

# Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1. ЦИФРОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СВЯЗИ .....	6
1.1. Стандарты и нормативные документы.....	6
1.2. Структура ЦВЧ оборудования.....	8
1.3. Состав ЦВЧ оборудования .....	12
1.4. Функции программирования, контроля и доступа ....	16
2. МОДЕМЫ ЦВЧ ОБОРУДОВАНИЯ .....	18
2.1. ЦВЧ оборудование как цифровая система передачи. Предел Шеннона .....	18
2.2. Технологии модуляции и обеспечения помехоустойчивости .....	24
2.2.1. Технологии модуляции .....	25
2.2.2. Методы канального кодирования .....	35
2.2.3. Методы компенсации искажений АЧХ и ФЧХ линейного тракта .....	43
2.3. Скорость передачи информации .....	46
2.4. Динамическая адаптация скорости передачи .....	47
2.5. Временная задержка передачи информации .....	48
2.6. Пик-фактор передачи модулированного сигнала .....	50
2.7. Сравнение одночастотных и многочастотных методов модуляции применительно к ЦВЧ системам .....	51
2.8. Широкополосные модемы на основе DMT-модуляции	54
3. МУЛЬТИПЛЕКСОРЫ И СЕТЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЦВЧ ОБОРУДОВАНИЯ .....	58
3.1. Мультиплексоры .....	58
3.1.1. Типовые схемы применения мультиплексоров в составе ЦВЧ оборудования .....	59
3.1.2. Обработка речевых сигналов. Низкоскоростные вокодеры .....	61
3.1.3. Приоритизация информационных сигналов .....	62
3.1.4. Организация переприема информационных сигналов	63

3.2. Сетевые элементы .....	65
3.2.1. Структура сетевого элемента ЦВЧ оборудования ...	65
3.2.2. Фильтрация и приоритизация сетевого трафика ....	68
3.2.3. Сжатие служебных заголовков информационных кадров .....	70
3.2.4. Сжатие нагрузки пакетов данных .....	78
3.2.5. SNMP-мониторинг ЦВЧ оборудования .....	79
<b>4. ОСОБЕННОСТИ ЧАСТОТНЫХ ЗАВИСИМОСТЕЙ ПАРАМЕТРОВ ВЧ ТРАКТОВ .....</b>	<b>81</b>
4.1. Особенности частотных зависимостей рабочего затухания ВЧ трактов по ЛЭП .....	84
4.1.1. Некоторые сведения о модальных параметрах .....	84
4.1.2. Форма частотных характеристик рабочего затухания линейного тракта без учёта многократно отраженных волн	89
4.1.3. Влияние отраженных волн .....	97
4.1.4. Влияние окружающей среды .....	101
4.1.5. Влияние коммутаций на ЛЭП .....	112
4.1.6. Особенности частотных характеристик рабочего затухания ВЧ тракта с обходами ВЛ .....	115
4.1.7. Особенности частотных характеристик рабочего затухания ВЧ тракта по двухцепным ВЛ .....	119
4.1.8. Особенности частотных характеристик рабочего затухания ВЧ тракта по кабельным и кабельно-воздушным линиям электропередачи .....	132
4.2. Особенности частотных зависимостей затухания несогласованности и входного сопротивления ВЧ трактов .	143
4.3. Особенности параметров помех на выходе ВЧ тракта	152
4.3.1. Постоянно действующие широкополосные помехи ...	152
4.3.2. Временно действующие помехи .....	156
4.3.3. Узкополосные помехи .....	157
<b>5. ВОПРОСЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦВЧ КАНАЛОВ .....</b>	<b>159</b>
5.1. Основные задачи проектирования ЦВЧ каналов .....	159
5.2. Виды и характеристики информационного трафика ЦВЧ каналов .....	160
5.3. Процесс информационного взаимодействия объектов электроэнергетики .....	163
5.4. Виды ЦВЧ каналов .....	172
5.4.1. ЦВЧ канал с временным мультиплексированием информационных сигналов .....	172

5.4.2. ЦВЧ канал с временным мультиплексированием информационных сигналов и передач пакетного трафика ..	174
5.4.3. ЦВЧ канал с передачей пакетного трафика .....	177
5.5. Построение транзитных ЦВЧ каналов .....	182
5.5.1. Простейшая модель транзитного ЦВЧ канала .....	182
5.5.2. Ограничение транзитных участков по критерию задержки и качества передачи речи. Характеристики вокодеров .....	184
5.6. Обеспечение надежности ЦВЧ каналов при выборе рабочих частот .....	190
5.6.1. Расчет перекрываемого затухания ЦВЧ канала .....	192
5.6.2. Нормируемый запас по затуханию .....	194
5.6.3. Применение точных методов расчета параметров ВЧ трактов .....	198
5.6.4. Обеспечение ЭМС между каналами АВЧ и ЦВЧ, работающими в одной электрической сети .....	201
5.7. Вопросы проектирования ЦВЧ каналов с адаптацией скорости передачи информации .....	204
5.7.1. Необходимость применения ЦВЧ каналов с адаптацией скорости передачи .....	204
5.7.2. Расчет максимальной частоты ЦВЧ канала .....	207
5.7.3. Долгосрочный мониторинг ЦВЧ каналов .....	221
Основные сокращения и обозначения .....	227
Литература .....	230