

Zeitschrift: Comtec : Informations- und Telekommunikationstechnologie = information and telecommunication technology

Herausgeber: Swisscom

Band: 79 (2001)

Heft: 7-8

Artikel: Rhine und Congo

Autor: Aebersold, Hans

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-876562>

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: 12.01.2026

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

Rhine und Congo

In den Weiten der nordamerikanischen Prärie war das Kommunizieren mit Rauchzeichen ein zuverlässiges Kommunikationsmittel zur Standortbestimmung der Büffelherden. Dies könnte bereits als ein erstes serielles Protokoll (SDH) mit Synchronisations-Frame und verschiedenen Rauchfarben (DWDM) als Bandbreitenerweiterung verstanden werden.

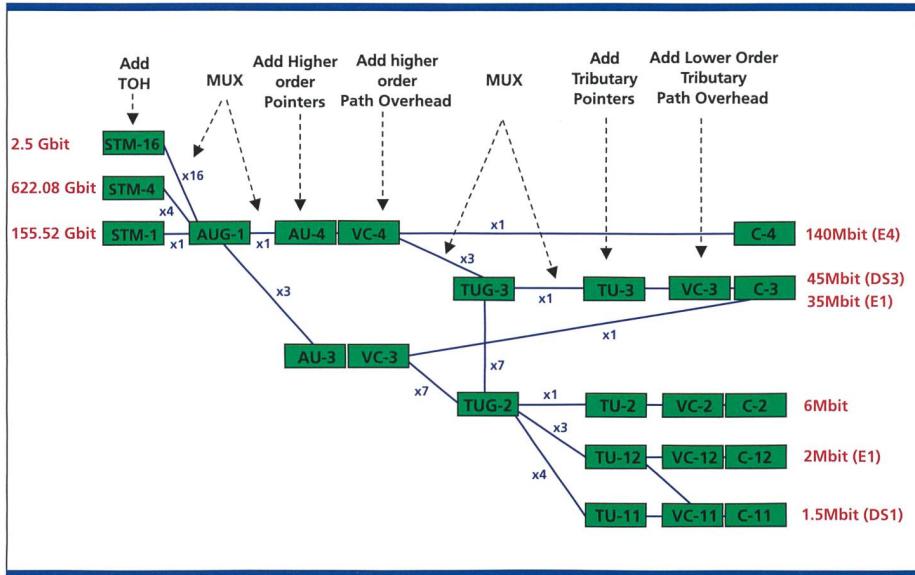


Bild 1. SDH-Multiplexing-Hierarchie für STM-1 (SDH: Synchronous Data Hierarchy, STM: Synchronous Transfer Mode, AUG: Administrative Unit Group, AU: Administrative Unit, VC: Virtual Container, TUG: Tributary Unit Group, TU: Tributary Unit, C: Container).

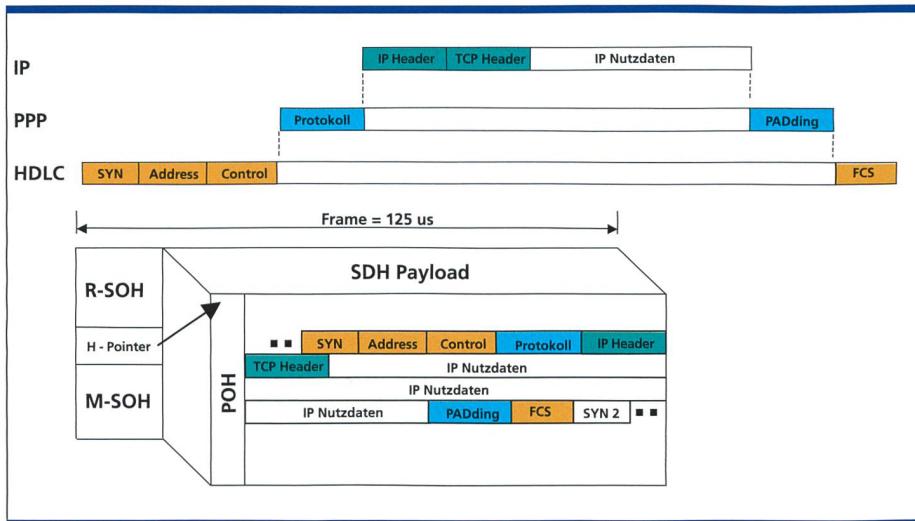


Bild 2. POS: IP in PPP, in HDLC und in SDH Frame (SDH: Synchronous Data Hierarchy, POS: Packet over SDH/Sonet, IP: Internet Protocol, PPP: Point to Point Protocol, HDLC: High Level Data Link Control, SDH: SDH: Synchronous Data Hierarchy, SOH: Section Overhead, R-SOH: Regenerator Section Overhead, M-SOH: Multiplexer Section Overhead, POH: Path Overhead, SYN: Synchronisations Sequenz, FCS: Frame Check Sequence).

In der Zwischenzeit sind die Informationsmengen wie auch der Wunsch nach Übertragungsgeschwindigkeit stark angestiegen. Die Tele- wie auch die Datenkommunikationsindustrie haben hunderte von Standards hervorgebracht.

HANS AEBERSOLD

Einige aktuelle Standards – ohne Anspruch auf Vollständigkeit – sind: ISDN, E1, ATM, SDH, Ethernet, IP, Bluetooth, WLAN, Fire Wire, USB, Profibus, HIPPI und alle dazugehörigen Unterstandards.

Doch wer hat sich bereits detailliert mit diesen Protokollen auseinandergesetzt?

Es gibt wenige Personen, die genau sagen können, wie viele «Drähte» ein ISDN- bzw. ein ADSL-Anschluss hat oder was im Detail über diese Leitungen als Protokolle abgewickelt wird. Im Grunde genommen sind alle Protokolle ähnlich aufgebaut. Der Datenstrom beinhaltet zusätzlich unterschiedliche Anpassungen bezüglich des physikalischen Übertragungsmediums wie Kupfer, Glas oder Luft. Daher müssen Clock und Daten möglichst ohne Bandbreitenverlust auf einem Kanal zusammengefügt werden und der Bitstrom sollte möglichst um einen Mittelwert von 50% liegen. Dies ist wichtig wegen der magnetischen Übertrager für Kupferleitungen oder der optischen Receivers mit kapazitivem Anteil und der daraus resultierenden PWD (Pulse Wide Distortion). Hier bieten sich ebenfalls dutzende von Möglichkeiten an: Manchester-Codierung, 2B1Q, 4B3T, Scrambler x^{13} - 1 bzw. $1 + x^6 + x^7$ usw. Zum Glück gibt es innerhalb dieser fast babylonischen Protokollvielfalt und der Millionen Seiten von IEEE, ITU, ATM und RFC Specs fertige Bausteine. Diese trennen diese seriellen Datenströme ab dem elektrischen Interface mittels Transceiver in einen parallelen Datenstrom und einen Clock (CDR Clock Data Recovery) mittels PLLs. Zudem stellen sie die nötigen FIFOs zur Verfügung, um die unterschiedlichen Geschwindigkeiten – daher Bitraten – zu

«synchronisieren». Bild 2 zeigt wie IP (Internet Protokoll)-Datenpakete via PPP (Point to Point Protokoll) und HDLC (High Level Data Link Control) in einen SDH-Rahmen «gemapped» werden. Für das Paketieren der IP-Nutzdaten ist übergeordnet das TCP (Transmission Control Protocol) verantwortlich. Schliesslich werden diese HDLC Frames mittels POS (Packet over SDH/Sonet) in die SDH-Frames gepackt. Da das eigentliche IP-Protokoll und SDH sich asynchron zu einander verhalten, wird der HDLC-Frame mittels der Hx Pointer in der SDH-Payload lokalisiert.

SDH und DWDM

SDH (SDH: Synchronous Data Hierarchy) ist der Standard, wenn es um schnelle Datenübertragung über Glas geht (Fiber Optic). SDH ist somit ein Transportprotokoll mit telekomspezifischen 8-kHz-Frames, beinhaltend einen Overhead (x-SOH) und einen Transportcontainer (Payload). Der Overhead wiederum besteht aus den Synchronisations-Octets-Ax, Datensicherungs-Octets-Bx usw. Eine detaillierte SDH/Sonet-Dokumentation kann bei der ixlogic AG als PDF-File bezogen werden. Bild 1 zeigt, wie bekannte Protokolle über verschiedene Zwischenschritte in die SDH Payload «gemapped» werden. Aktuell wirken diese Protokolle noch als Backbones zwischen grossen Ballungszentren und immer häufiger auch als MAN (Metropolitan Area Network) in den urbanen Zentren selbst. Übertragungsraten liegen bei 622 Mbit/s (STM-4) bis 2,5 Gbit/s (STM-16). AMCC ist der erste Hersteller der an der letzten OFC auch STM-64 (10 Gbit/s)- und STM-256 (40 Gbit/s)-CDR-Bausteine sowie entsprechende Framers vorstellen konnte. Mit DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) können zudem bestehende Glasfasern mit bis zu 128 unterschiedlichen und nahe beieinander liegenden Wellenlängen ein entsprechend Mehrfaches an Daten übertragen: $STM-64 \times 128 = 10 \times 128 \text{ Gbit/s} = 1,28 \text{ Tbit}$ usw. – bis das Telefonieren neben dem intensiven Datenverkehr nur noch als «Rauschen» nebenher läuft und dementsprechend praktisch kostenlos ist.

Im Augenblick zeichnen sich folgende Trends ab:

- Mit ADSL wird die Bandbreite für den End-User in 64-k-Schritten in Richtung 2 Mbit/s gepucht.
- Spätestens zur Fussballweltmeisterschaft 2006 in Deutschland sähen es

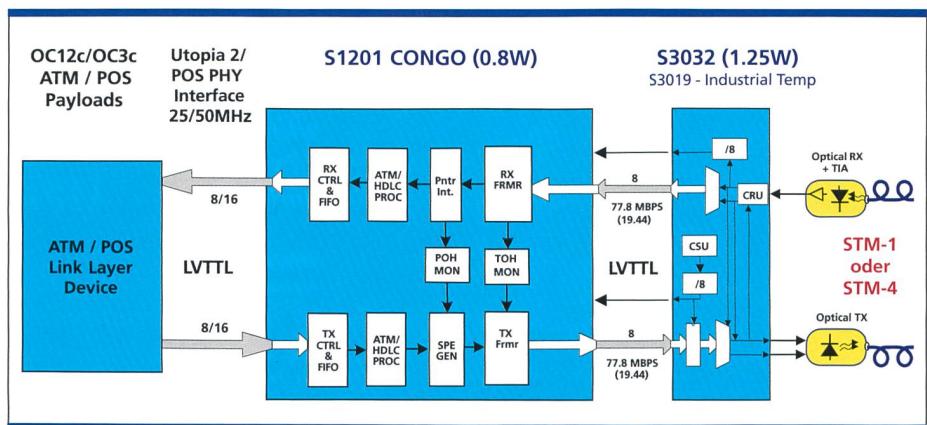


Bild 3. Congo: STM-1 und STM-4 mit der gleichen Hardware.

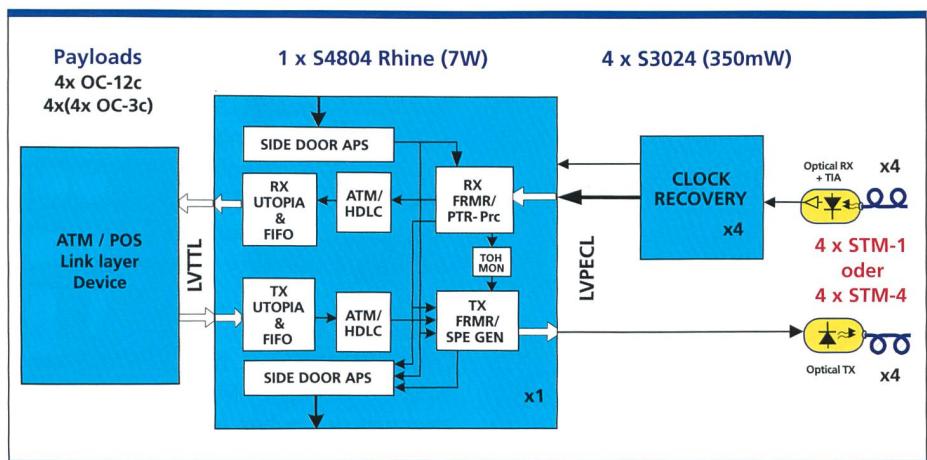


Bild 4. Rhine: 4 × STM-1 oder 4 × STM-4 oder 1 × STM-16 mit der gleichen Hardware.

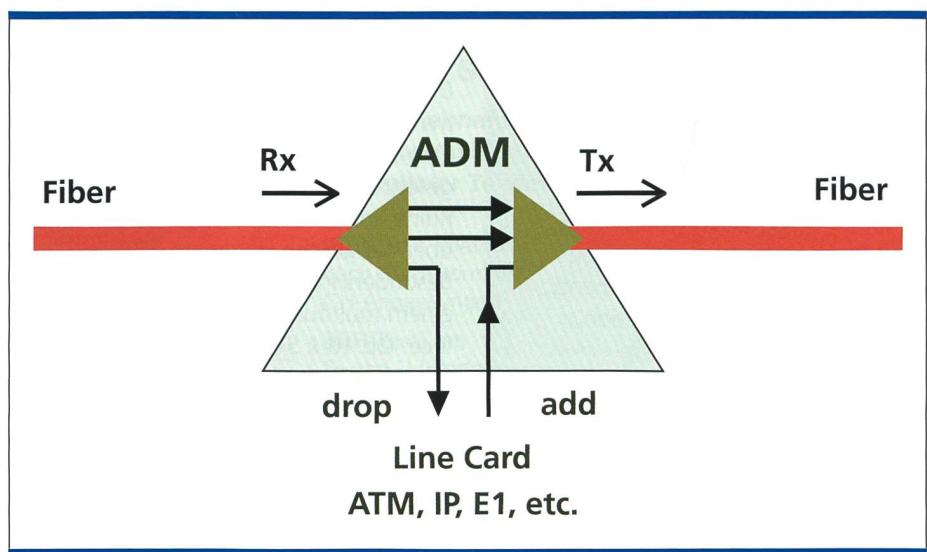


Bild 5. Add-Drop-Multiplexer (ADM).

die Verantwortlichen gerne, wenn die Gebühreneinnahmen, die in Milliardenhöhe anfallen werden, nicht mehr ausschliesslich über die wenigen Fernsehanstalten verteilt würden, sondern, dass pro Spiel bei jedem Kunden einzeln kleine Beiträge pro Spiel abgerechnet werden könnten, was aber wiederum ein entsprechend Bandbreiten voraussetzt. Eine andere, etwas kostengünstigere Möglichkeit wäre, dass man Spiele mit einer zeitlichen Verzögerung über Video-on-Demand anschaut. Als weitere Möglichkeit bietet sich in Echt-

zeit das Online-Pay-TV an. Da bis zu diesem Zeitpunkt MPLS als unbedingt notwendige TCP/IP-Erweiterung noch nicht reif sein wird, muss das «gute

Abkürzungen

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
ADM	Add-Drop-Multiplexer
ASIC	Application Specific Integrated Circuit, kunden-spezifisches IC
ATM	Asynchronous Transfer Mode
AU	Administrative Unit
AUG	Administrative Unit Group
C	Container
CDR	Clock Data Recovery
DWDM	Dense Wavelenght Division Multiplexing
FCS	Frame Check Sequence
FIFO	First-in First-out, Schieberegisterspeicher
HDLC	High Level Data Link Control
ISDN	Integrated Services Digital Network
ITU	International Telecommunication Union
IP	Internet Protocol
MAN	Metropolitan Area Network
M-SOH	Multiplexer Section Overhead
MPLS	Multi-Protocol Label Switching
PLL	Phase-locked Loop, Phasenregelkreis
POH	Path Overhead
POS	Packet over SDH/Sonet
PPP	Point to Point Protocol
PWD	Pulse Wide Distortion
RFC	Request for Comments
R-SOH	Regenerator Section Overhead
SDH	Synchronous Data Hierarchy
SOH	Section Overhead
STM	Synchronous Transfer Mode
SYN	Synchronisations-Sequenz
TCP	Transmission Control Protocol
TU	Tributary Unit
TUG	Tributary Unit Group
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
USB	Universal Serial Bus
VC	Virtual Container
WLAN	Wireless Local Area Network

alte» ATM für die erforderliche verbindungsorientierte Bandbreite im Hintergrund sorgen.

- Die entstehenden UMTS-Stationen sollen sternförmig über STM-1, optional aufrüstbar auf STM-4, zu einem Sammler verknüpft werden, um dann via STM-16/64 zur Zentrale geführt zu werden. Daraus ist ersichtlich, dass neue STM-1-Schaltungsentwicklungen – optional STM-4 oder STM-16 – die gleiche Hardware beherrschen müssen. Idealerweise mit einer Granularität von E1 bzw. VC12, um 2 Mbit ADSL direkt mappen zu können.

AMCC

Die Firma AMCC in San Diego und Boston, USA, ist ein bedeutender Hersteller von Mixed Signal PLLs und komplexen ASICs für das Framing bzw. Mapping von diversen Protokollen wie IP, ATM, Ex bzw. DSx auf SDH (Bild 1). Informationen über AMCC siehe Homepage: www.amcc.com bzw. www.ixlogic.ch

Rhine und Congo

Diese beiden AMCC typischen POS bzw. ATM zu SDH/Sonet-Mapper-Bausteine zeichnen sich neben all den üblichen Features speziell durch ihre flexiblen Fibre Optic Interfaces aus. Der Congo S1201 (Bild 3) und der S3032 kann mit der gleichen Hardware STM-1 (155,52 Mbit/s) und STM-4 (622,08 Mbit/s) betrieben werden. Speziell für die ADMs (Add-and-Drop-Multiplexer, Bild 5) und APS (Automated Protection Switching) für Working-Protection-Applikationen in doppelt geführten Ringstrukturen bietet sich der Rhine an: 4 × STM-1 oder 4 × STM-4 über die gleiche Hardware (Bild 4). Besonders interessant ist aber Rhine mit einem multifunktionalen optischen Interface: Ob 16 × STM-1 oder 4 × STM-4 oder 1 × STM-16 – diese lassen dem Kunden in Sachen Flexibilität alle Optionen offen.

7

3D-Bildtelefon über Mobilfunk

J-Phone, japanischer Mobilfunkbetreiber, und Bandai Networks (Bandai ist der «Erfinder» der Tamagotchi) entwickeln gemeinsam eine dreidimensionale Videoübertragung für Mobilfunkgeräte. Wegen der begrenzten Bildschirmgrösse und der damit verbundenen geringeren Bandbreite scheint das möglich. Benutzt wird eine 3D-Polygon-Software, die auf einem 32-bit-Mikroprozessor abläuft. Der Chip hat 32 kByte an eingebautem Speicher zur Verfügung. Bei einer Taktfrequenz von mindestens 10 MHz lassen sich zwischen 4 und 20 Bilder pro Sekunde übertragen und als (Pseudo)-3D-Bild berechnen. Im Juni dieses Jahres will J-Phone ein auf Java basierendes Mobilfunkgerät mit dieser Polygonsoftware ausliefern. Es wird weiter berichtet, dass man mit Vodaphone über die Nutzung dieser Technologie redet.

Weiter Rekordzuwachs in Japans Mobilfunkmarkt

Ende März 2001 waren in Japan erstmals mehr als 60 Mio. Mobilfunkteilnehmer registriert. In nur einem Monat wuchs die Zahl um 1,5 Mio. Teilnehmer. Weit mehr als die Hälfte der registrierten Teilnehmer sind mobile Internetnutzer, insgesamt fast 35 Millionen Menschen. Grösster Anbieter ist weiterhin NTT DoCoMo (hält 60% aller Verträge).

NTT DoCoMo Inc.
11-1, Nagatacho 2-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 100-6150, Japan
Tel. +81-3-5156-1366

Microsoft zeigt Bluetooth die kalte Schulter

Aller CeBIT-Euphorie über kabelfreie Bluetooth-Geräteverbindungen zum Trotz wird Microsoft wohl in den nächsten Updates seiner Betriebssysteme keine Bluetooth-Links einbauen. Einem Bericht der amerikanischen Wochenzeitung «EE Times» zu Folge halten die Windows-Manager bei Microsoft die Bluetooth-Technologie für qualitativ nicht ausgereift.

Microsoft Corp.
P. O. Box
97017 Redmond
WA 98073-9717, USA
Tel. +1 206-882 8080

Hans Aebersold, Dipl.-Ing. FH,
ixlogic AG, Badenerstrasse 808,
CH-8048 Zürich,
Tel. 01 434 78 10, Fax 01 434 78 19,
E-Mail: info@ixlogic.ch,
Homepage: www.ixlogic.ch

Investitionen erhalten –

die ISDN-Anlage, die mit
Ihrer Firma wächst!



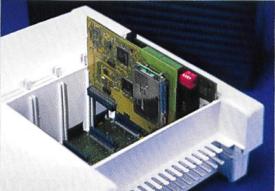
Zum Beispiel, wenn Sie um
Schnurlos-Telefone erweitern
wollen



Die AGFEO AS 40 sichert dank hoher Flexibilität und Modularität Ihre Investitionen. Steigt der Kommunikationsanspruch, wächst sie mit. Einfach das DECT-Modul zustecken und schon können AGFEO DECT 30-SystemHandys oder diverse andere DECT-GAP Handsets in der AS 40 angemeldet werden.



Einige Leistungsmerkmale auf einen Blick

- Zentrales alphanumerisches Telefonbuch
 - Gesprächsdatenauswertung
 - Telefonieren per Mausklick (CTI)
 - Least-Cost-Router integriert
 - Fernwartung, Service und Update ohne Hausbesuch
 - Zeitsteuerung – automatische Umschaltung der Rufe zum Feierabend und Wochenende
 - Türsprechanlage mit Türrufumleitung
- 
- Zusätzlich mit Systemtelefonen
- Besetzanzeige von Leitungen und Teilnehmern
 - Durchsage- und Wechselsprechfunktion
 - Funktionsaufruf per Tastendruck
 - Menügesteuerte Benutzerführung

Noch Fragen?
Tel: +49 (0) 521-44 709-0
Fax: +49 (0) 521-44 709-50
www.agfeo.de
eMail: info@agfeo.de

AGFEO
einfach | perfekt | kommunizieren

AGFEO Telekommunikation · Gaswerkstraße 8 · 33647 Bielefeld

Powerfull SDH Testing



The SunSet SDH

- SDH testing: 52, 155 and 622 Mbps (STM 0-1-4)
- PDH testing: 2, 34, and 139 Mbps
- T-carrier testing: 1.544 and 44.736 Mbps
- GSM and ATM analysis
- Comprehensive service verification protocols

A Single Solution for Protocol Analysis
and Physical Layer Troubleshooting

Ask for the detailed data support!

GMP

General Microtechnology & Photonics
Instruments for Industry, Research, Telecom & Medicine

HASSELRIIS ELECTRONICS A/S

HE
DENMARK

Benützen Sie unser ISDN-Test-Telefon

für Inbetriebnahme und
Kontrolle analoger
und digitaler Telefonanlagen.



- ISDN Test Telefon nach Euro-Norm und CH-Anpassungen
- BER Tests am S- und U-Interface
- Digitale und analoge Messungen mit dem gleichen Gerät
- Misst DC bis 110 V und single tone von 1 kHz bis 4 kHz
- Klein, solid und zuverlässig

sales@erpatec.ch www.erpatec.ch

Elektronische Instrumente für die Mess-, Registrier- und Datentechnik

ERPATEC AG

8965 Berikon

Telefon 056 633 87 87

Telefax 056 640 07 38