

© Дмитрий Мацкевич

РУКОВОДСТВО

**Проектирование и расчет СКС
УРОВЕНЬ 2**

ВЕРСИЯ 3.03

Оглавление

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
1 ВВЕДЕНИЕ	8
1.1 О РУКОВОДСТВЕ	8
1.2 АВТОРСКИЕ ПРАВА	8
1.3 БЛАГОДАРНОСТЬ	8
1.4 ОТ АВТОРА РУКОВОДСТВА	8
2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКС	9
2.1 РАЗРАБОТКА СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ СКС	9
2.1.1 <i>Выбор архитектуры СКС</i>	9
2.1.1.1 Распределенная архитектура	10
2.1.1.2 Централизованная архитектура	10
2.1.1.3 Нюансы реализация централизованной архитектуры с оптическими кабелями	10
2.1.1.4 Нюансы реализация централизованной архитектуры с витопарными кабелями длиной свыше 90 метров	11
2.1.2 <i>Выбор телекоммуникационных помещений и размещение распределительных пунктов (кроссов)</i>	12
2.1.2.1 Размещение горизонтального кросса (НС).....	13
2.1.2.2 Размещение главного кросса (МС)	13
2.1.2.3 Размещение промежуточного кросса (ИС)	14
2.1.3 <i>Схема прокладки магистральных кабелей</i>	14
2.1.4 <i>Пример структурной схемы СКС</i>	15
2.2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ РАБОЧЕГО МЕСТА	16
2.2.1 <i>Проектирование телекоммуникационных модулей</i>	16
2.2.1.1 Выбор типа телекоммуникационных модулей для витой пары	16
2.2.1.2 Выбор типа телекоммуникационных модулей для оптического волокна	16
2.2.1.3 Выбор категории телекоммуникационных модулей для витой пары	16
2.2.1.4 Выбор категории телекоммуникационных модулей для оптоволокна.....	17
2.2.2 <i>Проектирование телекоммуникационных розеток</i>	18
2.2.2.1 Количество модулей на одну телекоммуникационную розетку.....	18
2.2.2.2 Плотность размещения телекоммуникационных розеток	19
2.2.2.3 Размещение телекоммуникационных розеток в помещении.....	20
2.2.2.4 Размещение телекоммуникационных розеток в помещениях со свободной планировкой	20
2.2.2.5 Размещение телекоммуникационных розеток вне офисных помещений	21
2.2.2.6 Высота установки телекоммуникационных розеток	21
2.2.2.7 Пыле- и влагозащищенные розетки	22
2.2.2.8 Место размещения розеток	23

2.2.2.9	Использование сборных розеток с модулями типа keystone	23
2.2.2.10	Дополнительные конструктивные элементы.....	24
2.2.3	<i>Расчет количества телекоммуникационных модулей и розеток</i>	<i>25</i>
2.2.3.1	Расчет с учетом расстановки розеток на поэтажных планах	25
2.2.3.2	Расчет с учетом общей площади объекта	25
2.2.3.3	Расчет с учетом площади каждого помещения	26
2.3	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ	27
2.3.1	<i>Проектирование и расчет горизонтального кабеля.....</i>	<i>27</i>
2.3.1.1	Выбор типа горизонтального кабеля.....	27
2.3.1.2	Выбор категории горизонтального кабеля	27
2.3.1.3	Расчет количества горизонтального кабеля.....	28
2.3.1.4	Проектирование волоконно-оптических односторонних коммутационных шнуров для горизонтального волоконно-оптического кабеля	32
2.3.1.5	Расчет количества односторонних коммутационных шнуров для горизонтального кабеля.....	33
2.3.1.6	Расчет количества КДЗС	33
2.3.2	<i>Проектирование и расчет распределительных и коммутационных устройств.....</i>	<i>33</i>
2.3.2.1	Выбор типа распределительных устройств для распределения горизонтального кабеля.....	33
2.3.2.2	Выбор категории распределительных устройств для распределения горизонтального кабеля	34
2.3.2.3	Расчет количества распределительных устройств для распределения горизонтальных кабелей	34
2.3.2.4	Коммутационные устройства для кросс-соединения активного оборудования	35
2.3.3	<i>Проектирование и расчет консолидационных точек.....</i>	<i>36</i>
2.3.3.1	Применение консолидационной точки.....	36
2.3.3.2	Схемы соединения в консолидационной точке	37
2.3.3.3	Выбор коммутационного оборудования в качестве консолидационной точки	38
2.3.3.4	Категория телекоммуникационных модулей и соединительных блоков консолидационной точки	38
2.3.3.5	Расчет количества оборудования для консолидационной точки	38
2.4	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ МАГИСТРАЛЬНОЙ ПОДСИСТЕМЫ	39
2.4.1	<i>Проектирование и расчет магистральных кабелей.....</i>	<i>39</i>
2.4.1.1	Выбор типа магистральных кабелей между распределительными пунктами, если от заказчика нет информации о приложениях.....	39
2.4.1.2	Выбор типа магистральных кабелей между распределительными пунктами, если от заказчика есть информации о приложениях.....	41
2.4.1.3	Выбор конструкции кабелей	41
2.4.1.4	Расчет количества витопарных кабелей в магистрالي.....	41
2.4.1.5	Расчет количества оптических кабелей в магистрالي	42
2.4.1.6	Расчет длины магистральных кабелей между распределительными пунктами.....	43
2.4.1.7	Проектирование волоконно-оптических односторонних коммутационных шнуров для магистрального волоконно-оптического кабеля	43
2.4.1.8	Расчет КДЗС для магистрального волоконно-оптического кабеля	44
2.4.2	<i>Проектирование муфт и распределительных коробок для магистральных кабелей.....</i>	<i>44</i>
2.4.3	<i>Проектирование распределительных устройств в магистрالي.....</i>	<i>44</i>

2.4.3.1	Выбор типа коммутационных устройств для распределения магистрального кабеля	45
2.4.3.2	Выбор категории коммутационных устройств для распределения магистрального кабеля	46
2.4.3.3	Расчет количества распределительных устройств в магистрали	46
2.4.3.4	Расчет распределительных устройств, используемых для подключения кабелей, проложенных от прокладываемых от кросса АТС.....	46
2.5	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ.....	47
2.5.1	<i>Расчет кабельного ввода.....</i>	47
2.6	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ КАБЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ	48
2.6.1	<i>Расчет кабельных каналов</i>	48
2.7	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ МОНТАЖНЫХ КОНСТРУКТИВОВ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	49
2.7.1	<i>Проектирование монтажных конструктивов</i>	49
2.7.1.1	Выбор монтажных конструктивов.....	49
2.7.1.2	Размещение монтажных конструктивов в телекоммуникационном помещении.....	53
2.7.2	<i>Размещение оборудования в монтажных конструктивах.....</i>	53
2.7.2.1	Стандартный способ.....	54
2.7.2.2	Зональный способ	56
2.7.2.3	Модифицированный зональный метод.....	58
2.7.3	<i>Размещение оборудования на стене.....</i>	60
2.7.4	<i>Расчет высоты оборудования, устанавливаемого в монтажные конструктивы</i>	60
2.7.4.1	Расчет высоты коммутационных устройств	60
2.7.4.2	Расчет высоты активного оборудования	60
2.7.4.3	Расчет количества горизонтальных организаторов.....	61
2.7.4.4	Расчет количества дополнительного оборудования.....	61
2.7.5	<i>Расчет количества монтажных конструктивов</i>	62
2.7.6	<i>Проверка площади, занимаемой монтажными конструктивами</i>	62
2.7.7	<i>Проектирование кабельных вводов в телекоммуникационное помещение.....</i>	62
2.7.8	<i>Проектирование кабельных каналов в телекоммуникационном помещении.....</i>	62
2.8	РАСЧЕТ АКССУАРОВ	63
2.8.1	<i>Абонентские шнуры</i>	63
2.8.2	<i>Коммутационные шнуры и перемычки, используемые для кросс-соединения.....</i>	63
2.8.2.1	Коммутационные шнуры и перемычки, используемые для коммутации подсистем.....	64
2.8.2.2	Коммутационные шнуры для коммутации с АТС	64
2.8.2.3	Коммутационные шнуры для кросс-соединения активного оборудования	65
2.8.3	<i>Аппаратные шнуры.....</i>	65
2.8.4	<i>2-ух парные шнуры для подключения Ethernet 10/100 Мбит/сек.....</i>	65
3	ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ СКС	66
3.1	ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ СКС НА ОДНОМ ЭТАЖЕ	66
3.1.1	<i>Исходные данные</i>	66
3.1.2	<i>Разработка структуры СКС</i>	66

3.1.3	Проектирование телекоммуникационных помещений.....	67
3.1.4	Проектирование рабочего места	67
3.1.5	Проектирование горизонтальной подсистемы.....	69
3.1.6	Проектирование кабельных вводов	72
3.1.7	Проектирование кабельного канала.....	73
3.1.8	Выбор монтажного конструктива	74
3.1.9	Размещение оборудования в монтажном конструктиве	75
3.1.10	Оценка площади телекоммуникационного помещения	76
3.2	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКС В 3-ЕХ ЭТАЖНОМ ЗДАНИИ	77
3.2.1	Исходные данные	77
3.2.2	Выбор архитектуры	77
3.2.3	Проектирование телекоммуникационных помещений.....	78
3.2.4	Разработка структуры СКС	79
3.2.5	Проектирование и расчет рабочего места	80
3.2.6	Проектирование и расчет горизонтальной подсистемы	80
3.2.7	Проектирование магистральной подсистемы	80
3.2.8	Проектирование кабельных вводов и кабельных каналов	82
3.2.9	Выбор монтажного конструктива	82
3.2.10	Размещение оборудования в монтажном конструктиве горизонтального кросса правого крыла (НС-1В, НС-3В) 83	
3.2.11	Размещение оборудования в монтажном конструктиве горизонтального кросса левого крыла (НС-1А, НС-2А, НС-3А)	84
3.2.12	Размещение оборудования главного кросса (МС) и горизонтального кросса НС-2В в одном монтажном конструктиве	85
3.3	ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКС В ДВУХ ЗДАНИЯХ.....	86
3.3.1	Исходные данные	86
3.3.2	Выбор архитектуры	86
3.3.3	Проектирование телекоммуникационных помещений.....	86
3.3.4	Разработка структуры СКС	87
3.3.5	Проектирование и расчет рабочего места.....	87
3.3.6	Проектирование и расчет горизонтальной подсистемы	87
3.3.7	Проектирование магистральной подсистемы	88
3.3.8	Проектирование кабельных вводов и кабельных каналов	89
3.3.9	Выбор монтажного конструктива	89
3.3.10	Размещение оборудования горизонтальных кроссов (НС-2А, НС-3А, НС-2В и НС-3В)	90
3.3.11	Размещение оборудования промежуточного кросса (IC) и горизонтального кросса НС-1А в одном монтажном конструктиве	91
3.3.12	Размещение оборудования главного кросса (МС) и горизонтального кросса НС-1В в одном монтажном конструктиве	93
4	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВЩИКА СКС	94

4.1	РЕЗЕРВИРОВАНИЕ И НАДЕЖНОСТЬ СКС	94
4.2	ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	94
4.2.1	Классификация материалов с точки зрения горючести	95
4.2.2	Классификация пожароопасных зон	95
4.2.3	Требования к открытой электропроводке	96
4.2.4	Требования к распределительным щитам	96
4.2.5	Требования к разводке кабелей и проводов от поэтажных распределительных щитков до помещений..	96
4.2.6	Требования к кабельным каналам и кабельным проходкам	96
4.2.7	Установка несгораемой перегородки в кабельной трассе.....	96
4.2.8	Прокладка магистральных кабелей	97
4.2.9	Пластмассовые трубы и арматура из полимерных материалов	97
4.2.10	Прокладка в полиэтиленовых трубах	97
4.2.11	Классификация кабельных изделий по показателям пожарной опасности ГОСТ Р 53315-2009	97
4.2.12	Применение огнестойких кабелей	100
4.2.13	Снижение уровня распространения горения.....	101
4.2.14	Рекомендации по прокладке электропроводок в пожароопасных зонах.....	101
4.3	ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХИ И СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ	103
4.4	ЗАЕМЛЕНИЕ ЭКРАНИРОВАННЫХ И ЗАЩИЩЕННЫХ КАБЕЛЕЙ ВИТАЯ ПАРА	104
5	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ВИТОЙ ПАРЕ	105
5.1	КАТЕГОРИЯ ВИТОЙ ПАРЫ.....	105
6	ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ПО ВОЛОКОННОЙ ОПТИКЕ	107
6.1	ТИПЫ ОПТИЧЕСКИХ СОЕДИНИТЕЛЕЙ	107
6.2	РАЗЪЕМ МРО ТИПА	109
6.2.1	Конструкция соединителей и разъемов МРО типа	109
6.2.2	Типы МРО адаптеров.....	111
6.2.3	Три способа распределения волокон в претерминированной кабельной сборке и шнурах МРО-МРО	112
6.2.4	Три метода создания каналов с использованием МРО	114
6.2.4.1	Метод А (“Method A”)	114
6.2.4.2	Метод В (“Method B”).....	115
6.2.4.3	Метод С (“Method C”).....	115
6.2.5	Штифты в МРО соединителях	115
6.2.5.1	Технология 10 Gigabit Ethernet с использованием МРО	116
6.2.5.2	Технология 40 Gigabit Ethernet с использованием МРО	118
6.2.5.3	Технология 100 Gigabit Ethernet с использованием МРО	119
6.2.6	Максимально допустимые вносимые потери в канале.....	122
6.2.7	Оптический бюджет сетевых приложений с использованием многомодового волокна	123
6.2.8	Категория одномодового кабеля OS1 и OS2	124
7	ПРИЛОЖЕНИЯ	125

7.1	КЛАССИФИКАЦИЯ ПО IP ЗАЩИТЫ ОБОРУДОВАНИЯ ОТ ПРОНИКНОВЕНИЯ ПЫЛИ И ВОДЫ	125
7.2	СПИСОК КЛАССОВ ПРИЛОЖЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ВИТОПАРНЫЕ КАБЕЛИ	126
7.3	СПЕЦИФИКАЦИИ ТЕХНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОСТОЯННОЙ ЛИНИЙ И КАНАЛОВ КЛАССОВ «D», «E», «E _A », «F», «F _A »	127
7.4	РАССТОЯНИЕ ОТ ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ДО КАМЕРЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ	128
7.5	ПРИМЕР ОТОБРАЖЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕСТИРОВАНИЯ В КАБЕЛЬНЫХ ТЕСТЕРАХ В СТАРОЙ И НОВОЙ ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 128	
7.6	ТРЕБОВАНИЯ СТАНДАРТОВ ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЙ ETHERNET ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ ВОЛОКОН	129
7.7	ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ СТАНДАРТА TIA-942-A К ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ (ТАБЛИЦА 10)	132