поставок оборудования.
- **Кастомизация.** Производство под индивидуальные запросы.



## СТАНДАРТЫ

- Соответствие международным и национальным стандартам

ISO / IEC 11801 | TIA / EIA-568 | EN - 50173 | ГОСТ Р 53246

- Соответствие требованиям пожарной безопасности

ФЗ 123 | ГОСТ Р 31565

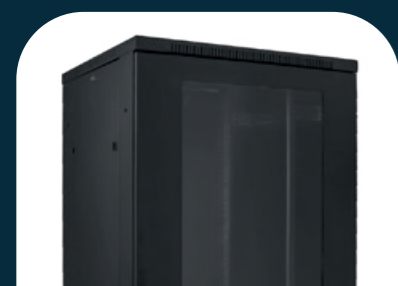
- Соответствие техническому регламенту

ТР ТС 004 | ТР ТС 037

# РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Оборудование СУЛКАН включает в себя все необходимые компоненты для создания современных структурированных кабельных систем, которые соответствуют самым высоким российским и международным стандартам, что обеспечивает комфортную и безопасную эксплуатацию.

Продукция СУЛКАН позволяет решать самые сложные и нестандартные задачи для построения информационной инфраструктуры различных типов зданий и сооружений.



**Шкаф**  
серверный/коммутационный



**Кабель медный**  
витая пара категорий 6а, 6, 5е



**Кабель волоконно-оптический**  
OS2/OM3/OM4/OM5



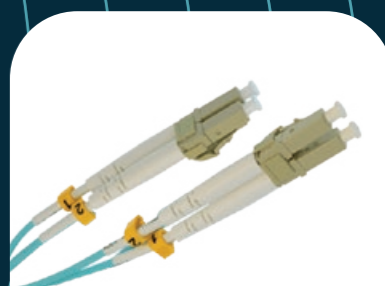
**Коммутационная панель**  
на 24/48 портов



**Коммутационный шнур**  
калибра 28AWG



**Кросс оптический** на 24-96  
волокон фиксированный  
и выдвижной



**Шнур оптический**  
диаметром 2мм



**Розетка рабочего места**  
и периферийных устройств



**Распределение питания**  
(PDU)



**KEystone**  
модуль



# РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЗОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Решения зонного распределения СУЛКАН обеспечивают гибкость и масштабируемость системы, что позволяет оперативно изменить конфигурацию офисного пространства, в соответствии с требованиями заказчика и учетом всех особенностей архитектуры здания. Это дает возможность решить такие сложные задачи, как отсутствие или дефицит телекоммуникационных помещений этажа, а также упрощают обслуживание инженерной инфраструктуры здания, что приводит к существенной экономии затрат в процессе монтажа и эксплуатации.



**Шкаф**  
зонного распределения



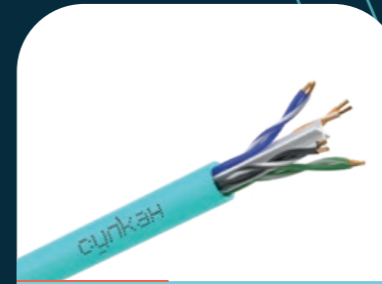
**Точка консолидации**



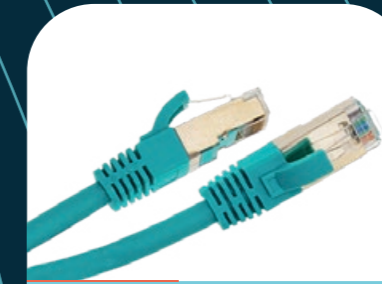
**Кабель**  
волоконно-оптический  
OS2/OM3/OM4/OM5



**Распределение питания**  
(PDU)



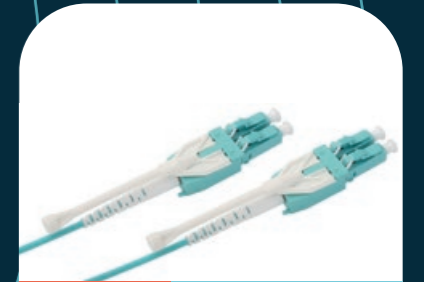
**Кабель медный**  
витая пара категории 5е, 6а



**Коммутационный шнур**  
нестандартной длины



**Кросс оптический**  
фиксированный



**Шнур оптический**  
диаметром 2мм



**Коммутационная панель**  
на 24/48 портов



**Коннектор полевой заделки**  
(MPTL)

# РЕШЕНИЯ ДЛЯ ЦОД

Современные центры обработки данных (ЦОД) требуют надежной, гибкой и масштабируемой инфраструктуры с гарантированной производительностью. СУЛКАН предлагает полный набор решений для создания медных и оптоволоконных структурированных кабельных систем высокой плотности для скоростей от 10 Гбит/с и более, а также необходимые средства организации кабелей и 19" монтажные конструктивы.



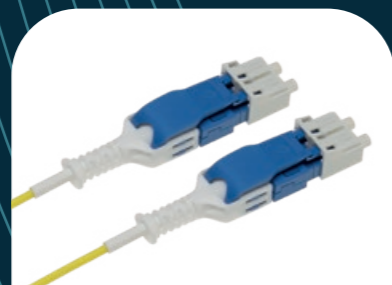
**Шкаф серверный**  
высотой до 52U



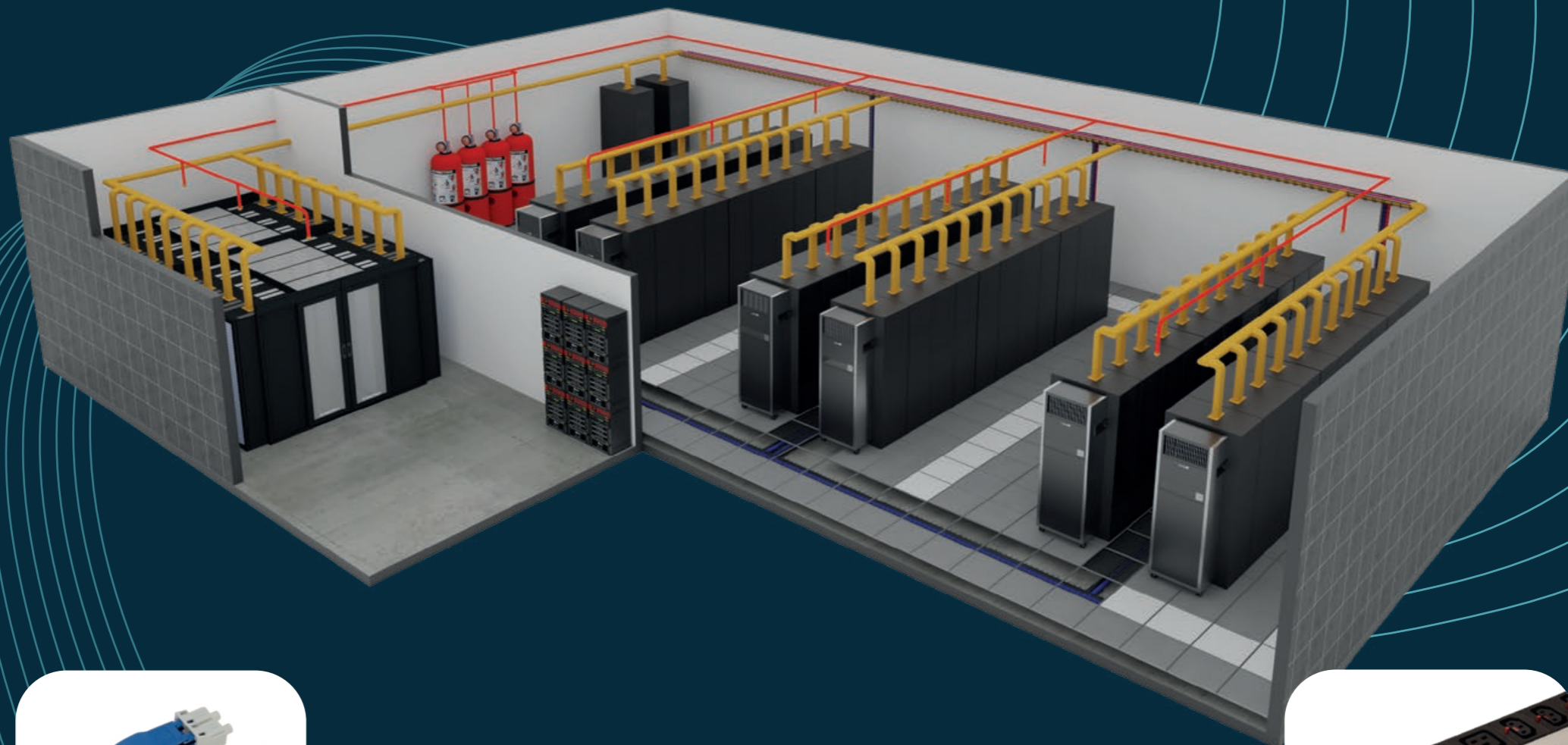
**Изоляция коридоров**



**Кабель**  
волоконно-оптический  
OS2/OM3/OM4/OM5



**Шнур оптический**  
LC Pull Uniboot



**Кабель медный витая пара**  
высоких категорий



**Коммутационный шнур**  
калибра 28AWG



**Кросс оптический**  
сверхвысокой плотности  
до 144 волокон/1U



**Претерминированная**  
кассета MPO/MTP



**Претерминированная**  
кабельная сборка MPO/MTP



**Распределение питания**  
(PDU)



**Коммутационная панель**  
высокой плотности

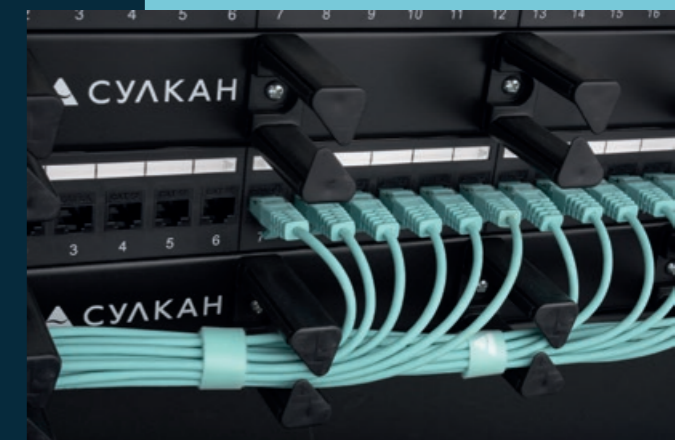
## МЕДНАЯ ПОДСИСТЕМА

Экранированные и неэкранированные кабели СУЛКАН категорий 6A, 6, 5e **соответствуют международным и российским стандартам и требованиям обязательной пожарной сертификации.**

Модули Keystone СУЛКАН, **монтируемые без применения специального инструмента**, устанавливаются в коммутационные панели и розетки рабочих мест. Качественное соединение выполняется за несколько секунд и гарантирует высокую надежность подключения.

Модульные коммутационные панели СУЛКАН **вмещают до 48 портов**, позволяют максимально эффективно использовать имеющееся пространство, облегчают обслуживание и масштабируемость системы. Коммутационные панели имеют интегрированную систему кабельной организации.

Медная подсистема СУЛКАН позволяет создавать гибкую сетевую архитектуру по требованиям заказчика.



6A 6 5e

## ОПТИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА

Оптические кабели СУЛКАН с многомодовыми OM3/OM4 и одномодовыми OS2 волокнами разработаны для использования как внутри здания, так и за его пределами и **имеют все необходимые сертификаты.**

Оптические полки СУЛКАН стандартной плотности до 96 волокон на 1U и **высокой плотности до 144 волокон на 1U** позволяют коммутировать оптические магистральные кабели и претерминированные кабельные сборки, в том числе **MPO.**

Оптические решения СУЛКАН дают возможность создать современную структурированную кабельную систему, обеспечивающую бесперебойную работу приложений для Вашего бизнеса!



OM5 OM4 OM3 OS2

## МОНТАЖНЫЕ КОНСТРУКТИВЫ

В ассортименте СУЛКАН представлены 19" решения для ЦОД и IT-инфраструктуры здания. Конструкции напольных шкафов сочетают в себе привлекательный внешний вид и эргономичность с **высокой несущей способностью до 1500 кг, высотой до 52U и глубиной до 1200 мм.**

Шкафы настенного монтажа включают как стандартные решения **высотой до 18U** так и решения для **сверхплоского монтажа.**

Благодаря широкому ассортименту аксессуаров, есть возможность создавать конструктивы любой конфигурации.

Шкафы и стойки СУЛКАН обеспечивают установку оборудования и организацию информационных кабелей с максимально эффективным использованием доступного пространства.



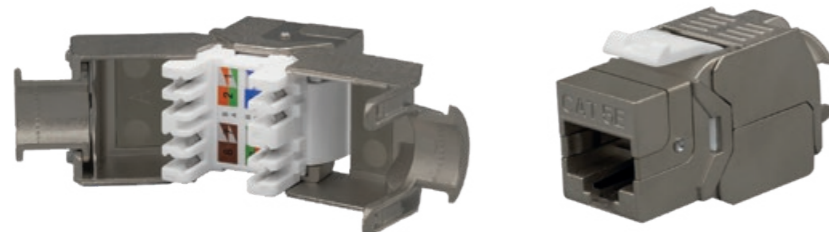
# АССОРТИМЕНТ



## КАБЕЛЬ ВИТОПАРНЫЙ

Оболочка	Конструкция	Упаковка	6a	6	5e
НГ(А)-HF	U/UTP	305 м	—	C634UUHSRGY ●	C544UUHSRAQ ●
		305 м	—	C634UUHAQ ●	C544UUHSRGY ●
		305 м	—	—	C544UUHAQ ●
		500 м	C6A34UUHAQ ●	—	—
	U/FTP	500 м	C6A34UFHAQ ●	—	—
	F/UTP	305 м	—	—	C544FUHSRGY ●
305 м		—	C634FUHAQ ●	C544FUHAQ ●	
F/FTP	500 м	C6A34FFHAQ ●	—	—	
	500 м	C6A34SFHAQ ●	—	—	
НГ(А)-LSLTx	U/UTP	305 м	—	C634UULSRGY ●	C544UULSRGY ●
	U/FTP	305 м	—	—	—
	F/UTP	305 м	—	C634FULSRGY ●	C544FULSRGY ●
PE	U/UTP	305 м	—	C634UUPBL ●	C544UUPSRBL ● C544UUPBL ●
	F/UTP	305 м	—	C634FUPBL ●	C544FUPSRBL ● C544FUPBL ●

● AQ – аквамарин | ● GY – серый | ● BL – чёрный



## МОДУЛИ KEYSTONE

Тип	Конструкция	Упаковка	6a	6	5e
RJ45	UTP	1 шт	CK6AUXBL ●	CK6UXBL ●	CK5UXBL ●
	STP	1 шт	CK6AUXWH ○	CK6UXWH ○	CK5UXWH ○
			CK6ASX ●	CK6SX ●	CK5SX ●

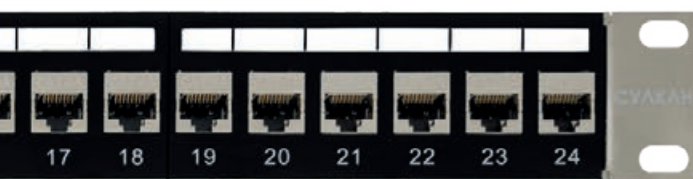
● BL – чёрный | ○ WH – белый | ● GY – серый



## КОММУТАЦИОННЫЕ ШНУРЫ

Конструкция	Длина	Упаковка	6a	6	5e
U/UTP 28AWG	0.2 м	1 шт	—	C68U0.2AQ ●	C58U0.2AQ ●
	0.5 м	1 шт	C6A8UU0.5AQ ●	C68U0.5AQ ●	C58U0.5AQ ●
			—	C68U0.5WH ○	C58U0.5WH ○
	1.5 м	1 шт	—	—	C58U1.5AQ ●
	1 м	1 шт	C6A8UU1AQ ●	C68U1AQ ●	C58U1AQ ●
			—	C68U1WH ○	C58U1WH ○
	2 м	1 шт	C6A8UU2AQ ●	C68U2AQ ●	C58U2AQ ●
			—	C68U2WH ○	C58U2WH ○
	3 м	1 шт	C6A8UU3AQ ●	C68U3AQ ●	C58U3AQ ●
			—	C68U3WH ○	C58U3WH ○
5 м	1 шт	C6A8UU5AQ ●	C68U5AQ ●	C58U5AQ ●	
		—	C68U5WH ○	C58U5WH ○	
U/FTP 28AWG	0.5 м	1 шт	C6A8UF0.5AQ ●	C68UF0.5AQ ●	C58UF0.5AQ ●
			C6A8UF0.5WH ○	C68UF0.5WH ○	C58UF0.5WH ○
	1 м	1 шт	C6A8UF1AQ ●	C68UF1AQ ●	C58UF1AQ ●
			C6A8UF1WH ○	C68UF1WH ○	C58UF1WH ○
	2 м	1 шт	C6A8UF2AQ ●	C68UF2AQ ●	C58UF2AQ ●
			C6A8UF2WH ○	C68UF2WH ○	C58UF2WH ○
	3 м	1 шт	C6A8UF3AQ ●	C68UF3AQ ●	C58UF3AQ ●
			C6A8UF3WH ○	C68UF3WH ○	C58UF3WH ○
	5 м	1 шт	C6A8UF5AQ ●	C68UF5AQ ●	C58UF5AQ ●
			C6A8UF5WH ○	C68UF5WH ○	C58UF5WH ○
0.5 м	1 шт	C6A8SF0.5WH ○	—	—	
1 м	1 шт	C6A8SF1WH ○	—	—	
2 м	1 шт	C6A8SF2WH ○	—	—	
3 м	1 шт	C6A8SF3WH ○	—	—	
5 м	1 шт	C6A8SF5WH ○	—	—	
U/UTP 24AWG	10 м	1 шт	C6A4UU10AQ ●	C64U10AQ ●	C54U10AQ ●
	15 м	1 шт	C6A4UU15AQ ●	C64U15AQ ●	C54U15AQ ●
	20 м	1 шт	C6A4UU20AQ ●	C64U20AQ ●	C54U20AQ ●
			—	—	—

● AQ – аквамарин | ○ WH – белый



• Модули Keystone не входят в комплект поставки

## КОММУТАЦИОННЫЕ ПАНЕЛИ 19"

Наименование	Артикул
Модульная для 24 Keystone 1U UTP/STP	CPHM241SXBL
Угловая модульная для 24 Keystone 1U UTP/STP	CPAM241UXBL
Модульная для 48 Keystone 1U UTP	CPHM481UXBL
Модульная для 48 Keystone 1U STP	CPHM481SX



## КОННЕКТОРЫ RJ45

Наименование	Артикул
Коннектор полевой заделки (MPTL) кат.6 UTP	CCY6UX
Коннектор полевой заделки (MPTL) кат.6A STP	CCY6ASX
Коннектор кат.5е UTP (100шт)	CCT5UX
Коннектор кат.5е FTP (100шт)	CCT5SX
Коннектор кат.6 UTP (100шт)	CCT6UX
Коннектор кат.6 FTP (100шт)	CCT6SX
Колпачок компенсационный для коннектора RJ-45 (10шт)	CCYX

## АКСЕССУАРЫ



Наименование	Артикул
Корпус розетки под 1 Keystone модуль (белый)	CPSM1WH
Корпус розетки под 2 Keystone модуля (белый)	CPSM2WH
Заглушка 45x22,5 (белый)	CZD3
Лицевая панель 45x22,5 для установки Keystone модуль, 1 порт (белый)	CZP31
Лицевая панель 45x45 для установки Keystone модуль, 1 порт (белый)	CZP51
Лицевая панель 45x45 для установки Keystone модуль, 2 порта (белый)	CZP52

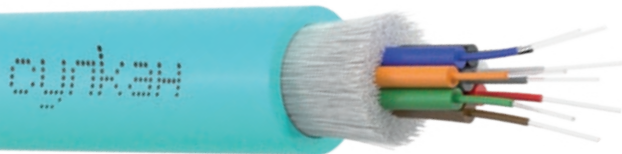


Мягкая кабельная стяжка Длина 5м	Ширина (мм)	Цвет			
		Черный	Аква	Красный	Желтый
	9	HLRX-5MBL	HLRX-5MAQ	HLRX-5MRD	HLRX-5MYL
	15	HLRT-5MBL	HLRT-5MAQ	HLRT-5MRD	HLRT-5MYL
	25	HLRQ-5MBL	HLRQ-5MAQ	HLRQ-5MRD	HLRQ-5MYL

## КОРПУС ТОЧКИ КОНСОЛИДАЦИИ

Корпус точки консолидации 24/48 портов, некомплектованный	CPBM24SXBL
-----------------------------------------------------------	------------





## КАБЕЛЬ ОПТОВОЛОКОННЫЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ

## КАБЕЛЬ ОПТОВОЛОКОННЫЙ МАГИСТРАЛЬНЫЙ



Назначение	Оболочка	Количество волокон	Многомод 50/125мкм		Одномод 9/125мкм	
			OM3	OM4	OS2	
Распределительный для внутренней прокладки	нг(A)-HF	2	FIH302I ●	FIH402I ●	FPH902 ●	
		4	FIH304I ●	FIH404I ●	FIH904 ●	
		6	FIH306I ●	FIH406I ●	FIH906 ●	
		8	FIH308I ●	FIH408I ●	FIH908 ●	
		12	FIH312I ●	FIH412I ●	FIH912 ●	
		16	FIH316I ●	FIH416I ●	FIH916 ●	
	нг(A)-LSLTx	24	FIH324I ●	FIH424I ●	FIH924 ●	
		32	FIH332I ●	FIH432I ●	FIH932 ●	
		36	FIH336I ●	FIH436I ●		
		48	FIH348I ●	FIH448I ●	FIH948 ●	
		2	FIL302I ●	FIL402I ●	FPL902 ●	
		4	FIL304I ●	FIL404I ●	FIL904 ●	
Универсальный для внутренней / внешней прокладки	нг(A)-HF	6	FIL306I ●	FIL406I ●	FIL906 ●	
		8	FIL308I ●	FIL408I ●	FIL908 ●	
		12	FIL312I ●	FIL412I ●	FIL912 ●	
		16	FIL316I ●	FIL416I ●	FIL916 ●	
		24	FIL324I ●	FIL424I ●	FIL924 ●	
		32	FIL332I ●	FIL432I ●	FIL932 ●	
	нг(A)-LSLTx	36	FIL336I ●	FIL436I ●		
		48	FIL348I ●	FIL448I ●	FIL948 ●	
		2	FIOL302I ●	FIOL402I ●	FUL904 ●	
		4	FIOL304I ●	FIOL404I ●	FUL906 ●	
		6	FIOL306I ●	FIOL406I ●	FUL908 ●	
		8	FIOL308I ●	FIOL408I ●	FUL912 ●	
Микромодульный для внутренней прокладки	нг(A)-HF	12	FIOL312I ●	FIOL412I ●	FUL916 ●	
		16	FIOL316I ●	FIOL416I ●	FUL924 ●	
		24	FIOL324I ●	FIOL424I ●	FUL932 ●	
		32	FIOL332I ●	FIOL432I ●		
	нг(A)-LSLTx	36	FIOL336I ●	FIOL436I ●		
		48	FIOL348I ●	FIOL448I ●	FUL948 ●	
		72	FIMH372-12I ●	FIMH472-12I ●	FIMH972-12I ●	
		96	FIMH396-12I ●	FIMH496-12I ●	FIMH996-12I ●	
	Микромодульный универсальный для внутренней/ внешней прокладки	нг(A)-HF	144	FIMH3144-12I ●	FIMH4144-12I ●	FIMH9144-12I ●
			72	FIML372-12I ●	FIML472-12I ●	FIML972-12I ●
			96	FIML396-12I ●	FIML496-12I ●	FIML996-12I ●
			144	FIML3144-12I ●	FIML4144-12I ●	FIML9144-12I ●
	нг(A)-LSLTx	72	FIOMH372-12I ●	FIOMH472-12I ●	FIOMH972-12I ●	
		96	FIOMH396-12I ●	FIOMH496-12I ●	FIOMH996-12I ●	
		144	FIOMH3144-12I ●	FIOMH4144-12I ●	FIOMH9144-12I ●	
		72	FIOML372-12I ●	FIOML472-12I ●	FIOML972-12I ●	
	нг(A)-LSLTx	96	FIOML396-12I ●	FIOML496-12I ●	FIOML996-12I ●	
		144	FIOML3144-12I ●	FIOML4144-12I ●	FIOML9144-12I ●	

● - чёрный | ● - желтый | ● - серый  
● - аквамариновый | ● - маджента

Назначение	Оболочка	Растягивающее усилие, кН	Количество волокон	Одномод 9/125мкм OS2	Многомод 50/125мкм OM3			
Бронированный стальной лентой В кабельную канализацию	нг(A)-HF	2,7	4	FDH904	FDH304			
			6	FDH906	FDH306			
Бронированный стальной проволокой В грунт	нг(A)-HF	2,7	8	FDH908	FDH308			
			12	FDH912	FDH312			
Подвесной самонесущий	PE	3,5	16	FDH916	FDH316			
			24	FDH924	FDH324			
			32	FDH932	FDH332			
			48	FDH948	FDH348			
			6	4	FGP904			
				6	FGP906			
		8		FGP908				
		12		FGP912				
		16		FGP916				
		24		FGP924				
		Подвесной с вынесенным силовым элементом Стальной трос	PE	10	32	FGP932		
					48	FGP948		
3	4				FS3.5P904			
	6				FS3.5P906			
	8				FS3.5P908			
	12				FS3.5P912			
	16			FS3.5P916				
	24			FS3.5P924				
6	32			FS3.5P932				
	48			FS3.5P948				
	9			4	FS6P904			
				6	FS6P906			
		8	FS6P908					
		12	FS6P912					
16		FS6P916						
24		FS6P924						
	PE	3	32	FS6P932				
			48	FS6P948				
			6	4	FA3P904			
				6	FA3P906			
				8	FA3P908			
				12	FA3P912			
		16		FA3P916				
		24		FA3P924				
		9	32	FA3P932				
			48	FA3P948				
			9	4	FA6P904			
				6	FA6P906			
8	FA6P908							
12	FA6P912							
16	FA6P916							
24	FA6P924							
	PE	9	32	FA6P932				
			48	FA6P948				
				PE	9	4	FA9P904	
						6	FA9P906	
						8	FA9P908	
						12	FA9P912	
16	FA9P916							
24	FA9P924							
	PE	9	32	FA9P932				
			48	FA9P948				



• Оптические проходные адаптеры не входят в комплект поставки

## КРОССЫ ОПТИЧЕСКИЕ НЕУКОМПЛЕКТОВАННЫЕ

Наименование	Тип адаптеров	Емкость волокон	Артикул
19" Фиксированный для угловой установки 24 проходных адаптеров 1U	LC Duplex/SC Simplex	до 48	FPWM48DLC1BL
19" Выдвижной для установки 24 проходных адаптеров 1U	LC Duplex/SC Simplex LC Quadro/SC Duplex	до 48 до 96	FSFM48DLC1BL FSFM96QLC1BL
19" Модульный выдвижной для установки 4 вставок 1U	Вставки LC/SC/MPO	до 96	FSFBX041BL
Настенный для установки 16 проходных адаптеров	LC Duplex/SC Simplex	до 32	FFW16DLCFOBL
Настенный для установки 8 проходных адаптеров	LC Duplex/SC Simplex	до 16	FFW8DLCLBL



## КРОСС ОПТИЧЕСКИЙ КОМПАКТНЫЙ УКОМПЛЕКТОВАННЫЙ

4 LC Duplex, 8 пигтейлов LC UPC, SM, ложемент	FFCSM4DLC
4 LC Duplex, 8 пигтейлов LC UPC, OM3, ложемент	FFCM34DLC
4 LC Duplex, 8 пигтейлов LC UPC, OM4, ложемент	FFCM44DLC
4 SC Simplex, 4 пигтейла SC UPC, SM, ложемент	FFCSM4SC
4 SC Simplex, 4 пигтейла SC UPC, OM3, ложемент	FFCM34SC
4 SC Simplex, 4 пигтейла SC UPC, OM4, ложемент	FFCM44SC

## ВСТАВКИ ОПТИЧЕСКИЕ ДЛЯ FSFBX041BL



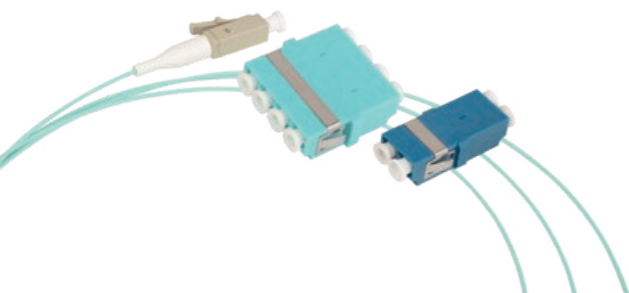
6 LC Quadro MM 24 волокна	FAB424QLCMG
6 LC Quadro MM 24 волокна	FAB324QLCAQ
6 LC Quadro SM 24 волокна	FAB924QLCUBU
8 LC Quadro MM 32 волокна	FAB432QLCMG
8 LC Quadro MM 32 волокна	FAB332QLCAQ
8 LC Quadro SM 32 волокна	FAB932QLCUBU
6 Duplex LC MM 12 волокон	FAB412DLCMG
6 Duplex LC MM 12 волокон	FAB312DLCAQ
6 Duplex LC SM 12 волокон	FAB912DLCUBU
8 Duplex LC MM 16 волокон	FAB416DLCMG
8 Duplex LC MM 16 волокон	FAB316DLCAQ
8 Duplex LC SM 16 волокон	FAB916DLCUBU
С проходными адаптерами 16xMPO	FABM8DPBL
С проходными адаптерами 12xMPO	FABM6DPBL
Для 6 модулей Keystone Jack, пустой	FABC6KK
Для 8 проходных адаптеров LC Quadro / SC Duplex пустая	FABQLCDSC8
Для 6 проходных адаптеров LC Quadro / SC Duplex пустая	FABQLCDSC6
Для 8 проходных адаптеров LC Duplex / SC Simplex пустая	FABDLCSSC8
Для 6 проходных адаптеров LC Duplex / SC Simplex пустая	FABDLCSSC6
Заглушка	FABX

● – аквамарин | ● – маджента | ● – синий



## АКСЕССУАРЫ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ КРОССОВ

Сплайс-кассета с крышкой, до 36 волокон (черный)	FOM24BL
Комплект для защиты сварного стыка (КДЗС) 60мм (100шт)	FKDM-C
Комплект для защиты сварного стыка (КДЗС) 40мм (100шт)	FKDK-C2
Заглушка проходного адаптера LC Duplex/SC Simplex	FTXDLC
Заглушка проходного адаптера LC Quadro/SC Duplex	FTXDSC
Суппорт Keystone для адаптера проходного SC Simplex/LC Duplex (белый)	FKXN1WH



## ПРОХОДНЫЕ АДАПТЕРЫ И ПИГТЕЙЛЫ

Назначение	Тип адаптеров	Многомод		Одномод
		OM3	OM4	OS2
Проходные адаптеры	LC Duplex	FL3DLCZAQ ●	FL4DLCZMG ●	FT9DLCZBU ●
	LC Quadro	FT3QLCZAQ ●	FT4QLCZMG ●	FT9QLCZBU ●
	SC Duplex	FL4DSCZGY ●	FL4DSCZGY ●	FL9DSCZBU ●
	SC Simplex	FT4SSCZGY ●	FT4SSCZGY ●	FT9SSCZBU ●
Пигтейлы 1,5 м	LC	FBX301-LCXXS1.5 ●	FBX401-LCXXS1.5 ●	FBX901-LCXXS1.5 ●
	SC	FBX301-SCXXS1.5 ●	FBX401-SCXXS1.5 ●	FBX901-SCXXS1.5 ●

● – аквамарин | ● – маджента | ● – синий | ● – желтый

## ОПТИЧЕСКИЕ КОММУТАЦИОННЫЕ ШНУРЫ



Оболочка	Конструкция	Конфигурация	Длина*	Многомод			Одномод
				OM3	OM4	OS2	
LSZH	Стандартная Duplex 2мм	LC/LC	1м	FEH302-LCLCS1 ●	FEH402-LCLCS1 ●	FEH902-LCLCS1 ●	
			2м	FEH302-LCLCS2 ●	FEH402-LCLCS2 ●	FEH902-LCLCS2 ●	
			3м	FEH302-LCLCS3 ●	FEH402-LCLCS3 ●	FEH902-LCLCS3 ●	
			5м	FEH302-LCLCS5 ●	FEH402-LCLCS5 ●	FEH902-LCLCS5 ●	
			10м	FEH302-LCLCS10 ●	FEH402-LCLCS10 ●	FEH902-LCLCS10 ●	
		LC/SC	1м	FEH302-LCSCS1 ●	FEH402-LCSCS1 ●	FEH902-LCSCS1 ●	
			2м	FEH302-LCSCS2 ●	FEH402-LCSCS2 ●	FEH902-LCSCS2 ●	
			3м	FEH302-LCSCS3 ●	FEH402-LCSCS3 ●	FEH902-LCSCS3 ●	
			5м	FEH302-LCSCS5 ●	FEH402-LCSCS5 ●	FEH902-LCSCS5 ●	
			10м	FEH302-LCSCS10 ●	FEH402-LCSCS10 ●	FEH902-LCSCS10 ●	
	SC/SC	1м	FEH302-SCSCS1 ●	FEH402-SCSCS1 ●	FEH902-SCSCS1 ●		
		2м	FEH302-SCSCS2 ●	FEH402-SCSCS2 ●	FEH902-SCSCS2 ●		
		3м	FEH302-SCSCS3 ●	FEH402-SCSCS3 ●	FEH902-SCSCS3 ●		
		5м	FEH302-SCSCS5 ●	FEH402-SCSCS5 ●	FEH902-SCSCS5 ●		
		10м	FEH302-SCSCS10 ●	FEH402-SCSCS10 ●	FEH902-SCSCS10 ●		
	Стандартная Simplex 2мм	LC/LC	1м	FEH301-LCLCS1 ●	FEH401-LCLCS1 ●	FEH901-LCLCS1 ●	
			2м	FEH301-LCLCS2 ●	FEH401-LCLCS2 ●	FEH901-LCLCS2 ●	
			3м	FEH301-LCLCS3 ●	FEH401-LCLCS3 ●	FEH901-LCLCS3 ●	
			5м	FEH301-LCLCS5 ●	FEH401-LCLCS5 ●	FEH901-LCLCS5 ●	
			10м	FEH301-LCLCS10 ●	FEH401-LCLCS10 ●	FEH901-LCLCS10 ●	
SC/SC		1м	FEH301-SCSCS1 ●	FEH401-SCSCS1 ●	FEH901-SCSCS1 ●		
		2м	FEH301-SCSCS2 ●	FEH401-SCSCS2 ●	FEH901-SCSCS2 ●		
		3м	FEH301-SCSCS3 ●	FEH401-SCSCS3 ●	FEH901-SCSCS3 ●		
		5м	FEH301-SCSCS5 ●	FEH401-SCSCS5 ●	FEH901-SCSCS5 ●		
		10м	FEH301-SCSCS10 ●	FEH401-SCSCS10 ●	FEH901-SCSCS10 ●		
Push-pull uniboot Duplex 2мм	LC/LC	1м	FEH302-L1L1S1 ●	FEH402-L1L1S1 ●	FEH902-L1L1S1 ●		
		2м	FEH302-L1L1S2 ●	FEH402-L1L1S2 ●	FEH902-L1L1S2 ●		
		3м	FEH302-L1L1S3 ●	FEH402-L1L1S3 ●	FEH902-L1L1S3 ●		
		5м	FEH302-L1L1S5 ●	FEH402-L1L1S5 ●	FEH902-L1L1S5 ●		
		5м	FEH302-L1L1S10 ●	FEH402-L1L1S10 ●	FEH902-L1L1S10 ●		
Pull-uniboot Duplex 2мм со сменой полярности	LC/LC	1м	FEH302-LCLCV1 ●	FEH402-LCLCV1 ●	FEH902-LCLCV1 ●		
		2м	FEH302-LCLCV2 ●	FEH402-LCLCV2 ●	FEH902-LCLCV2 ●		
		3м	FEH302-LCLCV3 ●	FEH402-LCLCV3 ●	FEH902-LCLCV3 ●		
		5м	FEH302-LCLCV5 ●	FEH402-LCLCV5 ●	FEH902-LCLCV5 ●		
		10м	FEH302-LCLCV10 ●	FEH402-LCLCV10 ●	FEH902-LCLCV10 ●		

\* - возможно изготовление любой длины

● – аквамарин | ● – маджента | ● – желтый



## КРОССЫ MPO

### ПРЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ

Наименование	Конструкция	Тип	Многомод		Одномод
			OM3	OM4	OS2
<b>Кассеты сверхплоские</b>	1MPO/12LC	Полярность А	FUC13S12-QLCAS	FUC14S12-QLCAS	FUC19S12-QLCAS
	1MPO/8LC		FUC13S8-QLCAS	FUC14S8-QLCAS	FUC19S8-QLCAS
	12LC	Для сварки	FUC03S12-QLC	FUC04S12-QLC	FUC09S12-QLC
	6MPO	Проходная	FUC6-MP6		
<b>Кросс высокий плотности 1U (144 волокна)</b>	19" до 12/18 кассет	Выдвижной	FSFB144121BL		



### ПРЕТЕРМИНИРОВАННЫЕ РЕШЕНИЯ СТАНДАРТНОЙ ПЛОТНОСТИ

Наименование	Конструкция	Тип	Многомод		Одномод
			OM3	OM4	OS2
<b>Кассеты</b>	1MPO/12LC	Полярность А	FC13S12-QLCAS	FC14S12-QLCAS	FC19S12-QLCAS
	2MPO/24LC		FC23S24-QLCAS	FC24S24-QLCAS	FC29S24-QLCAS
<b>Вставки</b>	12 MPO	Проходная	FABM6DPBL		
	16 MPO		FABM8DPBL		
	Заглушка		FABX		
<b>Кросс модульный 1U (96 волокон)</b>	19" до 4 кассет	Выдвижной	FSFBX041BL		
		Открытый с органайзером	FPFMX041BL		

● – аквамарин | ● – маджента | ● – синий

## КАБЕЛЬНЫЕ СБОРКИ MPO



Оболочка	Тип	Конфигурация	Длина	Многомод			Одномод
				OM3	OM4	OS2	
LSZH	Транковый кабель ВО	12MPO-12MPO (female/female)	1м	FRH3125M5MAX1	FRH4125M5MAX1	FRH912A5M5MAX1	
			2м	FRH3125M5MAX2	FRH4125M5MAX2	FRH912A5M5MAX2	
			3м	FRH3125M5MAX3	FRH4125M5MAX3	FRH912A5M5MAX3	
			5м	FRH3125M5MAX5	FRH4125M5MAX5	FRH912A5M5MAX5	
			7м	FRH3125M5MAX7	FRH4125M5MAX7	FRH912A5M5MAX7	
			10м	FRH3125M5MAX10	FRH4125M5MAX10	FRH912A5M5MAX10	
			15м	FRH3125M5MAX15	FRH4125M5MAX15	FRH912A5M5MAX15	
			20м	FRH3125M5MAX20	FRH4125M5MAX20	FRH912A5M5MAX20	
			30м	FRH3125M5MAX30	FRH4125M5MAX30	FRH912A5M5MAX30	
			50м	FRH3125M5MAX50	FRH4125M5MAX50	FRH912A5M5MAX50	
	Разветвительный кабель ВО (гидра)	8MPO-8MPO (female/female)	MPO female - 12xLC (6DLC)	1м	FRH3085M5MAX1	FRH4085M5MAX1	FRH908A5M5MAX1
				2м	FRH3085M5MAX2	FRH4085M5MAX2	FRH908A5M5MAX2
				3м	FRH3085M5MAX3	FRH4085M5MAX3	FRH908A5M5MAX3
				5м	FRH3085M5MAX5	FRH4085M5MAX5	FRH908A5M5MAX5
				7м	FRH3085M5MAX7	FRH4085M5MAX7	FRH908A5M5MAX7
				10м	FRH3085M5MAX10	FRH4085M5MAX10	FRH908A5M5MAX10
				15м	FRH3085M5MAX15	FRH4085M5MAX15	FRH908A5M5MAX15
				20м	FRH3085M5MAX20	FRH4085M5MAX20	FRH908A5M5MAX20
				30м	FRH3085M5MAX30	FRH4085M5MAX30	FRH908A5M5MAX30
				50м	FRH3085M5MAX50	FRH4085M5MAX50	FRH908A5M5MAX50
		MPO female - 8xLC (4DLC)	1м	FRH3125MLCAX1	FRH4125MLCAX1	FRH9125MLCAX1	
			2м	FRH3125MLCAX2	FRH4125MLCAX2	FRH9125MLCAX2	
			3м	FRH3125MLCAX3	FRH4125MLCAX3	FRH9125MLCAX3	
			5м	FRH3125MLCAX5	FRH4125MLCAX5	FRH9125MLCAX5	
			7м	FRH3125MLCAX7	FRH4125MLCAX7	FRH9125MLCAX7	
			10м	FRH3125MLCAX10	FRH4125MLCAX10	FRH9125MLCAX10	
			15м	FRH3125MLCAX15	FRH4125MLCAX15	FRH9125MLCAX15	
			20м	FRH3125MLCAX20	FRH4125MLCAX20	FRH9125MLCAX20	
			30м	FRH3125MLCAX30	FRH4125MLCAX30	FRH9125MLCAX30	
			50м	FRH3125MLCAX50	FRH4125MLCAX50	FRH9125MLCAX50	

● – аквамарин | ● – маджента | ● – аквамарин



## ШКАФ СЕРВЕРНЫЙ НАПОЛЬНЫЙ

### Материал:

Листовая сталь

### Особенности конструкции:

- Поставляется в собранном виде на палете
- Направляющие 19" универсального типа
- Ввод кабеля через крышу или основание
- Возможность пакетного соединения
- Статическая нагрузка до 1500 кг

### Двери:

- Передняя и задняя дверь перфорированные, площадь перфорации 80%
- Задняя дверь двухстворчатая
- Сменная навеска двери (правая/левая ориентация)
- Поворотная ручка с ригельным замком

### Боковые стенки:

- Съемные, половинчатые, на замках

### Обработка поверхности:

- Порошково-полимерное ЛКП RAL 9005

### Комплектация:

- Направляющие 19" - 4 шт
- Заглушки для кабельных вводов - 6 шт
- Щеточный ввод - 2 шт
- Регулируемые опоры - 4 шт
- Усиленные транспортировочные ролики - 4 шт
- Комплект заземления корпуса шкафа - 1 шт
- Лоток-организатор вертикальный для кабелей и PDU - 2 шт

Назначение	Высота (U)	Ширина (мм)	Глубина 1070 мм	Глубина 1200 мм	Особенности
Шкафы для установки серверов, коммутаторов, коммутационных панелей.	42	600	RD42610AD2XB	RD42612D2XB	со съемными боковыми стенками
		800	RD42810AD2XB	RD42812D2XB	
	48	600	RD48610AD2XB	RD48612D2XB	
		800	RD48810AD2XB	RD48812D2XB	
	52	600	RD52610AD2XB	RD52612D2XB	
		800	RD52810AD2XB	RD52812D2XB	
Используются для размещения 19" оборудования в серверных помещениях и центрах обработки данных.	42	600	RD42610AD0XB	RD42612D0XB	без съемных боковых стенок
		800	RD42810AD0XB	RD42812D0XB	
	48	600	RD48610AD0XB	RD48612D0XB	
		800	RD48810AD0XB	RD48812D0XB	
	52	600	RD52610AD0XB	RD52612D0XB	
		800	RD52810AD0XB	RD52812D0XB	



## ШКАФ НАСТЕННЫЙ ЗОННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

### Материал:

Листовая сталь

### Особенности конструкции:

- Вертикальное расположение активного оборудования
- Дополнительные 19" направляющие для патч-панелей или PDU
- Гнuto-сварная конструкция, предсобранная
- Направляющие 19" универсального типа (под квадратную гайку)
- Ввод кабеля через крышу, основание и/или по бокам шкафа
- Предустановленные вентиляторы в основание
- Статическая нагрузка до 70/90/135/180кг

### Двери:

- Глухая металлическая передняя дверь с замком.
- Сменная навеска двери (правая/левая ориентация)
- Оригинальная личинка замка

### Боковые стенки:

- Несъемные, с возможностью ввода кабелей

### Обработка поверхности:

- Порошково-полимерное ЛКП RAL 9005

### Комплект поставки:

- Шкаф настенный, поставляется в упаковке
- Комплект заземления корпуса шкафа, замки, гермовводы

Назначение	Емкость шкафа (U)	ВхШхГ (мм)	Статическая нагрузка (кг)	Артикул	Особенности	
<p>Предназначен для скрытого размещения в коридорах, шахтах, нишах стеновых, а также в местах, где не предусмотрены отдельные этажные телекоммуникационные помещения (коммерческая недвижимость, медицинские и учебные центры, гостиницы и т. д.).</p> <p>Конфигурация шкафа позволяет минимизировать площадь сетевой инфраструктуры, также позволяет создавать на объекте сетевую архитектуру зонного распределения.</p> <p>Способен заменить традиционную шкаф/стойку.</p> <p>Вмещает оборудование стандарта 19"- коммутационные панели; магистральный оптический кросс; активное сетевое оборудование; ИБП; PDU; сервер глубиной до 900мм.</p>	6	978x710x219	70	ZORGB	одностворчатая дверь	
	11	1066x726x241	90	ZEUGB		
	20	1066x726x375	135	ZEUSB		
	29	1066x726x508	180	ZEUSB		
	11	1066x726x241	90	ZEUG2B		двухстворчатая дверь
	20	1066x726x375	135	ZEUS2B		
	29	1066x726x508	180	ZEUD2B		



## ШКАФ КОММУТАЦИОННЫЙ НАПОЛЬНЫЙ

### Материал:

Листовая сталь

### Особенности конструкции:

- Разборная, поставляется в плоской упаковке
- Направляющие 19" универсального типа
- Ввод кабеля через крышу или основание
- Возможность установки потолочных вентиляторов в крышу
- Статическая нагрузка до 1000 кг

### Двери:

- Одностворчатые / двухстворчатые
- Стекланные / перфорированные / металлические
- Сменная навеска двери (правая / левая ориентация)
- Поворотная ручка с ригельным замком

### Боковые стенки:

- Съемные цельные на защелках и замках

### Обработка поверхности:

- Порошково-полимерное ЛКП RAL 9005

### Комплектация:

- Вертикальный монтажный профиль - 4 шт
- Боковые стенки - 2 шт
- Кабельные вводы с заглушками - 6 шт
- Щеточный ввод - 2 шт
- Регулируемые опоры - 4 шт
- Комплект заземления корпуса шкафа - 1 шт
- Метизы для сборки (комплект) - 1 шт



### Назначение

Шкаф коммутационный напольный предназначен для эксплуатации в серверных и кроссовых помещениях

Используется для установки серверов, коммутаторов, коммутационных панелей и иного 19" оборудования

### Передняя дверь перфорированная/задняя дверь перфорированная

#### Задняя дверь одностворчатая

Ширина (мм)	Высота (U)	Глубина мм			
		600	800	1000	1200
600	22	RE22606C2YB	RE22608C2YB	RE22610C2YB	RE22612C2YB
	32	RE32606C2YB	RE32608C2YB	RE32610C2YB	RE32612C2YB
	42	RE42606C2YB	RE42608C2YB	RE42610C2YB	RE42612C2YB
	47	RE47606C2YB	RE47608C2YB	RE47610C2YB	RE47612C2YB

#### Задняя дверь двухстворчатая

800	22	RE22806C2XB	RE22808C2XB	RE22810C2XB	RE22812C2XB
	32	RE32806C2XB	RE32808C2XB	RE32810C2XB	RE32812C2XB
	42	RE42806C2XB	RE42808C2XB	RE42810C2XB	RE42812C2XB
	47	RE47806C2XB	RE47808C2XB	RE47810C2XB	RE47812C2XB

### Передняя дверь стекло/задняя дверь металл (глухая)

#### Задняя дверь одностворчатая

Ширина (мм)	Высота (U)	Глубина мм			
		600	800	1000	1200
600	22	RE22606C2HB	RE22608C2HB	RE22610C2HB	RE22612C2HB
	32	RE32606C2HB	RE32608C2HB	RE32610C2HB	RE32612C2HB
	42	RE42606C2HB	RE42608C2HB	RE42610C2HB	RE42612C2HB
	47	RE47606C2HB	RE47608C2HB	RE47610C2HB	RE47612C2HB

#### Задняя дверь двухстворчатая

800	22	RE22806C2GB	RE22808C2GB	RE22810C2GB	RE22812C2GB
	32	RE32806C2GB	RE32808C2GB	RE32810C2GB	RE32812C2GB
	42	RE42806C2GB	RE42808C2GB	RE42810C2GB	RE42812C2GB
	47	RE47806C2GB	RE47808C2GB	RE47810C2GB	RE47812C2GB

### Передняя дверь металл (глухая)/задняя дверь металл (глухая)

#### Задняя дверь одностворчатая

Ширина (мм)	Высота (U)	Глубина мм			
		600	800	1000	1200
600	22	RE22606C2PB	RE22608C2PB	RE22610C2PB	RE22612C2PB
	32	RE32606C2PB	RE32608C2PB	RE32610C2PB	RE32612C2PB
	42	RE42606C2PB	RE42608C2PB	RE42610C2PB	RE42612C2PB
	47	RE47606C2PB	RE47608C2PB	RE47610C2PB	RE47612C2PB

#### Задняя дверь двухстворчатая

800	22	RE22806C2OB	RE22808C2OB	RE22810C2OB	RE22812C2OB
	32	RE32806C2OB	RE32808C2OB	RE32810C2OB	RE32812C2OB
	42	RE42806C2OB	RE42808C2OB	RE42810C2OB	RE42812C2OB
	47	RE47806C2OB	RE47808C2OB	RE47810C2OB	RE47812C2OB



## ШКАФ КОММУТАЦИОННЫЙ НАСТЕННЫЙ

### Материал:

Листовая сталь

### Особенности конструкции:

- Разборная, поставляется в плоской упаковке
- Направляющие 19" универсального типа
- Ввод кабеля через крышу или основание
- Возможность установки потолочных вентиляторов в крышу
- Возможность установки на опоры / ролики
- Статическая нагрузка до 70 кг

### Дверь:

- Стекло / металл
- Сменная навеска двери (правая / левая ориентация)
- Поворотная ручка с замком

### Боковые стенки:

- Съемные цельные на защелках и замках

### Обработка поверхности:

- Порошково-полимерное ЛКП RAL 9005

### Комплектация:

- Вертикальный монтажный профиль - 4 шт
- Боковые стенки - 2 шт
- Щеточный ввод - 2 шт
- Комплект заземления корпуса шкафа - 1 шт
- Метизы для сборки (комплект) - 1 шт



Назначение	Ширина (мм)	Высота (U)	Глубина (мм)		Особенности
			450	600	
<p>Шкаф коммутационный настенный предназначен для организации этажных распределительных пунктов</p> <p>Используется для установки коммутационных панелей и иного 19" оборудования</p>	600	6	RW0664ACGB	RW0666CGB	Стеклопанельная дверь
		9	RW0964ACGB	RW0966CGB	
		12	RW1264ACGB	RW1266CGB	
		15	RW1564ACGB	RW1566CGB	
		18	RW1864ACGB	RW1866CGB	
		6	RW0664ACOB	RW0666COB	
		9	RW0964ACOB	RW0966COB	
		12	RW1264ACOB	RW1266COB	
		15	RW1564ACOB	RW1566COB	
		18	RW1864ACOB	RW1866COB	



## СТОЙКА ЧЕТЫРЁПОРНАЯ, ДВУХРАМНАЯ 19"

### Особенности конструкции:

- Разборная, поставляется в плоской упаковке
- Раздвижные профили 19"
- С возможностью пакетного соединения
- С возможностью крепления к полу
- Статическая нагрузка до 1000 кг

### Обработка поверхности:

- Порошково-полимерное ЛКП RAL 9005

### Комплектация:

- Регулируемые опоры - 4 шт
- Метизы для сборки (комплект) - 1 шт

Материал: Листовая сталь

Назначение	Ширина (мм)	Высота (U)	Глубина (мм)	Особенности
			600 - 1000	
<p>Предназначена для размещения телекоммуникационного и другого оборудования стандарта 19" в помещениях с минимальной запыленностью, хорошей вентиляцией и с защитой от несанкционированного доступа</p>	550	27	R427B	Возможность пакетного соединения, возможность крепления к полу
		32	R432B	
		36	R436B	
		42	R442B	
		48	R448B	

## ИЗОЛЯЦИЯ КОРИДОРОВ



Дверной портал для холодного коридора, высота 42U, ширина прохода 1000 мм	RCD42A1	Заглушка для торца систем изоляции коридоров 42U, ширина 1000 мм	RCT421000
Дверной портал для холодного коридора, высота 48U, ширина прохода 1000 мм	RCD48A1	Заглушка для торца систем изоляции коридоров 48U, ширина 1000 мм	RCT481000
Дверной портал для холодного коридора, высота 42U, ширина прохода 1200 мм	RCD42A2	Заглушка для торца систем изоляции коридоров 42U, ширина 1200 мм	RCT481200
Дверной портал для холодного коридора, высота 48U, ширина прохода 1200 мм	RCD48A2	Заглушка для торца систем изоляции коридоров 48U, ширина 1200 мм	RCT421200
Заглушка между шкафами для систем изоляции коридоров 42U, ширина 600 мм	RCP42600	Панель потолочная для систем изоляции коридоров 1000*600*100	RCC1000600100
Заглушка между шкафами для систем изоляции коридоров 42U, ширина 800 мм	RCP42800	Панель потолочная для систем изоляции коридоров 1000*800*100	RCC1000800100
Заглушка между шкафами для систем изоляции коридоров 48U, ширина 600 мм	RCP48600	Панель потолочная для систем изоляции коридоров 1200*600*100	RCC1200600100
Заглушка между шкафами для систем изоляции коридоров 48U, ширина 800 мм	RCP48800	Панель потолочная для систем изоляции коридоров 1200*800*100	RCC1200800100



Назначение	Артикул
<b>Горизонтальная кабельная организация</b>	
Организатор кабельный горизонтальный 19" металлический, вылет 60мм (чёрный)	RMFSB160BL
Организатор кабельный 19" 2U, 5 металл. колец, 60мм, металл (чёрный)	RMFSB260BL
Организатор кабельный слотовый 19" 1U, вылет 60мм, металл (чёрный)	RMFYB160BL
Организатор кабельный слотовый 19" 2U, вылет 60мм, металл (чёрный)	RMFYB260BL
Организатор кабельный слотовый 19" 1U, 60мм, пластиковый (чёрный)	RMFWB160BL
Организатор кабельный 19" 1U, 5 пластиковых колец, 60мм, металлический (чёрный)	RMFRB160BL
Организатор кабельный с щеточным вводом 19" 1U, металл (чёрный)	RMFBB1XBL

Назначение	Артикул
<b>Вертикальная кабельная организация</b>	
Организатор кабельный вертикальный с крышкой, в шкаф 22U, ширина 90мм, вылет 70мм, металлический (чёрный)	RMVWB2270BL
Организатор кабельный вертикальный с крышкой, в шкаф 32U, ширина 90мм, вылет 70мм, металлический (чёрный)	RMVWB3270BL
Организатор кабельный вертикальный с крышкой, в шкаф 37U, ширина 90мм, вылет 70мм, металлический (чёрный)	RMVWB3770BL
Организатор кабельный вертикальный с крышкой, в шкаф 42U, ширина 90мм, вылет 70мм, металлический (чёрный)	RMVWB4270BL
Организатор кабельный вертикальный с крышкой, в шкаф 47U, ширина 90мм, вылет 70мм, металлический (чёрный)	RMVWB4770BL
Организатор кабельный вертикальный с крышкой в серверный шкаф 42U, ширина 90мм, вылет 70мм, металлический (чёрный)	RMVNB4270BL
Организатор кабельный вертикальный с крышкой в серверный шкаф 48U, ширина 90мм, вылет 70мм, металлический (чёрный)	RMVNB4870BL
Организатор кабельный вертикальный с крышкой в серверный шкаф 52U, ширина 90мм, вылет 70мм, металлический (чёрный)	RMVNB5270BL
Организатор с пластиковыми пальцами, вертикальный с крышкой в серверный шкаф 42U шириной 800мм металлический (чёрный)	RMVY42BL
Организатор с пластиковыми пальцами, вертикальный с крышкой в серверный шкаф 48U шириной 800мм металлический (чёрный)	RMVY48BL
Организатор с пластиковыми пальцами, вертикальный с крышкой в серверный шкаф 52U шириной 800мм металлический (чёрный)	RMVY52BL

Назначение	Артикул
<b>Лоток-организатор вертикальный</b>	
Лоток-организатор 22U (чёрный)	RMVNC22BL
Лоток-организатор 32U (чёрный)	RMVNC32BL
Лоток-организатор 42U (чёрный)	RMVNC42BL
Лоток-организатор 47U (чёрный)	RMVNC47BL
Лоток-организатор 42U для серверного шкафа (чёрный)	RMVNC42BL
Лоток-организатор 48U для серверного шкафа (чёрный)	RMVNC48BL
Лоток-организатор 52U для серверного шкафа (чёрный)	RMVNC52BL



Назначение	Артикул
<b>Полки 19"</b>	
Полка выдвижная 1U, 450мм, для шкафов с глубиной 600мм, 30кг (чёрный)	RSE4B1450BL
Полка выдвижная 1U, 620мм, для шкафов с глубиной 800мм, 30кг (чёрный)	RSE4B1620BL
Полка выдвижная 1U, 750мм, для шкафов с глубиной 1000мм, 30кг (чёрный)	RSE4B1750BL
Полка выдвижная 1U, 1000мм, для шкафов с глубиной 1200мм, 30кг (чёрный)	RSE4B11000BL
Полка выдвижная под клавиатуру 1U, 300мм (чёрный)	RSK2X1300BL
Полка консольная с передним креплением 1U, 200мм, 15кг (чёрный)	RSC2A1200BL
Полка консольная с передним креплением 1U, 250мм, 15кг (чёрный)	RSC2A1250BL
Полка консольная с передним креплением 2U, 300мм, 15кг (чёрный)	RSC2A2300BL
Полка консольная с передним креплением 2U, 350мм, 15кг (чёрный)	RSC2A2350BL
Полка консольная с передним креплением 2U, 400мм, 15кг (чёрный)	RSC2A2400BL
Полка стационарная 1U, 300мм, для шкафов с глубиной 450мм, 60 кг (чёрный)	RSF4C1300BL
Полка стационарная 1U, 450мм, для шкафов с глубиной 600мм, 90 кг (чёрный)	RSF4D1450BL
Полка стационарная 1U, 620мм, для шкафов с глубиной 800мм, 90 кг (чёрный)	RSF4D1620BL
Полка стационарная 1U, 750мм, для шкафов с глубиной 1000мм, 90 кг (чёрный)	RSF4D1750BL
Полка стационарная 1U, 1000мм для шкафов с глубиной 1200мм, 90 кг (чёрный)	RSF4D11000BL
Полка стационарная усиленная 1U, 450мм, для шкафов с глубиной 600мм, 150 кг (чёрный)	RSF4F1450BL
Полка стационарная усиленная 1U, 620мм, для шкафов с глубиной 800мм, 150 кг (чёрный)	RSF4F1620BL
Полка стационарная усиленная 1U, 750мм, для шкафов с глубиной 1000мм, 150 кг (чёрный)	RSF4F1750BL
Полка стационарная усиленная 1U, 1000мм, для шкафов с глубиной 1200мм, 150 кг (чёрный)	RSF4F11000BL

Назначение	Артикул
<b>Панели вентиляторные в шкаф коммутационный</b>	
Панель вентиляторная с термостатом (2 вентилятора), монтаж в крышу, глубина 170мм (чёрный)	RF2XBX170BL
Панель вентиляторная с термостатом (4 вентилятора), монтаж в крышу, глубина 340мм (чёрный)	RF4XBX340BL
Панель вентиляторная с термостатом (6 вентиляторов), монтаж в крышу, глубина 510мм (чёрный)	RF6XBX510BL
Панель вентиляторная с термостатом 19" (2 вентилятора), глубина 170мм (чёрный)	RF22BX170BL
Панель вентиляторная с термостатом 19" (4 вентилятора), глубина 340мм (чёрный)	RF42BX340BL
Панель вентиляторная с термостатом 19" (6 вентиляторов), глубина 510мм (чёрный)	RF62BX510BL

Назначение	Артикул
<b>Профиль монтажный усиленный</b>	
Профиль монтажный длиной 450мм в шкафы глубиной 600мм (комплект 2шт)	RAR4D1450
Профиль монтажный длиной 650мм в шкафы глубиной 800мм (комплект 2шт)	RAR4D1650
Профиль монтажный длиной 750мм в шкафы глубиной 1000мм (комплект 2шт)	RAR4D1750
Профиль монтажный длиной 1000мм в шкафы глубиной 1200мм (комплект 2шт)	RAR4D11000

Назначение	Артикул
<b>Фальшпанели</b>	
Фальшпанель пластиковая 1U (черный)	RBFP1BL
Фальшпанель пластиковая 2U (черный)	RBFP2BL
Фальшпанель металлическая 1U (черный)	RBFM1BL
Фальшпанель металлическая 2U (черный)	RBFM2BL
Фальшпанель металлическая 3U (черный)	RBFM3BL
Фальшпанель металлическая 4U (черный)	RBFM4BL
Фальшпанель металлическая 5U (черный)	RBFM5BL



Фальшпанель вертикальная для серверных шкафов шириной 800мм	
Пластина-заглушка вертикальная 42U (черный)	RBSM042BL
Пластина-заглушка вертикальная 48U (черный)	RBSM048BL
Пластина-заглушка вертикальная 52U (черный)	RBSM052BL



Щеточный ввод	
Щеточный ввод для настенных шкафов (черный)	RAWLEB
Щеточный ввод для коммутационных шкафов (черный)	RAENTEB
Щеточный ввод для серверных шкафов (черный)	RADCEB
Щеточный ввод для серверных шкафов (белый)	RADCEWH

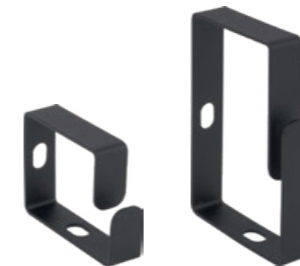


Блоки распределения питания	
Блок распределения питания 1-фазный 8 x Schuko, выключатель с индикацией, 1U, 16А, вилка Schuko, 3м	PHL16B3-S8
Блок распределения питания 1-фазный 8 x Schuko, 1U, 32А, клеммное подключение	PHL32X0-S8
Блок распределения питания 1-фазный 6 x C13, выключатель с индикацией, 1U, 10А, вилка C 14, 3м	PHL10B2-A6
Блок распределения питания 1-фазный 18xC13, 2xC19, 4xSchuko, вертикальный 0U, 32А клеммное подключение	PVL32X0-A18B2S4
Блок распределения питания 1-фазный 24 x Schuko, вертикальный 0U, 16А, вилка Schuko, 3м	PVL16F6-S26



Мягкая кабельная стяжка  
Длина 5м

Ширина (мм)	Цвет			
	Черный	Аква	Красный	Желтый
9	HLRX-5MBL	HLRX-5MAQ	HLRX-5MRD	HLRX-5MYL
15	HLRT-5MBL	HLRT-5MAQ	HLRT-5MRD	HLRT-5MYL
25	HLRQ-5MBL	HLRQ-5MAQ	HLRQ-5MRD	HLRQ-5MYL



Сопутствующие аксессуары	
Кольцо организационное металлическое 90x65мм (черный)	RMG65BL
Кольцо организационное металлическое 65x45мм (черный)	RMG45BL
Ящик выдвигной 19" 2U (глубина 400мм) в шкафы с глубиной 600, 800 и 1000мм (черный)	RARBX2400BL
Панель 19" с DIN-рейкой металлическая, 3U, 20 модулей, глубина 60мм (черный)	RARDA3250BL
Панель освещения 19" (черный)	RARLBL
Монтажный комплект. Винт, шайба, гайка М6 (упаковка 50шт)	RAM6-50
Шина заземления медная 19" горизонтальная с изоляторами	RGRG450
Шина заземления вертикальная, для шкафов и стоек, 1000 мм, (22 точки подключения с винтами М5, 2 точки заземления 25мм)	RGXV1000
Комплект проводов заземления, 4 провода 250 мм x 4,0 кв.мм, 4 провода 150 мм x 4,0 кв.мм	RGXS4150442504
Комплект регулируемых ножек (опоры) 4 шт. для напольных шкафов	RADCT4
Набор роликов 4 шт. (усиленные) распределенная нагрузка до 1500 кг	RADCC4
Ролик для коммутационных шкафов	RAEC1
Замок с поворотной ручкой для шкафов	RALK
Напольный кронштейн для настенных шкафов	R2KB
Кабель питания 1,8 м (IEC 320 C13 - IEC 320 C14)	LCA1.8BL
Кабель питания 1,8 м (Schuko - IEC 320 C13)	LCS1.8BL

# 1. СТРУКТУРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

## 1.1. Применимая нормативная документация

Структурированная кабельная система представляет собой кабельную инфраструктуру, используемую для организации каналов связи предназначенных для передачи данных, систем связи, систем управления энергопотреблением, систем контроля доступа и сигнализации и т. д.). При наличии данной инфраструктуры на рабочем месте располагаются не менее 2 информационных розеток, соединенных при помощи кабеля с распределительным узлом в центре, образуя тем самым сеть с топологией звезда, что делает ее более универсальной.

При проектировании и инсталляции структурированных кабельных систем применяется следующая нормативная документация.

### Стандарты Российской Федерации:

- ГОСТ Р 53245 «Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Монтаж основных узлов системы. Методы испытаний» (Издание, 2009 г.).
- ГОСТ Р 53246 «Информационные технологии. Системы кабельные структурированные. Проектирование основных узлов системы. Общие требования.» (Издание, 2008 г.).
- ГОСТ Р 54429 «Кабели связи симметричные для цифровых систем передачи. Общие технические условия.» (Издание, 2011 г.).

### Международные стандарты:

- серия ISO/IEC 11801 «Информационные технологии. Кабельные сети общего назначения в помещениях пользователя» (3-е издание, 2018 г.) (Международная организация по стандартизации/Международная электротехническая комиссия).

Международная электротехническая комиссия отвечает за разработку стандартов, применяемых в 64 странах.

#### Стандарт ISO/IEC 11801, 3-е издание

- Общие требования (11801-1)
- Офисы (11801-2)
- Промышленность (11801-3)
- Жилые здания (11801-4)
- Центры обработки данных (11801-5)
- Распределенные системы (11801-6)

Структура 3-го издания стандарта ISO/IEC 11801

Например, при проектировании кабельной информационной инфраструктуры административных зданий применяются стандарты ISO/IEC 11801-2 и ISO 11801-6, а также общие требования, содержащиеся в стандарте ISO/IEC 11801-1.

- ISO/IEC 14763-2 «Информационные технологии. Внедрение и эксплуатация кабелей в пользовательских сетях. Проектирование и установка» (издание 2012 г.).
- ISO/IEC TR 14763-2-1 «Информационные технологии. Внедрение и эксплуатация кабелей в пользовательских сетях. Проектирование и установка. Обозначения в административных системах» (издание 2011 г.).
- ISO/IEC 30129 «Информационные технологии. Информационные системы выравнивания потенциалов для зданий и иных установок» (издание 2014 г.) [французский аналог: «Применение эквипотенциальных соединений и заземления в помещениях, предназначенных для установки компьютерного оборудования», см. EN 50310].
- ISO/IEC TS 29125 «Информационные технологии. Требования, предъявляемые к кабелям связи, применяемым для питания оконечного оборудования» (2017 г.).

### Европейские стандарты:

- CENELEC EN 50173-1 «Информационные технологии. Кабельные системы общего назначения. Часть 1: общие требования» (издание 2011 г.).

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

- CENELEC EN 50173-2 «Информационные технологии. Кабельные системы общего назначения. Часть 2: помещения непромышленного сектора» (издание 2007 г. + А.1/2010).
- CENELEC EN 50173-6 «Информационные технологии. Кабельные системы общего назначения. Часть 6: системы распределения для зданий» (издание 2014 г.).
- CENELEC EN 50174-1 «Информационные технологии. Кабельные установки. Часть 1: ТУ на установку и обеспечение качества» (издание 2009 г. + А.1/2011).
- CENELEC EN 50174-2 «Информационные технологии. Кабельные системы общего назначения. Часть 2: проектирование и внедрение установок в зданиях» (издание 2009 г. + А.1/2011).

Примечание. Серия EN 50173 соотнесена с серией ISO/IEC 11801 и имеет аналогичную структуру.

- CENELEC EN 50310 «Применение эквипотенциальных соединений и заземления в помещениях, предназначенных для установки компьютерного оборудования» (издание 2016 г.).

В мире также широко применяются американские стандарты на структурированные кабельные системы. При необходимости вместо них, рекомендовано использовать аналогичные международные или национальные стандарты РФ.

- ANSI/TIA-568-C.2 «Телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Компоненты на основе витой пары».
- ANSI/TIA-568.3-D «Телекоммуникационные кабельные системы коммерческих зданий. Волоконно-оптические компоненты».
- ANSI/EIA/TIA-606-C «Администрирование телекоммуникационной инфраструктуры».
- ANSI/TIA-569-D «Телекоммуникационные помещения и кабельные трассы».
- ANSI/TIA-607-C «Система телекоммуникационного заземления и выравнивания потенциалов».

Если в проекте предусмотрено создание центра обработки данных, следует также руководствоваться требованиями следующих стандартов.

- ISO/IEC 11801-5 «Информационные технологии. Кабельные системы Центров обработки данных».
- ANSI/TIA-942-B «Телекоммуникационная инфраструктура Центров обработки данных».
- BICSI 007 «Проектирование и ввод в эксплуатацию Центров обработки данных».

Кабельная система должна быть спроектирована таким образом, чтобы обеспечить создание полноценной инфраструктуры (коммутационные панели, коммутационные шнуры, кабели, информационные розетки) для оборудования в помещениях однородной распределительной системы не ниже категории 6 (класс канала E). При этом канал связи должен обеспечивать электроснабжение оконечного оборудования по технологии PoE+ (IEEE 802.3at).

## 1.2. Соответствие требованиям пожарной безопасности

Весь используемый кабель должен соответствовать требованиям, установленным в стандарте ГОСТ 31565-2012, в частности, для зданий с массовым пребыванием людей, а также для обеспечения пожарной безопасности внутри объектов.

При наличии возгорания кабель может являться источником распространения огня. Наряду с этим продукты горения оказывают пагубное воздействие как на человека, так и на окружающее оборудование.

Распространение огня считается основным фактором риска, а значит основные меры следует предпринять именно в этой связи.

По результатам исследований, проведенных в области технологии производства и материаловедения, удалось создать конструкции кабелей, специально предназначенных для применения на объектах, где необходимо исключить или минимизировать неблагоприятное воздействие как на человека, так и на оборудование.

## 1.3. Топология

Кабельная инфраструктура должна соответствовать следующим принципам, быть:

**Системной:** интерфейсами оборудуются все места для доступа пользователей. Это позволяет подключать или переносить любое активное оборудование без дополнительной прокладки кабеля;

**Стандартной:** применяемые интерфейсы и подключаемые к ним кабели должны быть идентичны, что обеспечит соответствие оборудования заявленной категории.

**Архитектура кабельной системы основывается на следующих принципах:**

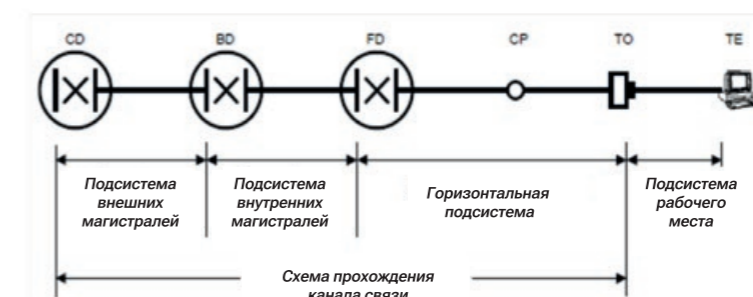
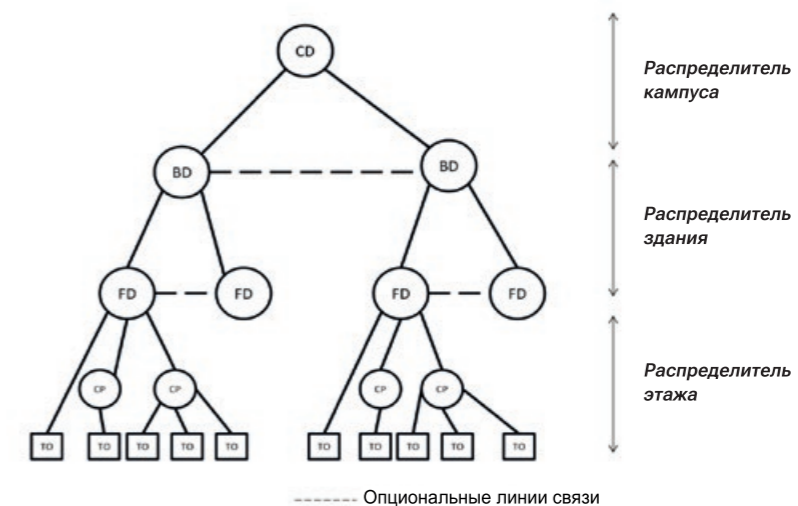
- Горизонтальное распределение от распределителей этажей (FD-Floor Distributor) к рабочим местам осуществляется при помощи кабеля типа витая пара, подключенного к розеткам интерфейса RJ45;
- Вертикальное распределение осуществляется при помощи медных многопарных кабелей для обеспечения телефонной связи или оптоволоконного кабеля для передачи данных. При этом:
  - Оптоволоконный кабель и многопарный медный кабели образуют магистрали и соединяют между собой распределители этажей (FD-Floor Distributor), распределитель здания (BD-Building Distributor), и распределитель кампуса (CD-Campus Distributor).

Ниже на приведенных схемах (**Рис. 1**) представлена архитектура стандартной сети:

- Распределитель кампуса (CD-Campus Distributor) соединен с распределителями зданий (BD-Building Distributor) посредством внешней магистральной подсистемы;
- Этажные распределители (FD-Floor Distributor), используются для подключения кабелей горизонтальной подсистемы, а также иных элементов или вспомогательного оборудования. Количество распределителей этажа (FD) зависит от конструкции здания, а также привязано к максимально допустимой длине горизонтального кабеля (PL-90 м). Наряду с этим, одним распределителем (FD) допустимо обслуживать 2 смежных этажа.

Для увеличения гибкости горизонтальной подсистемы могут применяться точки консолидации (CP-Consolidation Point).

Рис. 1. Архитектура Структурированной Кабельной Системы



## 1.4. Классификация симметричных кабелей, используемых для кабельных систем

В стандарте ISO/CEI 11801, 3-е издание (2017 г.), определены следующие классы каналов и категории компонентов на основе симметричной витой пары. Данный стандарт оговаривает минимальный набор требований, предъявляемых к каждому классу канала.

При этом понятие класса относится к каналам (CH) (Таблица 1), а понятие категории – к тем компонентам, из которых собираются эти каналы.

Таблица 1. Характеристики компонентов СКС

Класс	Частотный диапазон	Категория
C	До 16 МГц	Кат. 3
D	До 100 МГц	Кат. 5
E	До 250 МГц	Кат. 6
E A	До 500 МГц	Кат. 6 A
F	До 600 МГц	Кат. 7
F A	До 1000 МГц	Кат. 7 A
Класс I	До 2000 МГц	Кат. 8.1
Класс II	До 2000 МГц	Кат. 8.2

## 1.5. Экранированные и неэкранированные компоненты СКС

Кабель типа витая пара может поставляться в экранированном и неэкранированном исполнении. Экранированные компоненты обладают лучшими характеристиками с точки зрения электромагнитной совместимости, но их необходимо заземлять в строгом соответствии с требованиями норм электробезопасности.

Эффективность экранированной системы обеспечивается только при использовании всех компонентов канала экранированной конструкции. При некорректном подключении или отсутствии заземления такого канала его характеристики могут существенно ухудшаться.

При использовании экранированного решения в рамках реновации (капитального ремонта) здания следует внимательно оценивать характеристики существующей системы заземления.

Выбор экранированного или неэкранированного решения обычно осуществляется на основании конкретных условий электромагнитной совместимости. В офисных зданиях применение экранированных систем, как правило, избыточно.

По мере распространения приложений 10G Ethernet пользователи все чаще хотят иметь систему обеспечивающую поддержку высокоскоростных приложений на основе сбалансированной витой пары. В связи с этим возникает вопрос, следует ли применять экранированные компоненты вместо неэкранированных.

Одним из важным факторов, ограничивающим производительность приложений 10G Ethernet при наличии системы, собранной на неэкранированных компонентах категории ба, является влияние перекрестных помех от соседнего кабеля, расположенного в том же кабельном жгуте. Этот параметр называют «Alien crosstalk» (АХТ). Для предотвращения влияния подобных помех необходимо использовать экранированные компоненты. Как следствие, при применении экранированного решения нет необходимости измерять АХТ.

При наличии системы категории ба, состоящей из неэкранированных компонентов при проведении сертификационных испытаний, следует проводить измерения параметров АХТ, чтобы убедиться в том, что уровень перекрестных помех от соседнего кабеля соответствует требованиям, предъявляемым к системе ба. Такая процедура тестирования более трудоемкая и сложная, также занимает больше времени.

Именно поэтому при создании систем на компонентах категории ба рекомендуется использовать экранированные решения.

## 1.6. Технические характеристики

### Кабельная система. Общие сведения.

Все комплектующие кабельной системы должны принадлежать одному производителю. Так можно гарантировать их полную совместимость в объеме всей СКС. Это утверждение касается следующих элементов, без исключения:

- элементы горизонтальной подсистемы;
- элементы магистральной подсистемы на основе оптоволоконного кабеля;
- элементы магистральной подсистемы на основе медного кабеля;
- шкафы и стойки;

Рабочие характеристики подобной кабельной системы будут гарантированы на срок 25 лет. В течение данного периода гарантия будет распространяться на установленные компоненты, равно как и на всю кабельную систему в целом.

## 2. ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПОДСИСТЕМА

### 2.1. Места расположения технических помещений

Телекоммуникационные помещения, обслуживающие линии горизонтальной подсистемы СКС, целесообразно размещать на каждом этаже. В обоснованных случаях допускается:

- обслуживание одним распределителем одновременно двух смежных этажей;
- размещение на одном этаже с большой протяженностью линий нескольких распределителей этажа (FD).

### 2.2. Состав горизонтальной подсистемы

Горизонтальная подсистема включает (Рис.2):

- коммутационная панель в техническом помещении распределителя этажа;
- горизонтальный кабель
- пользовательскую информационную розетку.

Для подключения к активному сетевому оборудованию используются коммутационный шнур рабочего места и коммутационный шнур телекоммуникационного помещения, которые часто обозначаются обобщенным понятием коммутационный шнур.

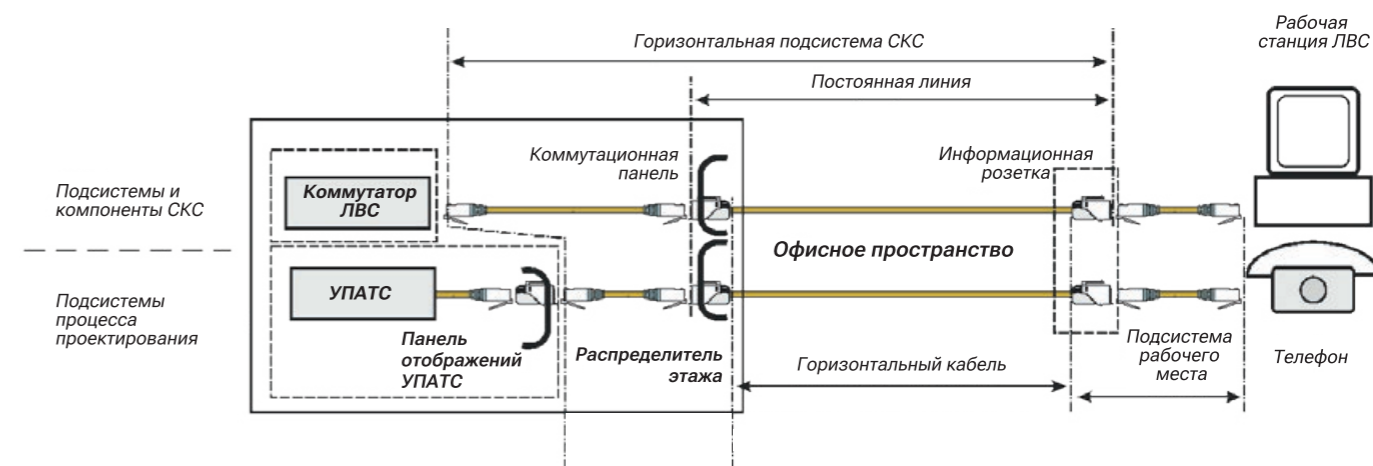


Рис. 2. Состав горизонтальной подсистемы

## 2.3. Категория элементной базы горизонтальной подсистемы СКС

При реализации кабельных систем применяется компонентная база категории 6 и выше. Обращение к технике категории 6А и выше целесообразно в следующих случаях:

- выдвижения специальных требований со стороны заказчика кабельной системы;
- наличии сложной электромагнитной обстановки на месте установки кабельной системы;
- высокой вероятности применения в составе информационной системы в момент сдачи СКС в эксплуатацию или в обозримой перспективе большого количества устройств с питанием по PoE и мощностью потребления 30 Вт и выше;
- проектирования кабельной системы производственной площадки либо центра обработки данных.

## 2.4. Виды линий горизонтальной подсистемы

Основными комплексными объектами горизонтальной подсистемы являются:

- Постоянная линия (Permanent link);
- Канал (Channel);

Разницу между этими объектами демонстрирует (Рис.3)



Рис. 3. Постоянная линия (PL) и Канал (CH) горизонтальной подсистемы СКС

В свою очередь постоянная линия делится на простую и составную. В составе последней дополнительно выделяют Точку консолидации (CP-Consolidation Point) (Рис.4). Составные горизонтальные постоянные линии рекомендуются для применения в офисах открытого типа.

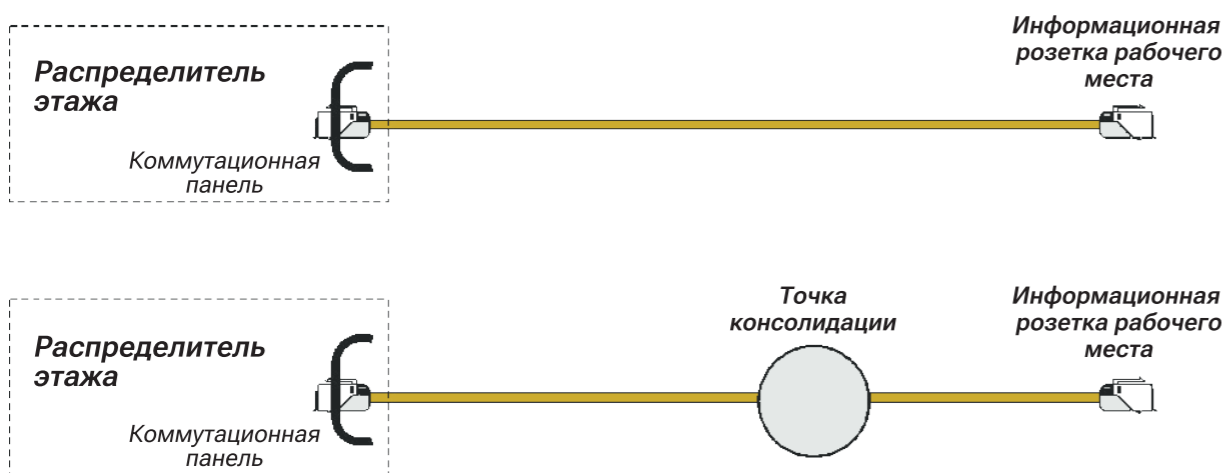


Рис. 4. Простая (вверху) и составная линия горизонтальной подсистемы (внизу)

Простая постоянная линия содержит горизонтальный кабель и два разъема, один из которых входит в состав коммутационной панели распределителя этажа, а второй относится к пользовательской информационной розетке. Составная постоянная линия представляет собой линию, которая дополнена консолидационной точкой и вторым сегментом горизонтального кабеля.

Каналы кабельной системы также имеют две основные разновидности, которые отличаются друг от друга типом интерфейса для подключения к оконечному оборудованию, (Рис.5). Стандартный канал включает постоянную линию и два коммутационных шнура, с помощью которых к СКС подключается активное сетевое оборудование.

Стандартные каналы обслуживают преимущественно оборудование, которое находится на рабочих местах пользователей информационной системы (рабочие станции телефонные аппараты и т. д.).

MPTL канал (Modular Plug Terminated Link) предназначен для подключения к информационной системе терминального оборудования, без установки розетки рабочего места и коммутационного шнура. К нему относятся камеры видеонаблюдения, точки доступа Wi-Fi, контролеры системы автоматизации здания и т. д.

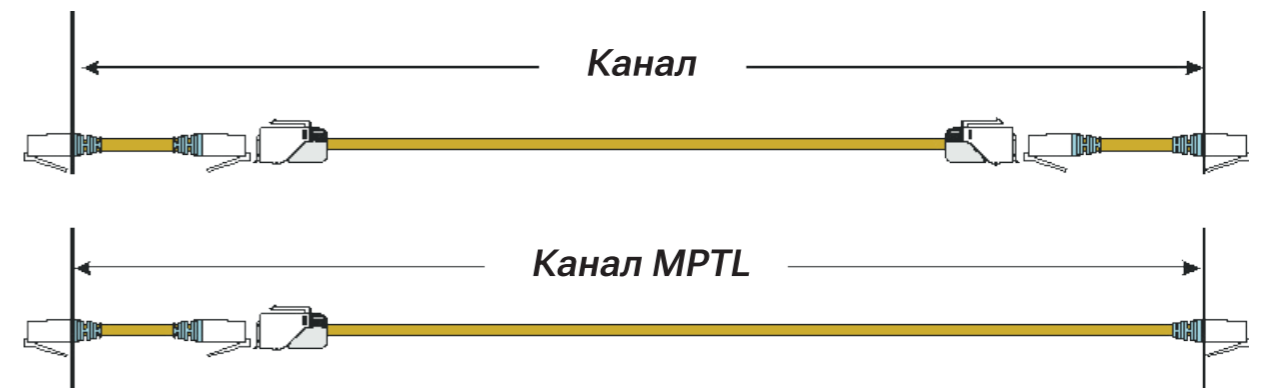


Рис. 5. Варианты реализации каналов: Стандартный (вверху) и MPTL (внизу)

При формировании канала MPTL горизонтальный кабель в точке подключения терминального оборудования оканчивается специальной вилкой полевого монтажа (MPTL). Использование в данном случае вилки 8P8C запрещается.

## 2.5. Варианты подключения активного сетевого оборудования к коммутационной панели

Вне зависимости от вида постоянной линии активное сетевое оборудование подключается к коммутационной панели двумя различными способами, варианты подключения представлены на (Рис.6).

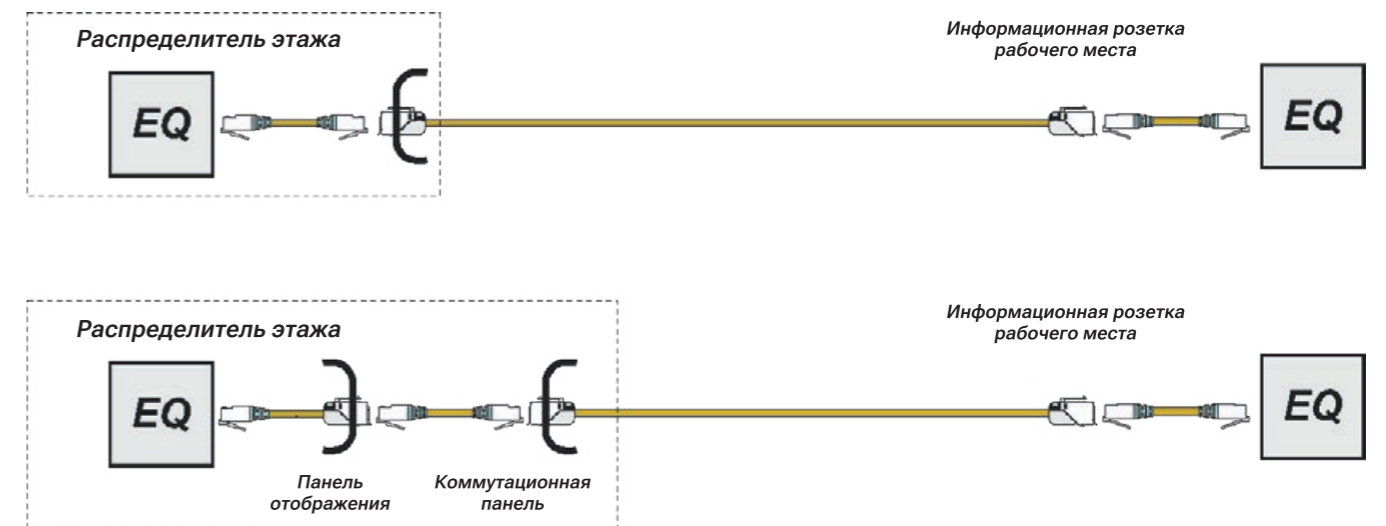


Рис. 6. Схемы подключения активного сетевого оборудования (EQ) к постоянной линии: интерконнект (вверху) и кросс-коннект (внизу)

Наиболее часто на практике используется схема интерконнекта.

В случае схемы кросс-коннекта устанавливается дополнительная коммутационная панель, на порты которой выводятся порты активного сетевого оборудования. Изменение конфигурации физического уровня информационной системы осуществляется переключением шнуров между портами коммутационных панелей.

Основное достоинство схемы кросс-коннекта – активное сетевое оборудование и панели кабельной системы потенциально могут располагаться в разных шкафах. Эта особенность дает возможность четко разграничить зоны ответственности персонала, отвечающего за СКС и активное сетевое оборудование, что бывает полезным в случае их принадлежности к различным структурным подразделениям. Основная область применения схемы кросс-коннекта – крупные объекты, на которых применимо такое деление.

## 2.6. Особенность организации каналов MPTL

Каналы MPTL предназначены для обслуживания терминального оборудования камер системы видеонаблюдения, точек доступа Wi-Fi, контроллеров систем управления интеллектуальным зданием и т. д. Таким образом розетка рабочего места и коммутационный шнур не используются.

Горизонтальный кабель линии MPTL заканчивается полевой вилкой модульного разъема, которая включается непосредственно в порт активного устройства.

Активное оконечное оборудование не перемещается по зданию в процессе эксплуатации и, кроме того, недоступно пользователю для обслуживания.

Для установки на горизонтальный кабель необходимо применять вилку полевого монтажа, что гарантирует высокое качество соединения.

В телекоммуникационном помещении распределителя линия MPTL особенностей не имеет, подключение к активному сетевому оборудованию выполняется обычным аппаратным шнуром.

## 2.7. Точка консолидации

Точки консолидации применяются преимущественно в офисах открытого типа (open space) и позволяет быстро адаптировать кабельную систему в случае изменения конфигурации рабочего пространства, (Рис. 7).

Консолидационные точки обычно размещаются в пространстве технического пола либо фальшпотолка обеспечивая равномерное покрытие пространства открытого офиса таким образом, чтобы одна точка консолидации обслуживал примерно 12 рабочих мест.

В состав канала горизонтальной подсистемы может входить максимум одна точка консолидации.

Точка консолидации, интерфейс которой выполнен в виде розетки интерфейса RJ45, в случае подключения к ней коммутационного шнура увеличенной длины может выполнять функции многопользовательской розетки (MUTOA – Multi User Telecommunications Outlet Assembly).

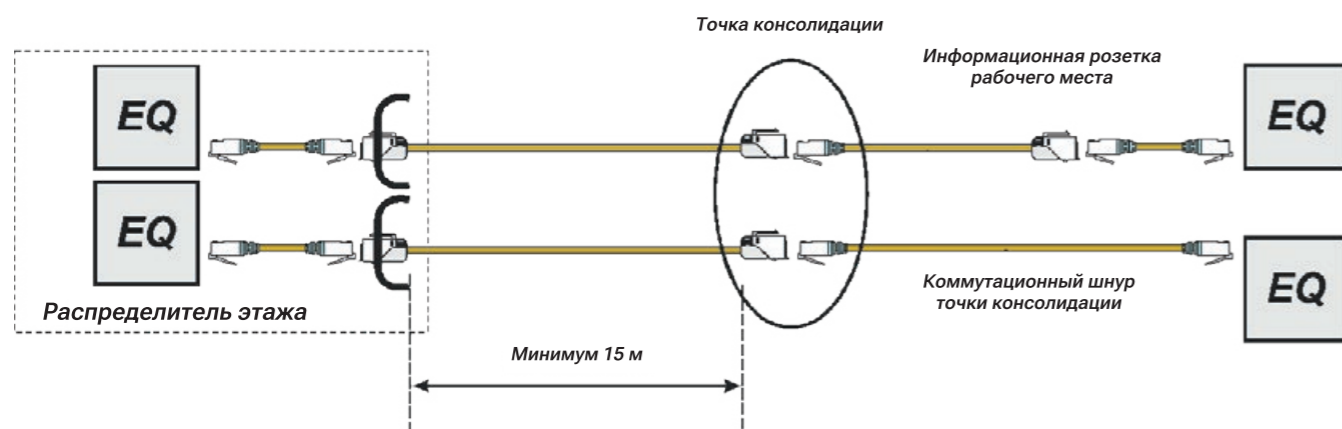


Рис. 7. Варианты применения точки консолидации в составе горизонтальной подсистемы

## 2.8. Ограничения длины канала (CH) и постоянной линии (PL)

В подсистеме, построенной на основе медного кабеля (сбалансированной витой пары), существуют общие ограничения на максимальные и минимальные длины сегментов кабеля (Таблица 2).

Таблица 2. Рекомендованные длины сегментов СКС

Сегмент	Минимальная длина в метрах	Максимальная длина в метрах
FD-CP	15	85
CP-TO	5	-
FD-TO (без CP)	15	90
Коммутационный шнур рабочего места*	2	5
Коммутационный шнур	2	-
Коммутационный шнур телекоммуникационного помещения**	2	5
Суммарная длина коммутационных шнуров	-	10

\* в отсутствие точки консолидации, минимальная длина коммутационного шнура рабочего места, может быть сокращена до 1 метра.

\*\* в отсутствие схемы кросс-коннект, минимальная длина коммутационного шнура телекоммуникационного помещения, может быть сокращена до 1 метра.

(TO-Telecommunications Outlet) - Телекоммуникационная розетка рабочего места.

### Длины горизонтальных кабелей при применении точки консолидации

Длина кабеля между коммутационной панелью в телекоммуникационном помещении и точкой консолидации должна быть не менее 15 м.

Длина кабеля между консолидационной точкой и розеткой рабочего места выбирается таким образом, чтобы она в сумме с длиной кабеля между коммутационной панелью и точкой консолидации не превышала 90 м, т. е.

$$H_{\max} = C + H \leq 90 \text{ м}$$

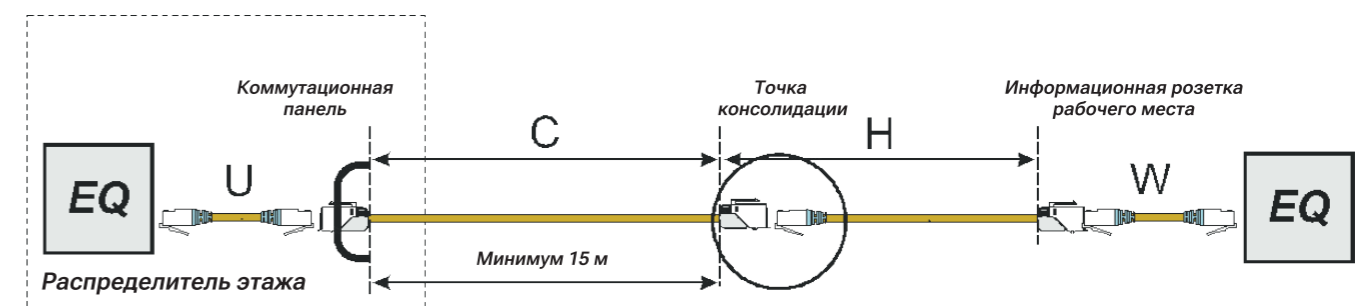


Рис. 8. Протяженность отдельных компонентов канала с точкой консолидации

Обычное для полного тракта без консолидационной точки СКС ограничение на протяженность тракта распространяется также на случай применения консолидационной точки, т. е. при суммарной длине шнуров справедливо, (Рис. 8).

## 2.9. Ограничения на конфигурацию горизонтальной подсистемы

Максимальное количество соединений в канале не должно быть больше четырех.

Любое разъемное или неразъемное соединение горизонтального кабеля сопровождается нарушением заводской скрутки отдельных проводников и геометрии кабеля в целом, что в свою очередь снижает его электрические характеристики. Данный пример изображен ниже на (Рис. 9), на нем обозначены отдельные соединители.

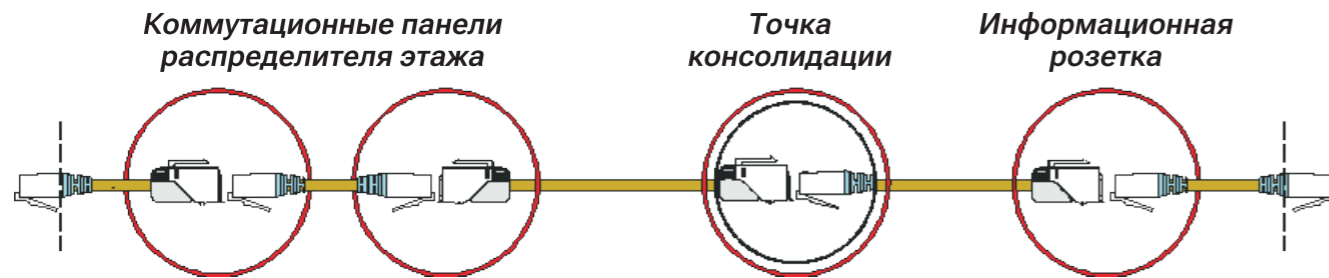


Рис. 9. Максимальное количество соединителей в составе горизонтальной подсистемы

В пределах постоянной линии горизонтальной подсистемы запрещается параллельное использование отдельных пар одного кабеля для разных приложений. При необходимости такого соединения должны применяться соответствующие адаптеры, подключаемые к коммутационным панелям и розеткам рабочих мест.

Все пары горизонтального кабеля должны быть подключены к соответствующим контактам информационной розетки рабочего места и коммутационной панели в телекоммуникационном помещении, в соответствии с цветовой схемой T-568A\B.

## 3. РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА КОМПОНЕНТОВ СКС

### 3.1 Базовые принципы проектирования СКС

СКС как средство реализации физического уровня внутриобъектовой информационной системы должна соответствовать определенным параметрам. Предельные значения этих параметров описаны стандартом ISO/IEC 11801.

Соответствие требованиям стандарта ISO/IEC 11801 гарантирует такие требуемые интегральные характеристики канала связи как:

- отношение сигнала к шуму, необходимое для безошибочной работы приемника сетевого интерфейса;
- ширину полосы пропускания канала, обеспечивающую отсутствие межсимвольной интерференции.

Величины этих параметров определяются соблюдением ограничений:

- протяженности отдельных компонентов, последовательное соединение которых образует канал передачи данных между сетевыми интерфейсами активного оборудования;
- категории элементной базы, применяемой для построения канала передачи данных;
- структуре формируемого канала передачи данных.

Это означает, что при проектировании системы необходимо контролировать длину постоянных линий (PL) и коммутационных шнуров. Расчетная часть проекта определяет количество и тип применяемых интерфейсов и коммутационных шнуров, а также общей длины горизонтального и магистрального кабеля и распределения коммутационных шнуров по ассортименту длин.

## 3.2. Особенности деления на подсистемы и последовательность выполнения расчетов

Для упрощения процесса проектирования рекомендуется разделить объект проектирования на отдельные подсистемы с выделением в нем функционально законченных и понятных модулей. Пример такого деления показан на (Рис. 10).

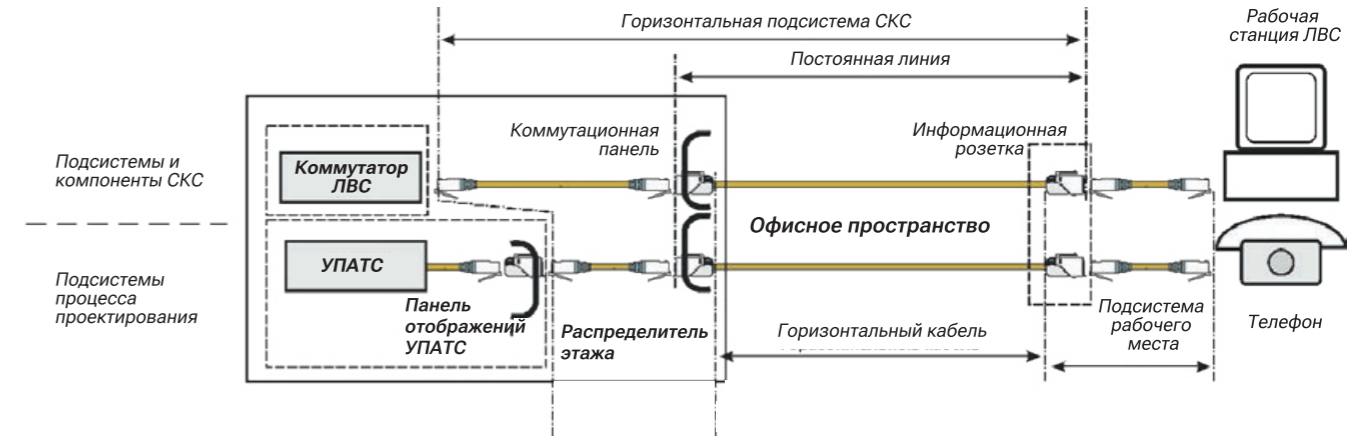


Рис. 10. Деление СКС на отдельные подсистемы в процессе проектирования

Коммутационная панель отображения УПАТС (учрежденческой автоматической телефонной станции) организационно считается частью кабельной системы (модель Crossconnect - TO). Данная особенность выделена пунктиром на (Рис. 10). Этот пример распространяется на всё активное коммутационное оборудование и обеспечивает однотипность отдельных каналов передачи данных.

После завершения проектирования, и строительства система переходит в нормируемую стандартами простым изменением границ выделенных сегментов канала.

Расчет осуществляется последовательно справа налево, т. е. от подсистемы рабочего места пользователя в направлении телекоммуникационного помещения распределителя этажа.

### 3.3. Расчет количества информационных розеток рабочего места пользователя

Общее количество информационных розеток рабочего места находится делением рабочей площади офиса на четыре (одно рабочее место занимает 4 м<sup>2</sup> рабочей площади помещения). Средняя оценка рабочей площади находится как 2/3 от общей площади (остальное пространство приходится на коридоры, лестничные марши, санузлы и т. д.).

На этапе рабочего проектирования данная цифра уточняется по отдельным кабинетам (рабочим пространствам). При получении нецелого результата деления, полученный результат необходимо округлить вверх до целого числа. Например, при площади помещения в 22 м<sup>2</sup> при делении получаем  $22/4 = 5,5$  в этом помещении устанавливается шесть двойных информационных розеток. После суммирования по отдельным помещениям итоговое значение используется в дальнейших расчетах.

Стандартом ISO/IEC 11801 определена минимальная конфигурация информационной розетки рабочего места двумя модулями интерфейса RJ45 категории 6.

В большинстве случаев информационные розетки рабочего места проектируются в минимальной конфигурации двойными. Необходимость увеличения количества информационных модулей в розетке рабочего места определяется техническим заданием.

### 3.4. Размещение розеток рабочего места

Одним из вариантов организации кабелей горизонтальной подсистемы СКС в административном здании являются пластиковые кабельные каналы. Модули информационных розеток вместе с суппортом для установки в корпус кабельного канала могут монтироваться различными способами, (Рис. 11).

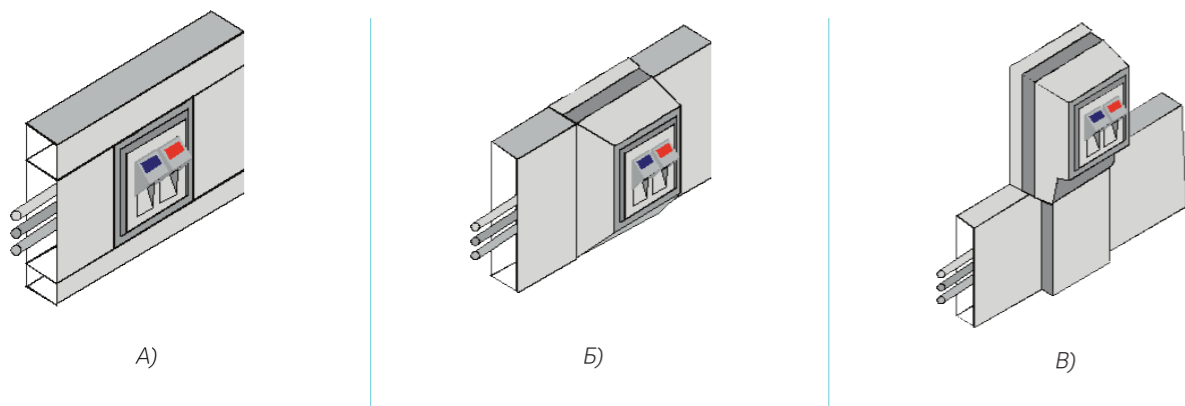


Рис. 11. Основные варианты установки информационных розеток рабочего места при использовании кабельных каналов: А) в тело канала, Б) накладкой на канал, В) рядом с каналом

Наилучшие эстетические характеристики обеспечивает вариант «А». Наиболее часто, из-за лучшего соотношения цена – эстетические характеристики – удобство эксплуатации, применяется вариант установки «В».

### 3.5. Расчет количества коммутационных шнуров рабочего места

При выполнении этой части проекта принимаются во внимание только коммутационные шнуры для подключения к системе рабочих станций пользователей, т. к. аналогичный шнур для телефонного аппарата идет с ним в комплекте.

При расчете количества коммутационных шнуров применяется одна из четырех моделей:

- количество шнуров принимается равным общему количеству пользовательских информационных розеток;
- количество шнуров в явном виде указано в техническом задании на проектируемую кабельную систему;
- количество шнуров принимается равным количеству пользователей в момент запуска системы в эксплуатацию;
- количество шнуров совпадает с общим количеством down-link-портов коммутаторов уровня рабочей группы.

Рекомендуемая длина коммутационного шнура рабочего места 3 м. Это позволяет свободно перемещать рабочую станцию на столе без рисков механического повреждения шнура. При жестких ограничениях на бюджет проекта длина коммутационного шнура может быть сокращена до 2 м.

### 3.6. Расчет количества горизонтального кабеля

При расчете ожидаемого расхода горизонтального кабеля применяется статистический метод, основанный на двухточечной оценке средней длины линии. Описание расчета:

1. Рассчитываем среднюю длину линии по формуле:

$$\bar{L} = \frac{L_{max} + L_{min}}{2} \times 1,1 + b,$$

где  $L_{max}$  и  $L_{min}$  протяженность наиболее длинной и наиболее короткой линии,  $b$  – запас на подключение кабеля (0,6 м. для медного кабеля, 2м. для оптического), коэффициент 1,1 запас на отходы(обрезки);

2. Делением длины упаковки горизонтального кабеля (обычно 305 или 500 м.) на среднюю длину линии, полученную на предыдущем шаге, находим количество линий, получаемых с одной упаковки(катушки);

3. Умножением количества рабочих мест на количество информационных модулей в одной розетке рабочего места (обычно два) получаем общее количество линий;

4. Делением общего количества линий на количество линий, получаемых из одной упаковки с округлением до ближайшего целого вверх, находим требуемое количество упаковок горизонтального кабеля;

5. Умножением числа упаковок, найденных на предыдущем шаге, на длину кабеля в упаковке(катушке) обычно 305 или 500 м. Определяем общий расход кабеля, необходимый для реализации горизонтальной подсистемы.

### 3.7. Расчет количества коммутационных панелей и горизонтальных организаторов

В телекоммуникационных помещениях этажных распределителей применяются коммутационные панели стандартной или высокой плотности:

- коммутационные панели стандартной плотности содержат - 24 порта на 1U;
- коммутационные панели высокой плотности содержат - 48 портов на 1U.

Количество коммутационных панелей с учетом их плотности для 2-портовых информационных розеток рабочего места находится как  $N_{панелей} = 2N_{инф.розеток} / 24 (48)$  с дополнительным округлением результата вверх до целого числа.

24-портовые панели с добавлением горизонтального организатора формируются в отдельные функциональные единицы по схеме: две коммутационные панели + один организатор, а 48-портовые – по схеме: одна коммутационная панель + один организатор. Из отдельных функциональных единиц затем собирается коммутационное поле.

В случае использования двух и более 19-дюймовых шкафов в ряду, может возникнуть ситуация, когда необходимо “выровнять” высоты отдельных функциональных единиц в разных шкафах.

Для этого используют организатор на 2U. Пример на (Рис.12).

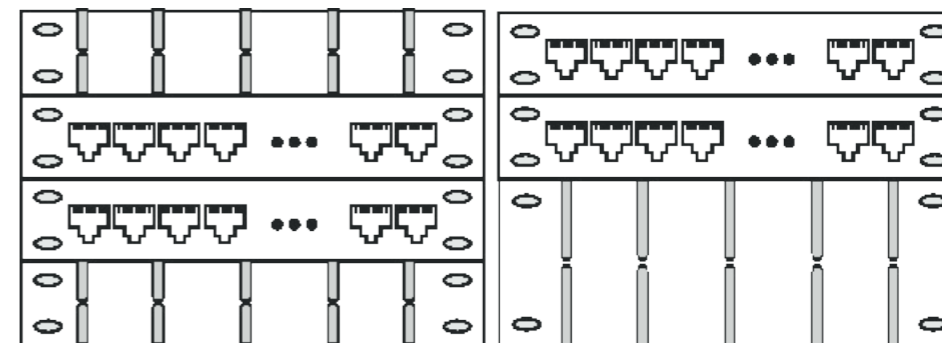


Рис. 12. Применение горизонтальных организаторов высотой 2U для выравнивания высот отдельных функциональных единиц

Вертикальные организаторы набираются из отдельных колец или законченных секций, которые устанавливаются на монтажные направляющие шкафа на винтах М6. При применении таких организаторов рекомендуется устанавливать по одной паре колец примерно на 2U высоты монтажной направляющей, (Рис. 13).

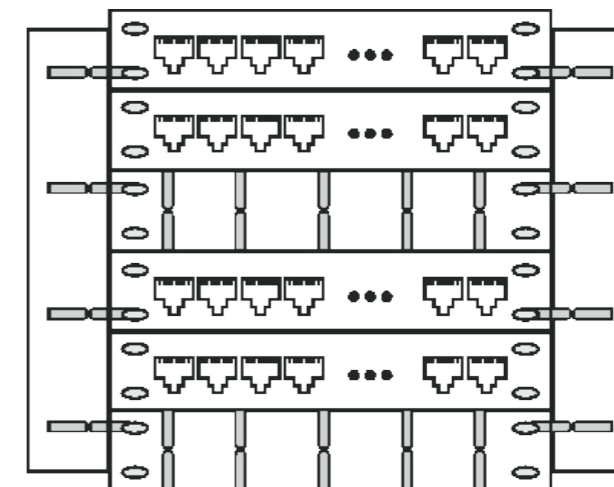


Рис. 13. Вертикальные организаторы коммутационных шнуров

### 3.8. Расчет количества коммутационных шнуров в телекоммуникационном помещении

Коммутационные (аппаратные) шнуры в телекоммуникационном помещении предназначены для соединения портов коммутационных панелей с портами коммутатора либо иного телекоммуникационного оборудования.

Общее количество аппаратных коммутационных шнуров рассчитывается по одной из четырех моделей, которые описаны ранее при расчете количества коммутационных шнуров рабочего места.

Распределение по длинам производится исходя из того, что часто используемые коммутационные шнуры имеют длину 1, 2 и 3 м. Их количество выбирается исходя из эмпирического распределения, представленного в (Таблица 3).

Таблица 4. Количество коммутационных шнуров различных длин в телекоммуникационном помещении

Длина шнура, м	1	2	3
Доля в общем количестве, %	40	40	20

К общему количеству коммутационных шнуров в проекте рекомендуется добавить ЗИП из расчета 10%.

## СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ИЗ МЕЖДУНАРОДНОГО СТАНДАРТА ISO11801-1(2017)

Таблица 5. Приложения, использующие кабель типа, витая пара

Application	Specification reference	Date	Additional name / reference
<b>Class A (defined up to 0,1 MHz)</b>			
PBX	National requirements		
X.21	ITU-T Rec. X.21	1992	
V.11	ITU-T Rec. X.21	1996	
<b>Class B (defined up to 1 MHz)</b>			
S0-Bus (extended)	ITU-T Rec. I.430	1993	ISDN Basic Access (Physical Layer)
S0 Point-to-Point	ITU-T Rec. I.430	1993	ISD2 Basic Access (Physical Layer)
S1/S2	ITU-T Rec. I.431	1993	ISDN Primary Access (Physical Layer)
<b>Class C (defined up to 16 MHz)</b>			
Ethernet 10BASE-T	ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 14 <sup>a</sup>	2005	10M Ethernet over Twisted Pairs
<b>Class D 1995 (defined up to 100 MHz)</b>			
Ethernet 100BASE-TX <sup>a,b</sup>	ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 25 <sup>a</sup>	2005	100M Ethernet over Twisted Pairs
PoE Type 1	ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 33 <sup>b</sup>	2015	Power over Ethernet
<b>Class D 2002 (defined up to 100 MHz)</b>			
Ethernet 1000BASE-T	ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 40 <sup>a</sup>	2005	Gigabit Ethernet over Twisted Pairs
Fibre Channel 1 Gbit/s	ISO/IEC 14165-115	2007	Twisted-pair Fibre Channel 1G
Firewire 100 Mbit/s	IEEE 1394b	2002	Firewire/Category 5
PoE Type 2	ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 33 <sup>b</sup>	2015	Power over Ethernet
PoE Type 3	IEEE 802.3bt:2018, Clause 33 <sup>b</sup>	2018	Power over Ethernet, IEEE 802.3bt
PoE Type 4	IEEE 802.3bt:2018, Clause 33 <sup>b</sup>	2018	Power over Ethernet, IEEE 802.3bt
<b>Class E 2002 (defined up to 250 MHz)</b>			
<b>Class E<sub>A</sub> 2008 (defined up to 500 MHz)</b>			
Ethernet 2.5GBASE-T	IEEE 802.3bz:2016, Clause 126 <sup>a</sup>	2016	2.5 Gigabit Ethernet over Twisted Pairs, IEEE 802.3bz
Ethernet 5GBASE-T	IEEE 802.3bz:2016, Clause 126 <sup>a</sup>	2016	5 Gigabit Ethernet over Twisted Pairs, IEEE 802.3bz
Ethernet 10GBASE-T	ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 55 <sup>a</sup>	2006	10 Gigabit Ethernet over Twisted Pairs
Fibre Channel 2 Gbit/s	INCITS 435	2007	Twisted-pair Fibre Channel 2G-FCBASE-T
Fibre Channel 4 Gbit/s	INCITS 435	2007	Twisted-pair Fibre Channel 4G-FCBASE-T
Multimedia distribution	IEEE 1911.2	2015	HDBaseT
<b>Class F 2002 (defined up to 600 MHz)</b>			
FC 100 MByte/s	ISO/IEC 14165-114	2005	FC-100-DF-EL-S
<b>Class F<sub>A</sub> 2008 (defined up to 1000 MHz)</b>			
<b>Class I 20xx (defined up to 2000 MHz)</b>			
Ethernet 25GBASE-T	IEEE 802.3bq:2016, Clause 113	2016	25 Gigabit Ethernet over Twisted Pairs, IEEE 802.3bq
Ethernet 40GBASE-T	IEEE 802.3bq:2016, Clause 113	2016	40 Gigabit Ethernet over Twisted Pairs, IEEE 802.3bq
<b>Class II 20xx (defined up to 2000 MHz)</b>			
Ethernet 25GBASE-T	IEEE 802.3bq:2016, Clause 113	2016	25 Gigabit Ethernet over Twisted Pairs, IEEE 802.3bq

Ethernet 40GBASE-T	IEEE 802.3bq:2016, Clause 113	2016	40 Gigabit Ethernet over Twisted Pairs, IEEE 802.3bq
<p><sup>a</sup> Including support for remote power feeding defined by ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 33 (Types 1 and 2) and IEEE 802.3bt:2018 (Types 3 and 4).</p> <p><sup>b</sup> For channels used to support applications requiring remote power, see ISO/IEC TS 29125.</p> <p><sup>c</sup> Remote power feeding for 10GBASE-T defined by IEEE 802.3bt:2018.</p>			
<p>The minimum performance of Class E and F channels is insufficient to support 10GBase-T. Channels implemented using Category 6 or 7 components will support 10GBase-T provided they meet the additional requirements specified in ISO/IEC TR 24750. Such support may require mitigation and might be limited to channels shorter than 100 m. Class E<sub>A</sub> or better is recommended for new installations.</p> <p>The minimum performance of Class D 2002 channels is insufficient to support 2.5GBase-T or 5GBase-T. Channels implemented using Category 5 2002 components will support 2.5GBase-T and 5GBase-T provided they meet the additional requirements specified in ISO/IEC TR 11801-9904. Such support may require mitigation and might be limited to channels shorter than 100 m. Class E<sub>A</sub> or better is recommended for new installations.</p> <p>The minimum performance of Class E 2002 channels is insufficient to support 5GBase-T. Channels implemented using Category 6 2002 components will support 5GBase-T provided they meet the additional requirements specified in ISO/IEC TR 11801-9904. Such support may require mitigation and might be limited to channels shorter than 100 m. Class E<sub>A</sub> or better is recommended for new installations.</p> <p>The minimum performance of Category 6<sub>A</sub>, 7 or 7<sub>A</sub> components are insufficient to support 30 m 2-connector channels for 25GBASE-T. Channels implemented using Category 6<sub>A</sub> (ffs), 7 (ffs) or 7<sub>A</sub> components or better will support 25GBASE-T provided they meet the additional requirements specified in ISO/IEC TR 11801-9905. Such support may require mitigation and might be limited to channels shorter than 30 m. Class I or Class II cabling is recommended for new installations.</p> <p>NOTE Applications supported by a given class are also supported by higher classes. Some applications may run on a lower class in cases where the specific channel in question meets the performance criteria of the application.</p>			

Таблица 6. Максимальная длина линии для одномодового волокна

Network application	Nominal transmission wavelength nm	Maximum channel length m
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 38: 1000BASE-LX	1310	2000
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 87: 40GBASE-LR4	1310	2000
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 88: 100GBASE-LR4	1310	2000
1 Gbit/s/s FC (1,0625 GBd)	1310	2000
2 Gbit/s/s FC (2,125 GBd)	1310	2000
4 Gbit/s/s FC (4,25 GBd)	1310	2000
8 Gbit/s/s (8,5 GBd)	1310	2000
16 Gbit/s/s (14,025 GBd)	1310	2000
32 Gbit/s/s (28,05 Gbd)	1310	2000
10 Gbit/s/s FC (10,51875 Gbd)	1310	2000
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 52: 10GBASE-LR/LW	1310	2000
1 Gbit/s/s FC	1550	2000
2 Gbit/s/s FC	1550	2000
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 52: 10GBASE-ER/EW	1550	2000
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 88: 100GBASE-ER4	1550	2000
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 89: 40GBASE-FR	1550	2000

Таблица 7. Максимальное затухание в оптической линии для обеспечения работы приложений

Network application	Max. channel attenuation dB		
	Multimode		Single-mode
	850 nm	1300 nm	1310 nm
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 9: FOIRL	6,8	–	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clauses 15-18: 10BASE-FLand FB	6,8	–	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 38: 1000BASE-SX <sup>a</sup>	3,56	–	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 38: 1000BASE-LX <sup>a</sup>	–	2,35	4,56
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 26: 100BASE-FX	–	6,0	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 53: 10GBASE-LX4 <sup>a</sup>	–	2,00	6,20
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 68: 10GBASE-LRM <sup>a</sup>	–	1,9	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 52: 10GBASE-ER	–	–	10,9
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 52: 10GBASE-SR <sup>a</sup>	2,60 (OM3) 2,90 (OM4)	–	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 52: 10GBASE-LR	–	–	6,20
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 86: 40GBASE-SR4 <sup>a, b</sup>	1,9 (OM3) 1,5 (OM4)	–	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 87: 40GBASE-LR4	–	–	6,7
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 89: 40GBASE-FR	–	–	4,0
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 95: 100GBASE-SR4 <sup>a, b</sup>	1,8 (OM3) 1,9 (OM4)	–	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 86: 100GBASE-SR10 <sup>a, b</sup>	1,9 (OM3) 1,5 (OM4)	–	–
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 88: 100GBASE-LR4	–	–	6,3
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 88: 100GBASE-ER4	–	–	18,0
1 Gbit/s FC (1,0625 GBd) <sup>a</sup>	2,62 (OM3)	–	7,8
2 Gbit/s FC (2,125 GBd) <sup>a</sup>	3,31 (OM3)	–	7,8
4 Gbit/s FC (4,25 GBd) <sup>a</sup>	2,88 (OM3) 2,95 (OM4)	–	4,8
8 Gbit/s FC (8,5 GBd) <sup>a</sup>	2,04 (OM3) 2,19 (OM4)	–	6,4
16 Gbit/s FC (14,025 GBd) <sup>a</sup>	1,86 (OM3) 1,95 (OM4)	–	6,4
32 Gbit/s FC <sup>a</sup>	1,75 (OM3) 1,86 (OM4)	–	6,4

<sup>a</sup> A bandwidth-limited application at the channel lengths shown. The use of lower attenuation components to produce channels exceeding the values shown cannot be recommended.

<sup>b</sup> These are multi-fibre applications and are subject to a delay skew requirement which is met by design if all the optical fibres providing a channel transverse the same cable and cord sheaths from end-to-end.

Таблица 8. Максимальная длина линии для многомодового волокна

Network application	Nominal transmission wavelength nm	Maximum channel length m
		50/125 µm optical fibre
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 9: FOIRL	850	514
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clauses 15-18:10GBASE-FL & FB	850	1514
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 38: 1000BASE-SX <sup>b</sup>	850	550
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 52: 10GBASE-SR <sup>b</sup>	850	300 <sup>a</sup> , 400 <sup>c</sup>
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 86: 40GBASE-SR4 <sup>b, e</sup>	850	100 <sup>a</sup> , 150 <sup>d</sup>
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 95: 100GBASE-SR4 <sup>b, e</sup>	850	70 <sup>a</sup> , 100 <sup>d</sup>
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 86: 100GBASE-SR10 <sup>b, e</sup>	850	100 <sup>a</sup> , 150 <sup>d</sup>
1 Gbit/s FC (1,0625 GBd) <sup>b</sup>	850	500
2 Gbit/s FC (2,125 GBd) <sup>b</sup>	850	300
4 Gbit/s FC (4,25 GBd) <sup>b</sup>	850	380 <sup>a</sup> , 400 <sup>c</sup>
8 Gbit/s FC (8,5 GBd) <sup>b</sup>	850	150 <sup>a</sup> , 190 <sup>c</sup>
16 Gbit/s FC (14,025 GBd) <sup>b</sup>	850	100 <sup>a</sup> , 125 <sup>c</sup>
32 Gbit/s FC <sup>b</sup>	850	70 <sup>a</sup> , 100 <sup>c</sup>
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 26: 100BASE-FX	1300	2000
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 38: 1000BASE-LX <sup>b</sup>	1300	550
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 53: 10GBASE-LX4 <sup>b</sup>	1300	300
ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, Clause 68: 10GBASE-LRM <sup>b</sup>	1300	220

<sup>a</sup> Minimum cabled optical fibre performance of Category OM3 is specified.

<sup>b</sup> These applications are bandwidth limited at the channel lengths shown. The use of lower attenuation components to produce channels exceeding the values shown cannot be recommended.

<sup>c</sup> Minimum cabled optical fibre performance of Category OM4 is specified.

<sup>d</sup> Minimum cabled optical fibre performance of Category OM4 is specified (subject to a maximum total connecting hardware loss of 1,0 dB).

<sup>e</sup> These are multi-fibre applications and are subject to a delay skew requirement which is met by design if all the optical fibres providing a channel transverse the same cable and cord sheaths from end-to-end.

## 4. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Архитектура** – Сочетание оборудования и программного обеспечения компьютерной системы, обеспечивающее наилучшую эффективность, безопасность, скорость передачи и простоту обслуживания системы.

**Ethernet** – Технология локальной сети с пакетной передачей данных между устройствами, выведенная на рынок корпорацией Xerox и совместно разработанная Xerox, Digital Equipment и Intel.

**T568A(B)** – Одна из двух допустимых схем раскладки проводников кабеля типа витая пара согласно телекоммуникационным стандартам.

**Power over Ethernet (PoE)** – Технология, позволяющая передавать удалённому устройству электрическую энергию вместе с данными по кабелю типа витая пара в сети Ethernet.

**Возвратные потери** – Отношение (выраженное в децибелах) мощности исходящего сигнала к мощности отраженного.

**Телекоммуникационное помещение** – Центральное место размещения телекоммуникационного оборудования, обслуживающего пользователей этажа, здания, кампуса.

**Кабельный канал** – Любой канал, предназначенный для размещения провода либо кабеля.

**Канал связи** – Путь передачи или приема телекоммуникационных сигналов (совокупность телекоммуникационного оборудования, соединяющего двух абонентов между собой).

**Коммутация** – Соединение подсистем с помощью коммутационных шнуров путем подключения вилок в надлежащие гнезда (розетки).

**Локальная вычислительная сеть (ЛВС)** – Ограниченная в пространстве система, соединяющая электронные устройства между собой.

**Магистраль** – Подсистема передачи данных, соединяющая коммутационные узлы (распределители) между собой, распределитель этажа, распределитель здания и распределитель кампуса.

**Множественный доступ к единой среде с контролем несущей и обнаружением коллизий (CSMA/CD)** – Метод управления каналом передачи в локальной сети, обеспечивающий отсутствие конфликтов между оконечными устройствами, желающими передать данные.

**Горизонтальные кабели** – Часть кабельной системы, которая простирается от рабочего места пользователя (информационной розетки) до коммутационной панели в распределителе этажа (FD). Информационная розетка рабочего места и коммутационная панель (FD) также считаются частью горизонтальной подсистемы.

**Монтажная единица стойки (шкафа)** – Единица высоты 1 «U», равная 1,75 дюйма или 44,45 мм. Определена в стандарте EIA-STD-310-D.

**Запись** – Совокупность детальной информации о конкретном элементе телекоммуникационной инфраструктуры.

**Идентификатор** – Информационный объект, связывающий конкретный элемент телекоммуникационной инфраструктуры с соответствующими записями.

**Открытый офис** – Планировка, при которой организация рабочего пространства пользователей достигается с помощью мебели, мобильных легковозводимых перегородок и т. д.

**Отчет** – Представление подборки информации из различных записей.

**Передача данных** – Пересылка данных из одного места в другое по каналу связи при помощи сигналов.

**Перекрестные помехи** – Явление, при котором сигнал, передаваемый по одному контуру или каналу системы передачи, вызывает нежелательные помехи в другом контуре или канале.

**Полезная площадь помещения** – Площадь, которую можно использовать в качестве рабочей зоны.

**Полоса пропускания** – Допустимый частотный диапазон для конкретного компонента СКС либо системы в целом.

**Рабочее место пользователя** – Зона в здании, где пользователи взаимодействуют с терминальным телекоммуникационным оборудованием.

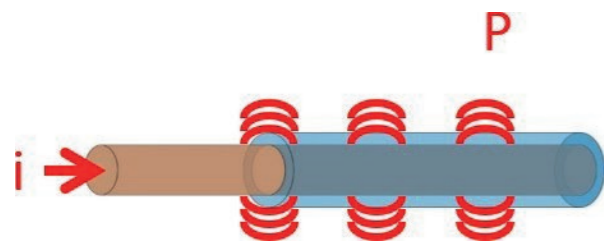
**Радиус изгиба** – Минимальный допустимый радиус, (предельное значение) до которого можно изогнуть оптический или медный кабель без его разрушения либо необратимого нарушения его геометрии (чрезмерного затухания).

**Телекоммуникационная инфраструктура** – Набор телекоммуникационных компонентов (включая активное оборудование), которые совместно обеспечивают распределение всех видов информации в здании (кампусе).

**Топология звезда** – Топология сети с единым коммутационным центром (одна из базовых сетевых топологий).

# POE (POWER OVER ETHERNET)

Данная технология впервые была описана стандартом IEEE 802.3af в 2003 году, она позволяет обеспечить питание некоторых сетевых устройств посредством кабеля типа витая пара. Первоочередная задача заключалась в том, чтобы обеспечить электропитанием терминалы IP-телефонии, точки доступа WI-FI, контроллеры систем автоматизации зданий и т. д., без прокладки электрического кабеля к данным устройствам. Максимальная мощность потребления составляла около 15Вт, а тепловыделение, в результате воздействия электрического тока на медные проводники, менее 5 °С.



Тепловыделение за счет тока в проводнике составило  $P = R \times i^2$ , где R—сопротивление проводника, обратно пропорциональное диаметру проводника

На фоне роста потребностей произошло усовершенствование технологии (PoE). Была обеспечена поддержка более широкого диапазона устройств, а также увеличена максимальная мощность потребления (до 90 Вт) посредством кабеля типа витая пара, который изначально разрабатывался только для передачи данных.



## Стандартные кабели, соответствующие требованиям передачи (PoE)

Передача более высокой мощности стала возможна только благодаря увеличению силы тока, что, в свою очередь, приводит к большему нагреву кабеля. Эксперименты показывают, что в некоторых конфигурациях происходит нагрев кабеля до температуры более 70 °С, и если это значение прибавить к температуре окружающей среды 25–28 °С, то можно получить нагрев кабелей до температуры более чем 100 °С. Ниже приведены возможные проблемы:

- нагрев кабелей приводит к более высоким значениям затухания (вносимых потерь), следовательно к снижению производительности каналов связи;
- действующие стандарты на структурированные кабельные системы нормируют нагрев линии только до 60 °С. Выше этой точки производительность систем не определялась, поэтому не может быть гарантирована.

Учитывая большую популярность технологии (PoE), данные устройства в ближайшем будущем появятся во всех зданиях, поэтому все структурированные кабельные системы должны проектироваться и строиться с учетом поддержки данной технологии.

Поэтому стандарт ISO/IEC 14763–2, соответствие которому требуется для любой кабельной системы, построенной на основе требований ISO/IEC 11801, в своей последней редакции имеет рекомендации необходимые для обеспечения работы (PoE) при сохранении заявленной производительности системы. В ISO/IEC 14763–2 определены три категории линий дистанционного питания.

## Международный стандарт ISO/IEC 14763 2 требует рассмотрения варианта поддержки (PoE) для любых новых установок.

В данном стандарте описываются три категории:

Таблица 1. ISO/IEC 14763 2 описывает категории RP (удаленное питание)

Category	$i_{c-average}$	$i_c$	Controls required during	
			Attachment of remote powering equipment	Planning of subsequent cabling installation
RP1	$\leq 212 \text{ mA}$	$\leq 500 \text{ mA}$	Yes	Yes
RP2	$> 212 \text{ mA}$ $< 500 \text{ mA}$	$\leq 500 \text{ mA}$	Yes	Yes
RP3	-	$\leq 500 \text{ mA}$	No	Yes

Тип инфраструктуры должен соответствовать типу RP3, что позволит обеспечить соответствие требованиям, предъявляемым к системам, которые строят в жилых, коммерческих и промышленных зданиях.

«Для прокладки кабелей в соответствии с ISO/IEC 11801 2, ISO/IEC 11801 3, ISO/IEC 11801 4 и ISO/IEC 11801 6 должны применяться требования к планированию, установке и администрированию Категории RP3».

Это означает, что данный тип инфраструктуры обеспечивает максимальную мощность PoE (тип 4, 90 Вт) на всех линиях передачи без перегрева и помех сигналам Ethernet.

Для получения категории RP3 необходимо выполнить несколько тепловых расчетов с учетом температуры окружающей среды, типов кабеля, используемой системы организации кабеля, количества кабеля в жгутах, формы жгутов и разделения жгутов. Затем эти данные будут использоваться для расчета максимально возможной длины линий передачи при расчетной температуре эксплуатации кабеля.

Специалисты СУЛКАН разработали данное руководство для того, чтобы упростить процедуру проведения необходимых расчетов, с учетом некоторых допущений. Выполнение требований данного руководства обеспечивает требуемую длину линий передачи данных и соответствие категории RP3.

Напоминаем, что все допущения и расчеты (PoE) должны быть задокументированы и сохранены с целью упрощения эксплуатации и дальнейшей модернизации кабельной системы.

# ОПРЕДЕЛЕНИЯ

## Определения коммутационных шнуров:

- **Аппаратный шнур** - шнур, используемый между коммутационной панелью и активным оборудованием;
- **Патч корд** - коммутационный шнур, используемый между двумя коммутационными панелями;
- **Абонентский шнур** - шнур, используемый между розеткой рабочего места и оконечным оборудованием пользователя;
- **Шнур (ы) ТП** - шнуры в телекоммуникационном помещении. Коммутационный или аппаратный шнур или и то и другое;
- **Коммутационный шнур точки консолидации** - шнуры, односторонние или двусторонние, длиной до 20 м, предлагаются в рамках системы СУЛКАН для использования с точкой консолидации (СР). В каталоге СУЛКАН коммутационный шнур (СР) имеет четкое обозначение для этого варианта использования.

## Определения экранированного/неэкранированного кабеля

- **Неэкранированные:** решения с использованием кабеля U/UTP
- **Экранированные:** решения с использованием кабеля SF/FTP, S/FTP, F/FTP, F/UTP или U/FTP

## Стандарты IEEE (PoE)

Таблица 2. Производительность оборудования (PoE)

Класс мощности	Тип PoE	Мощность на источнике (PSE)	Мощность на устройстве (PD)	Количество пар	Стандарт IEEE
0	1	15,4 Вт	13,0 Вт	2	802.3af
1	1	4 Вт	3,84 Вт	2	802.3af
2	1	7 Вт	6,49 Вт	2	802.3af
3	1	15,4 Вт	13 Вт	2	802.3af
4	2	30 Вт	25,5 Вт	2	802.3at
5	3	45 Вт	40 Вт	4	802.3bt
6	3	60 Вт	51 Вт (4 пары)	4	802.3bt
7	4	75 Вт	62 Вт (4 пары)	4	802.3bt
8	4	90 Вт	71,3 Вт (4 пары)	4	802.3bt

## Передача питания по кабелю типа витая пара (PoE)

При определенных условиях кабельные системы СУЛКАН класса E (кат. 6) и класса Ea (кат. 6A) будут соответствовать требованиям RP3 стандарта ISO/IEC 14763 2 (а также EN 50174 3) и, следовательно, обеспечивать передачу как Ethernet, так и (PoE) на всех установленных линиях.

Класс D (кат. 5e) исключен из данного методического пособия, поскольку он не рекомендован ISO 11801 2 для использования в кабельных системах коммерческих зданий.

### Единая архитектура на объекте

По причинам, связанным с администрированием, на одном объекте допустим только один тип архитектуры PoE из следующего списка:

- **ВАРИАНТ 1:** Кросс соединение не допустимо, длина аппаратного шнура не должна превышать 5 м (длина шнура соответствует стандарту);
- **ВАРИАНТ 2:** Кросс соединение не допустимо, длина аппаратного шнура не должна превышать 2 м (оптимизированная длина шнуров)

- **ВАРИАНТ 3:** допустимо кросс соединение, длина шнуров ТП не должна превышать 5 м. (длина шнура, соответствует стандарту).

## Упрощенный расчет производительности системы

Чтобы упростить расчет, необходимой для проектирования инфраструктуры категории RP3, СУЛКАН устанавливает правила в отношении температуры окружающей среды, типа жгута, максимального расстояния и т. д.

В таблице ниже приведены общие сведения о правилах организации кабельных систем. Для получения более подробной информации изучите остальную часть данного методического пособия.

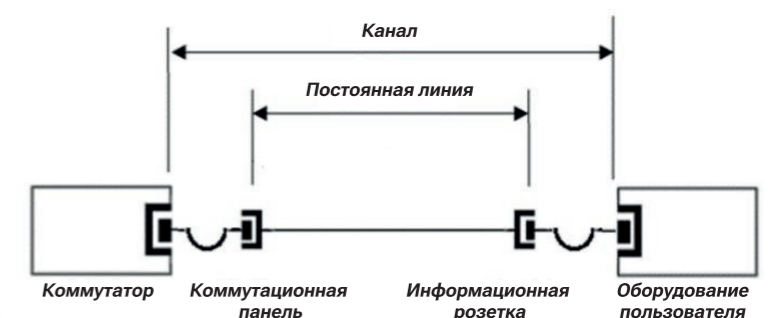
<b>Температура</b>	<b>ОФИСНОЕ ПОМЕЩЕНИЕ</b> с кабельным каналом из ПВХ или другой закрытой защитной оболочкой.	не более 28 °C
	<b>КАБЕЛЬНЫЕ ТРАССЫ</b> включая техническое помещение, ИТ шкафы, пространства между элементами строительных конструкций для прокладки кабеля.	не более 30 °C
<b>Жгут</b>	Жгуты содержат максимум 24 кабеля или 12 шнуров одной СР	

<b>Расстояние</b>	Максимальные длины линий, проверяются во время тестирования.	<b>Версия 1</b> Без, кросс-соединений. Стандартная длина шнуров		ПЛ	Коммутационный шнур рабочего места	Коммутационный шнур распределения этажа	
			Экранированный	85m	5m	5m	
			Неэкранированный	80m	5m	5m	
			<b>Версия 2</b> Без, кросс соединений. Оптимизация длины коммутационных шнуров		ПЛ	Коммутационный шнур рабочего места	Коммутационный шнур распределения этажа
				Экранированный	90m	5m	2m
				Неэкранированный	85m	5m	2m
<b>Версия 3</b> С кросс соединением. Стандартная длина шнуров		ПЛ	Коммутационный шнур рабочего места	Коммутационный шнур распределения этажа			
	Экранированный	84m	5m	5m			
	Неэкранированный	79m	5m	5m			

## Длины сегментов кабеля без, кросс соединений

При соблюдении условий данного методического пособия для кабелей СУЛКАН обеспечиваются следующие длины сегментов.

Схема канала с 2 коннекторами (без, кросс соединения)



### ВАРИАНТ 1 — Длина коммутационных шнуров, соответствующая требованиям стандарта

Задача состоит в том, чтобы использовать шнуры 5 метровой предельной длины. В результате получаем более короткую постоянную линию.

	ПЛ	Коммутационный шнур рабочего места	Коммутационный шнур распределения этажа
Экранированный	85m	5m	5m
Неэкранированный	80m	5m	5m

### ВАРИАНТ 2 — Оптимизированная длина коммутационных шнуров

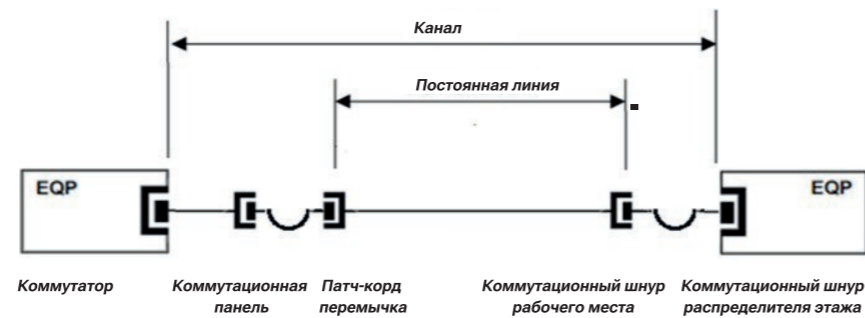
Задача состоит в том, чтобы обеспечить максимальную длину постоянной линии, в результате используются более короткие шнуры ТП.

	ПЛ	Коммутационный шнур рабочего места	Коммутационный шнур распределения этажа
Экранированный	90m	5m	2m
Неэкранированный	85m	5m	2m

### Длины сегментов кабеля с кросс соединением

При соблюдении условий данного методического пособия для кабелей СУЛКАН обеспечиваются следующие длины сегментов.

Схема канала с 3 коннекторами (с кросс соединением)



### ВАРИАНТ 3 — Стандартная длина шнура с кросс соединением

С решениями СУЛКАН в рамках (PoE) можно использовать кросс соединение. Выше представлена схема кросс соединения.

В этой конфигурации рекомендованы следующие максимальные длины сегментов:

	ПЛ	Коммутационный шнур рабочего места	Шнуры распределения этажа+патч-корд
Экранированный	84m	5m	5m
Неэкранированный	79m	5m	5m

### Оптимизированная длина шнура с кросс соединением

Решение с кросс соединением и оптимизированной длиной шнура непрактично и не предлагается.

### Условия эксплуатации

#### Окружающая среда

Принимается следующая температура окружающей среды:

- максимум 28 °С в том рабочем пространстве, где применяется прокладка в кабельном канале ПВХ;
- максимум 30 °С во всех остальных помещениях для прокладки кабеля, включая техническое помещение, телекоммуникационные шкафы и пространство за подвесным потолком.

### Коммутационные шнуры

Коммутационные шнуры нельзя фиксировать вместе. Они должны быть уложены свободно, что позволяет эффективно отводить тепло. Также необходимо соблюдать рекомендованные радиусы изгиба коммутационных шнуров.

#### Кабель

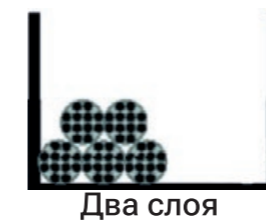
Условия, для прокладки кабеля следующие:

- Кабель может объединяться в жгуты, максимум по 24 шт.;
- Коммутационные шнуры точек консолидации (CP) могут быть объединены в жгуты максимум по 12 шт.;
- Кабельные жгуты не требуют разделения между собой благодаря упрощенным условиям монтажа;
- Ниже представлена таблица с максимально допустимым количеством кабельных жгутов, для разных типов кабельных лотков при укладке в один слой.



Один слой	Проволочный лоток	Перфорированный лоток	Лоток с крышкой
Cat 6 UTP	6	2	1
Экранированный Cat 6	6	4	1
Cat 6A UTP	10	5	1
Cat 6A Экранированный	10	6	1

- Ниже представлена таблица с максимально допустимым количеством кабельных жгутов, для разных типов кабельных лотков при укладке в два слоя:



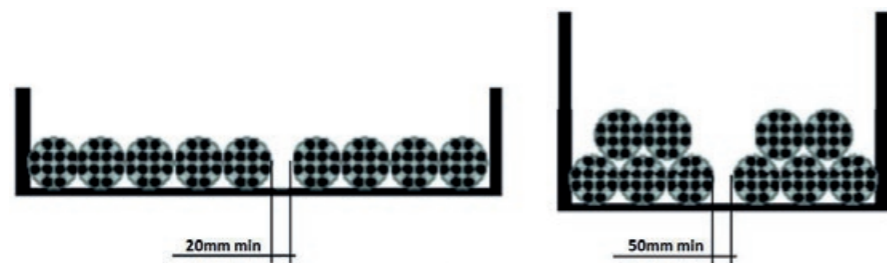
Один слой	Проволочный лоток	Перфорированный лоток
Cat 6 UTP	4	Не допускается
Экранированный Cat 6	4	Не допускается
Cat 6A UTP	6	4
Cat 6A Экранированный	8	4

#### Пример:

Перфорированный лоток может вместить 4 жгута экранированных кабелей Cat6A, каждый жгут содержит не более 24 кабелей или не более 12 шнуров, отходящих от точки консолидации (CP).

- Укладка кабельных жгутов в 3 слоя, для (PoE) совместимых установок не допустима;
- Чтобы разместить большее количество кабельных жгутов, чем показано выше, необходимо обеспечить минимальное расстояние 20 мм, между группами жгутов для прокладки в один слой, и 50 мм, между группами жгутов для прокладки в два слоя.

Кабель, уложенный навалом, следует рассматривать как отдельные жгуты. До 7 уложенных друг на друга кабелей — это высота одного жгута, до 14 кабелей — высота двойного жгута (для коммутационных шнуров точек консолидации, половина от рекомендованного выше количества).



### Организация проходов в стенах и перекрытиях

Противопожарные кабельные проходки обычно служат точкой ввода нескольких жгутов. Ограничение на размер жгута отсутствует, если длина пятна контакта кабелей при проходе через стену (перекрытие) составляет не более 1 м.

Рабочее пространство — кабель, прокладываемый в кабельном канале (в непосредственной близости от рабочего места пользователя).

Кабель Cat6 - максимум 24 кабеля в любом типе кабельного канала.

Кабели Cat6A - максимум 36 кабелей в любом типе кабельного канала.

Коммутационные шнуры консолидационной точки (CP) Cat6 или Cat6A - максимум 12 шнуров в любом типе кабельного канала.

Примечание:

Использование кабельных каналов с перегородками не увеличивает количество проложенного кабеля, так как не снижает нагрев.

### Консолидационная точка (CP) — рекомендованные длины сегментов

Точку консолидации и соответствующие шнуры можно использовать в 2 х конфигурациях: как точку консолидации (CP) или многопользовательскую розетку (MUTOA). Кабельные шнуры, используемые в качестве шнуров CP или абонентского коммутационного шнура, имеют более высокое затухание, чем горизонтальный кабель, поэтому имеют другие ограничения:

#### ВАРИАНТ 1 — точка консолидации без, кросс соединения со шнурами оптимизированной длины

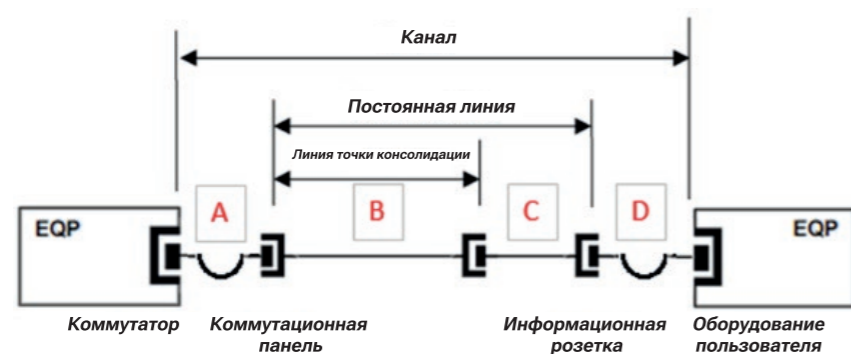
Если целью является оптимизация передаточных характеристик канала, необходимо использовать указанные ниже предельные длины сегментов.

Необходимые условия:

- разрешена только прямая коммутация;
- длина аппаратного шнура — не более 2 м.

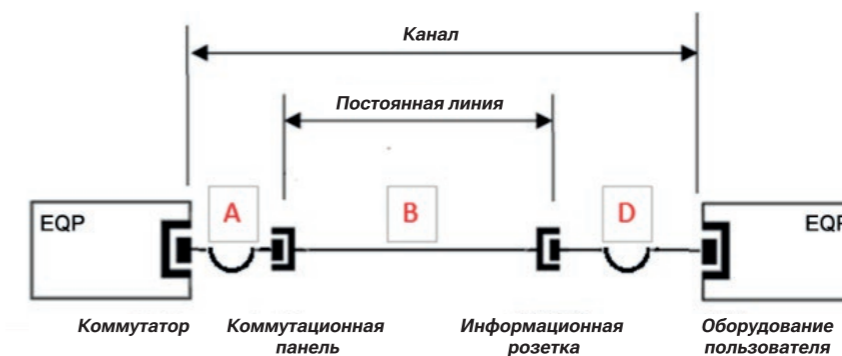
Есть два варианта:

- использование шнура CP в канале с точкой консолидации:



	CP Шнур (C)	Максимум PL (B)	Аппаратный шнур (A)	Абонентский шнур (D)	Общая длина канала
Экранированные системы	8 м	75 м	2 м	5 м	90 м
	15 м	64 м	2 м	5 м	86 м
	20 м	57 м	2 м	5 м	84 м
Неэкранированные системы	8 м	70 м	2 м	5 м	85 м
	15 м	60 м	2 м	5 м	82 м
	20 м	52 м	2 м	5 м	79 м

- использование шнура в канале с многопользовательской розеткой:

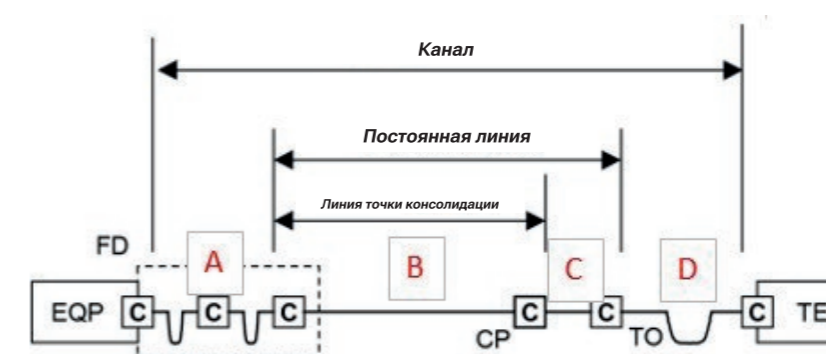


	Абонентский шнур (D)	Максимум PL (B)	Аппаратный шнур (A)	Общая длина канала
Экранированные системы	8 м	83 м	2 м	93 м
	15 м	73 м	2 м	90 м
	20 м	65 м	2 м	87 м
Неэкранированные системы	8 м	79 м	2 м	89 м
	15 м	69 м	2 м	86 м
	20 м	61 м	2 м	83 м

#### ВАРИАНТ 2 — консолидационная точка с кросс соединением с коммутационными шнурами стандартной длины

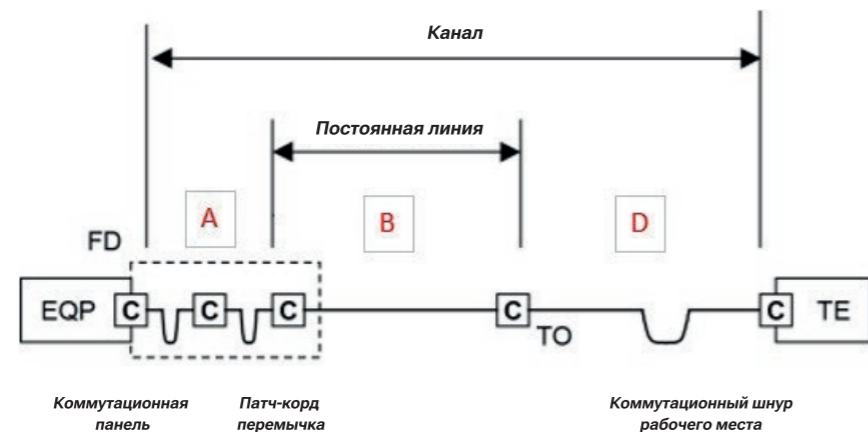
Чтобы обеспечить использование шнуров стандартной длины 5 м., необходимо соблюдать указанные ниже предельные значения длины постоянной линии. Допускается как кросс – соединение, так и прямое соединение.

- использование кросс-соединения в канале с точкой консолидации:



	CP Шнур (C)	Максимум PL (B)	Шнур (-ы) ТП (A)	Абонентский шнур (D)	Общая длина канала
Экранированные системы	8 м	69 м	5 м	5 м	87 м
	15 м	59 м	5 м	5 м	84 м
	20 м	51 м	5 м	5 м	81 м
Неэкранированные системы	8 м	65 м	5 м	5 м	83 м
	15 м	54 м	5 м	5 м	79 м
	20 м	47 м	5 м	5 м	77 м

- использование кросс-соединения в канале с многопользовательской розеткой:



	C3 Шнур (D)	Максимум PL (B)	Шнур(-ы) ТП (A)	Общая длина канала
Экранированные системы	8 м	78 м	5 м	91 м
	15 м	67 м	5 м	87 м
	20 м	60 м	5 м	85 м
Неэкранированные системы	8 м	74 м	5 м	87 м
	15 м	63 м	5 м	83 м
	20 м	65 м	5 м	81 м

## Особые варианты применения

### Монтаж кабеля вне помещений

При использовании кабеля вне помещений необходимо соблюдать следующие условия:

- Кабель должен быть рассчитан на эксплуатацию вне помещений;
- Температура воздуха не должна превышать 45 °C;
- Воздействие прямых солнечных лучей на кабель не допускается;
- Жгуты кабеля вне помещений должны состоять из не более чем 6 кабелей;
- Длина коммутационного шнура рабочего места — не более 2 м.

### Постоянная линия с модульной вилкой (MPTL)

- Использование MPTL вилки для концевой заделки линии, не влияет на длину линии и канала.
- MPTL вилку допустимо использовать только для подключения оконечного оборудования к жесткому (одножильному) кабелю. Запрещается использовать ее для производства коммутационных шнуров.

## Идентификация и ведение документации

Границы систем (PoE) должны быть четко определены для удобства администрирования.

Ниже перечислены компоненты, которые необходимо маркировать и информацию о которых вносить в техническую документацию:

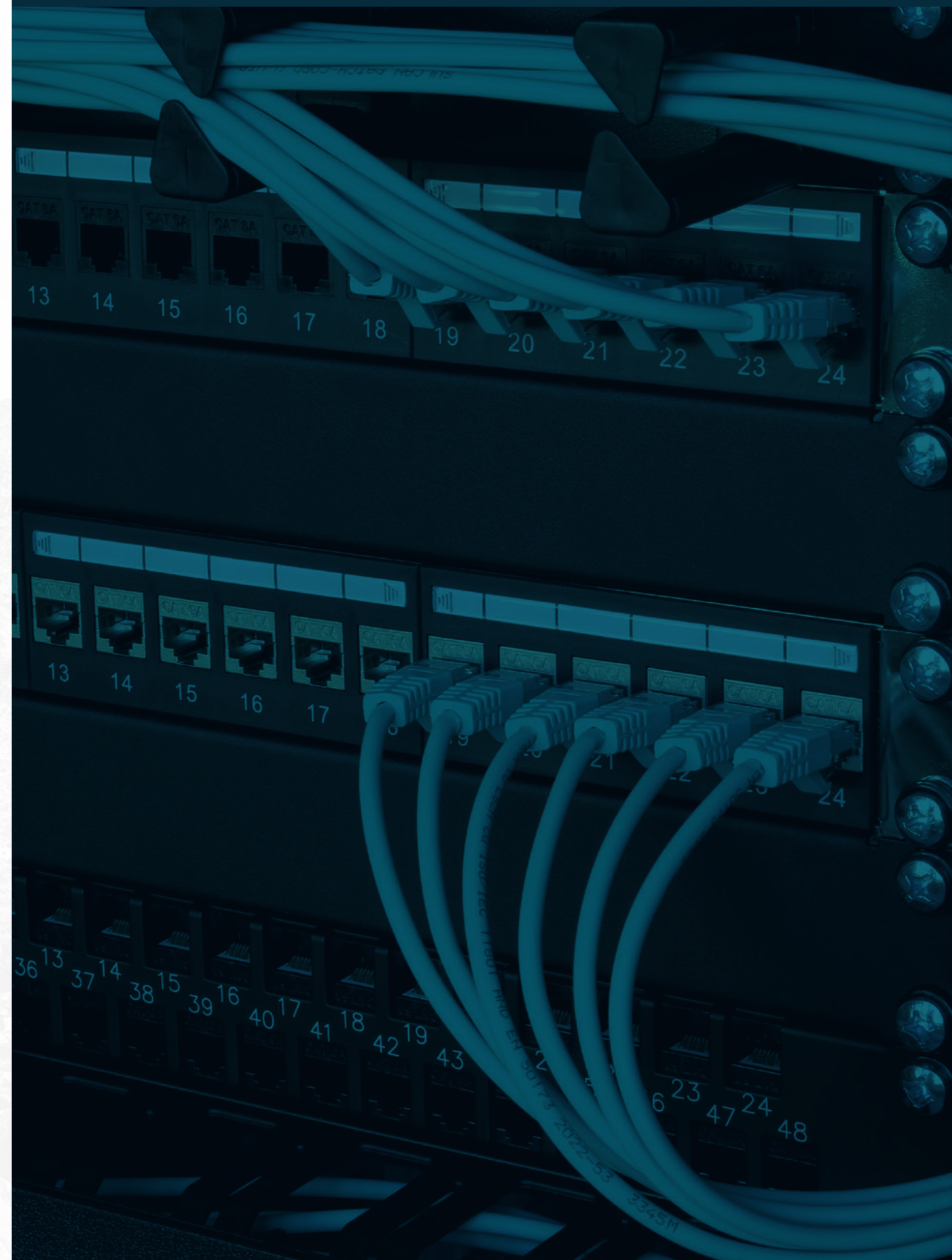
- Точки консолидации - маркировка, с указанием в документации максимально допустимой длины коммутационного шнура;
- Многопользовательские розетки – маркировка, с указанием в документации максимально допустимой длины абонентского шнура.
- Коммутационные панели, при длине шнура не более 2 м. - маркировка с указанием в документации максимально допустимой длины коммутационного шнура.

## Перемещения, дополнения и внесение изменений


Любое будущее изменение инфраструктуры, которое описано в ISO/IEC 14763 2, должно учитывать исходные условия, определенные для обеспечения поддержания Категории RP3. Рекомендовано использовать следующую последовательность действий:


- определение потребности в перемещении, дополнении или внесении изменений в существующую систему;
- учет текущих условий для обеспечения соответствия категории RP3;
- оценка последствий изменения текущих условий;
- оценка соответствия системы категории PR3, после внесения изменений.

A large light blue rectangular area containing 20 horizontal lines for taking notes.





 123298, Москва,  
3-я Хорошёвская ул., д. 11

 8 (800) 222-8410

 [www.sulkan.ru](http://www.sulkan.ru)

 [project@sulkan.ru](mailto:project@sulkan.ru)

