

Содержание

Перечень сокращений	14
Предисловие рецензента	15
Введение	16
Глава I	
Основные сведения о СКС	23
1.1. Структура СКС	23
1.1.1. Топология СКС	23
1.1.2. Технические помещения	24
1.1.3. Подсистемы СКС	24
1.1.4. Принципы администрирования СКС	27
1.1.5. Кабели СКС	27
1.2. Понятие классов и категорий и их связь с длинами кабельных трасс	28
1.2.1. Классы приложений, категории кабелей и разъемов СКС	28
1.2.2. Ограничения на длины кабелей и шнуров СКС	31
1.3. Дополнительные варианты топологического построения СКС	33
1.3.1. Варианты построения горизонтальной подсистемы СКС	34
1.3.2. Топологии с централизованным администрированием	36
Глава II	
Общие вопросы проектирования СКС	39
2.1. Принципы проектирования	39
2.1.1. Основные нормативные документы	39
2.1.2. Процесс создания СКС	40
2.1.3. Фазы проектирования	43
2.1.4. Особенности проектирования СКС как технического объекта	45
2.2. Разновидности проектной документации	47
2.2.1. Технические требования и техническое задание	47
2.2.2. Эскизный проект	48
2.2.3. Технический проект	49
2.2.4. Рабочая документация	50
2.2.5. Технорабочий проект	50

Глава III

Архитектурная фаза проектирования	52
3.1. Цели и задачи, нормативная база	52
3.2. Проектирование аппаратных	53
3.2.1. Размещение аппаратной	53
3.2.2. Площадь аппаратной	55
3.2.3. Условия окружающей среды в аппаратной	56
3.2.4. Особенности организации системы электропитания в аппаратной	57
3.2.5. Требования к конструкции и оборудованию аппаратной	58
3.2.6. Правила монтажа телекоммуникационного оборудования	61
3.3. Проектирование кроссовых	62
3.3.1. Площадь кроссовых	64
3.3.2. Размещение кроссовых	64
3.3.2.1. Одна кроссовая на этаж	64
3.3.2.2. Несколько кроссовых на этаж	65
3.3.3. Условия окружающей среды в кроссовых	66
3.3.4. Общие требования к конструкции и оборудованию кроссовых	67
3.3.5. Прочие варианты строительной реализации коммутационных узлов	68
3.3.5.1. Ниши для установки коммутационного и сетевого оборудования	68
3.3.5.2. Открытая и закрытая установка шкафов	69
3.4. Размещение оборудования в технических помещениях	71
3.4.1. Схемы размещения оборудования	71
3.4.2. Выбор типа монтажного конструктива	74
3.5. Кабельные каналы различных видов и их емкость	76
3.5.1. Общие положения и классификация	76
3.5.2. Емкость каналов различных типов	77
3.5.2.1. Идеальные каналы	77
3.5.2.2. Реальные каналы	80
3.6. Кабельные трассы подсистемы внешних магистралей	83
3.6.1. Общие требования	83
3.6.2. Кабельная канализация	84
3.6.2.1. Линейная часть	84
3.6.2.2. Колодцы	89
3.6.3. Прочие разновидности подземных кабельных трасс	92
3.6.3.1. Коллекторы	92
3.6.3.2. Кабельная канализация лоткового типа	94

3.6.4. Наземные кабельные трассы	96
3.6.4.1. Технологические эстакады	96
3.6.4.2. Воздушная подвеска	96
3.6.4.3. Вывод кабеля на наружную стену здания и особенности его прокладки	98
3.6.5. Прямая прокладка кабеля в грунте	100
3.6.5.1. Обычные условия прокладки	100
3.6.5.2. Особые условия прокладки	102
3.6.6. Кабельные вводы в здание	103
3.6.6.1. Общие положения	103
3.6.6.2. Подземный ввод в здание	103
3.6.6.3. Воздушный ввод в здание	107
3.6.6.4. Ввод на лестничную клетку	109
3.6.7. Защита кабелей подсистемы внешних магистралей от механических повреждений	110
3.7. Кабельные трассы подсистемы внутренних магистралей	111
3.7.1. Разновидности конструкций для формирования трасс на вертикальных участках	112
3.7.2. Конструктивные требования к стойкам	114
3.7.3. Расчет площади поперечного сечения каналов для прокладки магистральных кабелей	116
3.7.4. Элементы формирования кабельных трасс на горизонтальном участке	118
3.7.4.1. Закрытая прокладка кабелей	118
3.7.4.2. Открытая прокладка кабелей	119
3.7.4.3. Технические коридоры	121
3.8. Кабельные трассы горизонтальной подсистемы	121
3.8.1. Общие положения	121
3.8.2. Кабельные трассы в конструкциях пола	122
3.8.2.1. Подпольные каналы	123
3.8.2.2. Ячеистые полы	126
3.8.2.3. Фальшполы	127
3.8.2.4. Закладные трубы	129
3.8.2.5. Вытяжные и технологические коробки	132
3.8.3. Подпотолочные кабельные каналы	134
3.8.3.1. Требования к подвесному потолку	134
3.8.3.2. Кабельные каналы для применения за подвесным потолком	135
3.8.3.3. Некоторые правила прокладки кабелей в каналах лоткового типа	137
3.8.3.4. Элементы поддержки и точечной фиксации	138
3.8.3.5. Способы подвода кабелей к рабочим местам	140

3.8.4. Прокладка кабелей в настенных и внутристенных каналах	142
3.8.5. Особенности прокладки одиночных кабелей вне кабельных каналов	143
3.9. Принципы и правила построения кабельной проводки СКС в зоне воздействия внешних источников мощного электромагнитного излучения	145
3.9.1. Совместная прокладка кабелей СКС и силовых кабелей	146
3.9.2. Прокладка кабелей СКС вблизи ламп дневного света	149
3.9.3. Совместная прокладка кабелей СКС и кабелей системы радиовещания и оповещения	150
3.9.4. Защита коммутационного оборудования от наводок	150
3.10. Принципы и способы установки информационных розеток в рабочих помещениях	151
3.10.1. Общие положения	151
3.10.2. Принципы и правила размещения розеток	152
3.10.3. Схемы монтажа розеток	153
3.10.3.1. Установка розетки во внутреннее пространство короба	153
3.10.3.2. Установка розетки на короб	154
3.10.3.3. Установка розетки рядом с коробом	155

Глава IV

Телекоммуникационная фаза проектирования	156
4.1. Цели, задачи и принципы выполнения расчетов на телекоммуникационной фазе	156
4.2. Исходные данные для проектирования	157
4.2.1. Строительные решения	157
4.2.2. Параметры кабельной системы	159
4.3. Проектирование подсистемы рабочего места	160
4.3.1. Распределение информационных розеток по отдельным помещениям	160
4.3.2. Комплектация розеток на рабочих местах	164
4.3.3. Оконечные шнуры в помещениях для размещения пользователей	167
4.3.4. АдAPTERы	169
4.4. Проектирование горизонтальной подсистемы	170
4.4.1. Привязка отдельных рабочих мест к кроссовым	172
4.4.2. Выбор типа информационных розеток	174
4.4.3. Расчет горизонтального кабеля	175

4.4.3.1. Выбор типа и категории	175
4.4.3.2. Определение величины расхода	177
4.4.3.3. Область применения и ограничения метода	181
4.4.4. Проектирование точек перехода	183
4.4.5. Некоторые особенности проектирования	
нижних уровней кабельной проводки СКС	185
4.4.5.1. Выбор места расположения технических помещений кроссовой этажа	185
4.4.5.2. Выбор структуры нижнего уровня СКС	187
4.4.5.3. О применении гибридных кабелей	191
4.5. Магистральные подсистемы СКС	192
4.5.1. Выбор типа и категории магистральных кабелей	194
4.5.1.1. Волоконно-оптический кабель	194
4.5.1.2. Симметричный электрический кабель	196
4.5.2. Схемы соединения групповых устройств	
сетевого оборудования	198
4.5.2.1. Оборудование ЛВС	198
4.5.2.2. Оборудование УПАТС	200
4.5.3. Расчет линейных кабелей магистральных подсистем	201
4.5.3.1. Потребность в ресурсах кабельных трактов СКС	
типового сетевого оборудования с волоконно-оптическим	
и электрическим интерфейсами	201
4.5.3.2. Расчет емкости и количества	
магистральных кабелей	203
4.5.3.3. Выбор конструктивного исполнения	
магистральных кабелей	207
4.5.3.4. Определение величины расхода кабелей,	
затрачиваемого на реализацию подсистемы	
внешних магистралей	209
4.5.4. Определение нагрузок, действующих на кабель в процессе	
его затягивания в каналы кабельной канализации	210
4.5.4.1. Разновидности нагрузок	210
4.5.4.2. Расчет ожидаемого усилия тяжения	215
4.5.4.3. Методы уменьшения усилия тяжения	219
4.5.5. Особенности проектирования линейной части подсистемы	
внешних магистралей	220
4.5.6. Обеспечение надежности магистральных подсистем	222
4.5.7. Резервирование магистральных кабелей	223
4.5.8. Оценка целесообразности применения разветвительной муфты	
на трассах внешних волоконно-оптических магистралей	226

4.6. Административная подсистема	230
4.6.1. Способы подключения сетевого оборудования к кабельной системе	232
4.6.1.1. Электрическая подсистема	232
4.6.1.2. Оптическая подсистема	234
4.6.2. Принципы и способы подключения сетевого оборудования к СКС в технических помещениях различного уровня	234
4.6.2.1. Основные правила	234
4.6.2.2. Кроссовая этажа	235
4.6.2.3. Кроссы верхнего уровня	236
4.6.3. Выбор типа коммутационного оборудования и распределение его панелей по функциональным секциям	236
4.6.3.1. Подсистемы на базе кабелей из витых пар	237
4.6.3.2. Подсистемы на базе волоконно-оптических кабелей	239
4.6.3.3. Некоторые особенности организации коммутационного поля	240
4.6.4. Определение емкости трактов передачи информации и расчет количества устройств коммутационного оборудования	242
4.6.5. Переходники и адаптеры	244
4.6.6. Правила применения организаторов	245
4.6.6.1. Панели и активное сетевое оборудование с модульными разъемами	245
4.6.6.2. Кроссы панели типа 110	247
4.6.6.3. Кроссы башни типа 110	247
4.6.6.4. Оптические полки	247
4.7. Определение типов и количеств шнурков для применения в технических помещениях	248
4.7.1. Разновидности шнуровых изделий	248
4.7.2. Определение типа и категории шнурков	249
4.7.3. Определение объема поставки шнурков определенных длин для применения в технических помещениях	249
4.7.4. Оценка функции $\Phi_k(x)$ плотности длины кабеля шнуров	256
4.7.4.1. Термины и определения	256
4.7.4.2. Длина горизонтальной части кабеля шнур	257
4.7.4.3. Длина вертикальной части кабеля шнур	261
4.7.4.4. Оценка распределения длин кабелей шнуров	266
4.8. Особенности проектирования кабельных трактов СКС для передачи телевизионных сигналов	266

Глава V

Расчет декоративных коробов, монтажных конструктивов и прочих дополнительных компонентов СКС	273
5.1. Настенные кабельные каналы	273
5.1.1. <i>Общие положения</i>	273
5.1.2. <i>Выбор высоты установки и габаритных размеров</i>	274
5.1.3. <i>Методы прокладки коробов и расчет их количества</i>	277
5.1.4. <i>Расчет количества аксессуаров</i>	279
5.1.4.1. <i>Стандартные комплектующие изделия</i>	279
5.1.4.2. <i>Разделительная стенка и крышка коробов больших размеров</i>	280
5.2. Монтажные конструктивы	281
5.2.1. <i>Определение максимальной высоты монтажного конструктива</i>	281
5.2.2. <i>Принципы размещения оборудования при организации коммутационного поля</i>	283
5.2.2.1. <i>Размещение оборудования в одном монтажном конструктиве</i>	283
5.2.2.2. <i>Размещение оборудования в двух монтажных конструктивах</i>	285
5.2.3. <i>Оценка требуемой высоты монтажного конструктива</i>	288
5.2.3.1. <i>Напольные конструктивы</i>	288
5.2.3.2. <i>Настенные конструктивы</i>	290
5.2.4. <i>Выбор ширины и глубины закрытого напольного монтажного конструктива</i>	291
5.2.4.1. <i>Выбор ширины конструктива</i>	292
5.2.4.2. <i>Выбор глубины конструктива</i>	295
5.3. Аксессуары и дополнительные компоненты 19-дюймовых монтажных конструктивов	297
5.3.1. <i>Горизонтальные организаторы кабелей коммутационных шнуров</i>	297
5.3.1.1. <i>Размещение коммутационного оборудования в одном монтажном конструктиве</i>	298
5.3.1.2. <i>Размещение коммутационного оборудования в двух напольных монтажных конструктивах</i>	302
5.3.1.3. <i>Размещение оборудования в настенном конструктиве</i>	303
5.3.1.4. <i>Глубина установки монтажных рельсов закрытых конструктивов</i>	303

<i>5.3.2. Вертикальные организаторы кабелей</i>	
коммутационных шнуров	304
5.3.2.1. Размещение оборудования в одном конструктиве	306
5.3.2.2. Основная схема размещения оборудования в двух монтажных конструктивах	307
5.3.2.3. Альтернативная схема размещения оборудования в двух монтажных конструктивах	308
5.3.2.4. Требования к конструкции вертикальных организаторов монтажных конструктивов	309
5.3.3. Вертикальные организаторы кроссовых башен типа 110	309
5.3.4. Распределители силового электропитания	311
<i>5.4. Расчет параметров и величины расхода элементов крепления оборудования СКС</i>	314
5.4.1. Элементы крепления декоративных коробов и их аксессуаров	315
5.4.2. Кабельные стяжки	318
5.4.2.1. Расчет расхода стяжек при прокладке кабелей в закрытом монтажном конструктиве	318
5.4.2.2. Принципы расчета расхода стяжек при прокладке кабелей вне монтажных конструктивов	320
5.4.2.3. Расчет длины кабельных стяжек	320
5.4.3. Элементы крепления оборудования в 19-дюймовом конструктиве	323
<i>5.5. Элементы маркировки</i>	325
5.5.1. Маркируемые компоненты и нормативная база	325
5.5.2. Принципы формирования маркирующих индексов	327
5.5.3. Выбор типа элементов маркировки и определение их расхода	328
Глава VI	
Технические предложения и проектная документация	330
6.1. Подготовка технического предложения	330
6.1.1. Общие положения	330
6.1.2. Формат представления и шаблоны документов	332
6.2. Принципы ускорения и средства автоматизации процесса подготовки технических предложений	333
6.3. Работы по монтажу СКС и оценка продолжительности реализации кабельной системы	335
6.3.1. Организация работ	335
6.3.2. Основные виды работ по монтажу	335
6.3.3. Работы по приемке СКС	337

6.4. Принципы и правила оформления проектной документации	338
6.4.1. Общие положения	338
6.4.2. Особенности оформления текстовой части проектной документации	339
6.4.3. Особенности оформления спецификации	340
6.4.4. Рабочие чертежи	341
6.4.4.1. Общие данные по рабочим чертежам	342
6.4.4.2. Некоторые правила оформления рабочих чертежей	343
6.4.4.3. Правила внесения изменений в рабочую документацию, выданную заказчику	345

Глава VII

Правила противопожарной безопасности при проектировании СКС	349
--	-----

7.1. Кабели	349
7.2. Строительные объекты	352
7.2.1. Проходы через стены и перекрытия	352
7.2.2. Технические помещения	353
7.2.3. Коридоры и рабочие помещения	353
7.2.4. Кабельные каналы и фальшполы	354

Глава VIII

Особенности построения кабельной проводки СКС для передачи охраняемой информации	355
---	-----

8.1. Общие положения	355
8.2. Способы минимизации уровня внешнего излучения и маскировки информационных сигналов	356
8.2.1. Технические средства	357
8.2.2. Маскировка передаваемых сигналов	357
8.3. Проектные мероприятия на архитектурной фазе	358
8.3.1. Защита кабелей вне охраняемой зоны	358
8.3.2. Требования к коммутационному оборудованию	359
8.3.3. Особенности применения волоконно-оптических кабелей	360
8.4. Технические решения для отдельных подсистем защищенных СКС	361
8.4.1. Решения для рабочих мест	361
8.4.2. Решения для линейной кабельной проводки	361
8.4.3. Решения для технических помещений	362
8.5. Организационные мероприятия	363

Глава IX

Пример проектирования СКС	364
9.1. Исходные данные	364
9.2. Архитектурная фаза проектирования	368
9.2.1. Технические помещения	369
9.2.2. Кабельные каналы различного назначения	370
9.2.3. Размещение оборудования	371
9.3. Телекоммуникационная фаза проектирования	373
9.3.1. Подсистема рабочего места	373
9.3.2. Проектирование горизонтальной подсистемы	375
9.3.3. Проектирование подсистемы внутренних магистралей	377
9.3.4. Проектирование подсистемы внешних магистралей	380
9.3.5. Проектирование административной подсистемы	382
9.3.5.1. Выбор типа коммутационного оборудования и схемы подключения сетевых устройств	382
9.3.5.2. Расчет количества устройств коммутационного оборудования и их аксессуаров	382
9.3.6. Выбор типа и расчет количества организаторов	385
9.3.7. Расчет количества и определение длин оконечных, кроссовых и коммутационных шнуров в технических помещениях	387
9.3.7.1. Кроссовые	387
9.3.7.2. Аппаратная	388
9.4. Расчет дополнительных и вспомогательных элементов СКС	391
9.4.1. Расчет декоративных коробов и их аксессуаров	391
9.4.1.1. Определение габаритных размеров	391
9.4.1.2. Расчет количества короба и аксессуаров	392
9.4.2. Прочие разновидности кабельных каналов	392
9.4.2.1. Расчет требуемого количества каналов стояка	392
9.4.2.2. Расчет кабельных вводов горизонтальных кабелей в технические помещения	393
9.4.2.3. Расчет закладных труб вводов в рабочие помещения	394
9.4.2.4. Расчет габаритов лотков	394
9.4.3.5. Расчет монтажных конструктивов	395
9.5. Расчет вспомогательных элементов СКС	396
9.5.1. Выбор типа и расчет объемов поставки элементов крепления	396
9.5.1.1. Кабельные стяжки	396
9.5.1.2. Элементы крепления декоративных коробов	396

9.5.1.3. Элементы крепления оборудования в 19-дюймовом конструктиве	397
9.5.2. Расчет количества элементов маркировки	397
9.5.3. Технологическое и измерительное оборудование	397
Заключение	402
Глоссарий	404
Литература	408

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ANSI	American National Standards Institute
EIA	Electronic Industries Alliance
IEC	International Electrotechnical Commission
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
TIA	Telecommunications Industry Association
АЧХ	Амплитудно-частотная характеристика
ВНП	Ведомственные нормы проектирования
ВОЛС	Волоконно-оптическая линия связи
ГТС	Городская телефонная сеть
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
ИБП	Источник бесперебойного питания
ИР	Информационная розетка
КВМ	Кроссовая внешних магистралей
КЗ	Кроссовая здания
КЭ	Кроссовая этажа
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
НСД	Несанкционированный доступ
р.м.	Рабочее место
СанПиН	Санитарные правила и нормы
СКС	Структурированная кабельная система
СНиП	Строительные нормы и правила
СПДС	Система проектной документации для строительства
ТЗ	Техническое задание
ТП	Точка перехода
ТУ	Технические условия
УПАТС	Учрежденческо-производственная автоматическая телефонная станция

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

Предлагаемая читателю монография основана на огромном личном опыте автора по созданию и развитию первой российской структурированной кабельной системы в компании АйТи, а также на опыте работы автора с СКС зарубежных производителей, в частности с СКС SYSTIMAX компании Avaya Communications.

Рынок СКС сформировался в нашей стране к концу 90-х годов прошлого века на основе американских, европейских и международных стандартов. Вместе с тем до настоящего времени в России нет единого национального стандарта на СКС. Тем не менее использование американских, европейских и международных стандартов позволяет создавать СКС с учетом отечественной специфики на основе зарубежных и отечественных компонентов.

До настоящего времени в отечественной практике проектирования СКС нет единого материала, который учитывал бы как отечественные, так и зарубежные нормы и нормативы при проектировании СКС.

В настоящей монографии автором предложен обобщенный материал по проектированию, основанный на нормативно-технической документации и специальной литературе, связанной с проектированием СКС.

Монография не имеет аналогов в России, в ней со всей возможной полнотой отражен современный уровень развития проектирования СКС как у нас в стране, так и за рубежом.

Книга предназначена для широкого круга специалистов, занимающихся вопросами проектирования СКС, студентов высших учебных заведений соответствующих специальностей.



*Э. Л. Портнов,
заведующий кафедрой «Линии связи» МТУСИ,
д.т.н., профессор,
академик АТИ*

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране к концу 90-х годов полностью сформировался рынок структурированных кабельных систем (СКС) с годовым объемом оборотов по меньшей мере в несколько десятков миллионов долларов. При этом данный сектор рынка информационных технологий имеет тенденцию к устойчивому постоянному росту достаточно высокими темпами. Так, согласно исследованиям BSRIA [1] темпы роста объема рынка в период 2000–2001 годов составили примерно 20%. В области СКС в течение длительного времени успешно работают ряд компаний различных форм собственности, для некоторых из которых создание структурированной кабельной проводки является основным видом деятельности.

Техническое направление «Структурированные кабельные системы» является сравнительно молодым как для промышленно развитых государств, так и особенно для нашей страны. Для иллюстрации этого факта достаточно сказать, что идея СКС сформировалась в своем окончательном виде только в конце 80-х годов, а первые структурированные кабельные системы были установлены в Российской Федерации только в 1992 году. Прошедший с этого момента период характеризовался как значительным увеличением числа типов СКС различных производителей, так и быстрым ростом объемов создаваемой структурированной кабельной проводки. Растущая сложность проектов и масштабы кабельных систем, а также жесткая конкуренция производителей и компаний-инсталляторов заставляют обратить самое пристальное внимание на уровень и качество выполнения работ на всех стадиях реализации проекта и, не в последнюю очередь, на уровень выполнения собственно процесса проектирования. Актуальность данной задачи объясняется тем простым фактом, что разработать грамотный проект структурированной кабельной проводки даже в двух-трех комнатах с несколькими десятками портов «на глазок» является весьма затруднительной процедурой. В тех же ситуациях, когда количество обслуживаемых рабочих мест переваливает за сотню и в составе СКС имеется магистральная подсистема, данная операция является практически просто невозможной. СКС является достаточно дорогостоящим элементом телекоммуникационной инфраструктуры современного офисного здания в плане разовых финансовых вложений, причем относительная доля этих затрат заметно подросла в последнее время в связи с быстрым падением стоимости активного сетевого оборудования. В таких условиях расходы на создание кабельной проводки контролируются достаточно строго. Любая содержащаяся в проектном предложении цифра должна быть обоснована и доказана заказчику, а наиболее серьезным аргументом в этой работе являются инженерные расчеты и ссылки на соответствующие нормы и стандарты.

Особенностью деятельности в области построения СКС является то, что принципиально не существует две абсолютно одинаковые структурированные кабельные

системы. В отличие от основной массы продуктов и видов оборудования, применяемых в процессе построения информационно-вычислительных комплексов различного назначения, в СКС невозможно в полной мере использование преимущества крупносерийного производства в условиях современного автоматизированного промышленного предприятия именно на системном уровне. В самом благоприятном случае компания-инсталлятор может предложить своему заказчику типовое решение, предназначенное для здания конкретной серии, которое реализовано методом индустриального строительства. Таким образом, кабельная проводка в обязательном порядке представляет собой во многом уникальный проект со своими индивидуальными и во многих случаях неповторимыми особенностями, самыми неожиданными проблемами и, как показывает практика, часто очень оструумными и оригинальными способами их решения. В таких специфических условиях резко возрастают роль человеческого фактора вообще и значение квалификации проектировщика в частности. Одновременно сам процесс проектирования еще на стадии формирования общей структуры кабельной проводки превращается в искусство выбора из множества возможных вариантов одного конкретного решения, оптимального или, по крайней мере, квазиоптимального по нескольким плохо совместимым, а зачастую даже противоречивым критериям. Дополнительным фактором, существенно осложняющим работу специалиста, является практически обязательное и в то же время плохо формализуемое требование заказчика о надежной защите своих инвестиций в СКС на протяжении достаточно продолжительного времени (принцип «вложиться и не думать о модернизации десять – пятнадцать лет», то есть фактически на весь межремонтный срок службы здания). Последнее означает необходимость учета в проекте перспектив появления новых технологий передачи данных, возможности модернизации кабельной системы, а также ее расширения.

В соответствии с реалиями сегодняшнего дня процесс проектирования в основной массе случаев начинается еще до открытия финансирования – на этапе формирования тендерного предложения. Поэтому от уровня профессиональной квалификации проектировщика в немалой степени зависит успех любой компании, действующей на непростом национальном рынке системной интеграции в широком смысле слова и в области СКС в частности.

Известные до настоящего времени публикации в открытой печати на тему структурированной кабельной проводки в подавляющей своей части посвящены результатам различных маркетинговых исследований или рассматривают технические проблемы СКС, вопросы стандартизации и перспективы развития элементной базы. Информация на русском языке именно в области проектирования носит крайне отрывочный характер и закрывает далеко не весь комплекс вопросов, с которыми в обязательном порядке сталкивается в своей деятельности проектировщик. Уровень проработки доступного материала, достаточный для практического использования в процессе проектирования СКС, имеется, по мнению автора, только в областях построения инженерных сооружений подсистемы внешних магистралей. При реализации данных объектов можно пользоваться (иногда с определенными оговорками) соответствующими директивными документами

Министерства Российской Федерации по связи и информатизации. Нормативно-техническая документация этого министерства, а также некоторых других государственных ведомств и крупных корпораций, например Сберегательного банка и Центрального Банка Российской Федерации, частично может быть использована также в процессе задания требований и определения структуры технических помещений СКС и конструкции кабельных трасс внутри зданий. Основные идеи и принципы проектирования СКС в том виде, как представляет себе эту проблему автор данной работы, изложены в монографии [97]. Однако глава по проектированию, содержащаяся в этой книге, не может быть исчерпывающе полной и достаточной для практической деятельности проектировщика из-за того, что упомянутая работа рассматривает тематику СКС во всем многообразии этого технического направления. Отметим также то, что определенные сведения описательного плана на уровне обобщенного алгоритма процедуры создания структурированной кабельной проводки приведены в монографии [2].

Немногим могут помочь также ставшие доступными автору зарубежные публикации. Так, например, информация по проектированию, содержащаяся в фундаментальном руководстве [3], ограничивается рамками только так называемой архитектурной фазы. Определенные далеко не полные, хотя и в большей или меньшей степени систематизированные, сведения применительно к конкретной кабельной системе могут быть найдены в так называемых Руководствах инсталлятора или Справочниках проектировщика (Design Guide), например [4, 5], распространяемых среди своих партнеров некоторыми производителями СКС. При этом, несмотря на достаточно большую активность на российском рынке и рынках стран СНГ, указанные руководства предлагаются в основной своей массе только в англоязычном варианте. Данное обстоятельство, даже при заметно возросшем за последние десять лет общеобразовательном уровне отечественных специалистов, ощутимо снижает доступность содержащегося в них материала. Единственным известным автору исключением является издданное еще в 1998 году руководство [6] компании Molex (Mod-Tap). Достойна отдельного упоминания также вышедшая двумя годами ранее ограниченным тиражом написанная еще в 1992 году и переведенная на русский язык монография [7], содержащая ряд интересных и достаточно качественных рекомендаций по подготовке здания к построению в нем современной информационной инфраструктуры. Обе эти публикации являются библиографической редкостью и практически не знакомы массовому отечественному читателю.

Основная масса производителей СКС приводит в каталоге компонентов своей кабельной системы различные справочные материалы, оформленные обычно в виде приложений. Среди них могут присутствовать сведения, полезные для проектировщика и дающие общее понятие как о правилах организации кабельных трасс и оборудования технических помещений, так и принципах построения линий различных подсистем. Так, например, в каталоге [8] компании Siemon содержатся хорошо иллюстрированные и поэтому очень наглядные выдержки из стандартов TIA/EIA-569-A и TIA/EIA-607.

Известны также малотиражные фирменные разработки производителей зарубежных СКС, выдаваемые в качестве раздаточного материала слушателям учебных курсов. Знакомство с этими материалами, изучение программ и личное посещение занятий показывает, что слушатели этих курсов занимаются главным образом углубленным изучением каталога стандартных компонентов СКС, правил построения одиночного кабельного тракта на электрической и волоконно-оптической элементной базе и последующего его тестирования. Различные аспекты проектирования СКС именно как сложной системы в подавляющем большинстве случаев не выводятся в отдельный раздел и тем более в самостоятельный курс. При изучении общих вопросов они затрагиваются вскользь, и на их рассмотрение программа отводит не более двух-трех академических часов. Единственным известным исключением на этом фоне является только курс ND3321 фирмы Avaya Communication [9], однако и он охватывает лишь очень малую часть вопросов, с решением которых проходится иметь дело проектировщику при работе в нашей стране.

Естественным следствием положения дел, сложившегося в отрасли в области проектирования, является то, что некоторые проблемы проектного плана в процессе практической деятельности решаются исходя только из личных пристрастий проектировщика без каких-либо серьезных обоснований. Результатом является, как показывает опыт, не только очень часто встречающаяся на практике неоптимальность предлагаемого заказчику решения в плане стоимости, функциональной гибкости и других аналогичных параметров, но и повышенная вероятность грубых ошибок типа включения в спецификацию чрезмерного количества одних компонентов и недостатка других.

Совокупность описанных обстоятельств приводит к тому, что потребность в литературе, в систематизированном виде раскрывающей основные принципы и тонкости процесса проектирования структурированной кабельной проводки и сопутствующей ей инфраструктуры, начинает ощущаться достаточно остро.

Передаваемая в руки читателей монография адресуется широкому кругу специалистов, деятельность которых тем или иным образом связана с реализацией структурированной кабельной проводки, в первую очередь на этапах ее планирования и проектирования. Главной целью этой работы является попытка с единых позиций осветить основные вопросы проведения процесса проектирования СКС как сложной технической системы. При этом в систематизированном, с точки зрения автора, виде рассмотрены различные аспекты проектирования не только собственно структурированной кабельной проводки, но и всей сопутствующей ей инфраструктуры. Основой материала является опыт, накопленный:

- во время работы с СКС SYSTIMAX фирмы Avaya Communication (в 1995–1997 годах);
- в процессе создания, развития и продвижения первой российской структурированной кабельной системы АйТи-СКС (начиная с 1996 года);
- при чтении курса проектирования кабельных систем в Академии АйТи (начиная с 2001 года).

Изложение материала по умолчанию ведется исходя из принципа создания СКС на неэкранированной элементной базе, на которой согласно упомянутым выше исследованиям BSRIA реализуется порядка 90% проектов кабельных систем в нашей стране. В случае необходимости применения экранированных решений отдельно даются необходимые комментарии. Уровень сложности при изложении материала рассчитан на специалиста, который по роду своей деятельности тем или иным образом связан с созданием структурированной кабельной проводки или интересуется принципами ее построения, а также:

- имеет высшее или среднее специальное профильное образование и владеет базовыми знаниями в области передачи и обработки информации;
- знаком с элементной базой, правилами построения кабельных трактов различного вида и стандартами СКС;
- прошел обучение основам техники структурированных кабельных систем в объеме краткосрочных фирменных курсов производителя СКС;
- владеет персональным компьютером на уровне пользователя основных программ, включенных в пакет Microsoft Office или им подобных.

Автор книги надеется, что ее содержание окажется полезным читателям как в плане приобретения новых специальных знаний, так и расширения кругозора. При этом текст книги писался таким образом, чтобы начинающие специалисты нашли в ней теоретический и практический материал по многим проблемам, встречающимся в процессе разработки проекта СКС, а также по способам их решений. Опытным менеджерам и сотрудникам проектных отделов книга может оказать помощь в процессе выработки технико-комерческих предложений и выполнения проектных работ по созданию кабельных систем различной сложности, а также при рассмотрении тех вопросов, которые ранее не встречались в практической деятельности. Автор предполагает, что содержащийся в данной монографии материал может быть полезным также монтажникам и техническим специалистам эксплуатационных подразделений, которые могут почерпнуть из нее информацию о принципах работы проектировщиков и выборе ими тех или иных решений. Студенты профильных высших и средних специальных учебных заведений и слушатели факультетов повышения квалификации высшей школы смогут использовать книгу в качестве учебного пособия в процессе изучения курсов линий связи, компьютерных сетей и аналогичных им дисциплин, а также выполнения курсовых и дипломных проектов и прочих зачетных работ.

Монография в содержательной своей части состоит из девяти глав.

В первой главе даны основные сведения о структуре СКС и базовых ограничениях стандартов как на длины кабельных трактов различных подсистем, так и применяемых в технических и рабочих помещениях коммутационных шнурков при реализации на электрической и волоконно-оптической элементной базе. Отдельно рассматриваются варианты построения горизонтальной подсистемы.

Вторая глава посвящена общим вопросам проектирования СКС. В ней с учетом соответствующих отечественных и зарубежных стандартов и иных нормативно-технических документов рассматриваются принципы, используемые в процессе проектирования СКС, и виды создаваемой при этом документации.

Решения, разрабатываемые на архитектурной фазе проектирования, рассматриваются в третьей главе. Наряду с описанием требований к характеристикам технических помещений различного уровня большое внимание уделяется принципам и особенностям организации кабельных трасс горизонтальной и магистральных подсистем.

Телекоммуникационная фаза проектирования является темой четвертой главы. В ней выполняется выбор параметров электрических и оптических компонентов, на основе которых реализуются тракты передачи сигналов горизонтальной и магистральных подсистем, а также производится расчет их количества при реализации кабельной проводки с различной степенью интеграции.

Пятая глава посвящена выбору различных монтажных и вспомогательных компонентов, используемых в процессе реализации СКС, расчету их параметров и количеств. Отдельно кратко рассматриваются методы подготовки технических предложений и средства ускорения выполнения этих процедур.

Процесс подготовки и оформления проектной документации на различных стадиях реализации проекта излагается в шестой главе.

Правила противопожарной безопасности в отношении кабельных изделий и архитектурно-планировочных решений, которые необходимо соблюдать при проектировании и создании СКС, рассматриваются в седьмой главе.

Принципы и правила построения СКС, используемых при передаче охраняемой информации, приводятся в восьмой главе.

В девятой главе представлен пример использования материала, рассматриваемого в предыдущих главах, для проектирования гипотетической СКС.

Для облегчения работы над текстом книги в нее введен глоссарий с толкованием основных терминов, использованных в процессе изложения материала.

Автор приводит также достаточно обширный перечень нормативно-технической и специальной литературы, относящейся к теме данной монографии. Это позволит читателю углубить свои знания, обратившись к оригиналам использованных в работе первоисточников.

Подробные сведения по различным аспектам элементной базы и общим вопросам техники СКС читатель может почерпнуть в монографии [97].

Одной из проблем, с которой неизбежно сталкивается любой автор, пишущий на тему СКС, является задача выбора подходящей терминологии. На момент сдачи монографии в печать такая терминология только формируется, а правила ее использования вызывают иногда достаточно бурные дебаты среди специалистов. В данной работе для выхода из создавшейся ситуации был применен следующий подход. В тексте книги, исходя из принципа соблюдения преемственности с ранними работами автора, применялись в основном технические термины, использованные в монографии [97]. При рассмотрении многих вопросов была задействована терминология, содержащаяся в соответствующих отечественных нормативно-технических документах – ГОСТах, СНиП, ВНП и т.д. Количество новых терминов сведено до минимума, и вводились они только в тех ситуациях, когда это было безусловно необходимо.

Автор отдает себе отчет в том, что из-за обширности самого технического направления «Структурированные кабельные системы» и разнообразия задач,

возникающих в процессе построения проводки на реальных объектах, часть проблем, необходимость решения которых возникает в процессе проектирования, может быть затронута в монографии очень бегло или даже не упомянута вообще. Более того, отсутствие прямых аналогов данной работы и большой объем материала, переработанный в процессе подготовки монографии к печати, естественным образом увеличивают риск появления в ней различных неточностей или даже ошибок. Поэтому любые конструктивные предложения, замечания и пожелания будут восприняты с благодарностью, рассмотрены по существу и использованы для улучшения содержания книги.

Автор выражает свою искреннюю признательность всем специалистам, оказавшим помочь при создании данной монографии. Большим подспорьем в работе над некоторыми разделами книги оказалась техническая информация, любезно предоставленная Ласло Вайдой (менеджером по странам Центральной и Восточной Европы компании Brand Rex), Екатериной Российской (московское представительство фирмы Superior Modular Products), Александром Найшуллером (фирма Марк Юнит Про, Москва) и Русланом Чепелевым (московское представительство фирмы Corning). Ряд положений, приведенных в книге, был выработан в процессе обсуждений и дискуссий, в которых принимали участие преподаватель курса СКС Академии АйТи П.А. Самарский, а также начальники отделов департамента сетевых технологий компании АйТи Максим Маркин и Владимир Космовский. Особая благодарность выражается Александру Бенеташвили за помощь в работе над рукописью и Елене Домбровской за подготовку иллюстративного материала.

Конец ознакомительного фрагмента.
Приобрести книгу можно
в интернет-магазине «Электронный универс»
(e-Univers.ru)