

ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКЦИОНЕРНАЯ ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ
«Днепропетровский машиностроительный завод»

ИНТЕГРАЛЬНАЯ
цифровая система коммутации
ДНІПРО

усовершенствование

РЕДАКЦИЯ 2

Днепропетровск **2008**

Коллектив авторов: **В. Данич; Л. Елисеев; С. Емельянов; Е. Ильяшенко; А. Каляка; И. Кожин**, *канд.технических наук*; **В. Кокшанов; Е. Логинов; С. Малик; А. Мальчик; М. Мильх**, *канд.технических наук*; **В. Мирошников**, *канд.технических наук*; **Н. Согина; В. Стороженко; А. Фандеев; Д. Яковенко**.

Интегральная система коммутации ДНПРО. Усовершенствование. Под редакцией **М. Филькина**, *канд. экономических наук*.

Книга содержит описание усовершенствованной интегральной цифровой коммутационной системы ДНПРО:

- предпосылки усовершенствования;
- технологические решения;
- архитектура телефонных станций;
- размещение на местной телефонной сети;
- внедрение на сети, эксплуатация.

Предназначена для специалистов, занимающихся разработкой и эксплуатацией телекоммуникационных систем, и студентов соответствующих специальностей.

Редактор:
Технический редактор:
Компьютерная верстка: Галатон Т. В.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
1 Общесетевые вопросы	9
1.1 Интегральная система коммутации ДНІПРО	9
1.2 Взаимодействие оборудования системы ДНІПРО с ТСОП и др. сетями	12
2 ЭАТС системы ДНІПРО на местной теле- фонной сети	15
2.1 Городская телефонная сеть	15
2.1.1 Транзитный узел	15
2.1.2 Опорно-транзитная станция	17
2.1.2.1 Опорная станция	17
2.1.2.2 Подстанция	18
2.1.3 Городская телефонная станция	19
2.2 Телефонная сеть сельского администра- тивного района	19
2.2.1 Центральная телефонная станция	20
2.2.2 Узловая телефонная станция	21
2.2.3 Оконечная телефонная станция	23
2.2.4 Узел сельско-пригородной связи	23
2.3 Учрежденческо-производственная АТС (УПАТС)	23
2.4 Автоматизированный междугородный ком- мутатор ОРЕЛЬ	26
2.5 Call-центр на базе автоматизированного междугороднего коммутатора	32
3 Архитектура технических средств	39
3.1 Блоки сопряжения и коммутации	39
3.1.1 Блок БОС	39
3.1.2 Блок БТК	65
3.1.3 Блок БСК	65
3.2 Архитектура блоков на базе МКУ-С	76
3.2.1 Блок сопряжения и коммутации БСК-С3	76
3.2.2 Блок сопряжения и коммутации БСК-С4	95
3.2.3 Блок сопряжения и коммутации БСК-С6	96
3.2.4 Блок сопряжения и коммутации БСК-С7	97
3.2.5 Блоки сопряжения и коммутации БСК-С9, БСК-С10, БСК-С11	

3.3	Блок аналоговых окончаний БАО64	97
3.4	Организация управления	108
3.5	Оборудование управления и технической эксплуатации	109
3.6	Взаимодействие с ЦУС	110
4	Программное обеспечение	112
5	Принципы функционирования системы ДНІПРО	118
5.1	Обеспечение требуемой емкости, телефонной нагрузки, производительности	118
5.2	Организация различных видов соединений	118
5.3	Обеспечение услуг ДВО, категорий абонентских устройств	122
5.4	Обеспечение требований к сигнализации по абонентским линиям	123
5.5	Организация взаимодействия с другими АТС с использованием сигнализаций, действующих на ТСОП Украины	125
6	Системы передачи и абонентского доступа	127
7	Синхронизация	135
8	Системы электропитания	137
8.1	СПМ	137
8.2	Блок БМП	138
8.3	Блок БК2	139
8.4	Блок ИПДВ	140
9	Кроссовое оборудование	142
10	Адаптер АПОС1	144
11	Шкаф АВР	146
12	Реализация	148

12.1 Конструкция оборудования системы ДНПРО	148
12.2 Производство оборудования на ОАО ДМЗ	161
12.3 Обеспечение качества выпуска оборудования	161
12.4 Строительство, сдача оборудования станции в эксплуатацию	163
12.5 Гарантийное, послегарантийное обслуживание, авторский надзор	164
12.6 Использование оборудования и ПО системы ДНПРО при модернизации существующих ЭАТС-ЦА	165
Приложение А Перечень сокращений	167
Приложение Б Сведения о технических характеристиках интегральной цифровой системы коммутации ДНПРО	170
Приложение В Сведения о технических характеристиках учрежденческо-производственной АТС (УПАТС)	176
Литература	179

Предисловие

Создание информационной инфраструктуры Украины и ее вхождение в Глобальную информационную инфраструктуру является главным условием интеграции Украины в мировое информационное сообщество.

Уровень развития телекоммуникационных сетей Украины сегодня еще в значительной мере отстает от сетей развития стран, в первую очередь еще недостаточен уровень цифровизации телефонной сети.

Недостаточная цифровизация сетей доступа в значительной мере сдерживает развитие передачи дискретной информации, часть которой постоянно растет в общем объеме услуг, которые предоставляются населению.

Это положение не дает также возможности внедрять оборудование, которое обеспечивает население новыми современными мультимедийными услугами, сдерживает развитие сетей доступа в Интернет. Кроме того, отсутствие современного цифрового оборудования и каналов не дает возможность развернуть систему управления сетями, сдерживает развитие систем мониторинга в интересах безопасности населения и страны в целом.

С 2001 года коллективом ГАХК ДМЗ, который уже имел десятилетний опыт по выпуску цифрового телекоммуникационного оборудования в рамках КП ЕНССУ, резко ускорены работы по созданию абсолютно новой интегральной цифровой системы коммутации ДНІПРО. В результате в короткое время создана универсальная платформа программно-аппаратных средств, способная полностью решить весь комплекс задач, поставленных позднее Программой Минпромполитики «Засоби зв'язку – 2006».

Завод преобразован в открытое акционерное общество ОАО ДМЗ.

Работы по созданию совершенно новой системы ДНІПРО выполнялись согласно утвержденной Минпромполитики Украины научно-технической программы «Разработка и изготовление средств связи («Средства связи – 2005»), а с 2004 года научно-технической программой «Средства связи – 2006», которой предусмотрено выполнение ГАО КБ «Днепровское» 28 ОКР по модернизации оборудования системы ДНІПРО, разработка оборудования по технологии xDSL, цифровых сетей абонентского доступа и оборудования нового поколения NGN.

Цифровые телефонные станции системы ДНІПРО являются совокупностью аппаратных и программных технических средств сертифицированного оборудования, которое предназначено для строительства всех типов станций для телефонных сетей Украины:

- опорно-транзитных станций;
- узлов входящих и исходящих сообщений в окружении разных типов станций на районированных городских телефонных сетях с узлообразованием;
- цифровых систем коммутации сельских административных районов (центральных, узловых и оконечных станций);
- узлов спецслужб, узлов обработки вызовов, CALL-центров;
- цифровых ведомственных сетей;
- учрежденческо-производственных телефонных станций.

Станции системы ДНІПРО имеют максимальную емкость из всех станций с отечественным программным обеспечением, которые изготавливаются в Украине, а именно от 30 до 100000 абонентских линий с шагом наращивания 30 абонентских линий. Максимальная емкость соединительных линий – 30000, шаг наращивания – 120 соединительных линий.

Станции имеют аналоговые абонентские линии, цифровые абонентские линии двух типов, а также ISDN, xDSL. Поддерживают все типы соединительных линий, которые действуют на сетях Украины, и все типы сигнализаций.

С целью обеспечения системой ДНІПРО услуг высокоскоростного доступа в Интернет была проведена разработка модемов ADSL, VDSL, мультиплексов DSLAM, линейных окончаний SHDSL, систем передач E1 по технологии SHDSL, в соответствии с «Тематическим планом перспективных разработок ОАО «Укртелеком» и ГАХК ДМЗ» и договорами с ОАО «Укртелеком». В соответствии с этим планом был создан также ряд сельских цифровых АТС с повышенным уровнем интеграции «Сура-С» системы ДНІПРО и CALL-центр.

Станции изготавливаются и поставляются комплектно с рабочими местами операторов, оборудованием локальной сети, кроссовым оборудованием с модулями защиты, устройствами гарантированного питания, аккумуляторами, модулями доступа в Интернет.

Уникальными особенностями архитектуры станций системы ДНІПРО являются:

- модульное построение на всех уровнях: станционном, абонентской концентрации, транзитной коммутации с использованием мощных процессоров Celeron и программных средств системы реального времени QNX;
- выполнение всех межблочных соединений с помощью трактов E1 G.703 2048 кбит/с и локальной сети Ethernet 10/100;
- использование внутрисистемной сигнализации – ОКС-7.

При использовании элементной базы с более высокой степенью интеграции стала возможной разработка модуля коммутации и управления МКУ-С со следующими существенными отличиями:

- выполнение функций блока БСК-С2 одним ТЭЗ МКУ-С;
- обработкой 32 первичных цифровых потока взамен прежних 20 первичных цифровых потока;
- формирование тактовых частот собственным синхрогенератором МКУ-С взамен отдельного ТЭЗ СГЗ;
- формирование вторичных напряжений электропитания DC-DC преобразователями, установленными в МКУ-С взамен отдельного ТЭЗ ИП5/12 и его питание от первичного источника постоянного тока минус 60 В;
- уменьшением потребляемой мощности;
- уменьшением количества ЭРЭ в 2 раза;
- уменьшением объема оборудования;
- увеличением наработки на отказ.

Появление МКУ-С, позволяющее снизить цену абонентского номера на сельской телефонной сети, вызвало изменение подходов к конструированию выносных модулей повышенной емкости на местной телефонной сети в целом. Таким образом, появилась серия вновь разработанных блоков БСК-С....

Станции системы ДНІПРО построены на базы универсальной аппаратно-программной платформы, которая состоит из минимального количества основных модулей, которые предназначены для взаимодействия с оборудованием всех типов станций ТСОП Украины.

Развитое управление с использованием протоколов транспортного уровня сигнализации ОКС-7 позволяет строить эффективное централизованное управление системами станций ДНІПРО как с целью контроля трафика, так и сбора статистических данных, наблюдения за техническим состоянием, конфигурирования соединительных и абонентских линий, измерения параметров абонентских линий, обеспечения функций мониторинга в интересах правоохранительных структур. Это предоставляет техническую возможность создания в стране единой системы управления сетями связи с надежным обеспечением необходимых требований информационной безопасности государства.

Внедрение станций системы ДНІПРО обеспечивает эффективную модернизацию и развитие городских сетей, замену устаревших декадно-шаговых и

координатных станций, построение опорно-транзитных станций с наибольшей емкостью из действующих в Украине.

Комплексная реконструкция телефонных сетей сельских административных районов с использованием станций системы ДНІПРО обеспечивает значительное увеличение телефонного трафика, предоставление широкого спектра дополнительных услуг, широкие возможности доступа в Интернет всем абонентам, в том числе, оконечных сельских станций.

Анализ технических характеристик оборудования системы ДНІПРО, которое изготавливает и внедряет ГАХК ДМЗ на телефонных сетях общего пользования Украины, показывает, что оно не уступает по своим параметрам аналогичным образцам ведущих мировых производителей, например Ericsson, Siemens, Lucent Technology, Alcatel и другим, и могло бы полностью удовлетворить отечественного потребителя при создании зональных, местных и ведомственных сетей.

Создание телекоммуникационных систем типа EWSD (Siemens, Германия), 5ESS (Lucent Technology, США) каждому из государств, которые их создавали, стоило около 2 млрд. долл. США, тогда как на создание системы ДНІПРО было израсходовано всего 10,73 млн. долл. США, а именно:

- средства госбюджета от Минпромполитики – 5,54 млн. долл. США;
- собственные средства ГАХК ДМЗ – 3,08 млн. долл. США.

В 2004 году было введено на сетях Украины 16 объектов ОАО «Укртелеком» общей емкостью 107856 номеров, или 148310 портов.

Была введена в действие ОПТС-3 г. Днепропетровска емкостью 72000 номеров, которая является наибольшей телефонной станцией в Украине. Были введены в действие полностью цифровые сельские административные районы пгт. Петриковка Днепропетровской обл. (10 станций), Каменский район Черкасской обл. (19 станций) и Черновцы Винницкой обл. (14 станций), в которых управление оконечными АТС осуществляется из центральной районной станции с помощью общих каналов сигнализации.

На предприятии ОАО ДМЗ – производителе коммутационного оборудования, и ГАО КБ «Днепровское» – разработчике КД и ПО коммутационного оборудования, которые входят в состав ГАХК ДМЗ действует «Система менеджмента качества в процессе проектирования, разработки, производства, монтажа и обслуживания оборудования для радио, телевидения и связи». Система имеет международный сертификат ISO 9001-2001 и сертификат УкрСЕПРО на соответствие ГСТУ ISO 9001-2001. Система качества относительно производства продукции аппаратуры телефонных станций ЭАТС-Т, ЭАТС-С имеет сертификат УкрСЕПРО на соответствие требованиям ГСТУ ISO 9001-95. Оборудование, которое изготавливает ОАО ДМЗ имеет 7 сертификатов соответствия УкрСЕПРО.

ГАО КБ «Днепровское» в феврале 2005 года было признано победителем тендера по ОКР «Разработка оконечно-транзитной защищенной цифровой автоматической телефонной станции», которая выполняется в соответствии с ТТЗ, выданным СБУ и может быть использована также в стационарных АТС специального назначения, которые соответствуют современным требованиям.

В 2005 году была издана 1 редакция книги "Интегральная цифровая система коммутации ДНІПРО. Построение и реализация". В связи с усовершенствованием оборудования системы ДНІПРО (внедрение МКУ-С, АПОС1 и др.) назрела необходимость в ее переиздании.

