Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafenbetriebe

Band: 71 (1993)

Heft: 7

Artikel: Testsystem 8650 für Vermittlungseinrichtungen

Autor: Brändle, Beat

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-875516

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Testsystem 8650 für Vermittlungseinrichtungen

Beat BRÄNDLE, Zürich

1 Einleitung

In allen Diskussionen über die Tests von Vermittlungseinrichtungen (Vermittlungsstellen, Konzentratoren) taucht immer wieder der international genormte Begriff *Konformitätstest* auf. Er ist in der ISO-Norm 9646 definiert und wurde vom CCITT in die Empfehlungen X.290ff. übernommen. Daneben gibt es jedoch noch andere Testerfordernisse, wie Last- und Dienstqualitätstests.

Alcatel STR hat aufgrund dieser Sachlage die Neuentwicklung eines vielseitigen Testsystems auf der Grundlage der Spezifikationssprache TTCN an die Hand genommen. Ziel war die Entwicklung eines praktischen Hilfsmittels – erstens für die zweckmässige Spezifizierung und Verwaltung von Testfällen (Test Cases TC) in genormter Art und Weise und zweitens für den automatischen Ablauf von Testfällen, z. B. einer Testfolge (Test Suite TS). Obwohl sich derzeit jedermann auf die Konformitätstests konzentriert, bleiben die anderen Testerfordernisse aktuell.

2 Funktionen des Testsystems

Es ergeben sich folgende Hauptfunktionen:

- Testfallspezifikation durch interaktiven Dialog mit dem Benützer
- Syntax- und Semantiküberprüfung einer Testfolge
- Konvertierung von inner- oder ausserhalb des Testsystems spezifizierten Testfällen
- Bearbeitung von implementationsspezifischen Daten oder Parametern
- Auswahl der auszuführenden Testfälle
- automatische Ausführung der Tests mit gesteuerten Simulatoren an den entsprechenden Schnittstellen des Testobjekts
- Erstellen von Testberichten einschliesslich Testergebnissen und Ablaufprotokoll (Trace File)
- Verwaltung und «Instandhaltung» der Testfälle

Diese funktionalen Aufgaben können mit zwei Teilsystemen erledigt werden *(Fig. 1)*, dem *Testdefinitionssystem* (Test Definition System TDS), das einen TTCN-Editor enthält, und dem *Testausführungssystem* (Test Execution System TES).

3 Testdefinitionssystem TDS

Dieses Teilsystem umfasst folgende drei Einheiten: das *Testfall-Generierungssystem* (Test Case Generation System TGS), das *Kontrollsystem* (COS) und den *TTCN-Editor.* Die Einheiten TGS und COS sind in eine umfassende Betriebsoberfläche integriert. Die einzelnen An-

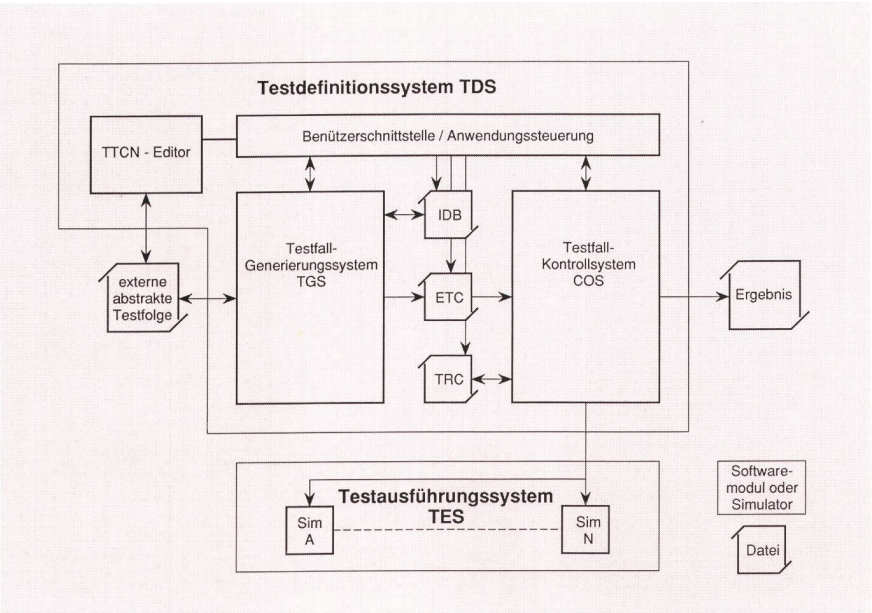
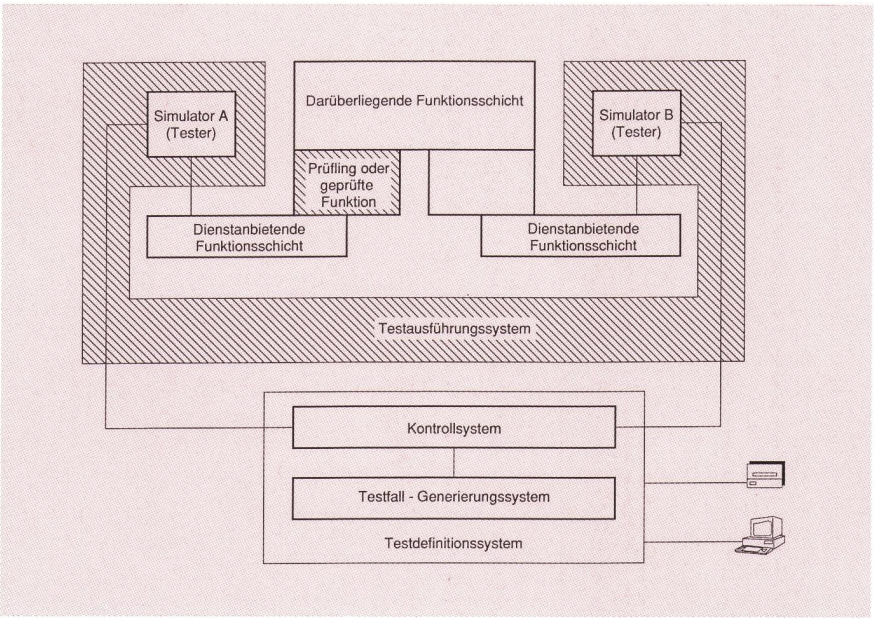


Fig. 1 Schematische Struktur eines TTCN-Testsystems

IDB	Interne Datenbasis
ETC	Ausführbarer Testfall
TRC	Ablaufdateien, vom Kontrollsystem erzeugt
Sim	Simulator

Fig. 2 Theoretischer Ansatz des Testsystems auf TTCN-Grundlage laut Definition in ISO 9646



wendungsaufgaben werden von der Anwendungssteuerung (Application Controller) kontrolliert.

Das System TGS umfasst folgende Bereiche:

- Transformation von internen/externen Testfolgen in die interne Datenbasis (IDB)
- Semantiküberprüfung
- Editor für die Dokumente PICS und PIXIT
- Generierung von ausführbaren Testfällen
- Verwaltung der allgemeinen Datenbasis mit Modifikationseinrichtung (IDB-Verwaltung)

Das Kontrollsystem umfasst folgende Bereiche:

- Wahl der Testfälle
- Editor für die Variablen der Testfolgen
- Ausführungssteuerung für die Testfälle
- Ergebnisgenerator für die Testfälle

Die Hard- und Softwarebasis des Testdefinitionssystems kann wie folgt zusammengefasst werden:

- Bei der Steuerung handelt es sich derzeit um eine *Sun Sparcstation* mit einer Standardausrüstung von 32 MByte Hauptspeicher, 424 MByte interner Festplatte, internem 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk, Farbmonitor, Maus, externem 150-MByte-Kassettenband, externem CD-ROM-Laufwerk, externer 1-GByte-Festplatte und einem Sparcprinter.
- Für die Verbindung mit den Simulatoren werden IEEE- und RS232-Schnittstellenkarten geliefert.
- Unix-Betriebssystem Solaris 1.0 (SunOS 4.1.2, BSD)
- Graphik-Software: X11-Windows und OSF Motif

4 Testausführungssystem TES

Es setzt sich im Prinzip aus einer Reihe von Simulatoren zusammen, die über serielle/parallele Schnittstellen des Kontrollsystems gesteuert werden.

Beschreibung der TES-Funktion:

Wenn ein ausführbarer Testfall (Executable Test Case ETC) im Testdefinitionssystem bereitsteht, werden die relevanten Daten in die teilnehmenden Simulatoren geladen. Als nächstes weist das Kontrollsystem jedem Simulator die entsprechenden Steuerbefehle zu (Start, Stop usw.), bis der Testfall beendet ist. Nach der Ausführung des Testfalls senden die Simulatoren das Testergebnis und die Protokolldatei zurück. Wenn irgendeine Synchronisierung zwischen den Simulatoren erforderlich ist, wird diese vom COS gesteuert (so werden zum Beispiel die Testfolgenvariablen während des Testablaufs mit Hilfe synchronisierter Meldungen an das Kontrollsystem und den Simulator gemeldet).

5 Anwendungen

Die erste Anwendung des auf TTCN beruhenden Testsystems liegt im Bereich der Funktional- und Protokollkonformitätstests. Ein Funktionaltest bedeutet die Erzeugung einzelner Testanrufe, mit denen grundlegende Funktionen wie die Anrufabwicklung getestet werden. Der Protokollkonformitätstest erstreckt sich auf die protokollbezogenen Funktionen. Einzelne Meldungen oder Meldungssequenzen werden erzeugt, um die Reaktionen des Testobjekts zu überprüfen. Die Tests können durch Zugrundelegung und Erzeugung jeglicher vorstellbarer Fehlerbedingungen, die eine noch grössere Zahl von Testfällen erzeugen, erweitert werden. Da für jeden Teil der Infrastruktur ein eigener spezifischer Funktions- und Konformitätstest erforderlich ist, sind viele Abläufe nötig. Aus diesem Grund ist es von entscheidender Bedeutung, für die Definition und die automatische Ausführung von Testfällen ein anwenderfreundliches System zur Verfügung zu haben *(Fig. 2)*.

Als erste praktische Anwendung wird der Konformitätstest der GSM-Basisstations-Subsysteme (BSS) angeboten *(Fig. 3)*. Das Blockschema des Basisstations-Subsystems zeigt, dass verschiedene Schnittstellen gleichzeitig kontrolliert werden müssen. Darüber hinaus sind die Schnittstellen in ihrer Art völlig unterschiedlich. Daher ist die Verwendung verschiedener Simulatoren erforderlich, die naturgemäss verschiedene Arten der Testspezifikation verwenden. Alle diese simulatorspezifischen

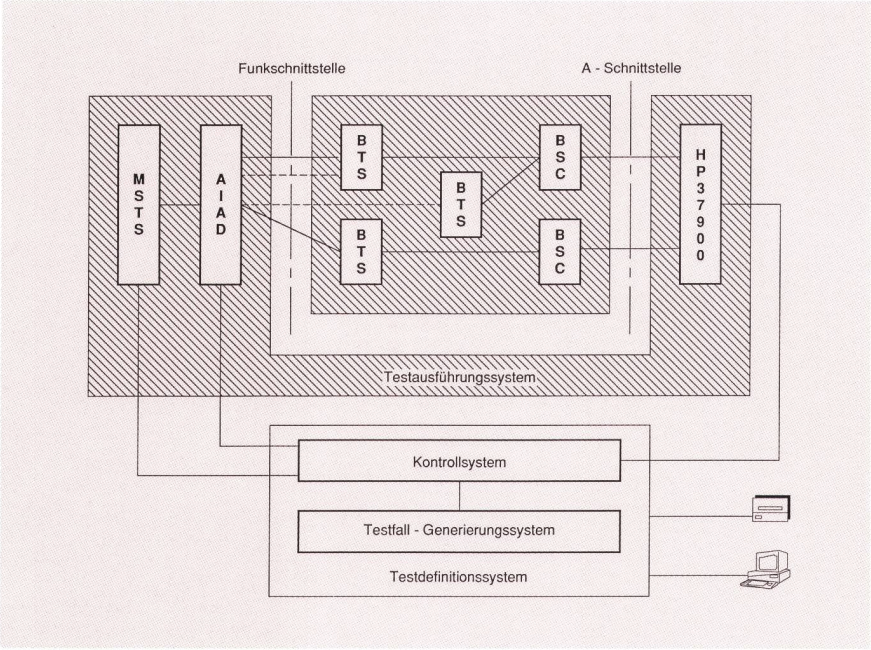


Fig. 3 Struktur des Konformitätstestsystems für GSM-Basisstationen

AIAD Funkschnittstellenadapter
BSC Basisstationssteuerung
BTS Basisstation
HP 37900 Simulator Typ HP 37900
MSTS Mobilstations-Testsystem

Verhaltensweisen werden zuerst in einem spezifischen TTCN-Compiler (Teil des Testfall-Generierungssystems) und einer spezifischen Kontrollfunktion durch das Kontrollsystem gehandhabt. Das Testausführungssystem umfasst die drei Simulatoren Mobilstations-Testsystem (MSTS), Funkschnittstellenadapter (Air Interface Adapter AIAD) und Testset HP 37900. Alle drei Simulatoren werden vom COS automatisch gesteuert.

Der Funkschnittstellenadapter simuliert die Luftschnittstelle zwischen der Sendestation (BTS) und dem Mobilteilnehmer. Er umfasst programmierbare Dämpfungsglieder, HF-Kombinatoren, HF-Koppler, Verstärker usw. Er gestattet eine Simulation von sich bewegenden Mobilstationen im Labor.

Beim Mobilstations-Testsystem handelt es sich um ein GSM-Testmobiltelefon, das über ein Kabel direkt mit dem Funkschnittstellenadapter verbunden ist. Durch den Zugriff auf die aktivierte RS232-Schnittstelle kann das Testsystem ferngesteuert werden. Es ist möglich, die Signalparameter und -protokolle zu beeinflussen, den Status der Luftschnittstelle zu überwachen und Ablaufprotokolldateien zu erzeugen.

Das Testset HP 37900 wird für die Protokollsimulation des Signalisiersystems Nr. 7 verwendet. Es wird vollständig vom Testdefinitionssystem kontrolliert.

Zusätzlich zu den zahlreichen reinen Protokoll- und Funktionstests ist es aber auch möglich, ganze Anrufszenarien unter verschiedenen Grenzbedingungen durchzuführen.

Mit einem solchen GSM-Testsystem können die Erfordernisse der Spezifikation GSM 11.20 in bezug auf Protokollkonformitätstests für Basisstations-Subsysteme erfüllt werden.

6 Zukunftsaussichten

Nach dieser ersten Anwendung des TTCN-Testsystems 8650 erweitert Alcatel STR den Anwendungsbereich. Zur Debatte stehen hier Konformitätstests für neue Dienste, die bei den bestehenden Telefonnetzen schrittweise eingeführt werden sollen. Parallel dazu wird das Testsystem in Richtung Lasttests erweitert, um auch Testkriterien anwenden zu können, die in den genormten Konformitätstests nicht berücksichtigt sind.

Adresse des Autors:

Alcatel STR AG
Friesenbergstrasse 75
CH-8055 Zürich

Abkürzungen

AIAD Air Interface Adapter – Funkschnittstellenadapter
ATS Abstract Test Suite – Abstrakte Testfolge
BSC Base Station Controller – Basisstationssteuerung
BSS Base Station Subsystem – Basisstations-Subsystem
BTS Base Transceiver Station – Basisstation
COS Control System – Kontrollsystem
ETC Executable Test Case – Ausführbarer Testfall
GSM Global System for Mobile Communications – Weltweites Mobilkommunikationssystem
IUT Implementation Under Test – Prüfling
MSTS Mobile Station Test System – Mobilstations-Testsystem
PICS Protocol Implementation Conformance Statement – Konformitätserklärung der Protokollanwendung
PIXIT Protocol Implementation Extra Information – Zusatzinformation für das Testen der Protokollanwendung
SIM Simulator
TDS Test Definition System – Testdefinitionssystem
TES Test Execution System – Testausführungssystem
TGS Test Case Generation System – Testfall-Generierungssystem
TRC Tracer Control – Ablaufsteuerung

TTCN Tree and Tabulator Combined Notation – Kombinierte Baum- und Tabulatorschreibweise (Spezifikationssprache)

TC Test Case – Testfall
TS Test Suite – Testfolge
IDB Internal Data Base – Interne Datenbank

Zusammenfassung

Testsystem 8650 für Vermittlungseinrichtungen

Bei Tests von Vermittlungseinrichtungen wird hauptsächlich von den genormten Konformitätstests gesprochen, doch gibt es noch andere Erfordernisse wie Last- und Dienstqualitätstests. Um diese – zusätzlich zu den Konformitätsuntersuchungen – durchführen zu können, wurde das System 8650 entwickelt. Der Autor beschreibt die Funktionen und den Aufbau des Systems und zeigt erste praktische Anwendungen. Die Zukunftsaussichten werden erörtert.

Résumé

Système de test 8650 pour équipements de commutation

Lors des tests d'équipements de commutation, on parle essentiellement des tests de conformité; cependant, il en existe d'autres, tels que les essais de charge et ceux de qualité. Pour effectuer ces derniers – en plus des tests de conformité – on a développé le système 8650. L'auteur en décrit les fonctions et la conception et en montre les applications; il aborde aussi les perspectives qui s'ouvrent un tel système de test.

Riassunto

Sistema di prova 8650 per dispositivi di commutazione

Nell'ambito delle prove dei dispositivi di commutazione si parla principalmente dei test di conformit; esistono tuttavia anche altre esigenze come le prove del carico e della qualit del servizio. Per poter eseguire quest'ultime – oltre ai test della conformit – è stato sviluppato il sistema 8650. L'autore descrive le funzioni e la struttura del sistema e illustra le prime applicazioni pratiche. Egli si sofferma inoltre sulle prospettive per il futuro.

Summary

Test System 8650 for Switching Equipment

When discussing switching equipment tests, standardized conformity tests are mainly dealt with, although there are other requirements such as load and service quality tests. The system 8650 was developed in order to be able to carry out these tests in addition to the conformity ones. The author describes the functions and design of the system and shows first practical applications. The future prospects are also discussed.