

DEX-6674
ВЫПУСК 1.5
Март 2007

SpectralWave C-Node
Компактный мультиплексор
STM-4/STM-1

NEC Corporation
ТОКИО, ЯПОНИЯ

1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

C-Node, разработанный компанией NEC мультиплексор Компактного Узла SpectralWave, обеспечивает выполнение различных транспортных функций Fast Ethernet, Ethernet, SDH и PDH с гибким использованием таких сетевых конфигураций, как линейная сеть, кольцо, несколько колец и т.д. Данная аппаратура может устанавливаться в помещении пользователя. Она разработана в качестве составной части выпускаемого NEC семейства продуктов SpectralWave.

1.1 Обобщенные характеристики

a) Компактность размещения в 19-дюймовой стойке

C-Node изготавливается в виде одного небольшого блока (типа Pizza Box), обеспечивающего экономное использование места размещения.

b) Возможность модернизации агрегатного интерфейса

C-Node обеспечивает поддержку STM-4 и STM-1 в качестве агрегатного интерфейса. Модернизация агрегатного интерфейса с уровня STM-1 до уровня STM-4 может осуществляться с минимальными затратами, путем добавления или замены модулей оптического интерфейса (SFP).

c) Поддержка различных топологий сети, включая топологию с несколькими кольцами

C-Node обеспечивает подключение на одном узле нескольких колец. Такая возможность позволяет экономно и гибко конфигурировать сеть.

d) Различные типы трибутарных интерфейсов

Помимо интерфейсов PDH (1,5М (отображение CEPT TU-12), 2М, 34М, 45М (отображение CEPT TU-3)) и интерфейса SDH (STM-1), C-Node обеспечивает поддержку в качестве трибутарного интерфейса также Ethernet (10М) и Fast Ethernet (100М). Благодаря этому обеспечивается эффективная транспортировка пакетного трафика IP через существующую сеть SDH.

e) Матрица VC-4 16x16 для гибкого отображения тракта

Для перекрестных соединений в C-Node предусмотрена матрица VC-4 16 x 16 (тип 150/600М).

f) Матрицы VC-3 48x48 и VC-12 1008 x 1008 для поддержки служебных функций более низкого уровня

Для перекрестных соединений и обслуживания трафика в C-Node имеются матрицы VC-3 48 x 48 и VC-12 1008 x 1008.

g) Надежная сеть с различными видами защиты

Для обеспечения надежной работы сети C-Node поддерживает следующие виды защиты:

- линейная MSP 1+1;
- SNCP;
- защита источника синхросигнала.

h) Централизованное управление вместе с другими разработанными NEC

системами SDH и SpectralWave DWDM

INC-100MS обеспечивает общее управление оптической транспортной сетью NEC, состоящей из SpectralWave C-Node, SpectralWave V-Node/V-Node S, SpectralWave U-Node BBM/WBM/UN5000, систем SpectralWave DWDM и других продуктов SDH серии SMS.

i) Гибкая полоса пропускания для Ethernet с использованием GFP и виртуальной конкатенации

Для транспортировки пакетов IP C-Node обеспечивает установление транспарентных трактов между точками Ethernet. Для рациональной и надежной транспортировки через Ethernet применяется виртуальная конкатенация VC-n-Xv и GFP (Общая процедура построения фрейма).

С помощью GFP осуществляется инкапсуляция фрейма MAC для последующей его передачи через SDH. Виртуальная конкатенация обеспечивает для трактов GFP гибкое использование полосы пропускания.

В то время как виртуальная конкатенация обеспечивает возможность установить «надлежащие размеры» SDH, Схема Регулировки Пропускной Способности Линий (LCAS) повышает гибкость виртуальной конкатенации, позволяя осуществлять динамическое переконфигурирование каналов, для которых применяется данная функция конкатенации.

LCAS обеспечивает механизм управления для «не возмущающего систему» увеличения или уменьшения пропускной способности входящей в Группу Виртуальной Конкатенации линии связи, в соответствии с требованиями к полосе пропускания предъявляемыми в конкретной прикладной системе.

1.2 Общие характеристики

Рабочие режимы, типы агрегатных и трибутарных интерфейсов, возможности перекрестных соединений, количество каналов для каждого типа интерфейса и сетевые приложения, поддерживаемые C-Node, указаны в Таблице 1.2-1.

Таблица 1.2-1. Общие характеристики C-Node

Рабочие режимы	Двухточечное соединение, линейное соединение, кольцо SNCP
Агрегатные (линейные) интерфейсы	Оптический STM-4, оптический STM-1, электрический STM-1
Поддержка трибутарного интерфейса	SDH [STM-1 Оптический/Электрический], PDH [1,5 Мбит/с (отображение CEPT TU-12), 2 Мбит/с (120 или 75 Ом), 34 Мбит/с, 45 Мбит/с (отображение CEPT TU-3)] Ethernet (10 Мб/с), Fast Ethernet (100 Мб/с)
Возможности перекрестных соединений	VC-4: 16 x 16, VC-3: 48 x 48, VC-12: 1008 x 1008
Максимальное количество каналов	STM-1o x 10, STM-1e x 10, STM-4 x 4 1,5M x 128, 2M x 128, 34M x 12, 45M x 12 Ethernet (10 Мб/с) x 16, Fast Ethernet(100 Мб/с) x 16
Сетевое приложение	Двухточечная связь STM-4 x 4 системы (1 система: линейная MSP 1+1) STM-1o x 10 систем (5 систем: линейная MSP 1+1) STM-1e x 10 систем Кольцо 2F-SNCP STM-4 x 2 системы, STM-1o x 4 системы, STM-1e x 4 системы Магистральная шина STM-4 x 1 система (0 систем: линейная MSP 1+1)

	STM-1o x 4 системы (2 системы: линейная MSP 1+1) STM-1e x 4 системы Несколько колец 1 STM-4 + 4 STM-1o или 4STM-1e 1 STM-1o + 4 STM-1o или STM-1e 1 STM-1e + 1 STM-1e
--	--

1.3 Отображение SDH

Работа C-Node соответствует требованиям всех применимых в отношении SDH Рекомендаций ITU-T и спецификаций ETSI.

Трибутарные сигналы мультиплексируются с использованием трактов мультиплексирования SDH, показанных на Рис.1.3-1.

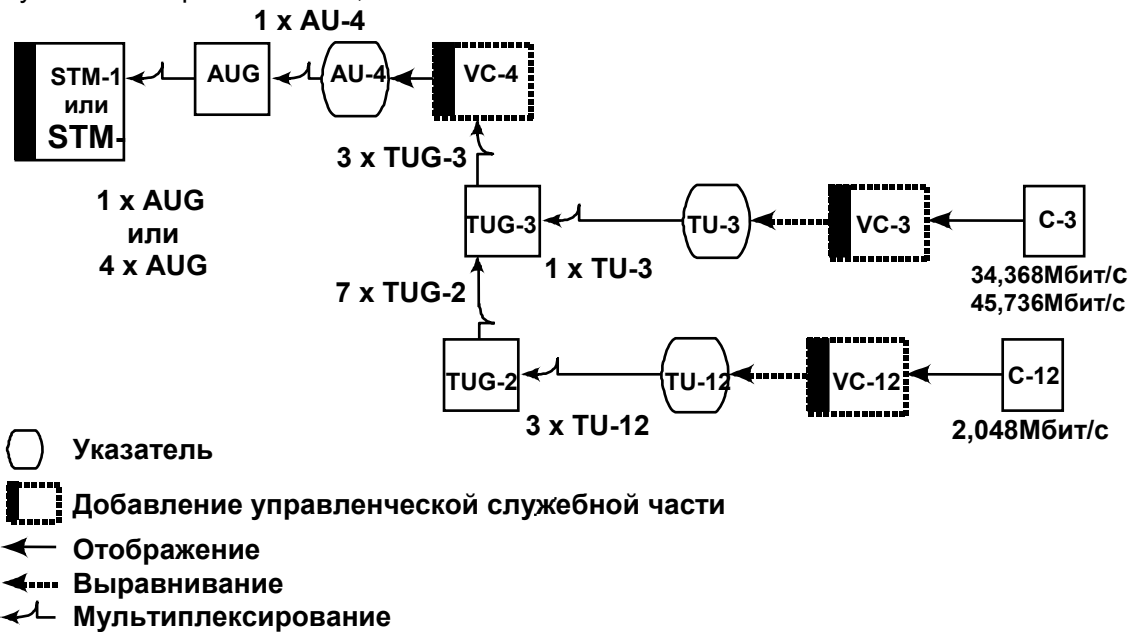


Рис.1.3-1. Структура мультиплексирования C-Node

2. СЕТЕВЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

C-Node поддерживает различные топологии сети и типы защиты; их обобщенный перечень следующий:

- Двухточечная связь
- Магистральная
- 2-волоконная SNCP
- Несколько колец

Универсальность в отношении сетевых приложений позволяет C-Node обеспечивать высоконадежную, экономичную, расширяемую и оптимизированную работу сетевых приложений.

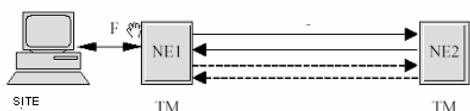


Рис. 2-1. Двухточечная связь

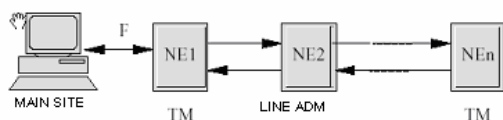


Рис. 2-2. Магистральная связь

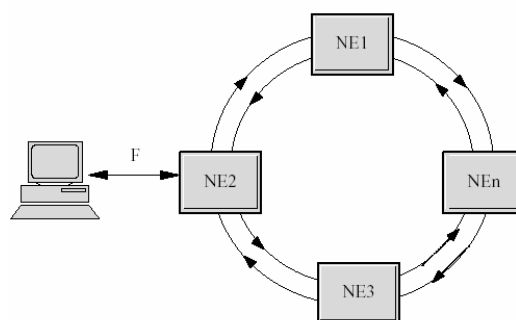


Рис. 2-3. 2F-SNCP

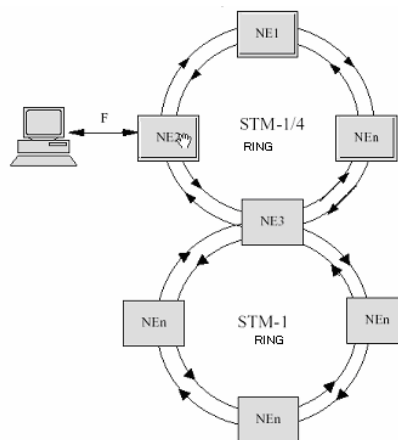


Рис. 2-4. Несколько колец

2.1 Модернизация до уровня STM-4

При быстром увеличении трафика один из методов достижения соответствия новым требованиям заключается в экономной модернизации системы до уровня STM-4. C-Node, работающий в режиме STM-1, может быть с минимальными затратами модернизирован в систему STM-4. В качестве оптических модулей в C-Node применены стандартные SFP-трансиверы.

Оборудования может быть модернизировано до STM-4 путем замены SFP уровня STM-1 на главной плате на SFP уровня STM-4 либо добавлением платы STM-1/4 с монтированным модулем SFP уровня STM-4.

Типичным случаем, требующим модернизации до уровня STM-4, является сеть мобильной

связи 3G. Пример преобразования сети в сетевом приложении мобильной связи 3G показан на Рис. 2.1-2.

Рис. 2.1-1. Модернизация до уровня системы STM-4

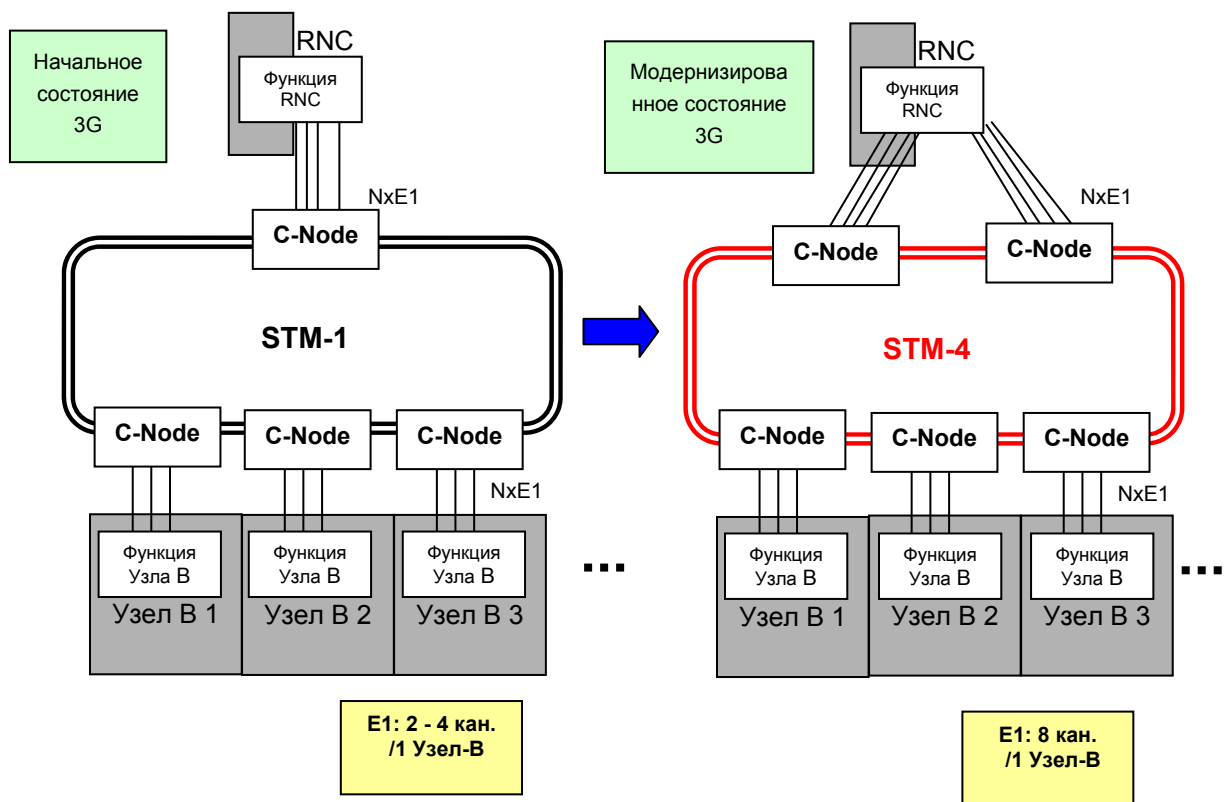
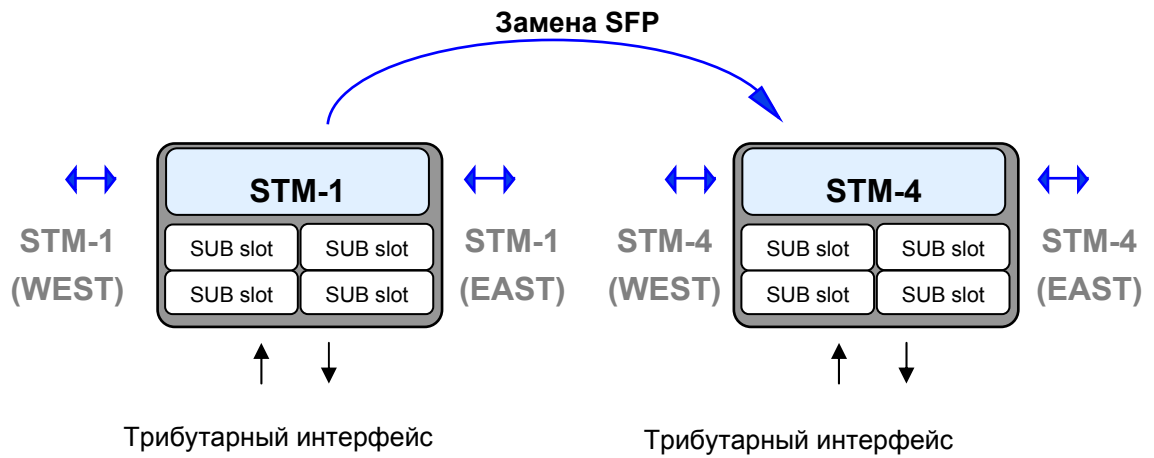


Рис. 2.1-2. Пример модернизации до уровня кольца STM-4 (сеть мобильной связи 3G)

3. ФИЗИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

C-Node имеет размеры: 88 мм (высота), 482 мм (ширина), 300 м (глубина). Он легко может быть установлен в помещении заказчика.

Доступ спереди предусматривается не только для подключения электрических и оптических кабелей, но и для всех остальных кабелей (электропитание, служебная линия, внешний источник синхронизации, станционная предупредительная сигнализация и система управления).

Вид спереди на полку C-Node показан на Рис.3.

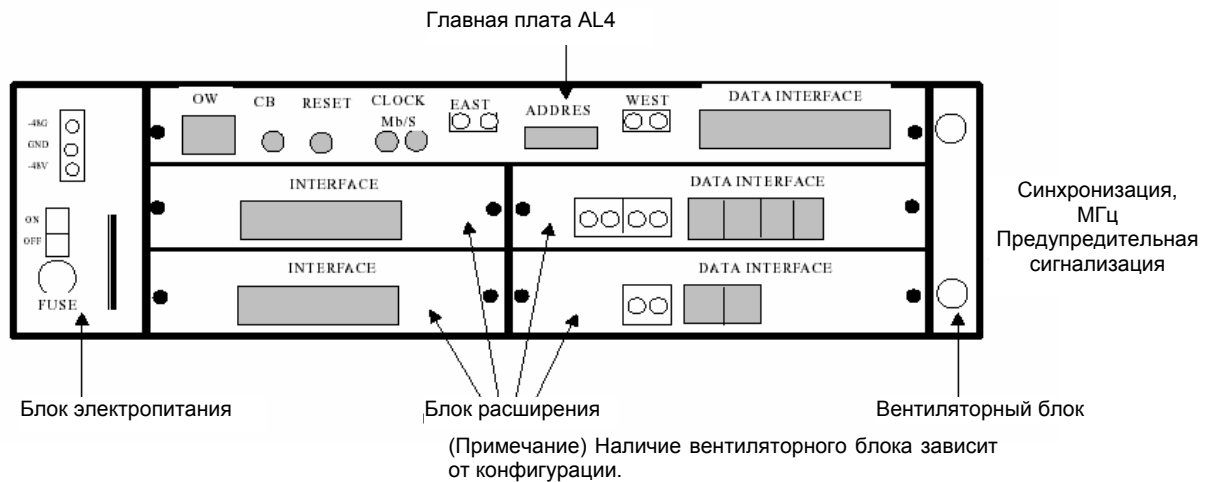


Рисунок 3 Вид спереди на полку C-Node

4. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПЛАТ И МОДУЛЕЙ

4.1 ВВЕДЕНИЕ

Далее дается общее описание функций основных плат и модулей.

4.2 ГЛАВНАЯ ПЛАТА

Данная плата является ядром системы и выполняет следующие функции:

- транспортировка оптических сигналов;
- обработка SDH OH (служебная часть);
- регулировка указателя;
- перекрестное соединение;
- процесс синхронизации;
- управление центральным процессором;
- процесс ECC;
- процесс OW;
- вывод стационарной предупредительной сигнализации.

В главном слоте данного оборудования устанавливается одна ГЛАВНАЯ ПЛАТА. Кроме того, на ГЛАВНОЙ ПЛАТЕ может быть установлено два (максимум) интерфейсных модуля (SFP). Предусмотрены следующие интерфейсные модули:

- модуль STM-4
- модуль STM-1o
- модуль STM-1e

4.3 ИНТЕРФЕЙСНАЯ ПЛАТА

Предусмотрены следующие интерфейсные платы:

- плата STM-4 x 1CH (SFP)
- плата STM-1o x 2CH (SFP)
- плата STM-1o x 1CH (SFP)
- плата STM-e x 2CH (SFP)
- плата STM-1e x 1CH (SFP)
- плата 1.5M (отображение CEPT TU-12) x 8CH
- плата 1.5M (отображение CEPT TU-12) x 32CH
- плата 2M (75 или 120 Ом) x 8CH
- плата 2M (75 или 120 Ом) x 32CH
- плата 34M x 3CH
- плата 45M (отображение CEPT TU-3) x 3CH
- плата 10/100Base-T (с L2SW и LCAS) x 4CH

Данные интерфейсные платы устанавливаются в оборудовании в субслоты 1 – 4.

Требуемые платы и модули



1) Модули , монтируемые в ГЛАВНОМ СЛОТЕ

Модуль
Главная плата без модуля внешней синхронизации
Главная плата с модулем внешней синхронизации 120 Мбит/с
Главная плата с модулем внешней синхронизации 2 МГц

(Примечание) На ГЛАВНОЙ ПЛАТЕ может монтироваться, максимум, 2 модуля SFP.

2) Платы, монтируемые в субслотах: субслот 1 ~ субслот 4

Плата	каналов/п лата	Максимум на 1 комплект оборудования
STM-1/4 Оптическая плата расширения *) Примечание	До 2	4 платы
2М Плата расширения (8 x E1)	8 CH	4 платы
2М Плата расширения (32 x E1)	32 CH	2 платы
1,5М Плата расширения (8 x T1)	32 CH	2 платы
1,5М Плата расширения (32 x T1)	32 CH	2 платы
3 x 34М Плата расширения	3 CH	1 плата
3 x 45М Плата расширения	3 CH	1 плата
4 x 10/100Base-T плата (2 Wan)	4 CH	4 платы
4 x 10/100Base-T плата (4 Wan)	4 CH	4 платы

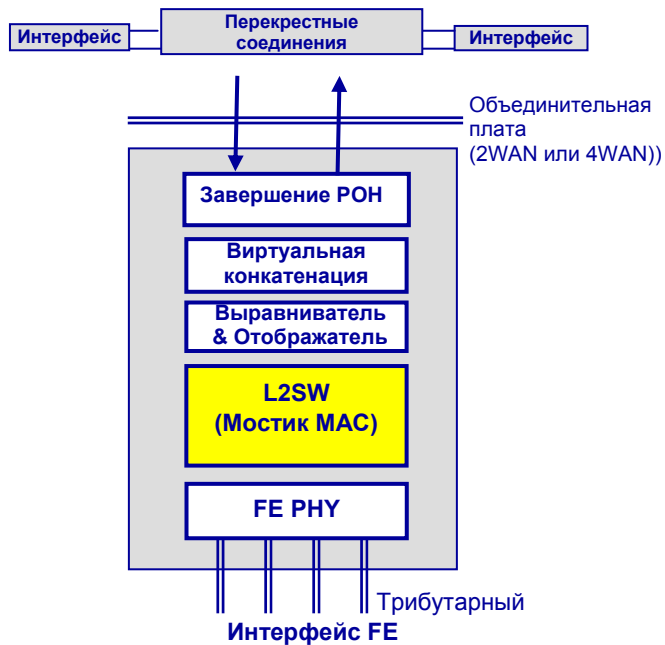
(Примечание) До 2-х SFP модулей может быть смонтировано на плате STM-1/4

3) SFP модули для Главной платы и платы STM-1/4

STM-1o (S-1.1)
STM-1o (L-1.1)
STM-1o (L-1.2)
STM-1e
STM-4 (S-4.1)
STM-4 (L-4.1)
STM-4 (L-4.2)

4.4 Модуль FE с L2 SW

Модуль FE предназначен для обеспечения транспортировки через Fast Ethernet. Для транспортировки в режиме 10Base/100Base с использованием фреймов SDH путем отображения LASP или GFP (ITU-T G.7041 GFP-F) применяется виртуальная конкатенация. Таким образом обеспечивается передача по существующим сетям SDH трафика IP, соответствующего различным типам устройств. Модуль FE обеспечивает также поддержку LCAS и L2SW.



L2 SW поддерживает следующие функции:

- MAC, Релейные объекты /STP IEEE 802.1D
- VLAN, Порт/Тег (IEEE 802.1Q)
- QoS IEEE 802.1p
- Максимальный фрейм (максимальный передаваемый блок = 1568)
- Управление потоком данных IEEE 802.3x

5. OAM&P

Управление (и мониторинг) функциями Эксплуатации, администрации, обслуживания и обеспечения (OAM&P) C-Node может осуществляться при посредстве системы управления или CID (Интеллектуальное интерфейсное устройство).

6. Система управления

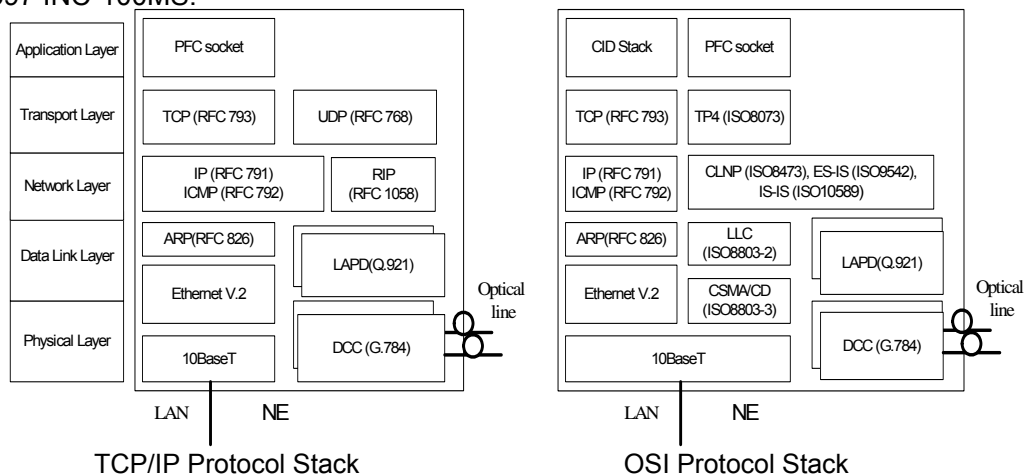
6.1 Система управления сетью INC-100MS

Управление SpectralWave C-Node может осуществляться с помощью системы управления сетью INC-100MS, поддерживающей Уровень Управления Элементами Сети (EML) и Уровень Управления Сетью (NML). Поддерживаемые протоколы: TCP/IP и OSI.

EML независимым образом управляет такими Элементами Сети (NE), как SpectralWave C-Node.

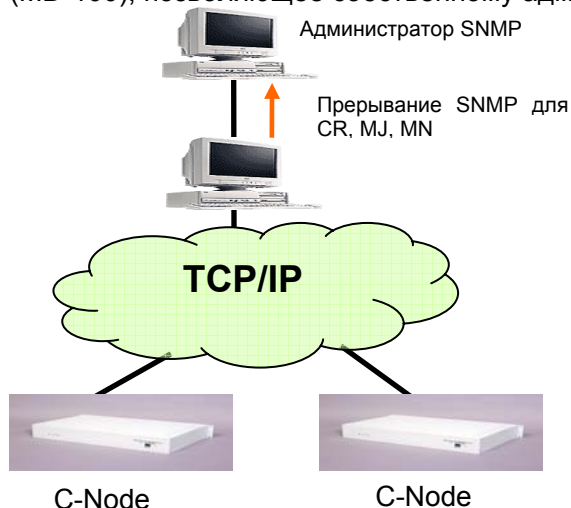
NML обеспечивает возможность соединения между такими NE, как SpectralWave C-Node, SpectralWave V-Node/V-Node S, SpectralWave U-Node BWM/WBM/UN5000, SpectralWave DWDM и продукты SDH серии SMS.

За информацией об управлении на уровне сети (например, об установлении сквозных трактов и обеспечении их согласованности) смотрите описание системы управления сетью DEX-6597 INC-100MS.



6.2 PC-MG (Администратор SNMP)

Управление C-Node может также осуществляться с помощью PC-MG, основанной на SNMP системы управления. В результате принятия популярного протокола управления SNMP, PC-MG обеспечивает простое, всестороннее, удобное и экономически выгодное управление сетью заказчика. C-Node также обеспечивает отдельное промежуточное устройство SNMP (MD-100), позволяющее собственному администратору SNMP клиента управлять C-Node.



7. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1 Параметры системы

Уровень передачи данных:	STM-4, STM-1
Частота ошибок по битам:	$<1 \times 10^{-10}$
Типы трибутарных интерфейсов:	1,544 Мбит/с (отображение CEPT TU-12), 2,048 Мбит/с, 34,368 Мбит/с, 44,736 Мбит/с (отображение CEPT TU-3), 10Base-T Ethernet, 100Base-T Fast Ethernet
Уровень перекрестных соединений:	VC-4, VC-3, VC-12

7.2 Интерфейсы

STM-4 /1, Оптический интерфейс

См. Таблицы 7.1 – 7.2.

STM-1, Интерфейс (электрический)

Скорость передачи битов:	155,520 Мбит/с \pm 20 миллионов частей
Импеданс:	75 Ом, несбалансированный
Кодировка:	СМ1
Форма импульса:	ITU-T, Таблица 11/G.703, Рис. 25/G.703

45 Мбит/с

Скорость передачи битов:	44,736 Мбит/с \pm 20 миллионов частей
Импеданс:	75 Ом, несбалансированный
Кодировка:	B3ZS
Форма импульса:	ITU-T, Таблица 8/G.703, Рис. 14/G.703

34 Мбит/с

Скорость передачи битов:	34,368 Мбит/с \pm 20 миллионов частей
Импеданс:	75 Ом, несбалансированный
Кодировка:	HDB3
Форма импульса:	ITU-T, Таблица 8/G.703, Рис. 17/G.703

2 Мбит/с

Скорость передачи битов:	2,048 Мбит/с \pm 50 миллионов частей
Импеданс:	120 Ом, сбалансированный 75 Ом, несбалансированный
Кодировка:	HDB3
Форма импульса:	ITU-T, Таблица 6/G.703, Рис. 15/G.703

Интерфейс Ethernet/Fast Ethernet

	10/100Base-T	10/100Base-T2
Тип интерфейса	RJ-45, электрический интерфейс	
Быстродействие интерфейса	10Base-T/100Base-T, автоматическое опознавание	
Количество портов 10/100Base-T:	4	4
Количество портов WAN:	4	2
Инкапсуляция:	GFP, LAPS	
Уровень конкатенации:	VC12x63v, VC3x3v, VC4	

7.3 Контроль рабочих характеристик

ITU-T G.826

7.4 Синхронизация

Источник синхроимпульсов: Внутренний, запоминание, линия STM-N
Линия 2M PDH,
Внешний CLK IN (2 Мб/с или 2 МГц, выбираемые)
Внешний CLK OUT (2 Мб/с или 2 МГц, выбираемые)
Функция автоматической регулировки
SSM

7.5 Служебная связь

E1 OH (Служебная часть)

7.6 Канал пользователя

F1 OH (Служебная часть): V.11

7.7 Требования к электропитанию

Постоянный ток: -38,4 – -60 В

Переменный ток: 100 – 240 В (с внешней полки)

7.8 Окружающие условия

Температура: 0 ... +45°C

7.9 Механическая конструкция

Размеры субстойки: 88 мм (высота) x 482 мм (ширина) x 300 мм (глубина)

В данном документе представлена текущая версия стандартного оборудования NEC. Если между данным документом и описанием системы и (или) актом соответствия имеются разногласия, то последний имеет более высокий приоритет. Поскольку NEC постоянно совершенствует свою продукцию, то спецификации или конфигурации, описанные в данном документе, могут изменяться без уведомления об этом.

Table 7.1 Параметры оптического интерфейса STM-4

Цифровой сигнал	STM-4, в соответствии с ITU-T G.707				
Номинальная скорость передачи битов	622,080 Мбит/с				
Режим использования (ITU-T, Таблица 1/G.957)	Внутри офиса	Дальняя связь			
	S-4.1	L-4.1	L-4.2		
Диапазон рабочих длин волн	1293 - 1334/ 1274 - 1356 нм	1280 - 1335 нм	1480 - 1580 нм		
Передатчик в базовой точке S Тип источника Особые характеристики	MLM-LD	SLM-LD	SLM-LD		
● Максимальная ширина по среднеквадратическому уровню	4/2,5 нм	-	-		
● Максимальная ширина по уровню -20 дБ	-	1 нм	<1 нм		
● Минимальный коэффициент подавления боковых мод	-	30 дБ	30 дБ		
Средняя выходная мощность					
● Максимум	-8 дБм	2 дБм	2 дБм		
● Минимум	-15 дБм	-3 дБм	-3 дБм		
Минимальный коэффициент затухания	8,2 дБ	10 дБ	10 дБ		
Оптический тракт между S и R Диапазон ослабления Максимальная дисперсия	0 - 12 дБ 46/74 пс/нм	10 - 24 дБ Неприменимо (Примечание 1)	10 - 24 дБ 1600 пс/нм		
Минимальные оптические потери на отражение для кабельной системы в S, включая все разъемы	Неприменимо (Примечание 2)	20 дБ	24 дБ		
Максимальная отражательная способность для дискретных сигналов между S и R	Неприменимо (Примечание 2)	-25 дБ	-27 дБ		
Приемник в базовой точке R Минимальная чувствительность Минимальная перегрузка Максимальное ухудшение качества оптического тракта Максимальная отражательная способность приемников, измеренная в R	-28 дБм -8 дБм 1 дБ Неприменимо (Примечание 2)	-28 дБм -8 дБм 1 дБ -14 дБ	-28 дБм -8 дБм 1 дБ -27 дБ		

Table 7.2 Параметры оптического интерфейса STM-1

Цифровой сигнал	STM-1, в соответствии с ITU-T G.707				
Номинальная скорость передачи битов	155,520 Мбит/с				
Режим использования	Внутри офиса		Дальняя связь		
(ITU-T, Таблица 1/G.957)	S-1.1	L-1.1	L-1.2		
Диапазон рабочих длин волн	1261 - 1360 нм	1263 - 1360 нм	1480 - 1580 нм		
Передатчик в базовой точке S					
Тип источника	MLM-LD	MLM/SLM-LD	SLM-LD		
Особые характеристики					
● Максимальная ширина по среднеквадратическому уровню	7,7 нм	4 нм (MLM)	-		
● Максимальная ширина по уровню -20 дБ	-	1 нм (SLM)	1 нм		
● Минимальный коэффициент подавления боковых мод	-	30 дБ (SLM)	30 дБ		
Средняя выходная мощность					
● Максимум	-8 дБм	0 дБм	0 дБм		
● Минимум	-15 дБм	-5 дБм	-5 дБм		
Минимальный коэффициент затухания	8,2 дБ	10 дБ	10 дБ		
Оптический тракт между S и R					
Диапазон ослабления	0 - 12 дБ	10 - 28 дБ	10 - 28 дБ		
Максимальная дисперсия	96 пс/нм	246 пс/нм	Неприменимо		
Максимальные оптические потери на отражение для кабельной системы в S, включая все разъемы.	Неприменимо (Примечание 2)	Неприменимо (Примечание 2)	20 дБ		
Максимальная отражательная способность для дискретных сигналов между S и R	Неприменимо (Примечание 2)	Неприменимо (Примечание 2)	-25 дБ		
Приемник в базовой точке R					
Минимальная чувствительность	-28 дБм	-34 дБм	-34 дБм		
Минимальная перегрузка	-8 дБм	-10 дБм	-10 дБм		
Максимальное ухудшение качества оптического тракта	1 дБ	1 дБ	1 дБ		
Максимальная отражательная способность приемников, измеренная в R	Неприменимо (Примечание 2)	Неприменимо (Примечание 2)	-25 дБ		

Примечания к таблицам параметров оптических интерфейсов.

Примечание 1: «Неприменимо» указывает на то, что данная система имеет ограничение в отношении ослабления, и поэтому значения максимальной дисперсии для нее не указываются.

Примечание 2: «Неприменимо» указывает на то, что данная система не имеет ограничение в отношении отражательной способности, и поэтому значения максимальной отражательной способности для нее не указываются.