

МСЭ-Т

СЕКТОР СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭЛЕКТРОСВЯЗИ МСЭ

Q.3900

(09/2006)

СЕРИЯ Q: КОММУТАЦИЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

Требования к сигнализации и протоколы СПП –
тестирование сетей СПП

**Методы тестирования и архитектура
модельных сетей для тестирования
технических средств СПП, используемых
в сетях электросвязи общего пользования**

Рекомендация МСЭ-Т Q.3900

РЕКОМЕНДАЦИИ МСЭ-Т СЕРИИ Q
КОММУТАЦИЯ И СИГНАЛИЗАЦИЯ

СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРИ РУЧНОМ СПОСОБЕ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ	Q.1–Q.3
АВТОМАТИЧЕСКОЕ И ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЕ МЕЖДУНАРОДНОЕ СОЕДИНЕНИЕ	Q.4–Q.59
ФУНКЦИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОТОКИ ДЛЯ СЛУЖБ ЦСИС	Q.60–Q.99
СЛУЧАИ, ПРИМЕНИМЫЕ К СТАНДАРТИЗИРОВАННЫМ СИСТЕМАМ МСЭ-Т	Q.100–Q.119
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ СИГНАЛИЗАЦИИ №№ 4, 5, 6, R1 и R2	Q.120–Q.449
ЦИФРОВЫЕ СТАНЦИИ	Q.500–Q.599
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ СИГНАЛИЗАЦИИ	Q.600–Q.699
ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ СИГНАЛИЗАЦИИ № 7	Q.700–Q.799
ИНТЕРФЕЙС Q3	Q.800–Q.849
ЦИФРОВАЯ АБОНЕНТСКАЯ СИСТЕМА СИГНАЛИЗАЦИИ № 1	Q.850–Q.999
СЕТЬ СУХОПУТНОЙ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ	Q.1000–Q.1099
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СО СПУТНИКОВЫМИ ПОДВИЖНЫМИ СИСТЕМАМИ	Q.1100–Q.1199
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СЕТЬ	Q.1200–Q.1699
ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛЫ IMT-2000	Q.1700–Q.1799
ХАРАКТЕРИСТИКИ СИГНАЛИЗАЦИИ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К УПРАВЛЕНИЮ ВЫЗОВАМИ НЕЗАВИСИМО ОТ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (VICSS)	Q.1900–Q.1999
ШИРОКОПОЛОСНАЯ ЦСИС	Q.2000–Q.2999
ТРЕБОВАНИЯ К СИГНАЛИЗАЦИИ И ПРОТОКОЛЫ СПП	Q.3000–Q.3999
Общее	Q.3000–Q.3029
Функциональная архитектура сигнализации и управления в сети	Q.3030–Q.3099
Организация сетевых данных в СПП	Q.3100–Q.3129
Сигнализация управления каналом передачи	Q.3130–Q.3179
Требования к сигнализации и управлению и протоколы для обеспечения присоединения в среде СПП	Q.3200–Q.3249
Протоколы управления ресурсами	Q.3300–Q.3369
Протоколы управления услугами и сеансами	Q.3400–Q.3499
Протоколы управления услугами и сеансами – дополнительные услуги	Q.3600–Q.3649
Приложения СПП	Q.3700–Q.3849
Тестирование сетей СПП	Q.3900–Q.3999

Для получения более подробной информации просьба обращаться к перечню Рекомендаций МСЭ-Т.

Рекомендация МСЭ-Т Q.3900

Методы тестирования и архитектура модельных сетей для тестирования технических средств СПП, используемых в сетях электросвязи общего пользования

Резюме

В Рекомендации МСЭ-Т Q.3900 описаны основные подходы к тестированию решений и технических средств СПП. В Рекомендации приведены основные принципы тестирования СПП, основанные на модельных сетях, а также представлена базовая методика тестирования и общие архитектуры модельных сетей.

Хронологическая справка

Издание	Рекомендация	Утверждение	Исследовательская комиссия	Уникальный идентификатор*
1.0	МСЭ-Т Q.3900	29.09.2006 г.	11-я	11.1002/1000/8910

Ключевые слова

Модельная сеть, сети последующих поколений, СПП, КТСОП, технические средства, тестирование.

* Для получения доступа к Рекомендации наберите в адресном поле вашего браузера URL: <http://handle.itu.int/>, после которого следует уникальный идентификатор Рекомендации. Например, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Международный союз электросвязи (МСЭ) является специализированным учреждением Организации Объединенных Наций в области электросвязи и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сектор стандартизации электросвязи МСЭ (МСЭ-Т) – постоянный орган МСЭ. МСЭ-Т отвечает за изучение технических, эксплуатационных и тарифных вопросов и за выпуск Рекомендаций по ним с целью стандартизации электросвязи на всемирной основе.

На Всемирной ассамблее по стандартизации электросвязи (ВАСЭ), которая проводится каждые четыре года, определяются темы для изучения исследовательскими комиссиями МСЭ-Т, которые, в свою очередь, вырабатывают Рекомендации по этим темам.

Утверждение Рекомендаций МСЭ-Т осуществляется в соответствии с процедурой, изложенной в Резолюции 1 ВАСЭ.

В некоторых областях информационных технологий, которые входят в компетенцию МСЭ-Т, необходимые стандарты разрабатываются на основе сотрудничества с ИСО и МЭК.

ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящей Рекомендации термин "администрация" используется для краткости и обозначает как администрацию электросвязи, так и признанную эксплуатационную организацию.

Соблюдение положений данной Рекомендации осуществляется на добровольной основе. Однако данная Рекомендация может содержать некоторые обязательные положения (например, для обеспечения функциональной совместимости или возможности применения), и в таком случае соблюдение Рекомендации достигается при выполнении всех указанных положений. Для выражения требований используются слова "следует", "должен" ("shall") или некоторые другие обязывающие выражения, такие как "обязан" ("must"), а также их отрицательные формы. Употребление таких слов не означает, что от какой-либо стороны требуется соблюдение положений данной Рекомендации.

ПРАВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

МСЭ обращает внимание на вероятность того, что практическое применение или выполнение настоящей Рекомендации может включать использование заявленного права интеллектуальной собственности. МСЭ не занимает какую бы то ни было позицию относительно подтверждения, действительности или применимости заявленных прав интеллектуальной собственности, независимо от того, доказываются ли такие права членами МСЭ или другими сторонами, не относящимися к процессу разработки Рекомендации.

На момент утверждения настоящей Рекомендации МСЭ не получил извещения об интеллектуальной собственности, защищенной патентами, которые могут потребоваться для выполнения настоящей Рекомендации. Однако те, кто будет применять Рекомендацию, должны иметь в виду, что вышесказанное может не отражать самую последнюю информацию, и поэтому им настоятельно рекомендуется обращаться к патентной базе данных БСЭ по адресу: <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© ITU 2015

Все права сохранены. Ни одна из частей данной публикации не может быть воспроизведена с помощью каких бы то ни было средств без предварительного письменного разрешения МСЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1	Сфера применения	1
2	Справочные документы	1
3	Определения	2
4	Сокращения и аббревиатуры.....	2
5	Условные обозначения	4
6	Проблемы совместимости	4
7	Классификация функций, услуг и технических средств СПП, подлежащих тестированию.....	4
7.1	Классификация технических средств СПП, подлежащих тестированию	5
7.2	Классификация функций СПП, подлежащих тестированию.....	8
7.3	Соответствие функций СПП техническим средствам СПП, подлежащим тестированию	11
8	Процедура тестирования	12
8.1	Уровень 1 – Локальное тестирование технических средств СПП	13
8.2	Уровень 2 – Тестирование NUT	13
9	Модельные сети.....	15
9.1	Назначение модельных сетей	15
9.2	Типы модельных сетей.....	16
10	Требования к тестированию.....	18
10.1	Требования к конфигурации модельной сети	18
10.2	Методика тестирования в модельной сети.....	18

Введение

В условиях преобразования сетей электросвязи общего пользования из цифровых сетей с коммутацией каналов в сети с коммутацией пакетов первостепенное значение, наряду с аспектами, связанными с построением архитектуры сети, качеством обслуживания, управлением сетью и т. д., приобретают вопросы тестирования на совместимость оборудования СПП разных поставщиков, а также тестирования новых услуг на совместимость с уже существующими услугами в процессе эксплуатации оборудования СПП.

Все это обусловлено следующими причинами:

- 1) расширение номенклатуры производимого оборудования и рост доли программного продукта, применяемого в создании технических средств электросвязи, а также возросшая открытость рынка;
- 2) сокращение сроков разработки и внедрения новых услуг.

Негативными аспектами, влияющими на оперативное внедрение разработок, при этом являются:

- 1) отставание процесса стандартизации от процессов разработки и внедрения, увеличение доли корпоративной нормативной документации;
- 2) рост стоимости тестирования по сравнению с сетями с коммутацией каналов из-за большей сложности применяемого оборудования.

С учетом вышеизложенного представляется целесообразным для проведения тестирования оборудования СПП, и в первую очередь для тестирования новых протоколов, как наиболее сложных элементов СПП, использовать модельные сети.

В настоящее время процесс тестирования можно разделить на следующие этапы:

- тестирование на соответствие;
- тестирование на функциональную совместимость.

Большое количество стандартов тестирования разработано ЕТСИ. К наиболее значительным достижениям (или вкладам) относятся спецификации методов тестирования с использованием TTCN, возможностей SDL, а также касающиеся общих принципов тестирования на соответствие стандартам ЕТСИ.

Тестирование оборудования на соответствие протоколов и интерфейсов международным стандартам проводится, как правило, в заводских условиях, а для тестирования на совместимость и взаимодействие используются сети операторов электросвязи.

Для выполнения тестов на функциональную совместимость оборудования ЕТСИ разработал подход на основе интегрального сетевого тестирования – NIT (Интегральное тестирование/тестирование взаимодействия сетей), подробно изложенный в [ETSI TR 101 667]. NIT включает два типа базовых тестов – "сквозной" и "от узла к узлу".

Сама идея интегрального тестирования является плодотворной благодаря тому, что оператору должно предоставляться оборудование высокого качества. Однако в условиях быстрого развития новых технологий и, как следствие, усложнения оборудования, выполнение интегрального тестирования в сетях операторов влечет высокие затраты, а с учетом организации зон для тестирования, занимает длительное время. Кроме того, вряд ли целесообразно ожидать внешних воздействий, например возникновения внештатных ситуаций, на сети операторов для их тестирования.

Представляется возможным дополнить и развить методику интегрального тестирования путем создания модельных сетей для проведения тестов на совместимость оборудования с последующим объединением ресурсов модельных сетей для обеспечения интегрального тестирования в полном объеме, учитывая при этом результаты тестов взаимодействия.

Рекомендация МСЭ-Т Q.3900

Методы тестирования и архитектура модельных сетей для тестирования технических средств СПП, используемых в сетях электросвязи общего пользования

1 Сфера применения

В настоящей Рекомендации предполагается соответствие функциональным возможностям и назначению, определенным в [ITU-T Y.2001] и [ITU-T Y.2011]. Наряду с тем, что в Рекомендации определена структура сети, к которой могут относиться требования к тестированию, определены также общие принципы, соблюдаемые независимо от конкретных данных, которые могут меняться по мере выполнения дальнейшей работы. В последующих Рекомендациях эти принципы воплощаются в детальную методику тестирования.

Администрации могут потребовать от операторов и поставщиков учитывать требования национальной нормативной базы и национальной политики при реализации настоящей Рекомендации.

2 Справочные документы

Указанные ниже рекомендации МСЭ-Т и другие источники содержат положения, которые путем ссылок на них в данном тексте составляют положения настоящей Рекомендации. На момент публикации указанные издания были действующими. Все рекомендации и другие источники могут подвергаться пересмотру; поэтому всем пользователям данной Рекомендации предлагается изучить возможность применения последнего издания рекомендаций и других ссылок, перечисленных ниже. Перечень действующих на настоящий момент рекомендаций МСЭ-Т публикуется регулярно. Ссылка на документ, приведенный в настоящей Рекомендации, не придает ему как отдельному документу статус рекомендации.

- [ITU-T X.295] ITU-T Recommendation X.295 (1995), *OSI conformance testing methodology and framework for protocol Recommendations for ITU-T applications – Protocol profile test specification.*
- [ITU-T Y.1540] ITU-T Recommendation Y.1540 (2002), *Internet protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters.*
- [ITU-T Y.1541] ITU-T Recommendation Y.1541 (2006), *Network performance objectives for IP-based services.*
- [ITU-T Y.2001] Рекомендация МСЭ-Т Y.2001 (2004 г.), *Общий обзор СПП.*
- [ITU-T Y.2011] ITU-T Recommendation Y.2011 (2004), *General principles and general reference model for Next Generation Networks.*
- [ITU-T Y.2012] ITU-T Recommendation Y.2012 (2006), *Functional requirements and architecture of the NGN release 1.*
- [ITU-T Y.2111] ITU-T Recommendation Y.2111 (2006), *Resource and admission control functions in Next Generation Networks.*
- [ITU-T Y.2201] Рекомендация МСЭ-Т Y.2201 (2007 г.), *Требования к сетям последующих поколений версии 1.*
- [ETSI TR 101 667] ETSI TR 101 667 (1999), *Methods for Testing and Specification (MTS); Network Integration Testing (NIT); Interconnection; Reasons and goals for a global service testing approach.*
- [ETSI TS 102 237-1] ETSI TS 102 237-1 (2003), *Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 4; Interoperability test methods and approaches; Part 1: Generic approach to interoperability testing.*

3 Определения

В настоящей Рекомендации определяются следующие термины:

3.1 модельная сеть: сеть, которая имитирует возможности, аналогичные существующим в действующих сетях электросвязи, имеет подобную архитектуру и обладает теми же функциональными возможностями, а также использует те же технические средства электросвязи.

3.2 технические средства СПП: базовое оборудование СПП, на основе которого создаются сетевые решения нового поколения, в том числе для применения в сетях электросвязи общего пользования.

4 Сокращения и аббревиатуры

В настоящей Рекомендации используются следующие сокращения:

3G	Third Generation	Третье поколение
ANI	Application Network Interface	Интерфейс приложение-сеть
AS	Application Server	Сервер приложений
ASN	Abstract Syntax Notation	Абстрактная синтаксическая нотация
ATM	Asynchronous Transfer Mode	Асинхронный режим передачи
ATS	Abstract Test Suite	Комплект абстрактных тестов
BICC	Bearer Independent Call Control	Управление вызовами, не зависящее от канала передачи
BS	Billing System	Система выставления счетов
CMIP	Common Management Information Protocol	Протокол общей управляющей информации
CORBA IDL	Common Object Request Broker Architecture Interface Definition Language	Общая архитектура брокера объектных запросов – Язык описания интерфейсов
DSS 1	Digital Subscriber System No. 1	Цифровая абонентская сигнализация № 1
DTMF	Dual Tone Multifrequency	Двухтональный многочастотный сигнал
FE	Functional Entities	Функциональные объекты
FTAM	File Transfer Access Management	Передача файлов, доступ к файлам, управление файлами
FTP	File Transfer Protocol	Протокол передачи файлов
GDMO	Guidelines for the Definition of Managed Objects	Правила определения управляемых объектов
GK	Gatekeeper	Контроллер шлюза
GSM	Global System for Mobile communications	Глобальная система подвижной связи
GW	Gateway	Шлюз
GW-LTE	Media Gateway for Legacy Terminal Equipment	Медиашлюз для подключения существующего оконечного оборудования
HSS	Home Subscriber System	Система абонентских данных
IIOP	Internet Inter-Orb protocol	Межсетевой протокол брокера объектных запросов
IMS	IP Multimedia Subsystem	Мультимедийная IP-подсистема
IP	Internet Protocol	Протокол Интернет
ISDN	Integrated Services Digital Network	ЦСИС
ISUP	ISDN User Part	Цифровая сеть с интеграцией служб Подсистема пользователя ЦСИС

IUA	ISDN User Adaptation		Адаптация пользователя ЦСИС
M3UA	MTP 3 User Adaptation layer		Уровень адаптации пользователя МРТ 3
MDS	Media Server		Медиасервер
MeS	Messaging Server		Сервер обмена сообщениями
MGC	Media Gateway Controller		Контроллер медиашлюза
MGCP	Media Gateway Control Protocol		Протокол управления медиашлюзом
MGW	Media Gateway		Медиашлюз
MSC	Mobile Switching Centre		Центр коммутации подвижной связи
NACF	Network Attachment Control Function		Функция контроля подсоединения к сети
NAPT	Network Address Port Translation		Трансляция сетевых адресов и портов
NGN	Next Generation Network	СПП	Сети последующих поколений
NGN-IAD	NGN Integrated Access Devices		Интегрированные устройства доступа СПП
NIT	Network Integration/ Interconnection Testing		Интегральное тестирование/ тестирование взаимодействия сетей
NMS	NGN Management System		Система управления СПП
NNI	Network-Network Interface		Интерфейс сеть-сеть
NUT	Network Under Test		Тестируемая сеть
PBX	Private Branch Exchange	УАТС	Учрежденческая АТС
PICS	Protocol Implementation Conformance Statement		Проформа свидетельства соответствия реализации протокола
PLMN	Public land Mobile Network		Сухопутная подвижная сеть общего пользования
PS	Proxy Server		Прокси-сервер
PSN	Packet Switched Network		Сеть с коммутацией пакетов
PSTN	Public Switched Telephone Network	КТСОП	Коммутируемая телефонная сеть общего пользования
QoS	Quality of Service		Качество обслуживания
RTCP	Real-time Transfer Control Protocol		Протокол управления передачей в режиме реального времени
RTP	Real-time Transfer Protocol		Протокол передачи в режиме реального времени
SCTP	Session Control Transfer Protocol		Протокол передачи с управлением сеансом
SDH	Synchronous Digital Hierarchy		Синхронная цифровая иерархия
SDL	Specification and Description Language		Язык спецификаций и описаний
SG	Signalling Gateway		Шлюз сигнализации
SIP	Session Initiation Protocol		Протокол инициирования сеанса
SIP-I	Session Initiation Protocol for ISDN		Протокол инициирования сеанса для ЦСИС
SLA	Service Level Agreement		Соглашение об уровне обслуживания
SNMP	Simple Network Management Protocol		Простой протокол управления сетью
SP	Signalling Point		Пункт сигнализации
SS7	Signalling System No. 7		Система сигнализации № 7
SSP	Service Switching Point		Пункт коммутации услуг

STP	Signalling Transfer Point		Транзитный пункт сигнализации
TE	Terminal Equipment		Оконечное оборудование
TM	Technical Means		Технические средства
TNE	Transport Network Environment		Оборудование транспортной сети
TSS&TP	Test Suite Structure and Test Purposes		Структура комплекта тестов и цели тестирования
TTCN	Tree and Tabular Combined Notation		Комбинированная древовидная и табличная нотация
VPN	Virtual Private Network	ВЧС	Виртуальная частная сеть
UNI	User-Network Interface		Интерфейс пользователь-сеть

5 Условные обозначения

Отсутствуют.

6 Проблемы совместимости

Отсутствуют.

7 Классификация функций, услуг и технических средств СПП, подлежащих тестированию

Архитектура СПП, согласно [ITU-T Y.2001] и [ITU-T Y.2011] состоит из двух страт – страты обслуживания и страты транспортирования. Функциональные возможности каждого из этих уровней определяются общими функциональными возможностями блоков, которые являются частью архитектуры СПП. Архитектура СПП, подлежащая тестированию и описываемая в настоящей Рекомендации, поддерживает доставку услуг, определенных в рамках требований СПП варианта 1 [ITU-T Y.2201].

Функциональные возможности страты обслуживания обусловлены контролем над предоставляемыми пользователю услугами СПП, а страта транспортирования определяется контролем над доступом к ресурсам СПП и передачей по ней информации (речь, сигнализация и управление). Реализуемые в СПП услуги делятся на основные, использующие протокол SIP, и дополнительные услуги, не ориентированные на SIP и применяемые в различных подсистемах СПП. Основные элементы каждого из уровней СПП и их назначение представлены на рисунке 7.1 в соответствии с [ITU-T Y.2012].

Тестирование технических средств СПП¹ предполагает проверку основных (обязательных) и ряда дополнительных функций СПП, которые обеспечиваются в сети с помощью тестируемых технических средств, а также реализуемых основных и дополнительных услуг электросвязи.

¹ Технические средства СПП должны быть реализованы с учетом обязательного набора функций СПП, соответствующего предполагаемой области применения данных средств, при этом состав и количество протоколов и интерфейсов в заданных функциональных возможностях могут быть реализованы производителем по собственному усмотрению.

Для целей настоящей Рекомендации реализованные производителем функциональные возможности технических средств, включая требования к реализуемым в заданных функциональных возможностях протоколам и интерфейсам, предполагаются полностью соответствующими функциональным возможностям и назначению, определенным в требованиях к СПП (см. [ITU-T Y.2012] и [ITU-T Y.2201]).



Рисунок 7-1 – Функциональная архитектура СПП [ITU-T Y.2012]

7.1 Классификация технических средств СПП, подлежащих тестированию

Для целей настоящей Рекомендации предполагается, что в сетях общего пользования используются следующие основные технические средства СПП:

- Система управления сеансами вызовов
 - контроллер медиашлюза (MGC);
 - прокси-сервер SIP (PS);
 - мультимедийная IP-подсистема (IMS).
- Система передачи голоса и сигнализации
 - медиашлюз (GW);
 - шлюз сигнализации (SG);
 - оборудование транспортной сети (TNE).
- Серверы приложений
 - сервер приложений (AS);
 - медиасервер (MDS);
 - сервер обмена сообщениями (MeS).
- Система управления и выставления счетов
 - система управления СПП (NMS);
 - система выставления счетов (BS).

- *Оборудование доступа*
 - интегрированные устройства доступа СПП (NGN-IAD);
 - медиашлюз для подключения существующего оконечного оборудования (GW-LTE).

Каждый из перечисленных выше типов технических средств СПП должен реализовывать в своем составе как обязательную долю функциональных возможностей, без которой невозможно выполнение базовых функций системы, так и ряд дополнительных функций, предоставляющих пользователям различные специальные возможности. Реализуемые с помощью технических средств СПП функциональные возможности могут включать функции различных уровней (уровня доступа, уровня транспортирования и уровня услуг).

Рассмотрим более подробно назначение и функциональные возможности основных технических средств СПП, используемых в сетях общего пользования.

7.1.1 Контроллер медиашлюза (MGC)

Основная задача MGC заключается в управлении одним или несколькими медиашлюзами (транкинговый медиашлюз).

MGC осуществляет управление вызовами между абонентами ТСОП. MGC имеет прямой интерфейс для взаимодействия с серверами приложений и способен управлять предоставляемыми AS услугами.

Каждый MGC должен обеспечивать базовую часть функциональных возможностей при управлении сеансами связи, включая передачу таблиц маршрутизации, изменение конфигурации систем нумерации между планами нумерации разных форматов, осуществление управления GW с помощью протоколов сигнализации (MGCP, H.248/Megaco, H.323, SIP) и т. д.

MGC является основным элементом программного коммутатора и применяется в СПП в качестве главного коммутационного устройства, управляющего различными сеансами связи. Применение в решениях программных коммутаторов различных элементов, входящих в состав СПП, позволяет использовать технологию программного коммутатора в качестве разнообразных типов оборудования – от распределенных учрежденческих АТС (УАТС) до центрального элемента мультисервисных сетей связи.

7.1.2 Сервер приложений (AS)

AS – это программный сервер, предоставляющий пользователям новые услуги.

AS обеспечивает возможность получения ряда новых услуг, например электронная коммерция и электронная торговля (электронный рынок).

AS имеет для сетей СПП весьма важное значение. AS может выполнять функции большинства элементов СПП в разделе "ОБЛАСТЬ УПРАВЛЕНИЯ СЕАНСАМИ СВЯЗИ И УСЛУГАМИ", то есть он функционирует как MGC, медиасервер, сервер обмена сообщениями и т. д. Использование AS позволит более гибко управлять сетевыми возможностями и создавать новые и перспективные сетевые сценарии.

7.1.3 Медиасервер (MDS)

MDS обеспечивает с помощью голосовых команд и команд DTMF услуги по взаимодействию пользователя с приложением и другими дополнительными услугами связи.

Архитектуру MS составляют:

- 1) блок управления медиаресурсами, обеспечивающий DTMF распознавание, синтез речи, распознавание речи и т.д.

- 2) блок управления услугами, обеспечивающий направление в линию сообщений, запись сообщений, передачу факсимильных услуг, организацию конференц-связи и т. д.

Реализация MDS возможна на различных программно-аппаратных платформах с использованием языков VoiceXML и других.

7.1.4 Сервер обмена сообщениями (MeS)

MeS отвечает за сохранение сообщений и передачу сообщений пользователям. MeS обеспечивает также пользователей дополнительными услугами связи. MeS, также как и MDS, может быть выполнен на различных программно-аппаратных платформах с использованием разнообразных языков программирования.

7.1.5 Медиашлюз (GW)

GW обеспечивает функции преобразования речевой информации в цифровой вид и передачи ее по сетям с коммутацией пакетов, в том числе по сетям СПП.

GW осуществляет кодирование голосовых сигналов с помощью реализуемых на нем кодеков (G.711, G.723, G.726, G.729 и т. д.), а также передачу оцифрованных сигналов с помощью транспортных протоколов RTP/RTCP. Для установления соединения в рамках GW необходимо реализовать, как минимум, один из протоколов набора (H.323, MGCP, H.248/Megaco или SIP).

GW используется для организации взаимодействия на уровне голосовых каналов между сетью с коммутацией каналов и сетью с коммутацией пакетов. В СПП данный элемент выполняет функции по взаимодействию КТСОП с сетями IP.

7.1.6 Шлюз сигнализации (SG)

SG предоставляет возможность преобразования и передачи сигнальной нагрузки КТСОП в контроллер медиашлюза.

SG осуществляет преобразование таких типов сигнализации как ISDN, SS7 и т. д. Для передачи в MGC информационных сигналов от сетевых протоколов КТСОП в сетях с коммутацией пакетов используются протоколы сигнализации стека SIGTRAN, а именно протоколы, отвечающие за передачу информации определенного протокола сети с коммутацией каналов, например: Q.931 (ISDN) – IUA; MTP (SS7) – M3UA, SIP NNI и/или SIP-I.

Передача протоколов стека SIGTRAN осуществляется поверх транспортного протокола SCTP.

SG используется на границе сети с коммутацией пакетов с сетью КТСОП, в том числе и при организации взаимодействия сетей СПП и КТСОП.

В некоторых случаях возможно применение оборудования, обеспечивающего объединение функций медиашлюза и шлюза сигнализации.

7.1.7 Система мониторинга и конфигурирования (MS)

Система мониторинга и конфигурирования должна обеспечивать управление всеми техническими средствами СПП и их контроль. Подобные системы должны строиться с использованием распределенной объектно-ориентированной структуры и должны быть многопротокольными. Интерфейсы систем управления должны быть открытыми. Основными отличительными чертами подобных интерфейсов должны быть стандартные протоколы (ПОР, CMIP, SNMP, FTP, FTAM и т. д.), использование формальных языков для описания стандартных интерфейсов (CORBA IDL, JAVA, GDMO, ASN.1 и т. д.), стабильность, позволяющая вносить только те изменения, которые будут обратно совместимы.

7.2 Классификация функций СПП, подлежащих тестированию

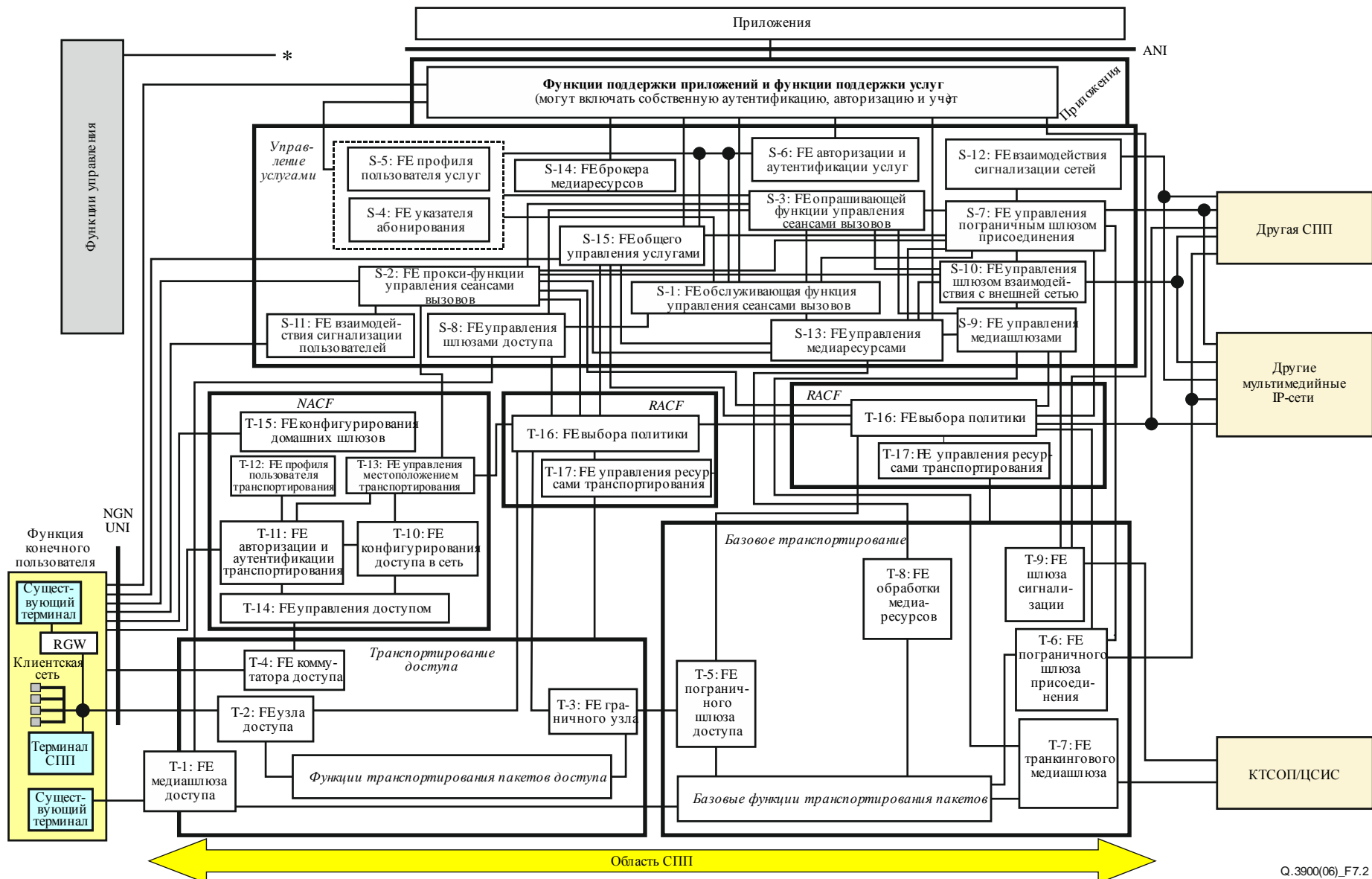
Основные функции, требующие обязательного тестирования:

- *функции страты транспортирования*
 - функции транспортирования;
 - функции управления транспортированием;
 - функции профиля пользователя транспортирования;
- *функции страты обслуживания*
 - функции управления услугами;
 - функции поддержки приложений/услуг;
 - функции профиля пользователя услуг;
- *функции конечного пользователя;*
- *функции управления.*

Для тестирования каждой из перечисленных выше функций необходимо более детально проанализировать их внутренние функциональные возможности, определить назначение и степень их ответственности.

Представленные технические средства СПП могут реализовывать в своем составе сразу несколько функций. Далее будут определены наборы функций, реализуемые в конкретных технических средствах.

Функциональная схема СПП представлена на рисунке 7.2.



Q.3900(06)_F7.2

Рисунок 7-2 – Функциональная архитектура СПП [ITU-T Y.2012]

7.2.1 Функции страты транспортирования

7.2.1.1 Функции транспортирования

Тестирование данной функции предполагает проверку реализации и соответствия следующих обязательных возможностей:

- подсоединение пользователя к СПП. Агрегирование от оконечного оборудования пользователя, включая аналоговое и цифровое оконечное оборудование сетей общего пользования, всего трафика и последующую его передачу в общую транспортную сеть (транспортные функции доступа: Т-1, Т-2, Т-4);
- передача трафика из сети доступа в общую транспортную сеть с поддержкой всех механизмов и функций, схожих с АТФ, и дополнительной возможностью маршрутизации (функции пограничного шлюза и пограничного шлюза доступа: Т-3, Т-5);
- передачу всех типов информации, передаваемой по транспортной сети (медиапоток, сигнализационные сообщения и сигналы системы управления) и управление этой информацией (базовые функции транспортирования: Т-8, Т-9, Т-6, Т-7).

7.2.1.2 Функции управления транспортированием

Тестирование данной функции предполагает проверку реализации и соответствия следующих обязательных возможностей:

- управление QoS с расширенными возможностями по управлению ресурсами (резервирование ресурсов), управлению NAPT и обхода NAPT на уровне доступа и транспорта. Тестирование должно разделяться для каждого из уровней, выделяя при этом отдельные тесты, как для управления ресурсами транспортирования доступа (АТРС), так и для управления базовыми ресурсами транспортирования (СТРС). Тестирование функции управления ресурсами должно включать проверку следующих обязательных процедур: фильтрация пакетов, классификация трафика, политики приоритетов обслуживания, резервирование полосы пропускания, трансляции сетевых адресов, брандмауэр (RACF: Т-15, Т-16). Процедуры тестирования должны реализовываться функциями управления ресурсами и допуском в сетях последующих поколений [ITU-T Y.2111];
- управление доступом пользователя к сетевым ресурсам сети (функция управления допуском). При тестировании должна проверяться авторизация пользователя по профилю (SLA, приоритет обслуживания, политики доступа, определяемые типом используемой для тестирования модельной сети (описание и состав модельных сетей будет приведен ниже); доступные пользователю ресурсы транспортирования и/или доступа) (RACF: Т-14);
- управление доступом пользователя к услугам СПП. При тестировании проверяются следующие обязательные функции: динамическое выделение IP-адресов и дополнительных параметров конфигурации, требуемых для идентификации/аутентификации пользователя; аутентификация пользователя на сетевом уровне (уровень IP); авторизация пользователя для доступа к сети, основанная на профиле пользователя; определение местонахождения пользователя (NACF: Т-10, Т-11, Т-13).

7.2.1.3 Функции профиля пользователя транспортирования

Тестирование данной функции предполагает проверку возможности конфигурирования и изменения информации, содержащейся в профиле пользователя, на транспортном уровне (страта транспортирования: Т-12).

7.2.2 Функции страты обслуживания

7.2.2.1 Функции управления услугами

Тестирование данной функции предполагает проверку реализации и соответствия следующих обязательных возможностей:

- регистрация и авторизация пользователей на уровне услуг (S-6);
- управление медиапоточками, оконечным оборудованием и шлюзами (S-1, S-11, S-8, S-2, S-3, S-12, S-7, S-10, S-9, S-13).

7.2.2.2 Функции поддержки приложений/услуг

Тестирование данной функции предполагает проверку реализации и соответствия следующих обязательных возможностей:

- регистрация и авторизация пользователей на уровне приложений для доступа пользователей к предоставляемым серверами приложений услугам электросвязи (S-4, S-5, S-6);
- управление медиапоточками и услугами электросвязи (S-14, S-15).

7.2.2.3 Функции профиля пользователя услуг

Тестирование данной функции предполагает проверку возможности конфигурирования и изменения информации, содержащейся в профиле пользователя на уровне управления услугами и проверку возможности взаимодействия с базами данных профиля пользователя других уровней архитектуры СПП.

7.2.3 Функции конечного пользователя

Тестирование данной функции предполагает проверку возможностей оконечного оборудования от шлюза, к которому подключаются традиционные телефонные аппараты, до многофункциональных аппаратов, разработанных специально для сетей СПП. Тестирование предполагает, в том числе, проверку кодеков, систем эхокомпенсации, систем сигнализации и функций взаимодействия с соответствующими уровнями СПП.

7.2.4 Функции управления

Тестирование данной функции предполагает проверку управления на различных уровнях – на уровне данных и на уровне приложений. Для каждого из этих уровней должны проверяться следующие возможности:

- управление обработкой ошибок;
- управление конфигурацией оборудования;
- управление системой тарификации;
- управление услугами;
- управление безопасностью.

7.3 Соответствие функций СПП техническим средствам СПП, подлежащим тестированию

Применяемые в сетях СПП технические средства могут реализовывать в своем составе функциональные возможности в соответствии с таблицей 7-1.

Таблица 7-1 – Соответствие функций СПП техническим средствам СПП

Техническое средство СПП	Функциональные возможности СПП
Система управления сеансами вызовов	
Контроллер медиашлюза (MGC)	S-3, S-7, S-9, S-10, S-12 T-10, T-11, T-12, T-13
Прокси-сервер SIP (PS)	S-2, S-3, S-7, S-11, S-12 T-10, T-11, T-12, T-13
Мультимедийная IP-подсистема (IMS)	S-1, S-3, S-6, S-7, S-8, S-10, S-12, S-13 T-10, T-11, T-12, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17
Система передачи голоса и сигнализации	
Медиашлюз (GW)	T-7, T-8
Шлюз сигнализации (SG)	T-8, T-9
Оборудование транспортной сети (TNE)	T-5, T-6, T-8
Серверы приложений	
Сервер приложений (AS)	S-4, S-5, S-6, S-14, S-15
Медиасервер (MDS)	S-4, S-5, S-6, S-14, S-15
Сервер обмена сообщениями (MeS)	S-4, S-5, S-6, S-14, S-15
Система управления и выставления счетов	
Система управления (MS)	– Управление обработкой ошибок – Управление конфигурацией оборудования – Управление системой выставления счетов – Управление услугами – Управление безопасностью
Система выставления счетов (BS)	
Оборудование доступа	
Интегрированные устройства доступа СПП (NGN-IAD)	T-2, T-4, T-3, T-5, T-15, T-14
Медиашлюз для подключения существующего оконечного оборудования (GW-LTE)	T-1, T-2, T-3, T-4, T-5

8 Процедура тестирования

Процесс тестирования включает два основных уровня, отвечающих за тестирование технических средств СПП (локальное тестирование технических средств СПП) и тестирование комплексных решений СПП, а также реализуемых с их помощью услуг электросвязи (тестируемая сеть – NUT). Архитектура процесса тестирования представлена на рисунке 8-1².



Рисунок 8-1 – Архитектура процесса тестирования

² На подуровнях тестов не предполагается пошагового тестирования. Каждый тест может использоваться отдельно.

8.1 Уровень 1 – Локальное тестирование технических средств СПП

На этом уровне технические средства СПП предполагают тестирование технического средства, независимо от других частей СПП. Данный уровень делится на четыре подуровня, каждый из которых отвечает за определенный набор тестов.

- Уровень 1.1 – Тестирование функциональных возможностей
- Уровень 1.2 – Тестирование под нагрузкой
- Уровень 1.3 – Тестирование на соответствие.

Уровень 1.1 – Тестирование функциональных возможностей

Методика тестирования технических средств СПП на данном уровне предполагает проверку реализуемых оборудованием функциональных возможностей в соответствии с классификацией, приведенной в пункте 7.

Тесты, применяемые на данном уровне, включают следующие:

- 1) проверка перечня и состава обязательных и дополнительных функциональных возможностей ТМ;
- 2) проверка корректности и полноты реализации функциональных возможностей в ТМ.

Основу для разработки тестов по проверке ТМ на данном уровне должны составлять Рекомендации МСЭ-Т и стандарты ЕТСИ.

Уровень 1.2 – Тестирование под нагрузкой

Методика тестирования на данном уровне предполагает проверку функционирования ТМ под нагрузкой. Тестирование должно предполагать проверку оборудования при максимальной возможной нагрузке. Тестирование позволит оценить работоспособность оборудования при пиковых нагрузках.

Тестирование должно включать проверку корректности и полноты реализации функциональных возможностей в ТМ при пиковых нагрузках.

Уровень 1.3 – Тестирование на соответствие

Методика тестирования ТМ на данном уровне предполагает проверку используемых в этом ТМ протоколов и интерфейсов и полноты их реализации в соответствии с международными стандартами.

Тесты, применяемые на данном уровне, включают следующие:

- 1) проверка состава протоколов и интерфейсов ТМ на их соответствие одному из классов оборудования СПП (MGC, GW, SGW и т. д.) и, соответственно, заложенных в нем функциональных возможностей;
- 2) проверка корректности и полноты реализации протоколов ТМ на соответствие международным рекомендациям и стандартам.

Основу методики тестирования ТМ на данном уровне должны составлять Рекомендации МСЭ-Т и стандарты ЕТСИ.

Проверка на соответствие обязательно должна включать тестирование протоколов и интерфейсов технических средств СПП в соответствии с их классификацией (пункт 7).

8.2 Уровень 2 – Тестирование NUT

На данном уровне осуществляется тестирование решений, построенных на базе технических средств СПП, для сетей общего пользования и набора предоставляемых с их помощью услуг электросвязи. Тестирование NUT включает тестирование функциональной совместимости, которая обеспечивает сквозные функциональные возможности между (по крайней мере) двумя техническими средствами СПП, в соответствии с требованиями базовых стандартов системы, а также ряд дополнительных тестов, например тестирование качества обслуживания и другие.

Данный уровень состоит из шести подуровней:

- Уровень 2.1 – Тестирование функциональных возможностей, реализованных в NUT (тестирование функциональных возможностей NUT)

- Уровень 2.2 – Тестирование межсетевого взаимодействия
- Уровень 2.3 – Тестирование услуг в NUT
- Уровень 2.4 – Сквозное тестирование
- Уровень 2.5 – Тестирование качества обслуживания
- Уровень 2.6 – Тестирование мобильности и роуминга в NUT.

Уровень 2.1 – Тестирование функциональных возможностей NUT

Классификация оборудования СПП и реализуемые в нем услуги позволяют определить не только возможность использования, но и область применения данного оборудования в качестве одного из элементов КТСОП. Взаимодействие оборудования СПП различного типов друг с другом определяется по законченным решениям, которые выполняют определенные задачи.

Уровень 2.2 – Тестирование межсетевого взаимодействия

Данный уровень включает ряд тестов для проверки взаимодействия на технических средствах NUT различных производителей. Тестирование включает проверки точка-точка и тесты на функциональную совместимость, исключая применение внешних средств (третьей стороны), проверка которых должна осуществляться на уровне 2.4 (сквозное тестирование).

Тесты, применяемые на данном уровне, включают следующие:

- 1) проверка выполнения заданных функциональных возможностей ТМ при их функциональном взаимодействии в NUT;
- 2) проверка соответствия достаточности и полноты реализации протоколов в тестируемых ТМ, необходимых для выполнения заданных функциональных возможностей;
- 3) проверка соответствия возможностей ТМ, тестируемых при взаимодействии, в части объема и состава реализации заложенных в них услуг.

Основу методики тестирования ТМ на данном уровне должны составлять Рекомендации МСЭ-Т и стандарты ЕТСИ.

Уровень 2.3 – Тестирование услуг

Данный уровень включает ряд тестов по проверке реализуемых в NUT различных услуг электросвязи.

Основные услуги СПП, тестируемые в NUT, включают

- 1) услуги электросвязи для абонентов (например, передача речи, данных, видео и т. д.);
- 2) услуги транзита трафика;
- 3) дополнительные услуги.

Тестирование не ограничивается тестированием базовых услуг, но и предполагает возможность верификации дополнительных услуг, реализованных в сети общего пользования на базе оборудования СПП.

Уровень 2.4 – Тестирование решений, базирующихся на EUT, с применением сквозного тестирования или сетевого интегрального тестирования (NIT)

Тестирование функциональной совместимости предполагает проверку работоспособности технических средств NUT в рамках полного цикла организации связи.

Тесты, применяемые на данном уровне, включают следующие:

- сквозной: предназначен для проверки корректности организации связи (все сценарии – от установления соединения до его поддержания и разрыва) при его прохождении по NUT на уровне пользователя;
- от узла к узлу: предназначен для тестирования отдельных узловых технических средств в NUT.

Уровень 2.5 – Тестирование качества обслуживания

Методика локального тестирования технических средств СПП на данном уровне предполагает проведение измерения показателей QoS и проверок реализации в технических средствах NUT

возможности управления качеством. Тестирование и методика проверки, применяемые на данном уровне, должны быть реализованы в соответствии с международными стандартами МСЭ-Т и ЕТСИ.

Уровень 2.6 – Тестирование мобильности и роуминга

Методика тестирования NUT на данном уровне предполагает проведение проверки возможностей мобильности абонентов и их роуминга.

Тесты, применяемые на данном уровне, включают следующие:

- 1) проверка реализации возможностей мобильности на тестируемой NUT и, соответственно, заложенных в ней функциональных возможностей;
- 2) проверка корректности и полноты реализации протоколов в NUT для поддержания функций мобильности и роуминга.

Основу методов, используемых для тестирования NUT на данном уровне, должны составлять Рекомендации МСЭ-Т и стандарты ЕТСИ

9 Модельные сети

9.1 Назначение модельных сетей

Модельные сети – это прототип действующих сетей электросвязи общего пользования, базирующихся на оборудовании СПП. С помощью модельных сетей возможно выполнение тестирования, проводимого для выявления особенностей функционирования и совместимости проверяемого оборудования, под нагрузкой, что обеспечивает более высокое качество и объективность тестирования.

Модельные сети могут использоваться для тестирования всего перечня технических средств СПП в соответствии с методикой, описанной в пункте 8. В состав тестируемого оборудования СПП должны войти все технические средства, определенные в классификаторе оборудования СПП, применяемого для сетей общего пользования (пункт 7), а именно:

- *Система управления сеансами вызовов*
 - Контроллер медиашлюза (MGC)
 - Прокси-сервер SIP (PS)
 - Мультимедийная IP-подсистема (IMS)
- *Система передачи голоса и сигнализации*
 - Медиашлюз (GW)
 - Шлюз сигнализации (SG)
 - Оборудование транспортной сети (TNE)
- *Серверы приложений*
 - Сервер приложений (AS)
 - Медиасервер (MDS)
 - Сервер обмена сообщениями (MeS)
- *Система управления и выставления счетов*
 - Система управления СПП (NMS)
 - Система выставления счетов (BS)
- *Оборудование доступа*
 - Интегрированные устройства доступа СПП (NGN-IAD)
 - Медиашлюз для подключения существующего оконечного оборудования (GW-LTE)

В модельных сетях – в зависимости от их конфигурации и области применения – могут также подвергаться проверке:

- параметры качества обслуживания;
- требования к информационной безопасности;

– взаимодействие с техническими средствами, которые использовались до периода СПП.

9.2 Типы модельных сетей

Модельные сети для проведения испытаний могут быть как выделенными, так и распределенными.

Выделенная модельная сеть – это фрагмент сети электросвязи общего пользования, не соединенный с другими модельными сетями. Выделенная модельная сеть может быть соединена с сетью электросвязи общего пользования и/или корпоративной сетью. Выделенные модельные сети используются для проведения тестирования на совместимость и, при возможности, на взаимодействие с техническими средствами, которые использовались до периода развития СПП и которые могут входить в состав модельной сети.

Распределенная модельная сеть состоит из нескольких модельных сетей, не менее двух, соединенных между собой каналами связи и организованной, как правило, на их базе сетью интранет. Распределенные модельные сети могут также быть соединены с сетями электросвязи общего пользования и/или корпоративными сетями. Распределенные модельные сети используются для проведения комплексных тестов на совместимость и взаимодействие, а также для проверки параметров качества обслуживания, требований к информационной безопасности и взаимодействия с техническими средствами, которые использовались до периода развития СПП.

9.2.1 Выделенная модельная сеть

Базовая архитектура выделенной модельной сети должна включать, как минимум, два разнотипных узла, объединенных одной сетью электросвязи (уровня SDH, ATM или IP), один из этих узлов должен принадлежать модельной сети, а другой – должен выполнять роль тестируемого оборудования. Общие части модельной сети должны включать все технические средства, описанные в пункте 9.1.

Базовая архитектура выделенной модельной сети приведена на рисунке 9-1³.

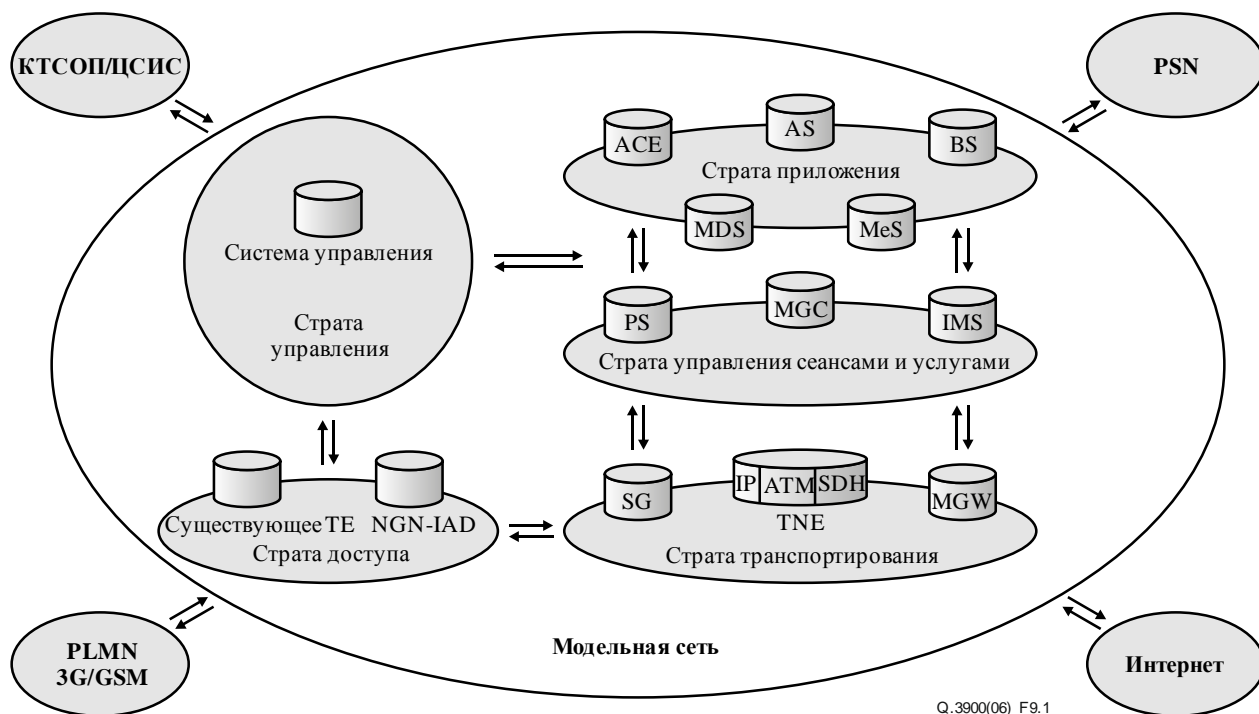


Рисунок 9-1 – Базовая архитектура модельной сети

В каждой страте (доступ, транспортирование, управление сеансами и услугами, приложение и управление) может осуществляться локальное тестирование технических средств СПП или могут быть

³ Сети КТСОП/ЦСИС, PLMN (3G/GSM) и сети с коммутацией пакетов могут быть отдельными сетями или входить в состав модельной сети.

установлены некоторые решения NUT для тестирования. Подробные схемы тестирования для локального тестирования каждого технического средства СПП будут определены позже.

9.2.2 Распределенная модельная сеть

Архитектура распределенной модельной сети в минимальной конфигурации должна включать две выделенные модельные сети, находящиеся территориально у различных администраций связи членов МСЭ-Т, каждая из этих сетей должна, в свою очередь, соответствовать конфигурации, описанной в пункте 9.2 (рисунок 9-1), и они должны быть соединены между собой выделенной (ВЧС) сетью интранет.

Минимальная конфигурация модельной сети должна включать:

- четыре узла сети электросвязи общего пользования, из них три должны быть разнотипными, и два, как минимум, должны быть от разных производителей;
- сети связи внутри выделенных модельных сетей должны обеспечивать внутреннюю связь (уровня SDH, ATM или IP) без ограничения по типам и производителям;
- четыре медиашлюза, из которых три, как минимум, должны быть разнотипными и два, как минимум, должны быть от разных производителей;
- четыре шлюза сигнализации, отвечающие тем же требованиям по разнотипности и производителям;
- четыре сервера приложений, из которых два, как минимум, должны быть разнотипными;
- дополнительные технические средства СПП.

Базовая архитектура распределенной сети показана на рисунке 9-2.

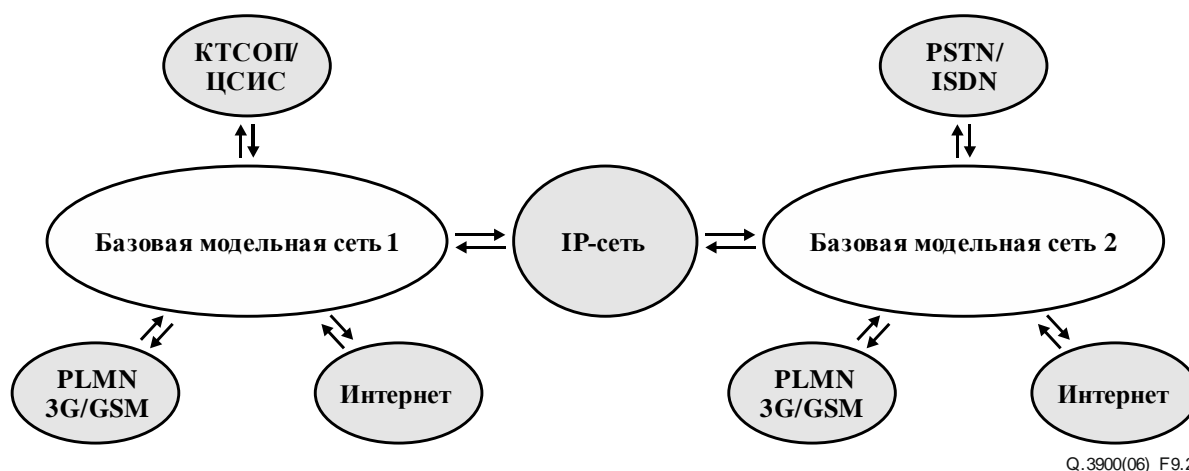


Рисунок 9-2 – Архитектура распределенной модельной сети в минимальной конфигурации⁴

9.2.3 Региональная модельная сеть

Создание модельных сетей представляется перспективным методом проведения тестирования, однако не все страны могут реализовать их в необходимом желаемом объеме. В связи с этим, целесообразно создавать региональные модельные сети, ресурсы которых могут использоваться различными странами данного региона для проведения тестирования.

⁴ Сеть интранет может базироваться на КТСОП, интернете и т. д.

10 Требования к тестированию

10.1 Требования к конфигурации модельной сети

Схема протоколов выделенной и распределенной модельных сетей должны быть реализована в соответствии со схемой, представленной на рисунке 10-1.

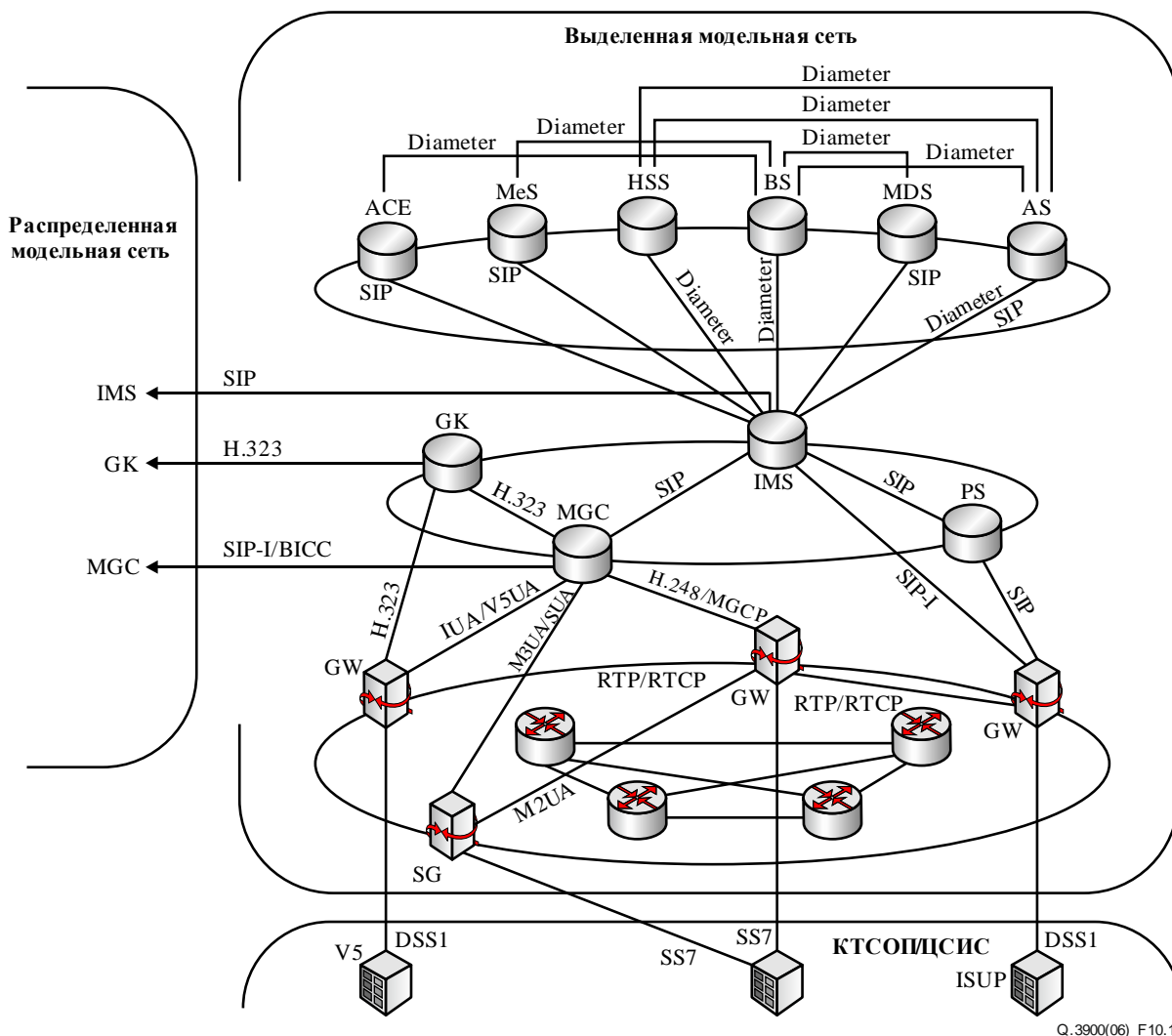


Рисунок 10-1 – Конфигурация модельной сети

10.2 Методика тестирования в модельной сети

Методика тестирования в модельных сетях должна позволять проводить все тесты, описанные в пункте 8, и, соответственно, обеспечивать возможность проверки ТМ, NUT и услуг.

10.2.1 Методика локального тестирования технических средств СПП

Процедура локального тестирования технических средств СПП включает несколько этапов тестирования. Схема тестирования ТМ представлена на рисунке 10-2. Первый этап тестирования ТМ основывается на методике, принятой в [ITU-T X.295] и [ETSI TS 102 237-1]. Все ТМ проверяются на соответствие Рекомендациям МСЭ-Т и стандартам ЕТСИ согласно методике ЕТСИ и ИСО/МЭК 9646 (TSS&TP, PICS, ATS, PIXIT). На втором этапе должно быть определено тестирование функциональных возможностей ТМ в соответствии с методикой, которая будет описана далее. Последующие этапы должны включать тестирование функциональных возможностей ТМ под нагрузкой и тестирование ТМ на совместимость.

В методике тестирования ТМ используется кольцевая структура тестов. Каждый этап тестирования зависит от результатов тестирования на предыдущем этапе.

Все тесты ТМ должны проводиться по существующим и разрабатываемым методикам (рисунок 10-2). Результаты каждого тестирования ТМ должны заноситься в базу данных, структура и формат хранения информации в которой будут определены позже.

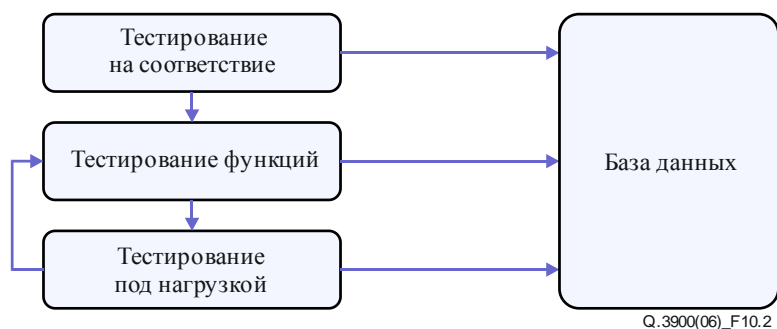


Рисунок 10-2 – Локальное тестирование технических средств СПП

10.2.2 Методика тестирования NUT

Схема тестирования NUT представлена на рисунке 10-3. Тестирование NUT должно базироваться на [ETSI TS 102 237-1].

Первый и второй этапы тестирования NUT должны основываться на методике, которая будет описана позже в настоящей серии Рекомендаций; сквозное тестирование должно соответствовать методике, определенной в [ETSI TR 101 667]; тестирование QoS проводится в соответствии с [ITU-T Y.1540] и [ITU-T Y.1541]; тестирование управления мобильностью соответствует требованиям, которые будут определены позже.

Все тесты NUT должны проводиться по существующим и разрабатываемым методикам (рисунок 10-3). Результаты каждого тестирования NUT должны заноситься в базу данных, структура и формат хранения информации в которой будут определены позже.

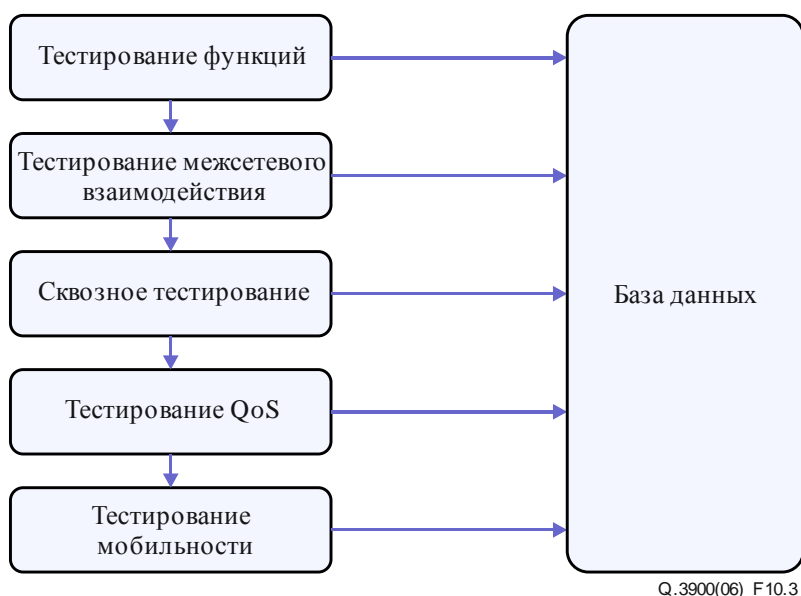


Рисунок 10-3 – Методика тестирования

10.2.3 Методика тестирования услуг

Схема тестирования услуг представлена на рисунке 10-4. Процедура тестирования основана на методике, которая будет определена позже.

Результаты каждого тестирования услуг должны заноситься в базу данных, структура и формат хранения информации в которой будут определены позже.



Рисунок 10-4 – Методика тестирования услуг

СЕРИИ РЕКОМЕНДАЦИЙ МСЭ-Т

- Серия А Организация работы МСЭ-Т
- Серия D Общие принципы тарификации
- Серия E Общая эксплуатация сети, телефонная служба, функционирование служб и человеческие факторы
- Серия F Нетелефонные службы электросвязи
- Серия G Системы и среда передачи, цифровые системы и сети
- Серия H Аудиовизуальные и мультимедийные системы
- Серия I Цифровая сеть с интеграцией служб
- Серия J Кабельные сети и передача сигналов телевизионных и звуковых программ и других мультимедийных сигналов
- Серия K Защита от помех
- Серия L Конструкция, прокладка и защита кабелей и других элементов линейно-кабельных сооружений
- Серия M Управление электросвязью, включая СУЭ и техническое обслуживание сетей
- Серия N Техническое обслуживание: международные каналы передачи звуковых и телевизионных программ
- Серия O Требования к измерительной аппаратуре
- Серия P Качество телефонной передачи, телефонные установки, сети местных линий
- Серия Q Коммутация и сигнализация**
- Серия R Телеграфная передача
- Серия S Оконечное оборудование для телеграфных служб
- Серия T Оконечное оборудование для телематических служб
- Серия U Телеграфная коммутация
- Серия V Передача данных по телефонной сети
- Серия X Сети передачи данных, взаимосвязь открытых систем и безопасность
- Серия Y Глобальная информационная инфраструктура, аспекты межсетевых протоколов и сети последующих поколений
- Серия Z Языки и общие аспекты программного обеспечения для систем электросвязи