

**Общество с ограниченной ответственностью «Сиско Системс»
(ООО «Сиско Системс»)**

ОКП 40 4000

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Сиско Системс»

_____ **ПАВЕЛ БЕТСИС**

“ ___ ” _____ 2012 г.

МАРШРУТИЗАТОРЫ CISCO 2911

ТУ 4035-004-97212401-2012

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Москва, 2012

Перв. примен.
Справ. №

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	2
1. Технические требования	4
2. Правила приемки	42
3. Методика проверки.....	44
4. Транспортирование и хранение.....	48
5. Указания по эксплуатации.....	48
6. Гарантии изготовителя.....	48
Приложение 1	49
Приложение 2	50
Приложение 3	51

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.

Подп. и дата
Инв. № подл.

						ТУ 4035-004-97212401-2012								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	МАРШРУТИЗАТОРЫ CISCO 2911 Технические условия						Лит.	Лист	Листов	
Разраб.											0		2	52
Пров.														
Вед.инж.														
Н. контр.														
Утв.														

1. Технические требования

1.1 Основные технические параметры.

1.1.1 Аппаратура предназначена для применения на сети связи общего пользования в качестве аппаратуры коммутации и маршрутизации пакетов информации.

В аппаратуре реализованы следующие протоколы и функции в соответствии с НПА 144:

- 1) протокол IP;
- 2) протокол ICMP;
- 3) протокол разрешения адресов ARP;
- 4) протокол соединения «точка – точка» PPP;
- 5) протокол высокоуровневого управления каналом передачи данных HDLC;
- 6) многопротокольная коммутация по меткам MPLS;
- 7) функции инкапсуляции пакетов протокола IP при передаче по сети передачи данных ATM;
- 8) протокол инициирования сеанса связи (SIP) в соответствии с Разделом II. П.5. пп.7) НПА 144;
- 9) функции статической и динамической маршрутизации (BGP, EIGRP, OSPF, IGMP v3, IS-IS, RIP, RIPv2).

В аппаратуре реализованы следующие интерфейсы и стыки в соответствии с НПА 144:

- 1) интерфейсы Ethernet 10Base-T;
- 2) интерфейсы Fast Ethernet 100Base-TX, 100Base-FX, 100Base-LX, 100Base-ZX;
- 3) интерфейсы Gigabit Ethernet 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX, 1000Base-ZX 1000BASE-BX10;
- 4) интерфейсы передачи данных X.21, V.35;
- 5) интерфейсы цифровых абонентских линий ADSL, ADSL2/2+, SHDSL;
- 6) электрические интерфейсы оборудования плездохронной цифровой иерархии 2048 кбит/с (E1);
- 7) интерфейсы стационарного и абонентского окончания двухпроводного телефонного канала;
- 8) интерфейсы базового доступа (BRI S/T, BRI U);
- 9) интерфейс первичного доступа (PRI);
- 10) интерфейсы к оборудованию оптических систем со спектральным разделением CWDM, DWDM.
- 11) интерфейс сигнализации E&M.

1.2 Конструктивно-технические параметры.

1.2.1 Аппаратура выполнена в виде блока, предназначенного для установки в стойку шириной 483 мм, установки на столе или монтажа на стене в помещении.

1.2.2 Размеры и масса аппаратуры приведены в таблице:

<i>Модель</i>	<i>Высота (мм)</i>	<i>Ширина (мм)</i>	<i>Глубина (мм)</i>	<i>Масса укомплектованного маршрутизатора (кг)</i>
Cisco 2911	88.9	438.2	304.8	9.5

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	

1.2.3. Конструктивное исполнение модели Cisco 2911.

1.2.3.1. С фронтальной стороны аппаратуры расположены:

- индикаторы работоспособности;
- разъем для подключения электропитания;
- кнопка включения/выключения;
- посадочное место для подключения адаптера электропитания RPS.

1.2.3.2. С тыльной стороны оборудования расположены:

- 2 USB порта;
- 3 разъема RJ-45 для интерфейса Gigabit Ethernet 10/100/1000Base-T;
- разъем RJ-45 для подключения локального терминала управления (Console port);
- разъем RJ-45 для подключения удаленного терминала управления (Auxiliary port);
- 2 посадочных места для размещения энергонезависимой перезаписываемой карты

памяти типа CompactFlash;

- 4 посадочных места для размещения интерфейсных модулей (WIC, VWIC, HWIC, EWIC);

- индикаторы работоспособности;
- разъем mini USB;
- клемма защитного заземления;
- посадочное место для модулей электропитания;
- 2 посадочных места для размещения модулей управления;
- посадочное место для размещения сервисных модулей.

1.2.3.3. Тип используемого провода питания

CAB-ACE Провод питания AC Power Cord (Европейская вилка), C13, CEE 7, 1.5M

1.2.3.4. Типы используемых блоков питания

PWR-2911-AC	Блок питания для Cisco 2911, AC
PWR-2911-AC=	Дополнительный блок питания для Cisco 2911, AC
PWR-2911-DC	Блок питания для Cisco 2911, DC
PWR-2911-DC=	Дополнительный блок питания для Cisco 2911, DC
PWR-2911-POE	Блок питания для Cisco 2911, POE
PWR-2911-POE=	Дополнительный блок питания для Cisco 2911, POE
RPS-ADPTR-2911	Адаптер Cisco 2911 RPS для использования External RPS
RPS-ADPTR-2911=	Адаптер Cisco 2911 RPS для использования External RPS
RPS-COVER-2911=	Заглушка RPS Adapter slot on Cisco 2911
дополнительный блок питания (опция) RPS2300 для маршрутизаторов серии Cisco 2900	
PWR-RPS2300	Cisco Redundant Power System 2300 и Blower, No Power Supply
ACC-RPS2300=	Монтажный комплект Spare Accessory Kit для Cisco Redundant Power System 2300
BLNK-RPS2300	Bay Insert для Cisco Redundant Power System 2300
BLNK-RPS2300=	Spare Bay Insert для Cisco Redundant Power System 2300
CAB-RPS2300	Провод RPS 2300 Cable
CAB-RPS2300=	Дополнительный провод Spare RPS2300 Cable
CAB-RPS2300-E	Провод RPS Cable
CAB-RPS2300-E=	Дополнительный провод Spare RPS Cable
BLWR-RPS2300=	Дополнительный модуль охлаждения 45CFM Blower for Cisco Redundant Power System 2300
C3K-PWR-750WAC=	Блок питания RPS 2300 750WAC
C3K-PWR-1150WAC=	Блок питания RPS 2300 1150WAC

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						5

1.2.4 Информация для заказа оборудования

1.2.4.1. Информация для заказа Аппаратуры

<i>Заказной код</i>	<i>Краткое описание устройства</i>
Модули сервиса и приложений	
CISCO2911R/K9	Маршрутизатор Cisco 2911 с тремя портами GE, гнездами для установки 4 EHWIC, 2 DSP, 1 SM, 256MB CF, 512MB DRAM. Установлено ПО IP Base Cisco IOS

1.2.4.2. Информация для отдельного заказа интерфейсных и сервисных модулей
Интерфейсные и сервисные модули имеют следующие варианты конструктивного исполнения:

<i>Заказной код</i>	<i>Тип и краткое описание модуля</i>
Модули сервиса и приложений	
SM-SRE-910-K9	Services Ready Engine (SRE) Service Module, 4 GB of DRAM, x2 512-GB Жесткий Диск, 2-GB USB Flash
SM-SRE-900-K9	Services Ready Engine (SRE) Service Module, 4 GB of DRAM, x2 512-GB Жесткий Диск, 2-GB USB Flash
SM-SRE-710-K9	Services Ready Engine (SRE) Service Module, 2 GB of DRAM, 512-GB Жесткий Диск, 512-MB USB Flash
SM-SRE-700-K9	Services Ready Engine (SRE) Service Module, 2 GB of DRAM, 512-GB Жесткий Диск, 512-MB USB Flash
ISM-SRE-300-K9	Services Ready Engine (SRE) Internal Service Module, 512 MB of DRAM, 4-GB USB Flash
NME-APPRE-522-K9	Application Runtime Engine (2 GB RAM 160 GB HDD)
NME-APPRE-502-K9	Application Runtime Engine (1 GB RAM 120 GB HDD)
NME-APPRE-302-K9	Application Runtime Engine (512 MB RAM 80 GB HDD)
NME-WAE-502-K9	Cisco Wide Area Application Services (WAAS) Network Module – 1 GB RAM, 120 GB HDD
EVM-IPVS-16A	шестнадцать портов Analog Video Gateway
NME-NAM-120S	Cisco Branch Routers Series Network Analysis Network Module 120 GB (SATA)
NME-NAM-80S	Cisco Branch Routers Series Network Analysis Network Module 80GB (SATA)
Модули VPN и Security	
NME-NAC-K9	Cisco NAC Network Module for 2800 и 3800 ISR
NME-IPS-K9	Cisco IPS NM for 2811, 2821, 2851 и 3800
Модули Ethernet Switch	
SM-D-ES3G-48-P	Enhanced EtherSwitch, L2/L3, Double-Wide Service Module, 48 Gb Ethernet, 2 Small Form-Factor Pluggable (SFP) ports, Power over Ethernet (PoE)
SM-D-ES3-48-P	Enhanced EtherSwitch, L2/L3, Double-Wide Service Module, 48 Fast Ethernet, 2 SFP, PoE
SM-ES3G-24-P	Enhanced EtherSwitch, L2/L3, Service Module, 24 Gb Ethernet, PoE
SM-ES3-24-P	Enhanced EtherSwitch, L2/L3, Service Module, 23 Fast Ethernet, 1 Gb Ethernet, PoE
SM-ES3G-16-P	Enhanced EtherSwitch, L2/L3, Service Module, 16 Gb Ethernet, PoE
SM-ES3-16-P	Enhanced EtherSwitch, L2/L3, SM, 15 Fast Ethernet, 1 Gb Ethernet, PoE
SM-D-ES2-48	Enhanced EtherSwitch, L2, Double Wide Service Module, 48 Fast Ethernet, 2 SFP
SM-ES2-24-P	Enhanced EtherSwitch, L2, Service Module, 23 Fast Ethernet, 1 Gb Ethernet, PoE
SM-ES2-24	Enhanced EtherSwitch, L2, Service Module, 23 Fast Ethernet, 1Gb Ethernet
SM-ES2-16-P	Enhanced EtherSwitch, L2, Service Module, 15 Fast Ethernet, 1 Gb Ethernet, PoE
NME-16ES-1G-P	Один шестнадцати портовый 10/100 Cisco EtherSwitch service модуль с 802.3af, 1 10/100/1000 port, и IP Base
NME-16ES-1G	Один шестнадцати портовый 10/100 EtherSwitch service модуль, 1 10/100/1000 port, и IP Base

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист 6
-----	------	----------	-------	------	---------------------------	-----------

<i>Заказной код</i>	<i>Тип и краткое описание модуля</i>
EHWIC-D-8ESG-P	восемь портов double-wide Gb Ethernet switch EHWIC, PoE capable
EHWIC-D-8ESG	восемь портов double-wide Gb Ethernet switch EHWIC
EHWIC-4ESG-P	четыре порта single-wide Gb Ethernet switch EHWIC, PoE capable
EHWIC-4ESG	четыре порта single-wide Gb Ethernet switch EHWIC
HWIC-D-9ESW-POE	девять портов Ethernet switch HWIC, PoE capable
HWIC-4ESW-POE	четыре порта Ethernet switch HWIC, PoE capable
HWIC-D-9ESW	девять портов double-wide 10/100BaseT Ethernet switch HWIC
HWIC-4ESW	четыре порта single-wide 10/100BaseT Ethernet switch HWIC
NM-16ESW-1GIG	шестнадцать портов 10/100 Cisco EtherSwitch Network Module с 1 Gb Ethernet (1000BASE-T) портом
NM-16ESW	шестнадцать портов 10/100 Cisco EtherSwitch Network Module
Модули Ethernet Routed-Port	
EHWIC-1GE-SFP-CU	EHWIC 1 port dual mode SFP(100M/1G) or GE(10M/100M/1G)
HWIC-1GE-SFP	1-SFP slot Gb Ethernet HWIC
HWIC-2FE	два порта 10/100 Routed-Port HWIC
HWIC-1FE	один порт 10/100 Routed-Port HWIC
Модули Wireless LAN и WAN	
NME-AIR-WLC25-K9	25-AP WLAN Controller NM
NME-AIR-WLC12-K9	12-AP WLAN Controller NM
NME-AIR-WLC6-K9	6-AP WLAN Controller NM
EHWIC-3G-HSPA-U	3.5G EHWIC (Non-US) HSPA/UMTS 850/900/1900/2100MHz с SMS/GPS
HWIC-3G-HSPA-G	3.5G HWIC (Non-US) HSPA/UMTS 900/1900/2100MHz; Quad-band 2G
HWIC-3G-HSPA	3.5G WWAN HWIC-HSPA/UMTS/EDGE/GPRS
Голосовые модули	
Модули Cisco Unified SIP Proxy	
NME-CUSP-522	Cisco Unified SIP Proxy
Модули аналоговые и цифровые Voice/Fax	
NM-HDV2-2T1/E1	IP Communications High-Density Digital Voice NM с 2 T1/E1
NM-HDV2-1T1/E1	IP Communications High-Density Digital Voice NM с 2 T1/E1
NM-HDV2	IP Communications High-Density Digital Voice NM с 2 T1/E1
NM-HD-2VE	2-х слотовый IP Communications Enhanced Voice/Fax Network Module
NM-HD-2V	2-х слотовый IP Communications Voice/Fax Network Module
NM-HD-1V	одно-слотовый IP Communications Voice/Fax Network Module
EM-HDA-3FXS/4FXO	A 7-port expansion модуль с 3 FXS и 4 FXO ports
EM-HDA-6FXO	Six-port FXO voice/fax expansion модуль
EVM-HD-8FXS/DID	High-density voice/fax extension модуль – 8 FXS/DID
Модули T1, E1, и G.703 Multiflex Trunk Voice и WAN Interface Cards	
VWIC3-4MFT-T1/E1	четыре порта T1/E1 Voice / WAN w/ Drop & Insert
VWIC3-2MFT-T1/E1	два порта T1/E1 Voice / WAN w/ Drop & Insert
VWIC3-1MFT-T1/E1	один порт T1/E1 Voice / WAN w/ Drop & Insert
VWIC3-2MFT-G703	два порта T1/E1 Voice / WAN w/ D&I & unstructured E1 (G703)
VWIC3-1MFT-G703	один порт T1/E1 Voice / WAN w/ D&I & unstructured E1 (G703)
VWIC2-2MFT-T1/E1	два порта T1/E1 Voice / WAN w/ Drop & Insert
VWIC2-1MFT-T1/E1	один порт T1/E1 Voice / WAN w/ Drop & Insert
VWIC2-2MFT-G703	два порта T1/E1 Voice / WAN w/ D&I & unstructured E1 (G703)
VWIC2-1MFT-G703	один порт T1/E1 Voice / WAN w/ D&I & unstructured E1 (G703)
Модули Voice Interface Cards	
EVM-HD-8FXS/DID	High-density voice/fax extension модуль – 8 FXS/DID
EM-4BRI-NT/TE	четыре порта voice/fax expansion модуль BRI
VIC2-2BRI-NT/TE	два порта VIC-BRI (NT и TE)
VIC3-4FXS/DID	четыре порта FXS и DID voice/fax interface card
VIC3-2FXS/DID	два порта FXS и DID voice/fax interface card
VIC3-2FXS-E/DID	два порта FXS enhanced и DID voice/fax interface card
VIC3-2E/M	2 port E&M voice/fax interface card
VIC2-4FXO	четыре порта VIC-FXO (universal)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

7

<i>Заказной код</i>	<i>Тип и краткое описание модуля</i>
VIC2-2FXO	два порта VIC-FXO (universal)
Модули Cisco Unity Voicemail	
NME-CUE	Cisco Unity Express Network Module Enhanced (8 ports included)
NME-UMG-EC	Cisco Unified Messaging Gateway - Enhanced Capacity
NME-UMG	Cisco Unified Messaging Gateway
Модули Packet Voice и Video Digital Signal Processor Modules 3	
PVDM3-256	256-канальный voice и video DSP модуль
PVDM3-192	192-канальный voice и video DSP модуль
PVDM3-128	128-канальный voice и video DSP модуль
PVDM3-64	64-канальный voice и video DSP модуль
PVDM3-32	32-канальный voice и video DSP модуль
PVDM3-16	16-канальный voice и video DSP модуль
Модули Packet Voice Digital Signal Processor Modules 2	
PVDM2-64	64-канальный fax и voice DSP модуль
PVDM2-48	48-канальный fax и voice DSP модуль
PVDM2-32	32-канальный fax и voice DSP модуль
PVDM2-16	16-канальный fax и voice DSP модуль
PVDM2-8	8-канальный fax и voice DSP модуль
Модули Broadband	
EHWIC-VA-DSL-A	Multi Mode VDSL2/ADSL/2/2+ EHWIC Annex A
EHWIC-VA-DSL-B	Multi Mode VDSL2/ADSL/2/2+ EHWIC Annex B
EHWIC-VA-DSL-M	Multi Mode VDSL2/ADSL/2/2+ EHWIC Annex M
HWIC-4SHDSL-E	4х-парный G.SHDSL HWIC с поддержкой 2х-проводный, 4х-проводный, и 8х-проводный
HWIC-4SHDSL	4х-парный G.SHDSL HWIC с поддержкой 2х-проводный, 4х-проводный, и 8х-проводный
HWIC-2SHDSL	2х-парный G.SHDSL HWIC с поддержкой 2х-проводный и 4х-проводный
HWIC-ADSL-B/ST	два порта HWIC с одним портом ADSL по стандартной телефонной линии и один порт ISDN BRI-S/T
HWIC-ADSLI-B/ST	два порта HWIC с одним портом ADSL over ISDN и один порт ISDN BRI-S/T
HWIC-1ADSL	один порт ADSL по стандартной телефонной линии HWIC
HWIC-1ADSLI	один порт ADSL over ISDN HWIC
HWIC-1ADSL-M	один порт ADSL по стандартной телефонной линии HWIC (Annex M)
HWIC-1VDSL	один порт VDSL HWIC с поддержкой VDSL2 over basic telephone service
Модули Serial WAN Interface	
HWIC-1DSU-56K4	один порт 4х-проводный 56/64 Kbps CSU/DSU WAN Interface Card
NM-1T3/E3	один порт clear-channel T3/E3 network модуль
HWIC-4T1/E1	четыре порта clear-channel T1/E1 HWIC
HWIC-4T	четыре порта serial HWIC
HWIC-1DSU-T1	один порт T1/Fractional T1 DSU/CSU High-Speed WAN Interface Card
HWIC-1T	один порт Serial High-Speed WAN Interface Card
HWIC-2T	два порта Serial High-Speed WAN Interface Card
Модули Channelized T1/E1 и ISDN PRI	
HWIC-2CE1T1-PRI	два порта Channelized E1/T1/ISDN PRI HWIC
HWIC-1CE1T1-PRI	один порт Channelized E1/T1/ISDN PRI HWIC
Модули ISDN BRI	
VIC2-2BRI-NT/TE	два порта VIC card-BRI (NT и TE)
HWIC-4B-S/T	четыре порта ISDN BRI High-Speed WAN Interface Card
HWIC-1B-U	один порт ISDN BRI U High-Speed WAN Interface Card
WIC-1B-S/T-V3	один порт ISDN WAN Interface Card (dial и leased line)
Модули ATM	
NM-1A-OC3-POM	один порт ATM OC-3 модуль со слотом single pluggable optical (Small Form-Factor Pluggable)
NM-1A-T3/E3	один порт T3/E3 ATM network Module
Модули Sync/Async	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист
8

<i>Заказной код</i>	<i>Тип и краткое описание модуля</i>
HWIC-16A	шестнадцать портов Async HWIC
HWIC-8A	восемь портов Async HWIC
SM-32A	тридцать два порта Async Service Module
HWIC-8A/S-232	восемь портов Async/Sync Serial HWIC, EIA-232
HWIC-4A/S	четыре порта Async/Sync Serial HWIC
HWIC-2A/S	два порта Async/Sync Serial High-Speed WAN Interface Card
Модули доступа Analog Dialup и Remote Access	
WIC-2AM-V2	два порта analog modem WIC
WIC-1AM-V2	один порт analog modem WIC
Модули Digital Modem	
PVDM2-36DM	тридцать шесть портов digital modem модуль
PVDM2-24DM	двадцать четыре порта digital modem модуль
PVDM2-12DM	двенадцать портов digital modem модуль
Модули USB Flash Storage	
MEMUSB-1024FT	1-GB USB Flash Token
Модули Small Form-Factor Pluggable	
SM-D-ES3G-48-P	SM-D-ES3
SM-D-ES2-48	SM-D-ES2-48
HWIC-1GE-SFP	HWIC-1GE-SFP

1.2.4.3. Конвертор интерфейсов SFP имеет следующие модификации:

<i>Заказной код</i>	<i>Типы разъемов/интерфейсов</i>
GLC-LH-SM	Gigabit Ethernet 1000BASE-LH с разъемом LC
GLC-SX-MM	Gigabit Ethernet 1000BASE-SX с разъемом LC
GLC-ZX-SM	Gigabit Ethernet 1000BASE-ZX с разъемом LC
GLC-FE-100EX	Fast Ethernet 100BASE-EX с разъемом LC
GLC-FE-100FX	Fast Ethernet 100BASE-FX с разъемом LC
GLC-FE-100LX	Fast Ethernet 100BASE-LX с разъемом LC
GLC-FE-100ZX	Fast Ethernet 100BASE-ZX с разъемом LC
GLC-GE-100FX	Fast Ethernet 100BASE-FX с разъемом LC
GLC-BX-D	Gigabit Ethernet 1000BASE-BX10-D с разъемом LC
GLC-BX-U	Gigabit Ethernet 1000BASE-BX10-U с разъемом LC
CWDM-SFP-1470=	Gigabit Ethernet CWDM SFP 1470 nm с разъемом LC
CWDM-SFP-1490=	Gigabit Ethernet CWDM SFP 1490 nm с разъемом LC
CWDM-SFP-1510=	Gigabit Ethernet CWDM SFP 1510 nm с разъемом LC
CWDM-SFP-1530=	Gigabit Ethernet CWDM SFP 1530 nm с разъемом LC
CWDM-SFP-1550=	Gigabit Ethernet CWDM SFP 1550 nm с разъемом LC
CWDM-SFP-1570=	Gigabit Ethernet CWDM SFP 1570 nm с разъемом LC
CWDM-SFP-1590=	Gigabit Ethernet CWDM SFP 1590 nm с разъемом LC
CWDM-SFP-1610=	Gigabit Ethernet CWDM SFP 1610 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3033=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3033 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3112=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3112 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3190=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3190 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3268=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3268 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3425=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3425 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3504=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3504 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3582=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3582 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3661=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3661 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3819=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3819 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3898=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3898 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-3977=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 3977 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-4056=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 4056 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-4294=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 4294 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-4373=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 4373 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-4453=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 4453 nm с разъемом LC

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

9

<i>Заказной код</i>	<i>Типы разъемов/интерфейсов</i>
DWDM-SFP-4612=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 4612 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-4692=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 4692 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-4772=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 4772 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-4851=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 4851 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5012=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5012 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5092=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5092 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5172=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5172 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5252=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5252 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5413=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5413 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5494=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5494 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5575=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5575 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5655=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5655 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5817=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5817 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5898=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5898 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-5979=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 5979 nm с разъемом LC
DWDM-SFP-6061=	Gigabit Ethernet DWDM SFP 6061 nm с разъемом LC

1.2.4.4. Информация для отдельного заказа дополнительных модулей

<i>Заказной код</i>	<i>Краткое описание модуля</i>
NME-RVPN	Модуль R-VPN Network
NME-RVPN-G2=	ISR G2 Bundle for Russian VPN и NM-SM-ADPTR
NME-RVPN-SEC1-G2=	Модуль для загрузки ПО Russian VPN software security level 1
NME-RVPN-SEC2-G2=	Модуль для загрузки ПО Russian VPN software security level 2
NME-RVPN=	Модуль R-VPN Network

1.2.4.5. Информация для отдельного заказа соединительных и интерфейсных шнуров и проводов питания

<i>Заказной код</i>	<i>Краткое описание</i>
Соединительные шнуры для Cisco 2900 Series	
CAB-ATM-DS3/E3=	ATM Cable,DS3+e3; 3 метра
CAB-V35MT	V.35 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-V35FC	V.35 Cable, DCE, Female, 3 метра
CAB-232MT	RS-232 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-232FC	RS-232 Cable, DCE, Female, 3 метра
CAB-449MT	RS-449 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-449FC	RS-449 Cable, DCE, Female, 3 метра
CAB-X21MT	X.21 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-X21FC	X.21 Cable, DCE, Female, 3 метра
CAB-530MT	RS-530 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-7KCT1DB15=	MIP-CT1: DSX1 to CSU DB-15 Thru Cable
CAB-E1-RJ45TWIN=	E1 Cable RJ45 to Twinax (balanced), Spare
CAB-E1-RJ45BNC	E1 Cable RJ45 to Dual BNC (Unbalanced)
CAB-E1-RJ45BNC=	E1 Cable RJ45 to dual BNC (unbalanced), Spare
CAB-E1-TWINAX=	FSIP и MIP-CE1: TWINAX 120ohm/Bal 5 метров
CAB-E1-BNC	E1 Cable BNC 75ohm/Unbal 5 метров
CAB-ETHXOVER=	Ethernet Cross-over Cable
CAB-HSII	HSSI Cble, Male to Male Conn
CAB-HNUL	Cabasy,Null Modem, DTE, HSSI
CAB-U-RJ45	Red Color Cable for ISDN BRI U, RJ-45, 2 метра
CAB-S/T-RJ45	Orange Color Cable for ISDN BRI S/T, RJ-45, 2 метра
CAB-HD4-232FC	High Density четыре порта EIA-232 Cable, Female, DCE
CAB-HD4-232MT	High Density четыре порта EIA-232 Cable, Male, DTE
CAB-HD8-ASYNC	High Density восемь портов EIA-232 Async Cable
CAB-HD8-KIT	High Density восемь портов Async Cable w/ 8 DB-25 Modem Connectors

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ТУ 4035-004-97212401-2012

CAB-CONSOLE-RJ45=	Console Cable 2 метра с RJ45 и DB9F
CAB-AUX-RJ45=	Auxiliary Cable 2,5 метра с RJ45 и DB25M
CAB-AUX-RJ45	Auxiliary Cable 2,5 метра с RJ45 и DB25M
CAB-CONSOLE-USB=	Console Cable 2 метра с USB Type A и mini-B
CAB-CONSOLE-RJ45	Console Cable 2 метра с RJ45 и DB9F
CAB-CONSOLE-USB	Console Cable 2 метра с USB Type A и mini-B
CAB-V35MT=	V.35 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-V35FC=	V.35 Cable, DCE, Female, 3 метра
CAB-232MT=	RS-232 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-232FC=	RS-232 Cable, DCE, Female, 3 метра
CAB-449MT=	RS-449 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-449FC=	RS-449 Cable, DCE, Female, 3 метра
CAB-X21MT=	X.21 Cable, DTE, Male, 3 метра
CAB-X21FC=	X.21 Cable, DCE, Female, 3 метра
CAB-530MT=	Male DTE RS-530 Cable, 3 метра
CAB-E1-BNC=	FSIP и MIP-CE1: BNC 75ohm/Unbal 5 метров
CAB-U-RJ45=	Red Color Cable for ISDN BRI U, RJ-45, 2 метра
CAB-S/T-RJ45=	Orange Color Cable for ISDN BRI S/T, RJ-45, 2 метра
CAB-HD4-232FC=	High Density четыре порта EIA-232 Cable, Female, DCE
CAB-HD4-232MT=	High Density четыре порта EIA-232 Cable, Male, DTE
CAB-HD8-ASYNС=	High Density восемь портов EIA-232 Async Cable
CAB-HD8-KIT=	High Density восемь портов Async Cable w/ 8 DB-25 Modem Connectors
Соединительные шнуры серии Smart Serial Cables	
CAB-SS-V35MT=	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-X21FC=	X.21 Cable, DCE Female to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-X21MT=	X.21 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-V35FC=	V.35 Cable, DCE Female to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-232FC=	RS-232 Cable, DCE Female to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-232MT=	RS-232 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-449MT=	RS-449 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-530AMT=	RS-530A Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-530MT=	RS-530 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-232FC-EXT=	RS232 с extended control leads
CAB-SS-SURGE=	Surge protection cable adapter for Smart Serial Cables
CAB-SS-232MT-EXT=	RS232 Male DTE cable с extended control leads
CAB-SS-449FC-EXT=	RS449 Female DCE cable с extended control leads
CAB-SS-449MT-EXT=	RS449 Male DTE cable с extended control leads
CAB-SS-530AFC-EXT=	RS530A Female DCE cable с extended control leads
CAB-SS-530AMT-EXT=	RS530A Male DTE cable с extended control leads
CAB-SS-530FC-EXT=	RS530 Female DCE cable с extended control leads
CAB-SS-530MT-EXT=	RS530 Male DTE cable с extended control leads
CAB-SS-V35FC-EXT=	V35 Female DCE cable с extended control leads
CAB-SS-V35FT-EXT=	V35 Female DTE cable с extended control leads
CAB-SS-V35MC-EXT=	V35 Male DCE cable с extended control leads
CAB-SS-V35MT-EXT=	V35 Male DTE cable с extended control leads
CAB-SS-V35MT	V.35 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-V35FC	V.35 Cable, DCE Female to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-232MT	RS-232 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-232FC	RS-232 Cable, DCE Female to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-449MT	RS-449 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-X21MT	X.21 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-X21FC	X.21 Cable, DCE Female to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-530MT	RS-530 Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
CAB-SS-530AMT	RS-530A Cable, DTE Male to Smart Serial, 3 метра
Провода питания	
CAB-ACE	Провод питания AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

11

CAB-ACE=	Дополнительный провод питания AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M
----------	--

1.2.4.6. Информация для отдельного заказа лицензий

Лицензии Cisco 2900 Series IOS Software Technology Package Licenses	
SL-29-DATA-K9=	Data Paper PAK for Cisco 2901-2951
SL-29-UC-K9=	Unified Communication Paper PAK for Cisco 2901-2951
SL-29-SEC-K9=	Security Paper PAK for Cisco 2901-2951
SL-29-SECNPE-K9=	SEC No Payload Encryption Paper PAK for Cisco 2901-2951
L-SL-29-DATA-K9=	Data E-Delivery PAK for Cisco 2901-2951
L-SL-29-UC-K9=	Unified Communication E-Delivery PAK for Cisco 2901-2951
L-SL-29-SECNPE-K9=	SEC No Payload Encryption E PAK for Cisco 2901-2951
SL-29-IPB-K9	IP Base License for Cisco 2901-2951
SL-29-DATA-K9	Data License for Cisco 2901-2951
SL-29-UC-K9	Unified Communication License for Cisco 2901-2951
SL-29-SEC-K9	Security License for Cisco 2901-2951
SL-29-SECNPE-K9	SEC No Payload Encryption License for Cisco 2901-2951
Лицензии Cisco 2900 Spare Multi-Use PAKs	
SLFL-29=	Technology и Feature Paper PAKs for Cisco 2900
L-SLFL-29=	Technology и Feature E-Delivery PAKs for Cisco 2900
Лицензии Cisco 2900 Series IOS Software Activation Feature Licenses	
FL-CUE-MBX-5	Unity Express License - 5 Mailbox - CUCM и CUCME
FL-CUE-PORT-2	Unity Express License - 2 Port
FL-CUE-IVR-2	Unity Express License - 2 IVR Session
FL-SSLVPN100-K9	Cisco SSLVPN Feature license - 100 users
FL-SSLVPN25-K9	Cisco SSLVPN Feature license - 25 users
FL-SSLVPN10-K9	Cisco SSLVPN Feature license - 10 users
L-FL-SSLVPN100-K9=	Cisco SSLVPN Feature E-Delivery PAK - 100 users
L-FL-SSLVPN25-K9=	Cisco SSLVPN Feature E-Delivery PAK - 25 users
L-FL-SSLVPN10-K9=	Cisco SSLVPN Feature E-Delivery PAK - 10 users
FL-29-CNFIL-1Y	Content Filtering 1YR Subscription License for c2900
L-FL-29-CNFIL-1Y=	Content Filtering 1YR Subscription E-Delivery PAK for c2900
FL-GK-2911	Gatekeeper Feature License -2911 platform
L-FL-GK-2911=	Gatekeeper Feature E-Delivery PAK for Cisco 2911
L-FL-CUE-MBX-5=	Cisco Unity Express - 5 mailbox E-Delivery PAK
L-FL-CUE-PORT-2=	Cisco Unity Express - 2 port E-Delivery PAK
L-FL-CUE-IVR-2=	Cisco Unity Express - 2 IVR session E-Delivery PAK
FL-CUE-MBX-5=	Unity Express Paper PAK - 5 Mailbox - CUCM и CUCME
FL-CUE-PORT-2=	Unity Express Paper PAK - 2 Port
FL-CUE-IVR-2=	Unity Express Paper PAK - 2 IVR Session
FL-GK-2911=	Gatekeeper Feature Paper PAK-2911 platform
FL-29-HSEC-K9	U.S. Export Restriction Compliance license for 2921/2951
FL-SRSV-NODE-25	UMG License for 25 SRSV Nodes
L-FL-SRSV-NODE-25=	UMG License for 25 SRSV Nodes - E-Delivery
FL-SRSV-NODE-25=	UMG License for 25 SRSV Nodes
FL-29-SNA	SNA Feature License for Cisco 2901-2951

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

12

FL-C2911-WAASX	WAASX Feature License PAK(Paper) for 2911
FL-C2911-WAASX=	WAASX Feature License PAK(Paper) for 2911
L-FL-C2911-WAASX=	WAASX Feature License PAK(E-Delivery) for 2911
FL-29-SNA=	SNA Feature Paper PAK for Cisco 2901-2951
L-FL-29-SNA=	SNA Feature E-Delivery PAK for Cisco 2901-2951
FL-C2900-PA	Cisco 29xx Performance Agent
FL-C2900-PA=	Cisco 29xx Performance Agent Spare
Лицензии Cisco 2900 Series IOS Software Right to Use Licenses	
FL-CME-SRST-100	Cisco Communication Manager or SRST- 100 seat license
FL-CME-SRST-25	Communication Manager Express or SRST - 25 seat license
FL-CME-SRST-5	Communication Manager Express or SRST - 5 seat license
FL-VXML-12	VoiceXML Feature License Up To 12 Сессий
FL-VXML-1	VoiceXML Feature License For 1 Session
L-FL-CME-SRST-100=	CME or SRST - 100 Seat E-Delivery RTU
L-FL-CME-SRST-25=	CME or SRST - 25 Seat E-Delivery RTU
L-FL-CME-SRST-5=	CME or SRST - 5 Seat E-Delivery RTU
FL-CUBEE-1000	Unified Border Element Enterprise License - 1000 сессий
FL-CUBEE-500	Unified Border Element Enterprise License - 500 сессий
FL-CUBEE-100	Unified Border Element Enterprise License - 100 сессий
FL-CUBEE-25	Unified Border Element Enterprise License - 25 сессий
FL-CUBEE-5	Unified Border Element Enterprise License - 5 сессий
L-FL-CUBEE-1000=	Unified Border Element Enterprise 1000 сессий E RTU
L-FL-CUBEE-500=	Unified Border Element Enterprise 500 сессий E RTU
L-FL-CUBEE-100=	Unified Border Element Enterprise 100 сессий E RTU
L-FL-CUBEE-25=	Unified Border Element Enterprise 25 сессий E-Delivery RTU
L-FL-CUBEE-5=	Unified Border Element Enterprise 5 сессий E-Delivery RTU
FL-SRST	Cisco Survivable Remote Site Telephony License
FL-CME	Cisco Communications Manager Express License
L-FL-VXML-12=	VXML - 12 session E-Delivery RTU
L-FL-VXML-1=	VXML Browser - 1 session E-Delivery RTU
FL-CME-SRST-100=	Cisco Communication Manager or SRST- 100 seat Paper RTU
FL-CME-SRST-25=	Communication Manager Express or SRST - 25 seat paper RTU
FL-CME-SRST-5=	Communication Manager Express or SRST - 5 seat paper RTU
FL-VXML-12=	VoiceXML Feature Paper RTU Up To 12 Сессий
FL-VXML-1=	VoiceXML Feature paper RTU For 1 Session
FL-CUBEE-1000=	Unified Border Element Enterprise paper RTU - 1000 сессий
FL-CUBEE-500=	Unified Border Element Enterprise Paper RTU - 500 сессий
FL-CUBEE-100=	Unified Border Element Enterprise Paper RTU - 100 сессий
FL-CUBEE-25=	Unified Border Element Enterprise Paper RTU - 25 сессий
FL-CUBEE-5=	Unified Border Element Enterprise Paper RTU - 5 сессий
FL-CUBEE-1000-RED	Unified Border Element Ent Lic, 1000 Сессий, Redundancy
FL-CUBEE-1000-RED=	Unified Border Element Ent Lic, 1000 Сессий, Redundancy
FL-CUBEE-500-RED	Unified Border Element Ent Lic, 500 Сессий, Redundancy
FL-CUBEE-500-RED=	Unified Border Element Ent Lic, 500 Сессий, Redundancy

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

1.2.5 Требования к реализации протоколов и функций

1.2.5.1 Требования к реализации протокола передачи пакетов IP

1.2.5.1.1 Обмен данными осуществляется пакетами, имеющими структуру и формат согласно Таблице 1.2.5.1 для протокола IPv4 или 1.2.5.7 для протокола IPv6.

Таблица 1.2.5.1

<i>Наименование поля</i>	<i>Длина поля, бит</i>
Версия	4
Длина заголовка	4
Тип сервиса	8
Полная длина	16
Идентификатор	16
Флаги	3
Смещение фрагмента	13
Время жизни	8
Тип протокола следующего уровня	8
Контрольная сумма заголовка	16
IP-адрес источника	32
IP-адрес назначения	32
IP-опции (Режим обработки пакета)	переменная длина
Заполнение	переменная длина
Данные	Полная длина пакета с данными не превышает 65535 октетов

Примечание: Минимальная длина заголовка пакета 20 байт, максимальная длина заголовка пакета 60 байт.

1.2.5.1.2 Поле «Версия» содержит номер версии протокола IP.

1.2.5.1.3 Поле «Длина заголовка» содержит значение длины заголовка пакета в словах (одно слово – 32 бита).

1.2.5.1.4 Поле «Тип сервиса» содержит подполя, указанные в Таблице 1.2.5.2.

Таблица 1.2.5.2

<i>Наименование подполя</i>	<i>Длина, бит</i>
Приоритетность (Precedence)	3
Задержка (Delay)	1
Пропускная способность (Throughput)	1
Достоверность (Relibility)	1
Резервные биты (Reserved)	2

Кодирование поля «Тип сервиса» выполняется в соответствии с правилами, приведенными в Таблице 1.2.5.3

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.2.5.3

<i>Разряд</i>	<i>Параметр</i>
0	Зарезервировано
1	Значение «0» – пакет можно фрагментировать, значение «1» – пакет нельзя фрагментировать
2	Значение «0» – последний фрагмент, значение «1» – еще фрагменты

Значение разрядов 0–2 игнорируется, если не поддерживается управление приоритетом передачи пакетов.

1.2.5.1.5 Поле «Длина пакета IP» содержит значение длины пакета в байтах, включая заголовок и данные.

1.2.5.1.6 Поле «Идентификатора пакета» используется процедурой фрагментации при сборке (разборке) пакета для определения последовательности передаваемых фрагментов.

1.2.5.1.7 Поле «Флаги» используется процедурой фрагментации для управления последовательностью сборки фрагментов пакета. Поле «Флаги» содержит подполя, указанные в Таблице 1.2.5.2

Кодирование поля «Флаги» выполняется в соответствии со следующими правилами, приведенными в Таблице 1.2.5.4

Таблица 1.2.5.4

<i>Наименование подполя</i>	<i>Длина, бит</i>
Резервный бит (Reserved)	1
Возможность фрагментирования (DF)	1
Указатель последнего фрагмента (MF)	1

1.2.5.1.8 Поле «Смещение фрагмента» используется для указания смещения данного фрагмента относительно первого фрагмента в блоках фрагментации (8 байт). Для первого фрагмента смещение устанавливается в «0».

1.2.5.1.9 Поле «Время жизни» содержит текущее значение счетчика максимально допустимого времени пребывания пакета в сети. При значении поля, равном «0», пакет удаляется.

1.2.5.1.10 Поле «Протокол» содержит стандартизированный код протокола следующего уровня.

1.2.5.1.11 Поле «Контрольная сумма заголовка» (далее – КСЗ) содержит контрольную сумму заголовка. При любом изменении содержания КСЗ пересчитывается.

1.2.5.1.12 В поле «Адрес источника пакета» указывается IP-адрес источника пакета.

1.2.5.1.13 В поле «Адрес получателя пакета» указывается IP-адрес получателя пакета.

1.2.5.1.14 При наличии поля «Режим обработки пакета» поддерживается два способа кодирования:

- 1) поле длиной 1 байт;
- 2) комбинация трех подполей: тип режима (1 байт), счетчик длины поля режима (1 байт), данные режима (переменная длина).

Подполе типа режима включает в себя:

- 1) флаг (1 бит);
- 2) класс режима (2 бита);
- 3) номер режима (5 бит).

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

16

При установке бита флага в значение «1» копируется данное поле при фрагментации во все фрагменты, в значение «0» – не копируется.

Установка битов класса режима соответствует следующим значениям:

- 1) «0» – управление;
- 2) «1» – зарезервировано;
- 3) «2» – отладка и измерение;
- 4) «3» – зарезервировано.

В «Режиме обработки пакета» предусмотрена поддержка классов режимов, приведенных в Таблице 1.2.5.5.

Таблица 1.2.5.5

Класс/№ режима	Описание класса
0/0	Конец списка режимов. Длина поля режима 1 байт, поле счетчика длины поля режима отсутствует
0/1	Нет действий. Длина поля режима 1 байт, поле счетчика длины поля режима отсутствует
0/2	Безопасность. Длина поля режима 11 байт
0/3	Свободная маршрутизация от источника. Длина поля режима переменная
0/9	Строгая маршрутизация от источника. Длина поля режима переменная
0/7	Записанный маршрут. Длина поля режима переменная
0/8	Идентификатор потока. Длина поля режима 4 байта
2/4	Отметка времени Internet. Длина поля режима переменная

1.2.5.1.15 При наличии поля «Дополнения до границы заголовка» для выравнивания границы заголовка по длине, кратной 32 бит, свободные позиции заполнены нулевыми битами.

1.2.5.1.16 В протоколе IP реализованы две обязательные основные процедуры – адресация и фрагментация. Данные для этих процедур содержатся в заголовке пакета.

1.2.5.1.17 Процедура IP-адресации поддерживается для сетей трех классов с форматами, приведенными в Таблице 1.2.5.6.

Таблица 1.2.5.6

Старшие разряды	Формат		Класс сети
	Адрес сети	Адрес узла	
0	7 бит	24 бит	A
10	14 бит	16 бит	B
110	21 бит	8 бит	C
111	Для режима расширенной адресации		
1110	Зарезервирован - класс E		

Не допускается нулевое значение в поле адреса сети для межсетевой маршрутизации.

1.2.5.1.18 Процедура фрагментации:

- 1) в случае если пакет IP подлежит передаче без фрагментации, поле данных пакета разделяется на фрагменты с выравниванием по длине блоков фрагментации (8 байт). Заголовок пакета процедуре фрагментации не подвергается;
- 2) фрагментация пакетов длиной 68 байт и менее не допускается;
- 3) следующие поля заголовка пакета могут подвергаться обработке при

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

фрагментации:

- а) поле режимов;
- б) поле флагов;
- в) смещение фрагмента;
- г) длина заголовка;
- д) длина пакета;
- е) контрольная последовательность заголовка;
- 4) в случае, когда в заголовке пакета выставлен флаг, запрещающий его фрагментацию, пакет исключается из процесса передачи. Установка данного флага предусматривается, когда ресурсы на приеме не позволяют поддерживать процедуру обратной сборки пакета;
- 5) контрольная последовательность предусматривается только для поля заголовка пакета.

1.2.5.1.19 Структура и формат пакета для протокола IPv6 приведены в 1.2.5.7.

Таблица 1.2.5.7

<i>Поле</i>	<i>Длина (бит)</i>
Версия	4
Приоритет	8
Метка потока	20
Размер поля данных	16
Следующий заголовок	8
Предельное число шагов	8
Адрес отправителя	128
Адрес получателя	128

1.2.5.1.20 Типы адресов:

Используются три типа адресов:

- 1) unicast – адрес одиночного получателя (пакет доставляется только по указанному адресу);
- 2) anycast – адрес набора получателей (пакет доставляется одному из интерфейсов с указанным адресом);
- 3) multicast – адрес группы получателей (пакет доставляется всем интерфейсам с указанным адресом).

1.2.5.1.21 Отличительной особенностью адреса последнего типа является значение «FF» первого байта адреса.

1.2.5.1.22 Все пакеты, принадлежащие одному потоку, посылаются одним отправителем, имеют один и тот же адрес места назначения, приоритет и метку потока.

1.2.5.1.23 Коды от «0» до «7» используются для задания приоритета трафика, для которого отправитель осуществляет контроль перегрузки.

1.2.5.1.24 Значения с «8» до «15» обозначают трафик, для которого не производится снижение потока в ответ на сигнал перегрузки.

1.2.5.1.25 Заголовки расширения размещаются между заголовком IP и заголовком верхнего уровня пакета.

1.2.5.2 Требования к реализации протокола ICMP

1.2.5.2.1 Назначением протокола ICMP является формирование и управление передачей сообщений:

- а) об ошибках при обработке пакетов IP;

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

б) о состоянии узлов сети передачи данных.

1.2.5.2.2 Сообщения ICMP передаются в поле данных пакета IP. При этом значение первого байта поля данных пакета IP указывает на тип сообщения ICMP.

1.2.5.2.3 Любое неиспользованное поле сообщения ICMP устанавливается в «0».

1.2.5.2.4 Формат сообщений об ошибках при обработке пакетов IP соответствует структуре, приведенной в Таблице 1.2.5.8.

Таблица 1.2.5.8

<i>Заголовок IP</i>	<i>Переменная длина (байт)</i>
Тип сообщения	1
Код сообщения	1
Контрольная последовательность сообщения ICMP	2
Не используется	4
Заголовок пакета IP и первые 64 бита пакета IP, в котором обнаружена ошибка	Переменная длина

1.2.5.2.5 Сообщения протокола ICMP об ошибках в пакетах IP:

1) Сообщение «Получатель недоступен» (Destination Unreachable Message) формируется и отправляется по адресу отправителя в случае, если:

- недоступен адрес получателя;
- недоступен порт в требуемом направлении передачи;
- не поддерживается требуемый стек протоколов;
- невозможна передача пакета без фрагментации при установленном флаге запрета фрагментации.

Кодирование поля сообщения «Получатель недоступен» осуществляется в соответствии с таблицей 1.2.5.9

Таблица 1.2.5.9

<i>Название поля</i>		<i>Значение</i>
Тип сообщения		3
Код сообщения:	сеть недоступна	0
	узел недоступен	1
	протокол недоступен	2
	порт недоступен	3
	фрагментация необходима, но запрещена	4
	исходный маршрут недействителен	5

2) Сообщение «Время пребывания пакета IP в сети истекло» (Time Exceeded Message – TEM) передается по адресу источника данного пакета в следующих случаях:

- при обнаружении, что поле «Время прерывания пакета» в данном пакете содержит нулевое значение;
- при обнаружении, что заданное время пребывания данного пакета в сети истекает прежде окончания сборки его фрагментов.

Кодирование полей сообщения осуществляется в соответствии с таблицей 1.2.5.10

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.2.5.10

<i>Название поля</i>		<i>Значение</i>
Тип сообщения		11
Код сообщения:	Время пребывания пакета IP в сети истекло на транспортном участке	0
	Время сборки фрагментированного пакета IP превышает время пребывания пакета IP в сети	1

3) Сообщение «Проблемы в параметрах» (Parameter Problem Message – PPM) формируется, если значения параметров заголовка пакета IP не позволяют завершить его корректную обработку.

Сообщение передается по адресу источника данного пакета, при этом первый байт поля «Не используется» в заголовке сообщения ICMP содержит указатель, идентифицирующий байт заголовка пакета IP (порядковый номер байта), содержание которого привело к возникновению проблем.

Кодирование полей сообщения осуществляется в соответствии с таблицей 1.2.5.11

Таблица 1.2.5.11

<i>Название поля</i>		<i>Значение</i>
Тип сообщения		12
Код – индикатор наличия проблем в параметрах заголовка пакета IP (принимается как от шлюза, так и от узла)		0

4) Сообщение «Подавление источника» (Source Quench Message – SQM) формируется в случае невозможности обработки принимаемых пакетов по причинам:

- а) переполнения буферной памяти;
- б) высокой интенсивности поступления пакетов.

Сообщение передается по адресу источника удаляемого из обработки пакета. Формируется сообщение «подавление источника» для каждого удаленного из обработки пакета.

В случае приема сообщения «Подавление источника» уменьшается интенсивность передачи пакетов.

Кодирование полей сообщения осуществляется в соответствии с таблицей 1.2.5.12

Таблица 1.2.5.12

<i>Название поля</i>		<i>Значение</i>
Тип сообщения		4
Код		0

5) Сообщение «Перенаправление» (Redirect Message – RM) формируется в случае, если шлюз, через который надлежит продолжить передачу, принадлежит той же сети, что и узел-отправитель.

Сообщение передается по адресу источника пакета.

Поле «Не используется» в данном сообщении содержит адрес шлюза, к которому источник направляет свои пакеты.

Кодирование полей сообщения осуществляется в соответствии с таблицей 1.2.5.13

Индв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.2.5.13

<i>Название поля</i>		<i>Значение</i>
Тип сообщения		5
Код сообщения	Перенаправление пакетов по критерию подполя «Адрес сети»	0
	Перенаправление пакетов по критерию подполя «Адрес узла»	1
	Перенаправление пакетов по критерию подполя «Тип обслуживания» и подполя «Адрес сети»	2
	Перенаправление пакетов по критерию подполя «Тип обслуживания» и подполя «Адрес узла»	3

Сообщение «Перенаправление» не формируется для пакетов, в заголовке которых указаны функции маршрутизации от узла-отправителя и адрес шлюза в поле адреса получателя, даже если этот маршрут не оптимален.

1.2.5.2.6 Сообщения ICMP о состоянии узлов сети:

Сообщения «Запрос эхо/отклик эхо» формирует сообщение «Запрос эхо» (Echo) по инициативе системы административного управления.

При получении сообщения «Запрос эхо» сформировывается сообщение «Отклик эхо» (Echo Reply Message-EoERM).

Сообщение имеет формат, приведенный в Таблице 1.2.5.14

Таблица 1.2.5.14

<i>Заголовок IP</i>	<i>Переменная длина</i>
Тип сообщения	1 байт
Код сообщения	1 байт
Контрольная последовательность сообщения ICMP	2 байта
Идентификатор	2 байта
Порядковый номер	2 байта
Данные	Переменная длина

Значение поля «Тип сообщения» устанавливается в «8» для «Запроса эхо» и в «0» для «Отклика эхо».

Поле данных, принятое в сообщении «Запрос эхо» посылается обратно в сообщении «Отклик эхо» без изменений.

Поля «Идентификатор» и «Порядковый номер» являются параметрами для отслеживания соответствия многократной посылки сообщений и получения откликов.

Поле «Код сообщения» устанавливается в значение «0».

1.2.5.2.7 Сообщения «Отметка времени /Отклик на отметку времени» (Timestamp/Timestamp Reply Message-ToTRM) формируется по инициативе системы административного управления.

Сообщение имеет формат, приведенный в Таблице 1.2.5.15

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.2.5.15

Заголовок пакета IP		
Тип сообщения (1 байт)	Код (1 байт)	Контрольная последовательность сообщения ICMP (2 байта)
Идентификатор		Порядковый номер
Отметка исходного времени (4 байта)		
Отметка времени приема (4 байта)		
Отметка времени передачи (4 байта)		

Кодирование сообщений осуществляется по следующим правилам:

- а) поля «Идентификатор» и «Порядковый номер» используются параметрами для отслеживания соответствия многократной посылки сообщения и получения откликов;
- б) значение поля «Тип сообщения» устанавливается в «13» для сообщения «Отметка времени» и в «14» для сообщения «Отклик на отметку времени»;
- в) поле «Код сообщения» устанавливается в «0»;
- г) в поле «Отметка исходного времени» фиксируется момент времени, когда отправитель завершил формирование данного сообщения для его отправки;
- д) в поле «Отметка времени приема» фиксируется момент времени, когда получатель принял сообщение, но еще не приступил к его обработке;
- е) в поле «Отметка времени передачи» фиксируется момент времени, когда получатель завершил обработку сообщения для его возврата.

1.2.5.2.8 Сообщение «Информационный запрос/Ответ на информационный запрос» (Information Request/Information Reply Message-IRoIRM) формируется по инициативе системы административного управления.

Сообщение имеет формат, приведенный в Таблице 1.2.5.16

Таблица 1.2.5.16

<i>Заголовок IP</i>	<i>Переменная длина (байт)</i>
Тип сообщения	1
Код сообщения	1
Контрольная последовательность сообщения ICMP	2
Идентификатор	2
Порядковый номер	2

Кодирование полей сообщений «Информационный запрос /ответ на информационный запрос» осуществляется по следующим правилам:

- а) поля «Идентификатор» и «Порядковый номер» используются для отслеживания соответствия многократной посылки информационных запросов и получения откликов;
- б) значение поля «Тип сообщения» устанавливается в «15» для информационного запроса (Information Request Message) и в «16» для отклика на информационный запрос (Information Reply Message);
- в) поле «Код сообщения» устанавливается в «0»;
- г) сообщение «Information Request» отправляется с установкой адреса отправителя в заголовке пакета IP, но с нулевым значением адреса получателя.

В ответном сообщении «Information Reply Message» поля адресов полностью определяются.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.2.5.2.9 Сообщение «Объявление маршрутизатора» (Router Advertisement Message) формируется по инициативе системы административного управления.

Кодирование полей сообщений «Router Advertisement Message» осуществляется по следующим правилам:

а) в поле «Адрес отправителя пакета» заголовка IP, в котором передается сообщение «Router Advertisement Message», содержится адрес IP, принадлежащий интерфейсу, от которого отправлено сообщение;

б) в поле «Адрес пакета получателя» заголовка IP, в котором передается сообщение «Router Advertisement Message», содержится адрес IP смежного узла или специально задаваемый адрес «Advertisement Address».

Сообщение имеет формат, приведенный в Таблице 1.2.5.17

Таблица 1.2.5.17

Заголовок IP – переменная длина		
Тип сообщения (1 байт)	Код (1 байт)	Контрольная последовательность (2 байта)
Число адресов маршрутизатора (1 байт)	Размер входа адреса (1 байт)	Срок действия адресов (2 байта)
Адрес 1 маршрутизатора – 4 байта		
Уровень предпочтения 1 – 4 байта		
Адрес 2 маршрутизатора – 4 байта		
Уровень предпочтения 2 – 4 байта		
Адрес n маршрутизатора – 4 байта		
Уровень предпочтения n – 4 байта		
Примечание: n = 1, 2, 3...∞		

В поле «Счетчик допустимого времени пребывания пакета IP в сети» устанавливается значение 1, если в поле «Адрес получателя» задан групповой адрес вещания IP (IP multicast) или не менее 1 в остальных случаях.

Значение поля «Тип сообщения» в заголовке пакета ICMP устанавливается в «9», поле «Код» устанавливается в значение «0».

Поле «Число адресов» маршрутизатора соответствует числу адресов, объявляемых в данном сообщении.

Поле «Размер входа адреса» содержит число 32-битовых слов информации для каждого адреса маршрутизатора (данный параметр зависит от версии протокола ICMP).

Поле «Срок действия адресов» содержит максимальное время в секундах, в течение которого адреса маршрутизатора могут считаться действительными.

Поле «Адрес маршрутизатора» содержит адрес IP отправляющего маршрутизатора на i-м интерфейсе, от которого отправляется данное сообщение (i = 1, 2, ..., n, где n – число адресов).

Поле «Уровень предпочтения» содержит адрес маршрутизатора, который используется по умолчанию и является предпочтительным по отношению к другим адресам маршрутизатора в одной и той же подсети.

1.2.5.2.10 Сообщение «Запрос маршрутизатора» (Router Solicitation Message) формируется по инициативе системы административного управления.

Сообщение имеет формат, приведенный в 1.2.5.18

Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						23

Таблица 1.2.5.18

Заголовок IP	Переменная длина
Тип сообщения	1 байт
Код сообщения	1 байт
Контрольная последовательность сообщения ICMP	2 байта
Зарезервировано	4 байта

Поля сообщения «Запрос маршрутизатора» (Router Solicitation Message) кодируются по следующим правилам:

- а) в поле «Адрес отправителя пакета» заголовка пакета IP, в котором передается сообщение «Router Solicitation Message», содержится адрес IP, принадлежащий интерфейсу, от которого отправлено сообщение, или нулевое значение;
- б) в поле «Адрес получателя пакета» заголовка пакета IP, в котором передается сообщение «Router Solicitation Message», содержится специально задаваемый адрес «Solicitation Address»;
- в) в поле «Счетчик допустимого времени пребывания пакета IP в сети» устанавливается значение 1с, если в поле «Адрес получателя» задан групповой адрес вещания IP (IP multicast) или не менее 1с в остальных случаях;
- г) значение поля «Тип сообщения» в заголовке пакета ICMP устанавливается в «10», поле «Код» устанавливается в значение «0»;
- д) поле «Зарезервировано» устанавливается в «0» и игнорируется при приеме сообщения.

1.2.5.3 Требования к реализации протокола разрешения адресов

1.2.5.3.1 Оборудование обеспечивает обработку пакетов сообщений ARP:

- 1) запрос;
- 2) ответ на запрос.

1.2.5.3.2 Форматы сообщений одинаковы, значение поля «Код операции» определяет тип сообщения. Поле «Код операции» устанавливается в значение «1» для пакета запроса ARP и в значение «0» для пакета ответа на запрос.

1.2.5.3.3 Генерация пакета запроса ARP инициируется оборудованием в случае, когда в таблице соответствия аппаратных адресов и IP-адресов отсутствует адрес получателя пакета IP, принятого оборудованием и подлежащего дальнейшей передаче.

1.2.5.3.4 Оборудование обеспечивает установку группового широковещательного адреса подсети, к которой оно принадлежит, в поле «Адрес получателя пакета запроса ARP». Поле «Адрес отправителя пакета» устанавливается в значение, соответствующее собственному IP-адресу. Поле «Аппаратный адрес получателя пакета» устанавливается в нулевое значение. Оборудование обеспечивает групповую передачу пакета запроса ARP ко всем подсоединенным узлам.

1.2.5.3.5 Если оборудование принимает пакет запроса ARP, содержащий собственный IP-адрес в поле «Протокольный адрес получателя пакета», обеспечивается генерация и посылка пакета в ответ на запрос ARP по адресу отправителя запроса. В этом пакете выполняется установка собственного аппаратного адреса в поле «Аппаратный адрес получателя пакета», до этого установленного в нулевое значение. При приеме пакета ответа на запрос ARP оборудование сформировывает связанную пару адресов, состоящую из адреса Internet и аппаратного адреса, полученного в пакете ответа, и выполняет внесение этой пары в таблицу соответствия адресов.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.2.5.3.6 Формат пакета протокола разрешения адресов ARP при передаче пакетов протокола IP по сети передачи данных Ethernet приведен в Таблице 1.2.5.19.

Таблица 1.2.5.19

Наименование поля	Размер поля (бит)
Адрес получателя пакета в сети стандарта IEEE 802	48
Адрес отправителя пакета в сети стандарта IEEE 802.2	48
Тип протокола	16
Адресное пространство физической сети	16
Адресное пространство протокола	16
Длина адреса физической сети в байтах	8
Длина адреса протокола в байтах	8
Код операции	16
Физический адрес отправителя пакета	переменная
Адрес IP отправителя пакета	переменная
Физический адрес получателя пакета	переменная
Адрес IP получателя пакета	переменная

1.2.5.4 Требования к реализации протокола соединения «точка – точка» (PPP)
Формат пакета содержит поля, приведенные в таблице 1.2.5.20.

Таблица 1.2.5.20

Поле	Длина
Флаг (0x7E)	1 байт
Адрес (0xFF)	1 байт
Управление (0x03)	1 байт
Тип протокола (для IP – 0x21)	2 байта
Информация	до 1500 байтов
Контрольная сумма заголовка	2 байта
Флаг (0x7E)	1 байт

1.2.5.5 Требования к реализации протокола высокоуровневого управления каналом передачи данных HDLC

1.2.5.5.1 Формат протокола HDLC содержит поля:

- 1) открывающий и закрывающий флаги (1 байт – 01111110) для определения начала и конца кадра;
- 2) адрес (1 или 2 байта) для определения направления передачи кадра в двухточечной конфигурации;
- 3) поле управления (1 или 2 байта), определяющее тип передаваемого кадра: информационного для передачи данных пользователя, управляющего для передачи команд и ответов, нумерованного для установления и разрыва логического соединения;
- 4) информационное поле (только в кадре информационного формата).

1.2.5.5.2 При работе HDLC для обеспечения надежности передачи используется скользящее окно размером в 7 кадров (при размере поля управления 1 байт) или 127 кадров (при размере поля управления 2 байта).

1.2.5.6 Требования к параметрам интерфейсов к сети передачи данных,

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

поддерживающих многопротокольную коммутацию по меткам

1.2.5.6.1 Структура каждого блока стека меток:

Наименование поля	Длина поля, бит
Метка	20
Качество обслуживания	3
Дно стека	1
Время жизни	8

1.2.5.6.2 Технология MPLS поддерживает несколько типов кадров 2-го уровня (Ethernet, ATM), в которых размещается пакет сетевого уровня (IP-пакет). Заголовок MPLS размещается между заголовком кадра и заголовком пакета IP.

1.2.5.6.3 В Аппаратуре применяются несколько технологий:

- 1) технология MPLS IGP, поддерживающая сигнальный протокол распределения меток и один из протоколов маршрутизации;
- 2) технология MPLS TE, поддерживающая прокладку путей коммутации по меткам, которая обеспечивает среднюю гарантированную пропускную способность для определенных классов трафика. LSP (называемые в данной технологии TE туннелями) прокладываются по инициативе администратора сети;
- 3) технология виртуальных частных сетей, обеспечивающая услуги разграничения трафика клиентов без обязательного шифрования информации.

1.2.5.6.4 Сигнальный протокол LDP реализуется между LSR для поддержания процесса обмена метками между ними и использует для этого обмена транспортный протокол TCP. Обмен сообщениями LDP осуществляется путем посылки протокольных данных. LDP PDU состоит из LDP заголовка и одного или нескольких LDP сообщений. Заголовок LDP состоит из следующих полей:

- 1) версия (2 октета);
- 2) длина PDU (2 октета) без полей версии и длины. Максимально допустимая длина до завершения согласования равна 4096 байтов;
- 3) идентификатор LDP (6 октетов), однозначно определяющий пространство меток LSR отправителя, для которого этот PDU используется.

1.2.5.6.5 Технологию виртуальных частных сетей на основе протоколов MPLS (MPLS VPN) поддерживают пограничные маршрутизаторы LSR. Пути LSR между граничными маршрутизаторами прокладываются либо на основе технологии MPLS IGP, либо на основе технологии MPLS RSVP-TE. На граничных маршрутизаторах сети MPLS осуществляется разграничение маршрутной информации различных клиентов, которое обеспечивается путем установки отдельных протокольных модулей маршрутизации IGP на каждый интерфейс. Обмен маршрутной информацией между граничными маршрутизаторами, определенными в качестве соседей, осуществляется с помощью многопротокольного расширения MP для протокола BGP.

Для создания уникальных (однозначных) адресов (разграничения адресного пространства) протокол MP-BGP преобразует исходные адреса IPv4 путем добавления префикса (различителя маршрута RD), получая адрес VPN-IPv4.

Префикс имеет длину 8 байтов и состоит из трех полей:

- 1) поле типа (2 байта), которое определяет тип и разрядность второго поля;
- 2) поле администратора (4 байта);
- 3) поле назначенного номера (2 байта), которое выбирает провайдер сети MPLS для идентификации VPN провайдера.

Протокол MP-BGP присваивает пакету MPLS метку виртуальной частной сети LVPN,

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист
26

которая находится на дне стека меток MPLS; метка виртуальной частной сети не используется при прохождении туннеля между граничными маршрутизаторами и анализируется только в конечной точке туннеля, и в зависимости от ее значения пакет доставляется на соответствующий выходной интерфейс.

Формирование топологии сетей VPN осуществляется с помощью правила экспорта (импорта) маршрутов путем определения атрибута "маршрутная цель" (RT) протокола MP-BGP.

1.2.5.7 Требования к инкапсуляции пакетов протокола IP при передаче по сети передачи данных ATM.

1.2.5.7.1 Мультиплексирование и форматы инкапсуляции.

Пакет IP передается в поле PDU протокола AAL5.

Для пакетов IP, передаваемых по сети передачи данных ATM, предусматривается два способа инкапсуляции:

- 1) при использовании одного виртуального соединения несколькими протоколами – инкапсуляция с использованием заголовка уровня управления звеном данных LLC и заголовка протокола доступа подсети SNAP для идентификации протокола IP;
- 2) при выделении отдельного соединения виртуального канала каждому протоколу – инкапсуляция без использования заголовков уровня LLC и SNAP (для коммутируемых соединений ATM).

Выбор способа инкапсуляции обуславливается способом мультиплексирования и реализуется при конфигурации (для постоянных соединений) или посредством процедур сигнализации В-ISDN (для коммутируемых соединений). Если оборудование поддерживает работу только по постоянным соединениям, требование к возможности задания способа инкапсуляции при конфигурации является обязательным.

В зависимости от способа мультиплексирования многопротокольной передачи предусматриваются разные формы инкапсуляции.

Для инкапсуляции пакета IP заголовок LLC содержит значение «AAA03» шестнадцатеричное, что соответствует случаю, когда за заголовком LLC следует заголовок SNAP, который идентифицирует протокол.

Заголовок SNAP состоит из поля OUI (длина 2 байта), значение которого устанавливается в «0», и поля EtherType (длина 2 байта), значение которого соответствует протоколу, которому принадлежит пакет.

Для протокола IP предусматривается установка поля EtherType в значение «0800» шестнадцатеричное, протоколу ARP соответствует «0806» шестнадцатеричное.

Для коммутируемых сетей передачи данных ATM блок PDU AAL5 не содержит заголовков LLC и SNAP и состоит только из данных пользователя и концевика.

Максимальная длина пакетов IP (MTU) по умолчанию составляет 9180 байт.

Структура блока данных протокола AAL5 с инкапсуляцией приведена на Рисунке 1.2.5.1.

Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						27



PAD – поле дополнения
 UU – поле для передачи информации
 CPI – индикатор общей части
 Length – длина данных пользователя
 CRC – контрольная последовательность

Рисунок 1.2.5.1

1.2.5.7.2 Разрешение адресов.

В оборудовании реализуется поддержка параметров, специфичных для работы в сети передачи данных ATM.

1.2.5.8 Требования к функциям маршрутизации пакетов информации

Оборудование выполняет функции маршрутизации, обеспечивающие формирование и обновление таблиц маршрутизации. Таблицы маршрутизации формируются и обновляются в ручном или динамическом режиме. Формирование и обновление таблиц маршрутизации в динамическом режиме выполняется с помощью следующих протоколов маршрутизации BGP, EIGRP, OSPF, IGMP v3, IS-IS.

1.2.5.9 Требования к функциям коммутации пакетов информации

Коммутация пакетов информации осуществляется на основе пакетов информации типа: кадр Ethernet.

1.2.5.10 Требования к параметрам протокола инициирования сеанса связи (протокола SIP)

1.2.5.10.1 Сообщения протокола SIP передаются с использованием соединения по протоколу управления передачей (далее – TCP) или соединения по протоколу UDP. Если порт не назначен, то по умолчанию используется порт 5060. При обмене сообщениями протокола SIP соединение иницируется как стороной клиента, так и стороной сервера при необходимости передачи ответа по заданному адресу. Сервер держит открытым установленное TCP-соединение до завершения SIP-транзакции.

1.2.5.10.2 В сервере реализуется обработка запросов с методами "приглашение" (далее – INVITE), "уведомление" (далее – ACK), "завершение" (далее – BYE), "отмена" (далее – CANCEL), "регистрация" (далее – REGISTER), "опции" (далее – OPTIONS). Регистр символа слова, обозначающего метод, является существенным

1.2.5.10.3 Для приглашения принять участие в сеансе связи, передачи информации об описании соответствующего сеанса связи, а также для изменения характеристик уже организованных каналов с новым описанием сеанса связи используется метод INVITE. Для описания сеанса связи используется формат протокола описания параметров связи (далее – SDP).

1.2.5.10.4 Для подтверждения получения ответа от сервера и передачи окончательных параметров описания сеанса связи используется метод ACK.

1.2.5.10.5 Для предоставления вызываемой или вызывающей стороне возможности завершения соединения используется метод BYE.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.2.5.10.6 Для предоставления возможности отмены обработки ранее переданных запросов используется метод CANCEL.

1.2.5.10.7 Для регистрации нового местоположения клиента используется метод REGISTER.

1.2.5.10.8 Для предоставления клиенту возможности запрашивать информацию о параметрах соединения с заданным универсальным идентификатором ресурса (далее – URI) до начала установления соединения используется метод OPTIONS.

1.2.5.10.9 Идентификатор ресурса (далее – Request-URI) определяет ресурс, к которому применяется запрос.

1.2.5.10.10 Начальная строка ответа "линия статуса" (далее – Status-Line) содержит версию протокола и дополнительную текстовую фразу, включающую поля "код статуса" (далее – Status-Code) и "текст причины" (далее – Reason-Phrase). Строка статуса не может разрываться символами "возврат каретки" (далее – CR) или "перевод строки" (далее – LF).

1.2.5.10.11 Поле Status-Code состоит из трех цифр, определяющих результат запроса. Поле Reason-Phrase включает краткое текстовое описание поля Status-Code.

1.2.5.10.12 Для запросов с методами ACK, INVITE и OPTIONS тело сообщения всегда содержит описание сессии. Метод BYE не содержит тела сообщения.

1.2.5.10.13 Тип тела сообщения определяется заголовком "тип содержимого" (далее – Content-Type).

1.2.5.10.14 Если к телу сообщения было применено кодирование, то оно определяется полем "метод кодирования" (далее – Content-Encoding). В других случаях поле Content-Encoding опускается.

1.2.5.10.15 Длина тела сообщения в байтах представлена в поле "размер содержимого" (далее – Content-Length).

1.2.5.10.16 В качестве адреса в объектах, поддерживающих протокол SIP, используется универсальный указатель расположения ресурсов URL. Если этот адрес используется для идентификации отправителя, то он записывается в поле "отправитель" (далее – From), если получателя – в поле "получатель" (далее – To), если для определения адресов переадресации – в поле "контакт" (далее – Contact), если для идентификации текущего объекта, формирующего запрос, – в поле Request-URI. Адрес состоит из двух частей:

- имя домена, рабочей станции, шлюза или адрес IP;
- имя ресурса, зарегистрированного в домене.

В начале адреса ставится слово "sip:" или "sips:".

Параметры "транспорт" (далее – transport), "список адресов" (далее – maddr), "время жизни" (далее – ttl) не используются в полях From, To и Request-URI.

Сервер SIP поддерживает ответы с кодами статуса, приведенными в таблице. Первая цифра поля Status-Code определяет класс ответа.

Первая цифра кода статуса	Класс ответа	Примечание
1xx	Информационный	Запрос получен, продолжаю процесс обработки
2xx	Успех	Команда получена, понята и принята
3xx	Перенаправление	Должны быть предприняты дальнейшие действия для завершения запроса
4xx	Ошибка клиента	Запрос содержит синтаксическую ошибку или не может быть выполнен

Интв. № подл.	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

Первая цифра кода статуса	Класс ответа	Примечание
5xx	Ошибка сервера	Сервер не может выполнить очевидно правильный запрос.
6xx	Глобальная ошибка	Запрос не может быть выполнен ни на одном сервере.

1.2.5.10.17 Запрос ACK не генерирует ответ для избежания формирования петли.

1.2.5.10.18 При изменении местоположения вызываемая сторона, используя метод REGISTER, регистрирует свое новое местоположение. Информация о новом местоположении пользователя возвращается сервером переадресации в поле Contact.

1.2.5.10.19 Если оборудование, выполняющее функции маршрутизации и управления пакетами IP, содержащими речевую, видео и мультимедиа информацию (прокси-сервер), продвигает запрос, то оно добавляет в начало списка продвижения заголовков "через" (далее – Via). В ответе каждый хост удаляет свое значение Via. Прокси-сервер не добавляет, не удаляет и не изменяет тело сообщения.

1.2.5.10.20 Для предотвращения заикливания прокси-сервер проверяет наличие своего адреса в поле Via при получении входящего запроса и обрабатывает только те ответы, в которых в поле Via содержится его адрес. Поля To, From, "идентификатор вызова" (далее – Call-ID) и Contact копируются из исходных полей. Идентификатор Request-URI содержит адрес, по которому направляется запрос.

1.2.5.10.21 Прокси-сервер с сохранением состояния функционирует, как сервер при получении запросов и как клиент при генерации исходящих запросов, за исключением случая при получении ответа с кодом 2xx на запрос INVITE. Вместо генерации ACK он направляет ответ с кодом 2xx обратно во входной поток вызывающей стороны.

1.2.5.10.22 Если прокси-сервер при продвижении запроса генерирует несколько разветвленных запросов, то вызываемый агент пользователя возвращает ответ только на первый пришедший запрос с заданным Call-ID.

1.2.5.10.23 Серверы при получении от клиента изоморфного запроса отбрасывают запрос и выдают соответствующий ответ. Если заголовок From не соответствует существующим маршрутам, то создается новый маршрут вызова. Если Call-ID не соответствует текущим сеансам, то создается новый маршрут со значениями To, From и Call-ID из заголовков запроса. Заголовок To не содержит отметок об обработке информации (тегов).

1.2.5.10.24 Сервер определения местоположения не посылает SIP-запросы. После получения запроса, отличного от CANCEL, сервер определения местоположения формирует список альтернативных значений местоположения и возвращает окончательный ответ класса 3xx или отклоняет запрос. При получении запроса CANCEL формируется ответ с кодом 2xx. Этот ответ завершает SIP-транзакцию.

1.2.6 Требования к интерфейсам и стыкам

1.2.6.1 Параметры интерфейсов к сети передачи данных с использованием контроля несущей и обнаружением коллизий

1.2.6.1.1 Параметры интерфейсов Ethernet 10BASE-T удовлетворяют требованиям, приведенным в таблице 1.2.6.1

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Инд. № инв.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

30

Таблица 1.2.6.1

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Среда передачи	Неэкранированная витая пара
Передача сигналов	Немодулированная (манчестерская кодировка)
Топология	Звездообразная
Максимальная длина сегмента, м	100

1.2.6.1.2 Параметры интерфейсов Fast Ethernet 100BASE-TX удовлетворяют требованиям, приведенным в таблице 1.2.6.2

Таблица 1.2.6.2

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Среда передачи	2 витые пары категории 5
Код	MLT-3
Скорость передачи данных, Мбит/с	100

Оптический интерфейс Fast Ethernet соответствует приведенным параметрам.

Параметр	Значение		
	Диапазон длин волн, нм	1270 – 1380	1260 – 1360
Количество волокон	2	2	
Тип оптического кабеля	MMF	SMF	
Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:			
	максимальный	-14	-8
	минимальный	-20	-15
Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-31	-25	
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	-14	-8	

1.2.6.1.3 Электрический интерфейс Gigabit Ethernet соответствует приведенным параметрам приведенным в таблице 1.2.6.3

Таблица 1.2.6.3

Параметр	Значение	
	Среда передачи	2 витые пары
Линейная скорость, Мбит/с	1250	1000
Код	Двоичный NRZ, 8B/10B	4D-PAM5

1.2.6.1.4 Параметры оптических интерфейсов Gigabit Ethernet удовлетворяют требованиям, приведенным в таблице 1.2.6.5.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Таблица 1.2.6.5

Параметр	Значение			
Код	Двоичный NRZ, 8B/10B			
Диапазон длин волн, нм	770 – 860	1270 – 1355		
Тип оптического кабеля	62,5 мкм MMF, 50 мкм MMF	62,5 мкм MMF, 50 мкм MMF	SMF	SMF
Уровень излучаемой мощности на передаче, дБм:				
максимальный	0	-3		+5.2
минимальный	-9,5	-11,5	-11	-4
Уровень чувствительности приемника, дБм, не более	-17	-19		-29
Уровень перегрузки приемника, дБм, не менее	0	-3		-3

1.2.6.2 Параметры интерфейсов передачи данных

1.2.6.2.1 Электрические параметры интерфейса X.21 приведены в таблице

1.2.6.4.

Таблица 1.2.6.4

Параметр	Значение
Тип входной/выходной цепей	симметричный
Скорости передачи, Мбит/с, не более	10
Номинальное сопротивление нагрузки, Ом	100
Напряжение на выходе на номинальной нагрузке, В: - при логическом нуле - при логической единице	более 2,0 менее минус 2,0
Токи в выходных цепях при замыкании этих цепей на нулевой потенциал, mA, не более	150
Напряжение на входе приемника, В: - при логическом нуле - при логической единице	более плюс 0,3 менее минус 0,3

1.2.6.2.2 Электрические параметры интерфейса V.35 приведены в таблице 1.2.6.5

Таблица 1.2.6.5

Параметр	Значение
Тип входной/выходной цепей	симметричный
Номинальное сопротивление нагрузки, Ом	100

Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Напряжение на выходе генератора на номинальной нагрузке, В: - при логическом нуле - при логической единице	от плюс 0,44 до 0,66 от минус 0,66 до минус 0,44
Входное сопротивление приемника, Ом	От 90 до 110
Напряжение на входе приемника, В: - при логическом нуле - при логической единице	более 0,3 менее минус 0,3

1.2.6.3 Параметры линейного интерфейса асимметричной цифровой абонентской линии ADSL (ADSL.dmt)/ADSL2 удовлетворяют следующим требованиям:

- 1.2.6.3.1 Линейный код – DMT.
1.2.6.3.2 Интервал между поднесущими частотами, кГц – 4,3125.
1.2.6.3.3 Скорость передачи в интервале, кбит/с – 32.
1.2.6.3.4 Максимальная скорость передачи нисходящего канала, кбит/с – 144 (до 8000).
1.2.6.3.5 Максимальная скорость передачи двустороннего канала, кбит/с – 640 (до 800).
1.2.6.3.6 Номинальное нагрузочное сопротивление 100 Ом.
1.2.6.3.7 Затухание асимметрии входа и выхода линейного интерфейса в диапазоне 30 – 1104 кГц – не менее 40 дБ.
1.2.6.3.8 Уровень мощности выходного сигнала – не более 18 дБм.,
1.2.6.3.9 Спектральная плотность мощности выходного сигнала (при низкочастотном канале $0 \div 4$ кГц), дБм/Гц, не более:
1) в диапазоне частот $25,9 \div 1104$ кГц – минус 35;
2) в диапазоне частот $0 \div 4$ кГц – минус 97.
1.2.6.3.10 Спектральная плотность мощности выходного сигнала (при совместной работе с оборудованием U-интерфейса ЦСИС с линейным кодом 2B1Q), дБм/Гц, не более:
1) в диапазоне частот $80 (90) \div 1104$ кГц – минус 35;
2) в диапазоне частот $0 \div 50 (70)$ кГц – минус 90.
1.2.6.3.11 Допустимый линейный шум с равномерным спектром (белый шум) в диапазоне частот 1,0 – 1500 кГц при максимальном затухании линии:
1) в диапазоне частот 1,0 – 700 кГц – не менее минус 100 дБм/Гц;
2) в диапазоне частот 700 – 1500 кГц – не менее минус 115 дБм/Гц.
1.2.6.3.12 Максимальное затухание линии на частоте 300 кГц – не менее 25 дБ.

1.2.6.4 Параметры линейного интерфейса асимметричной цифровой абонентской линии ADSL2/2+

- 1.2.6.4.1 Линейный код – DMT.
1.2.6.4.2 Максимальная скорость передачи нисходящего/восходящего канала – 16000/800 кбит/с (до 27000/1536 кбит/с).
1.2.6.4.3 Номинальное нагрузочное сопротивление – 100 Ом.
1.2.6.4.4 Затухание асимметрии входной и выходной цепей в диапазоне от 25 до 2208 кГц – не менее 40 дБ.
1.2.6.4.5 Уровень мощности выходного сигнала – не более 18 дБм.
1.2.6.4.6 Спектральная плотность мощности выходного сигнала, дБм/Гц:
1) в диапазоне частот $25,9 - 1104$ кГц – не более 35;
2) в диапазоне частот $120 - 1104$ кГц – не более 35;

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инва. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

33

- 3) в диапазоне частот 1622 – 2208 кГц – не более 462;
- 4) на частотах 0 – 4 кГц – не более 971;
- 5) на частотах 50 – 80 кГц – не более 822;
- 6) на частотах от 0 до 50 кГц – не более 902.

1.2.6.4.7 Допустимый линейный шум с равномерным спектром (белый шум) в диапазоне частот 1,0 – 3000 кГц при максимальном затухании линии 22 дБ на частоте 300 кГц – не менее минус 140 дБм/Гц.

1.2.6.5 Требования к параметрам симметричной цифровой абонентской линии SHDSL

1.2.6.5.1 Параметры линейного интерфейса высокоскоростной симметричной цифровой абонентской линии SHDSL удовлетворяют требованиям Таблицы 1.2.6.6.

Таблица 1.2.6.6

Параметр	Значение	
Количество используемых пар в одной системе	от 1 до 4	
Линейный код	16-ТСПАМ	32-ТСПАМ
Максимальная линейная скорость передачи по одной паре	3856 кбит/с	5704 кбит/с
Номинальное нагрузочное сопротивление	135 Ом	
Затухание асимметрии входной/выходной цепей на частоте 642 кГц (для 16-ТСПАМ) и 713 кГц (для 32-ТСПАМ)	не менее 40 дБ	
Уровень мощности сигнала	не более 20 дБм	
Спектральная плотность мощности сигнала в диапазоне частот ниже 642 кГц (для 16-ТСПАМ) и 713 кГц (для 32-ТСПАМ)	не более -40 дБм/Гц	не более -42 дБм/Гц
Допустимый линейный шум (белый шум в диапазоне от 0,3 до 1500 кГц) в точке приема при максимальном затухании линии ¹	не менее 10 мкВ/√Гц	

1.2.6.6 Параметры электрических интерфейсов плезиохронной цифровой иерархии

1.2.6.6.1 Параметры электрического интерфейса 2048 кбит/с удовлетворяют требованиям, приведенным в таблице 1.2.6.7.

¹ При использовании линейного кода 16-ТСПАМ:

- 1) для скорости 384 кбит/с – 43 дБ на частоте 150 кГц;
- 2) для скорости 512 кбит/с – 37 дБ на частоте 150 кГц;
- 3) для скорости 1024 кбит/с – 26 дБ на частоте 150 кГц;
- 4) для скорости 2048 кбит/с – 18 дБ на частоте 200 кГц;
- 5) для скорости 3072 кбит/с – 12,5 дБ на частоте 250 кГц.

При использовании линейного кода 32-ТСПАМ:

- 1) для скорости 1024 кбит/с – 20,5 дБ на частоте 100 кГц;
- 2) для скорости 2048 кбит/с – 12,5 дБ на частоте 150 кГц;
- 3) для скорости 3072 кбит/с – 8,5 дБ на частоте 150 кГц;
- 4) для скорости 4096 кбит/с – 6,2 дБ на частоте 250 кГц;
- 5) для скорости 5120 кбит/с – 4,3 дБ на частоте 300 кГц.
- 6)

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						34

Таблица 1.2.6.7

Параметр	Значение
Скорость передачи, кбит/с	2048 ± 0,102
Код	HDB3
Номинальное значение входного/выходного сопротивления, Ом симметричная пара	120
Номинальное напряжение импульса на передаче, В: симметричная пара	3
Допустимое затухание соединительной линии на частоте 1024 кГц, дБ	от 0 до 6
Допустимый относительный уровень помех на входе, дБ, не менее	минус 18
Устойчивость к перенапряжениям, В	500

Допустимые значения фазовых дрожаний (джиттера) на входе электрического интерфейса 2048 кбит/с приведены в таблице 1.2.6.8

Таблица 1.2.6.8

Диапазон частот, Гц	джиттер
$12 \times 10^{-6} - 4,88 \times 10^{-3}$	18 мкс
$4,88 \times 10^{-3} - 10 \times 10^{-3}$	$0,088 f^{-1}$ мкс
$10 \times 10^{-3} - 1,67$	8,8 мкс
1,67 – 20	$15 f^{-1}$ мкс
20 - $2,4 \times 10^3$	1,5 ЕИ
$2,4 \times 10^3 - 18 \times 10^3$	$3,6 \times 10^3 f^{-1}$ ЕИ
$18 \times 10^3 - 100 \times 10^3$	0,2 ЕИ

1.2.6.7 Параметры интерфейса стационарного и абонентского окончания двухпроводного телефонного канала

1.2.6.7.1 Стационарное окончание двухпроводного телефонного канала имеет следующие параметры:

1.2.6.7.1.1 Допустимые пределы частоты вызывного сигнала составляют 16 – 55 Гц.

1.2.6.7.1.2 Допустимые пределы напряжения вызывного сигнала составляют 35 – 110 Вэфф.

1.2.6.7.1.3 Модуль входного сопротивления переменному току:

1) в режиме ожидания вызова (на частоте 1000 Гц) – не менее 2 кОм;

2) в режиме приема вызова (на частоте 25 или 50 Гц) составляет 3 – 20 кОм.

1.2.6.7.1.4 Входное сопротивление по постоянному току при размыкании абонентского шлейфа – не менее 100 кОм.

1.2.6.7.1.5 Постоянная составляющая входного тока при посылке вызывного сигнала напряжением 110 Вэфф – не более 4 мА.

1.2.6.7.1.6 Ток шлейфа в разговорном режиме и при наборе номера составляет 22 – 70 мА.

1.2.6.7.1.7 При пропадании электропитания шлейф абонентской линии не замыкается.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

1.2.6.7.2 Абонентское окончание двухпроводного телефонного канала удовлетворяет следующим требованиям:

1.2.6.7.2.1 Напряжение постоянного тока при разомкнутой цепи подключения оконечного оборудования составляет 20 – 72 В (рекомендуемое значение – более 40 В).

1.2.6.7.2.2 Ток питания в цепи подключения оконечного оборудования в разговорном состоянии составляет 18 – 70 мА (рекомендуемое значение – 25 – 40 мА).

1.2.6.8 Требования к параметрам физического уровня четырехпроводного интерфейса базового доступа

1.2.6.8.1 Номинальная скорость передачи составляет $192 \cdot (1 \pm 100 \cdot 10^{-6})$ кбит/с.

1.2.6.8.2 Нагрузочное сопротивление шины составляет (100 ± 5) Ом.

1.2.6.8.3 Обеспечивается распознавание кадра, принимаемого от сети связи общего пользования или от оконечного оборудования, включающего в себя бит начала кадра, биты каналов В1 и В2, биты канала D и служебные биты.

1.2.6.8.4 Обеспечивается передача кадра в сторону сети связи общего пользования или в сторону оконечного оборудования, включающего в себя бит начала кадра, биты каналов В1 и В2, биты канала D и служебные биты.

1.2.6.8.5 Выполняется процедура активизации, обеспечивающая перевод оборудования в рабочий режим, и процедура деактивизации, обеспечивающая перевод оборудования в режим малого потребления мощности.

1.2.6.8.6 Обеспечиваются формирование и передача в сторону сети связи общего пользования или в сторону оконечного оборудования линейного квазитроичного сигнала в коде АМ1. При этом передаче логической единицы соответствует отсутствие импульса, а передаче логического нуля соответствуют чередующиеся импульсы положительной и отрицательной полярности.

1.2.6.8.7 Амплитуда импульса – $750 \text{ мВ} \pm 10 \%$.

1.2.6.8.8 Форма импульса соответствует шаблону, приведенному на рисунке 1.2.6.5.

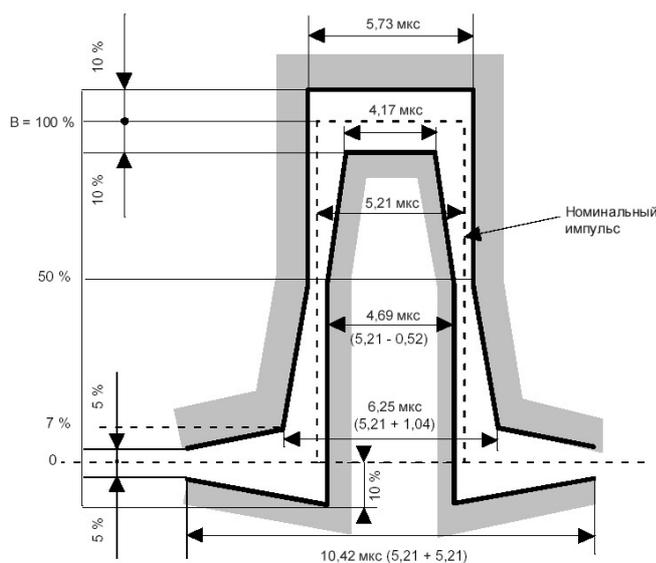


Рисунок 1.2.6.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.2.6.9 Требования к параметрам физического уровня двухпроводного интерфейса базового доступа

1.2.6.9.1 Обеспечивается одновременная передача в обе стороны по одной паре проводов.

1.2.6.9.2 Обеспечивается распознавание кадра, принимаемого от сети связи общего пользования или от оконечного оборудования, включающего в себя биты начала кадра, биты каналов В1 и В2, биты канала D и служебные биты.

1.2.6.9.3 Обеспечивается передача кадра в сторону сети связи общего пользования или в сторону оконечного оборудования, включающего в себя биты начала кадра, биты каналов В1 и В2, биты канала D и служебные биты.

1.2.6.9.4 Выполняется процедура активизации, обеспечивающая перевод оборудования в рабочий режим, и процедура деактивизации, обеспечивающая перевод оборудования в режим малого потребления мощности.

1.2.6.9.5 Номинальная скорость передачи – 160 кбит/с.

1.2.6.9.6 Обеспечиваются формирование и передача в сторону сети связи общего пользования или в сторону оконечного оборудования четырехуровневого сигнала в коде 2B1Q. Кодирование осуществляется в соответствии с Таблицей 1.2.6.9.

Таблица 1.2.6.9

<i>Первый бит (знак)</i>	<i>Второй бит (амплитуда)</i>	<i>Уровень сигнала (четвертичный символ)</i>
1	0	+3
1	1	+1
0	1	-1
0	0	-3

1.2.6.9.7 Номинальное нагрузочное сопротивление – 135 Ом.

1.2.6.9.8 Затухание несогласованности относительно номинального значения 135 Ом соответствует Таблице 1.2.6.10.

Таблица 1.2.6.10

<i>Диапазон частот</i>	<i>Затухание несогласованности (не менее)</i>
от 1 до 10 кГц	линейное изменение от 0 до 20 дБ
от 10 до 25 кГц	20 дБ
от 25 до 250 кГц	линейное изменение от 20 до 0 дБ

1.2.6.9.9 Затухание асимметрии соответствует Таблице 1.2.6.11

Таблица 1.2.6.11

<i>Диапазон частот</i>	<i>Затухание асимметрии (не менее)</i>
от 0,5 до 5 кГц	линейное изменение от 25 до 45 дБ
от 5 до 60 кГц	45 дБ
от 60 до 190 кГц	линейное изменение от 45 до 35 дБ

1.2.6.9.10 Амплитуда импульса (максимум кривой) при номинальной нагрузке – 2,5 В ± 5 %.

1.2.6.9.11 Мощность сигнала в полосе частот от 100 Гц до 80 кГц – от 13 до 14 дБм.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1.2.6.9.12 Спектральная плотность мощности сигнала соответствует Таблице 1.2.6.12

Таблица 1.2.6.12

<i>Диапазон частот</i>	<i>Спектральная плотность мощности (не более)</i>
ниже 50 кГц	минус 30 дБм/Гц
от 50 до 500 кГц	минус 50 дБм/Гц (изменение на декаду)
выше 500 кГц	минус 80 дБм/Гц

1.2.6.10 Требования к параметрам физического уровня четырехпроводного интерфейса первичного доступа

1.2.6.10.1 Номинальная скорость передачи в каждом направлении составляет $2048 \cdot (1 \pm 50 \cdot 10^{-6})$ кбит/с.

1.2.6.10.2 Обеспечивается распознавание кадра, принимаемого от сети связи общего пользования или от оконечного оборудования, включающего в себя биты начала кадра, биты каналов от В1 до В30, биты канала D, служебные биты.

1.2.6.10.3 Обеспечивается передача кадра в сторону сети связи общего пользования или в сторону оконечного оборудования, включающего в себя биты начала кадра, биты каналов от В1 до В30, биты канала D, служебные биты.

1.2.6.10.4 Обеспечиваются формирование и передача в сторону сети связи общего пользования или в сторону оконечного оборудования сигнала в коде HDB3.

1.2.6.10.5 Номинальное сопротивление нагрузки – 120 Ом.

1.2.6.10.6 Номинальное пиковое напряжение посылки (импульса) – $(3 \pm 0,3)$ В.

1.2.6.10.7 Пиковое напряжение пробела (при отсутствии импульса) – $(0 \pm 0,3)$ В.

1.2.6.10.8 Форма импульса соответствует шаблону, приведенному на Рисунке

1.4.6.

1.2.6.10.9 Соотношение амплитуд положительного и отрицательного импульсов составляет от 0,95 до 1,05.

1.2.6.10.10 Соотношение длительностей положительного и отрицательного импульсов составляет от 0,95 до 1,05.

1.2.6.10.11 Затухание несогласованности входной цепи относительно номинального сопротивления 120 Ом соответствует Таблице 1.2.6.13.

Таблица 1.2.6.13

<i>Диапазон частот</i>	<i>Затухание несогласованности (не менее)</i>
от 51 до 102 кГц	12 дБ
от 102 до 2048 кГц	18 дБ
от 2048 до 3072 кГц	14 дБ

1.2.6.10.12 Затухание несогласованности выходной цепи относительно номинального сопротивления 120 Ом соответствует Таблице 1.2.6.14.

Таблица 1.2.6.14

<i>Диапазон частот</i>	<i>Затухание несогласованности (не менее)</i>
от 51 до 102 кГц	6 дБ
от 102 до 3078 кГц	8 дБ

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						38

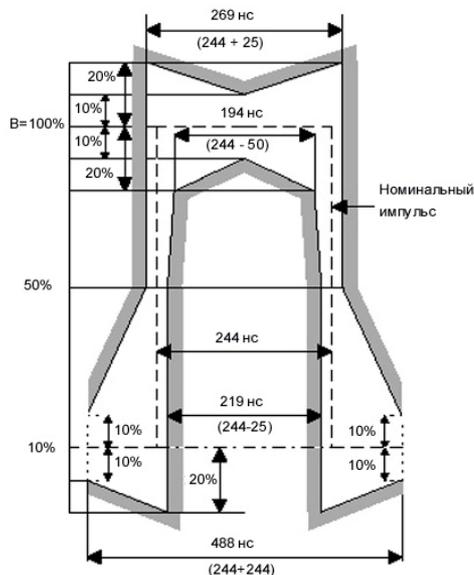


Рисунок 1.2.6.6

1.2.6.10.13 Максимальная амплитуда дрожания фазы выходного сигнала в диапазоне от 20 Гц до 100 кГц – 1,1 тактового интервала.

1.2.6.10.14 Максимальная амплитуда дрожания фазы выходного сигнала в диапазоне от 400 Гц до 100 кГц – 0,11 тактового интервала.

1.2.6.10.15 Обеспечивается отсутствие ошибок приема входного сигнала при максимальном фазовом дрожании 1,0 тактовый интервал в диапазоне частот от 20 Гц до 3,6 кГц, 0,2 тактовых интервала в диапазоне частот от 18 до 100 кГц и линейном изменении от 1,5 до 0,2 тактовых интервала в диапазоне от 3,6 до 18 кГц.

1.2.6.11 Параметры интерфейсов к оборудованию оптических систем со спектральным разделением CWDM, DWDM

1.2.6.11.1 Номинальные длины волн оптических интерфейсов к WDM-системам определяются соотношением $\lambda = C/F$, где $C = 2.99792458 \times 10^8$ м/с (скорость света в вакууме), F - номинальная частота оптического канала.

1.2.6.11.2 Номинальные частоты оптических каналов многоканальных систем с плотным спектральным разделением (DWDM) определяются соотношениями (значения указаны в ТГц):

при межканальном интервале 12,5 ГГц - $F_{12.5} = 193.1 + n \times 0.0125$,

при межканальном интервале 25 ГГц - $F_{25} = 193.1 + n \times 0.025$,

при межканальном интервале 50 ГГц - $F_{50} = 193.1 + n \times 0.05$,

при межканальном интервале 100 ГГц и более - $F_{100} = 193.1 + n \times 0.1$, где n - действительное целое число (положительное, отрицательное или ноль).

1.2.6.11.3 Номинальные длины волн оптических каналов многоканальных систем с грубым спектральным разделением (CWDM) соответствуют сетке:

1470	1570
------	------

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

1490	1590
1510	1610
1530	-
1550	-

1.2.6.11.4 Допускается расширение диапазона в обе стороны с тем же шагом 20 нм.

1.2.6.12 Требования к параметрам интерфейса сигнализации E&M типа V

1.2.6.12.1 Выходное сопротивление интерфейса в высокоомном состоянии не менее 200 кОм.

1.2.6.12.2 Величина остаточного напряжения в низкоомном состоянии составляет менее 0,5 В при токе 20 мА и менее 2,5 В при токе 85 мА.

1.2.6.12.3 Величина выходного тока не превышает 85 мА.

1.2.6.12.4 Выходная цепь функционирует при максимальном напряжении 75 В.

1.2.6.12.5 Приемник интерфейса срабатывает при токе более 2,4 мА и не срабатывает при токе 1,1 мА.

1.2.6.12.6 Приемник интерфейса выдерживает напряжение в диапазоне от минус 200 В до плюс 10 В.

1.2.6.12.7 Величина краевых искажений при наборе номера не превышает 4 мс.

1.3 Требования к электрическим параметрам

1.3.1 Входное питающее напряжение сети переменного тока, В, 187 – 242.

1.3.2 Частота питающего напряжения, Гц, 47,5 – 52,5.

1.3.3 Допустимое импульсное перенапряжение (длительность фронта/ длительность импульса – 1/50 мкс), В 2000

1.3.4 Допустимая прочность изоляции цепей электропитания переменного тока относительно корпуса, кВ пик, не менее 3,0

1.3.5 Максимальная мощность, не более Вт 250

(Опция)

1.3.6 Входное питающее напряжение сети постоянного тока, В, 24-60

1.3.7 Максимальный потребляемый ток, А 8 (при 24В)

3,5 (при 60В)

1.4 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

1.4.1 Аппаратура должна быть стойкой к воздействию механических и климатических факторов и выдерживать испытания на прочность при транспортировании в упакованном виде на ударном стенде с ускорением 10g, 2000 ударов при частоте 40 уд/мин, длительность воздействия 12 мс, и климатические воздействия по группе 2 ГОСТ 21552.

1.4.2 Аппаратура должна быть работоспособна при:

- температуре окружающей среды от 0 до плюс 40°C;
- относительной влажности от 45 до 85%, при температуре 25⁰С;
- атмосферном давлении от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Индв. № дубл.
Индв. №	Подп. и дата
Индв. №	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

40

1.5 Требования к надежности

- 1.5.1 Режим работы круглосуточный.
1.5.2 Среднее время наработки на отказ аппаратуры с учетом резервирования, лет 5.
1.5.3 Средний срок службы, лет, не менее 5.

1.6. Требования к конструкции

1.6.1 Аппаратура должна быть изготовлена в соответствии с комплектом конструкторской документации, согласно исполнению.

1.6.2 Внешний вид должен соответствовать требованиям, установленным в комплекте конструкторской документации.

1.6.3 Габаритные размеры и масса должны соответствовать требованиям, установленным в комплекте конструкторской документации.

1.6.4 Аппаратура должна соответствовать эргономическим требованиям ГОСТ Р 50948.

1.6.5 Аппаратура должна использоваться в помещении, обеспечивающем естественное охлаждение (конвекцию).

1.7 Требования безопасности

1.7.1 Аппаратура должна удовлетворять требованиям безопасности по ГОСТ Р МЭК 60950.

1.7.2 Электрическое сопротивление изоляции между входными и выходными цепями источника питания в нормальных климатических условиях (НКУ) должно быть не менее 20 МОм.

1.7.3 Электрическая прочность изоляции между входными и выходными цепями источника питания в нормальных климатических условиях должна быть не менее 3000 В.

1.7.4 Требования безопасности должны соответствовать I классу электробезопасности по ГОСТ Р МЭК 60950.

1.7.5 Общие требования к обеспечению пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004

1.7.6 Защита от несанкционированного доступа в корпус изделия.

1.8 Требования к электромагнитной совместимости

1.8.1 Требования к электромагнитной совместимости – по ГОСТ Р 51318.22-99, ГОСТ Р 51318.24-99, ГОСТ Р 51317.3.2-2006(разд. 6, 7), ГОСТ Р 51317.3.3-2008.

1.9 Требования к маркировке

1.9.1 Маркировка аппаратуры производится посредством шильдиков, наклеиваемых на стенки корпусов. Маркировка должна быть стойкой и сохраняться в процессе эксплуатации и транспортировки. Маркировка – по ГОСТ 26828

1.9.2 На шильдике стенки корпуса аппаратуры должны быть нанесены:

- модель;
- параметры питания (напряжение, величина тока, потребляемая мощность);
- заводской номер и дата выпуска.
- знак соответствия Росстандарта – по ГОСТ Р 50460.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

41

1.9.3 Маркировка транспортной тары – по ГОСТ 14192.

1.10 Требования к упаковке.

1.10.1 Упаковка должна соответствовать требованиям КД – по ГОСТ 23170.

1.10.2. Аппаратура должна быть упакована в индивидуальную тару, обеспечивающую их сохранность при транспортировании и хранении.

1.11 Комплектность

1.11.1 В комплект поставки должны входить следующие изделия и эксплуатационные документы:

- Маршрутизатор Cisco 2911 1 шт.;
- Программное обеспечение на оптическом диске (опция) 1 шт.;
- Консольный шнур USB 1 шт.;
- Провод питания 1 шт.;
- Пакет аксессуаров 1 шт.;
- Комплект документов 1 шт.;
- Паспорт (в электронном виде по адресу в Интернет: <http://www.cisco.com/web/RU/rusprod>)

Примечание: комплект поставки может быть изменен с отражением изменений в руководстве по эксплуатации.

1.11.2 Комплектность изделия должна быть указана в паспорте.

1.12 Обозначение и номер версии встроенного программного обеспечения

Версия ПО IOS Release 15

2. Правила приемки

2.1 Для проверки соответствия требованиям настоящих ТУ Аппаратура подвергается следующим испытаниям:

- приемо-сдаточным;
- периодическим;
- типовым.

2.2 Приемо-сдаточные испытания.

Приемо-сдаточные испытания проводит ОТК завода-изготовителя (6.4) методом сплошного контроля.

2.2.1 Испытания проводят с целью контроля Аппаратуры на соответствие требованиям настоящих ТУ для данной категории испытаний и определения возможности их приемки.

2.2.2 Приемо-сдаточным испытаниям подвергается каждая Аппаратура в объеме, предусмотренном настоящими ТУ.

Инва. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

42

2.2.3 Состав и рекомендуемая последовательность приемо-сдаточных испытаний приведены в таблице 4.

2.2.4 На изделия, выдержавшие приемо-сдаточные испытания оформляют Паспорт по ГОСТ 2.601. Изделия опломбируют в местах, предусмотренных РКД.

Таблица 4

№ п/п	Наименование испытания (проверки)	Пункты ТУ	
		технических требований	методов испытаний
1	Проверка внешнего вида и соответствия конструктивным требованиям	1.6.1, 1.6.2 1.6.3	3.6.1
2	Проверка версии программного обеспечения	1.12	3.10
3	Проверка маркировки	1.9	3.6.1
4	Проверка комплектности	1.11	3.9.1

Примечание: допускается другая последовательность испытаний.

2.3 Периодические испытания

2.3.1 Периодические испытания проводит Изготовитель (6.3).

2.3.2 Состав и рекомендуемая последовательность периодических испытаний приведены в таблице 5.

2.3.3 Периодическим испытаниям подвергаются не менее трех изделий, выдержавших приемо-сдаточные испытания и не реже одного раза в год.

2.3.4 Периодические испытания проводят по ГОСТ 21552 на соответствие требования настоящих ТУ.

2.3.5 Испытания на надежность входят в состав периодических испытаний и являются самостоятельными испытаниями.

2.3.6 При отрицательных испытаниях на надежность, приемку и отгрузку Аппаратуры приостанавливают. Изготовитель разрабатывает мероприятия, направленные на повышение надежности и устранение причин возникновения дефектов.

2.3.4 Допускается по согласованию с заказчиком подвергать испытанию изделие, имеющие отдельные дефекты внешнего вида, не влияющие на параметры и оценку внешнего состояния его в процессе хранения.

2.3.5 Аппаратура, подвергавшаяся периодическим испытаниям и выдержавшие их, могут быть поставлены заказчику при условии, что были проведены профилактические работы, устранены дефекты внешнего вида, возникающие при проверке Аппаратуры на испытательном стенде.

Таблица 5

№ п/п	Наименование испытания (проверки)	Пункты ТУ	
		технических требований	методов испытаний
1	Проверка комплектности	1.11	3.9.1
2	Проверка упаковки	1.10	3.8
3	Проверка маркировки	1.9.1	3.6.1
4	Проверка габаритных размеров и массы	1.6.3	3.6.1, 3.6.2

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

5	Проверка Аппаратуры на живучесть и стойкость к воздействию повышенной температуры среды	1.4.1	3.4.1
6	Проверка Аппаратуры на живучесть и стойкость к воздействию пониженной температуры среды	1.4.1	3.4.1
7	Испытания Аппаратуры на устойчивость к воздействию повышенной влажности среды	1.4.1	3.4.2
8	Испытания на электромагнитную совместимость	1.8.1	3.7.3

Примечание: допускается другая последовательность проведения испытаний.

2.3.5 Отбор образцов на испытания проводят методом случайной выборки по ГОСТ 18321.

2.3.6 Результаты испытаний оформляют протоколом периодических испытаний.

2.4. Типовые испытания.

2.4.1 Типовые испытания проводят в случае изменения принципиальной схемы, конструкции или технологии изготовления изделий, которые могут повлиять на характеристики Аппаратуры.

2.4.2 Испытания проводят на соответствие требованиям ТУ на одном образце, обеспечивающем проверку основных параметров, на которые могут повлиять внесенные изменения.

При положительных результатах испытаний изменения вносят в конструкторскую документацию, при отрицательных – изменения не вносят.

2.4.3 Результаты типовых испытаний оформляют актом, к которому прилагают протоколы испытаний, подтверждающие возможность изготовления Аппаратуры с внесенными изменениями.

3. Методика проверки

3.1 Общие положения

3.1.1 Общие требования к подготовке и проведению испытаний по ГОСТ 21552.

3.1.2 Все испытания Аппаратуры, за исключением специально оговоренных, должны проводиться при нормальных климатических условиях (НКУ):

- температура окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 45 до 85 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

3.1.3 Перед началом климатических испытаний проводят внешний осмотр и измеряют параметры Аппаратуры, которые должны соответствовать требованиям 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3.

3.1.4 Электропитание осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В(+10-15%) и частотой 50 ± 1 Гц.

3.1.5 Проверку процессорной платы, входящей в изделие, проверяют в соответствии с Инструкцией, представленной в Приложении 3.

3.2 Перечень средств измерения и оборудования, применяемых при испытаниях, приведен в Приложении 1.

3.3 Контроль на соответствие электрическим параметрам

Интв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист

44

3.3.1 Входное питающее напряжение устанавливают с помощью автотрансформатора АТСН-32 220-81 УХЛ4, равное номинальному значению 220 В входного питающего напряжения (1.3.1)..

3.3.2 Частоту питающего напряжения измеряют частотомером ЧЗ-63/1 (1.3.2).

3.3.3 Проверку потребляемой мощности производят, подключая изделие к сети переменного напряжения через автотрансформатор и счетчик электрический однофазный СО И 446 У4. Проверку производят при напряжении питания 220 В (1.3.3).

3.3.4 Проверку защиты изделия от короткого замыкания выходных цепей (1.7.4) осуществляют по ГОСТ Р МЭК 60950.

3.4 Проверка параметров по живучести и стойкости к внешним воздействующим факторам.

3.4.1 Контроль работоспособности Аппаратуры осуществляют в нормальных климатических условиях эксплуатации по п.1.2., после чего Аппаратуру отключают и размещают в испытательной камере. Температуру в камере понижают до нижнего значения диапазона рабочих температур (до плюс 5°C) и выдерживают при этой температуре в течение 2-х часов. По истечении времени выдержки проверяют работоспособность Аппаратуры по п.1.2 и его внешний вид. Затем температуру в камере повышают до нормальной (плюс 20±5) °С и выдерживают Аппаратуры при этой температуре в течение 2-х часов. Аппаратуру считают выдержавшим испытания, если параметры после выдержки в нормальных климатических условиях соответствуют требованиям п.1.2 и таблице 4 настоящих ТУ. Затем проверяют работоспособность Аппаратуры при предельной температуре окружающего воздуха плюс 45°C. Аппаратуру размещают в испытательной камере и включают. При включенном состоянии Аппаратуры температуру в камере повышают до верхнего предельного значения температур. После установления заданной температуры в камере Аппаратуру выдерживают во включенном состоянии в течение 2-х часов. По истечении времени выдержки проверяют работоспособность Аппаратуры по п.1.2 и по таблице 4. и её внешний вид. Затем температуру в камере повышают до нормальной (плюс 20±5) °С и выдерживают Аппаратуру при этой температуре в течение 2-х часов. Аппаратуру считают выдержавшей испытания, если параметры после выдержки в нормальных климатических условиях соответствуют требованиям п.1.2 и таблице 4 настоящих ТУ.

3.4.2 Контроль работоспособности Аппаратуры при относительной влажности окружающего воздуха в диапазоне от 45% до 85% при температуре окружающего воздуха 25°C проверяют в соответствии с ГОСТ 21522 по следующей методике.

Проверяют в НКУ работоспособность Аппаратуры по п.1.2 настоящих ТУ, после чего Аппаратуру выключают и размещают в испытательной камере. Температуру в камере устанавливают равной 25°C, а затем повышают относительную влажность до заданного верхнего значения в диапазоне влажности. Время выдержки в этих условиях – 48 ч.

По истечении указанного времени Аппаратуру извлекают из камеры и проверяют её работоспособность по п.1.2 и его внешний вид, а также проверяют электрическую прочность изоляции и сопротивление изоляции по методике п.3.7.1 и п.3.7.2.

Аппаратуру считают выдержавшей испытания, если параметры после выдержки в НКУ в течение не менее 2 ч., соответствуют п.1.2 настоящих ТУ.

3.4.3 Устойчивость к воздействию пониженного атмосферного давления проводят в испытательной камере. Для этого Аппаратуру в упаковке помещают в барокамеру, доводят давление в ней до 84 кПа (630 мм.рт.ст.) и выдерживают в течение 6 ч. Аппаратуру считают выдержавшей испытания, если после испытаний параметры Аппаратуры соответствуют п.1.2 настоящих ТУ.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ТУ 4035-004-97212401-2012

3.4.4 Контроль на соответствие требованиям устойчивости к воздействию механических факторов (1.4.1).

3.4.5 Испытание изделия на прочность при транспортировании проводят на ударном стенде, имитирующем механические факторы, возникающие при транспортировании изделия (конструктивно законченных, упакованных компонентов изделия) следующим образом:

- проводят внешний осмотр изделия и проверяют работоспособность Аппаратуры на соответствие п.1.2 настоящих ТУ;

- изделие крепят в выключенном состоянии в эксплуатационном положении к платформе стенда непосредственно в местах крепления или при помощи приспособлений, обеспечивающих надежное крепление;

проводят испытание с пиковым ускорение 98 м/с (10g) с числом ударов в вертикальном направлении 2 000. Частота ударов не должна быть больше 40 ударов в минуту;

- после испытания проводят внешний осмотр компонентов изделия и вновь проверяют его работоспособность на соответствие требованиям п.1.2 настоящих ТУ.

3.4.6 Аппаратура считается выдержавшими испытания, если при осмотре после испытаний ударном стенде на них не будет обнаружено повреждений и их параметры соответствуют п.1.2 настоящих ТУ.

3.5 Проверка параметров надежности

3.5.1 В течении 8-ми часового цикла проверки на надежность на аппаратуру необходимо подавать следующие напряжения питания в указанной последовательности:

- 90В – в течение первых 4-х часов работы;
- 247В – в течение 8 часов;
- 220В – в течение 12 часов.

После 4 – х часов и 8 часов аппаратуру выключают на 5 мин. Во время проверки проверяют функционирование аппаратуры с помощью ПК.

3.5.2 Во время проверки необходимо проверять визуально функционирование аппаратуры по индикации светодиодов состояния модулей аппаратуры.

3.5.3 При отказе аппаратуры, она должна быть выключена. Проверка отказавшей аппаратуры может быть продолжена после установления причин отказа и восстановления её работоспособного состояния.

3.5.4 Отказом аппаратуры при испытаниях на надежность следует считать только независимые отказы:

- отсутствие сигналов;
- отсутствие выхода в рабочий режим и т.д.

3.5.5 Проверка версии программного обеспечения (1.5.9) (см. Руководство пользователя).

3.5.6 При выполнении п.п. 3.5.1-3.5.15 аппаратура считается работоспособной, подлежит упаковке и складированию.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						46

3.6 Проверка конструкции аппаратуры

3.6.1 Проверку внешнего вида и соответствия конструктивным требованиям (1.6.2), проверку маркировки (1.9) проводить визуально сличением с рабочими чертежами. Габаритные размеры (1.6.3) проверять измерением линейкой с ценой деления ± 1 мм, обеспечивающей необходимую точность измерения и штангенциркулем.

3.6.2 Массу Аппаратуры (1.6.3) проверить взвешиванием на весах, обеспечивающих погрешность измерения $\pm 2\%$.

3.7 Проверка требований безопасности при эксплуатации (на пожаробезопасность) проводят по методике ГОСТ 12.2.006.

3.7.1 Проверку электрической прочности изоляции между входными и выходными цепями источника питания (1.7.3) проводят следующим образом.

Подключить замкнутые накоротко входные контакты источника питания к клемме “Постоянное выходное напряжение” пробойной установки УПУ-1М.

Замкнутые накоротко выходные контакты источника питания подключить к клемме “Земля”.

Подавать испытательное напряжение, начиная с нуля, поднимая его плавно или ступенями через 100В до 3000В. Выдерживать изоляцию под испытательным напряжением в течение 1 минуты. После каждого замера пробойную установку отключать.

Аппаратура считается выдержавшей испытание, если не было пробоя изоляции.

3.7.2 Проверку сопротивления изоляции (1.7.2) между входными и выходными цепями источника питания проводят мегаомметром на 1000В с целью определения качества изоляции электрических цепей источника питания следующим образом.

Подключить мегаомметр М4100/4 к замкнутым накоротко входным и замкнутым накоротко выходным контактам источника питания. Данные измерения фиксировать по установившимся показаниям мегаомметра.

ЦП считают выдержавшим испытание, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

3.7.3 Проверку требований на электромагнитную совместимость (1.8.1) проводят в соответствии с ГОСТ Р 51318.22-99, ГОСТ Р 51318.24-99, ГОСТ Р 51317.3.2, ГОСТ Р 51317.3.3.

3.8 Проверка упаковки

3.8.1 Проверку упаковки (1.10) проводят сравнением с КД и проверяют внешним осмотром с учетом результатов испытаний при транспортировании.

Изделия упаковывают в индивидуальную упаковочную тару с амортизированными прокладками, обеспечивающую сохранность Аппаратуры при транспортировании и хранении.

3.9 Проверку комплектности

3.9.1 Проверку комплектности Аппаратуры (1.11.1) производить сравнением с КД и проверяют внешним осмотром.

3.10 Проверка версии программного обеспечения

3.10.1 Проверку версии программного обеспечения Аппаратуры (1.12) производить сравнением с КД и проверять на стенде с монитором с помощью команды «show version».

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						47

4. Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование Аппаратуры следует производить любым видом транспорта.

4.2 Хранение Аппаратуры согласно требованиям, изложенным в эксплуатационной документации на изделие.

5. Указания по эксплуатации

5.1 Эксплуатация Аппаратуры должна осуществляться в соответствии с эксплуатационной документацией на изделие.

6. Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие Аппаратуры техническим требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных технической документацией.

6.2. Гарантийный срок составляет 90 дней со дня покупки Аппаратуры, если иной более длительный срок не устанавливается при заключении договора купли-продажи Маршрутизатора, и/или заказе расширенной гарантии Cisco.

6.3. **Изготовитель:** ООО «Сиско Системс», адрес: 115054, Москва, Космодамианская набережная, 52, стр.1

6.4. **Завод-изготовитель**, т.е. предприятие, осуществляющее сборку Аппаратуры для Изготовителя: ООО «Джейбил», адрес: 170540, Россия, Тверская область, Калининский район, Бурашевское сельское поселение в районе деревни Садыково.

6.5. Гарантии на изделие не распространяются в следующих случаях:

- при воздействии огня, воды и неправильной эксплуатации;
- при наличии механических повреждений;
- при признаках самостоятельного ремонта;
- при признаках изменения внутреннего устройства, за исключением установки совместимых модулей
- при наличии признаков, вызванных попаданием внутрь посторонних предметов, жидкостей, насекомых;
- при повреждениях, вызванных несоответствием Государственным стандартам, параметров питающих, телекоммуникационных, кабельных сетей и других подобных внешних факторов.

Интв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Интв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						48

Приложение 1

Перечень средств измерения, контроля и оборудования, применяемого при испытаниях
Аппаратуры

Наименование	Тип	Техническая характеристика
Камера тепла, холода и влаги	СМ-60/100-500 КТВХ	±3°C для температуры ±3% для влаги
Автотрансформатор стационарный	АТСН-32 220-81УХЛ4 ТУ16-717.157-83	
Вольтамперметр	М2018	Класс 0,2
Цифровой мультиметр	М890D	Класс 0,2
Анализатор мощности	GPM – 821	
Мегаомметр	М4100/4	Класс 1
Секундомер механический СОПр-6г-2		Класс 2
Термометр жидкостной		±2°C
Частотомер	ЧЗ-63/1	
Счетчик электрический однофазный	СИ И 446У4	
Осциллограф универсальный	GOS-622G	
Весы товарные	ПР-100 Ш13	±0,05кг
Универсальная пробойная установка	УПУ-10	
Линейка	500	±1мм
Штангенциркуль	ШЦ-П-160-0,05	±0,05
Компьютер	Стандартный с LCD монитором 19" (1600x1200), Жесткий диск > 300 Гб, DDR – 1 Гб, процессор > 2,4 Ггц Дuo	

Примечание – Допускается использование других типов оборудования и средств измерений, технические характеристики которых обеспечивают допустимую погрешность измерений.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 4035-004-97212401-2012

Лист
49

**Перечень нормативно-технической документации,
на которую даны ссылки в настоящих ТУ**

№	Обозначение	Номер пункта ТУ
1	ГОСТ Р МЭК 60950 – 2009	1.7.1 – 1.7.4
2	ГОСТ 27.410 – 87	3.5.2
3	ГОСТ 15150 – 69	Введение
4	ГОСТ 18321 – 73	2.3.5
5	ГОСТ Р 51318.24-99	1.8.1 3.7.3
6	ГОСТ Р 51317. 3.2 – 2006	1.8.1 3.7.3
7	ГОСТ Р 51317. 3.3 – 2008	1.8.1 3.7.3
8	ГОСТ 26828 – 86	1.9.1
9	ГОСТ 14192 – 96	1.9.3
10	ГОСТ 23170 – 78	1.10.1
11	ГОСТ Р 51318.22-99	1.8.1 3.7.3
12	ГОСТ Р МЭК 60950 – 1 – 2009	1.7.4 3.3.4
13	ГОСТ Р 50949 – 96	1.6.4
14	ГОСТ Р 50460 – 92	1.9.2
15	ГОСТ 2.601 – 95	2.2.4
16	ГОСТ 21552 – 84	1.4.1, 2.3.4, 3.1.1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ТУ 4035-004-97212401-2012

Инструкция по проверке Аппаратуры.

1. Для проверки изделия необходимо следующее оборудование:

Оборудование	Наименование	Кол-во на комплект	Всего
Компьютер	Стандартный компьютер, с LCD монитором 19" (1600x1200), жесткий диск > 300Гб, DDR- 1Гб, процессор > 2.4ГГц Duo или аналогичный	1	1
Осциллограф	АСК-7022. или аналогичный	1	1
Мультиметр (тестер)	UNIT-T UT70A или аналогичный	1	1
Анализатор протокола IP	SmartBits 600 или аналогичный	1	1
Климатическая камера	СМ-60/100-500 КТВХ или аналогичная	1	1

2. Проверка Аппаратуры.

2.1 Подключить Аппаратуру в соответствии с руководством пользователя.

2.2 Провести внешний осмотр.

2.3 Прозвонить разъем питания на наличие замыканий.

2.4 Подать напряжение питания.

2.5 Светодиод на плате должен моргать красным светом, что свидетельствует о загрузке процессора, далее перейти в свечение желтым – загрузка прошла успешно, далее перейти в свечение зеленым – готовность к работе.

3. Произвести настройку в соответствии с Руководством по эксплуатации

4. Проверка технических параметров Аппаратуры

4.1 Проверить наличие загрузки программного обеспечения.

4.2 Проверить запоминание настроек, путем отключения Аппаратуры от сети на 1 минуту. При включении Аппаратура должна функционировать, согласно сохраненным настройкам.

5 Проверка Аппаратуры

5.1 При выполнении пунктов проверки Аппаратуру обесточить, установить в корпус, подключить в соответствии с инструкцией по эксплуатации и провести проверку, согласно п.п.4.1-4.5.

5.2 При выполнении пунктов проверки Аппаратуру считать работоспособной, подлежащей прогону.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ТУ 4035-004-97212401-2012	Лист
						51

