

Международный Центр по Тестированию Телекоммуникаций (МЦТТ)



Методология тестирования системно – сетевых решений

К.А. Савин
Ведущий инженер Технопарка ЦНИИС

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

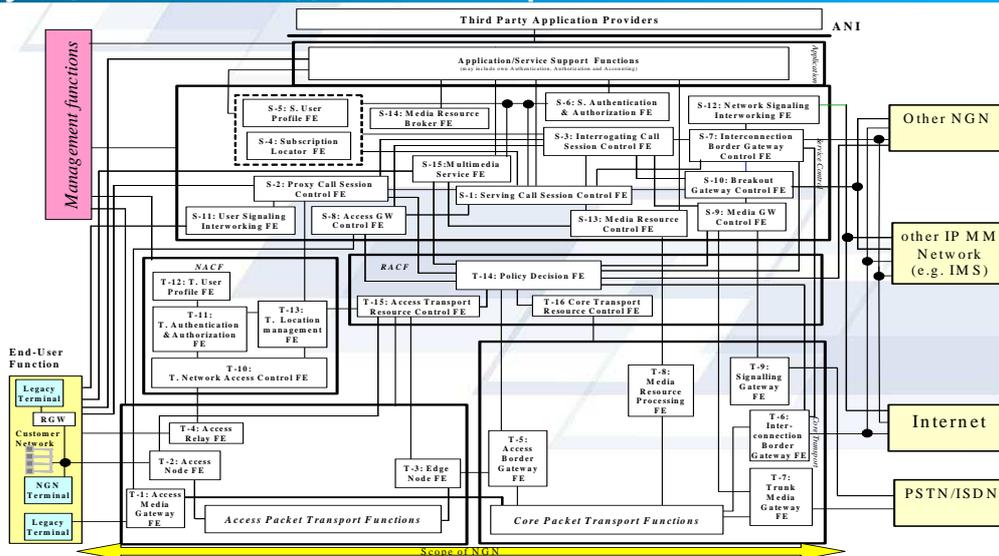
1



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР ПО ТЕСТИРОВАНИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ (МЦТТ)



Функциональная модель сети NGN релиз 1



ITU-T
Y.2012
(ИК 13)
Q.3900
Q.3901
(ИК 11)

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

2

Принципы тестирования NGN (Q.390x)

Тестирование технических средств NGN (Equipment Under Test, EUT)

- Функциональное тестирование (Functional testing)
- Тестирование под нагрузкой (Load&Stress testing)
- Тестирование на соответствие (Conformance testing)



Тестирование системно-сетевых решений NGN (Network Under Test, NUT)

- Функциональное тестирование (Functional testing)
- Тестирование межсетевого взаимодействия (Interconnect testing)
- Тестирование услуг (Services testing)
- Тестирование сценариев соединений «из конца в конец» (End-to-End testing)
- Тестирование параметров QoS (QoS testing)
- Тестирование Мобильности и роуминга (Mobility&Roaming Testing)

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

3

Порядок тестирования EUT



Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

4

Тестирование соответствия

В состав тестов, применяемых на данном уровне входят следующие:

- проверка состава протоколов и интерфейсов EUT на предмет его соответствия одному из классов оборудования NGN (MGC, GW, SGW and etc.) и соответственно заложенной в него функциональности;
- проверка правильности и полноты реализации протоколов EUT на соответствие международным рекомендациям и стандартам

В основу методики тестирования EUT на данном уровне входят рекомендации МСЭ-Т и стандарты ETSI

No.	Protocol	References to protocol test specifications		
		PICS	TSS&TP	ATS, PIXIT
1	SIP (RFC 3261)	ETSI TS 102 027-1	ETSI TS 102 027-2	ETSI TS 102 027-3 (NOTE 1)
2	MGCP	To be determined		
3	H.248	ETSI TS 101 889-1	ETSI TS 101 889-2	ETSI TS 101 889-3 (NOTE 2)
4	BICC	To be determined		
5	H.225	ETSI TS 101 804-1	ETSI TS 101 804-2	ETSI TS 101 804-3 (NOTE 2)
6	H.245	ETSI TS 101 890-1	ETSI TS 101 890-2	ETSI TS 101 890-3 (NOTE 2)
7	DSS1	ETSI EN 300 403-3	ETSI EN 300 403-6	ETSI EN 300 403-7 (NOTE 2)

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

5

Тестирование функций

В состав тестов, применяемых на данном уровне входят следующие:

- проверка перечня и состава обязательной и дополнительной функциональности EUT
- проверка корректности и полноты реализации функциональности на EUT

Методика тестирования EUT на данном уровне предполагает проведение проверки реализуемой оборудованием функциональности, в соответствии с классификацией, приведенной в Y.2012

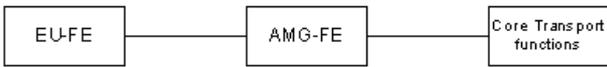
No.	Test name	Functional Entity
1.1	Bi-directional media processing functions	T-1
1.2	PSTN user call control signaling backhaul.	
1.3	ISDN user call control signaling backhaul.	
1.4	Codecs for user plane traffic	
1.5	Echo cancellation	
2.1	Packet filtering	T-2
3.1	IP routing (L2 and L3)	T-3
4.1	Automatic configuration of end-user terminal equipment	T-4
5.1	Opening and closing a gate	T-5
5.2	Packet filtering	

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

6

Тестирование функций. Пример записи тестов

T1 - Access media gateway functional entity (AMG-FE)

Test №	T-1_01
Test Name	Bi-directional media processing functions.
Status	Mandatory
Test purpose	The feasibility checks to provide bi-directional media processing functions for user plane traffic between EU-FE and the NGN.
Configuration	 <pre> graph LR EUFE[EU-FE] --- AMGFE[AMG-FE] AMGFE --- Core[Core Transport functions] </pre>
Initial condition	There is a media session established between the EU-FE and the AMG-FE.
Test procedure	Check whether the EU-FE receives and transmits any media information from/to NGN through AMG-FE simultaneously in the real-time mode.
Expected results	EU-FE receives and transmits media information simultaneously in the real-time mode from/to NGN through the AMG-FE.

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

7

Тестирование под нагрузкой

Тестирование NGN TM под нагрузкой предполагает проверки корректности и полноты реализации функций, определенных в Q.3900, при условии загрузки NGN TM на

50% и 90%

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

8

Тестирование NUT. Подуровень функциональное тестирование

Классификация оборудования NGN и реализуемые на нем услуги позволяют определить не только возможность использования, но и область применения данного оборудования в качестве одного из элементов сети ТФОП.

Взаимодействие различного рода оборудования сети NGN друг с другом определяют законченные решения, выполняющие определенные задачи (функции, подлежащие проверке)

No. of test	Test description	Basic solutions
1.1	Functions of processing and transferring signaling messages	Signaling transfer point (STP)
1.2	Types of numbering systems	
1.3	Charging system	
1.4	Throughput	
1.5	Operation & Maintenance system	
1.6	Reliability	
2.1	Supported types of services	Signaling point (SP)
2.2	Types of supported subscriber lines and types of supported subscriber equipment	
2.3	Types of numbering systems	
2.4	Charging system	
2.5	Throughput	
2.6	Operation & Maintenance system	
2.7	Reliability	
2.8	Legal intercept	
3.1	Functions of e-mail exchanges by means SMTP protocol	Telematic services node
3.2	Functions of e-mail exchanges by means POP3 protocol	
3.3	Functions of e-mail exchanges by means IMAP4 protocol	
3.4	DNS	
3.5	Access to resources by means HTTP protocol	
3.6	Access to resources by means NNTP protocol	

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

9

Подуровень тестирования межсетевого взаимодействия

В состав тестов, применяемых на данном уровне должны войти следующие:

- проверка выполнения заданной функциональности EUT's при их межсетевом взаимодействии на NUT;
- проверка соответствия достаточности и полноты реализации протоколов на тестируемых EUT's, необходимых для выполнения заданной функциональности;
- проверка соответствия возможностей тестируемых при межсетевом взаимодействии EUT's в части объема и состава реализации заложенных в них услуг

Тесты должны проводиться в соответствии с ETSI TS 102 237-1 и TS 102 237-2

(Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Networks (TIPHON) Release 4; Interoperability test methods and approaches)

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

10

Подуровень тестирования услуг

В настоящее время основной организацией, занимающейся разработкой **спецификаций по тестированию услуг**, является ETSI. В ETSI данным вопросом занимается рабочая группа **TISPAN 06**.

Тем не менее, подход ETSI основан на **проверке синтаксиса протоколов по передачи сообщений с определенными параметрами и ожидания соответствующей реакции согласно логике услуги**. Данный подход направлен на использование симулятора на базе языка **TTCN-3** и не охватывает проверки со сложной логикой, а также в спецификациях ETSI по тестированию не рассматриваются такие специфические проверки, как тестирование взаимодействия с существующими системами оператора.

Вопрос стандартизации и тестирования услуг будет более детально рассматриваться в новом исследовательском периоде МСЭ-Т (2009 - 2012)

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

11

Тестирование «из конца в конец»

Тесты «end to end» должны проводиться в соответствии с

ETSI TR 101 667

Methods for Testing and Specification (MTS). Network Integration Testing (NIT). Interconnection Testing Reasons and goals for a global service testing approach. 1999.

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

12

Подуровень тестирования параметров QoS

Методика тестирования EUT на данном уровне предполагает проведение измерения показателей QoS и проверок реализации на EUT NUT возможности управления качеством.

Тестирование и методика проверки, применяемые на данном уровне, должны быть реализованы в соответствии с международными стандартами ITU-T Y.1540 и Y.1541.

Кроме того, методика тестирования данной функциональности будет рассмотрена в рамках отдельных рекомендаций по мере разработки спецификаций по NGN

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

13

Подуровень тестирования мобильности и роуминга

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

В состав тестов, применяемых на данном уровне должны войти следующие:

- проверка реализации возможностей мобильности на тестируемой NUT и соответственно заложенной в нее функциональности;
- проверка правильности и полноты реализации протоколов на NUT для поддержания функций мобильности и роуминга

В основу методики тестирования NUT на данном уровне входит рекомендация Y.2801

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

14

Опыт применения методологий тестирования NGN в Технопарке

Проект 1 Тестирование оборудования Softswitch на Модельной сети Технопарка ФГУП ЦНИИС

Заказчик: ОАО «Связьинвест»

Период: 2004 – 2006

Проект 2 Тестирование на соответствие Стандартам организации (СТО) ОАО «Связьинвест»

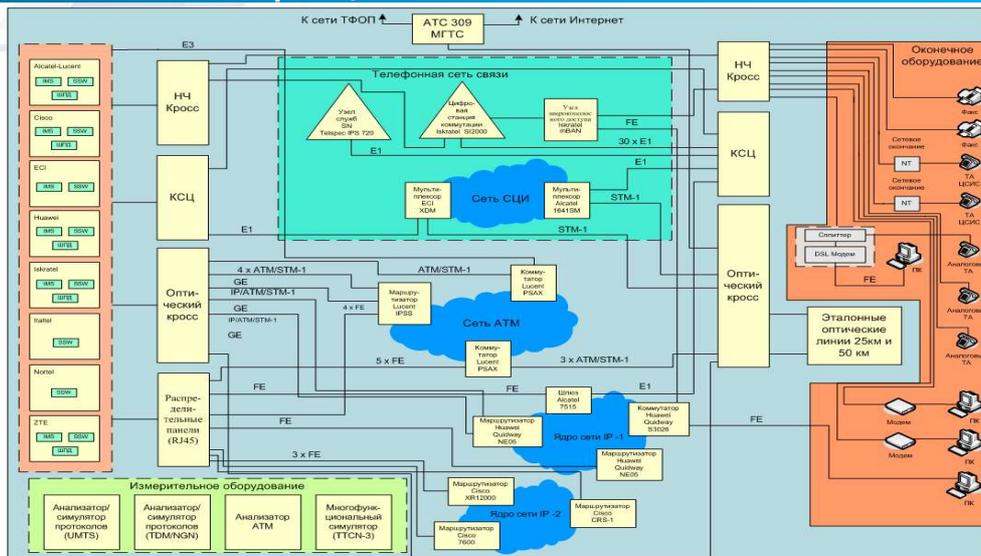
Заказчик: ОАО «Связьинвест»

Период: 2007 – 2009

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

15

Модельная сеть Технопарка ЦНИИС



Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

16

Программа и результаты применения методологии тестирования системно-сетевых решений NGN в Технопарке ЦНИИС на примере трех системно-сетевых решений:

- система гибкой коммутации (Softswitch)*
- система мультимедийных услуг, на базе IP (IMS)*
- система проводного широкополосного доступа (ШПД)*

Перечень ключевых групп проверок:

- функциональные проверки*
- проверки на взаимодействие системно-сетевых решений различных производителей*
- проверки совместимости оборудования различных производителей в составе единого системно- сетевого решения*

Группы функциональных тестов SSW

Системно-сетевое решение «Система гибкой коммутации»

- ✓ Проверка предоставления услуг телефонной связи
- ✓ Проверка резервирования оборудования SSW
- ✓ Проверка предоставления услуг ДВО
- ✓ Проверка регистрации информации для тарификации
- ✓ Проверка регистрации статистической информации

Группы функциональных тестов IMS

Системно-сетевое решение «Система мультимедийных услуг, на базе IP»

- ✓ Проверка идентификации, аутентификации и регистрации терминала
- ✓ Проверка предоставления услуг телефонной связи
- ✓ Проверка резервирования оборудования IMS
- ✓ Проверка предоставления контентных и мультимедийных услуг
- ✓ Проверка регистрации информации для тарификации
- ✓ Проверка регистрации статистической информации

Группы функциональных тестов ШПД

Системно-сетевое решение «Система проводного широкополосного доступа»

- ✓ Проверка функций обработки тегов VLAN
- ✓ Проверка функций управления качеством обслуживания
- ✓ Проверка функций обеспечения безопасности
- ✓ Проверка функций идентификации абонентских линий
- ✓ Проверка функций управления, мониторинга и сбора статистики
- ✓ Проверка функций поддержки режима Multicast
- ✓ Учет и управление политикой доступа (BRAS)

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

21

Группы тестов на взаимодействие SSW

Системно-сетевое решение «Система гибкой коммутации»

- ✓ Проверка взаимодействия оборудования MGC<->MGC
- ✓ Проверка взаимодействия оборудования SG<->SG
- ✓ Проверка взаимодействия оборудования MG<->MG
- ✓ Проверка взаимодействия оборудования AG<->AG
- ✓ Проверка взаимодействия оборудования SBC<->SBC

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

22

Группы тестов на взаимодействие IMS

Системно-сетевое решение «Система мультимедийных услуг, на базе IP»

- ✓ Проверка взаимодействия оборудования S-CSC<->S-CSC
- ✓ Проверка взаимодействия оборудования P-CSC (visit)<->I-CSC (home)
- ✓ Проверка взаимодействия оборудования IBC (SBC)<->IBC (SBC)

Группы тестов на совместимость SSW

Системно-сетевое решение «Система гибкой коммутации»

- ✓ Проверка совместимости оборудования MGC<->MG (MG/SG)
- ✓ Проверка совместимости оборудования MGC<->SG
- ✓ Проверка совместимости оборудования MGC<->AG
- ✓ Проверка совместимости оборудования MGC<->SBC
- ✓ Проверка взаимодействия оборудования SBC<->SBC

Группы тестов на совместимость IMS

Системно-сетевое решение «Система мультимедийных услуг, на базе IP»

- ✓ Проверка совместимости оборудования S-CSC<->HSS
- ✓ Проверка совместимости оборудования S-CSC<->AS
- ✓ Проверка совместимости оборудования HSS<->AS
- ✓ Проверка совместимости оборудования S-CSC<->P-CSC
- ✓ Проверка совместимости оборудования S-CSC<->I-CSC
- ✓ Проверка совместимости оборудования S-CSC<->MGC(BGC)
- ✓ Проверка совместимости оборудования CSC<->IBC(SBC)

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

25

Группы тестов на совместимость ШПД

Системно-сетевое решение «Система проводного широкополосного доступа»

- ✓ Проверка совместимости оборудования узлов доступа (DSLAM/MSAN/EAS/OLT) и оборудования BRAS различных производителей
- ✓ Проверка совместимости оборудования узлов доступа и оборудования домашних шлюзов различных производителей

В качестве узлов доступа проверялось следующее оборудование:

- ✓ DSLAM/MSAN
- ✓ EAS
- ✓ OLT

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

26

Типовые проблемы, выявленные при функциональных тестах

Системно-сетевое решение «Система гибкой коммутации»

- ✓ Потеря тарификационных записей в аварийных ситуациях при использовании принципа географического резервирования оборудования
- ✓ Отсутствие статистических данных об IP характеристиках телефонных соединений

Системно-сетевое решение «Система мультимедийных услуг, на базе IP»

- ✓ Отсутствие в тарификационных записях информации об уровне QoS абонента/соединения

Типовые проблемы, выявленные в процессе тестов взаимодействия

Системно-сетевое решение «Система гибкой коммутации»

- ✓ Отсутствие передачи сигнала КПВ
- ✓ Проблемы с установлением факсимильных соединений по протоколу T.38
- ✓ Проблемы с установлением модемных соединений

Системно-сетевое решение «Система мультимедийных услуг, на базе IP»

- ✓ Использование различных полей сообщений протокола SIP IMS
- ✓ Расхождение синтаксиса значений параметров протокола SIP IMS

Заключение

- методология тестирования системно-сетевых решений NGN на модельных сетях **представляет собой комплексный подход** и состоит из этапов тестирования EUT и NUT в соответствии с **рекомендацией Q.3900**
- в процессе тестирования решений NGN используется, как **рекомендации МСЭ-T (Q.3901, Y.154x, Y.2806 и т.д.)**, так и **устоявшиеся подходы и спецификации ETSI (NIT)**
- все результаты тестирования должны сводиться в **единую базу данных в формате, описанном в рекомендации Q.3903**

Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

29

ФГУП ЦНИИС

111141 г.Москва, 1-ый проезд Перова поля, 8

тел.: +7-495-368-9111

факс.: +7-495-368-9105

E-mail: savin@zniis.ru

CC: technopark@zniis.ru

WEB: www.zniis.ru



Международный обучающий семинар «Тестирование системно-сетевых решений»
ФГУП ЦНИИС, Москва 15-17 декабря 2008 год

30