

# ISDN-Telefon mit integriertem Netzabschluß

Egmont Foth

Alcatel SEL AG

Aufgrund von Kostenvorteilen wird es wahrscheinlich zukünftig auch im Bereich des öffentlichen ISDN U-Schnittstellen für Endgeräte geben. Bei privaten ISDN-Anlagen existieren sie bereits. Für den Anschluß eines ISDN-Endgerätes an eine U-Schnittstelle ist es erforderlich, daß die Funktion des Netzabschlusses vom Endgerät mit übernommen wird. Der Beitrag informiert über die dabei zu beachtenden Standards und mögliche Hardwarestrukturen.

Bisher behindern die verhältnismäßig hohen Teilnehmeranschlußkosten (130 DM) und monatlichen Grundgebühren (74 DM) die rasche Verbreitung des öffentlichen ISDN. Durch die Integration des Netzabschlusses (Network Termination) in die Endgeräte und die zweidrige Leitungsführung bis zum Teilnehmeranschluß können die Aufwendungen der Telekom pro Teilnehmeranschluß verringert werden. Wenn sie diesen Vorteil in Form reduzierter Gebühren an ihre Kunden weitergibt, wird das ISDN attraktiver.

An Telekommunikations-Anlagen (TK-Anlagen) sowie im Bereich privater Netze ist der zweidrige ISDN-Endgeräte-Anschluß bereits üblich. ISDN-TK-Anlagen bieten dafür beispielsweise die  $U_{P0}$ -Schnittstelle an. Im privaten ISDN wird die  $U_{K0}$ -Schnittstelle verwendet.

Bei ETSI (European Telecommunication Standards Institute) wurden 1993 Untersuchungen zur Realisierbarkeit einer zweidrigen U-Schnittstelle für ISDN-Endgeräte öffentlicher Netze durchgeführt.

## 1 Standards

In der Bundesrepublik Deutschland gelten bereits eine Reihe von Standards für ISDN-Basisanschlüsse. Diese Standards sind bei der Entwicklung von ISDN-Endgeräten einzuhalten. Sie wurden vom Fernmeldetechnischen Zentralamt (FTZ) der Deutschen Bundespost Telekom, vom Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) und vom Internationalen beratenden Ausschuss für den Telegrafien- und Fernsprechdienst (CCITT) verabschiedet.

### 1.1 CCITT-Empfehlung I.430 zur $S_0$ -Schnittstelle

Die CCITT-Empfehlung I.430 [1] spezifiziert die Schicht 1 der  $S_0$ -Schnittstelle. Diese vieradrige Schnittstelle besitzt zwei Adern pro Übertragungsrichtung und ist die bisher einzige Endgeräteschnittstelle des öffentlichen ISDN in Deutschland.

Bild 1 zeigt die Referenzkonfiguration der ISDN-Nutzer-Schnittstelle. Daraus ist ersichtlich, daß sich die  $S_0$ -Schnittstelle zwischen ISDN-Endgeräten oder Terminaladaptoren und dem Netzabschluß befindet. Die Datenübertragung erfolgt über symmetrische, metallische Leiter mit einer Übertragungsrate von 192 kbit/s ( $\pm 100$  ppm). Das ermöglicht es, zwei B-Kanäle mit je 64 kbit/s und einen D-Kanal mit 16 kbit/s zu realisieren. Dazu wird ein Rahmen von 48 Bit verwendet, der sich alle 250  $\mu$ s wiederholt. In Senderichtung besitzt dieser Rahmen eine andere Struktur, als in Empfangsrichtung. Als Leitungscode dient ein pseudoternärer AMI-Code. Eine binäre 1 erzeugt kein Signal und eine binäre 0 einen positiven oder negativen Puls. "Clock Master" einer  $S_0$ -Schnittstelle ist stets der Netzabschluß. Das Endgerät muß sich auf dessen Takte auf synchronisieren. Die nominelle Impulsamplitude des Sendesignales beträgt  $\pm 750$  mV an 100  $\Omega$ . Der Empfänger muß Signale in einem Bereich von + 1,5 dB bis - 3,5 dB (bei passivem Bus) bzw. - 7,5 dB (bei Punkt-zu-Punkt-Konfiguration) dieser nominellen Impulsamplitude erkennen.

Für die  $S_0$ -Schnittstelle gibt es zwei Betriebsarten, die "point-to-point"- und die "point-to-multipoint"-Betriebsart. Welche Betriebsart erforderlich ist, hängt von der Anschlußkonfiguration ab. Bild 2 zeigt eine Konfiguration, die die zweite Betriebsart verlangt.

Im Anhang A der Empfehlung sind folgende Reichweiten für die  $S_0$ -Schnittstelle festgelegt worden:

- kurzer passiver Bus: maximal 100 m (bei 75- $\Omega$ -Kabel) bzw. 200 m (bei 150- $\Omega$ -Kabel)
- erweiterter passiver Bus: zwischen 100 m (500 m) und 1000 m
- Punkt-zu-Punkt-Konfiguration: bis 1000 m.

Beim kurzen passiven Bus können die Endgeräte über die volle Kabellänge zufällig verteilt werden, während sie sich beim erweiterten

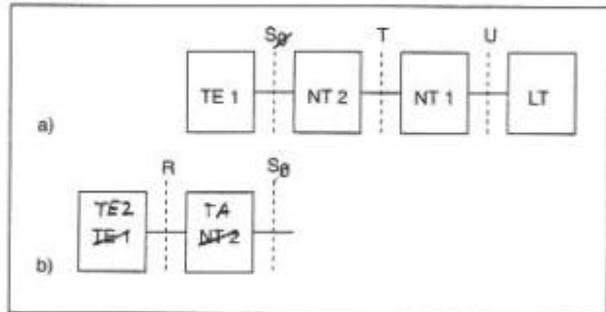


Bild 1

Referenzkonfiguration für ISDN-Nutzer/Netz-Schnittstellen  
 LT - Leitungsabschluß der ISDN-Vermittlung (Line Termination)  
 NT1 - Netzabschluß mit Schicht-1-Funktion (Network Termination)  
 NT2 - Netzabschluß mit Funktionen entsprechend Schicht 1 und höherer Schichten des X.200-Referenzmodells  
 TE1 - ISDN-Endgerät (Terminal Equipment)  
 TE2 - Endgeräte ohne ISDN-Schnittstelle  
 TA - Adapter für Endgeräte ohne ISDN-Schnittstelle (Terminal Adapter)

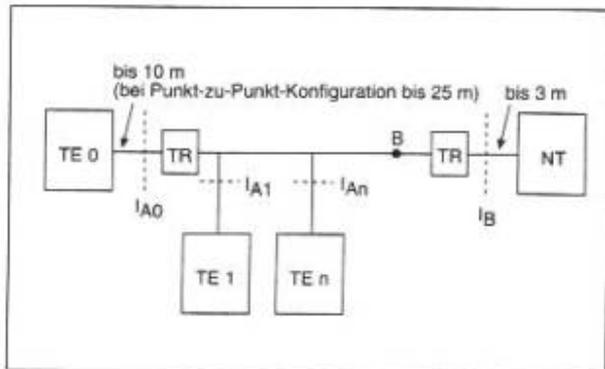


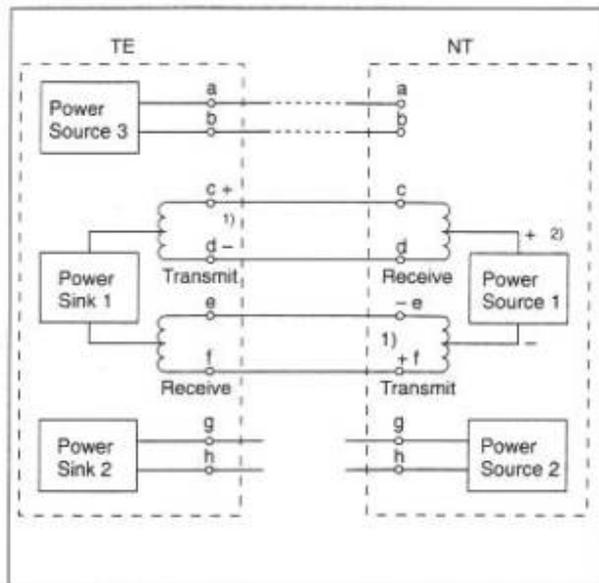
Bild 2

Referenzkonfiguration für die Verdrahtung eines  $S_0$ -Busses  
 TR - Abschlußwiderstand 100  $\Omega \pm 5\%$  (Terminating Resistor)  
 I - elektrische Schnittstelle für die Endgeräte bzw. den Netzabschluß (Electrical Interface)  
 B - Lage von  $I_B$ , wenn sich der Abschlußwiderstand im NT befindet

passiven Bus alle im vorgeschriebenen Abstand am entfernten Ende befinden müssen.

Tafel 1 zeigt die Kontaktbelegung des  $S_0$ -Anschlusses. Als Buchse bzw. Stecker werden 8-polige Western-Electric-Verbinder eingesetzt. Die Fernspeisung von  $S_0$ -Endgeräten erfolgt über die vieradrige  $S_0$ -Schnittstelle. Dabei gelten die in Tafel 2 angegebenen Kenngrößen. Bezüglich der zulässigen Leistungsaufnahme wird zwischen Notbetrieb (restricted mode) und Normalbetrieb (normal mode) unterschieden. Den Notbetrieb zeigt der Netzabschluß dem Endgerät durch das Vertauschen der Speisepolarität an. Die Polarität bei Normalbetrieb kann dem Bild 3 entnommen werden.

Im Notbetrieb werden wegen eines lokalen Speisespannungsausfalls Netzabschlüsse und Endgeräte von der ISDN-Vermittlung versorgt, während im Normalbetrieb die Speisung aus einem Netzteil des Netz-



**Bild 3**  
Referenzkonfiguration der  $S_0$ -Schnittstelle für die Signalübertragung und die Speisung im Normalbetrieb  
1) Die Vorzeichen beziehen sich auf die Polarität des Rahmenpulses.  
2) Die Vorzeichen beziehen sich auf die Polarität der Speisung.

**Tafel 1**  
Kontaktbelegung des  $S_0$ -Anschlusses

| Kontakt nr. | Funktion       |                | Polarität |
|-------------|----------------|----------------|-----------|
|             | Endgerät       | Netzabschluß   |           |
| 1           | Power Source 3 | Power Sink 3   | +         |
| 2           | Power Source 3 | Power Sink 3   | -         |
| 3           | Transmit +     | Receive +      |           |
| 4           | Receive +      | Transmit +     |           |
| 5           | Receive -      | Transmit -     |           |
| 6           | Transmit -     | Receive -      |           |
| 7           | Power Sink 2   | Power Source 2 | -         |
| 8           | Power Sink 2   | Power Source 2 | +         |

**Tafel 2**  
Kenngrößen bei "Power Source 1"-Speisung  
NT - Network Termination (Netzabschluß)  
TE - Terminal Equipment (Endgerät)

|   |  |
|---|--|
| <b>NT-Ausgangsspannung</b>  | 40 V +5% / -15%  |
| <b>vom NT zu liefernde Leistung</b><br>- im Normalbetrieb<br>- im Notbetrieb                        | $\geq 1$ W pro TE<br>$\geq 420$ mW pro TE                                    |
| <b>TE-Eingangsspannung</b><br>- im Normalbetrieb<br>- im Notbetrieb                                 | 40 V +5% / -40%<br>40 V +5% / -20%   |
| <b>TE-Leistungsaufnahme</b><br>- im Normalbetrieb<br>- im Notbetrieb<br>(bei Notspeiseberechtigung) | Aktiv      Inaktiv<br>$\leq 1$ W $\leq 100$ mW<br>$\leq 380$ mW $\leq 25$ mW |

**Tafel 3**  
Kenngrößen bei "Power Source 2"-Speisung

|  |                          |
|--|--------------------------|
| <b>TE-Eingangsspannung</b>   | 40 V +5% / -20%          |
| <b>TE-Leistungsaufnahme</b><br>- im Normalbetrieb<br>- im Notbetrieb | $\leq 7$ W<br>$\leq 2$ W |

**Tafel 4**  
Reichweite der  $U_{K0}$ -Schnittstelle bei Störbelag und einer Bitfehlerrate  $10^{-7}$

| Aderdurchmesser (mm) | Reichweite (km) |
|----------------------|-----------------|
| 0,4                  | $\geq 4,2$      |
| 0,6                  | $\geq 8,0$      |

**Tafel 5**  
Kabelparameter für  $U_{K0}$ -Leitungen

| Aderdurchmesser (mm) | Schleifenwiderstand ( $\Omega$ /km) | Kapazität (nF/km bei 800 kHz) |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
| 0,4                  | 267,9                               | 33,0 ... 45,5                 |
| 0,6                  | 119,4                               | 36,9 ... 47,5                 |

abschlusses erfolgt. Pro  $S_0$ -Bus darf es nur ein netspeiseberechtigtes Fernsprechengerät geben. Seine Grundfunktionen müssen auch im Notbetrieb unterstützt werden.  
Für ISDN-Endgeräte mit höherer Leistungsaufnahme als 1 W wurde eine weitere Speisevariante vorgesehen (Bild 3). Tafel 3 enthält die dafür festgelegten Kenngrößen.

### 1.2 FTZ-Standard 1TR220 zur $U_{K0}$ -Schnittstelle

Es wird die Schicht 1 einer Zweidrahtschnittstelle zwischen Vermittlung und Netzabschluß (Network Termination) definiert [2]. Diese Schnittstelle ist bidirektional, arbeitet nach dem Echokompensationsverfahren und ermöglicht den Basisanschluß an das ISDN mit einer Nettobitrate von 144 kbit/s. Sie nutzt Anschlußkabel mit Kupferadern. Die Schrittgeschwindigkeit der Übertragung beträgt 120 kbaud ( $\pm 1$  ppm). Dabei bilden 120 ternäre Schritte einen Rahmen und enthalten 122 Datenbits, 1 Synchronwort sowie Servicedaten. Der Rahmen wiederholt sich im Abstand von 1 ms. Als Leitungscode wird der 4B3T-Code verwendet. Das heißt, daß 4 Bit des binären Datenstromes zu 3 Schritten des ternären Leitungssignales umcodiert werden und umgekehrt.

Die Amplitude des codierten Sendesignales beträgt  $\pm 2$  V ( $\pm 10\%$ ) an 150  $\Omega$ . Empfangsseitig ist ein Amplitudenbereich von  $\pm 15$  mV bis  $\pm 4$  V vorzusehen. Der Innenwiderstand der  $U_{K0}$ -Schnittstelle soll an den a/b-Klemmen 150  $\Omega$  betragen.  
Die im Standard festgelegte Reichweite kann Tafel 4 entnommen werden. Sie gilt für Kabelparameter nach Tafel 5.  
Die Fernspeisung des Netzabschlusses über die  $U_{K0}$ -Schnittstelle erfolgt nach dem FTZ-Standard 1TR211. Bezüglich elektrischer Beeinflussung wird auf den FTZ-Standard 12TR1, Teil 30, verwiesen.

### 1.3 FTZ-Standard 1TR230 zur $S_0$ -Schnittstelle

Diese Spezifikation der  $S_0$ -Schnittstelle [3] basiert auf der CCITT-Empfehlung I.430. Damit stimmt sie inhaltlich im wesentlichen mit der genannten Empfehlung überein. Teilweise enthält sie aber auch detailliertere Festlegungen. Dies trifft insbesondere auf das Speisekonzept zu, das zusätzlich noch im FTZ-Standard 1TR211 behandelt wird.

### 1.4 ZVEI-Standard DKZ-N, Teil 1.2 zur $U_{p0}$ -Schnittstelle

Die DKZ-N-Richtlinie, Teil 1.2, spezifiziert die Schicht 1 der  $U_{p0}$ -Schnittstelle [4]. Sie dient dem direkten oder indirekten Anschluß von ISDN-Endgeräten an eine Telekommunikationsanlage (TK-Anlage). Der indirekte Anschluß würde über einen Netzabschluß (Private Termination) erfolgen.

Die Schnittstelle ist zweidrahtig und bidirektional. Zur Richtungstrennung wird das Zeitgetrenntageverfahren (ping-pong-Verfahren) verwendet.

Mit einer Nettobitrate von 144 kbit/s werden zwei B-Kanäle zu je 64 kbit/s und ein D-Kanal mit 16 kbit/s übertragen. Als Leitungscode dient ein pseudoternärer AMI-Code. Die Schrittgeschwindigkeit auf dem Kabel beträgt 384 kbaud. Pro Rahmen werden 38 bzw. 39 Bit in 250  $\mu$ s übertragen. In jedem vierten Rahmen ist ein optionales Ausgleichsbit möglich.

Von der TK-Anlage werden Rahmen- und Bittakt generiert. Sie arbeitet als Taktmaster.

Die Sendeamplitude beträgt  $\pm 2$  V ( $\pm 10\%$ ) an 100  $\Omega$ . Empfangsseitig müssen Amplituden von  $\pm 50$  mV bis  $\pm 2,5$  V sicher erkannt werden. Bezüglich der Reichweite wird zwischen Dämpfungsreichweite, Laufzeitreichweite und Speisereichweite unterschieden. Der jeweils klein-

**Tafel 6**  
Grenzwerte zur Bestimmung der Reichweite der  $U_{PO}$ -Schnittstelle

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Dämpfungsreichweite</b> | Kabeldämpfung<br>$\leq 26$ dB bei 192 kHz   |
| <b>Laufzeitreichweite</b>  | Kabellaufzeit $\leq 23$ $\mu$ s je Richtung   |
| <b>Speisereichweite</b>    | Schleifenwiderstand $\leq 372$ $\Omega$<br>bei Strombegrenzung auf 45 mA<br>und 1 W Leistungsaufnahme des<br>Endgerätes |
|                            | Schleifenwiderstand $\leq 380$ $\Omega$<br>bei Strombegrenzung auf 65 mA<br>und 1 W Leistungsaufnahme des<br>Endgerätes |
|                            | Schleifenwiderstand $\leq 475$ $\Omega$<br>bei 800 mW Leistungsaufnahme<br>des Netzabschlusses                          |

**Tafel 7**  
Beispiele zur Reichweite der  $U_{PO}$ -Schnittstelle

| Kabeltyp                  | Dämpfungsreichweite (km) | Laufzeitreichweite (km) | Speisereichweite (bei 650 mW) (km) |
|---------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 0,6 mm Installationskabel | 1,7                      | 3,1                     | 4,4                                |
| 0,6 mm Erdkabel           | 4,7                      | 3,9                     | 4,4                                |
| 0,4 mm Erdkabel           | 2,8                      | 3,8                     | 2,1                                |

**Tafel 8**  
Kenngrößen der  $U_{PO}$ -Fernspeisung  
LT – Line Termination (Leitungsabschluß)  
PT – Private Termination (privater Netzabschluß)  
TE – Terminal Equipment (Endgerät)

|   |  |
|---|--|
| <b>Ausgangsspannung des LT</b>                  | $U_s = 48 \text{ V} \pm 9 \text{ V}$ (57 ... 39 V)                                     |
| <b>Ausgangsstrombegrenzung</b>                  | $I_{s1} = 50 \text{ mA} \pm 5 \text{ mA}$<br>$I_{s2} = 70 \text{ mA} \pm 5 \text{ mA}$ |
| <b>TE/PT-Eingangsspannung</b>                   | $U_{\text{max}} \geq U_a \geq U_{\text{min}}/2$ (19,5 V)                               |
| <b>TE/PT-Leistungsaufnahme im Normalbetrieb</b> | $\leq 1 \text{ W}$   |

**Tafel 9**  
Formeln zur Berechnung zur Speisereichweite  
 $I_s$  – zulässiger Speisestrom  
 $P_d$  – Leistungsaufnahme des Endgerätes  
 $U_s$  – Speisespannung  
 $R_{\text{loop}}$  – Schleifenwiderstand der Leitung  
(einschließlich Innenwiderstand der Speiseeinrichtung)

| Auswahlbedingung                                     | Berechnungsformel                         |
|--|---|
| $I_s > \frac{2P_d}{U_s}$ und $U_a = \frac{U_s}{2}$   | $R_{\text{loop}} = \frac{U_s^2}{4P_d}$    |
| $I_s < \frac{2P_d}{U_s}$ und $U_a = \frac{P_d}{I_s}$ | $R_{\text{loop}} = \frac{U_s - P_d}{I_s}$ |

ste Wert für einen Kabeltyp bestimmt die tatsächliche Reichweite. Tafel 6 enthält die zu berücksichtigenden Grenzwerte und Tabelle 7 enthält Reichweitenbeispiele. Für die Fernspeisung von Endgeräten über die  $U_{PO}$ -Schnittstelle gelten die in Tafel 8 angegebenen Kenngrößen.

**Tafel 10**  
Zulässige Leistungsaufnahmen an der  $U_{KO}$ - und  $S_0$ -Schnittstelle (\* maximal 3 mW für den Notbetrieb-Detektor)

|   | Normalbetrieb                                  |   | Notbetrieb                                 |   |
|---|--|---|--|---|
|   | Inaktiv  | Aktiv   | Inaktiv                                    | Aktiv                                       |
| Fernsprechendgerät<br>– notspeiseberechtigt<br>– nicht notspeiseber.                          | $\leq 100 \text{ mW}$<br>$\leq 100 \text{ mW}$ | $\leq 1 \text{ W}$<br>$\leq 1 \text{ W}$      | $\leq 25 \text{ mW}$<br>0*                 | $\leq 380 \text{ mW}$<br>0*                 |
| Netzabschluß (NT1)<br>– abzugebende Leistung an $S_0$<br>– aufzunehmende Leistung an $U_{KO}$ | $\geq 4,5 \text{ W}$<br>$< 50 \text{ mW}$      | $\geq 4,5 \text{ W}$<br>$\leq 350 \text{ mW}$ | $\geq 45 \text{ mW}$<br>$< 120 \text{ mW}$ | $\geq 410 \text{ mW}$<br>$< 800 \text{ mW}$ |
| Zwischenregenerator   | $< 75 \text{ mW}$                              | $\leq 750 \text{ mW}$                         | $< 75 \text{ mW}$                          | $< 750 \text{ mW}$                          |

**Tafel 11**  
 $U_{KO}$ - und  $S_0$ -Speisespannung

|   |  |
|---|--|
| <b>LT-Ausgangsspannung</b><br>( $U_{KO}$ -Leitung)<br>– Schleifenwiderstand $\leq 600$ $\Omega$<br>– Schleifenwiderstand $> 600$ $\Omega$ | ungeregelte 50 ... 70 V<br>gezielte 97 V $\pm$ 2 V/5 V |
| <b>NT1-Ausgangsspannung</b><br>( $S_0$ -Leitung)  | 40 V $\pm$ 5%/15%                                      |
| <b>TE-Eingangsspannung</b><br>( $S_0$ -Leitung)<br>– im Normalbetrieb<br>– im Notbetrieb  | 40 V $\pm$ 5%/40%<br>40 V $\pm$ 5%/20%                 |

Höhere Leistungsaufnahmen als 1 W sind möglich, wenn die Speisereichweite verringert wird. Ohne Leitung wäre die am Leitungsanfang eingespeiste Leistung von 1,75 W (45 mA x 39 V) bzw. 2,53 W (65 mA x 39 V) nutzbar. Die individuelle Speisereichweite läßt sich mit den in Tafel 9 aufgeführten Formeln berechnen. Ein Notbetrieb wird in der Richtlinie nicht gefordert. Er kann in  $U_{PO}$ -Endgeräten nur realisiert werden, wenn das D-Kanal-Protokoll der TK-Anlage diese Betriebsart unterstützt. Zur Umschaltung zwischen Normal- und Notbetrieb ist eine D-Kanal-Nachricht zu verwenden. Ein Endgerät darf im Notbetrieb maximal 400 mW und ein Netzabschluß maximal 800 mW aufnehmen. Zum Schutz vor Überlastung ist die Fernspeisung so auszulegen, daß ein Ansprechen der Strombegrenzung für 500 ms zur Abschaltung führt. Ein Wiederanschalten der Speisung soll erst nach einer Mindestherholzeit von 15 s erfolgen.

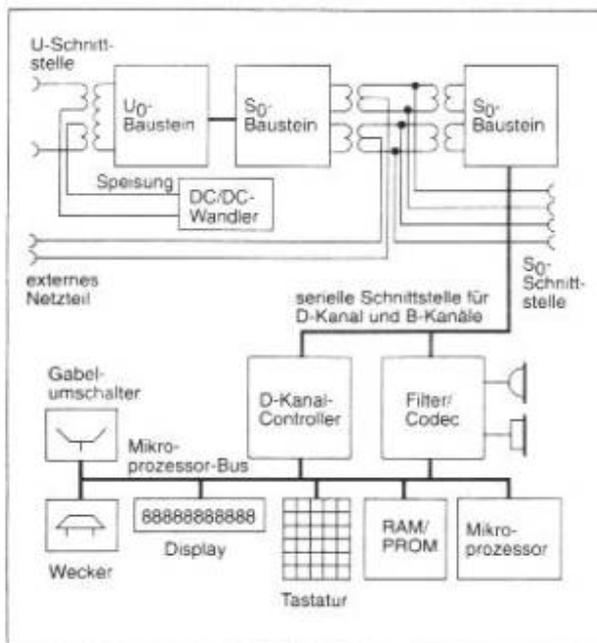
### 1.5 FTZ-Standard 1TR211 zum Speisekonzept für die $U_{KO}$ - und $S_0$ -Schnittstelle

Im Standard [5] wird das Speisekonzept von Basis- und Primärmultiplexanschluß behandelt. Auf den Primärmultiplexanschluß soll jedoch nicht weiter eingegangen werden.

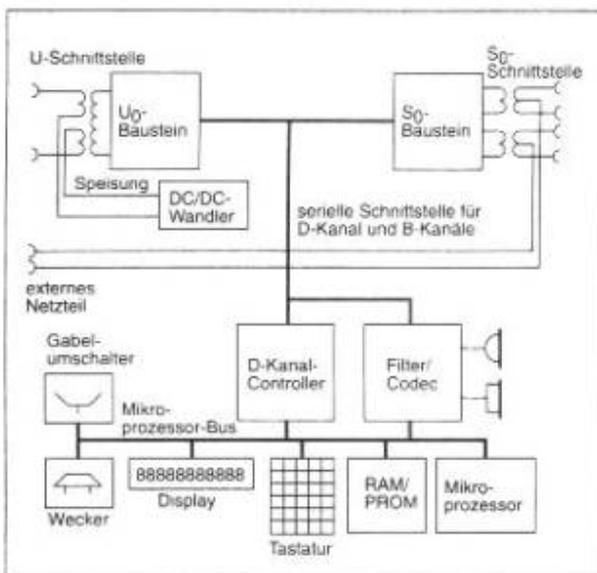
Für die  $U_{KO}$ -Schnittstelle wurde eine Speisereichweite von 1400  $\Omega$  festgelegt. Bei der Fernspeisung über diese Schnittstelle ist mit einer Polaritätsvertauschung zu rechnen. Die aus einer Vermittlungsstelle gespeisten Endgeräte, Netzabschlüsse, Zwischenregeneratoren und Leitungsabschlüsse müssen im inaktiven Zustand ihre Leistungsaufnahme verringern.

Im Normalbetrieb ist der  $S_0$ -Bus am Ausgang des Netzabschlusses über ein Netzteil des Netzabschlusses zu speisen. Dabei darf die statische Leistungsaufnahme bei 220 V Nennspannung maximal 15 W betragen. Fällt die Ausgangsspannung des Netztes unter 85 % des Nennwertes, dann geht der Netzabschluß automatisch in den Notbetrieb. Hierbei erfolgt die Speisung von Netzabschluß und notspeiseberechtigtem Fernsprechendgerät vollständig über die Vermittlung. Den Endgeräten am  $S_0$ -Bus wird der Notbetrieb durch Vertauschen der Speisepolarität angezeigt. Pro  $S_0$ -Bus gibt es ein notspeiseberechtigtes Endgerät, das im Notbetrieb noch den ankommenden und abgehenden Fernsprechverkehr (d. h. Verbindungsaufbau und -abbau, Anrufsignalisierung, Sprech- und Hörfunktion) ermöglichen muß. Die vorgeschriebenen statischen Leistungsaufnahmen können der Tafel 10 entnommen werden. Tafel 11 enthält die spezifizierten Speisespannungen.

Weiterhin wurden für die Fernspeisung der  $U_{KO}$ -Schnittstelle folgende Festlegungen getroffen:



**Bild 4**  
Hardwarevariante 1



**Bild 5**  
Hardwarevariante 2

- Kurzschluß- und Überlastfestigkeit
  - Strombegrenzung auf  $50 \text{ mA} \pm 5 \text{ mA}$
  - Abschaltung der Speisung bei Ansprechen der Strombegrenzung für 1,5 s
  - erneute Einschaltung der Speisung nach spätestens 32 s.
- Endgeräte am  $S_0$ -Bus dürfen nur für maximal 100 ms einen Strom von bis zu 55 mA aufnehmen. Anschließend muß der Strom auf einen Wert gesunken sein, der sich aus den in Tafeln 10 und 11 angegebenen Kenngrößen ergibt (z. B.  $1 \text{ W} \cdot 24 \text{ V} = 41,7 \text{ mA}$ ).  
Speisespannungsausfälle von bis zu 5 ms dürfen die Fernsprechkundfunktionen eines  $S_0$ -Telefones nicht beeinträchtigen.

#### 1.6 FTZ-Standard 1TR216 zum Speisekonzept für die $U_{K0}$ - und $S_0$ -Schnittstelle im Euro-ISDN

Dieser Standard [6] behandelt ebenso wie der FTZ-Standard 1TR211 das Speisekonzept von Basis- und Primärmultiplexanschluß. Der Unterschied besteht darin, daß im Standard 1TR216 die Festlegungen

**Tafel 12**  
Beispiele für ISDN-Schnittstellenschaltkreise

| Kategorie          | Schaltkreisbezeichnung  |
|--------------------|---|
| $S_0$ -Baustein    | DSC Am79C30, SBC PEB2080, SBCX PEB2081, ISAC-S PEB2085, MTC2072, ST5421 |
| $U_{P0}$ -Baustein | IBC PEB2095   |
| $U_{K0}$ -Baustein | MTC2070, ST2070, IEC PEB2090  |

des European Telecommunication Standards Institutes (ETSI) zum Euro-ISDN berücksichtigt wurden. Gegenüber dem Standard 1TR211 gibt es im wesentlichen nur die nachfolgend aufgeführten Ergänzungen.

Die  $U_{K0}$ - und die  $S_0$ -Schnittstelle sind untereinander sowie vom 220-V-Anschluß des Netzabschlusses NT1 galvanisch zu trennen. Dies muß entsprechend dem ETSI-Standard ETS 300 047-4 und dem CENELEC-Standard EN 60950 erfolgen.

Im Normalbetrieb werden der Netzabschluß NT1 sowie ein eventueller Zwischenregenerator aus der Vermittlungsstelle gespeist. Das Netzteil des Netzabschlusses muß in dieser Betriebsart maximal 4 Endgeräte am  $S_0$ -Bus speisen. Fällt es aus, dann sind im Notbetrieb ein notspeiseberechtigtes Telefon am  $S_0$ -Bus, der Netzabschluß NT1 und ein eventueller Zwischenregenerator aus der Vermittlungsstelle zu speisen.

## 2 Hardware

Es gibt zwei Möglichkeiten zur Realisierung von ISDN-Telefonen mit integriertem Netzabschluß.

Bild 4 zeigt, wie durch einen Schaltungsteil zur Umsetzung der  $U_0$ -Schnittstelle (d. h. der  $U_{K0}$ - oder  $U_{P0}$ -Schnittstelle) auf die  $S_0$ -Schnittstelle aus einem  $S_0$ -Telefon ein  $U_0$ -Telefon entsteht. Die Lösung hat den Vorteil, daß sich auf diese Art und Weise aus beliebigen  $S_0$ -ISDN-Telefonen mittels einfacher Erweiterung ISDN-Telefone mit integriertem Netzabschluß realisieren lassen. Bei der Nutzung des herausgeführten  $S_0$ -Busses muß allerdings beachtet werden, daß nur noch maximal 7  $S_0$ -Endgeräte angeschlossen werden dürfen. Nachteilig ist weiterhin, daß im Vergleich zur Lösung nach Bild 5 mindestens ein  $S_0$ -Übertrager sowie ein  $S_0$ -Baustein zusätzlich benötigt werden.

Im Bild 5 ist die zweite Realisierungsmöglichkeit dargestellt. Sie ist kostengünstiger als die erste und wird üblicherweise für  $U_0$ -Telefone eingesetzt. Ihr herausgeführter  $S_0$ -Bus gestattet den Anschluß von bis zu 8  $S_0$ -Endgeräten. Sollte die  $S_0$ -Schnittstelle allerdings nicht benötigt werden, dann kann man auch auf den  $S_0$ -Baustein und den  $S_0$ -Übertrager verzichten.

Besonderes Augenmerk muß bei beiden Lösungen dem DC/DC-Wandler gewidmet werden. Er ist stets entsprechend der vorgesehenen  $U$ -Schnittstelle auszulegen. Dies gilt vor allem für den zulässigen Eingangsspannungsbereich.

Tafel 12 enthält eine kleine Auswahl von  $U_{P0}$ -,  $U_{K0}$ - und  $S_0$ -Bausteinen.

## 3 Literatur

- [1] Recommendation I 430: Basic User-Network Interface - Layer 1 Specification. CCITT Blue Book, Volume III - Fascicle III.8, Section 3, Geneva, 1989
- [2] FTZ-Richtlinie 1TR220: Spezifikation der ISDN-Schnittstelle  $U_{K0}$ -Schicht 1. Deutsche Bundespost Telekom, Fernmeldetechnisches Zentralamt, Referat N13, August 1991
- [3] FTZ-Richtlinie 1TR230: Spezifikation der ISDN-Schnittstelle  $S_0$ -Schicht 1. Deutsche Bundespost Telekom, Fernmeldetechnisches Zentralamt, Referat T12, Februar 1987
- [4] DKZ-N, Teil 1.2: Spezifikationen für die Schicht 1 der Schnittstelle  $U_{P0}$ . Zentralverband der elektrotechnischen Industrie (ZVEI), Juli 1989
- [5] FTZ-Richtlinie 1TR211: ISDN-Speisekonzept für den Basisanschluß und den Primärmultiplexanschluß. Deutsche Bundespost Telekom, Fernmeldetechnisches Zentralamt, Referat F15, April 1989
- [6] FTZ-Richtlinie 1TR216: Euro-ISDN - Nationale Zusatzfestlegungen - Speisekonzept für den Basisanschluß und den Primärmultiplexanschluß. Deutsche Bundespost Telekom, Fernmeldetechnisches Zentralamt, Referat G31, Juli 1991

Dr.-Ing. Egmont Foth, Alcatel SEL AG, UB Bürokommunikation, PS/E, D-70430 Stuttgart