

Содержание

Перечень сокращений	8
Предисловие ко второму изданию	9
Введение	13
1. Общие сведения об СКС	17
1.1. Историческая справка о происхождении и развитии стандартов	17
1.2. Структура СКС	22
1.2.1. Топология СКС	22
1.2.2. Технические помещения	22
1.2.3. Подсистемы СКС	23
1.2.4. Коммутация в СКС	25
1.2.5. Принципы администрирования СКС	25
1.2.6. Кабели СКС	26
1.3. Понятие классов и категорий и их связь с длинами кабельных трасс	27
1.3.1. Классы приложений, категории кабелей и разъемов СКС	27
1.3.2. Ограничения на длины кабелей и шнуров СКС	30
1.4. Дополнительные варианты топологического построения СКС	31
1.4.1. Варианты построения горизонтальной подсистемы СКС	32
1.4.2. Топологии с централизованным администрированием	33
1.5. Принцип cable sharing	35
1.6. Гарантийная поддержка современных СКС	36
1.7. Выводы	38
2. Передача сигналов по электрическим и оптическим трактам СКС	39
2.1. Передача электрических сигналов по витым парам	39
2.1.1. Способы передачи информации по витым парам	39
2.1.2. Первичные электрические параметры витой пары	41
2.1.3. Вторичные параметры кабелей на основе витой пары	43
2.2. Передача сигналов по волоконным световодам	59
2.2.1. Процессы распространения излучения в волоконном световоде	59
2.2.2. Типы волоконных световодов	61
2.2.3. Дисперсия электромагнитного излучения	62
2.2.4. Затухание сигналов в световодах	64
2.3. Передача цифровой информации по электрическим и оптическим трактам СКС	66
2.3.1. Линейные коды сетевой аппаратуры	66
2.3.2. Коды низкоскоростных электрических систем	70
2.3.3. Особенности использования кабелей из витых пар высокоскоростными сетевыми устройствами	73
2.3.4. Особенности линейных кодов для оптических каналов связи	77
2.4. Выводы	80
3. Электрические компоненты СКС	81
3.1. Кабели на основе витых пар	81
3.1.1. Общие положения и классификация	81
3.1.2. Горизонтальный кабель	82
3.1.3. Магистральный кабель	93

3.1.4.	Другие электрические кабельные изделия СКС	95
3.1.5.	Цветовая маркировка электрических кабелей СКС	101
3.2.	Разъемы для электрических кабелей	103
3.2.1.	Механические и электрические параметры разъемов	103
3.2.2.	Модульные разъемы	108
3.2.3.	Разъемы типа 110	121
3.2.4.	Разъемы типа 210	124
3.2.5.	Другие типы разъемов для передачи сигналов приложений класса С и D	124
3.2.6.	Высокочастотные разъемы для решений проекта категории 7	125
3.3.	Коммутационное оборудование	127
3.3.1.	Коммутационные шнуры	127
3.3.2.	Коммутационные панели	130
3.3.3.	Информационные розетки	144
3.4.	Оконечные шнуры, адаптеры и удлинители	149
3.4.1.	Оконечные шнуры	149
3.4.2.	Адаптеры	154
3.4.3.	Удлинители	161
3.5.	Дополнительное оборудование для построения трактов передачи информации СКС	161
3.5.1.	Комплекты для установки кабельной системы	162
3.5.2.	Соединительные модули	162
3.5.3.	Автоматические кроссы	163
3.5.4.	Специализированное волоконно-оптическое активное оборудование для СКС	163
3.5.5.	Системы радиосвязи для СКС	164
3.6.	Выводы	165
4.	Волоконно-оптические компоненты СКС	167
4.1.	Оптические кабели	167
4.1.1.	Области применения и классификация	167
4.1.2.	Конструктивные особенности и оптические параметры оптических кабелей	168
4.1.3.	Вторичные защитные покрытия волоконных световодов	170
4.1.4.	Разновидности оптических кабелей СКС	171
4.1.5.	Цветовая кодировка и маркировка оптических кабелей	180
4.2.	Оптические разъемы	181
4.2.1.	Назначение и основные требования к оптическим разъемам	181
4.2.2.	Параметры оптических разъемов	184
4.2.3.	Конструктивные особенности оптических разъемов	186
4.2.4.	Основные типы оптических разъемов СКС	193
4.2.5.	Другие типы оптических разъемов	196
4.2.6.	Разъемы с увеличенной плотностью установки	198
4.3.	Коммутационное оборудование	202
4.3.1.	Конструктивные особенности и варианты подключения	202
4.3.2.	Коммутационные стойки	204
4.3.3.	19-дюймовое коммутационное оборудование	204
4.3.4.	Настенные муфты	207
4.3.5.	Оптические многопользовательские розетки и консолидационные точки	209
4.3.6.	Информационные розетки	209
4.4.	Оконцованные волоконно-оптические кабельные изделия	210
4.4.1.	Коммутационные и оконечные шнуры	210
4.4.2.	Претерминированные сборки	211
4.4.3.	Ремонтные кабельные вставки	212

4.4.4.	Монолитные распределительные панели	213
4.5.	Адаптеры	213
4.6.	Промежуточные муфты	214
4.7.	Система Blolite	215
4.8.	Выводы	217
5.	Дополнительные компоненты	219
5.1.	Монтажное оборудование	219
5.1.1.	19-дюймовые конструктивы	219
5.1.2.	Монтажные шкафы	222
5.1.3.	Другие виды 19-дюймового монтажного оборудования	230
5.1.4.	Оборудование и аксессуары для 19-дюймовых конструктивов	233
5.2.	Декоративные кабельные коробки	241
5.2.1.	Назначение и конструктивные особенности настенных коробов	241
5.2.2.	Стандартные комплектующие элементы	247
5.2.3.	Средства установки розеток в рабочих помещениях	249
5.2.4.	Элементы подключения рабочих мест в больших залах	253
5.2.5.	Другие виды коробов	256
5.3.	Выводы	258
6.	Заземление в кроссовых и в машинных залах	259
7.	Пожарная безопасность	263
7.1.	Общие положения	263
7.2.	Сопротивляемость горению и распространению пламени	264
7.2.1.	Состояние стандартизации	264
7.2.2.	Маркировка уровня пожаростойкости кабелей	266
7.3.	Другие вредные факторы при пожаре	267
7.3.1.	Выделение дыма	267
7.3.2.	Токсичные и удушающие газы	267
7.3.3.	Пожарная нагрузка	268
7.4.	Экспериментальное тестирование кабельных изделий	269
7.4.1.	Тестирование по ГОСТ и ИЕС	269
7.4.2.	Тестирование по нормам UL	269
7.5.	Правила противопожарной безопасности при проектировании СКС	271
7.6.	Выводы	272
8.	Проектирование СКС	273
8.1.	Принципы проектирования	273
8.1.1.	Стадии проектирования	273
8.1.2.	Этапы создания СКС	274
8.2.	Архитектурная стадия проектирования	277
8.2.1.	Цели и задачи	277
8.2.2.	Проектирование аппаратных	278
8.2.3.	Проектирование кроссовых	281
8.2.4.	Кабельные трассы подсистемы внешних магистралей	283
8.2.5.	Кабельные трассы подсистемы внутренних магистралей	284
8.2.6.	Кабельные трассы горизонтальной подсистемы	287
8.3.	Телекоммуникационная стадия проектирования	295
8.3.1.	Исходные данные для проектирования	296
8.3.2.	Проектирование подсистемы рабочего места	298
8.3.3.	Проектирование горизонтальной подсистемы	299
8.3.4.	Магистральные подсистемы СКС	304
8.3.5.	Подсистема кабелей оборудования	308
8.3.6.	Административная подсистема	311
8.4.	Пример проектирования СКС	323

8.4.1.	Исходные данные	323
8.4.2.	Архитектурная фаза проектирования	324
8.4.3.	Телекоммуникационная стадия проектирования	325
8.5.	Выводы	333
9.	Монтаж СКС	335
9.1.	Организация работ	335
9.1.1.	Состав и оснащение бригад монтажников	335
9.1.2.	Рабочая документация	335
9.1.3.	Этапы и продолжительность выполнения работ	336
9.1.4.	Другие условия проведения работ	337
9.2.	Входной контроль компонентов СКС	337
9.2.1.	Входной контроль электрических кабелей и других электрических компонентов	337
9.2.2.	Входной контроль волоконно-оптических кабелей и других оптических компонентов	338
9.3.	Строительство магистральных подсистем СКС	338
9.3.1.	Прокладка кабелей в кабельной канализации	338
9.3.2.	Сращивание строительных длин кабелей внешней прокладки	339
9.3.3.	Монтаж оптических полок и настенных муфт	340
9.4.	Прокладка симметричных и/или волоконно-оптических кабелей внутри здания	341
9.5.	Монтаж декоративных коробов в рабочих помещениях и розеток на рабочих местах пользователей	344
9.6.	Подключение электрических и оптических кабелей к телекоммуникационным розеткам и панелям	345
9.6.1.	Подключение витых пар к розеткам	345
9.6.2.	Подключение волоконно-оптических кабелей к розеткам	346
9.7.	Монтаж оборудования в технических помещениях	346
9.7.1.	Организация работ по монтажу оборудования и элементов СКС	346
9.7.2.	Подключение симметричных кабелей к компонентам коммутационного оборудования	347
9.8.	Коммутация каналов передачи информации и подключение сетевого оборудования	350
9.8.1.	Коммутация каналов передачи информации на коммутационном оборудовании	350
9.8.2.	Подключение оборудования на рабочем месте	351
9.9.	Выводы	351
10.	Тестирование линий и трактов СКС	353
10.1.	Общие вопросы тестирования СКС	353
10.1.1.	Назначение и виды измерений	353
10.1.2.	Документирование результатов измерений	354
10.2.	Тестирование электрической подсистемы СКС	355
10.2.1.	Объекты тестирования	355
10.2.2.	Измеряемые параметры	359
10.2.3.	Погрешности измерений оборудования для полевого тестирования СКС	364
10.2.4.	Измерительное и тестирующее оборудование	367
10.2.5.	Другие устройства для тестирования электрической подсистемы СКС	374
10.3.	Тестирование волоконно-оптической подсистемы СКС	376
10.3.1.	Объекты тестирования и контролируемые параметры	376
10.3.2.	Оптические тестеры	378
10.3.3.	Оптические рефлектометры и локаторы	383
10.3.4.	Идентификаторы активных волокон и визуализаторы дефектов	388

10.4. Выводы	389
11. Эксплуатация СКС	391
11.1. Администрирование	391
11.1.1. Концепция администрирования	391
11.1.2. Администрирование отдельных элементов кабельной системы	397
11.1.3. Системы интерактивного управления СКС	403
11.1.4. Программные продукты для интерактивного управления кабельной системой	408
11.1.5. Элементы маркировки СКС	409
11.2. Поиск и устранение неисправностей	419
11.2.1. Неисправности кабельных систем на основе витых пар	419
11.2.2. Неисправности волоконно-оптических кабельных систем	421
11.3. Проведение регламентных работ	423
11.3.1. Состав и назначение регламентных работ	423
11.3.2. Процедуры выполнения регламентных работ	423
11.3.3. Действия в нестандартных ситуациях	425
11.4. Выводы	425
Заключение	427
12. Приложения	431
12.1. Кабельные системы различных производителей	431
12.1.1. Система SignaMax компании Advanced Electronic Support Products	431
12.1.2. Кабельная система Alcatel Cabling System компании Alcatel	432
12.1.3. Системы NETConnect и Communication Outlet компании AMP	434
12.1.4. СКС Millennium компании BICC Brand-Rex	435
12.1.5. Система OPEN DECconnect компании Digital	437
12.1.6. ACS компании IBM	438
12.1.7. «АйТи-СКС» компании «АйТи»	438
12.1.8. СКС компании ITT Cannon	440
12.1.9. Система Krone Link и HIGHBAND компании Krone	441
12.1.10. SYSTIMAX компании Lucent Technologies	443
12.1.11. Система Mod-Tap компании Molex	444
12.1.12. Системы GIGAMo компании Ortronics	445
12.1.13. Система PAN-NET компании Panduit	446
12.1.14. Система Freenet компании Reichle & De-Massari	448
12.1.15. Структурированные кабельные системы компании RiT Technologies	449
12.1.16. Системы ICCS и FutureLink компании Siemens	450
12.1.17. Siemon Cabling System компании Siemon	452
12.2. Единица децибел, понятия уровня сигнала, усиления и затухания	453
12.3. Перевод значений AWG в миллиметры и погонное сопротивление медного провода	454
12.4. Уровни IP-защиты	455
Глоссарий	457
Литература	479