O'z DSt 3292018

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Сети телекоммуникаций

ОБОРУДОВАНИЕ МАРШРУТИЗАЦИИ ПАКЕТОВ IP

Общие технические требования и методы контроля

Издание официальное

Узбекское агентство стандартизации, метрологии и сертификации

Ташкент

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием Центр научно-технических и маркетинговых исследований - «UNICON.UZ» (ГУП «UNICON.UZ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации в сфере информационных технологий и телекоммуникаций № 7

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агентство «Узстандарт») от 19.01.2018 № 05-92

4 Настоящий стандарт разработан с учетом требований следующих международных стандартов:

RFC 791 Internet Protocol. DARP Internet program. Protocol specification. 1981. (Протокол Интернета. Спецификация протоколов Интернет программы DARP. 1981)

RFC 792 Internet Control Message Protocol.1981. (Протокол ICMP.1981)

RFC 1042 Standard for the transmission of IP datagrams over IEEE 802 networks. 1988 (Стандарт передачи IP дейтаграмм по сетям IEEE 802. 1988)

RFC 2460 Internet Protocol, Version 6 (IPv6). Specification. 1998. (Спецификация IPv6. 1998)

RFC 2463 Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification. 1998. (Протокол передачи управляющих сообщений (ICMPv6) для шестой версии IP-протокола (IPv6). 1998)

RFC 4271 A Border Gateway Protocol 4. 2006. (Протокол BGP-4. 2006)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории Узбекистана публикуется в указателе, издаваемом агентством «Узстандарт». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе, издаваемом агентством «Узстандарт».

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATAMNIMOVI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории Узбекистана принадлежит агентству «Узстандарт»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и сокращения 2
4 Технические требования к оборудованию маршрутизации пакетов IP 3
4.1 Требования к основным показателям маршрутизаторов пакетов IP 3
4.2 Требования к документации 47
4.3 Требования к маркировке 47
4.4 Требования к упаковке 48
5 Методы контроля 48
5.1 Требования к средствам измерения 48
5.2 Функции оборудования маршрутизации пакетов IP 48
5.3 Функции протокола ICMP 53
5.4 Функции протокола EGP 55
5.5 Протокол разрешения адресов ARP 57
5.6 Проверка выполнения требований по электропитанию 58
5.7 Проверка устойчивости к воздействию климатических и механических факторов 62
5.8 Проверка соответствия оборудования требованиям безопасности персонала 64
5.9 Проверка выполнения требований по электромагнитной совместимости и защиты от опасных и мешающих влияний . . 65
5.10 Проверка выполнения требований по надежности 68
5.11 Проверка документации 69
5.12 Проверка маркировки 69
5.13 Проверка упаковки 69
5.14 Общие требования к условиям проведения испытаний 69
5.15 Условия проведения испытаний 70
5.16 Требования к подготовке оборудования к испытаниям 70
5.17 Требования безопасности 70

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYA
JORIY ETISH



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Телекоммуникациялар тармоқлари
IP ПАКЕТЛАРНИ МАРШРУТЛАШ УСКУНАСИ
Умумий техник талаблар ва назорат қилиш усуллари

Сети телекоммуникаций
ОБОРУДОВАНИЕ МАРШРУТИЗАЦИИ ПАКЕТОВ IP
Общие технические требования и методы контроля

Telecommunications networks
IP packets routing equipment
General technical requirements and verification methods

Дата введения 29.01.2018

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие технические требования к параметрам оборудования маршрутизации пакетов IP (далее - оборудование маршрутизации) и описывает методы контроля оборудования маршрутизации на соответствие установленным техническим требованиям.

Требования настоящего стандарта распространяются на разрабатываемое, изготавливаемое, модернизируемое, импортируемое и эксплуатируемое оборудования маршрутизации и могут быть использованы при его сертификации.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0-75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026-76 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности

ГОСТ 27.003-90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 5237-83 Аппаратура электросвязи. Напряжения питания и методы измерений

Издание официальное

O'ZSTANDART AGENTLIGI
6388 son bilan
«19» 01 2018 yilda
Davlat ro'yxatiga olindi

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов

ГОСТ 14254-96 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 17516.1-90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

O‘z DSt 1038:2003 Совместимость технических средств электромагнитная. Радиопомехи индустриальные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний

O‘z DSt 1047:2003 Информационные технологии. Термины и определения

O‘z DSt 2818:2014 Сети телекоммуникаций. Термины и определения

O‘z DSt 2892:2014 Сети телекоммуникаций. Оборудование, реализующее функцию передачи информации (речь, видео) в режиме реального времени по IP-сетям. Общие технические требования

O‘z DSt 3054:2016 Сети телекоммуникаций. Структура кадров, адресация и интерфейсы Ethernet. Общие требования

Примечание – При пользовании настоящим стандартом необходимо проверить действие ссылочных стандартов по указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по O‘z DSt 1047 и O‘z DSt 2818.

3.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

НКУ	нормальные климатические условия
ТР	тестовая реализация
ЭДС	электродвижущая сила
ARP	(Address Resolution Protocol) протокол преобразования адресов
BGP	(Border Gateway Protocol) протокол пограничной маршрутизации
DSAP	(Destination Service Access Point) точка доступа к службе получателя

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ANIMOVI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

EGP	(Exterior Gateway Protocol) протокол внешней маршрутизации
ICMP	(Internet Control Message Protocol) протокол управляющих сообщений в Интернет
IP	(Internet Protocol) Интернет протокол
LLC	(Logical Link Control) подуровень управления логической связью
SNAP	(Sub Network Access Protocol) протокол подсети доступа
SSAP	(Source Service Access Point) точка доступа к службе источника
TCC	(Transmission Control Code) код управения передачей
TCP	(Transmission Control Protocol) протокол управления передачей
TTL	(Time To Live) допустимое время жизни пакета в сети
UI	(Unnumbered Information) ненумерованная информация

4 Технические требования к оборудованию маршрутизации пакетов IP

4.1 Требования к основным показателям маршрутизаторов пакетов IP

4.1.1 Требования к протоколам, реализуемым маршрутизаторами пакетов IP

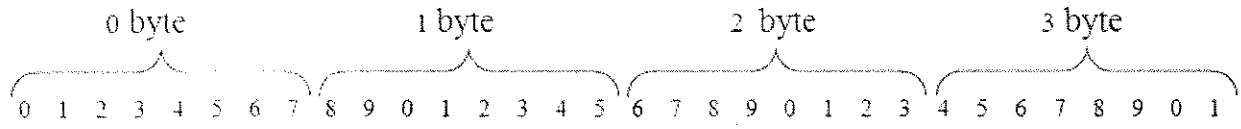
4.1.1.1 Функциональные требования протокола IP:

а) протокол IPv4

Реализация функций протокола IPv4 является обязательной для оборудования маршрутизации пакетов IPv4.

Формат заголовка пакета IPv4 (рисунок 1) и перечень поддерживаемых полей должен соответствовать формату и содержанию, представленных в таблице 1, при этом должна поддерживаться минимальная длина заголовка пакета 20 byte, максимальная длина заголовка пакета 60 byte и максимальная длина пакета 65535 byte.

OZ STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI



Версия	Длина заголовка	Тип обслуживания	Длина пакета IP	
Идентификатор пакета IP			Флаги	Смещение фрагмента
Счетчик TTL		Тип протокола следующего уровня	Контрольная последовательность заголовка	
Адрес отправителя пакета				
Адрес получателя пакета				
Режим обработки пакета				Поле дополнения до границы заголовка

Рисунок 1 - Формат заголовка пакета IPv4

Таблица 1 - Перечень и длина полей заголовка пакета IPv4

Перечень поддерживаемых полей	Длина поля, bit
Версия	4
Длина заголовка	4
Тип обслуживания	8
Длина пакета IP	16
Идентификатор пакета IP	16
Флаги	3
Смещение фрагмента	13
Счетчик TTL	8
Тип протокола следующего уровня	8
Контрольная последовательность заголовка	16
Адрес отправителя пакета	32
Адрес получателя пакета	32
Режим обработки пакета	переменная
Поле дополнения до границы заголовка	переменная

Поле «Версия» должно содержать номер версии формата заголовка пакета IPv4. Оборудование маршрутизации должно поддерживать версии формата заголовка пакета IPv4 до четвертой включительно.

Поле «Длина заголовка» должно содержать значение длины заголовка пакета в словах (1 слово - 32 bit).

Поле «Тип обслуживания» должно содержать код набора параметров качества обслуживания:

- приоритетность;
- задержка;
- пропускная способность.

O'Z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRSH DAVLAT
AXBOROTTEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

- надежность.

Кодирование поля «Тип обслуживания» должно выполняться в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Кодирование поля «Тип обслуживания»

Разряд	Параметр
0-2	Приоритетность
3	Значение «0» - нормальная задержка, значение «1» - малая задержка
4	Значение «0» - нормальная пропускная способность Значение «1» - низкая пропускная способность
5	Значение «0» - нормальная надежность Значение «1» - высокая надежность
6-7	Зарезервировано

Разряды приоритетности кодируются следующим образом:

111 - управление сетью;

101 - CRITIC/ECP (критическое состояние);

100 - сверхсрочно;

011 - срочно;

010 - незамедлительно;

001 - приоритетный;

000 - обычный.

Если оборудование маршрутизации не поддерживает управление приоритетом передачи пакетов, значения разрядов 0-2 должны игнорироваться.

Поле «Длина пакета IP» должно содержать значение длины пакета IPv4 в байтах, включая заголовок и данные. Возможность обрабатывать пакеты длиной менее 576 byte является обязательным требованием к оборудованию маршрутизации пакетов IPv4, в отдельных случаях допускается длина пакета до 65535 byte.

Поле «Идентификатор пакета IP» должно использоваться процедурой фрагментации при сборке/разборке пакета для определения последовательности передаваемых фрагментов.

Поле «Флаги» должно использоваться процедурой фрагментации для управления последовательностью сборки-фрагментов пакета.

Кодирование разрядов поля должно осуществляться в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 - Кодирование поля «Флаги»

Разряд 0	Разряд 1		Разряд 2	
«0»	«0»	«1»	«0»	«1»
Зарезервировано	Фрагментация пакета допускается	Фрагментация пакета не допускается	Последний фрагмент	Еще фрагменты

O'Z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO MUNIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYA MUM
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Поле «Смещение фрагмента» должно использоваться для указания смещения данного фрагмента относительно первого фрагмента в блоках фрагментации (8 byte). Для первого фрагмента смещение устанавливается в «0».

Поле «Счетчик TTL» должно содержать текущее значение счетчика максимально TTL в секундах. Если в поле содержится значение «0», пакет должен быть удален.

Поле «Тип протокола следующего уровня» должно содержать стандартизированный код протокола следующего уровня.

Поле «Контрольная последовательность заголовка» должно содержать контрольную последовательность заголовка. При любом изменении содержания заголовка контрольная последовательность заголовка должна пересчитываться. Некоторые поля заголовка изменяются в процессе доставки, поэтому значение контрольной суммы проверяется и вычисляется заново в каждой точке обработки заголовка IPv4.

Контрольная сумма заголовка представляет собой 16-битовое поразрядное дополнение суммы поразрядных дополнений всех 16-битовых слов заголовка. При вычислении контрольной суммы значение самого поля принимается за ноль.

Форматы поля «Адрес отправителя пакета» должны соответствовать таблице 4.

Форматы поля «Адрес получателя пакета» должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4 - Форматы адресов IPv4

Старшие биты	Формат	Класс
0	7 битов задают номер сети, остальные 24 - номер хоста	A
10	14 битов задают номер сети, остальные 16 - номер хоста	B
110	21 бит задают номер сети, остальные 8 - номер хоста	C
111	Используются для расширенной адресации	D

Адреса IPv4 должны позволять различать отправителя и получателя на уровне хоста. Дополнительные сведения содержатся в поле протокола.

Нулевое значение поля номера сети означает, что пакет адресован для данной сети. Такая адресация используется только для некоторых сообщений ICMP.

В поле «Режим обработки пакета» число режимов в каждом пакете не ограничивается.

Должны поддерживаться два способа кодирования:

1) поле режимов длиной 1 byte;

2) комбинация трех подполей:

- тип режима (1 byte);
- счетчик длины поля режима (1 byte);

O'z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO NTMM
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

- данные режима (переменная длина).

Подполе типа режима обработки пакета должно включать:

- флаг (1 bit);
- класс режима (2 bit);
- номер режима (5 bit).

При установке бита флага в значение «1» оборудование маршрутизации должно копировать данное поле при фрагментации, в значение «0» - не копируется.

Установка битов класса режима должна соответствовать следующим значениям:

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

В поле «Дополнение до границы заголовка» для выравнивания границы заголовка по длине, кратной 32 bit, свободные позиции должны быть заполнены нулевыми битами.

В оборудовании маршрутизации должна быть предусмотрена поддержка классов режимов обработки пакета, представленных в таблице 5.

Таблица 5 - Классы режимов обработки пакета

Класс	Описание режима	Длина поля режима	Тип режима
00	Конец списка режимов	1 byte, поле счетчика длины режима отсутствует	0
01	Нет действий	1 byte, поле счетчика длины поля режима отсутствует	1
02	Безопасность	11 byte	130
03	Свободная маршрутизация от отправителя	Переменная	131
09	Строгая маршрутизация от отправителя	Переменная	137
07	Записанный маршрут	Переменная	7
08	Идентификатор потока	4 byte	136
24	Метка времени Интернет	Переменная	68

Тип режима «Конец списка режимов» 0 предназначен для использования указателем конца списка режимов, может совпадать с концом заголовка пакета IP. Допускается копирование, внесение и удаление данного режима при фрагментации.

Тип режима «Нет действий» 1 предназначен для выравнивания смежных полей режимов по границе слова (32 bit), может находиться в любом месте списка режимов.

Допускается копирование, внесение и удаление данного режима при

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATINIMOV...
AXBOROTTEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

фрагментации.

Опция режима «Безопасность» 130 обеспечивает хостам способ передачи информации о безопасности, изоляции, ограничениях обслуживания и ТСС.

Тип режима «Свободная маршрутизация от отправителя» 131 и «Записанный маршрут» 7 предназначен для передачи данных отправителя пакета IP о маршруте, которые должны быть использованы оборудованием маршрутизации транзитного узла для направления пакета к получателю и записи данных о маршруте (рисунок 2).

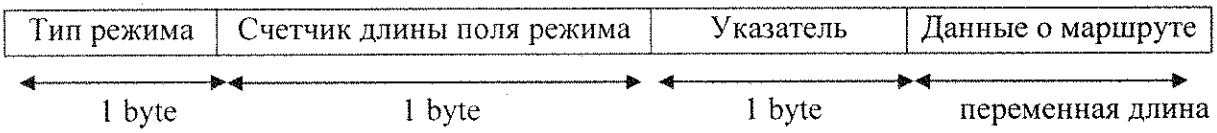


Рисунок 2 - Формат поля режима «Свободная маршрутизация от отправителя» и «Записанный маршрут»

Поле «Тип режима» должно быть установлено в двоичное значение «10000011».

Поле «Счетчик длины поля режима» должно содержать значение переменной длины данного поля в байтах.

Поле «Указатель» должно содержать порядковый номер байта, начиная с которого в поле данных о маршруте содержится адрес отправителя пакета. Наименьшее допустимое значение поля указателя – «4».

Поле «Данные о маршруте» должно состоять из последовательности адресов, каждый длиной 4 byte.

Если значение указателя превышает значение длины поля режима, данные о маршруте от отправителя должны считаться отсутствующими (записанный маршрут исчерпан) и маршрутизация должна осуществляться по значению поля адреса получателя пакета.

Если адрес в поле получателя пакета получен, и поле указателя содержит значение, непревышающее длину поля режима, следующий адрес в маршруте от отправителя должен заменить адрес в поле адреса получателя, и адрес записанного маршрута должен заменить последний использованный адрес отправителя пакета; значение поля указателя должно увеличиваться на число 4.

Оборудование маршрутизации должно обеспечивать неизменность длины пакета IP в процессе замены адресов маршрута.

Копирование данного режима при фрагментации обязательно; не допускается наличие более одного поля данного режима в пакете.

Тип режима «Строгая маршрутизация от отправителя» 137 и «Записанный маршрут» 7 предназначен для передачи данных отправителя пакета IPv4 о маршруте, которые должны быть использованы оборудованием транзитного узла для направления пакета к получателю и записи данных о маршруте (рисунок 3).

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATINDAGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH JOSHQARMASI

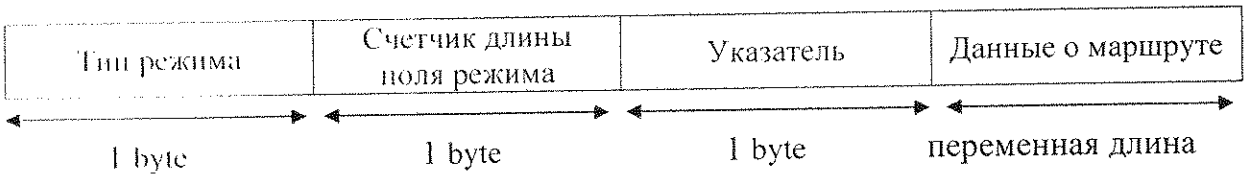


Рисунок 3 - Формат поля режима «Строгая маршрутизация от отправителя и записанный маршрут»

Поле «Тип режима» должно быть установлено в двоичное значение «10001001».

Поле «Счетчик длины поля режима» должно содержать значение переменной длины данного поля в байтах.

Поле «Указатель» должно содержать порядковый номер байта, начиная с которого в поле данных о маршруте содержится адрес отправителя пакета, который подлежит обработке.

Наименьшее допустимое значение поля указателя «4».

Поле «Данные о маршруте» должно состоять из последовательности адресов, каждый длиной 4 byte.

Если значение указателя превышает значение длины поля режима, данные о маршруте от отправителя должны считаться отсутствующими (записанный маршрут исчерпан) и маршрутизация должна осуществляться по значению поля адреса получателя пакета.

Если адрес в поле получателя пакета получен, и поле указателя содержит значение, не превышающую длину поля режима, следующий адрес в маршруте от отправителя должен заменить адрес в поле адреса получателя, и адрес из записанного маршрута должен заменить адрес отправителя пакета, использованный последним; значение поля указателя должно увеличиваться на число 4.

Оборудование маршрутизации должно обеспечивать неизменность длины пакета IPv4 в процессе замены адресов маршрута.

Оборудование маршрутизации должно обеспечивать посылку пакета строго по маршруту, то есть по следующему адресу, указанному в маршруте от отправителя.

Копирование данного режима при фрагментации обязательно; не допускается наличие более одного поля данного режима в пакете.

Тип режима «Записанный маршрут» 7 предназначен для записи маршрута пакета. Формат поля режима «Записанный маршрут» аналогичен форматам полей функций «Свободная маршрутизация от отправителя и записанный маршрут» и «Строгая маршрутизация от отправителя и записанный маршрут».

Поле «Тип режима» должно быть установлено в двоичное значение «00000111». Указатель должен содержать номер байта, начиная с которого должен записываться очередной адрес.

Поле данных о маршруте предназначено для записи последовательности адресов узлов, проходимых пакетом. Длина поля данных о маршруте должна быть достаточной для регистрации всех адресов маршрута.

O‘Z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Начальное значение поля данных, должно быть нулевым.

Оборудование маршрутизации должно обеспечивать неизменность длины пакета IPv4 в процессе замены адресов маршрута.

Оборудование маршрутизации должно обеспечивать запись адреса узла, начиная с байта, указанного в поле указателя при наличии поля данного режима в пакете. Значение указателя должно увеличиваться на число 4.

Если оборудование маршрутизации получает пакет с заполненным полем данных о маршруте, дальнейшая запись не производится. Если оставшегося пространства для записи маршрутных данных недостаточно для включения адреса, дейтаграмма рассматривается как ошибочная и отбрасывается. В таких случаях отправителю дейтаграммы передается сообщение ICMP об ошибке.

При фрагментации поле данного режима копированию не подлежит; не допускается наличие более одного поля данного режима в пакете;

Тип режима «Идентификатор потока» 136 предназначен для идентификации принадлежности пакета к потоку в сетях, поддерживающих способы передачи потоков.

Поле режима «Идентификатор потока» состоит из двух подполей, каждое длиной 2 byte.

Первые два байта должны быть установлены в двоичное значение «1000100000000010». Вторые два байта должны содержать идентификатор потока.

При фрагментации поле режима подлежит обязательному копированию; не допускается наличие более одного поля данного режима в пакете;

Тип режима «Метка времени» 68 предназначен для контроля времени прохождения пакетом узлов сети (рисунок 4).

Тип режима	Счетчик длины поля режима	Указатель	Переполнение	Флаг	Адрес	Метка	Адрес	Метка	…
1 byte	1 byte	1 byte	4 byte	4 byte	переменная длина				

Рисунок 4 - Формат поля режима «Метка времени».

Поле «Тип режима» должно быть установлено в двоичное значение «01000100».

Максимальное значение поля «Счетчик длины поля режима» - 40 byte.

Поле «Указатель» должно содержать число байтов от начала поля режима до конца последней метки времени плюс 1.

Наименьшее допустимое значение указателя «5».

Поле метки времени должно считаться заполненным, когда значение

O'Z STANDARTLASHTIRSH, DAVLAT
AZO ATROMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

указателя превышает значение счетчика длины поля режима.

Поле «Переполнение» должно содержать число узлов, пройденных пакетом до приема оборудованием маршрутизации, на котором метка времени не была выполнена из-за отсутствия свободного места в поле меток.

Для поля флага, в соответствии с режимом заполнения поля меток, должны поддерживаться следующие значения:

«0» - только метки времени, записываемые в последовательных 4 байтовых словах;

«1» - каждая метка времени записывается вместе с адресом узла, на котором она выполнена;

«3» - поля адресов заполняются заранее на предшествующих узлах.

При прохождении соответствующего узла на нем выполняется только заполнение поля метки времени по собственному адресу, и записывается адрес следующего узла.

Метка времени должна формироваться оборудованием маршрутизации в миллисекундах и записываться в 4 байтовых словах. Отсчет времени должен выполняться от полуночи по универсальному скоординированному времени.

Оборудование маршрутизации должно обеспечивать неизменность длины пакета IPv4 в процессе внесения меток времени в поле пакета.

Начальное значение поля меток времени должны составлять нули или пары полей, состоящие из адреса узла маршрута и нулевого поля метки времени.

При заполнении поля меток времени, если значение указателя превышает длину поля режима, пакет должен обрабатываться оборудованием маршрутизации без внесения меток времени, с увеличением значения поля «Переполнение» на число 1.

Если свободного поля недостаточно для записи метки времени полностью, или превышена разрядность поля «Переполнение», оборудование маршрутизации должно считать пакет пораженным ошибкой и исключать его из обработки и передачи; в оборудовании маршрутизации должна обеспечиваться посылка сообщения об ошибке протокола управления ICMP «Некорректные параметры обмена» по адресу отправителя пакета.

При фрагментации поле данного режима не подлежит копированию.

Не допускается наличие более одного поля данного режима в пакете.

В протоколе IPv4 должны быть реализованы две обязательные основные процедуры - процедура адресации и процедура фрагментации.

Данные для этих процедур содержатся в заголовке пакета:

1) процедура адресации. Оборудование маршрутизации должно поддерживать в протоколе IPv4-адресацию для сетей трех классов в соответствии с таблицей 6;

2) процедура фрагментации. Если пакет IPv4 подлежит передаче без фрагментации, оборудование маршрутизации должно установить поля «Флаги» и «Смещение фрагментации» в заголовке пакета IPv4 в значение «0».

O‘Z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO AKADEMIYASI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Если пакет IPv4 подлежит фрагментации, оборудование маршрутизации должно разделять поле данных пакета на фрагменты с выравниванием по длине блока фрагментации (8 byte). Заголовок пакета процедуре фрагментации не подвергается. Фрагментация пакетов длиной 68 byte и менее не допускается.

Таблица 6 - Форматы адресации протокола IP для разных классов сетей

Старшие разряды	Формат		Класс сети
	адрес сети, bit	адрес узла, bit	
0	7	24	A
10	14	16	B
110	21	8	C
111	для режима расширенной адресации		
Примечание - Не допускается нулевое значение в поле адреса сети при межсетевой маршрутизации			

Следующие поля заголовка пакета могут подвергаться обработке при фрагментации:

- режимов;
- флагов;
- смещения фрагментов;
- длин заголовков;
- длин пакетов;
- контрольных последовательностей заголовков.

В случае, когда в заголовке пакета выставлен флаг, запрещающий его фрагментацию, пакет может быть исключен из процесса передачи. Установка данного флага предусматривается, когда ресурсы на приеме не позволяют поддерживать процедуру обратной сборки пакета;

3) процедура обработки ошибок. В протоколе IPv4 не реализованы поддержка защиты от ошибок при передаче пакета, квитирование передачи, как сквозное, так и транзитное, управление потоком, а также повторная передача пакетов. Контрольная последовательность предусматривается только для поля заголовка пакета.

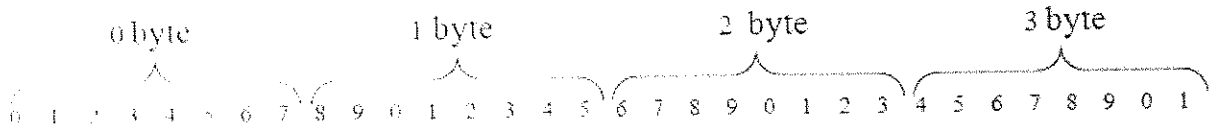
Обнаружение ошибок должно быть реализовано средствами протокола управления ICMP.

b) протокол IPv6

Реализация функций данного протокола является обязательной для оборудования маршрутизации пакетов IPv6.

Формат заголовка пакета IPv6 представлен на рисунке 5.

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH JOSHGARMASI



Версия IP протокола	Класс трафика	Метка потока	
Размер поля полезной нагрузки		Следующий заголовок	Число ретрансляций
Адрес отправителя пакета			
Адрес получателя пакета			

Рисунок 5 - Формат заголовка пакета IPv6

4-битовое поле «Версия IP-протокола» содержит значение «6».

8-битовое поле «Класс трафика» в составе IPv6-заголовка может использоваться узлом/отправителем и/или узлом/ретранслятором (маршрутизатором) для идентификации и распознавания пакетов IPv6, с точки зрения их принадлежности к различным классам или по их приоритетам.

К использованию поля «Класс трафика» предъявляются следующие общие требования:

- программный IPv6-модуль IPv6-узла должен иметь специализированный прикладной интерфейс, через который прикладной процесс будет указывать тип обслуживания формируемого им трафика. Далее этот тип обслуживания будет указываться в поле «Класс трафика» IPv6-заголовка. В режиме «по умолчанию» это поле (все 8 битов) заполняется нулями;

- IPv6-узлы, функционально способны использовать несколько или все биты поля «Класс трафика», могут изменять значения этих битов поля в пакетах IPv6, которые они передают, ретранслируют или получают, в соответствии со спецификой их применения. А тем IPv6-узлам, которые не способны использовать поле «Класс трафика», рекомендуется игнорировать это поле и оставлять его без изменений;

- протокол верхнего уровня не должен в обязательном порядке сравнивать значения битов этого поля в принятом пакете с аналогичными битами в отправленном отправителем пакете.

20-битовое поле «Маркер потока» в составе IPv6-заголовка может использоваться отправителем для маркирования последовательностей пакетов, которым требуется специальная обработка IPv6-маршрутизации, например, обработка в режиме «не по умолчанию или обслуживание в масштабе реального времени. Серверы и оборудование маршрутизации, которые не поддерживают функцию маркирования потока, должны это поле заполнять нулями, когда пакет направляется на передачу в канал связи, передавать его дальше без изменений при ретрансляции пакета, и игнорировать при получении пакета;

O‘Z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRSH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

16-битовое поле «Размер поля полезной нагрузки» беззнаковое целое число, которое указывает на размер поля полезной нагрузки в октетах, следующего сразу после заголовка (включая заголовки расширения);

8-битовое поле «Следующий заголовок» определитель, который указывает на тип заголовка, следующего сразу за этим заголовком;

8-битовое поле «Число ретрансляций» беззнаковое целое число, которое указывает на максимальное число ретрансляционных участков. Это число уменьшается на единицу каждым IP-узлом, через который проследовал пакет IPv6. Если это поле содержит нулевое значение, то тогда пакет IPv6 уничтожается;

128-битовое поле «Адрес отправителя пакета» указывает адрес отправителя пакета;

128-битовое поле «Адрес получателя пакета» указывает адрес конечного получателя пакета, то есть которому предназначен данный пакет.

В IPv6 протоколе предусмотрена доставка дополнительной (служебной) закодированной информации сетевого уровня, которая может быть размещена в пакете IPv6 между IPv6 заголовком и заголовком верхнего уровня. Для такой доставки существует несколько так называемых заголовков расширения, причём каждый из них идентифицируется собственным значением в поле «Следующий заголовок».

Каждый заголовок расширения имеет длину, кратную 8 октетам. Поля, состоящие из нескольких октетов в рамках заголовка расширения, устанавливаются в своих естественных границах, то есть поля длиной «n» октетов размещаются в последовательности, состоящей из «n» октетов от начала заголовка, для n= 1, 2, 4 или 8.

Полная (с точки зрения функциональности) программная реализация IPv6-протокола включает следующие заголовки расширения:

1) «Hop-by-Hop Options» - «Функция ретрансляция»;

2) «Routing» (Type 0) - «Маршрутизация»;

3) «Fragment» - «Фрагментация»;

4) «Destination Options» - «Функция узел-получатель»;

5) «Authentication» - «Аутентификация»;

6) «Encapsulating Security Payload» - «Инкапсуляция безопасной полезной нагрузки.

Эти заголовки используются IP-узлом, передающим пакет IPv6, для перечисления одного или нескольких промежуточных IP-узлов, которые должен «посетить» пакет IPv6 по маршруту своей доставки до конечного узла-получателя. Заголовок «Маршрутизация» идентифицируется в поле «Следующий заголовок» значением «43» заголовка расширения, который непосредственно предшествует заголовку «Маршрутизация». На рисунке 6 представлен формат заголовка расширения «Маршрутизация», который содержит следующие поля:

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRSH DAVLAT
AZO ATNIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

8 bit	8 bit	8 bit	8 bit
«Идентификатор следующего заголовка»	Длина поля «специфические данные маршрутизации»	«Тип маршрутизации»	«Число оставшихся ретрансляционных участков»
Специфические данные маршрутизации			

Рисунок 6 - Формат заголовка расширения «Маршрутизация»

8-битовое поле «Идентификатор следующего заголовка расширения» идентифицирует тип заголовка расширения, следующего сразу за заголовком «Маршрутизация».

8-битовое поле «Длина поля «специфические данные маршрутизации»» беззнаковое целое число, которое определяет длину заголовка «Маршрутизация»» в 8-октетовых единицах, не включая первых восьми октетов.

8-битовое поле «Тип маршрутизации» идентифицирует соответствующий вариант заголовка «Маршрутизация».

8-битовое поле «Число оставшихся ретрансляционных участков» определяет количество оставшихся ретрансляционных участков, то есть точное число перечисленных промежуточных IP-узлов, которое должен «посетить» данный пакет IPv6, прежде чем он достигнет конечного узла-получателя.

Поле переменной длины «Специфические данные маршрутизации» определяется полем «Тип маршрутизации», а его длина такова, что весь заголовок «Маршрутизация» рассматривается как целое число 8-октетных последовательностей.

Только два заголовка расширения определяют дополнительные функции:

- «Функция ретрансляции»;
- «Функция узел-получатель».

Каждый из них включает три поля (рисунок 7):

Тип дополнительной функции	Длина поля «данные дополнительной функции»	Данные дополнительной фунуции

Рисунок 7 –Структура поля заголовка расширения

8-битовое поле «Тип дополнительной функции» представляет идентификатор, определяющий тип дополнительной функции.

8-битовое поле «Длина поля «данные дополнительной функции» определяет длину поля «Данные дополнительной функции»» в октетах.

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRSH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYA

Поле «Данные дополнительной функции» переменной длины содержит специфические данные дополнительной функции.

Последовательность дополнительных функций в заголовке должна обрабатываться строго в том порядке, как они следуют в заголовке. Приёмный модуль никогда не должен, например, сканировать весь заголовок в поисках соответствующего типа дополнительной функции и реализовывать найденную функцию прежде всех остальных функций.

Кодирование идентификаторов, определяющих тип дополнительной функции, имеет следующее правило. Два старших бита идентификатора выбираются таким образом, чтобы IPv6-узел мог определить дальнейшее действие над принятым пакетом IPv6, в случае, если тип функции не определен. Данные биты могут иметь следующие значения:

- «00» - пропустить эту функцию и продолжить обработку заголовка;
- «01» - уничтожить пакет;
- «10» - уничтожить пакет и не обращая внимания на поле «Адрес получателя пакета» содержащий групповой IPv6-адрес или нет, передать отправителю этого пакета ICMP-сообщение, содержащее значение «2» в поле «Код ошибки» («Обнаружен неопределённый тип дополнительной функции»);
- «11» - уничтожить пакет и если только поле «Адрес получателя пакета» не содержит групповой IPv6-адрес, передать отправителю этого пакета ICMP-сообщение, содержащее значение «2» в поле «Код ошибки» («Обнаружен неопределённый тип дополнительной функции»).

Третий старший бит идентификаторов, определяющих тип дополнительной функции, указывает на возможность изменения (будут изменяться или нет) данных этой дополнительной функции (в поле «Данные дополнительной функции») во время доставки пакета IPv6 на конечный узел-получателя. Этот бит имеет следующую кодировку:

- «0» - данные дополнительной функции не будут изменяться во время доставки пакета IPv6;
- «1» - данные дополнительной функции могут изменяться во время доставки пакета IPv6.

Оборудование маршрутизации, реализующие функцию передачи информации (речь, видео) в режиме реального времени, должно соответствовать требованиям O‘z Dst 2892.

4.1.1.2 Функциональные требования протокола ICMP:

а) протокол ICMP

Назначением протокола ICMP является формирование и управление передачей сообщений об ошибках при обработке пакетов IP, а также сообщений о состоянии узлов сети.

ICMP является неотъемлемой частью протокола IP, и реализация его функций является обязательной для оборудования маршрутизации пакетов IP.

Оборудование маршрутизации должно передавать сообщения ICMP

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ANIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

в поле данных пакета IP. При этом значение первого байта поля данных пакета IP должно указывать на тип сообщения ICMP.

Поля заголовка пакета IP для сообщения ICMP кодируются в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 - Кодирование сообщений ICMP

Поле заголовка пакета IP	Значение
Версия	4
Тип обслуживания	0
Протокол	1

Оборудование маршрутизации должно устанавливать в «0» любое неиспользованное поле сообщения ICMP.

Формат сообщения об ошибках протокола IP должен соответствовать рисунку 8.

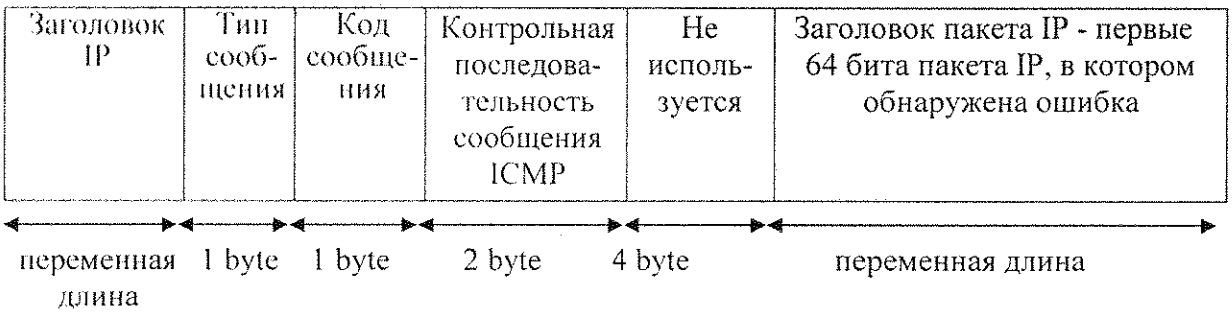


Рисунок 8 - Формат сообщения об ошибках протокола IP

Существуют следующие сообщения протокола ICMP об ошибках в пакетах IP:

1) Сообщение «Получатель недоступен». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Получатель недоступен» и отправлять его по адресу отправителя в случае, если:

- недоступен адрес получателя;
- недоступен порт в указанном направлении передачи;
- не поддерживается требуемый стек протоколов;
- невозможна передача пакета без фрагментации при установленном флаге запрета фрагментации. Поля сообщения «Получатель недоступен» кодируются в соответствии с таблицей 8.

O'ZSTANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO AN'NIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYA VA
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 8 - Кодирование сообщения «Получатель недоступен»

Название поля		Значение поля
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». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Время пребывания пакета IP в сети истекло» в следующих случаях:

- при обнаружении, что поле «Время пребывания пакета в сети» в данном пакете содержит нулевое значение;

- при обнаружении, что заданное время пребывания данного пакета в сети истекает прежде окончания сборки его фрагментов.

Сообщение должно передаваться по адресу отправителя данного пакета. Поля сообщения «Время пребывания пакета в сети» кодируются в соответствии с таблицей 9.

Таблица 9 - Кодирование сообщения «Время пребывания пакета в сети»

Название поля		Значение
Тип сообщения		11
Код сообщения	время пребывания пакета IP в сети истекло на участке транзита	0
	время сборки фрагментированного пакета IP превышает время пребывания пакета IP в сети	1

3) сообщение «Проблемы в параметрах». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Проблемы в параметрах» если значения параметров заголовка пакета IP не позволяют завершить его корректную обработку.

Сообщение должно передаваться по адресу отправителя данного пакета, при этом первый байт поля «Не используется» в заголовке сообщения ICMP должен содержать указатель, идентифицирующий байт заголовка пакета IP (порядковый номер байта), содержание которого привело к возникновению проблем. Поля сообщения «Проблемы в параметрах» кодируются в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10 - Кодирование сообщения «Проблемы в параметрах»

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

O‘z STANDARTLASHTIRISH AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ANIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

4) сообщение «Подавление отправителя». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Подавление отправителя» в случае невозможности обработки принимаемых пакетов по причинам:

- переполнения буферной памяти;
- высокой интенсивности поступления пакетов.

Сообщение должно передаваться по адресу отправителя, удаляемого из обработки пакета.

Допускается формирование сообщения «Подавление отправителя» для каждого удаленного из обработки пакета.

В случае приема сообщения «Подавление отправителя» оборудование маршрутизации должно уменьшить интенсивность передачи пакетов. Поля сообщения «Подавление отправителя» кодируются в соответствии с таблицей 11.

Таблица 11 - Кодирование сообщения «Подавление отправителя»

Название поля	Значение кода
Тип сообщения	4
Код	0

5) сообщение «Перенаправление». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Перенаправление» в случае, если шлюз, через который следует продолжить передачу, принадлежит той же сети, что и узел-отправитель.

Сообщение должно передаваться по адресу отправителя пакета.

Поле «Не используется» в данном сообщении должно содержать адрес шлюза, к которому отправитель должен направлять свои пакеты.

Поля сообщения «Перенаправление» кодируются в соответствии с таблицей 12.

Таблица 12 - Кодирование полей сообщения «Перенаправление»

Название поля		Значение кода
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 поля «Тип обслуживания» и подполя «адрес сети»	2
	перенаправление пакетов по критерию поля «Тип обслуживания» и подполя «адрес узла»	3

Оборудование маршрутизации не должно формировать сообщение «Перенаправление» для пакетов, в заголовке которых указаны функции маршрутизации от узла-отправителя и адрес шлюза в поле адреса получателя, даже если этот маршрут неоптимален.

O'Z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYA

Существуют следующие сообщения ICMP о состоянии узлов сети:

1) сообщение «Эхо-запрос/Эхо-ответ». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Эхо-запрос» системой административного управления. При получении сообщения «Эхо-запрос» оборудование маршрутизации должно сформировать ответное сообщение «Эхо-ответ».

В поле «Тип сообщения» должно быть записано значение «8» - для сообщения «Эхо-запрос» и «0» - для сообщения «Эхо-ответ».

Поле данных, принятое в сообщении «эхо-запрос» должно быть послано обратно в сообщении «Эхо-ответ» без изменений. Формат сообщения «Эхо-ответ» должен соответствовать рисунку 9.

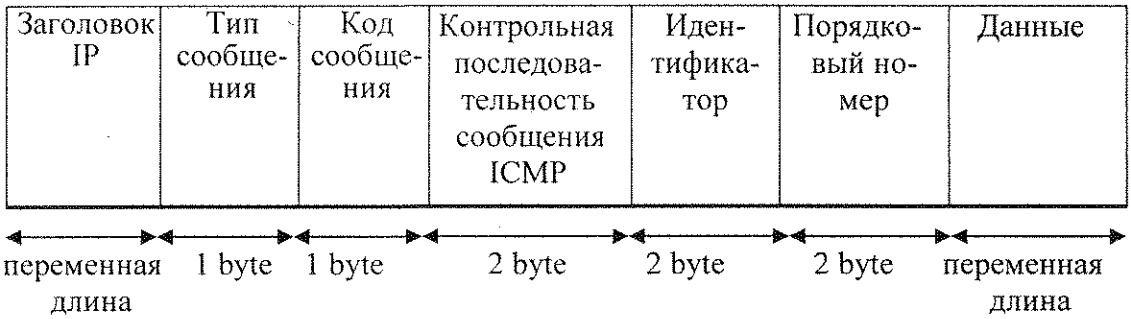


Рисунок 9 - Формат сообщения «Эхо-ответ»

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

Поле «Код сообщения» должно быть установлено в значение «0»;

2) сообщение «Метка времени/Отклик на метку времени». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщения «Метка времени/Отклик на метку времени» по инициативе системы административного управления. Формат сообщения «Метка времени/Отклик на метку времени» должен соответствовать рисунку 10.

Заголовок пакета IP (переменная длина)		
Тип сообщения (1 byte)	Код (1 byte)	Контрольная последовательность сообщения ICMP (2 byte)
Идентификатор		Порядковый номер
Метка исходного времени (4 byte)		
Метка времени приема (4 byte)		
Метка времени передачи (4 byte)		

Рисунок 10 - Формат сообщения «Метка времени/Отклик на метку времени»

Кодирование сообщений должно осуществляться по следующим

O‘ZBEKISTON DAVLAT STANDARTLARI AGENTLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI

правилам:

- поля «Идентификатор» и «Порядковый номер» должны использоваться параметрами для отслеживания соответствия многократной посылки сообщения и получения откликов;

- в поле «Тип сообщения» записывается «13» для сообщения «Метка времени» и «14» - для сообщения «Отклик на метку времени»;

- в поле «Код сообщения» должно записываться «0»;

- в поле «Метка исходного времени» должен фиксироваться момент времени, когда отправитель завершил формирование данного сообщения для его отправки;

- в поле «Метка времени приема» должен фиксироваться момент времени, когда получатель принял сообщение, но еще не приступил к его обработке;

- в поле «Метка времени передачи» должен фиксироваться момент времени, когда получатель завершил обработку сообщения для его возврата;

3) сообщение «Информационный запрос/ответ на информационный запрос». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Информационный запрос/ответ на информационный запрос» по инициативе системы административного управления для определения номера сети.

Формат сообщения «Информационный запрос/ответ на информационный запрос» должен соответствовать рисунку 11.

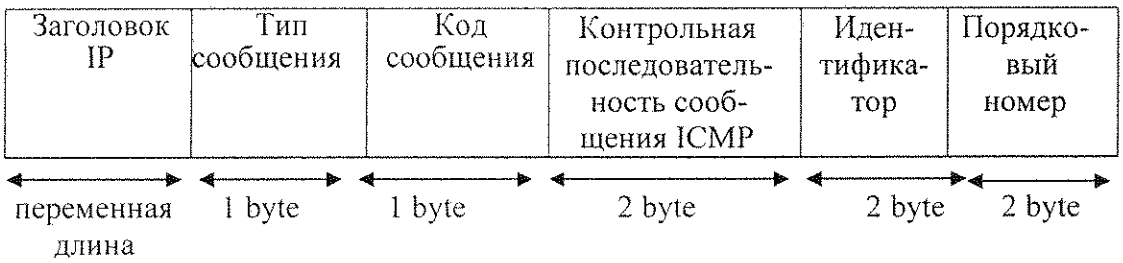


Рисунок 11 - Формат сообщения «Информационный запрос/ответ на информационный запрос»

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

- поля «Идентификатор» и «Порядковый номер» должны использоваться для отслеживания соответствия многократной посылки информационных запросов и получения откликов;

- в поле «Тип сообщения» должно записываться значение «15» для сообщения «Информационный запрос» и «16» - для отклика на информационный запрос «Ответ на информационный запрос»;

- в поле кода сообщения должно быть записано значение «0»;

- сообщение «Информационный запрос» может быть отправлено с установкой адреса отправителя в заголовке пакета IP равно нулевым значе-

O‘z STANDARTLASHTIRISH DAVLAT AGENTLIGI
AZO ATOMMUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

нием адреса получателя. В ответном сообщении «Ответ на информационный запрос» поля адресов должны быть полностью определены;

4) сообщение «Объявление маршрутизатора». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Объявление маршрутизатора» по инициативе системы административного управления.

Кодирование полей сообщения «Объявление маршрутизатора» должно осуществляться в соответствии со следующими правилами:

- в поле «Адрес отправителя пакета» заголовка пакета IP, в котором передается сообщение «Объявление маршрутизатора», должен содержаться IP-адрес, принадлежащий интерфейсу, от которого отправлено сообщение;

- в поле «Адрес получателя пакета» заголовка пакета IP, в котором передается сообщение «Объявление маршрутизатора», содержится адрес IP смежного узла или специально задаваемый адрес (Advertisement Address).

В поле «Счетчик TTL» устанавливается значение 1s, если в поле «Адрес получателя пакета» задан групповой адрес вещания IP (IP multicast) или не менее 1s - в других случаях.

Формат сообщения «Объявление маршрутизатора» должен соответствовать рисунку 12.

В поле «Тип сообщения» в заголовке пакета ICMP должно быть записано значение «9».

В поле «Код» должно быть записано значение «0».

Поле «Число адресов» оборудования маршрутизации должно соответствовать числу адресов, объявляемых в данном сообщении.

Заголовок IP - переменная длина		
Тип сообщения 1 byte	Код сообщения 1 byte	Контрольная последовательность 2 byte
Число адресов маршрутизатора 1 byte	Размер входа адреса 1 byte	Срок действия адресов 2 byte
Адрес 1 маршрутизатора - 4 byte		
Уровень предпочтения 1 - 4 byte		
Адрес 2 маршрутизатора - 4 byte		
Уровень предпочтения 2 - 4 byte		
.....		

Рисунок 12 - Формат сообщения «Объявление маршрутизатора»

Поле «Размер входа адреса» содержит число 4 байтовых слов информации для каждого адреса оборудования маршрутизации. Данный параметр зависит от версии протокола ICMP.

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

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO MILLIY MUVOFIQLASHTIRISH
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

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

Поле «Уровень предпочтения» содержит адрес оборудования маршрутизации, который должен использоваться по умолчанию и является предпочтительным по отношению к другим адресам оборудований маршрутизации в одной и той же подсети;

5) сообщение «Запрос маршрутизатора». Оборудование маршрутизации должно формировать сообщение «Запрос маршрутизатора» по инициации системы управления.

Формат сообщения «Запрос маршрутизатора» должен соответствовать рисунку 13.

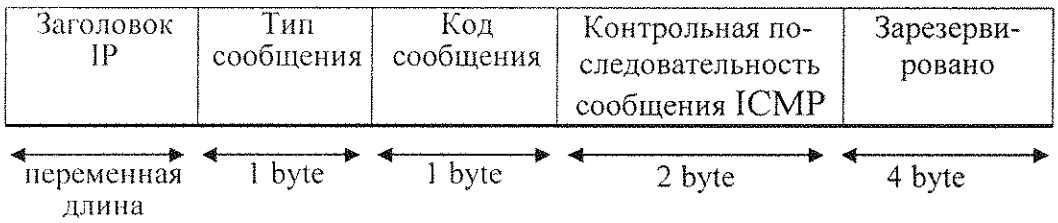


Рисунок 13 - Формат сообщения «Запрос маршрутизатора»

В поле «Адрес отправителя пакета» заголовка пакета IP, в котором передается сообщение «Запрос маршрутизатора», содержится IP-адрес, принадлежащий интерфейсу, от которого отправлено сообщение или нулевое значение.

В поле «Адрес получателя пакета» заголовка пакета IP, в котором передается сообщение «Запрос маршрутизатора», содержится специально задаваемый адрес.

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

В поле «Тип сообщения» в заголовке пакета ICMP должно быть записано значение «10».

В поле «Код» должно быть записано значение «0».

В поле «Зарезервировано» должно быть записано значение «0» и это поле игнорируется при приеме сообщения.

b) протокол ICMPv6

ICMPv6 используется в составе программного обеспечения IPv6-узлов в целях передачи сообщений, уведомляющих об ошибках, которые были обнаружены при обработке IP-сообщений (IP-пакетов), а также для реализации других технологических функций (например, диагностики «ping»). Программный ICMPv6-модуль является составной частью IPv6-модуля и должен обязательно присутствовать в каждом IPv6-узле.

ICMPv6-сообщения можно разделить на два класса:

1) сообщения об ошибках;

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYA

2) информационные сообщения.

Сообщения об ошибках отличаются тем, что в поле «Тип сообщения» старший бит имеет нулевое значение. Таким образом, сообщения об ошибках могут иметь в поле «Тип сообщения» значения 0…127, а информационные – 128…255.

Каждому ICMPv6-сообщению предшествует IPv6-заголовок и может быть один или несколько (или не быть вообще) IPv6-заголовков расширения. ICMPv6-заголовок идентифицируется значением «58» в поле «Следующий заголовок» заголовка, который непосредственно предшествует ICMPv6-заголовку.

На рисунке 14 представлен общий формат ICMPv6-сообщений.

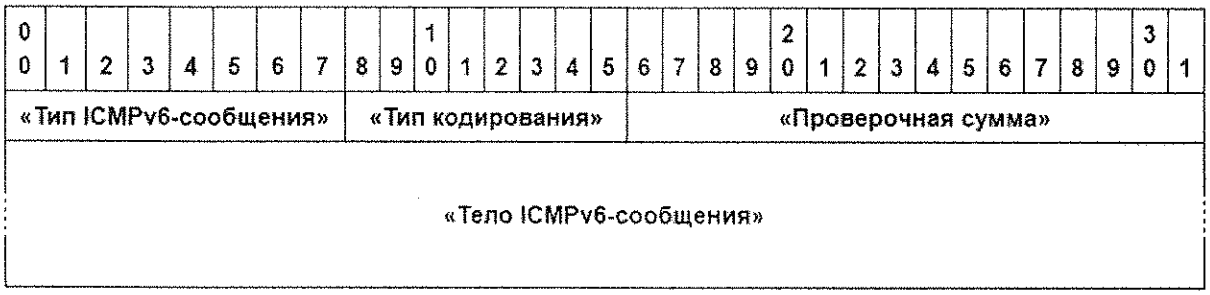


Рисунок 14 - Формат ICMPv6-сообщений

Поле «Тип ICMPv6-сообщения» указывает на тип ICMPv6-сообщения. Значение, содержащееся в этом поле, определяет формат следующих за этим полем данных.

Поле «Тип кодирования» зависит от типа ICMPv6-сообщения. Оно предназначено для создания дополнительного уровня структуры сообщения.

Поле «Проверочная сумма» используется для обнаружения искаженных данных в ICMPv6-сообщении и некоторых частях IPv6-заголовка.

IP-узел, который передает ICMPv6-сообщение, должен определить IPv6-адреса отправителя и получателя сообщения и разместить их в IPv6-заголовке и только потом рассчитывать контрольную сумму. Если IP-узел имеет более одного адреса, то тогда он должен выбрать адрес отправителя пакета следующим образом:

Имеются следующие ICMPv6-сообщения об ошибках:

1) сообщение «Узел назначения не достижим». Формат сообщения «Узел назначения не достижим» представлен на рисунке 15.

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATTESTATSIYA MARKAZI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

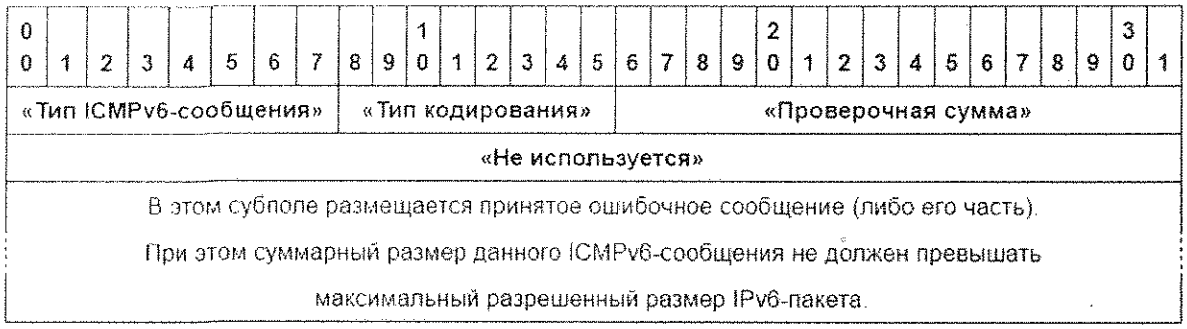


Рисунок 15 - Формат сообщения «Узел назначения не достижим»

Поле «Адрес получателя пакета» IPv6-заголовка пакета копируется из поля «Адрес отправителя» IPv6-заголовка принятого ошибочного пакета.

Поле «Тип ICMPv6-сообщения» ICMPv6-сообщения содержит значение «1».

Поле «Тип кодирования» ICMPv6-сообщения может содержать следующие значения:

- «0» - маршрут для этого адреса получателя не известен;
- «1» - связь с этим адресатом административно запрещена;
- «2» - это значение не определено;
- «3» - адрес назначения не достижим;
- «4» - порт назначения не достижим.

Поле «Не используется» ICMPv6-сообщения не используется при всех значениях поля «Тип кодирования». Оно должно заполняться нулями отправителем и игнорироваться получателем.

ICMPv6-сообщения «Узел назначения не достижим» формируется оборудованием маршрутизации или программным IPv6-модулем, реализующим протокол сетевого уровня и размещенным в оригинальном IP-узле. Данное сообщение направляется в ответ на принятый пакет, который не может быть доставлен по указанному в нем адресу получателя по каким-либо причинам отличным от состояния перегрузки. (ICMPv6-сообщение не должно формироваться, если пакет был уничтожен вследствие состояния перегрузки.)

Если причиной отказа от дальнейшей ретрансляции пакета является отсутствие адреса получателя в таблице маршрутизации передающего IP-узла, то тогда в поле «Тип кодирования» устанавливается значение «0».

Если причиной отказа от дальнейшей ретрансляции пакета является административный запрет (например, сетевой фильтр), то тогда в поле «Тип кодирования» устанавливается значение «1».

Если существует какая-либо другая причина для отказа от дальнейшей ретрансляции пакета (например, невозможность отображения IPv6-адреса получателя в соответствующий канальный адрес или определенного рода канально-ориентированная проблема), то тогда в поле «Тип кодирования» устанавливается значение «3».

IP-узел-получателя должен передавать ответное ICMPv6-сообщение

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO AT‘NIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

«Узел назначения не достижим» со значением «4» в поле «Тип кодирования», если он получил пакет, для которого протокол транспортного уровня (например, UDP) не обнаружен, или если такой транспортный протокол не имеет других средств для информирования передающей стороны.

IP-узел, который получил ICMPv6-сообщение «Узел назначения не достижим», должен уведомить протокольный процесс вышележащего уровня;

2) сообщение «Размер IP-пакета слишком большой». Формат сообщения «Размер IP-пакета слишком большой» представлен на рисунке 16.

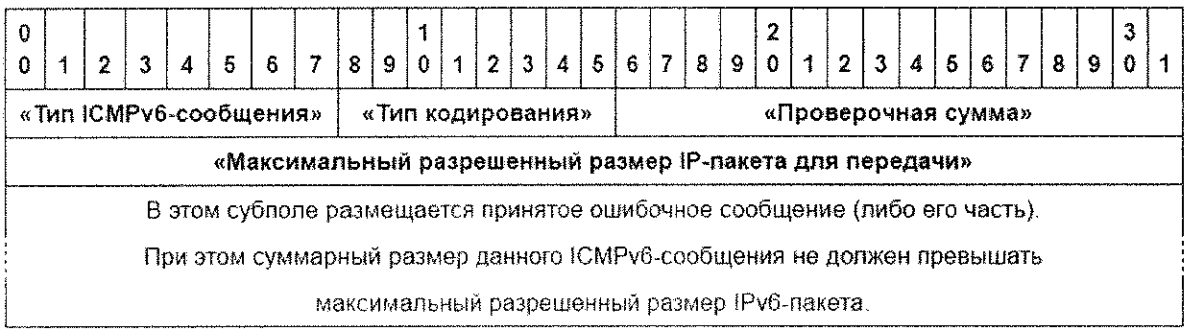


Рисунок 16 - Формат сообщения «Размер IP-пакета слишком большой»

Поле «Адрес получателя пакета» IPv6-заголовка пакета копируется из поля «Адрес отправителя» IPv6-заголовка принятого ошибочного пакета.

Поле «Тип ICMPv6-сообщения» ICMPv6-сообщения содержит значение «2».

Поле «Тип кодирования» ICMPv6-сообщения содержит значение «0», которое устанавливает отправитель, а само поле игнорируется получателем.

Поле «Максимальный разрешенный размер IP-пакета для передачи» ICMPv6-сообщения содержит значение максимально разрешенного размера IP-пакета для передачи через следующий ретрансляционный интервал.

Это сообщение должно передаваться оборудованием маршрутизации в ответ на принятый IP-пакет, который имеет размер, превышающий максимальный разрешенный (для входного интерфейса конкретного канала связи) и поэтому не может ретранслироваться дальше. Информация в этом сообщении используется в процедуре определения маршрута, по которому можно передать IP-пакет наибольшего размера.

Передача ICMPv6-сообщения «Размер IP-пакета слишком большой» разрешена в одном из случаев, при которых передача этого сообщения запрещена. Таким событием (исключением из правил) является ответ на принятый IP-пакет, содержащий групповой ICMPv6-адрес назначения или групповой/широковещательный адрес канального уровня.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ANIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

IP-узел, который получил ICMPv6-сообщение «Размер IP-пакета слишком большой», должен передать его протокольному процессу вышележащего уровня;

3) сообщение «Превышение времени». Формат сообщения «Превышение времени» представлен на рисунке 17.

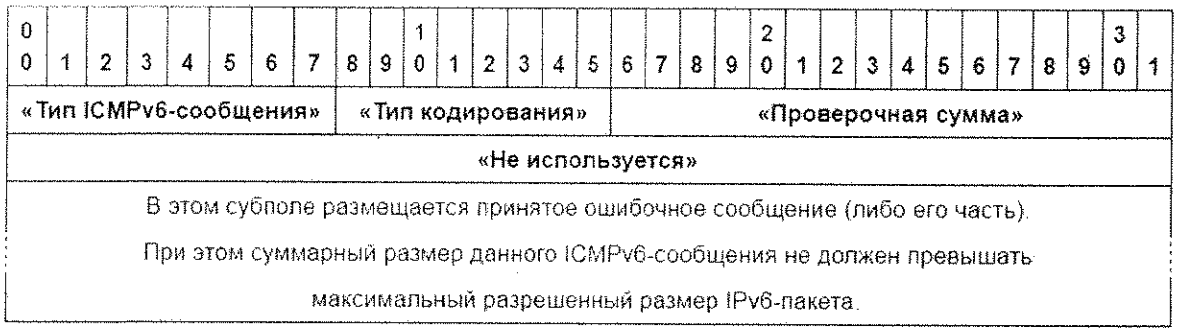


Рисунок 17 - Формат сообщения «Формат ICMPv6-сообщения «Превышение времени»

Поле «Адрес получателя пакета» IPv6-заголовка пакета копируется из поля «Адрес отправителя» IPv6-заголовка принятого ошибочного пакета.

Поле «Тип ICMPv6-сообщения» ICMPv6-сообщения содержит значение «3».

Поле «Тип кодирования» ICMPv6-сообщения может содержать следующие значения:

«0» - при доставке IP-пакета превышающего разрешенное число ретрансляционных участков;

«1» - при превышении времени повторной сборки фрагментов.

Поле «Не используется» ICMPv6-сообщения не используется при всех значениях поля «Тип кодирования». Оно должно заполняться нулями отправителем и игнорироваться получателем.

Если оборудование маршрутизации приняла IP-пакет, в котором поле IP-заголовка «Максимальное число ретрансляционных участков» содержит значение ноль или само оборудование маршрутизации «обнуляет» это поле, то тогда он должен уничтожить этот принятый IP-пакет и передать ICMPv6-сообщение «Размер IP-пакета слишком большой» (со значением «0» в поле «Тип кодирования») отправителю этого ошибочного IP-пакета. Это означает, что имел место «петлевой маршрут» или максимальное число ретрансляционных участков слишком мало.

IP-узел, который получил ICMPv6-сообщение «Превышение времени», должен передать его протокольному процессу вышележащего уровня;

4) сообщение «Параметрическая проблема». Формат сообщения «Параметрическая проблема» представлен на рисунке 18.

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROTTEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

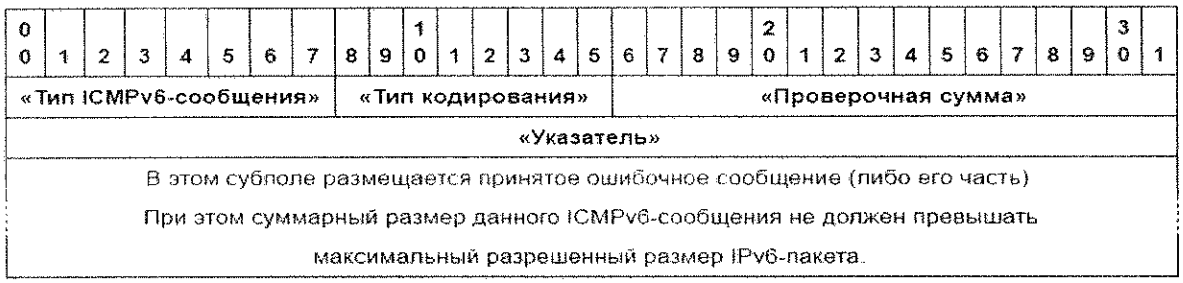


Рисунок 18 - Формат ICMPv6-сообщения «Параметрическая проблема»

Поле «Адрес получателя пакета» IPv6-заголовка пакета копируется из поля «Адрес отправителя» IPv6-заголовка принятого ошибочного пакета.

Поле «Тип ICMPv6-сообщения» ICMPv6-сообщения содержит значение «4».

Поле «Тип кодирования» ICMPv6-сообщения может содержать следующие значения:

«0» - обнаружено ошибочное поле заголовка;

«1» - обнаружен неопределенный тип поля «Следующий заголовок»;

«2» - обнаружена неопределенная дополнительная IPv6-функция.

Поле «Указатель» ICMPv6-сообщения определяет номер октета внутри ошибочного пакета (место в пакете), где обнаружена ошибка. Указатель будет размещаться в конце ICMPv6-пакета, если ошибка находится за пределами той части сообщения, которая не превышает максимальный разрешенный размер ICMPv6-сообщения об ошибке.

Если IPv6-узел, обрабатывающий пакет, найдет в нем проблемную ошибку, связанную с корректностью поля в IPv6-заголовке или заголовке расширения, которая не позволяет ему завершить обработку пакета, то тогда узел должен уничтожить принятый ошибочный пакет. Также требуется, передать ICMPv6-сообщение «Параметрическая проблема» по адресу отправителя ошибочного пакета, указав в нем тип и место обнаруженной параметрической проблемы.

Указатель определяет октет оригинального заголовка пакета, где была вскрыта ошибка. Например, ICMPv6-сообщение «Параметрическая проблема» со значениями «4» в поле «Тип ICMPv6-сообщения», «1» в поле «Тип кодирования» и «40» в поле «Указатель» будет означать, что IPv6-заголовок расширения, следующий за IPv6-заголовком, оригинального пакета содержит неопределенное значение в поле «Следующий заголовок».

IP-узел, который получил ICMPv6-сообщение «Параметрическая проблема», должен уведомить протокольный процесс вышележащего уровня.

Имеется следующие информационные ICMPv6-сообщения:

1) сообщение «Эхо-пакет – запрос». Формат сообщения «Эхо-пакет – запрос» представлен на рисунке 19.

O'z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROTTEXNOLOGIYA
JORIY ETISH BOSHQARMASI



Рисунок 19 - Формат ICMPv6-сообщения «Эхо-пакет – запрос»

Поле «Адрес получателя пакета» IPv6-заголовка пакета – это любой допустимый IPv6-адрес.

Поле «Тип ICMPv6-сообщения» ICMPv6-сообщения содержит значение «128».

Поле «Тип кодирования» ICMPv6-сообщения содержит значение «0».

Поле «Идентификатор» ICMPv6-сообщения позволяет различать ICMPv6-сообщения «Эхо-пакет – запрос» и «Эхо-пакет – ответ». Это поле может заполняться нулями.

Поле «Последовательный номер» ICMPv6-сообщения позволяет различать ICMPv6-сообщения «Эхо-пакет – запрос» и «Эхо-пакет – ответ». Это поле может заполняться нулями.

Поле «Данные» ICMPv6-сообщения содержит произвольные данные (любое число октетов, включая ноль октетов).

Каждый IPv6-узел должен выполнять функцию ответов на «Эхо-пакеты – запросы» путем передачи «Эхо-пакетов – ответов». Также необходимо, чтобы IPv6-узлы имели специализированный прикладной интерфейс для передачи «Эхо-пакетов – запросов» и приема «Эхо-пакетов – ответов» (в диагностических целях).

IP-узел, который получил ICMPv6-сообщение «Эхо-пакет – запрос», может передать его протокольному процессу вышележащего уровня, осуществляемому обработку таких сообщений;

2) сообщение «Эхо-пакет – ответ». Формат сообщения «Эхо-пакет – ответ» представлен на рисунке 20.



Рисунок 20 - Формат ICMPv6-сообщения «Эхо-пакет – ответ»

Поле «Адрес получателя пакета» IPv6-заголовка пакета копируется из поля «Адрес отправителя» IPv6-заголовка принятого пакета «Эхо-пакет – запрос».

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROTTEXNOLOGIYA
JORIY ETISH

Поле «Тип ICMPv6-сообщения» ICMPv6-сообщения содержит значение «129».

Поле «Тип кодирования» ICMPv6-сообщения содержит значение «0».

Поле «Идентификатор» ICMPv6-сообщения копируется из ICMPv6-сообщения «Эхо-пакет – запрос».

Поле «Последовательный номер» ICMPv6-сообщения копируется из ICMPv6-сообщения «Эхо-пакет – запрос».

Поле «Данные» ICMPv6-сообщения содержит данные из ICMPv6-сообщения «Эхо-пакет – запрос».

Каждый IPv6-узел должен выполнять функцию ответов на «Эхо-пакеты – запросы» путем передачи «Эхо-пакетов – ответов». Также необходимо, чтобы IPv6-узлы имели специализированный прикладной интерфейс для передачи «Эхо-пакетов – запросов» и приема «Эхо-пакетов – ответов» (в диагностических целях). Адрес отправителя в «Эхо-пакете – ответе», направленном в ответ на «Эхо-пакет – запрос» с уникальным адресом, должен быть таким же, как и адрес получателя пакета в принятом «Эхо-пакете – запросе».

Необходимо, чтобы «Эхо-пакет – ответ» направлялся в ответ на принятый «Эхо-пакет – запрос», который содержал групповой адрес. В этом случае адрес отправителя в «Эхо-пакете – ответе» должен быть адрес интерфейса на который поступил «Эхо-пакет – запрос» с групповым адресом (то есть адрес того интерфейса, который «обслуживает» пакеты с групповыми адресами).

Поле «Данные» в принятом «Эхо-пакете – запросе» должно передаваться полностью и без каких-либо изменений в ответном ICMPv6-сообщении «Эхо-пакет – ответ».

IP-узел, который получил ICMPv6-сообщение «Эхо-пакет – ответ», должен передать его протокольному процессу, который был отправителем «Эхо-пакета – запроса». Оно также может быть передано протокольному процессу, который не был отправителем «Эхо-пакета – запроса».

4.1.1.3 Требования при реализации функции протокола EGP:

а) формат заголовка сообщения EGP

Оборудование маршрутизации должно передавать информацию маршрутизации в поле данных пакетов протокола IP с указанием соответствующего значения протокола следующего уровня в заголовке пакета EGP.

Формат заголовка EGP должен соответствовать рисунку 21.

Версия EGP	Тип сообщения	Код подтипа сообщения	Информация о состоянии	Контрольная последовательность пакета сообщения	Номер узла (автономной системы)	Переменная состояния
1 byte	1 byte	1 byte	1byte	2 byte	2 byte	2 byte

Рисунок 21 - Формат заголовка EGP

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ANIMOV
AXBOROTTEXNOLOGIYA VA
JOKIYETISH BOSHQARMASI

Оборудование маршрутизации должно поддерживать типы команд и ответов (сообщений), представленные в таблице 13.

Таблица 13 - Сообщения протокола EGP

Команда (сообщение)	Ответная команда (сообщение)
Запрос	Подтверждение, Отказ, Ошибка
Прерывание	Подтверждение прерывания, Ошибка
Приветствие	Поддержка сеанса, Ошибка
Опрос	Обновление информации маршрутизации, Ошибка

b) процедура инициирования сеанса со смежным узлом

Процедура инициирования сеанса со смежным узлом должна поддерживать следующие форматы сообщений:

1) формат сообщения процедуры «Смежный узел». Формат сообщения процедуры «Смежный узел» представлен на рисунке 22.

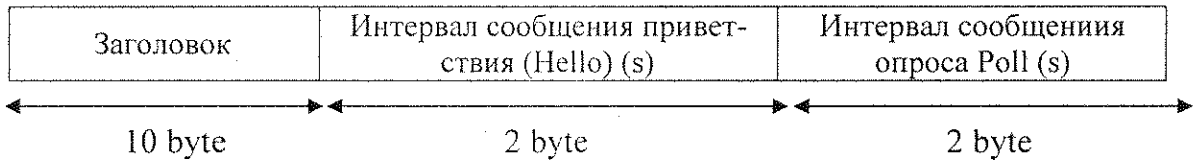


Рисунок 22 - Формат сообщения процедуры «Смежный узел» (тип сообщения 3)

2) подтипы сообщений процедуры «Смежный узел». В процедуре «Смежный узел», должны выполняться генерация и кодирование подтипов сообщений, представленных в таблице 14.

Таблица 14 - Подтипы сообщения процедуры «Смежный узел»

Подтип сообщения	Код подтипа в заголовке сообщения
Запрос инициирования сеанса со смежным узлом	0
Подтверждение инициирования сеанса со смежным узлом	1
Отказ в инициировании сеанса со смежным узлом	2
Прерывание процедуры инициирования сеанса со смежным узлом	3
Подтверждение прерывания процедуры инициирования сеанса со смежным узлом	4

3) поле информации о состоянии смежного узла. Установка значения поля информации о состоянии смежного узла представлена в таблице 15.

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ...
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 15 - Подтипы сообщения о состоянии смежного узла

Код состояния	Состояние смежного узла	Описание
0	Не определено	
1	Активное состояние	Только для команд запроса/подтверждения инициирования
2	Пассивное состояние	Только для команд запроса/подтверждения инициирования
3	Нет требуемого ресурса	Вне доступного пространства или системных ресурсов
4	Административный запрет	Неизвестный узел (автономная система) или следует использовать другой узел-шлюз
5	Неработоспособность	Остановка по команде оператора или прекращение по истечении тайм-аута
6	Некорректные параметры	Неверные параметры опроса или невозможность определения режима
7	Нарушения в протоколе	Принята неверная команда или ответ

c) процедура взаимодействия со смежным узлом

Процедура взаимодействия со смежным узлом должна поддерживать следующие форматы сообщений:

1) формат сообщения процедуры «Доступный узел». Формат сообщения процедуры «Доступный узел» должен соответствовать рисунку 23.

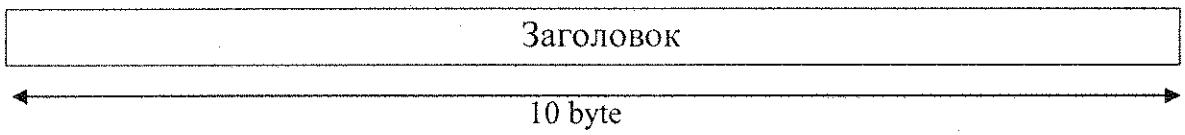


Рисунок 23 - Формат сообщения процедуры «Доступный узел» (тип сообщения 5)

2) подтипы сообщений процедуры «Доступный узел». Для процедуры «Доступный узел» должна выполняться генерация и обработка подтипов сообщений, представленных в таблице 16.

Таблица 16 - Подтипы сообщения процедуры «Доступный узел»

Подтип сообщения	Код подтипа в заголовке сообщения
Сообщение приветствия Hello	0
Сообщение поддержки сеанса I-H-U (I-Hear-You – Я-слышу-Вас)	1

3) поле информации о состоянии узла. Кодирование значения поля информации о состоянии должно выполняться в соответствии с таблицей 17.

O'z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

Сообщения приветствия «Hello» - «Привет» должны посылаться регулярно через интервал, определенный в сообщении процедуры инициирования сеанса «Смежный узел».

Таблица 17 - Коды состояния взаимодействия со смежным узлом

Состояние узла	Код состояния
Не определено	0
Узел активен	1
Узел неработоспособен	2

Сообщение «Поддержка сеанса» (I-H-U) должно посылаться в ответ на сообщение приветствия «Hello».

d) процедура взаимодействия с сетью «Доступная сеть»

1) сообщение «Опрос». Формат сообщения «Опрос» процедуры «Доступная сеть» должен соответствовать рисунку 24.

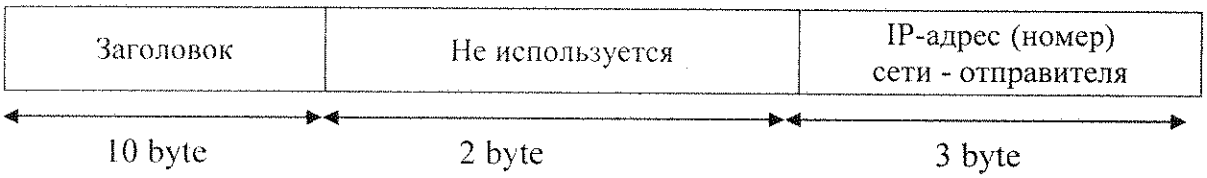


Рисунок 24 - Формат сообщения опроса процедуры «Доступная сеть»

Префикс (номер) сети- отправителя сообщения может состоять из 1 байта (для сети типа A), 2 байта (для сети типа B) или 3 байта (для сети типа C).

Незначащие разряды слева должны дополняться нулями.

Сообщение «Опрос» посылается регулярно через интервал, определенный в сообщении процедуры инициирования сеанса «Смежный узел».

Опрос узла с интервалом менее 2 минут не допускается.

В случае неприема ответного сообщения обновления информации маршрутизации «Обновление» на сообщение «Опрос» посылается повторное сообщение опроса с тем же порядковым номером.

Допускается посылка только одного незапрошенного сообщения обновления данных маршрутизации между последующими командами опроса, принимаемыми от смежного узла.

При приеме сообщения «Опрос» оборудование маршрутизации должна выполнить одно из следующих действий:

- посылка сообщения «Обновление», если в течение интервала опроса это было первое сообщение опроса;

- повторная посылка сообщения «Обновление» (незапрошенное сообщение «Обновление»), посылка сообщения об ошибке, игнорирование сообщения «Опрос».

2) сообщение обновления информации маршрутизации «Обновле-

O'Z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO AXBOROT TEXNOLOGIYA
JORIY ETISH

ние»

Формат сообщения обновления информации маршрутизации должен соответствовать рисунку 25 (тип сообщения 1).

Заголовок (10 byte)	Число внутренних узлов (шлюзов) (1 byte)
Число внешних узлов (шлюзов) (1 byte)	
Префикс (номер) IP сети- отправителя (1,2 или 3 byte)	
Адрес шлюза (узла) IP (без номера сети) (1,2 или 3 byte)	
Число n дистанций на шлюз 1 (1 byte)	
Номер дистанции 1 (1 byte)	Число сетей на дистанции m (1 byte)
Префикс (номер) IP сети 1 на дистанции (1,2 или 3 byte)	
……..	
Префикс (номер) IP сети m на дистанции (1,2 или 3 byte)	
Номер дистанции 2 (1 byte)	Число сетей на дистанции m (1 byte)
Префикс (номер) IP сети 1 на дистанции (1,2 или 3 byte)	
……..	
Префикс (номер) IP сети m на дистанции (1,2 или 3 byte)	
Число n дистанций на шлюз 2 (1 byte)	
Номер дистанции 1 (1 byte)	Число сетей на дистанции m (1 byte)
Префикс (номер) IP сети 1 на дистанции (1,2 или 3 byte)	
……..	
Префикс (номер) IP сети m на дистанции (1,2 или 3 byte)	
Номер дистанции 2 (1 byte)	Число сетей на дистанции m (1 byte)
Префикс (номер) IP сети 1 на дистанции (1,2 или 3 byte)	
……..	
Префикс (номер) IP сети m на дистанции (1,2 или 3 byte)	
……..	
Число n дистанций на шлюз k (1 byte)	
Номер дистанции 1 (1 byte)	Число сетей на дистанции m (1 byte)
Префикс (номер) IP сети 1 на дистанции (1,2 или 3 byte)	
……..	
Префикс (номер) IP сети m на дистанции (1,2 ичи 3 byte)	
Номер дистанции 2 (1 byte)	Число сетей на дистанции m (1 byte)
Префикс (номер) IP сети 1 на дистанции (1,2 или 3 byte)	
……..	
Префикс (номер) IP сети m на дистанции (1,2 или 3 byte)	

Рисунок 25 - Формат сообщения обновления информации маршрутизации

Информация о доступности сетей должна кодироваться в сообщениях обновления информации маршрутизации в форме списка сетей и шлюзов.

Сообщение «Обновление» может содержать два списка шлюзов. Оба списка включают в себя только шлюзы, напрямую соединяющиеся с сетью, IP-адрес которой указан в последнем принятом сообщении опроса.

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO‘SHQARMASI

Внутренний список содержит некоторые или все адреса шлюзов в одной и той же сети (автономной системе) в качестве посылающих информацию о доступности вместе с номерами сетей, доступными через эти шлюзы. Первым в списке должен стоять адрес шлюза, который посылает сообщение.

Внешний список содержит адреса шлюзов в другой сети (автономной системе), известных посылающему шлюзу.

Только шлюзы, принадлежащие сети-получателю, могут содержать внешний список в сообщениях «Обновление».

Кодирование сообщения «Обновление» о состоянии узла должно выполняться в соответствии с таблицей 18.

Таблица 18 – Коды состояния узла

Состояние	Код состояния в заголовке сообщения
Не определено	0
Узел активен	1
Узел неработоспособен	2
Незатребованное сообщение	128

е) сообщение об ошибке. Формат сообщения об ошибке – «Ошибка» (тип сообщения 8) протокола EGP должен соответствовать рисунку 26.

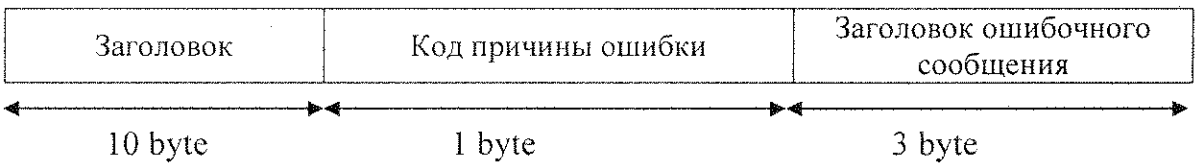


Рисунок 26 - Формат сообщения «Ошибка»

Коды информации о состоянии в сообщении «Ошибка» аналогичны кодам сообщения «Опрос». В сообщении об ошибке должна обеспечиваться индикация причины посылки данного сообщения в соответствии с таблицей 19.

Таблица 19 - Сообщение о причине ошибки

Причина ошибки	Код причины ошибки
Не определена	0
Неверный формат заголовка сообщения	1
Неверный формат поля данных сообщения	2
Информация о доступности сети/узла недействительна	3
Превышение частоты опроса	4
Нет ответного сообщения	5

Сообщение об ошибке посылается после приема другого сообщения (команды или ответа) с неверным форматом, содержимым или порядком

O'z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ETIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

следования.

Сообщение об ошибке не посылается в ответ на другое сообщение «Ошибка».

Получение сообщения «Ошибка» само по себе не должно приводить к изменению состояния.

f) Процедуры и функции EGP

Оборудование маршрутизации должно поддерживать следующие функции и процедуры протокола EGP:

- управление переменным состоянием;
- инициализация и завершение процедур протокола;
- алгоритмизация определения доступности смежного узла;
- алгоритмизация определения доступности сетей;
- обработка сообщений об ошибке.

4.1.1.4 Требования при реализации функции протокола BGP:

а) Формат заголовка сообщения BGP

Протокол BGP является протоколом динамической маршрутизации, который относится к классу протоколов маршрутизации внешнего шлюза. BGP-4 – последняя версия протокола BGP является протоколом маршрутизации между автономными системами. BGP-4 обеспечивает новые механизмы поддержки бесклассовой междоменной маршрутизации. BGP-4 добавляет механизм объединения маршрутов, включающий объединение путей автономных систем.

Для всех типов сообщений BGP формат заголовка должен соответствовать рисунку 27.

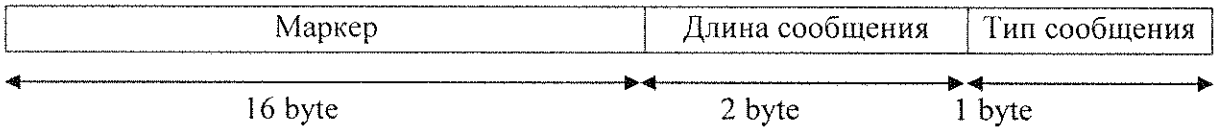


Рисунок 27 – Формат заголовка сообщения BGP

Поле «Маркер» включено для обеспечения совместимости и должно содержать 1 в каждом бите.

Поле «Длина сообщения» показывает общий размер сообщения, (включая заголовок) в байтах. Значение поле «Длина сообщения» должно быть не менее 19 и не более 4096.

Поле «Тип сообщения» содержит код типа сообщения. Существует следующие коды типов сообщений:

1) сообщение «OPEN». После организации соединения TCP первое сообщение от каждой из сторон соединения имеет тип «OPEN». После восприятия сообщения «OPEN» узел BGP возвращает подтверждающее сообщение «KEEPALIVE». Формат сообщения «OPEN» должен соответствовать рисунку 28. Минимальный размер сообщения «OPEN» составляет

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRSH, DAVLAT
AZO ANIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

29 byte (с учетом заголовка).

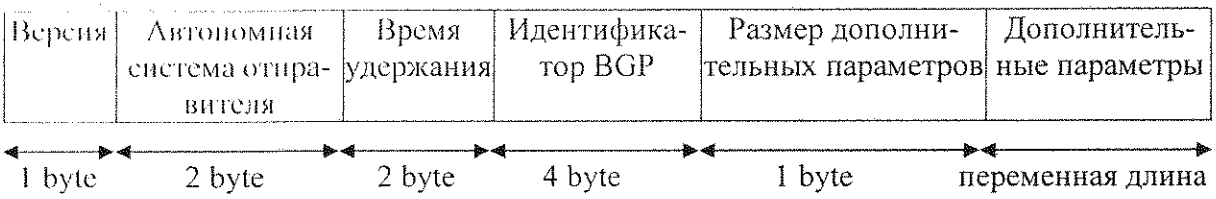


Рисунок 28 – Формат сообщения «OPEN»

2) Сообщение «UPDATE». Сообщение «UPDATE» используется для передачи маршрутной информации между партнерами BGP. Данные из сообщения «UPDATE» могут использоваться для построения графа, описывающего связи между различными автономными системами. Формат сообщения «UPDATE» должен соответствовать рисунку 29. Минимальный размер сообщения «UPDATE» составляет 23 byte (с учетом заголовка).

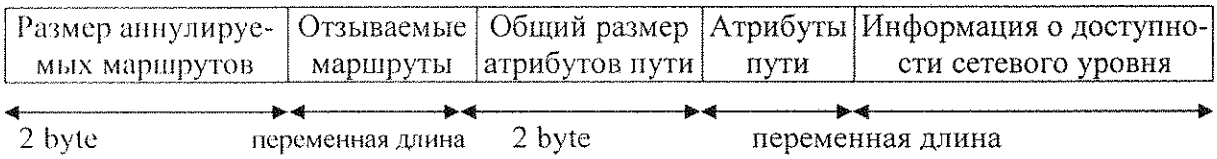


Рисунок 29 – Формат сообщения «UPDATE»

3) Сообщение «NOTIFICATION». Сообщение «NOTIFICATION» передается в случаях обнаружения ошибок. Соединение BGP незамедлительно закрывается после передачи такого сообщения. Формат сообщения «NOTIFICATION» должен соответствовать рисунку 30. Минимальный размер сообщения «NOTIFICATION» составляет 21 byte (с учетом заголовка).

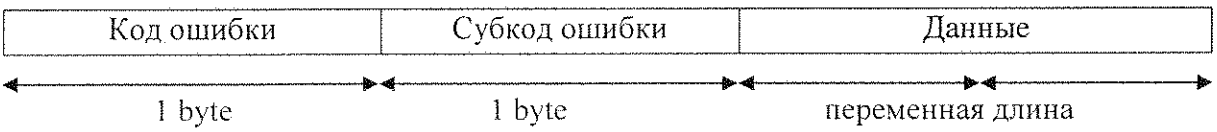


Рисунок 30 – Формат сообщения «UPDATE»

4) Сообщение «KEEPALIVE». BGP не использует на уровне TCP каких-либо механизмов для проверки доступности других узлов. Вместо этого используются сообщения «KEEPALIVE», которыми партнеры обмениваются достаточно часто, чтобы между двумя сообщениями не истекло время, заданное таймером удержания. Оптимальным значением максимального интервала между передачей двух последовательных сообщений «KEEPALIVE» является треть интервала, заданного значением таймера удержания. Недопустимо передавать сообщения «KEEPALIVE» чаще одного раза в секунду. Разработчики могут установить интервал между передачей сообщений «KEEPALIVE», как функцию значения таймера удержа-

O'z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO MILLIY TEXNIK
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH NAZORATI

ния. Если таймер удержания равна «0», периодическая передача сообщений «KEEPALIVE» недопустима. Сообщение «KEEPALIVE» состоит только из заголовка, следовательно, размер такого сообщения равен 19 byte.

b) процедуры BGP

В оборудованиях маршрутизации должны быть реализованы следующие процедуры:

- поддержка информационных баз BGP;
- формирование списка атрибутов пути;
- обработка ошибок BGP;
- согласование версии протокола;
- обработка ошибок времени удержания;
- обработка завершения сеанса;
- обнаружение и разрешение конфликта сеансов;
- выбор маршрута;
- обработка критериев выбора маршрута;
- порождение маршрутов BGP BGP;

c) таймеры BGP

BGP поддерживает пять таймеров:

1) «ConnectRetryTimer»;
2) «HoldTimer»;
3) «KeepaliveTimer»;
4) «MinASOriginationIntervalTimer»;
5) «MinRouteAdvertisementIntervalTimer».

Таймер «ConnectRetryTime» является обязательным атрибутом и хранит начальное значение. По умолчанию устанавливается значение «ConnectRetryTime» равным 120 s.

Параметр «HoldTime является» обязательным атрибутом и сохраняет начальное значение. По умолчанию используется значение 90 s.

Параметр «KeepaliveTime» является обязательным атрибутом и сохраняет начальное значение. По умолчанию устанавливается значение одна третья часть значения «HoldTime».

Для таймера «MinASOriginationIntervalTimer» по умолчанию устанавливается значение 15 s.

Для таймера «MinRouteAdvertisementIntervalTimer» по умолчанию устанавливается значение 30 s на соединениях внешних BGP и 5 s на соединениях внутренных BGP .

4.1.1.5 Требования при реализации функции протокола ARP:

a) сообщения ARP. Оборудование маршрутизации должно обеспечивать обработку пакетов сообщений ARP.

Должны поддерживаться два типа сообщений протокола разрешения адресов:

- «Запрос»;

OZ STANDART AGENTSIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATTESTATSIYA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

- «Ответ на запрос».

Форматы обоих сообщений одинаковы. Значение поля «Код операции» должно определять тип сообщения. Поле «Код операции» должно устанавливаться в значение «1» для пакета «Запрос» и в значение «0» - для пакета «Ответ на запрос».

Генерация пакета «Запрос» ARP должна инициироваться оборудованием маршрутизации в случае, когда в таблице соответствия физических IP-адресов отсутствует адрес получателя IP-пакета, принятого оборудованием маршрутизации и, подлежащего дальнейшей передаче.

Оборудование маршрутизации должно обеспечивать установку группового широковещательного адреса подсети, к которой она принадлежит.

В поле «Адрес получателя пакета» в локальной сети должен устанавливаться пакет «Запрос».

Поле «Адрес отправителя пакета» в локальной сети должно устанавливаться в значение, соответствующее собственному IP-адресу оборудования маршрутизации.

Поле «Физический адрес» получателя пакета должно устанавливаться в нулевое значение. Оборудование маршрутизации должно обеспечить групповую передачу пакета запроса ARP ко всем подсоединенным узлам.

Если оборудование маршрутизации принимает пакет «Запрос», содержащий его собственный IP-адрес в поле «Протокольный адрес» получателя пакета, то оно должно обеспечить генерацию и посылку пакета «Ответ на запрос» по адресу отправителя запроса. В этом пакете оборудование маршрутизации должно установить собственный физический (сетевой) адрес в поле «Физический адрес» получателя пакета, который до этого был установлен в нулевое значение.

При приеме пакета «Ответ на запрос» оборудование маршрутизации должно сформировать связанную пару адресов, состоящую из IP-адреса и физического (сетевого) адреса, полученного в пакете ответа, и выполнить внесение этой пары в таблицу соответствия адресов.

b) формат пакета протокола ARP. Формат пакета протокола ARP должен соответствовать рисунку 31.

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATTESTATSIYA GUVOHNOMASI

Адрес получателя пакета в локальной сети (6 byte)
Адрес отправителя пакета в локальной сети (6 byte)
Тип протокола (2 byte)
Адресное пространство физической сети (2 byte)
Адресное пространство протокола (2 byte)
Длина адреса физической сети в байтах (1 byte)
Длина адреса протокола в байтах (1 byte)
Код операции (2 byte)
Физический адрес отправителя пакета (длина переменная)
IP-адрес отправителя пакета (длина переменная)
Физический адрес получателя пакета (длина переменная)
IP-адрес получателя пакета (длина переменная)

Рисунок 31 - Формат пакета ARP

Для всех типов локальных сетей в поле «Адресное пространство физической сети» должно быть записано значение «6». В поле «Тип протокола» должно быть записано значение «2048» - для передачи пакетов IP. В поле «Длина адреса физической сети» должно быть записано значение «2» для 2 байтовых адресов сетей и «6» - для 6 байтовых адресов локальных сетей. В поле «Длина адреса протокола IP» должно быть записано значение «4».

Пакеты ARP должны передаваться в формате пакета UI уровня LLC типа 1 локальной сети с кодом управления 3. Поля заголовка пакета UI в этом случае должны устанавливаться в следующие значения:

- поля DSAP и SSAP устанавливаются в «170»;
- глобальное значение SAP должно соответствовать SNAP.

Значения полей пакета для SNAP должны соответствовать:

- минимальный размер пакета «Ненумерованная информация», переносящего пакет ARP, должен составлять 24 byte;
- максимальный размер пакета «Ненумерованная информация», переносящего пакет ARP, ограничивается максимальным размером пакета в каждой конкретной локальной сети.

Возможность принимать пакеты «Ненумерованная информация», переносящие пакеты ARP и при необходимости фрагментировать их, является обязательным требованием к оборудованию маршрутизации.

4.1.1.6 Требования к интерфейсам оборудования маршрутизации должны соответствовать требованиям O‘z DSt 3054 (разделы 6-12).

4.1.2 Требования к параметрам электропитания

4.1.2.1 Электропитание оборудование маршрутизации, размещенного на станции, должно осуществляться от первичного источника постоянного тока с заземленным положительным полюсом.

4.1.2.2 Номинальное напряжение первичного источника постоянного

O'z DSt STANDARDLARNI AXBOROT TEXNOLOGIYALARI VA JORIY ETISH BOSHQARMASI

тока должно составлять 60 V, 48 V или 24 V.

4.1.2.3 Допустимые пределы изменения напряжения первичного источника постоянного тока должны составлять:

- при номинальном напряжении Uн = 60 V – от 48,0 до 72,0 V;
- при номинальном напряжении Uн = 48 V – от 38,4 до 57,6 V;
- при номинальном напряжении Uн = 24 V – от 20,4 до 28,0 V.

4.1.2.4 В случаях занижения или пропадания напряжения первичного источника постоянного тока оборудование маршрутизации, после восстановления напряжения, должно восстанавливать заданные в общих технических требованиях параметры без вмешательства обслуживающего персонала.

4.1.2.5 Допустимые напряжения пульсации первичного источника постоянного тока должны соответствовать значениям, указанным в ГОСТ 5237 (таблица 20).

4.1.2.6 Допустимые одиночные импульсные изменения напряжения на вводах первичного источника постоянного тока должны иметь следующие значения:

- при длительности импульса 0,4 s - ±0,2 Uн;
- при длительности импульса 0,005 s - ±0,4 Uн.

Таблица 20 – Допустимые напряжения пульсации первичного источника постоянного тока

Диапазон частот, Hz	Эффективное напряжение пульсации, mV	
	при номинале 60 V , или 48 V	при номинале 24 V
до 300	250	100
300 Hz - $20 \cdot 10^3$	15	10
$20 \cdot 10^3$ - $150 \cdot 10^3$	2,5	1,5

4.1.2.7 Напряжение помех, создаваемое оборудованием маршрутизации на вводах первичного источника электропитания, не должно превышать значений напряжений пульсаций, указанных в таблице 20.

Псофометрическое напряжение помех, создаваемых оборудованием маршрутизации, должно быть не более 2 mV.

4.1.2.8 Кратковременные изменения напряжения на вводах питания при включении оборудования маршрутизации или коротком замыкании в нем не должны превышать значений, приведенных в 4.1.2.6.

4.1.2.9 Электропитание оборудования маршрутизации, размещенного вне станции и размещенного в арендованных помещениях операторов/провайдеров, может осуществляться:

- от источника постоянного тока согласно 4.1.2.1- 4.1.2.8;
- от сети переменного тока с номинальным напряжением 220 V.

4.1.2.10 Допустимые параметры первичного источника (сети) переменного тока должны составлять:

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

- напряжение от 187 до 242 V;
- частота от 47,5 до 52,5 Hz;
- коэффициент нелинейных искажений – не более 10 %;
- кратковременное (длительностью до 3 s) изменение напряжения относительно номинального значения ±40 %;
- импульсное перенапряжение длительностью до 10 μs должно быть ±1000 V.

4.1.2.11 При питании от сети переменного тока необходимо обеспечивать возможность питания от резервированного источника постоянного тока, продолжительность работы от которого при коэффициенте активного канала 0,1 должна быть не менее 4 h.

4.1.2.12 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками оборудования маршрутизации (Код IP) должны соответствовать ГОСТ 14254.

4.1.3 Требования по устойчивости к внешним воздействиям

4.1.3.1 Оборудование маршрутизации, устанавливаемое в отапливаемых и неотапливаемых помещениях, должно соответствовать требованиям настоящего стандарта при установке оборудования маршрутизации в среде при температуре 40 °С и после пребывания оборудования маршрутизации при температуре 50 °С.

4.1.3.2 Оборудование маршрутизации, устанавливаемое в отапливаемых помещениях, должно соответствовать требованиям настоящего стандарта при установке оборудования маршрутизации в среде при температуре 5 °С и после пребывания в среде при температуре минус 50 °С.

4.1.3.3 Оборудование маршрутизации, устанавливаемое в неотапливаемых помещениях, должно соответствовать требованиям настоящего стандарта при температуре минус 40 °С и после пребывания в среде при температуре минус 50 °С.

4.1.3.4 Оборудование маршрутизации, устанавливаемое в отапливаемых помещениях, должно соответствовать требованиям настоящего стандарта при воздействии повышенной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

4.1.3.5 Оборудование маршрутизации, устанавливаемое в неотапливаемых помещениях, должно соответствовать требованиям настоящего стандарта при воздействии повышенной влажности до 98 % при температуре 25 °С. В случае размещения оборудования маршрутизации в герметизированном контейнере указанное требование должно выполняться при открытой крышке контейнера.

4.1.3.6 Оборудование маршрутизации должно соответствовать требованиям настоящего стандарта при понижении атмосферного давления до 60 kPa (450 mm Hg).

4.1.3.7 Оборудование маршрутизации в упакованном виде должно соответствовать требованиям настоящего стандарта после воздействия пониженного атмосферного давления 12 kPa (90 mm Hg) при температуре

O'Z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATOM MOV. TEXNOLOGIYA MARKAZI
AXBOROT TEXNOLOGIYA MARKAZI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

минус 50 °С.

Оборудование маршрутизации должно сохранять свои параметры при рабочих температурах при изменении напряжения первичного источника электропитания в допустимых пределах.

4.1.3.8 Оборудование маршрутизации по устойчивости к механическим факторам должно соответствовать общим требованиям ГОСТ 17516.1.

При транспортировании в упакованном виде оборудование маршрутизации должно удовлетворять требованиям, указанным в таблице 21.

Таблица 21 - Прочность при транспортировании

Количество ударов	Пиковое ударное ускорение, m/s^2	Время воздействия ударного ускорения, ms	Частота ударов в минуту
Вертикальная нагрузка			
2000	15g*	5-10	200
8800	10g	5-10	200
Горизонтальная нагрузка			
200	12g	2-15	200
Горизонтальная поперечная нагрузка			
200	12g	2-15	200
* g – ускорение свободного падения; величина g зависит от широты места и высоты тела над уровнем моря, в среднем g = 9,81 m/s^2			

4.1.3.9 Оборудование маршрутизации должно быть работоспособным и сохранять свои параметры после воздействия синусоидальной вибрации с амплитудой виброускорения 10 m/s^2 в диапазоне частот от 9 до 200 Hz в течение 30 минут.

4.1.3.10 Оборудование маршрутизации не должно содержать узлы и конструктивные элементы с резонансом в диапазоне частот от 5 Hz до 25 Hz.

4.1.4 Требования по безопасности

4.1.4.1 Оборудование маршрутизации должно отвечать общим требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0.

4.1.4.2 Токоведущие элементы должны быть защищены от случайного прикосновения.

4.1.4.3 Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и любыми металлическими нетоковедущими частями оборудования маршрутизации, доступными для прикосновения, не должна превышать 0,1 Ω.

4.1.4.4 Оборудование маршрутизации должно соответствовать требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях согласно ГОСТ 12.1.004.

O'z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO MUASSASASI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

4.1.4.5 Сопротивление изоляции для цепей первичного источника питания переменного тока по отношению к каркасу должно быть не менее:

- 20 M Ω - в нормальных климатических условиях;
- 5 M Ω - при повышенной температуре;
- 1 M Ω - при повышенной влажности.

4.1.4.6 Изоляция относительно корпуса незаземленных цепей первичного электропитания с номинальным напряжением до 60 V должна выдерживать испытания при пиковом значении постоянного тока:

- в нормальных климатических условиях - 500 Ω;
- в условиях повышенной влажности - 300 Ω.

4.1.4.7 Изоляция между корпусом и токоведущими цепями электропитания 220 V должна выдерживать при нормальных климатических условиях без пробоя в течение одной минуты напряжение (амплитудное значение) не менее 1500 V.

4.1.4.8 В оборудовании маршрутизации не должны применяться вредные для здоровья материалы. Должна отсутствовать опасность повреждения об острые углы и края оборудования. На оборудовании маршрутизации должны быть нанесены требуемые знаки безопасности и предупредительные знаки, которые должны быть хорошо видны.

4.1.5 Требования по электромагнитной совместимости

4.1.5.1 В зависимости от места размещения оборудование маршрутизации подразделяется на оборудование класса А или класса Б согласно O’z DSt 1038. Оборудование класса А устанавливается вне жилых помещениях и не подключается к электрическим сетям жилых домов.

К оборудованию класса Б относится остальное оборудование.

4.1.5.2 Напряжение радиопомех на сетевых зажимах оборудования маршрутизации не должно превышать значений, указанных в таблицах 22, 23.

Таблица 22 - Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах оборудования маршрутизации класса А

Полоса частот, MHz	Напряжение U_c, dBμV	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 - 0,50	79	66
0,5 - 30	73	60
Примечание – На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения радиопомех		

4.1.5.3 Напряжение и сила тока радиопомех на портах связи не должны превышать значений, указанных в таблицах 24, 25.

4.1.5.4 Квазипиковое значение напряжённости поля радиопомех

O‘z STANDART AGENTLIGI
AZO AXBOROT TEXNOLOGIYA VA
AXBOROT TEXNOLOGIYA VA
JORIY ETISH BOSHQARMASI

от оборудования маршрутизации не должно превышать значений, указанных в таблицах 26, 27.

Таблица 23 - Нормы напряжения радиопомех на сетевых зажимах оборудования маршрутизации класса Б

Полоса частот, MHz	Напряжение Uc, dBμV	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 - 0,50	66-56	56-46
0,5 - 5,0	56	46
5 - 30	60	50

Примечания

1 На граничной частоте нормой является меньшее значение напряжения радиопомех.

2 В полосе частот от 0,15 до 0,50 MHz допустимые значения напряжения радиопомех вычисляют по формулам $U_c = 66 - 19{,}1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0{,}15}\right)$ для квазипиковых значений и $U_c = 56 - 19{,}1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0{,}15}\right)$ для средних значений, где f – частота измерений, MHz

Таблица 24 - Нормы напряжения и силы тока радиопомех на портах связи оборудования маршрутизации класса А

Полоса частот, MHz	Напряжение Ua, dBμV		Сила тока Ia, dBμA	
	Квазипиковое значение	Среднее значение	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 – 0,50	97-87	87-74	53-43	40-30
0,5 – 30	87	74	43	30

Примечания

1 В полосе частот от 0,15 до 0,5 MHz допустимые значения напряжения радиопомех вычисляют по формулам $U_a = 97 - 19{,}1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0{,}15}\right)$ для квазипиковых значений и $U_a = 87 - 19{,}1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0{,}15}\right)$ для средних значений; допустимые значения силы тока радиопомех вычисляют по формулам: $I_a = 53 - 19{,}1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0{,}15}\right)$ для квазипиковых значений и $I_a = 40 - 19{,}1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0{,}15}\right)$ для средних значений.

2 Нормы напряжения и силы тока радиопомех установлены применительно к использованию эквивалента полного сопротивления сети, который представляет общее несимметричное сопротивление равное 150 Ω для испытуемого порта связи (коэффициент преобразования 20 lg 150/1 = 44 dB)

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATTESTATSIYA MARKAZI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 25 - Нормы напряжения и силы тока радиопомех на портах связи оборудования маршрутизации класса Б

Полоса частот (f), MHz	Напряжение Ua, dB μV	
	Квазипиковое значение	Среднее значение
0,15 – 0,50	84-74	74-64
0,5 – 30,0	74	64
Примечания 1 В полосе частот от 0,15 до 0,5 MHz допустимые значения напряжения радиопомех вычисляют по формулам $U_a = 84 - 19.1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0.15}\right)$ для квазипиковых значений и $U_a = 74 - 19.1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0.15}\right)$ для средних значений; допустимые значения силы тока радиопомех вычисляют по формулам: $I_a = 40 - 19.1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0.15}\right)$ для квазипиковых значений и $I_a = 30 - 19.1 \cdot \lg\left(\frac{f}{0.15}\right)$ для средних значений. 2 Нормы напряжения и силы тока радиопомех установлены применительно к использованию эквивалента полного сопротивления сети, который представляет общее несимметричное сопротивление 150 Ω для испытуемого порта связи (коэффициент преобразования 44 dB). 3 Допускается снижение нормы на 10 dB в полосе частот от 6 до 30 MHz для аппаратуры связи с высокой скоростью передачи, использующей сигналы, имеющие значительную спектральную плотность в этой полосе частот. Однако сниженную норму применяют только для общего несимметричного напряжения (тока) радиопомех, возникающего в линии из полезного сигнала		

Таблица 26 – Квазипиковое значение напряженности поля радио помех от оборудования маршрутизации класса А при измерениях на расстоянии 3 m

Полоса частот, MHz	Напряженность поля dBμV/m
30 – 230	40
230 – 1000	47
Примечание - На граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля радиопомех	

Таблица 27 - Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех от оборудования маршрутизации класса Б при измерениях на расстоянии 10 m

Полоса частот, MHz	Напряженность поля, dBμB/m
30 – 230	30
230 - 1000	37
Примечание - На граничной частоте нормой является меньшее значение напряженности поля радиопомех	

4.1.6 Требования по надежности

4.1.6.1 Оценка надежности оборудования маршрутизации должна производиться в соответствии с ГОСТ 27.003 по следующим показателям:

- среднему времени наработки на отказ;

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZOLARI NOMUVOFIQLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
VA ALOQA SOHASIDAGI

- среднему времени восстановления повреждения путем замены неисправных блоков без учета времени локализации неисправности;

- срок службы оборудования.

Отказом следует считать простой связи превышающий 10 s для любого порта.

4.1.6.2 Показатели надежности оборудования маршрутизации должны быть:

- среднее время наработки на отказ – не менее 500000 h на порт;
- среднее время восстановления повреждения – не более 10 min;
- срок службы – не менее 15 лет.

4.2 Требования к документации

4.2.1 Данные требования должны выполняться производителем оборудования маршрутизации и оговариваться в договорах на поставку.

Оборудование маршрутизации должно комплектоваться:

- технической документацией;
- программным обеспечением оборудования;
- устройством контроля;
- запасными принадлежностями.

4.2.2 Документация должна быть достаточной для изучения принципов работы составных частей и в целом комплекса оборудования, его настройки и обслуживания. В состав комплекта документации должны быть включены:

- технические условия;
- техническое описание;
- руководство по монтажу;
- руководство по эксплуатации.

4.2.3 Комплектация оборудования функциональными узлами должна определяться при заказе.

4.3 Требования к маркировке

4.3.1 Упаковка оборудования маршрутизации должна обеспечивать выполнение требований по хранению и транспортированию в соответствии с пунктом 4.1.3 настоящего стандарта.

4.3.2 Каждый блок должен иметь отдельную упаковку. Комплекты оборудования маршрутизации упаковываются в тарные ящики.

4.3.3 После упаковки тарные ящики должны быть обвиты по торцам стальной проволокой или стальной лентой и пломбами. В тарный ящик должна быть вложена опись вложений в тарный ящик.

4.3.4 На каждом изделии, входящем в состав оборудования маршрутизации, должны быть указаны:

- товарный знак;
- наименование предприятия-изготовителя, его адрес и адреса уполномоченных им предприятий на принятие претензий от потребителя, а также выполняющих ремонт и техническое обслуживание оборудования;

O‘z DSt AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATTESTATSIYA MARKAZI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

- тип изделия, регистрационный номер;
- знак соответствия.

Маркировка должна содержать информацию в соответствии со статьёй 6 Закона о защите прав потребителя.

4.3.5 На печатных платах должны маркироваться названия (коды) платы. Маркировка должна производиться на несъемных частях оборудования маршрутизации, доступных для обзора.

4.3.6 Маркировка должна быть устойчива в течение всего срока службы оборудования маршрутизации, нестираема и несмываема жидкостями, используемыми при эксплуатации.

4.3.7 Внешняя маркировка упаковки должна соответствовать конструкторской документации и включать в себя информацию о типе, количестве и дате выпуска транспортируемой продукции.

4.4 Требования к упаковке

4.4.1 Индивидуальная тара или наклеиваемая на нее этикетка должна содержать маркировочную табличку, этикетку или ярлык, а также национальный знак соответствия для сертифицированной продукции.

4.4.2 Маркировка упаковки для транспортирования должна содержать манипуляционные знаки в соответствии с ГОСТ 14192 с обязательным нанесением манипуляционных знаков: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги».

4.4.3 Надписи должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 12.4.026 таким образом, чтобы обеспечивалась их защита в процессе транспортировки и хранения оборудования в условиях окружающей среды, приведенных в пункте 4.1.3.

5 Методы контроля

5.1 Требования к средствам измерения

Используемые СИ должны быть поверены, аттестованы и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана.

Заводские испытания, проводимые производителем оборудования маршрутизации, за исключением особо оговоренных, проводятся в нормальных климатических условиях, при напряжении электропитания на вводах оборудования (60 ± 3)V или (48 ± 2,4)V постоянного тока (источник с заземленным положительным полюсом).

Линейные испытания проводятся в реальных условиях.

Испытания должны проводиться в соответствии с техническими требованиями, установленными настоящим стандартом.

5.2 Функции оборудования маршрутизации пакетов IP

5.2.1 Формат пакетов IP проверяется на соответствие «Форматы па-

O'z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO AT NIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

кетов протокола IP»

Проверяемыми параметрами являются значения полей заголовка пакета IP: «Версия», «Длина заголовка», «Тип обслуживания», «Длина пакета», «Идентификатор пакета IP», «Флаги», «Смещение фрагмента», «Счетчик времени пребывания пакета в сети», «Тип протокола следующего уровня», «Контрольная последовательность заголовка», «Адрес отправителя пакета», «Адрес получателя пакета», «Режим обработки».

Для проведения измерений используется анализатор протокола IP.

Анализатор протокола IP подключается к двум портам испытываемого оборудования маршрутизации. Оборудование настраивается так, чтобы осуществлялась маршрутизация пакетов с одного порта на другой.

С анализатора на первый порт подается нагрузка, представляющая собой поток пакетов IP. Со второго порта анализатор принимает поток пакетов IP, при этом все поля должны декодироваться анализатором без ошибок.

5.2.2 Реализация режимов обработки пакетов IP проверяется на соответствие «Требования к режимам обработки пакета IP»

Проверяемыми параметрами являются значения полей режимов заголовка пакета: «Свободная маршрутизация», «Строгая маршрутизация», «Записанный маршрут», «Идентификатор потока», «Метка времени».

Анализатор протокола IP подключается к двум портам испытываемого оборудования маршрутизации. Оборудование настраивается так, чтобы осуществлялась маршрутизация пакетов с одного порта на другой. При этом значение максимальной длины пакета для первого порта должно превышать значение максимальной длины пакета для второго порта.

С анализатора на первый порт подается нагрузка, представляющая собой поток пакетов IP.

Со второго порта анализатор принимает фрагментированный поток пакетов IP с измененными значениями проверяемых полей.

5.2.3 Реализация следующих процедур протокола IP проверяется на соответствие «Требования к выполнению процедур протокола IP»:

a) процедура адресации - проверке подлежит возможность оборудования маршрутизации поддерживать предусмотренные в протоколе IP форматы адресов. Анализатор протокола IP подключается к двум портам испытываемого оборудования. На первый порт подается нагрузка, представляющая собой поток пакетов IP, адресные поля которых кодируются в соответствии с правилами для сетей классов A, B и C, а также для расширенной адресации. Со второго порта проверяется прохождение пакетов через оборудование;

b) процедура фрагментации - проверке подлежит возможность оборудования маршрутизации фрагментировать-дефрагментировать пакеты IP в соответствии с указаниями полей режимов.

Два комплекта оборудования маршрутизации настраиваются так, чтобы осуществлялась маршрутизация между двумя портами каждой из них, при этом значения максимальной длины пакетов были различны. Порты двух комплектов оборудования, настроенные на меньшую длину соединяются линией связи. К другим двум портам подключается анализа-

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATTESTATSIYA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

тор. С анализатора подается нагрузка, представляющая собой поток пакетов IP, длина которых соответствует максимальной длине для данного порта. По нагрузке, принимаемой с другого порта, проверяется правильность прохождения пакетов. Затем анализатор параллельно подключается к одному из портов, соединенных линией связи. Принимаемые пакеты должны быть фрагментированы и иметь соответствующие значения полей заголовка.

Результаты испытаний (ТР) оформляются в виде таблицы 28.

Таблица 28 - Реализация IP протокола. Форматы пакетов протокола IP

Описание		Статус	Значение	Поддержка
1		2	3	4
В ТР поддерживается формат пакета протокола IP?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается формат заголовка пакета IP?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживаются различные типы адресов IP	тип А?	О	Да/Нет	Да/Нет
	тип В?	О	Да/Нет	Да/Нет
	тип С?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается процедура фрагментации?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается процедура сборки пакета IP?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается функция вставки уникального значения в поле идентификации?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР обеспечивается поддержка таблицы идентификаторов?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается формат управляющих флагов?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается прием пакета IP длиной до 576 8-битовых слов независимо от способа передачи?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается установка параметров услуг, которые должны использоваться для управления		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживаются следующие типы приоритетов:			Да/Нет	Да/Нет
малая задержка?		О		
высокая достоверность?		О	Да/Нет	Да/Нет
высокая пропускная способность?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР обеспечивается игнорирование пакета IP, если поле TTL имеет значение нуль?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР осуществляется отслеживание времени нахождения пакета IP в сети, при котором значение, указанное в поле TTL, уменьшается в каждом узле, где обрабатывается заголовок пакета IP?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается передача пакета IP из 68 8-битовых слов без дальнейшей фрагментации?		О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР осуществляется пересчет контрольной суммы заголовка пакета IP каждый раз при его изменении?		О	Да/Нет	Да/Нет
составление соответствующего отчета для пользователя, если вызов завершается с ошибкой?		Н	Да/Нет	Да/Нет
Примечание – «О» - обязательно				

5.2.4 Результаты испытаний режимов протокола IP оформляются в виде таблицы 29

O'z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO...NIMOV...
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 29 - Режимы протокола IP

Описание	Статус	Значение	Поддержка
1	2	3	4
В TP поддерживается два формата полей режимов?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается поле режима типа «0» об окончании списка режимов?	O	Да/Нет	Да/Нет
В случае, если окончание списка режимов не совпадает с границами IP-пакета, в TP используется поле режима типа «0» для индикации окончания списка функций?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается поле режима типа «1» об отсутствии действий?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается режим обеспечения безопасности типа 130?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается установка значения поля S (безопасность) режима типа 130 в соответствии с требованиями уровней безопасности?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается установка значений поля C (особые метки) режима типа 130?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается установка поля H (введение ограничений) режима типа 130?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается установка идентификатора управления переносом TCC в поле режима типа 130?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP осуществляется копирование содержимого полей режима типа 130 при фрагментации?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается режим «Потеря отправителя и запись маршрута» типа 131?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается маршрутизация на основе значений поля с адресом получателя, если значение указателя в поле режима типа 131 превышает значение длины?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP обеспечивается замещение исходного маршрута записанным маршрутом, если адрес, записанный в поле адреса получателя, был достигнут, а значение указателя поля режима типа 131 не превысило значение длины?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается увеличение значения указателя на 4 разряда поля режима типа 131 при замещении адресов?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP обеспечивается копирование полей режима типа 131 при фрагментации?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается режим уточнения отправителя и записи маршрута типа 137	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается маршрутизация на основе значения поля с адресом получателя, если значение указателя поля режима типа 137 превышает значение поля длины?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP обеспечивается замещение маршрута отправителя записанным маршрутом, если адрес в поле адреса получателя был достигнут, а значение указателя поля режима типа 137 не превышает значение длины?	O	Да/Нет	Да/Нет

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DASTURI
AZO ATTESTATSIYA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 29

1	2	3	4
В TP поддерживается увеличение значения указателя поля режима типа 137 на 4 разряда при замещении адресов?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP обеспечивается копирование полей режима типа 137 при фрагментации?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается режим записи маршрута типа 7?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается процедура заполнения поля с записываемым маршрутом, если значение указателя поля режима типа 7 больше, чем значение длины?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP обеспечивается, при создании режима типа 7, резервирование пустого поля с достаточным размером под данные о маршруте?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается увеличение значения поля указателя режима типа 7 на 4 разряда при записи маршрута?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается процедура заполнения маршрута для пакета IP без вставки адреса режима типа 7, если поле данных уже заполнено?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается процедура удаления пакета IP режима типа 7, если недостаточно места для вставки полного адреса?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается режим идентификатора потока типа 136?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP осуществляется поддержка 16-битового идентификатора потока режима типа 136 в сетях, не поддерживающих режим потока?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается копирование поля режима типа 136 при фрагментации?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается режим метки времени типа 68?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается вставка Интернет timestamp с указанием на использование нестандартного значения, если время в миллисекундах неопределимо или не может быть отсчитано относительно полуночи по единому времени в функции типа 68?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается, при создании поля режима типа 68, процедура планирования длин полей метки времени для размещения всей ожидаемой информации?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается процедура передачи пакета IP без вставки метки времени в поле режима типа 68, если значение поля указателя превышает значение поля длины?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается процедура увеличения на единицу счетчика переполнения при передаче пакета IP в поле режима типа 68, если значение поля указателя превышает значение поля длины?	O	Да/Нет	Да/Нет
TP игнорирует пакет IP в соответствии с режимом типа 68, если недостаточно места для вставки полной метки времени или счетчик переполнения полон?	O	Да/Нет	Да/Нет

O‘z STANDARTLASHTIRISH DAVLAT AGENTLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.3 Функции протокола ICMP

5.3.1 Реализация функций протокола ICMP проверяется на соответствие требованиям «Требования к реализации функций протокола ICMP»

Для проведения измерений используется анализатор протоколов IP и ICMP. Проверяется формат сообщений ICMP. Проверяемыми параметрами являются значения полей сообщений ICMP и полей заголовков пакетов IP, в которые эти сообщения упакованы.

Испытание осуществляется отдельно для каждого типа сообщения одновременно с проверкой возможности формирования сообщения.

5.3.2 Проверке подлежит возможность оборудования маршрутизации формировать следующие сообщения об ошибках в соответствии с требованиями «Сообщения протокола ICMP об ошибках в пакетах IP»:

a) сообщение «Получатель недоступен». Проверке подлежит способность оборудования маршрутизации формировать сообщение «Получатель недоступен» в случаях недоступности адреса получателя или порта в требуемом направлении, невозможности поддержки требуемого стека протоколов или передаче пакета без фрагментации при установленном флаге запрета фрагментации.

Оборудование маршрутизации настраивается так, чтобы при маршрутизации пакета между портами возникала одна из перечисленных ситуаций. С анализатора подается поток пакетов IP, в заголовках которых прописываются адрес получателя пакета, стек протоколов и запрет фрагментации. В ответ анализатор должен принимать сообщения ICMP с соответствующими кодами ошибки;

b) сообщение «Время пребывания пакета в сети истекло». Проверке подлежит способность оборудования маршрутизации формировать сообщение «Время пребывания пакета в сети истекло» в случае, если поле соответствующего счетчика содержит нулевое значение.

Анализатор подключается к одному из портов оборудования, при этом в формируемом потоке пакетов IP поле «Время пребывания пакета в сети» устанавливается в нулевое значение. В ответ анализатор должен принять сообщение с указанием кода ошибки;

c) сообщение «Подавление отправителя». Проверке подлежит способность оборудования маршрутизации формировать сообщение «Подавление отправителя» в случае высокой интенсивности поступления пакетов.

Для одного или нескольких портов оборудования устанавливаются ограничения на скорость приема и обработки пакетов IP. С анализатора на этот порт подается поток пакетов IP с интенсивностью, превышающей установленные ограничения. В ответ анализатор должен получать сообщения с соответствующими кодами ошибки.

5.3.3 В соответствии с требованиями «Сообщения ICMP о состоянии узлов сети» проверке подлежит возможность оборудования маршрутизации формировать следующие сообщения о состоянии узлов сети: «Эхо-

O'zSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO MUASSASI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

запрос», «Метка времени», «Информационный запрос», «Объявление маршрутизатора» и «Запрос маршрутизатора» по командам системы управления.

Анализатор подключается к порту оборудования. С системы управления дается соответствующая команда, при этом анализатор должен зафиксировать передачу сообщения ICMP.

Результаты испытаний оформляются в виде таблицы 30.

Таблица 30 - Реализация протокола сообщений управления ICMP

Описание	Статус	Значение	Поддержка
1	2	3	4
В ТР поддерживается передача сообщении ICMP в заголовках IP?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Получатель недоступен» в случае недоступности адреса получателя?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Получатель недоступен» в случае недоступности порта в требуемом направлении передачи?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Получатель недоступен» в случае, если не поддерживается требуемый стек протоколов?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Получатель недоступен» в случае невозможности передачи пакета без фрагментации при установленном флаге запрета фрагментации?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Проблемы в параметрах»?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Время пребывания пакета IP в сети истекло» при обнаружении нулевого значения поля TTL?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Время пребывания пакета IP в сети истекло» при обнаружении, что заданное время пребывания данного пакета в сети истекает прежде окончания сборки его фрагментов?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Подавление отправителя» в случае переполнения буферной памяти?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Подавление отправителя» в случае высокой интенсивности поступления пакетов?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается уменьшение интенсивности поступления пакетов при поступлении сообщения «Подавление отправителя»?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Перенаправление пакетов»?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается перенаправление пакетов по критерию подполя «Адрес сл...	O	Да/Нет	Да/Нет

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO MUASSASASI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 30

1	2	3	4
В ТР поддерживается перенаправление пакетов по критерию поля «Тип обслуживания» и подполя «Адрес узла»?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается формирование ответного сообщения «Эхо-ответ» на сообщение «Эхо-запрос/Эхо-ответ»?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Метка времени/отклик на метку времени»?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Информационный запрос/ответ на информационный запрос»?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Объявление маршрутизатора»?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается сообщение «Запрос маршрутизатора»?	О	Да/Нет	Да/Нет

5.4 Функции протокола EGP

5.4.1 Проверяется на соответствие требованиям «Протокол EGP».

Проверяемыми параметрами являются значения полей заголовка сообщения EGP и полей данных пакетов IP, в которые эти сообщения упакованы. Для проведения измерений используется анализатор протоколов IP, ICMP и EGP.

Результаты испытания оформляются в виде таблицы 31.

Испытание осуществляется отдельно для каждого типа сообщения одновременно с проверкой возможности формирования сообщения.

Таблица 31 - Реализация EGP

Описание	Статус	Значение	Поддержка
В ТР поддерживается передача и обработка сообщений «Перенаправление» и «Получатель недоступен» ICMP?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается официальный номер версии протокола EGP?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживаются типы команд протокола EGP?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживаются форматы команд, протокола EGP?	О	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается соответствие между командами протокола EGP?	О	Да/Нет	Да/Нет

5.4.2 Процедура инициирования сеанса связи со смежным узлом. Проверяется реализация процедуры инициализации сеанса связи со смежным узлом, включая кодирование полей формируемых сообщений на соответствие требованиям «Процедура инициирования сеанса со смежным узлом»

Два комплекта оборудования маршрутизации соединяются линией связи. Параллельно к соединяемым портам подключается анализатор. По команде системы управления запускается процедура инициации сеанса связи. Анализатор должен фиксировать передачу сообщений указанной

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATINIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYA ARINI
JORIY ETISH

процедуры.

5.4.3 Процедура взаимодействия со смежным узлом. Проверяется процедура взаимодействия со смежным узлом, включая кодирование полей формируемых сообщений на соответствие требованиям «Процедура взаимодействия со смежным узлом».

5.4.4 Процедура взаимодействия с сетью. Проверяется процедура взаимодействия с сетью, включая кодирование полей формируемых сообщений на соответствие «Процедура взаимодействия с сетью»

Анализатор, установленный в режим эмуляции протокола EGP, подключается к оборудованию маршрутизации. Анализатор должен формировать сообщения EGP с неверными форматами заголовка и поля данных, на приеме должны фиксироваться ответные сообщения об ошибках, сформированные испытываемым оборудованием.

5.4.5 Сообщение об ошибках. Проверке подлежит возможность оборудования маршрутизации формировать сообщения об ошибках в соответствии «Сообщение об ошибках».

Анализатор, установленный в режим эмуляции протокола EGP, должен быть подключен к оборудованию. Анализатор должен формировать сообщения EGP с неправильными форматами сообщений. На приемной стороне должны фиксироваться сообщения об ошибках, сформированные испытываемым оборудованием.

Результаты испытаний оформляются в виде таблицы 32.

Таблица 32 - Описание испытательной модели TP протокола

Описание	Статус	Значение	Поддержка
Соответствует ли модель функционирования TP описанию испытательной модели?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается базовый набор переменных состояния, определяющих переходы между состояниями в испытательной модели протокола EGP?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP обеспечивается установка начальных значений переменных состояний в процессе обмена командами инициации сеанса Request/Confirm?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается набор дополнительных функций для таймеров и служебных функций?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается перечень параметров времени для управления функциями?	H	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживаются пороговые параметры работоспособности смежного узла для протокола доступа к смежному узлу?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается набор событий, приводящих к изменению состояний в испытательной модели?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается обработка событий со специальной индикацией доступности смежного узла?	O	Да/Нет	Да/Нет
В TP поддерживается соответствие между переходами состояний и действиями, вызванными переходами и событиями, предусмотренными в модели	O	Да/Нет	Да/Нет

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.4.6 Проверка выполнения требований к функциям и процедурам протокола EGP осуществляется на соответствие «Процедуры и функции EGP»

Результаты испытаний оформляются в виде таблицы 33.

Таблица 33 - Процедуры и функции

Описание	Статус	Значение	Поддержка
Управление переменными состояния:	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается управление процедурой последовательной нумерации команд?	H	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается управление интервалами опроса?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается режим посылки сообщении поддержки сеанса «Hello»?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается управление таймерами?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживаются процедуры и условия инициации и завершения сеанса протокола EGP?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается алгоритм определения доступности смежного узла?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается алгоритм определения доступности сети?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР обеспечивается обработка сообщений об ошибках?	O	Да/Нет	Да/Нет

5.5 Протокол разрешения адресов ARP

5.5.1 Проверка выполнения требованиий к функциям и процедурам протокола разрешения адресов ARP

Результаты испытаний оформляются в виде соответствия протоколу по форме, приведенной в таблице 34

Таблица 34 - Реализация протокола разрешения адресов формат пакета и процедуры

Описание	Статус	Значение	Поддержка
В ТР поддерживаются специфицированные типы пакетов протокола ARP?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается процедура формирования пакетов ARP?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается прием пакетов ARP?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР обеспечивается формат пакетов «Запрос» и «Ответ» протокола ARP?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживаются регламентируемые коды для полей пакетов ARP:	O	Да/Нет	Да/Нет
- для поля кода операции пакета запроса – код «1»?	O	Да/Нет	Да/Нет

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRSH DAVLAT
AZO ATNIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Окончание таблицы 34

- для поля кода операции пакета ответа – код «2»?	O	Да/Нет	Да/Нет
- для поля типа оборудования маршрутизации для всех локальных сетей?	O	Да/Нет	Да/Нет
- для поля типа протокола для IP – код «2048»?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается передача пакетов запроса/ответа ARP в формате пакета «Ненумерованная информация» уровня LLC типа 1 для локальной сети?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР обеспечивается установка полей DSAP и SSAP заголовка пакета для конкретной локальной сети в значение «170»?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР обеспечивается установка значения global SAP (всемирный доступ к службе отправителя) для протокола SNAP?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР обеспечивается формирование 24-битового организационного кода для протокола SNAP: 16-битовое значение «2054» в подполе EtherType (тип протокола сетевого уровня), дополненное «0» в старшем байте?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживаются требования к длине пакета (от минимально допустимой до максимально допустимой), используемой протоколом ARP для конкретной локальной сети?	O	Да/Нет	Да/Нет
В ТР поддерживается формат пакета, используемый протоколом ARP, для конкретной локальной сети?	O	Да/Нет	Да/Нет

5.6 Проверка выполнения требований по электропитанию

5.6.1 Допустимые пределы изменения напряжения первичного источника и потребляемый от него ток измеряются на вводах электропитания оборудования маршрутизации вольтметром и миллиамперметром постоянного тока класса точности не ниже 1,0.

Измеренное напряжение первичного источника на заводских испытаниях должно находиться в пределах 60/48 V ±5 %, на линейных испытаниях - в пределах 60/48 V ±20 %.

Измеренное значение потребляемого тока зависит от загрузки оборудования. На заводских испытаниях имитируется максимальная загрузка проверяемого оборудования, на линейных испытаниях измерения проводятся при фактической загрузке. Результаты измерений должны соответствовать технической документации.

5.6.2 Устойчивость оборудования маршрутизации к пульсациям в первичном источнике проверяется на заводских испытаниях путем подмешивания в цепь питания синусоидальной помехи с напряжением, не менее:

- в диапазоне частот до 300 Hz - 0,25 V;
- в диапазоне частот от 300 Hz до 20000 Hz - 0,015 V;

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH DAVLAT AZOLARINING AXBOROT TEXNOLOGIYALARI JORIY ETISH BOSHQARMASI

- в диапазоне частот от 20 kHz до 150 kHz - 0,0025 V.

В диапазоне частот до 300 Hz поочередно подмешиваются синусоидальные помехи с частотой 50, 100, 150, 200 и 300 Hz.

В диапазоне от 300 Hz до 150 kHz частоту помехи следует изменять плавно.

Указанные воздействия не должны вызывать срабатывания устройств контроля и сигнализации, связанных с потерей синхронизма или появлением дополнительных цифровых ошибок.

На линейных испытаниях измеряются фактические значения напряжения помех на вводах электропитания оборудования. Измеренные напряжения не должны превышать указанных выше значений. Псофометрическое напряжение помех не должно превышать 0,005 V.

5.6.3 Устойчивость оборудования маршрутизации к импульсным изменениям напряжения источника проверяется с помощью имитатора переходных процессов «ИПП-1», включаемого последовательно в первичную цепь питания. «ИПП-1» должен обеспечивать формирование на своем выходе импульсов:

- повышения напряжения относительно номинала на 40 % длительностью 5 ms;

- повышения и понижения напряжения относительно номинала на 20 % длительностью 400 ms.

Указанные воздействия не должны вызывать срабатывания устройств контроля и сигнализации, связанных с потерей синхронизма или появлением дополнительных цифровых ошибок.

5.6.4 Восстановление параметров оборудования маршрутизации после временного занижения или пропадания напряжения питания проверяется путем отключения и последующего включения первичного источника питания.

Оборудование маршрутизации должно без вмешательства обслуживающего персонала восстанавливать свои параметры после восстановления напряжения.

5.6.5 Напряжение пульсации в цепях питания оборудования маршрутизации, для которого предусматривается псофометрическое значение норм допускаемой пульсации, измеряют псофометром.

Невзвешенное значение напряжения пульсации в цепях питания оборудования в полосе частот до 300 Hz и полосе от 300 Hz и выше измеряют электронным вольтметром. Вольтметр подключают к входным зажимам групповых устройств токораспределения и защиты, входящих в комплект оборудования, или, при их отсутствии, - к местам, предназначенным для подключения оборудования, через фильтр ДК и разделительный конденсатор общей емкостью 80 μF по схеме, приведенной на рисунке 32.

Фильтр ДК, состоящий из фильтра нижних частот Д и фильтра верхних частот К, должен иметь входное и выходное сопротивления, равные по 600 Ω. Полоса пропускания фильтра Д должна быть от 20 до 250 Hz, фильтра К - от 300 Hz и выше.

Для фильтра Д на частотах от 20 до 250 Hz затухание должно быть ме-

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO MUMIY
AXBOROT TEXNOLOGIYA VA
JORIY ETISH BOSHQARMASI

нее 3,5 dB, а на частоте 300 Hz - от 54 dB и выше.

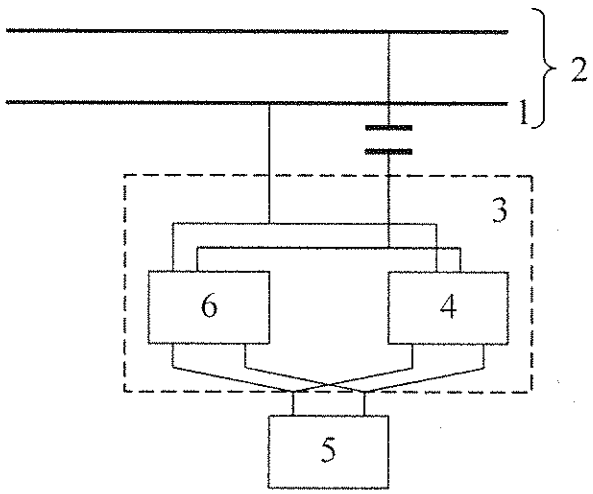
Для фильтра К на частотах от 300 Hz и выше затухание должно быть до 4,3 dB, а на частоте 250 Hz и ниже - не менее 60 dB.

В качестве разделительных конденсаторов рекомендуются неполярные конденсаторы с сопротивлением изоляции не менее 1000 MΩ и с рабочим напряжением не менее удвоенного напряжения источника питания.

Измеренные по методике ГОСТ 5237 напряжения помех не должны превышать значений:

- в диапазоне частот до 300 Hz - 0,25 V;
- в диапазоне частот от 300 до 20000 Hz - 0,015 V;
- в диапазоне частот от 20 до 150 kHz - 0,0025 V.

Псофометрическое напряжение помех должно быть не более 2 mV.



Условные обозначения:
1 - разделительный конденсатор; 2- цепь постоянного тока; 3 – фильтр ДК;
4 - фильтр нижних частот Д; 5 – электронный вольтметр; 6 - фильтр верхних частот К

Рисунок 32 – Схема измерения напряжение пульсации в цепях питания оборудования маршрутизации

5.6.6 Реакция оборудования маршрутизации на кратковременные изменения напряжения источника внешнего питания проверяется при токе питания, соответствующему максимальному потреблению.

Короткое замыкание осуществляется после устройства защиты (предохранителя), включенного на вводе электропитания оборудования.

5.6.7 Проверка наличия защиты от коротких замыканий и перегрузок источника внешнего питания осуществляется по технической документации на сертифицируемое оборудование маршрутизации, а также путем имитации соответствующих повреждений и проверки срабатывания электронной защиты.

5.6.8 Измерения производятся на вводах электропитания оборудования маршрутизации вольтметром или милливольтметром переменного тока класса

O'ZBEKISTON MILLIY AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO MUASSASI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BO'SHQARMASI

точности не ниже 1,5 и частотомером.

Измеренное эффективное напряжение первичного источника должно находиться в пределах от 182 V до 242 V.

Изменение напряжения производится с помощью автотрансформатора.

Частота должна быть в пределах от 47,5 Hz до 50,5 Hz.

Измеренное значение потребляемого тока зависит от загрузки оборудования. На заводских испытаниях имитируется максимальная загрузка проверяемого оборудования, на линейных испытаниях измерения проводятся при фактической загрузке. Результаты измерений должны соответствовать технической документации.

5.6.9 Устойчивость оборудования маршрутизации к искажениям синусоидальности формы кривого напряжения на заводских испытаниях проверяется путем подмешивания в цепь питания синусоидальной помехи (гармоник, кратных 50 Hz) до следующих значений:

- в диапазоне частот от 100 Hz до 350 Hz - 11 V;
- в диапазоне частот от 400 Hz до 850 Hz - 6,5 V;
- в диапазоне частот от 900 Hz до 1200 Hz - 3,5 V.

На линейных испытаниях измеряются фактические значения гармонических составляющих напряжения сети переменного тока.

Коэффициент несинусоидальной кривой напряжения (нелинейных искажений) вычисляется по формуле:

$$K_{нси} = 100 \frac{\sqrt{\sum_n^N U_{пом}^2}}{U_0} \qquad (1)$$

где:

Uпом - напряжение помехи, соответствующей гармоники, V;

U_0 - напряжение сети переменного тока, V;

n, N - порядковый номер гармоник, n=2, N=24.

Не учитываются гармоники, величина которых менее 0,3 % U_0.

Измерения производятся избирательным вольтметром с полосой пропускания не более 10 Hz.

Коэффициент нелинейных искажений должен быть не более 10 %.

5.6.10 Устойчивость оборудования маршрутизации к кратковременным изменениям питающего напряжения проверяется с помощью имитатора переходных процессов переменного тока, включаемого последовательно в первичную цепь питания. Имитатор должен обеспечивать формирование на своем выходе импульсов повышения напряжения относительно номинала на ± 40 % длительностью до 3 s.

5.6.11 Устойчивость оборудования маршрутизации к импульсным перенапряжениям в цепи питания длительностью не менее 10 μs проверяется с помощью генератора микросекундных импульсных помех большой энергии с выходным сопротивлением 40 Ω, подключаемого к клеммам первичного

O‘z STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ANIMOV...
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

источника питания и создающего на своем выходе импульсы с амплитудой 1 kV и формой импульсов 10 μs/700 μs (испытание совмещается с проверкой защищенности оборудования от опасных и мешающих воздействий). После указанных внешних воздействий оборудование не должно повреждаться.

5.6.12 Возможность резервирования первичного источника проверяется отключением источника переменного тока и проверкой включения резервного питания по состоянию аварийной сигнализации. Измеряются напряжения вторичного источника питания, а также проверяются выполнение основных функций оборудования маршрутизации.

5.7 Проверка устойчивости к воздействию климатических и механических факторов

5.7.1 Проверка параметров оборудования маршрутизации на соответствие требованиям пункта 4.1.3 при крайних значениях рабочей температуры производится в термокамере следующим образом:

- оборудование размещается в камере, и в нормальных климатических условиях при номинальном значении напряжения питания измеряются электрические параметры оборудования;
- температура в камере понижается до плюс (5±2) °С - при испытании станционного оборудования и до минус (40±2) °С - при испытании оборудования, предназначаемого для эксплуатации в неотапливаемых помещениях. По истечении не менее 4 h при крайних значениях напряжения питания измеряются перечисленные выше параметры;
- температура в камере повышается до плюс (40±2) °С. По истечении не менее 4 h при крайних значениях напряжения питания измеряются перечисленные выше параметры;
- температура в камере понижается до нормальной. По истечении 4 h при номинальном значении напряжения питания измеряются перечисленные выше параметры.

5.7.2 Проверка параметров оборудования маршрутизации при воздействии повышенной влажности производится в камере, следующим образом:

- после внешнего осмотра оборудование размещается в камере, включается питание и в нормальных климатических условиях измеряются электрические параметры, указанные в пункте 4.1.3;
- температура в камере повышается до (30±2) °С;
- по истечении 1,5 h в камере устанавливается относительная влажность 95 % при испытании станционного оборудования и 98 % при испытании оборудования, предназначаемого для неотапливаемых помещений;
- в установившемся режиме оборудование выдерживается 96 h, после чего измеряются электрические параметры, указанные в пункте 4.1.3;
- оборудование извлекается из камеры и после выдержки в нормальных климатических условиях в течение не менее 6 h производится внешний осмотр его и измерение упомянутых выше параметров.

O‘z STANDART AGENTLYGA
STANDARTLASHTIRSH,BAYLAT
AZO MUMIMOV
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.7.3 Проверка параметров оборудования маршрутизации при пониженном рабочем атмосферном давлении производится следующим образом:

- оборудование размещается в барокамере, включается питание и в нормальных климатических условиях проводятся измерения электрических параметров, перечисленных в пункте 4.1.3;

- давление в камере понижается до 60 kPa (450 mm Hg), по истечении 1 часа включается питание и измеряются параметры на соответствие техническим требованиям;

- давление в камере повышается до нормальной величины; через 4 h измеряются параметры на соответствие техническим требованиям, указанным в пункте 4.1.3.

5.7.4 Проверка параметров после воздействия предельных значений температуры и атмосферного давления производится следующим образом (оборудование в камере в упакованном виде):

- оборудование размещается в термобарокамере, включается питание, в НКУ измеряются параметры, перечисленные в пункте 4.1.3, после чего питание выключается;

- температура в камере понижается до минус (50±2) °С, и оборудование выдерживается при этих условиях не менее 4 h;

- давление в камере понижается до 12 kPa (90 mm Hg), и оборудование выдерживается при этих условиях в течение 1 h;

- давление, затем температура в камере плавно повышаются в течение не менее 2 h до нормальных значений;

- оборудование извлекается из камеры, выдерживается в выключенном состоянии в течение не менее 4 h, после чего включается питание и измеряются электрические параметры на соответствие техническим требованиям, указанным в пункте 4.1.3;

- оборудование вновь помещается в камеру; температура повышается до (50±2) °С и при установившейся температуре оборудование выдерживается не менее 6 h;

- температура в камере понижается до нормальной и после выдержки в течение не менее 4 h измеряются параметры на соответствие техническим требованиям, указанным в пункте 4.1.3.

5.7.5 Проверка устойчивости оборудования маршрутизации к воздействию механической ударной нагрузки производится после испытания оборудования на транспортирование в упакованном виде при механической ударной нагрузке в соответствии с таблицей 35.

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

Таблица 35 – Воздействия на оборудование маршрутизации при испытаниях

Количество ударов	Пиковое ускорение в 1 s	Длительность воздействия ударного ускорения, ms	Количество ударов
При воздействии вертикальных нагрузок			
2000	15	5 - 10	200
8800	10	5 - 10	200
При воздействии горизонтальных продольных нагрузок			
200	12	2 - 15	200
При воздействии горизонтальных поперечных нагрузок			
200	12	2 - 15	200

5.7.6 Проверка отсутствия резонанса узлов и конструктивных элементов проводится в диапазоне частот от 5 Hz до 25 Hz.

5.7.7 Проверка устойчивости к синусоидальной вибрации проводится в течение 30 min с частотой 25 Hz и ускорением 2 g. После воздействия вибрации проверяются параметры на соответствие техническим требованиям, указанным в пункте 4.1.3.

5.8 Проверка соответствия оборудования требованиям безопасности персонала

5.8.1 Проверка на соответствие конструкции требованиям безопасности проводится при заводских испытаниях, а также в ходе монтажа и настройки оборудования маршрутизации на линейных испытаниях.

Конструкция оборудования маршрутизации должна обеспечивать выполнение правил безопасности по ГОСТ 12.2.003.

Проверяется отсутствие вредных для здоровья материалов, защита персонала от возможных опасных и вредных воздействий, а также наличие знаков безопасности и предупредительных надписей.

5.8.2 Проверка переходного сопротивления между клеммой защитного заземления и любой нетоковедущей частью оборудования маршрутизации производится миллиомметром с классом точности не хуже 1,0.

Переходное сопротивление между любой металлической нетоковедущей частью, например, болтом крепления металлической крышки, и клеммой заземления оборудования маршрутизации должно быть не более 0,1 Ω.

5.8.3 Измерение сопротивления изоляции производится терраоммметром, обеспечивающим точность измерения не менее ±10 %.

Значение напряжения при измерении должно быть не выше испытательного напряжения проверяемой цепи, но не менее 100 V.

Сопротивление изоляции линейных цепей и цепей первичного электропитания относительно корпуса должно быть не менее 20 MΩ - в нормальных климатических условиях, 2 MΩ - при повышенной температуре и 1 MΩ -

O'ZBEKISTON STANDARTLASHTIRISH, DAVLAT AZO AY·NIMOV.1.27 ·C((. AXBOROTTEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI

при повышенной влажности.

5.8.4 Проверка электропрочности изоляции токоведущих частей проводится с помощью пробойной установки. Испытательное напряжение от нуля плавно или ступенями, не превышающими 10 % величины испытательного напряжения, повышается до максимального значения. Под испытательным напряжением испытуемые точки выдерживаются в течение одной минуты, после чего напряжение так же плавно или ступенями снижается до нуля.

5.8.5 Проверка пожарной безопасности проводится по технической документации на оборудование маршрутизации.

Оборудование маршрутизации должно соответствовать требованиям правил пожарной безопасности в производственных помещениях в соответствии с ГОСТ 12.1.004.

5.8.6 Проверка выполнения требований по транспортированию и хранению.

После хранения и транспортирования в условиях, указанных в 4.1.3, оборудование маршрутизации проверяется на соответствие техническим требованиям.

5.9 Проверка выполнения требований по электромагнитной совместимости и защиты от опасных и мешающих влияний

5.9.1 Измерение напряжения радиопомех, создаваемых оборудованием маршрутизации на клеммах питания (постоянным и переменным током), и на линейных клеммах, производится в соответствии с методикой, изложенной в O’z DSt 1038.

5.9.2 Напряжение радиопомех, создаваемых оборудованием маршрутизации, проверяют с использованием эквивалента сети в экранированной камере, размеры которой должны быть такими, чтобы расстояние от испытуемого оборудования или устройства (включая внешние устройства и вспомогательное оборудование) до ближайших металлических предметов и токопроводящих поверхностей было не менее 0,8 m.

5.9.3 Испытуемое оборудование маршрутизации устанавливают на металлическом листе на изоляционной подставке. Эквивалент сети также располагают на металлическом листе на расстоянии 0,8 m от испытуемого оборудования.

5.9.4 Зажим для подключения защитного заземления на испытуемом оборудовании маршрутизации соединяют с зажимом заземления металлического листа проводом минимально возможной длины. Зажим заземления эквивалента сети соединяют с металлическим листом шиной или проводом минимально возможной длины, но не более 0,4 m.

5.9.5 Подключение оборудования маршрутизации к эквиваленту сети производят неэкранированным кабелем (если в технической документации на оборудование не указано иное) такой длины, чтобы часть его, расположенная горизонтально, была равна 0,8 m.

O‘z STANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

5.9.6 Если у оборудования маршрутизации несъемный кабель имеет длину более 1 m, то часть его, положенную горизонтально, сворачивают в виде круглых колец. Если кабель имеет экранную оболочку или включает отдельный провод для заземления, то их соединяют с зажимом заземления эквивалента сети.

5.9.7 При технических сложностях с размещением оборудования маршрутизации на металлическом листе допускается измерять без металлического листа. В этом случае зажим заземления испытуемого оборудования соединяют с зажимами заземления эквивалента сети, нагрузок, внешних устройств (или их эквивалентов) медной или латунной шиной шириной не менее 0,1m.

5.9.8 Радиопомехи рекомендуется измерять на следующих частотах:

- 0,16; 0,24: 0,55; 1,00; 1,40; 2,00; 3,50; 6,00 и 22,00 MHz с отклонением не более 10 %;

- 30; 45; 65; 90; 150; 180 и 220 MHz с отклонением не более ±5 MHz;

- 300; 450; 600; 750; 900 MHz с отклонением не более ±20 MHz.

На частотах, расположенных между рекомендуемыми частотами, уровни радиопомех контролируют по индикаторному прибору измерителя радиопомех при плавной перестройке частоты. При наличии превышения нормируемого уровня радиопомех измерения проводят на частотах, где превышения зафиксированы.

5.9.9 Результаты испытаний должны соответствовать значениям, указанным O'z DSt 1038, если оборудование маршрутизации подключено к электрическим сетям жилых домов.

Если оборудование маршрутизации устанавливается вне жилых домов и не подключено к электрическим сетям таких домов, то результаты измерений должны быть не хуже значений, заданных в O'z DSt 1038.

Общее несимметричное напряжение радиопомех, создаваемых оборудованием маршрутизации на зажимах для подключения ее к источнику электропитания не должно превышать значений, указанных в таблице 22.

Общее несимметричное напряжение радиопомех Un, создаваемых па зажимах оборудования маршрутизации для подключения к двухпроводным и четырехпроводным симметричным линиям связи, выходящим за границу объекта, не должно превышать значений, указанных в таблице 23.

5.9.10. Проверка защищенности оборудования маршрутизации от опасных и мешающих воздействий производится при:

- испытаниях защищенности оборудования от грозовых перенапряжении при параметрах испытательных импульсов:

a) между проводами А/Б и землей - 1,0 kV, 10 μs /700 μs, 40 Ω;

b) между проводами А/Б - 0,8 kV, 1,2 μs/50 μs, 40 Ω.

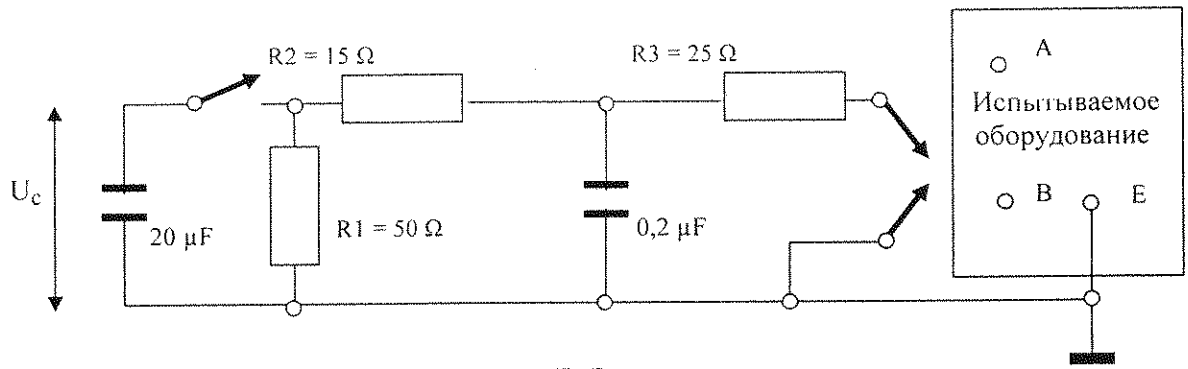
- испытаниях защищенности оборудования от кратковременного влияния посторонней ЭДС;

- испытаниях защищенности оборудования от длительного влияния посторонней ЭДС.

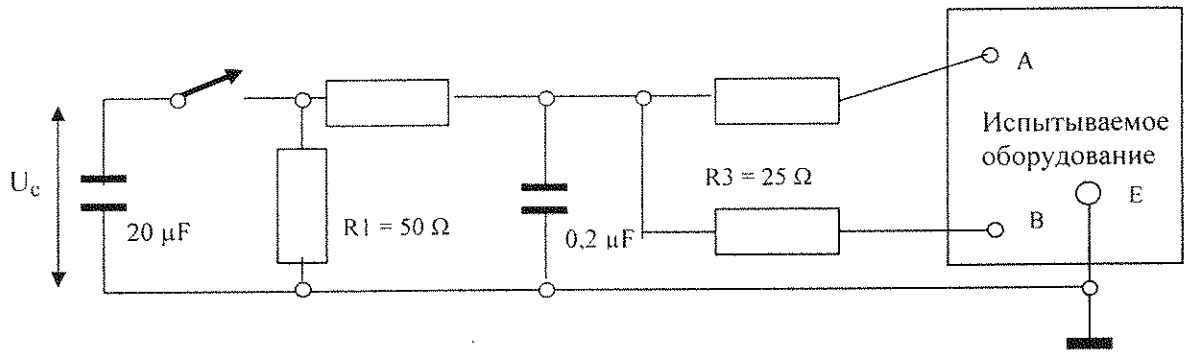
Данные проверки оборудования производятся по схемам, приведенным

O'z STANDART AGENTLIGA
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI

на рисунках 33, 34, 35.

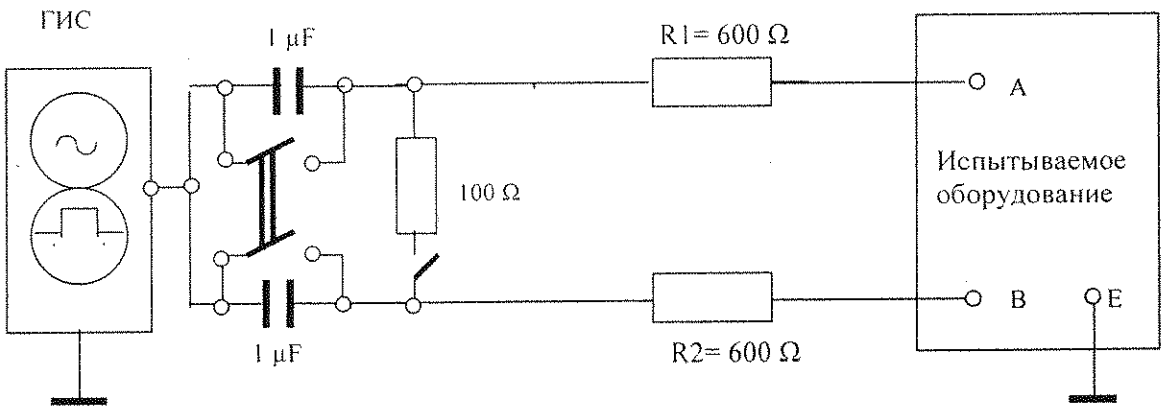


a) положения зажимов: 1) зажимы A и E, B - заземлен
2) зажимы B и E, A - заземлен



b) положения зажимов: зажимы A и B, E заземлен
$U_{c\,max}$ = 1 kV – максимальное значение испытательного напряжения,
число испытаний - 10

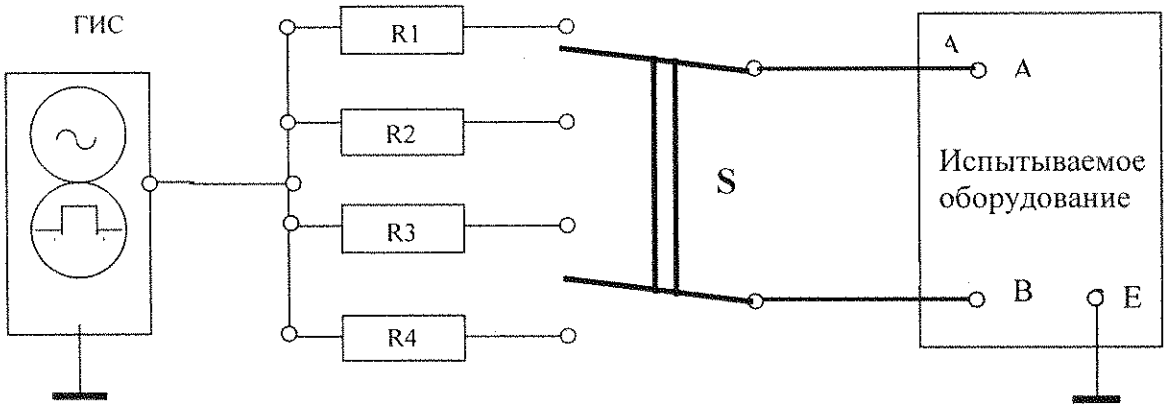
Рисунок 33 - Схема испытания оборудования маршрутизации моделированными грозовыми разрядами



ГИС - генератор испытательных сигналов с $U_{ис\,max}$ = 300 $V_{эфф}$ в течение 200 ms – максимальное значение испытательного напряжения
Положения зажимов: зажимы A + B и E
Испытания проводятся при положениях переключателя «включено» и «выключено»

Рисунок 34 - Схема испытания оборудования маршрутизации моделированными сигналами влияния линий электропередачи

O'z STANDARTLASHTIRISH DAVLAT AZO AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISH BOSHQARMASI



ГИС - генератор испытательных сигналов с $U_{ис\ max}$ = 220 $V_{эфф}$ – максимальное значение испытательного напряжения с длительностью воздействия 15 min
R1, R3 – меньше либо равны 10 Ω
R2, R4 – равны 600 Ω

Рисунок 35 - Схема испытания оборудования маршрутизации моделированными сигналами влияния линии электропередачи (соприкосновение с линией электропередачи)

5.10 Проверка выполнения требований по надежности

5.10.1 Среднее расчетное время наработки на отказ проверяется по технической документации на оборудование маршрутизации, представленным расчетам и протоколам оценки надежности при выпуске оборудования на заводе-изготовителе.

Среднее расчетное время наработки на отказ одного комплекта оконечного оборудования маршрутизации должно быть не менее 15 лет.

За критерий отказа принимается перерыв связи по любому из каналов на время более 10 s.

5.10.2 Среднее время восстановления на одну неисправность проверяется путем хронометрирования и последующего усреднения времени, необходимого на замену каждого блока или полукомплекта, который может быть заменен. Среднее время восстановления должно быть не более 10 min (без учета времени на подъезд к месту повреждения).

5.10.3 Срок службы оборудования маршрутизации определяется анализом технической документации, а также по данным, представленным заводом-изготовителем. Срок службы должен быть не менее 15 лет.

Гарантийный срок службы на оборудование маршрутизации проверяется по технической документации на оборудование.

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ATOM MUVOFIQLIGI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.11 Проверка документации

5.11.1 Проверка комплектности и достаточности документации осуществляется при проведении монтажных, настроечных работ и сертификационных испытаний. Комплектность и достаточность документации проверяются с точки зрения возможности изучения принципов действия оборудования маршрутизации в целом и ее отдельных частей, монтажа, настройки и обслуживания, включая определение неисправностей и проведение необходимых измерений.

5.11.2 Комплект документации должен содержать техническое описание, руководство по монтажу и настройке, руководство по эксплуатации на русском языке.

5.12 Проверка маркировки

5.12.1 На каждом изделии должна быть табличка, содержащая товарный знак предприятия-изготовителя, порядковый номер, год изготовления и номер сертификата соответствия.

5.12.2 Проверка маркировки и упаковки производится внешним осмотром на соответствии документации.

5.13 Проверка упаковки

5.13.1 На упаковке должен быть нанесен знак сертификата соответствия.

5.13.2 Качество упаковки проверяется также по протоколам испытаний на транспортирование.

5.14 Общие требования к условиям проведения испытаний

5.14.1 Требования к месту проведения испытаний

Место проведения испытаний должно соответствовать санитарным нормам для нормальной работы персонала (освещение, температура и вентиляция).

5.14.2 Требования к средствам измерений и испытательному оборудованию, применяемым при проведении испытаний

5.14.2.1 Применяемые средства измерений должны быть аттестованы, поверены и внесены в Государственный реестр средств измерений Узбекистана.

5.14.2.2 Средства измерений, используемые при проведении испытаний, должны иметь класс точности не ниже значений, установленных в стандартах и технических условиях на оборудование конкретных серий и типов.

O‘ZSTANDART AGENTLIGI
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO ANIMOV.1.2? ?? ?.
AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

5.15 Условия проведения испытаний

Испытания проводятся в нормальных климатических условиях в соответствии с ГОСТ 15150.

5.16 Требования к подготовке оборудования к испытаниям

Перед проведением испытаний оборудование и средства измерений выдерживают в указанных условиях не менее четырех часов, кроме испытаний на соответствие пункту 5.7 настоящего стандарта. Персонал должен иметь допуск для проведения работ на электроустановках до 1 kV.

5.17 Требования безопасности

5.17.1 Испытания должны проводить не менее двух специалистов.

Подготовку оборудования и средств измерений к испытаниям, сборку и разборку испытательных (измерительных) цепей следует выполнять при отсутствии на объекте испытаний и на средствах измерений напряжения и остаточного заряда.

5.17.2 Средства измерений, используемые при испытании оборудования, способные накапливать статический электрический заряд и имеющие заряжающие элементы, должны быть оснащены разрядными устройствами.

5.17.3 Средства измерений, используемые при испытании электрической прочности изоляции цепей питания, должны иметь устройство защиты при пробое его изоляции и ограничения (при необходимости) тока короткого замыкания в испытательной цепи.

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRISH DAVLAT
AZO AVTOMOBIL TEXNOLOGIYALARINI
JORIY ETISH BOSHQARMASI

O‘z DSt :201_

Заместитель директора
ГУП «UNICON.UZ» Б. Якубов

Начальник научно-
исследовательского департамента
развития телекоммуникационной
инфраструктуры и почтовой связи З. Хусанов

Начальник научно-исследовательского
отдела телекоммуникационных техно-
логий и почтовой связи А. Мирхабибов

Инженер научно-исследовательского
отдела телекоммуникационных техно-
логий и почтовой связи Ж. Хошимов

Нормоконтроль Л. Шаймарданова
15.12.2012

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела
телекоммуникационных
технологий и услуг
Министерства по развитию
информационных технологий
и коммуникаций
Республики Узбекистан

О. Юсупов
письмо от 17.10.2017
№ 09-8/6956

СОГЛАСОВАНО

Государственная инспекция по
надзору в сфере связи, информати-
зации и телекоммуникационных
технологий

письмо от 12.09.2017
№ 31-13/1537

СОГЛАСОВАНО

Технический директор
АК «Узбектелеком»

Ж. Арипов
письмо от 13.10.2017
№ 27-02-45/4453

УДК 621.395 ОКС 33.040 Э50

Ключевые слова: IPv4, IPv6, ICMP, оборудования маршрутизации, методы испытаний, оборудование, пакеты IP, поле, технические требования

OZ STANDART AGENTLIGA
STANDARTLASHTIRSH DAVLAT
AZO AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI
AXBOROT TEXNOLOGIYALARI
JORIY ETISH BO'SHQARMASI