

ISDN-56



ISDN - Terminaladaptermodul

preliminary / vorläufig



© 2002, PULSAR GmbH, Hamburg

Dies Handbuch beschreibt den Softwarestand V 4.0

Druckdatum: 01. Oktober 2002

File: U:\proj\isdn-modul\manual\isdn56_man.wpd

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Wichtige Hinweise	1
1.2	Vorbemerkung	1
1.3	Über dieses Handbuch	2
2	Übersicht	3
2.1	Beschreibung	3
2.2	Modulstruktur	3
2.3	Steckverbinder und Anzeigen	4
3	Inbetriebnahme und Konfiguration	6
3.1	Erste Inbetriebnahme	6
3.2	Konfiguration	7
3.2.1	Das Konfigurationsmodul	8
4	Schnittstellen und Protokolle	12
4.1	Serielle Datenschnittstelle (TTL-Pegel)	12
4.2	AT-Befehlssatz	13
4.2.1	Einführung	13
4.2.2	Übersicht	14
4.2.3	Kommandobeschreibung	14
4.2.4	S-Register	27
4.2.5	Ausgaben und Fehlermeldungen	32
4.2.5.1	Texte	32
4.2.5.2	Numerische Meldungen	34
4.3	PAD-Befehlssatz	36
4.3.1	Vorbemerkungen zur PAD	36
4.3.2	Datenwege	36
4.3.3	Konfiguration der PAD	38
4.3.4	Der erste Verbindungsaufbau	40
4.3.5	Kommandos (X.3,X28)	42
4.3.6	Parameter (X.3)	44
4.3.8	Meldungen der PAD	50
4.4	V.25-bis-Befehlssatz	51
4.5	ISDN-Schnittstelle	52
4.6	Remote-Betrieb (Service-Zugang)	53
5	Diagnose- und Fehlermeldungen	55
5.1	Fehlercodes des ISDN	55
5.1.1	Fehlercodes im DSS1-Protokoll	55
5.2	Fehlercodes der internen Software	56
5.3	Fehlercodes des X.25 beim Verbindungsabbau	56

Inhalt	ISDN-56
5.4	Diagnoseangaben im DATEX-P-Netz 57
6	Hilfe bei Problemen 60
6.1	allgemeine Probleme 60
6.2	Probleme mit dem AT-Befehlssatz 61
6.4	ISDN-Protokollanalysator 64
7	Technische Daten 68
7.1	Übersicht 68
7.2	Die Pin-Belegung der seriellen Schnittstelle (X2) 69
7.3	Die Pin-Belegung der ISDN-Schnittstelle (X3) 69
7.4	Die Pin-Belegung des AUX-Verbinders (X1) 70
8	Anhang 71
8.1	Beispiele AT-Befehlssatz 71
8.2	Beispiele PAD / X.31 71
	Lexikon/Abkürzungen 72
	Register 75

1 Einleitung

Dieses Handbuch ist nach bestem Wissen erstellt worden, es kann aber für eine Fehlerfreiheit keine Garantie übernommen werden. Insbesondere kommt es im Zuge der laufenden technischen Weiterentwicklung zu Änderungen, die nicht immer sofort ins Handbuch übernommen werden können. Bei für das Verständnis wesentlichen Änderungen, liegt diesem Handbuch eventuell eine Ergänzung bei - bitte achten Sie darauf.

Weder der Hersteller des Produktes, noch die Autoren dieses Textes gewähren irgendwelche Ansprüche oder Rechte, die über die gesetzliche Produkthaftung und Gewährleistung hinausgehen.

1.1 Wichtige Hinweise

Dieses Handbuch beschreibt den Terminaladapter mit mit allen optionalen Hard- und Softwaremöglichkeiten. In Ihrem speziellen Modul können einige Optionen nicht vorhanden sein. In diesem Fall sind dann die entsprechenden Abschnitte dieses Handbuches für Sie nicht relevant!

Wenn das *ISDN-56* bei Auslieferung vorkonfiguriert wurde, so entspricht das Einschaltverhalten ggf. nicht dieser Beschreibung!

1.2 Vorbemerkung

Das Terminaladaptor-Modul *ISDN-56* ist als Aufsteckmodul für Industriegeräte konzipiert. Es zeichnet sich durch einen geringen Leistungsverbrauch aus und ist sowohl mit einer Spannungsversorgung von +5 Volt als auch mit einer Spannungsversorgung von +3,3 Volt verfügbar!.

Sie können mit dem *ISDN-56*

- ➔ Datenübertragung im Nutzkanal mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten durchführen
- ➔ paketorientierte Datenübertragung im Signalisierungskanal durchführen

Das *ISDN-56* erfüllt im ISDN die gleichen Aufgaben, wie das Modem im analogen Telefonnetz.

Zur Kommunikation mit anderen Endgeräten "verstehen" das *ISDN-56* zahlreiche Protokolle:

Im **V.110**-Betrieb werden die Daten- und Steuersignale der seriellen Schnittstelle durch ein genormtes Verfahren im ISDN abgebildet. Dieses Protokoll ist nicht mehr gebräuchlich und im TA nur optional vorhanden!.

Im **V.120**-Betrieb wird die serielle Schnittstelle auf ein gesichertes Protokoll im ISDN umgesetzt.

Mit den Protokollen **X.75** bzw. **X.75/T.70NL** ist das *ISDN-56* für den Einsatz im Dutex J bzw. Telekom Online gerüstet.

Für paketvermittelte Datenübertragungen (X.25 / DATEX P) steht das **X.31**-Protokoll zur Verfügung. Mit X.31 ist eine Datenübertragung im D-Kanal (also ohne eine gebührenpflichtige Verbindung) mit ca. 9600 bit/sec. und im B-Kanal mit höherer Geschwindigkeit möglich. .

Zur Kommunikation mit dem Benutzer unterstützt das *ISDN-56* einen erweiterten **AT-Befehlssatz** (somit kann mit bestehenden Modemanwendungen weiterhin gearbeitet werden), ein optionales **V.25bis-Protokoll** und eine **PAD** für den asynchronen Anschluß an das paketvermittelte Netz und Direktrufe (HotlineCall).

Konfigurationen lassen sich über die Kommandoschnittstelle mit einem Terminal und - besonders für Netzbetreiber und Industrieanwendungen interessant - remote über das ISDN vornehmen.

1.3 Über dieses Handbuch

Dieser Text wendet sich an erfahrene Nutzer von Kommunikations-Endgeräten. Besondere technische Dinge werden ggf. kurz erklärt. Diese Erklärungen beschränken sich auf das Notwendige.

Vor der erstmaligen Nutzung sollten Sie unbedingt die Kapitel *Übersicht/Beschreibung* und *Übersicht/Bedienungselemente und Anzeigen* sowie anschließend das Kapitel *Inbetriebnahme und Konfiguration* lesen. Wenn Sie ansonsten mit AT-Kommandos von analogen Modems her vertraut sind, sollten die Einstellparameter bei Auslieferung sofort eine Datenübertragung ermöglichen.

Mehrere Möglichkeiten und Protokolle des *ISDN-56* sind optional und eventuell in Ihrem Gerät nicht vorhanden. So kann es vorkommen, daß einige Kapitel dieses Handbuches für Sie nicht zutreffen. Wie Sie ermitteln, welche Optionen Ihr Gerät bietet, erfahren Sie im Kapitel *Inbetriebnahme und Konfiguration*.

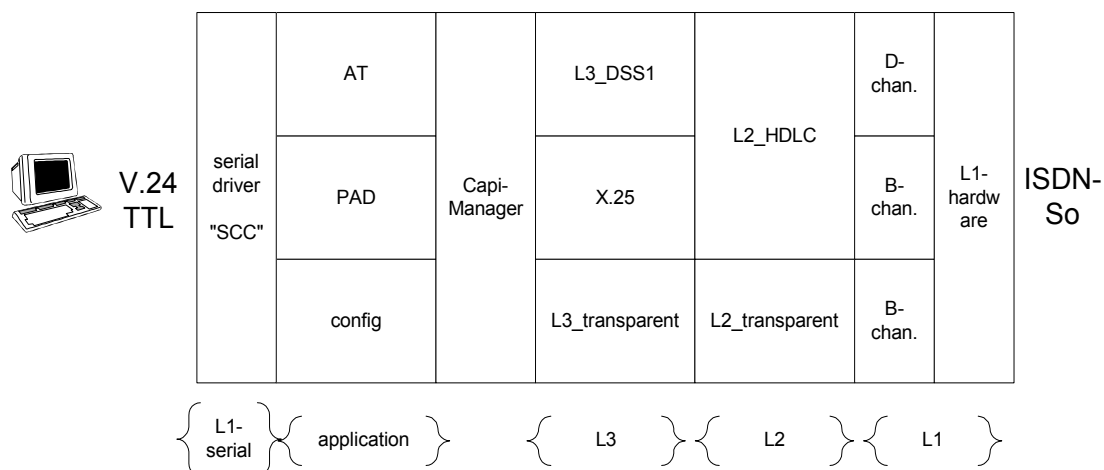
2 Übersicht

2.1 Beschreibung

Das Terminaladaptor-Modul *ISDN-56* ist zum Einsatz auf speziellen Steckplätzen (einer Grundplatine) in Geräten der Industrie- oder Bürotechnik geeignet. Das *ISDN-56* bietet der Grundplatine über eine serielle Schnittstelle (TTL-Pegel) mit den üblichen Modem-Statusleitungen und 6 zusätzlichen Meldeausgängen (LED-Ports) die Anbindung an das ISDN-S₀-Netz eines Netzbetreibers. Damit ist ein Anschluß des *ISDN-56* an einen Basisanschluß der TELEKOM (DSS1, 1TR6) möglich.

2.2 Modulstruktur

Für ein detaillierteres Verständnis der Arbeitsweise und der Kommandos ist ein Überblick über die Modulstruktur der Software hilfreich, den die folgende Graphik gibt.



Normalerweise kommt der Benutzer nur mit dem AT-Kommandointerpreter in Kontakt, der alle weiteren Internas "abschirmt". Für spezielle Debug- oder Konfigurations-situationen ist aber wichtig, daß das Modul "config" wesentliche Konfigurationsparameter verwaltet (weiter unten erläutert) und jedes Modul eigene Kommandos und Parameter haben kann (die teilweise nur in einem speziellen Service-Kontext sichtbar sind).

Die Modulaktivitäten sollen kurz anhand einer über AT aufgebauten X.75 Daten-Verbindung erläutert werden:

"AT \N3 D 4711"

1. Das Kommando geht über die serielle Schnittstelle "SCC" an den AT-Kommandointerpreter "AT".

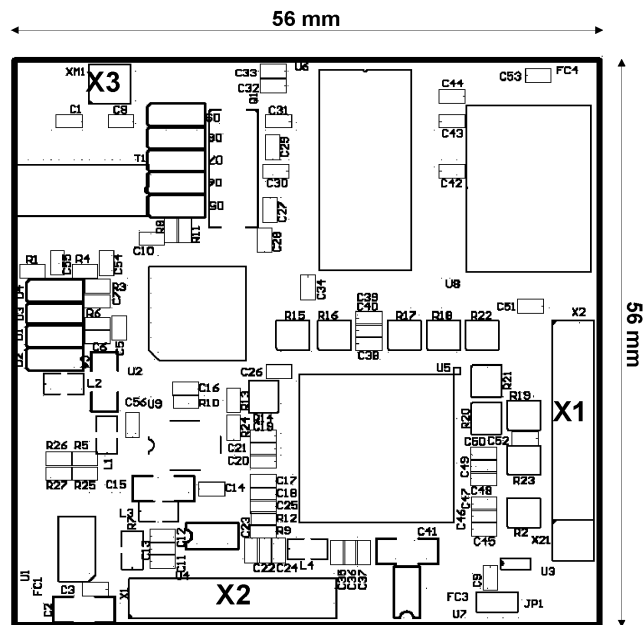
2. AT baut über den Capi-Manager "cm", Schicht-3 D-Kanal "L3_DSS!", Schicht-2-HDLC und dem D-Kanal-Hardwaretreiber eine Verbindung zur Vermittlungsstelle auf und lässt sich eine Verbindung zu "4711" herstellen.
3. Steht die Verbindung, so wird im B-Kanal eine X.72-Verbindung aufgebaut: Hierzu etabliert AT über den Capi-Manager eine neue Verbindung über "L3-transparent", "L2-HDLC" und B-Kanal-Hardwaretreiber.
4. erst wenn die B-Kanalverbindung aufgebaut ist, wird dem benutzer über die serielle Schnittstelle "CONNECT ..." gemeldet.

2.3 Steckverbinder und Anzeigen

Alle Anschlüsse des ISDN-56 sind auf der Bestückungsseite einer quadratischen Platine mit 56mm-Kantenlänge untergebracht.

Drei Steckverbinder (Buchsen) in zweireihiger 2mm-Technik (zwei werden mindestens elektrisch benötigt) sorgen für einen stabilen Sitz des Moduls auf der Grundplatte. Zusätzlich sind noch zwei diagonal angeordnete Befestigungslöcher vorgesehen.

Die genaue Pinbelegung der Steckverbinder finden Sie am Ende dieses Manuals unter "Technische Daten".



X1	20-pin	Fertigungsinterne Kontakte und 6 LED-Ports für Zustands-signalisierung
X2	20-pin	serielle Schnittstelle mit Modem-Statussignalen (TTL-Pegel)
X3	4-pin	So-Anschlüsse, die auf der Grundplatte auf eine RJ45-Buchse gelegt werden müssen

Die 6 LED-Ports geben den Betriebszustand des Gerätes (zusammen mit den Modem-



Statussignalen) wider..

LED0	"power"	Anzeige der Betriebsbereitschaft. Normalerweise dauernd aktiv. Blinkt in der Startphase und während Remote-Anrufen (externe Konfiguration)
LED1	"X.31"	Zeigt eine bestehende Verbindung im X.31/D-Kanal-Betrieb an.
LED2	"conn"	Hiermit wird eine Datenverbindung angezeigt. Ist eine Verbindung über den Nutzkanal durch die Vermittlungsstelle geschaltet, so leuchtet diese LED konstant bis die Verbindung wieder abgebaut wird. Bei abgehenden Rufen im öffentlichen Netz bedeutet dies i.A. Gebührenpflicht! Während der Verbindungsaufbauphase blinkt diese LED.
LED3	"isdn"	Diese LED ist dauernd aktiv , wenn der TA mit der ISDN-Steckdose verbunden ist und sich auf den digitalen Signalstrom synchronisiert hat (<i>Schicht-1 aktiv</i>). War der TA seit dem Einschalten noch nicht ans ISDN angeschlossen oder ist die Schicht-1 aus anderen Gründen nicht betriebsbereit, so blinkt diese LED! Wenn nach dem Synchronisieren oder nach Verbindungen die Vermittlungsstelle die Schicht-1 abbaut, so bleibt die LED aktiv.
LED4		nicht benutzt
LED5		nicht benutzt

3 Inbetriebnahme und Konfiguration

3.1 Erste Inbetriebnahme

Da das ISDN-56 ein OEM-Modul ist, so ist es normalerweise für einen bestimmten Einsatz vorkonfiguriert! Hier wird von den Default-Einstellungen (die nach dem Löschen des internen Festwertspeichers aktiv sind) ausgegangen.

Zur Inbetriebnahme oder zum Prüfen benötigen Sie eine Grundplatte, die das *ISDN-56* mit Strom versorgt und die serielle Schnittstelle von TTL-Pegel auf V.24 (RS-232) Pegel bringt, damit Sie ein normales Terminal (PC) anschließen können!

Bei einem ersten Test gehen Sie z.B. wie folgt vor:

- 1) Verbinden Sie das *ISDN-56* mit einer geeigneten Grundplatte (**Achtung Stromversorgung beachten: es sind 5 Volt oder 3,3 Volt notwendig**) und schalten Sie ISDN, serielles Terminal und den Strom ein.
- 2) Geben sie die Zeichen AT gefolgt von Wagenrücklauf (<CR>) ein. Als Antwort sollte der TA ein "OK" ausgeben. Andernfalls prüfen Sie bitte sorgfältig die serielle Verbindung und den Stromanschluß.
- 3) Wenn Sie eine Grundplatte mit LED-Anzeigen haben, so prüfen Sie bitte die LED3: sie zeigt den Zustand der ISDN-Verbindung an und sollte dauernd aktiv sein!.

Sollte die LED nicht konstant leuchten, schalten Sie den TA jetzt aus und nach ca. 1 Sekunde wieder ein. Der TA wird jetzt selbsttätig versuchen die Schicht-1 zu aktivieren. Sollte die LED immer noch blinken, so liegt ein Problem mit Ihrem S₀-Bus vor. Sie können in diesem Fall die Inbetriebnahme weiter fortsetzen, haben aber kein ISDN!

- 4) Sie können jetzt die Parameter an Ihre Wünsche anpassen. AT&V und AT&V1 zeigen die aktuellen werte, mit AT\S bekommen Sie eine kurze Kommandoübersicht und mit AT&W können Sie Ihre neuen Parameter dauernd speichern.
- 5) Wenn Sie die Nummer einer Gegenstelle mit Terminaladapter-Datenübertragung (Protokoll X.75) kennen, so können Sie jetzt die Datenübertragung testen:



Stellen Sie das Protokoll am TA ein (default ist X.75 = "AT\N2") und wählen Sie Ihre Gegenstelle an, indem Sie den Befehl ATD gefolgt von der Rufnummer und einem Wagenrücklauf eingeben. Nach kurzer Zeit sollte als Antwort


```
CARRIER nnnnn  
PROTOKOLL yyyyy  
CONNECT nnnnn <isdn-rufnummer>
```

erscheinen. Hiermit ist die Datenverbindung aufgebaut.

Wollen Sie die Verbindung abbrechen, geben Sie nach einer kurzen Pause schnell hintereinander drei '+'-Zeichen ein. Sie erhalten als Antwort OK, sind dann wieder im Kommandomodus und können mit ATH<CR> die Verbindung beenden.

An diesem Punkt ist Ihre Installation erfolgreich abgeschlossen. Sollten Fehler aufgetreten sein, so schauen Sie bitte weiter hinten im Kapitel *Hilfe bei Problemen* nach.

3.2 Konfiguration

 Als Vorbemerkung sollten Sie sich daran erinnern, daß nach dem Einschalten des *ISDN-56* Standardparameter aus dem eingebauten Festwertspeicher geladen werden. Wenn Sie im Betrieb Parameter verändern, so bleiben diese über ein Aus- und Einschalten hinaus nur erhalten, wenn Sie die Parameter explizit gespeichert haben (z.B. im AT-Befehlsinterpreter mit dem Kommand AT&W)!

Mit der Auslieferung sind folgende Parameter wirksam:

allgemeine Parameter:

- ▶ ISDN-Protokoll DSS1
- ▶ nach dem Einschalten Aktivierung des AT-Befehlsinterpreters

serielle Datenschnittstelle:

- ▶ Geschwindigkeit 9600 baud, 8 bit, keine Parität, 1 Stopbit
- ▶ automatische Baudratenerkennung (*autobauding*) eingeschaltet
- ▶ gehend und kommend keine MSN eingestellt
- ▶ gehend und kommend der Dienst *DATEN* eingestellt
- ▶ automatische Rufannahme bei AT und PAD aktiv
- ▶ Service-Anrufe zugelassen
- ▶ Befehlsinterpreter AT mit Protokoll X.75 aktiv
- ▶ keine Sicherheitsüberprüfungen aktiv (keine Überprüfung von Absenderrufnummern bei ankommenden Rufen)

Um die Parameter der seriellen Schnittstelle oder der Datenübertragung zu verändern, machen Sie sich bitte mit dem AT-Befehlssatz vertraut und lesen Sie das Kapitel *Serielle Schnittstelle (V.24)*.

3.2.1 Das Konfigurationsmodul

☞ Es ist für den Benutzer normalerweise nicht notwendig, mit dem Konfigurationsmodul in Kontakt zu treten! Alle Parameter lassen sich auch mit den Kommando-Interpretern (AT, PAD) verändern. Für einen ersten Überblick und bei Standardanwendungen kann dieses Kapitel überschlagen werden.

Das Konfigurationsmodul ist für die Verwaltung des Festwertspeichers (für die diversen Parameter), das Einschaltverhalten (welcher Interpreter wird standardmäßig gestartet) und die Laufzeitparameter zuständig.

Nach dem Einschalten des TA durchläuft das Gerät einen Selbsttest und es kann eine Begrüßungsmeldung ausgegeben werden. Wenn der Parameter `timer` ungleich Null ist, hat der Benutzer eine gewisse Zeit ($n * 50$ ms) lang die Möglichkeit mit `<CR>` (letzte gespeicherte Geschwindigkeit oder Auslieferungszustand: 9600bd, 8N1) das Konfigurationsmodul aufzuwecken. Es meldet sich mit dem Promptzeichen "#". Defaultmäßig ist die Begrüßungsmeldung nicht aktiv (`nosignon=1`) und ein Aufwecken des Konfigurationsmoduls nicht möglich (`timer=0`).

Zu diesem Zeitpunkt ist es gut, sich ein Bild der Software des TA zu machen: die verschiedenen Funktionen werden von einzelnen (weitgehend unabhängigen) Softwaremodulen erledigt. Jedes Modul hat einen internen Kurznamen (`cf` für das Konfigurationsmodul, `at` für den AT-Befehlsinterpreter, `pad` für den DTEX-P-Mode u.s.w) und ggf. modulspezifische Parameter. Sie können nun einzelne Parameter anzeigen, indem Sie den Modulkurznamen, dann einen Punkt und danach den Parameternamen eingeben. Geben Sie nach einer Leerstelle (oder "=") einen Wert ein, so verändern Sie den Parameter. Numerische Werte werden dezimal interpretiert! Hexadezimalen Werten muß ein "x" vorangestellt werden. Ist der Parameternamen eindeutig, so kann auf das Voranstellen des Modulnamens mit dem Punkt verzichtet werden.

Mit dem Kommando `help`, bzw. `help cf` erhält man weitere Hinweise. Mit `go` wird die Benutzerapplikation (Parameter `appl` : AT, PAD) gestartet. Für "normale" Benutzer ist auf dieser Ebene besonders die Angabe der Startapplikation

`appl 0` nach dem Einschalten **AT**-Befehlssatz,

`appl 1` nach dem Einschalten **PAD**-Befehlsinterpreter,

ggf. *x25mode x* für die Angabe der PAD-Variante, wenn nicht *X.31 im D-Kanal* gewünscht ist

von Bedeutung. Desweiteren können die Kommandos

<i>clear</i>	für das Löschen und Grundinitialisieren des Festwertspeichers,
<i>msnin</i>	zur Festlegung der eigenen Rufnummer (MSN bzw. EAZ) bei ankommenden Datenrufen (für die analoge Telefonschnittstelle kann dieser Wert separat gewählt werden),
<i>msnout</i>	zur Festlegung der eigenen Absenderrufnummer bei gehenden Datenrufen (MSN bzw. EAZ),
<i>nosignon</i>	zum Aktivieren der Einschaltmeldungen (auf "0" setzen),
<i>oad</i>	zur Eingabe von Rufnummern zulässiger (Daten-)Anrufer (max. 8 Rufnummer können eingegeben werden),
<i>save</i>	für das Sichern der aktuellen Werte in den Festwertspeicher, und
<i>security</i>	zum Aktivieren der oad-Rufnummernliste

benutzt werden. Nach dem Ändern von Parametern muß das Kommando *save* gegeben werden, um die Werte dauerhaft zu speichern.

☞ Sie sollten hier keine Werte verändern, die in den entsprechenden Abschnitten dieses Handbuches nicht erläutert sind und nicht explizit für Ihr spezielles OEM-Modul freigegeben sind!

Weiter sind noch möglich:

<i>reset</i>	führt einen "Kaltstart" durch (vergleichbar mit dem Aus- und wieder Einschalten des Gerätes),
<i>list</i>	gibt eine Liste (ca. 8) der letzten Anrufer (Daten und Telefon) aus. Das Einschalten des TA setzt das Datum auf den 1.1.1996! Das Datum wird automatisch bei einer aktiven Verbindung aktualisiert.
<i>statistic</i>	gibt diverse statistische Informationen getrennt für die Module und Protokolle aus. Für das Protokoll V.110 können nicht alle Werte erfaßt werden.

Nochmals: Bitte verändern Sie keine Werte, deren Bedeutung Ihnen unklar ist! Viele Parameter haben nur einen Sinn in speziellen Softwarekonfigurationen oder spezielle Geräten (wie z.B. alle "FB..."-Kommandos nur für den *TA-Pegasus-cluster* relevant sind).



```
# help cf
cf.service: service command
cf.sn: serial number (read only)
cf.help: show parameter set names or command list
cf.appl: set default application
    0 - Terminal Adapter
    1 - PAD (X.31 or X.25)
    2 - X.25-synchron
cf.nosignon: startup signon message (0:yes; 1:no)
cf.timer: application start timer (n*50 ms)
cf.protocol: d channel protocol (0:DSS1; 1:1TR6)
cf.save: save parameter to NVRAM
cf.clear: clear NVRAM
cf.go: application start
cf.reset: reset
cf.list: print list of caller
cf.statistic: print information
cf.msnin: incoming MSN/EAZ for data calls (msnin=nnnn or empty)
cf.msnout: outgoing MSN/EAZ for data calls
cf.oad: set oad value (oad n=xxxx with n:position)
cf.security: levels: 0:free; 1:compare oad; 2:callback; 3:1&2 combined
cf.cb: callback passwords and numbers (cb=nn,abc,nnn)
cf.packethandler: address of packet handler
cf.userdata: user data for packet handler
cf.TEI: X.31 TEI value (normally 1)
cf.x25mode:
    0: X.31 D-channel
    1: X.31 B-channel (PH) {ISDN packethandler via BC}
    2: X.25 (DTE) {nedds packethandler ISDN address!}
    3: X.25 (DTE-DTE), ISO-8208
cf.x25dce: we are: [0]=DTE (default); [1]=DCE (for special hosts only)
cf.window: window size negotiation for call packet (0: no element)
cf.calldata: address in call packet ISO8208 (0:no,1:dad,2:oad,3:both)
cf.pvc: number of pvc (normally 0!)
cf.svc: number of svc 1..8 (default: 2)
cf.register: register software module (? shows registered mods)
#
```



```
# cf
cf.sn: 12345678
cf.appl: 0 - Terminal Adapter
cf.nosignon: 0 (0x0)
cf.timer: 20 (0x14)
cf.protocol: ISDN protocol: DSS1 (auto)
cf.msnin: <>
cf.msnout: <>
cf.oad: 0:<> 1:<> 2:<> 3:<>
      4:<> 5:<> 6:<> 7:<>
cf.security: data security: all allowed
cf.cb:
cf.packethandler: <>
cf.userdata: <>
cf.TEI: 1 (0x1)
cf.x25mode: X.31 D-channel
cf.x25dce: 0 (we are DTE)
cf.window: 0 (0x0)
cf.calldata: 0 (0x0)
cf.pvc: 0 (0x0)
cf.svc: 1 (0x1)
cf.register: registered functions:
-- end --
```

4 Schnittstellen und Protokolle

In diesem Kapitel werden die Schnittstellen des ISDN-56 und die darauf möglichen Protokolle beschrieben

4.1 Serielle Datenschnittstelle (TTL-Pegel)

- ☞ Dieses Kapitel erläutert die "logische" Behandlung der seriellen Schnittstelle erläutert. Die "physikalische" Bedeutung (pin-Belegung) finden Sie weiter unten im Kapitel *Technische Daten!*

Auf der seriellen Schnittstelle findet der Informationsaustausch zwischen dem Benutzer und den einzelnen Modulen des TA (Konfigurationen, Kommandos, Abfragen, Statusmeldungen etc.) statt.

Nach dem Einschalten des Gerätes und einem Selbsttest (im *bootloader*) erfolgt durch ein Konfigurationsmodul eine Grundkonfiguration der Software und es wird das eingestellte Benutzerinterface (AT, PAD, V25,...) gestartet. Sie können für den Startvorgang eine Ausgabe einschalten, wenn Sie die Parameter *nosignon=0* und *timer=20* setzen, mit *save* speichern und neu einschalten:

```
Pulsar ISDN56 Module

nvram valid
ISDN-Terminaladapter
AT command interpreter
```


4.2 AT-Befehlssatz

4.2.1 Einführung

Der AT-Befehlssatz bietet eine den analogen Modems ähnliche Kommandoschnittstelle, die weltweit sehr verbreitet ist und von den meisten Kommunikations-Applikationen (Softwareprogrammen) benutzt wird.

Bedingt durch die schnell zunehmende Komplexität der Endgeräte sind nur noch die Grundkommandos zum Verbindungsauf- und -abbau einheitlich. Spezielle Eigenschaften eines Endgerätes werden in neuen Kommandos und Registern beschrieben, die nicht mehr ohne weiteres auf Endgeräte eines anderen Herstellers übertragbar sind. Dies gilt insbesondere für ein ISDN-fähiges Endgerät wie das *ISDN-56*. Spezielle Funktionen zur Steuerung des ISDN wurden in Befehlserweiterungen untergebracht. Diese neuen Befehle und Parameter müssen von Ihnen aber nur benutzt werden, wenn Sie spezielle Eigenschaften Ihres ISDN-Anschlusses oder Ihrer Vermittlungsstelle ausnutzen wollen.

In der Grundkonfiguration (Auslieferungszustand) ist der TA für abgehende und ankommende Datenverbindungen im ISDN-Netz mit DSS1-Protokoll eingerichtet. Auf der Benutzerseite sind 9600 bit pro Sekunde, 8 bit pro Zeichen und keine Paritätsprüfung eingestellt. Außerdem ist das Feature *autobauding* eingeschaltet, so daß sich der TA automatisch auf eine andere Geschwindigkeit Ihres Endgerätes einstellt.

Allgemeines zu den "AT"-Befehlen:

Der AT-Befehlsinterpreter kann sich in zwei Zuständen befinden:

Kommando-Zustand

Hier ist die Eingabe von Kommandozeilen möglich, die alle mit den Zeichen "AT" beginnen und mit einem Wagenrücklauf (*carriage return*, <CR>) enden. Eine Ausnahme bildet der Befehl "A", wie weiter unter erläutert wird. Eine Zeile kann im allgemeinen aus mehreren Befehlen bestehen. Jeder Befehl besteht aus einem Buchstaben, dem ein Sonderzeichen ("+", "&", "%", "\$", "!", "\") vorangestellt sein kann. Nach dem Befehl kann ein numerischer Wert folgen. Zwischen den Befehlen können Leerzeichen eingefügt werden. Zwischen Groß- und Kleinschreibung bei den Befehlen wird nicht unterschieden. Die Abarbeitung einer Kommandozeile wird mit "OK" oder "ERROR" quittiert.

Datenübertragungs-Zustand

In diesem Zustand ist die serielle Schnittstelle über das ISDN zum entfernten TA durchgeschaltet. Alle Zeichen und Statusleitungen werden zur Gegenseite übertragen. Dieser Zustand kann durch Abbruch von der Netzseite her oder durch Eingabe von drei Pluszeichen

“+”, die von einer Pause eingeschlossen sind (*escape sequence*) oder durch eine BREAK-Bedingung beendet werden.

Im Kommandozustand findet, sofern dieses Feature eingeschaltet ist, eine laufende Überprüfung der Übertragungsgeschwindigkeit (*autobauding*) des angeschlossenen Endgerätes statt.

4.2.2 Übersicht

Eingaben an den TA finden in der Form von Befehlen statt, wie in der Einleitung beschrieben und im folgenden Kapitel detailliert erläutert wird. Zur Speicherung der Befehlsparameter und anderer Werte dienen sog. “S-Register”. Jedes S-Register hat eine Nummer (einen Namen) und kann einen Wert von 0 bis 255 enthalten (dieser Wertebereich wird durch 8 bit dargestellt). Teilweise hat der Wert als Ganzes eine Bedeutung, teilweise auch die einzelnen bits des 8-bit S-Registers.

Befehle mit dauerhafter Wirkung haben eine Entsprechung in zugeordneten S-Registern oder Teilen derselben. Für das Erreichen einer bestimmten Funktionalität ist es deshalb gleich, ob das Kommando mit Parameter eingegeben wird oder ob das zugeordnete S-Register mit dem entsprechenden Wert geladen wird. Üblicherweise werden heute Befehle mit Parametern verwendet, da sich diese einfacher merken und einstellen lassen.

Wie im vorigen Absatz erläutert, ist die momentane Konfiguration des TA in seinen S-Registern abgebildet (*configuration profile*). Diese Konfiguration läßt sich auch dauerhaft in einem Festwertspeicher (EEPROM) des TA sichern. Es sind zwei Bereiche für die Sicherung enthalten: profile0 und profile1. Nach dem Einschalten des TA wird immer das profile0 geladen.

In einer Befehlszeile können normalerweise mehrere Befehle eingegeben werden (auf Ausnahmen wird in der Kommandobeschreibung separat hingewiesen). Leerzeichen zwischen den Befehlen sind zulässig. Folgt auf einen Befehl kein numerischer Parameter, so wird als Parameter Null angenommen (ATH ist äquivalent zu ATH0).

4.2.3 Kommandobeschreibung

Einige Befehle werden akzeptiert und mit OK quittiert, haben aber keine Wirkung. Sie dienen nur der Herstellung der Kompatibilität zu bestehenden Anwendungen.

CMD	Wertebereich	Bedeutung	betroff. S-Reg.
A		ankommenden Ruf beantworten	
A/		letzte Kommandozeile wiederholen	



CMD	Werte- bereich	Bedeutung	betroff. S-Reg.
%B		ISDN Bitrate	S37
&C	0,1,2	Behandlung der Leitung DCD	S21
D	nnnn	abgehender Ruf an Nummer nnnn	
\$D	0,1	automatische DTR-Wahl (hotline call)	S31
&D	0...3	Reaktion auf DTR Statuswechsel	S21
&S	0...3	Behandlung der Leitung DSR	S52
E	0,1	Echo	S14
&F		laden der Auslieferungsparameter	
\F		Rufnummernanzeige	
%G	0,1	Behandlung der netzseitigen Bitrate	S37
H	0	Auflegen, Abbrechen der Verbindung (<i>onhook</i>)	
I	0..4	Ausgeben von Identifikationstexten	
+I	<text>	Einstellen von ISDN Merkmalen	
&K		wird ignoriert	
\J		wird ignoriert	
%L		Bitratenänderung	S28
&M		async/sync (wird ignoriert)	
\N	0...11	Einstellungen zum Übertragungsprotokoll (V.110,X.75)	S36
\$P		Umschalten zur PAD	
O		online; Rückkehr in den Datenübertragungszustand	
Q	0,1	Rückmeldungen des TA	S14
&Q	0..1	autobauding	S52
\Q	0..5	Handshake	
S	...	setzen und Anzeigen von S-Registern	
&S	0..3	Behandlung der Leitung DSR	S52
V	0,1	Antworten numerisch/Text	S14
&V	0,1	Ausgabe der Konfiguration/S-Register	
\$V		Umschalten auf V.25bis Befehlssatz	
W	0..3	Umfang der Meldungen	S14



CMD	Werte- bereich	Bedeutung	betroff. S-Reg.
&W	0,1	aktuelle Konfiguration sichern	
X	0...4	Umfang der Meldungen	S22
+X	<text>	Der Text wird an das Konfigurationsmodul übergeben.	
Z	0,1	gespeicherte Konfiguration laden	
&Z		wird ignoriert	

Bei den folgenden Kommandos im einzelnen sind die Werkseinstellungen durch Fettdruck und das Zeichen ✓ hervorgehoben:

A Ankommenden Ruf annehmen (*answer*)

ATA

Nach diesem Befehl sind in der Kommandozeile keine weiteren Befehle zulässig.

A/ letzte Kommandozeile wiederholen

A/

☞ Dieser Befehl hat kein einleitendes "AT"!

Nach diesem Befehl sind in der Kommandozeile keine weiteren Befehle zulässig.

%B zur Zeit keine Funktion

&C Behandlung der Steuerleitung DCD

AT&C0 DCD ist immer EIN

✓ AT&C1 **DCD ist EIN solange eine synchronisierte Verbindung zum anderen TA besteht**

D abgehende Verbindung aufbauen (*dial*)

ATDnnnn Verbindungsaufbau zur Gegenstelle mit der Nummer nnn

Im Nummernstring werden die Zeichen 'T', 'P' und ';' aus Kompatibilitätsgründen zugelassen, haben aber keine Wirkung.

Sonderfall ISO8208 (N5):

Um User Daten (user data field) übertragen zu können, können diese nach der Rufnummer durch einen Schrägstrich getrennt eingegeben werden. Maximal 12 Zeichen user data sind zulässig. Beispiel: "atd12345678/userdata"

Sonderfall Remote-Rufe:

Um einen anderen Pulsar-TA remote erreichen zu können, ist der Buchstabe "r" (klein!) im Anwahlstring notwendig. Beispiel: "atdr12345678", siehe auch Kapitel "remote" weiter hinten.

\$D automatische Wahl mit Steuerleitung DTR (hotline call)

- √ **AT\$D0** **DTR-Wahl aus; keine automatische Wahl**
- AT\$D1** DTR-Wahl ein; beim Statuswechsel der Steuerleitung DTR auf EIN erfolgt ein automatischer Verbindungsaufbau zu der in der Variablen DTRNUMBER gespeicherten Rufnummer. Ist keine Rufnummer gespeichert, so hat der Wechsel auf DTR keine Funktion.

&D Reaktion auf DTR-Statuswechsel auf AUS

- AT&D0** DTR-Statuswechsel werden ignoriert
- AT&D1** -keine Wirkung-
- √ **AT&D2** **DTR-Statuswechsel auf AUS während einer Verbindung führt zum Verbindungsabbruch**
- AT&D3** -keine Wirkung-

E Echo

- ATE0** Echo aus
- √ **ATE1** **Echo ein**

&F Auslieferungsparameter laden



Mit dem Kommando %F können die Werte bei Auslieferung (*factory defaults*) wiederhergestellt werden.

☞ Die Werte werden nur in den momentanen Betriebszustand geladen und nicht gespeichert! Eine Speicherung muß separat mit dem Befehl &W erfolgen!

\F zur Zeit keine Funktion

%G Abhängigkeit der netzseitigen Geschwindigkeit

√	AT%G0	Netzseitige Geschwindigkeit ist abhängig von der rechnerseitigen (net rate = user rate)
	AT%G1	-wird ignoriert-

H Verbindung abbrechen

ATH0	Auflegen; bestehende Verbindung oder Verbindungsaufbau abbrechen (<i>onhook</i>)
------	--

I Ausgeben von Identifikationstexten

ATI0	Ausgabe der Produktbezeichnung
ATI1	Ausgabe desder ROM-Prüfsumme
ATI2	AusgabeDurchführung eines ROM-Checks
ATI3	Ausgabe der Firmwareversion
ATI4	Ausgabe des Produktnamens
ATI5	Ausgabe des Ländercodes (Deutschland = 006)
ATI6	Ausgabe der Hardwareausstattung. Die Ausgabe ist Produkt- und Softwareabhängig
ATI7	Ausgabe der (Firmware-)Modulliste
ATI8	Ausgabe der Seriennummer (nicht alle Geräte)
ATI9	Ausgabe von internen Moduleinheiten für Service



```
ati0
ISDN-Terminaladapter
```

```
OK
ati1
00
```

```
OK
ati2
```

```
OK
ati3
V4.01a 011005
```

```
OK
ati4
```

```
Pulsar ISDN56 Module
```



Einstellen von ISDN Merkmalen

AT+IMSNIN[=nnnn]

Mit dem Schlüsselwort MSNIN kann eine Zielrufnummer für ankommende Rufe eingegeben, gelöscht oder abgefragt werden. Ist eine MSN eingestellt, so wird bei kommenden Rufen die mitgegebene Zielrufnummer (*DAD*) mit der eingestellten verglichen. Der Ruf wird ignoriert, wenn keine Übereinstimmung vorhanden ist. Sind MSNIN und Zielrufnummer ungleich lang, werden nur die letzten Ziffern verglichen.

Eine MSN kann bis zu 8 Ziffern lang sein.

- ☞ **Vorsicht!** Entspricht die eingestellte MSN nicht den von der Vermittlungsstelle (VSt) zugelassenen und übermittelten Rufnummern, so werden keine Anrufe mehr signalisiert!

AT+ISERVICEIN[=n]

Mit dem Schlüsselwort SERVICEIN kann ein Dienst für ankommende Rufe gewählt werden. Es werden nur Rufe mit dem eingestellten Dienst weitergegeben. Zulässige Werte für n sind:

0 Sprache/Telefon

1 Datendienst (Standardeinstellung)

- 2 Datendienst mit Zusatzinformation (LLC)
- 3 alle Dienste zugelassen (nur für Tests sinnvoll)

AT+IMSNOUT[=nnnn]

Mit dem Schlüsselwort MSNOUT kann abgehenden Rufen eine "Absenderrufnummer" (OAD) mitgegeben werden. Diese wird - um die Netzziffern durch die VSt ergänzt - dem Angerufenen mitgeteilt. Entspricht die eingestellte MSNOUT nicht den von der VSt zugelassenen MSN, so wird Sie ignoriert und die VSt setzt die erste MSN dieses S₀-Busses ein.

AT+ISERVICEOUT[=n]

Mit dem Schlüsselwort SERVICEOUT kann ein Dienst für abgehende Rufe gewählt werden. Zulässige Werte für n sind:

- 0 Sprache/Telefon
- 1 Datendienst (Standardeinstellung)**
- 2 Datendienst mit Zusatzinformation (LLC)

AT+IDTRNUMBER[=nnnn]

Mit dem Schlüsselwort DTRNUMBER kann eine Rufnummer für automatische Wahl mit der Steuerleitung DTR eingestellt werden.

AT+ICLIR[=n]

Wenn der Wert von clir auf 1 gesetzt wird, so wird die eigene Rufnummer bei abgehenden Rufen nicht am Ziel angezeigt (Rufnummernunterdrückung).

AT+IOAD[=n:xxx]

Mit dem Schlüsselwort OAD kann die Liste zulässiger Absender bei ankommenden Datenrufen eingesehen und verändert werden. Es sind max. 8 Einträge möglich (n bezeichnet die Nummer des Eintrage, xxx die zugehörige Rufnummer).

Die Liste ist nur wirksam, wenn der Parameter *security* auf 1 gesetzt ist!

AT+ISECURITY[=n]

Ein Wert von 0 (Null) verhindert die Anwendung der obigen OAD-Liste, ein Wert von 1 erzwingt die Prüfung. Ist die Prüfung eingeschaltet, so werden nur Datenrufe angenommen, bei denen eine Absenderrufnummer (oad) mitgeführt wird und in der OAD-Liste enthalten ist. Es werden die letzten Ziffern verglichen! Beispiel: eine OAD <1> erlaubt alle ankommenden Rufe, deren Absendernummer mit "1" endet.

AT+ILIST

Gibt eine Liste der letzten Anrufer aus (maximal 6 Einträge). Ein Anrufer wird in die Liste eingetragen, wenn der Ruf nicht angenommen wurde und eine Absenderufnummer mitgegeben wurde.

at+ilist

FROM TO TYPE COUNT TIME

AT+ISTATISTIC

Hier wird interne Statistikinformation über die Module (AT, PAD, AB) und über die Protokolle (X.75 etc.) ausgegeben

at+istatistic

STATISTIC:	CALLS		CONNECTS	CHARGE	ONLINE	SHORT-
	IN	OUT			hhhh-mm	HOLDS
AB	00000	00000	00000	00000	0000h-00m	00000
AT	00003	00002	00005	00000	0000h-01m	00000
PAD	00000	00000	00000	00000	0000h-00m	00000
REMOTE	00000	00000	00000	00000	0000h-00m	00000
RELAY	00000	00000	00000	00000	0000h-00m	00000
V25	00000	00000	00000	00000	0000h-00m	00000
X21	00000	00000	00000	00000	0000h-00m	00000
	00000	00000	00000	00000	0000h-00m	00000
	kBytes		frames		CALLS	
	IN	OUT	IN	OUT	OK	REJ
V.110	00000	00000	00000	00000	00000	00000
X.75	00000	00000	00007	00011	00005	00000
X.31/D	00000	00000	00000	00000	00000	00000
X.25/B	00000	00000	00000	00000	00000	00000
X.25sync	00000	00000	00000	00000	00000	00000
HDL	00000	00000	00000	00000	00000	00000
transp.	00000	00000	00000	00000	00000	00000
SDL	00000	00000	00000	00000	00000	00000

AT+IX25MODE[=n]

- 0: X.31/D (X.25 im D-Kanal)
- 1: X.31/B (X.25 im B-Kanal)
- 2: X.25/B (X.25 im B-Kanal über packet handler)
- 3: ISO8208 (X.25 im B-Kanal DTE-DTE)

Normalerweise sind nur die Werte 0 und 3 sinnvoll! 1 und 2 sind Spezialwerte für bestimmte Netzbetreiber und Sonderfreischaltungen.

Nach dem AT+I.. Befehl sind in der Kommandozeile keine weiteren Befehle zulässig.

&M Einstellung asynchron/synchron

√ **AT&M0** **asynchroner Betrieb**

Synchroner Betrieb wird nicht unterstützt.

IN Einstellungen zum Übertragungsprotokoll

	AT\N0	-wird ignoriert-
	AT\N1	V.110 Direktbetrieb, keine Geschwindigkeitsanpassung zwischen Netz- und Rechnerseite (nur optional!)
√	AT\N2	X.75
	AT\N3	PPP-asynchron (entsprechend RFC 1331, RFC 1171)
	AT\N4	V.120
	AT\N5	ISO 8208
	AT\N6	HDLC-transparent
	AT\N8	Verschleierte Datenübertragung (nur optional!)
	AT\N9	X.75/DxJ (spezielle X.75-Variante für den Betrieb mit Datex-J bzw. T-Online-Zugängen unter der Rufnummer 01910 in Deutschland). Unter anderem ist die Paketgröße hierbei auf 128 Bytes beschränkt.

O Online; Rückkehr in den Datenübertragungszustand

ATO

Wenn eine bestehende Verbindung mit der ESCAPE-Sequenz unterbrochen wurde, kann man mit ATO in den Datenübertragungszustand zurückkehren. Eine andere Möglichkeit ist es, die unterbrochene Verbindung mit ATH zu beenden.

\$P Umschalten in den PAD/X.31 Betrieb

Dieses Kommando beendet den AT-Befehlsinterpreter und startet den PAD-Kommandosatz.

Q Rückmeldungen des Terminaladapters

√	ATQ0	Rückmeldungen des Terminaladapters EIN
	ATQ1	Rückmeldungen des Terminaladapters AUS

**&Q**

Autobauding

√	AT&Q0	Autobauding EIN
	AT&Q1	Autobauding AUS
	AT&Q2	Autobauding AUS (mit Echo aller Zeichen)

Mit der Funktion *autobauding* kann der TA im Kommandomodus laufend die Geschwindigkeit auf der seriellen Schnittstelle überprüfen und sich an Geschwindigkeitsänderungen automatisch anpassen.

Die Geschwindigkeitsanpassung kann im Bereich 300 - 115200 bd erfolgen. Eine Erkennung von 230400 bd kann nicht garantiert werden!

Als Framing sind zulässig:

- 8 bit no parity (8N1)
- 8 bit even parity (8E1)
- 8 bit odd parity (8O1)
- 7 bit even parity (7E1)
- 7 bit odd parity (7O1)
- (7 bit no parity (7N2) - nur bei 2 Stopbits oder Pause zwischen "A" und "T")

\Q

Datenflußkontrolle

	AT\Q0	kein Handshake
	AT\Q1	XON/XOFF (Software-)Handshake
	AT\Q2	Hardwarehandshake (RTS/CTS)
√	AT\Q3	Hardwarehandshake (RTS/CTS)
	AT\Q4	Hardwarehandshake und XON/XOFF-Handshake
	AT\Q5	CTS folgt RTS & DTR

Mit dem Kommando \Qn wird die Datenflußkontrolle zwischen dem Terminaladapter und dem Endgerät (DTE) definiert. Hardwarehandshake wirkt auf separaten Schnittstellenleitungen und belegt keine Werte im Zeichensatz; XON/XOFF-Handshake wird auf den Datenleitungen (Tx und Rx) der Schnittstelle selbst übertragen und belegt zwei Werte im Zeichensatz, so daß eine transparente 8-bit-Übertragung nicht mehr möglich ist. Hardwarehandshake wirkt - technisch bedingt - etwas schneller als XON/XOFF. In jedem Fall muß damit gerechnet werden, daß auf der Sendeseite des TA noch bis zu 16 Zeichen ausgegeben werden, nachdem XOFF oder RTS=off empfangen wurde!

☞ Die Einstellung der Datenflußkontrolle hat bei dem Protokoll V.110 in der



Datenübertragungsphase lokal keine Wirkung, da die Schnittstellenleitungen und alle Zeichen im Protokoll zum entfernten Endgerät übertragen und dort interpretiert werden.

S Auslesen und Setzen der S-Register

ATSnn=xxx Das S-Register nn wird mit dem Wert xxx geladen
ATSnn? Der Inhalt des S-Registers nn wird ausgegeben

&S Behandlung der Steuerleitung DSR

✓ **AT&S0 DSR ist immer EIN**
AT&S1 DSR ist EIN, solange eine synchronisierte Verbindung besteht

IS Auflisten der Kommandos

AT\IS listet die zulässigen Kommandos und ihre Parameterbereiche auf.

V Art der Rückmeldungen

ATV0 Numerische Rückmeldungen (die Ausgaben erfolgen dreistellig dezimal mit führenden Nullen und werden mit Wagenrücklauf <CR> beendet).
✓ **ATV1 Die Rückmeldungen erfolgen als Textzeilen und werden durch <CR><LF> beendet.**

&V Ausgabe der momentanen Konfiguration

AT&V0 Die Werte aller S-Register werden ausgegeben
AT&V1 Die momentan wirksamen Kommandos werden mit ihren Parametern ausgegeben. Das heißt, bei den S-Registern mit bit-relevanter Information werden die Inhalte interpretiert.

```
at&v
s000=1   s001=0   s002=43  s003=13  s004=10  s005=8   s012=50  s014=186
s021=176 s022=64  s027=0   s028=4   s030=0   s031=0   s036=2   s037=17
s051=3   s052=0   s087=20  s093=8   s153=0   s154=0   s155=0   s158=0
s159=0   s160=0   s171=4   s173=0   s190=0   s193=0
```

```
OK
at&v1
&C1     $D0     &D2     E1       %G0     &M0     \N2
Q0      &Q0     \Q3     &S1     V1      $V0     W3
X4      &Y0
```

OK

\$V Umschalten zum V.25bis-Befehlssatz

- ✓ **AT\$V0** **AT-Kommandos**
- AT\$V1 V.25bis (ASCII-Zeichensatz)
- AT\$V2 V.25bis (EBCDIC-Zeichensatz)

Die Aktivierung von V.25bis (AT\$V1 oder AT\$V2) setzt implizit &Q1 (autobaud aus) und &D2 (DTR-off -> Verbindungsabbau).

Der V.25bis-Mode wird mit CAT\$V0 wieder verlassen.

W Umfang der Rückmeldungen

- ATW0 bei Verbindungsaufbau nur "CONNECT"
- ATW1 bei Verbindungsaufbau "CARRIER nnn", "PROTOCOL xxx" und "CONNECT nnn"
- ATW2 Ausgabe mit Rufnummer der Gegenstelle bei RING <nn> und CONNECT <nn>
- ✓ **ATW3** **Ausgabe von "RING <nn>", "CARRIER nnn", "PROTOCOL xxx" und "CONNECT nnn<nnn>" (W1 und W2 kombiniert).**

&W aktuelle Konfiguration sichern

- ✓ **AT&W0** aktuelle Konfiguration (S-Register) auf den Speicherplatz 0 sichern
- AT&W1 aktuelle Konfiguration auf den Speicherplatz 1 sichern

Mit dem Kommando &W kann die momentane Konfiguration (*configuration*



profile) dauerhaft in einem Festwertspeicher gesichert werden. Zwei Speicherplätze stehen hierfür zur Verfügung. Beim Einschalten des Gerätes bzw. beim Starten des AT-Befehlsinterpreters wird immer die Information aus dem Speicherbereich 0 geladen (dies entspricht dem Befehl &Z0).

Wenn Sie den Auslieferungszustand des Gerätes wiederherstellen wollen, müssen Sie mit &F die Standardparameter einstellen und anschließend diese mit AT&W0&W1 dauerhaft sichern.

☞ Mit dem Befehl &W wird der Festwertspeicher aufgefrischt. Sollten Sie in anderen Modulen (z.B. in den Parametern der a/b-Schnittstelle) ebenfalls Änderungen vorgenommen haben, so werden diese ebenfalls gesichert!

X Einstellungen für den Verbindungsaufbau

- ATX0 Kurze Meldung bei Verbindungsaufbau (nur "CONNECT", unabhängig von der seriellen Geschwindigkeit)
- ATX1 Lange Meldungen (CONNECT nnn); s.a. ATW und ATQ.
- ATX2 wie X1
- ATX3 wie X1
- ATX4 wie X1

Der Befehl X ist aus Gründen der Kompatibilität zu bestehenden Modem-Anwendungen vorhanden und hat im *ISDN-56* keine weitere Wirkung.

+X Ausstieg in das *ISDN-56* Konfigurationsmodul

AT+X<text>

Mit dem Befehl AT+X sind Eingaben an das Konfigurationsmodul (siehe Kapitel *Software-Beschreibung*) möglich. In der Grundvariante des *ISDN-56* (ohne a/b, PAD, V.25 oder andere Module) ist dieser Befehl nur für Service und Test von Bedeutung. Eine ausführlichere Beschreibung findet sich ggf. im Kapitel *Konfigurationsmodul*.

Nach diesem Befehl sind in der Kommandozeile keine weiteren Befehle zulässig.

Z gespeicherte Konfiguration laden

- ATZ0 Parameter aus dem Speicherbereich 0 laden



ATZ1 Parameter aus dem Speicherbereich 1 laden

Nach dem Einschalten des Gerätes wird automatisch der Befehl ATZ0 ausgeführt und der TA mit den Parametern des Speicherbereiches 0 initialisiert.

4.2.4 S-Register

Die folgende Tabelle der S-Register hat überwiegend nur informatorischen Charakter. Die Bedeutung der einzelnen Register ist weiter unten erläutert. Normalerweise müssen von Ihnen keine S-Register verändert werden! Nicht alle S-Register haben eine Funktion. Sie sind teilweise bereits für zukünftige Erweiterungen definiert.

In der Spalte XX sind die Register mit einem "*" gekennzeichnet, die bei dem Kommando &W gesichert werden; die Kennzeichnung "RO" bedeutet, daß dies Register nur gelesen werden kann.

Die Spalte "zul." gibt den zulässigen Wertebereich an und die Spalte "init." den Wert bei Auslieferung (und nach &F).


In den Spalten 7..0 finden sich bei bit-kodierten S-Registern die korrespondierenden Befehle.

XX	S	zul.	init.	Bedeutung	7	6	5	4	3	2	1	0
*	S0	0-20	0	automatische Rufannahme								
	S1			"Ring"-Zähler								
*	S2		'+'	ESCAPE Zeichen								
	S3		x0D	Wagenrücklauf-Zeichen <CR>								
	S4		x0A	Zeilenfortschaltung <LF>								
	S5		x08	Lösch-Zeichen <BS>								
*	S12	0-255	50	ESCAPE Ruhezeit (n*20 ms)								
*	S14		xBA	AT command interpreter	OA	-	W	W	V	Q	E	-
*	S21		x70	V.24	&S	&C	&C	&D	&D	&R	-	-

XX	S	zul.	init.	Bedeutung	7	6	5	4	3	2	1	0
*	S22		x40	messages	-	X	X	X	-	-	-	-
*	S27		x00	sync./async.	-	-	-	-	-	-	&M	&M
*	S28		x04	V.110	-	-	-	-	%L	%L	-	-
*	S30	0-255	0	inactivity timer								
*	S31		x00	DTR / command set	-	-	\$D	-	-	-	\$V	\$V
*	S36		x01	mode	-	-	-	-	\N	\N	\N	\N
*	S37		x11	isdn bitrate	\J	%G	-	%B	%B	%B	%B	%B
*	S51		x03	flow control	-	-	-	\X	\Q	\Q	\Q	\Q
*	S52		x00	V.24							&S	&S
RO	S87			Geschwindigkeit Netzseite								
*	S93			Geschwindigkeit Benutzerseite								
*	S171		x04	(Zusatzangaben X.75) i.V.								
*	S173		x00	Datenformat serielle Schnittstelle								

Es folgt eine ausführliche Beschreibung der S-Register, die vom Benutzer sinnvoll geändert oder gelesen werden können. S-Register, die nur in bit-kodierter Weise Werte der im vorigen Kapitel aufgeführten Befehle enthalten, sind nur in der obigen Übersicht enthalten und werden hier nicht nochmals erläutert.

Nochmals zur Wiederholung: Werte von S-Registern werden angezeigt durch den Befehl "ATSnn?", wobei nn die Nummer des S-Registers angibt. Neue Werte werden in ein S-Register mit dem Befehl "ATSnn=xx" geladen, wobei xx den neuen Wert darstellt.

 Numerische Werte (Nummern von S-Registern sowie Ein- und Ausgaben von S-Register-Inhalten) werden immer dezimal dargestellt und interpretiert!

S0 Automatische Rufannahme

Wenn der Wert von S0 auf 0 gesetzt ist, so werden Rufe nicht automatisch angenommen.

Ist der Wert ungleich Null, so wird ein kommender Ruf automatisch nach n Klingelphasen angenommen. Es wird automatisch ein ATA ausgeführt, wenn die Werte von S0 und S1 gleich sind.



Der Auslieferungszustand ist S=1.

S1 "RING"-Zähler

Bei einem kommenden Ruf startet das Register S0 mit 1 (eins) und zählt die Anzahl der Klingelphasen mit. Eine Klingelphase entspricht ungefähr dem Klingeln eines Telefons und dauert ca. 4 Sekunden. Es wird der Text "RING nnn" ausgegeben, die Leitung RI auf der seriellen Schnittstelle aktiv geschaltet und kurz die Anzeige-LED aktiviert.

Auch bei sofortiger Rufannahme (S0=1) wird einmal der Text "RING nnn" ausgegeben.

S2 ESCAPE-Zeichen

Mit dem Register S2 wird das Zeichen definiert, mit dem es in der Datenübertragungsphase möglich ist, wieder in den Kommandozustand zurückzukehren um dann z.B. die Verbindung abubrechen.

Der voreingestellte Wert ist 43 ('+') und sollte normalerweise nicht verändert werden, da die meisten Kommunikationsprogramme diesen Wert voraussetzen.

S3 Wagenrücklaufzeichen <CR>

Mit dem Register S3 wird der Wert des Zeichens "Wagenrücklauf" (<CR>, *carriage return*) definiert. Dies Zeichen ist das Endezeichen für eine Kommandozeile.

Der voreingestellte Wert ist 13 und sollte normalerweise nicht verändert werden, da die meisten Kommunikationsprogramme diesen Wert voraussetzen.

S4 Zeilenfortschaltung <LF>

Mit dem Register S4 wird der Wert des Zeichens "Zeilenfortschaltung" (<LF>,



line feed) definiert.

Der Wert ist auf 10 eingestellt.

S5 Löschzeichen <BS>

Mit dem Register S5 wird der Wert für die Funktion "letztes Zeichen löschen" (<BS>, *backspace*) definiert.

Der voreingestellte Wert ist 8.

S12 Ruhezeit vor und nach ESCAPE (n*20ms)

Mit dem Register S12 wird in Verbindung mit S2 die ESCAPE-Sequenz definiert, d.h. um aus der Datenübertragungsphase in den Kommandozustand auszusteigen.

Die ESCAPE-Sequenz läuft folgendermaßen ab: Die in S12 definierte Zeit darf auf der seriellen Leitung TxD (Zeichen von Ihnen zum TA) kein Zeichen eintreffen, dann muß innerhalb von 1 Sekunde dreimal das ESCAPE-Zeichen entsprechend S2 eintreffen und danach muß wieder eine Ruhezeit entsprechend S12 sein. Kurz gesagt: <Pause> + + + <Pause>.

Der voreingestellte Wert ist 50 und bedeutet eine Pause von 1 Sekunde. Der Wert in S12 gibt die Anzahl von 20 Millisekunden Intervallen an. Zulässig sind Werte von 0 bis 255.

S30 Verbindungsabbruch nach n Sekunden Ruhe

Ist der Wert von S30 ungleich Null, so wird eine Datenverbindung automatisch beendet, wenn die in S30 angegebene Anzahl Sekunden keine Zeichen übermittelt wurden.

 Das Register S30 wird im *ISDN-56* zur Zeit nicht verwendet.

S87 Geschwindigkeit auf der Netzseite

Das Register S87 kann nur gelesen werden! Es gibt die Geschwindigkeit auf der Netzseite der laufenden oder der letzten Verbindung wieder. Dieses Register ist nur in der optionalen Betriebsart V.110 relevant! Die Werte bedeuten:

4	1200 bit pro Sekunde
5	2400 bit pro Sekunde
6	4800 bit pro Sekunde
8	9600 bit pro Sekunde
11	19200 bit pro Sekunde
16	38400 bit pro Sekunde
20	64000 bit pro Sekunde

S93

Geschwindigkeit auf der Rechnerseite

Das Register S93 beschreibt die Geschwindigkeit auf der Rechnerseite (der seriellen Leitung, auf der Ihr Terminal oder PC angeschlossen ist). Der Wert von S93 wird bei &W mit gesichert.

Ist die automatische Baudratenerkennung (*autobauding*) eingeschaltet, so wird dieser Wert automatisch an die jeweilige Geschwindigkeit angepaßt.

Eine Einstellung von Hand ist z.B. sinnvoll, wenn Sie mit dem anschließenden Befehl &W eine bestimmte Geschwindigkeit beim Einschalten vorgeben wollen. So bedeutet "ATS93=16 &W0" eine Baudrate von 38400 bd nach dem Einschalten des TA. Folgende Werte sind möglich:

2	300 baud
3	600 baud
4	1200 baud
5	2400 baud
6	4800 baud
8	9600 baud
11	19200 baud
16	38400 baud
17	(48000 baud) -wird nicht unterstützt-
18	(56000 baud) -wird nicht unterstützt-
19	57600 baud
20	(64000 baud) -wird nicht unterstützt-
21	76800 baud
22	115200 baud
23	230400 baud

 In der asynchronen Datenübertragung nach dem Protokoll V.110 sind nur



die Werte 4,5,6,8,11 und 16 sinnvoll, da netzseitige und rechnerseitige Übertragungsgeschwindigkeit übereinstimmen müssen!

S173 Datenformat der asynchronen Schnittstelle

Das Register S173 beschreibt das Datenformat auf der asynchronen Schnittstelle: Anzahl Bits pro Zeichen, Paritätsbit und Anzahl Stopbits. In der Werksauslieferung enthält dies Register den Wert Null (8 bit pro Zeichen, kein Paritätsbit, 1 Stopbit).

Wollen Sie das Datenformat ändern, so müssen Sie S173 entsprechend untenstehender Tabelle neu setzen:

dezimal	binär	7 6 5 4 3 2 1 0	Bedeutung
0	x x x x 0 0 0 x		no parity
2	x x x x 0 0 1 x		mark parity (=1)
4	x x x x 0 1 0 x		even parity
6	x x x x 0 1 1 x		odd parity
8	x x x x 1 0 0 x		space parity (=0)
0	x x x 0 x x x x		1 stop bit
16	x x x 1 x x x x		2 stop bit
0	00 x x x x x x		8 bit per character
64	01 x x x x x x		7 bit per character

Den Wert des Registers S173 erhalten Sie, wenn Sie die drei Dezimalwerte für Ihr Format (*parity, stop bits* sowie *bit per character*) addieren.

4.2.5 Ausgaben und Fehlermeldungen

4.2.5.1 Texte

Rückmeldungen erfolgen als Textzeilen, wenn ATV1 aktiv ist (default).



BUSY	Auf der angerufenen Telefonnummer meldet sich kein kompatibles Endgerät. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> - Rufnummer falsch - Dienst (service) falsch - Anschluß ist besetzt
CARRIER nnnn	Der TA hat eine Verbindung und hat sich auf die Gegenstelle aufsynchronisiert. Die Nummer gibt die Geschwindigkeit auf der Netzseite (<i>net rate</i>) an. Dies ist bei V.110 Direktbetrieb immer gleich der Benutzer-Geschwindigkeit (<i>user rate</i>).
CONNECT nnnn <rufnr>	Die ISDN-Verbindung ist durchgeschaltet und es besteht eine Verbindung zu einer kompatiblen Gegenstelle. Aus Gründen der Komptibilität zu bestehenden Modems wird die CONNECT-Meldung immer nach einer CARRIER-Meldung ausgegeben. Wenn ATW2 aktiv ist, wird neben der Geschwindigkeit auf der seriellen Leitung auch die ISDN-Rufnummer der Gegenstelle (in spitzen Klammern) ausgegeben, soweit diese vom Netz übermittelt wurde.
ERROR	Bei der Abarbeitung der Kommandozeile trat ein Fehler auf. Wurden mehrere Befehle eingegeben, so sind die Befehle bis zur Fehlersituation ausgeführt worden und die weitere Interpretation wird abgebrochen. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> - unbekannter Befehl - nicht zulässiger Parameter eines Befehls
NO CARRIER	Es bestand eine ISDN-Verbindung, der TA konnte sich aber nicht auf die Gegenstelle aufsynchronisieren. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> - die Gegenseite hat die Verbindung beendet - auf der Gegenseite ist kein kompatibles Protokoll (V.110) - bei V.110: die Geschwindigkeiten auf der Benutzerseite sind unterschiedlich - Sie selbst haben eine bestehende Verbindung abgebaut
OK	Die normale Antwort auf eine mit "AT" beginnende Kommandozeile



RING nnnn	Es kommt ein Anruf rein, der kompatibel zu den eingestellten Parametern ist. Die Nummer nnn gibt die Rufnummer des Anrufers wieder, sofern das Netz diese übermittelt.
-----------	--

4.2.5.2 Numerische Meldungen

Die numerischen Rückmeldungen werden benutzt, wenn ATV0 aktiv ist-

Wert	entspricht Text
000	OK
001	CONNECT
002	RING
003	NO CARRIER
004	ERROR
005	CONNECT 1200
006	NO DIALTONE
007	BUSY
008	NO ANSWER
009	CONNECT 0600
010	CONNECT 2400
011	CONNECT 4800
012	CONNECT 9600
016	CONNECT 19200
017	CONNECT 38400
018	CONNECT 57600
019	CONNECT 76800
020	CONNECT 115200
021	CONNECT 230400
046	CARRIER 1200
047	CARRIER 2400



Wert	entspricht Text
048	CARRIER 4800
050	CARRIER 9600
053	CARRIER 19200
054	CARRIER 38400
056	CARRIER 64000
057	CARRIER 128000
080	PROTOCOL V.110
081	PROTOCOL X.75
082	PROTOCOL X.75/DXJ
083	PROTOCOL V.120
084	PROTOCOL X.31/D
085	PROTOCOL X.31/B
086	PROTOCOL X.25/B
087	PROTOCOL ISO-8208

4.3 PAD-Befehlssatz

-dies Softwaremodul ist nur optional vorhanden!-

4.3.1 Vorbemerkungen zur PAD

Die *PAD* (packet assembler disassembler) bietet asynchronen Endgeräten den Zugang zum paketorientierten DATEX-P (X.25). Die PAD ist durch internationale Normen des CCITT (X.3, X.28 und X.29) standardisiert und somit wesentlich weniger "herstellerspezifisch" als der im obigen Kapitel beschriebene AT-Kommandosatz.

Das Verhalten wird in (international 22) *Parametern* definiert, die den S-Registern des AT vergleichbar sind. Dieser Parametersatz bildet ein *Profil*. In ihrem *ISDN-56* sind mehrere unterschiedliche Profile vordefiniert, die per Kommando aktivierbar und auch (temporär) änderbar sind. Im CCITT-Standard sind zwei Profile international definiert ("90" und "91"), die als *standard* und *transparentes* Profil bezeichnet werden. In Ihrem Gerät finden sich 8 weitere vordefinierte Profile, von denen das Profil-0 (Null) auch dauerhaft änderbar ist.

Die Funktionen der PAD werden mit ca. einem Dutzend Kommandos gesteuert, die ebenfalls international festgelegt sind und in Ihrem Gerät um einige erweitert wurden, um den speziellen Anforderungen des ISDN und der Multifunktionalität gerecht werden zu können.

Um nochmals die Verbindung zu den CCITT-Normen zu verdeutlichen:

X.3 beschreibt die *Parameter* (1..22), welche das Verhalten der PAD steuern;

X.28 beschreibt die lokale Steuerung (zur DTE), d.h. die *Kommandos*;

X.29 beschreibt die entfernte Steuerung (DCE), z.B. die entfernte PAD (im *ISDN-56* nur teilweise implementiert).

4.3.2 Datenwege

Bedingt durch die Digitalisierung Ihres Terminaladapters und die digitalen Wege zum Netzbetreiber haben Sie zahlreiche Möglichkeiten der paketorientierten Datenübertragung im ISDN, die sich grundsätzlich in D-Kanal- und in B-Kanal-Datenübertragung aufteilen:

D-Kanal

Vom Netzbetreiber muß dies Leistungsmerkmal freigeschaltet sein. Die Freischaltung ist normalerweise mit einer monatlichen Gebühr verbunden. Der Netzbetreiber leitet dann Ihre Paketdaten in das X.25-Netz weiter. Sie benötigen normalerweise zusätzlich einen Vertrag mit einem X.25-Provi-

der. Diese Form des DATEX-P-Zuganges wird **X.31 im D-Kanal** genannt und ist der gebräuchlichste X.25-Zugang im ISDN. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist auf ca. 9600 bit/sec. beschränkt. Neben der Gebühr für die Freischaltung fallen nur die Volumengebühren für die Übermittlung Ihrer Paketdaten an. Als Zielrufnummer benötigt man nur die Datex-P-Nummer des Zieles.

B-Kanal

Hierbei wird für die Übermittlung ein Nutzkanal benötigt. Da ein B-Kanal über eine Bandbreite von 64.000 bit/sec. verfügt, sind hierbei höhere Übertragungsraten möglich als bei der obigen D-Kanal-Variante. Neben den Volumengebühren muß aber, wie bei Telefonverbindungen, die Nutzung des B-Kanals zeitabhängig bezahlt werden! Für die Datenübertragung muß man drei Fälle unterscheiden:

- Fall 1: Der Netzbetreiber stellt den Übergang in das X.25-Netz bereit. Dieser Fall entspricht der obigen D-Kanal-Variante, muß speziell freigeschaltet werden und führt ohne eine spezielle ISDN-Rufnummer sofort auf den X.25-Vermittlungsrechner (*packet handler*) des Netzbetreibers. Dieser Fall wird **X.31 im B-Kanal (PH)** genannt und ist noch sehr selten, da dieser Zugang nicht zum Standard-Leistungsangebot des Netzbetreibers (Telekom) gehört.
- Fall 2: Es wird mit einer normalen ISDN-Rufnummer eine Datenverbindung zu einem X.25-Vermittlungsrechner aufgebaut (*packet handler*), der die Weiterleitung der Paketdaten im X.25-Netz übernimmt. Im Unterschied zum Fall 1 kann der X.25-Knoten hierbei einem privaten X.25-Provider gehören. Eine spezielle Freischaltung im ISDN ist nicht notwendig. Dieser Fall heißt **X.25 im B-Kanal**. Neben der Datex-P-Zielrufnummer braucht man auch noch die ISDN-Rufnummer des *packet handlers*.
- Fall 3: Hierbei werden zwei X.25-fähige Endgeräte über das ISDN verbunden (z.B. zwei ISDN-56 mit PAD). Dieser Fall wird **X.25 im B-Kanal (DTE-DTE), ISO 8208** genannt. Da es sich um die Verbindung zweier Endgeräte handelt, findet die Normung hierfür nicht in der CCITT sondern in der ISO statt. Der internationale Standard heißt ISO-8208. Da keine Paketvermittlung im eigentlichen Sinne stattfindet, wird in diesem Fall keine Datex-P-Rufnummer benötigt, sondern nur die ISDN-Rufnummer des Ziel-Endgerätes. Es fallen nur zeitabhängige Gebühren für die Bereitstellung des B-Kanals (wie bei "normaler" Datenübertragung auch) an.

In allen Fällen sind sowohl abgehende Verbindungen, wie auch ankommende Ver-

bindungen möglich. Welche Möglichkeiten Sie nutzen können, hängt von den Vereinbarungen mit Ihrem Netzbetreiber ab.

4.3.3 Konfiguration der PAD

Um die paketorientierte Datenübertragung mit einem der im vorigen Abschnitt dargestellten Fälle nutzen zu können, muß die PAD entsprechend konfiguriert werden. Der Auslieferungszustand beinhaltet die Konfiguration für *X.31 im D-Kanal*.

Die Konfiguration kann

- im Konfigurationsmodul direkt nach dem Einschalten (auf dem Promptzeichen '#'),
- in der PAD selbst (mit dem einleitenden Kommandowort *config*),
- in einem anderem Modul (z.B. AT, mit der einleitenden Sequenz *at+x*)

erfolgen. Nach dem Einstellen der Parameter in der PAD selbst, muß die PAD neu gestartet werden, um die Einstellung wirksam werden zu lassen. Gegebenenfalls sollten die Parameter auch dauerhaft gesichert werden.

Zu den Einstellparametern gehören

<i>pad.padmode</i>	die Auswahl eines der oben beschriebenen Fälle
<i>packethandler</i>	die ISDN-Rufnummer des X.25-Vermittlungsrechners (wird nur benötigt bei <i>X.25 im B-Kanal (DCE)</i>)
<i>pad.profile</i>	hiermit wird das Profil festgelegt, mit dem die PAD startet (normalerweise Null). Ist dieser Wert ungleich Null, so wird das entsprechende Profil beim start der PAD in das Profil 0 kopiert.
<i>TEI</i>	Für Zugänge über <i>X.31 im D-Kanal</i> vergibt der Netzbetreiber feste TEI-Werte (terminal endpoint identifier). Pro vergebenem TEI-Wert läßt sich ein Terminaladapter an den S ₀ -Bus anschließen. Normalerweise ist der TEI-Wert "1" - dies ist auch die Auslieferungseinstellung im <i>ISDN-56</i> . Eingabe ist nur notwendig bei mehreren X.31-Endgeräten an einem Bus!
<i>pad.incoming</i>	Hier kann vorgegeben werden, ob ankommende Rufe zulässig sind. Die Auslieferungseinstellung ist "1" = "ja".
	☞ Werden ankommende Rufe zugelassen, so nimmt die PAD jeden ankommenden Ruf an! Anders als bei dem

AT-Kommandosatz ist in der PAD kein Benutzereingriff bei ankommenden Rufen vorgesehen!

pad.dataformat

Hier kann das Datenformat auf der seriellen Schnittstelle angegeben werden. Die Werksauslieferung ist *Null* (8 bit pro Zeichen, kein Paritätsbit, 1 Stopbit). Soll das Format geändert werden, so ist hier ein Wert entsprechend dem Register S173 des AT-Befehlsinterpreters einzusetzen:

dezimal	binär	7 6 5 4 3 2 1 0	Bedeutung

0	x x x x 0 0 0 x		no parity
2	x x x x 0 0 1 x		mark parity (=1)
4	x x x x 0 1 0 x		even parity
6	x x x x 0 1 1 x		odd parity
8	x x x x 1 0 0 x		space parity (=0)
0	x x x 0 x x x x		1 stop bit
16	x x x 1 x x x x		2 stop bit
0	00 x x x x x x		8 bit per character
64	01 x x x x x x		7 bit per character

Den Wert erhalten Sie, wenn Sie die drei Dezimalwerte für Ihr Format (*parity, stop bits* sowie *bit per character*) addieren.

window

Hier kann das Leistungsmerkmal "Fenstergröße" in *call packet* des X.31-Verbindungsaufbaues eingestellt werden:

- 0: kein Leistungsmerkmal "Fenstergröße" (default); der TA nimmt Fenstergröße 2 an;
- 2: es wird das LM "Fenstergröße=2" beim Verbindungsaufbau angegeben;
- 1,3-7 diese Werte sind auch möglich, normalerweise aber nicht sinnvoll.

Standartkonfigurationen des X.31-Zuganges der Telekom setzen die Fenstergröße auf zwei und verbieten die Angabe des LM im *call packet*; **in diesem Fall muß im TA der Parameter *window* auf 0 gesetzt sein!**

calldata x

dieser Parameter steht standardmäßig auf 0 und hat nur Wirkung beim Protokoll ISO8208 (X.25-DTE-DTE). Er sollte nur in begründeten Fällen verändert werden:

Der Parameter steuert die Angabe von X.25-Absender und X.25-



Zielrufnummer im Verbindungsaufbaupaket bei ISO8208:

- x = 0 Standard; keine Rufnummern
- x = 1 Zielrufnummer eintragen
- x = 2 Absenderrufnummer eintragen
- x = 3 Ziel- und Absenderrufnummer eintragen

Wenn der Wert von calldata ungleich Null ist, wird als X.25-Rufnummer die ISDN-Rufnummer des Ziels genommen.

Die MSN bzw EAZ (*msnin* und *msnout*) werden für alle Datenverbindungen im Konfigurationsmodul eingestellt!

Mit den Befehlen *help pad* und *pad* kann man sich eine Übersicht der Einstellkommandos und der eingestellten Werte ausgeben lassen.

```
#help pad
pad.servicein: service/bc of incoming data call
                (1:DATA; 2:DATA+LLC)
pad.serviceout: service/bc of outgoing data call
                (1:DATA; 2:DATA+LLC)
pad.incoming: incoming: 0: disabled; 1: enabled
pad.verbose: tell connection progress (0: no; 1: yes (default))
pad.profile: default profile (0..7,90,91)
pad.dataformat: define bitsPerChar,parity,stopBits (0=8N1; x40=7N1)
pad.specialmode: special modes - see manual
pad.par: pad.set:
#pad
pad.servicein: 1:DATA
pad.serviceout: 1:DATA
pad.incoming: enabled
pad.verbose: 0 (0x0)
pad.profile: 3 is active
pad.dataformat: 0 (0x0)
pad.specialmode: 5 (0x5)
#
```

So wie oben beschrieben können die Einstellkommandos im Konfigurationsmodul angegeben werden (direkt nach dem Einschalten erreichbar; erkennbar am Promptzeichen "#"). Sollen die Einstellkommandos aus der PAD selbst erreicht werden so muß jeweils die Zeichenfolge "config " ("config" gefolgt von einem Leerzeichen) dem Kommando vorangestellt werden. Also "config msnin=1234" zum Setzen der ankommenden MSN auf den Wert 1234. Aus dem AT-Kommandointerpreter heraus ist die Zeichenfolge "at+x" voranzustellen.

4.3.4 Der erste Verbindungsaufbau

In diesem Abschnitt soll ein Verbindungsaufbau in der hauptsächlich genutzten Variante *X.31 im D-Kanal* demonstriert werden.

Wir gehen von den Auslieferungsparametern

<i>padmode 0</i>	X.31 im D-Kanal
<i>TEI 1</i>	
<i>profile 0</i>	Auslieferungsprofil (Parametersatz) für asynchrone Standard-schnittstelle

aus. Das angeschlossene asynchrone Terminal ist auf 9600 bd, 8-bit, no parity eingestellt.

Nach dem Einschalten folgt eine Begrüßungsmeldung und ein Selbsttest. Nach einer Wartezeit von 1 Sekunde (in der mit <CR> das Konfigurationsmodul erreicht werden kann) meldet sich die Applikation (z.B. PAD) mit einer erläuternden Textzeile. Sollte sich hier bei Ihnen der *AT Kommandointerpreter* melden, so können Sie mit "AT\$P<CR>" zur PAD wechseln.

Die PAD hat als Promptzeichen für die Kommandoeingabe ein "***".

Um die X.31_Funktion zu testen rufen wir einen X.25-Echo-Rechner der Telekom an, z.B.:

```
*026240300049912<CR>
```

Kommt die Verbindung zustande, so meldet sich der Telekom-Rechner mit einer Begrüßungszeile und sendet anschließend alle an ihn geschickten Pakete zurück (echo). Bitte beachten Sie, daß die PAD in der Standardeinstellung Daten erst abschickt, wenn die Eingabezeile mit <CR> beendet wurde oder eine Sekunde Pause vergangen ist. Dieses kann mit den Parametern 3 und 4 verändert werden.

Um die Verbindung zum Postrechner zu beenden, müssen Sie in den Kommandomodus zurückschalten (Parameter 1). Hierzu geben Sie das Zeichen ↑P (control-P) ein. Die PAD meldet sich wieder mit dem Promptzeichen. Die Verbindung beenden Sie jetzt mit

```
*clr<CR>
```

- ☞ Die "***" in dem obigen Beispiel sind Ausgaben der PAD und von Ihnen nicht einzugeben!
- ☞ Beachten Sie bitte, daß Sie zu den Ihnen bekannten Datex-P-Nummern im ISDN eine "Vorwahl" eingeben müssen. Die Vorwahl teilt Ihnen der Netzbetreiber mit. In Deutschland ist dies bei Telekom-ISDN-Anschlüssen meistens

"0262".

4.3.5 Kommandos (X.3,X28)

Die Kommandos, die Ihre PAD "verstehen", können Sie sich mit dem Kommandowort *help* beziehungsweise *help com* anzeigen lassen. In Erweiterung des Standard X.28 werden einige zusätzliche Kommandos erkannt: *config*, *at*, *pad*, *v25*. Diese dienen dazu, Konfigurationsparameter zu ändern und den Kommandointerpreter zu wechseln. Bei der Eingabe von PAD-Kommandos wird zwischen Groß- und Kleinbuchstaben nicht unterschieden!

Folgende Kommandos werden unterstützt:

```

*help
help      : this message
help com  : show pad commands
help par  : show pad parameter
help prof : show all pad profiles
*help com
  nnnn    : establish a logical connection
  CALL nnnn : establish a logical connection
  CLR     : clear a virtual connection
  CONFIG  : config commands (config help pad)
  HELP    : display help information
  PROF x  : load profile x
  PAR?    : show actual parameter
  SAVE    : save actual params to profile 0
  SET x:y : set parameter x to value y
  SET? x:y : set and read
  AT      : switch to AT command module
  PAD     : restart PAD
  V25    : switch to V.25 module
  X21    : switch to X.21 module
  .      : show pad module signon string
*
    
```

- . (Punkt) Ausgabe einer PAD-Identifizierungszeile

- nnnn* oder
- call *nnnn* Herstellen einer X.25-Verbindung. *nnnn* ist normalerweise eine Datex-P-Rufnummer. In den Fällen 2 und 3 (siehe oben) ist dies eine ISDN-Rufnummer. Weitere Erläuterungen am Ende dieses Abschnitts!

- clr Abbau einer X.25-Verbindung

- help Ausgabe einer online-Hilfe



<i>prof n</i>	Einstellen des aktuellen PAD-Profiles. Zulässige Werte für <i>n</i> sind 0..7,90,91. Profil-0 ist das aktuelle Arbeitsprofil. Mit <i>prof n</i> werden die vordefinierten Werte des Profils <i>n</i> (temporär) in das Profil-0 übernommen und können mit <i>set</i> verändert werden. ☞ Nur wenn die aktuellen Werte explizit gesichert werden (<i>save</i>), stehen sie nach einem erneuten Einschalten als Profil-0 zur Verfügung!
<i>par?</i>	Anzeige der aktuellen Parameter.
<i>save</i>	Sichern der aktuellen Arbeitsparameter dauerhaft in das Profil-0.
<i>set x:y</i>	Ändern des Parameters <i>x</i> auf den Wert <i>y</i> . Mehrere Wertepaare <i>x:y</i> können, durch Kommata getrennt, mit einem <i>set</i> -Kommando eingegeben werden.
<i>set? x:y</i>	Wie <i>set</i> , aber nach dem Ändern werden die Parameter wieder ausgegeben.
<i>stat</i>	Ausgabe des aktuellen PAD-Verbindungsstatus

In Erweiterung zu X.28 gibt es noch die speziellen Kommandos:

<i>at</i>	Wechseln zum AT-Befehlsinterpreter.
<i>pad</i>	Neustart der PAD. Dies ist z.B. sinnvoll, wenn mit <i>exec</i> aus der PAD heraus PAD-Konfigurationen geändert wurden (z.B. <i>pad-mode!</i>).
<i>config textzeile</i>	Übergabe einer Textzeile (Kommando) an das Konfigurationsmodul.
<i>v25</i>	Wechsel zum V.25bis-Befehlsinterpreter (optional).

Bei der Angabe der Rufnummer sind einige Zusatzangaben möglich:

- *reversed charging* (Gebührenübernahme durch Gegenstelle)
- *closed user group* (geschlossene Benutzergruppe)
- *user data* (Benutzerdaten)

Diese Informationen werden beim Aufbau der X.25-Verbindung im *call packet* mitgegeben. Bei der Eingabesyntax werden weitgehend X.28 und P20 (Variante A und B) unterstützt:



oder **[R][G(xy)-]nnnnnn[,user-data]**

oder **[R,][C(xy)]nnnnnn[Duser-data]**

oder **[R,][G(xy)]nnnnnn[Puser-data]**

Die in [] geklammerten Elemente können entfallen. Es bedeuten:

- R reversed charging, gefolgt von ' , ' oder ' '
- G(xy) closed user group xy (zweistellige numerische Angabe, eingeleitet mit 'G' oder 'C')
- nnnnnn die ISDN- oder X.25 Rufnummer (max 15-stellig)
- ,user-data user data (max. 12 Zeichen, eingeleitet mit ' , ' 'D' oder 'P')

4.3.6 **Parameter (X.3)**

Die von der PAD unterstützten Parameter und die zulässigen Wertebereiche können mit dem Kommando *help par* angezeigt werden. Mit x..y wird ein Wertebereich gekennzeichnet; mehrere Werte werden durch Kommata getrennt. Sind Werte mit "+" (Pluszeichen) verbunden, so werden diese Werte bitweise interpretiert (zulässig sind Werte, die aus beliebigen Kombinationen der Einzelwerte gebildet werden).

Die Kurzübersicht der Parameter entnehmen Sie bitte der folgenden Textbox. Eine ausführliche Beschreibung folgt anschließend.



```

*help par
par  name          allowed values
  1  escape        0,1,32..126
  2  echo          0,1
  3  forward       0..127
  4  idle          0..255
  5  device        0,1
  6  signals       0+1+4+8
  7  break         0..31
  8  discard       0,1
  9  CRpad         0..255
 10  folding       0
 11  speed         (read-only)
 12  flow          0,1
 13  LFinsert      0..7
 14  LFpad         0..255
 15  Edit          0,1
 16  Cdelete      1..127
 17  Ldelete      1..127
 18  Ldisplay     1..127
 19  Esignals     0..2
 20  Mask         0..255
 21  parity        0..3
 22  page         0..255
121  121          0
122  122          0
123  123          0
*
```

Es folgt die ausführliche Beschreibung der Parameter:

Parameter	Werte	Bedeutung
1	0,1,32..126	Umschalten in den Kommandomodus Der Parameter steuert, ob und wie der Benutzer den Datenübertragungszustand verlassen kann:
	0	Wechsel nicht möglich
	1 32..126	Wechsel durch ↑P (Control-P, Zeichen DLE, Zeichenwert 0x10) Wechsel in den Kommandomodus durch das Zeichen, welches dem Parameterwert entspricht
2	0,1	Echo-Einstellung Der Parameter steuert das Rücksenden der Eingabezeichen
	0	kein Echo
	1	Echo

Parameter	Werte	Bedeutung
3	0+1+2+4+8 +16+32+64	Zeichen für Datenweiterleitung
		Der Parameter steuert die Weitergabe der Eingabezeichen über das X.25-Netz
		0 kein Zeichen für Datenweiterleitung
		1 alle Zeichen 0..z
		2 Weiterleitung bei Eingabezeichen CR (<CR>=Wagenrücklauf)
		4 Weiterleitung bei ESC, BEL, ENQ, ACK
		8 Weiterleitung bei DEL, CAN, DC2
		16 Weiterleitung bei EXT, EOT
4	0..255	Zeit für Datenweiterleitung
		Der Parameter steuert die Zeit ohne Eingabe, nach der Daten weitergeleitet werden (idle timer)
		0 keine Datenweiterleitung nach Zeit
1..255 Datenweiterleitung nach einer Pause von n * 50 ms		
5	0,1	Gerätesteuerung (Eingabe)
		Der Parameter gibt an, ob der vom angeschlossenen Terminal kommende Datenstrom durch Ausgabe von XON/XOFF gesteuert werden kann
		0 keine XON/XOFF-Steuerung
1 XON/XOFF-Steuerung des Eingabedatenstromes		
6	0+1+4+8	Steuerung von PAD-Meldungen
		Der Parameter steuert die Ausgabe von Meldungen der PAD
		0 keine PAD-Meldungen
		1 PAD-Meldungen werden ausgegeben. Wenn der Wert 8 nicht gesetzt ist entsprechen X.28 (engl.), sonst entsprechend P20 (deutsch: DATEX-P ...)
		4 es wird ein PAD-Prompt "" in der Kommandophase ausgegeben
8 Datex-P-Meldungen werden ausgegeben (entspr. P20)		
7	0+1+2+4+8	Behandlung des BREAK-Signals
		Der Parameter steuert die Reaktion auf den Empfang eines Break-Signals vom Terminal
		0 keine Reaktion
		1 Aussenden eines <i>interrupt</i> Paketes
		2 Reset
		4 Aussenden einer <i>indication of break</i> Meldung
8 Übergang in den Kommandozustand		



Parameter	Werte	Bedeutung
8	0,1	Steuerung der Ausgabe Der Parameter steuert die Ausgabe der von der Gegenstelle empfangenen Zeichen
	0	normale Ausgabe
	1	keine Ausgabe der empfangenen Zeichen
9	0..255	Füllzeichen nach Wagenrücklauf Der Parameter steuert die Anzahl der Füllzeichen NUL (0x00) nach Ausgabe eines CR zum Terminal (DTE)
10	0	Steuerung des automatischen Zeilenumbruchs
	0	kein Zeilenumbruch
11	read-only	Ausgabe der Übertragungsgeschwindigkeit -wird nicht unterstützt-
12	0,1	Gerätesteuerung (Ausgabe) Der Parameter gibt an, ob der Ausgabe-Datenstrom des TA vom Terminal durch XON/XOFF gesteuert werden kann
	0	keine XON/XOFF-Steuerung
	1	XON/XOFF-Steuerung des TA-Ausgabedatenstromes ☞ Ist XON/XOFF ausgeschaltet, so ist immer RTS/CTS Hardwarehandshake aktiv!
13	0+1+2+4	Zeilenvorschubsteuerung Der Parameter steuert das Einfügen von LF (line feed) nach einem Wagenrücklauf (CR)
	0	kein Einfügen von LF
	1	Einfügen von LF nach jedem CR in den Ausgabedatenstrom
	2	Einfügen von LF nach jedem CR in den Eingabedatenstrom
	4	Einfügen von LF nach jedem CR beim Echo
14	0..255	Füllzeichen nach Zeilenvorschub Der Parameter steuert die Anzahl der Füllzeichen NUL (0x00) nach Ausgabe eines LF zum Terminal (DTE)
15	0,1	Eingabekorrektur Der Parameter steuert die Möglichkeit, in der Datenphase eingegebene Zeichen im Eingabepuffer zu korrigieren
	0	korrigieren nicht möglich
	1	korrigieren möglich



Parameter	Werte	Bedeutung
16	0..127	Löschen von Zeichen Entspricht das Eingabezeichen dem Parameterwert, so wird das zuletzt eingegebene Zeichen gelöscht
17	0..127	Löschen von Zeilen Entspricht das eingegebene Zeichen dem Parameterwert, so wird die aktuelle Eingabezeile gelöscht
18	0	Wiedergabe Eingabezeile -wird nicht unterstützt-
19	0,1,2	Wirkung des Löschezichens Der Parameter steuert die Art der Zeichenlöschung bei der Ausgabe an die DTE 0 keine Zeichenlöschung 1 Ausgabe von `\ 2 Ausgabe von BS,SPACE,BS (Auslöschen des Zeichens links vom Cursor und Cursor eine Position nach links)
20	0+1+2+4+8 +15+32+64 +128	Echo-Filter Der Parameter steuert die Wirkung von Echo 0 kein Echo-Filter (echo aller Zeichen) 1 kein Echo von CR 2 kein Echo von LF 4 kein Echo von VT, HT, FF 8 kein Echo von BEL, BS 16 kein Echo von ESC, ENQ 32 kein Echo von ACK, NAK, STX, SOH, EOT, ETB, ETX 64 kein Echo der Zeichen laut Parameter 16,17,18 128 kein Echo von Sonderzeichen kleiner SPACE
21	0..3	Parity-Behandlung Der Parameter steuert die Behandlung des Parity-Bits 0,1 keine Parityerzeugung 2,3 Erzeugung des Paritätsbits
22	0	Seitenausgabesteuerung -wird nicht unterstützt-
121	0	-wird nicht unterstützt-
122	0	-wird nicht unterstützt-

Parameter	Werte	Bedeutung
123	0	-wird nicht unterstützt-

4.3.7 vordefinierte Profile

Im *ISDN-56* sind 10 Profile vordefiniert. Diese Profile heißen 0..7, 90 und 91. Die beiden letzteren sind das Standard- und das Transparent-Profil der CCITT-Norm (jetzt: ITU-Norm). Die Profile 1 bis 7 sind vordefinierte Sonderprofile, die denen des Datex-P Handbuches der Telekom entsprechen. Das Profil 0 (Null) entspricht im Auslieferungszustand einem Standardprofil für Terminalanwendungen, ist aber vom Benutzer dauerhaft änderbar.

```
*help prof
profile | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 90 | 91
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----
par 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0
par 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0
par 3 | 2 | 126 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 126 | 0
par 4 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 20
par 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0
par 6 | 5 | 9 | 9 | 5 | 9 | 1 | 0 | 9 | 1 | 0
par 7 | 2 | 2 | 2 | 8 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2
par 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 9 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0
par 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 12 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0
par 13 | 0 | 0 | 4 | 0 | 0 | 5 | 0 | 4 | 0 | 0
par 14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0
par 16 | 8 | 127 | 127 | 8 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127 | 127
par 17 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24
par 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18
par 19 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1
par 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 21 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0
par 22 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 121 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 122 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 123 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
par 255 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0
*
```

4.3.8 Meldungen der PAD

Je nach Einstellung des Parameters 6 gibt die PAD Meldungen in englischen Kürzel entsprechen X.28 aus oder in deutscher Sprache entsprechend P20 (mit dem einleitenden Text DATEX-P ...).

Zur Problemeingrenzung kann mit dem Konfigurationsmodul in der PAD das Kommando "verbose" auf 1 gesetzt werden ("config pad.verbose 1"). Hiermit werden auch Meldungen über den ISDN-Verbindungszustand ausgegeben.

Die möglichen Diagnose- und Fehlermeldungen sind im Kapitel Diagnose- und Fehlermeldungen im Abschnitt X.25 bzw. ISDN aufgeführt.

4.4 V.25-bis-Befehlssatz

Der V.25-bis-Befehlssatz wird mit AT-Kommandos AT\$V1 oder AT\$V2 eingeschaltet (ASCII oder EBCDIC Zeichensatz). Eine Rückkehr zum normalen AT-Kommando-satz ist mit dem Sonderkommando CAT\$V0 möglich!

Folgende Kommandos werden unterstützt:

CRI

CRN

DIC

CIC

CAT

Die Zeichen hinter CAT werden als AT-Kommandos interpretiert. Damit sind Konfigurationen möglich und auch die Rückkehr zur AT-Befehlssatz (CAT\$V0).

Antworten oder Meldungen sind:

VAL

allgemeine OK-Quittung

INV

allgemeine Fehlerquittung

INC

ankommender Ruf

CFI

CNX

4.5 ISDN-Schnittstelle

- ☞ In diesem Kapitel wird die “logische” Behandlung der seriellen Schnittstelle erläutert. Die “physikalische” Bedeutung (pin-Belegung) finden Sie weiter unten im Kapitel *Technische Daten!*

Der ISDN-Anschluß an einen S_0 -Bus erfolgt entsprechend I.430.

Die S_0 -Schnittstelle beinhaltet für den Benutzer 3 digitale Kanäle:

- | | |
|----------------------|---|
| einen D-Kanal | dies ist der Signalisierungskanal mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 16000 bit pro Sekunde (bps). Auf diesem Kanal wird die Information für Verbindungsauf- und -abbau mit der Vermittlungsstelle (VSt) ausgetauscht. Bei der paketerorientierten Übertragung nach X.31 (Modul PAD/X.31) findet auf diesem Kanal ebenfalls der Datenaustausch mit bis zu 9600 bps statt. |
| zwei B-Kanäle | dies sind die Nutzkanäle mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von je 64000 bps. Auf den B-Kanälen findet die eigentliche Datenübertragung statt. Als Sicherungsschicht werden normalerweise bestimmte Protokolle (X.75, V.120 o.ä.) eingesetzt. |

Welcher B-Kanal für eine Verbindung benutzt wird, wird über den Signalisierungskanal (D-Kanal) von der VSt vorgegeben.

Zum Austausch der Informationen im D-Kanal mit der VSt muß ein definiertes *Protokoll* benutzt werden. Im *ISDN-56* wird das neue europäische Protokoll DSS1 (auch Euro-ISDN genannt) nach der Vorschrift ETS 300-102 benutzt. Das nationale Protokoll 1TR6 der Telekom wird vom TA ebenfalls unterstützt. Die Protokollerkennung erfolgt automatisch (sie kann aber auch fest vorgegeben werden).

- ☞ Paketdaten nach X.31 im D-Kanal werden nur am DSS1-Anschluß unterstützt!



4.6 Remote-Betrieb (Service-Zugang)

Für Servicefälle und Remotekonfigurationen ist in Ihrem TA ein Zugang über das ISDN möglich (remote-Zugang). Dieser Zugang ist durch ein Passwort geschützt, nur von anderen *ISDN-56* möglich und kann von Ihnen völlig unterbunden werden.

Der Remotezugang kann von Ihnen über drei Parameter gesteuert werden (bei Aufruf aus dem AT-Befehlsinterpreter muß jeweils "at+x" vorangestellt werden!):

<i>remote.remoteservice</i>	hier kann der Remotezugang generell gesperrt werden: der Wert 0 (Null) sperrt den Zugang, der Wert 1 erlaubt ihn; default ist 1;
<i>remote.msn</i>	hier ist eine Eingabe nur notwendig, wenn sich das REMOTE-Modul auf eine spezielle Zielrufnummer hin melden soll. Eine Eingabe ist notwendig an 1TR6-Anschlüssen und an einigen älteren DSS1-Nebenstellenanlagen. Wird hier nichts eingetragen, so erkennt das Modul über den Indikator LLC des D-Kanal-Protokolls, ob es gemeint ist;
<i>remote.password</i>	hier kann von Ihnen ein spezielles Passwort beim Zugang abgefragt werden. Die Auslieferungseinstellung ist "1984".

Um Ihren TA remote erreichen zu können ist ein anderer *ISDN-56* notwendig, bei dem der Anwahlstring um den Buchstaben "r" erweitert wird. Beispiel "atdr12345".

Wenn die Remoteverbindung aufgebaut wurde, wird zuerst das Passwort abgefragt. Eine Falscheingabe beendet die Verbindung. Außerdem wird die Verbindung ebenfalls beendet, wenn ca. 30 Sekunden keine Eingaben und keine Ausgaben stattfinden!

Eingabezeichen werden nicht zurückgegeben (no echo). Einige Kommandos werden direkt vom Remote-Modul bearbeitet (siehe unten) ansonsten wird aus den ersten Zeichen einer Eingabezeile der "Adressat" bestimmt: Zeilen, die mit "AT" beginnen werden zum AT-Befehlsinterpreter geschickt (Großbuchstaben beachten!), Zeilen, die mit "pad" beginnen, zur PAD. Alles andere wird vom Konfigurationsmodul bearbeitet.

Spezielle, direkt interpretierte Kommandos des Remote-Moduls:

echo

Schaltet das Zeichenecho ein.

noecho



Schaltet Zeichenecho aus.

reset

Baut die Verbindung ab und führt einen Hardware-Reset durch.

Einige weitere Kommandos sind für den Software-Download vorhanden und **dürfen nicht eingegeben werden! Sie können damit die Firmware des TA dauerhaft löschen!** Die Kommandos sind hier nur aus Dokumentationsgründen gelistet:

remchecksum
hash
startother
header
maketempvalid
loadsrec
eraseFlash
makemevalid
eraseme 1984

5 Diagnose- und Fehlermeldungen

5.1 Fehlercodes des ISDN

5.1.1 Fehlercodes im DSS1-Protokoll

Cause (hex)	Bedeutung
0x81	Nummer unbekannt
0x83	Netzübergang zum X.25-Netz nicht verfügbar
0x86	Nutzkanal steht nicht zur Verfügung
0x90	normaler Verbindungsabbau
0x91	Teilnehmer besetzt
0x92	kein Endgerät hat geantwortet
0x93	keine Antwort (Rufzeitüberwachung abgelaufen)
0x95	Ruf vom entfernten Teilnehmer abgewiesen
0x9A	Anderes Endgerät hat den Ruf angenommen
0x9B	Ziel außer Betrieb
0x9D	Leistungsmerkmal zurückgewiesen
0x9F	normaler Verbindungsabbau
0xA2	kein B-Kanal frei
0xA6 0xA9	Störung im ISDN-Netz
0xAA 0xAF	Engpaß im Netz
0xB2	Leistungsmerkmal nicht freigeschaltet
0xB9	Dienst (bearer capability) nicht zugelassen
0xBA	Dienst (bearer capability) nicht verfügbar
0xBF	Dienst / Option nicht verfügbar
0xC1	Dienst (bearer capability) nicht implementiert
0xC6	Nur 56 kbit-Kanal verfügbar (restricted digital channel only)
0xCF	Dienst / Option nicht implementiert



Cause (hex)	Bedeutung
0xD8	nicht kompatibler entfernter Teilnehmer
0xE0..EF	Protokollfehler
0xFF	Fehler bei Netzübergang

5.2 Fehlercodes der internen Software

5.3 Fehlercodes des X.25 beim Verbindungsabbau

Codierung des Feldes "Grund der Auslösung" im Paket "Auslösungsanzeige"

Wert (hex)	Wert (dez)	Kurztext	Bedeutung
0x00	0	DTE/CO-NF	Veranlaßt durch DTE/Gegenstelle
0x01	1	OCC	Gegenstelle belegt
0x03	3	INV	Ungültige Leistungsmerkmalsanforderung
0x05	5	NC	Vorübergehende Störung im Netz
0x09	9	DER	Außer Betrieb/gestört
0x0B	11	NA	Zugang nicht verfügbar
0x0D	13	NP	Nicht erreichbar
0x11	17	RPE	Ablauffehler der Gegenstelle
0x13	19	ERR	lokaler Ablauffehler
0x19	25	RNA	Gebührenübernahme nicht vereinbart
0x21	33	ID	Unverträgliches Ziel
0x29	41	FNA	Annahme von Einzelpaketen nicht vereinbart

5.4 Diagnoseangaben im DATEX-P-Netz

Codierung der Diagnoseangaben im DATEX-P-Netz

Wert (hex)	(dez.)	Bedeutung
00	0	Keine zusätzliche Informationen verfügbar
01	1	Ungültige P (S)
02	2	Ungültige P (R)
10	16	Ungültiger Pakettyp
11..1D	17..29	Ungültiger Pakettyp im Zustand r1
20	32	Nicht erlaubtes Paket
21	33	Nicht identifizierbares Paket#
22	34	Ruf auf anders gerichtetem logischen Kanal
23	35	Ungültiger Pakettyp auf fester Virtueller Verbindung
24	36	Paket "Wiederholungsaufforderung" nicht erlaubt
26	38	Paket zu kurz
27	39	Paket zu lang
28	40	Ungültiges Kennzeichen des Grundformates
29	41	Restart auf logischem Kanal ungleich "0"
2A	42	Paket unvereinbar mit Leistungsmerkmal
2B	43	Unzulässige Unterbrechungsbestätigung
2C	44	Unzulässiges Unterbrechungspaket
30	48	Abgelaufene Zeitüberwachung
		Abgelaufene Zeitüberwachung nach:
31	49	- gesendetem Paket "Ankommender Ruf"
32	50	- gesendetem Paket "Auslösungsanzeige"
33	51	- gesendetem Paket "Rücksetzanzeige"
34	52	- gesendetem Paket "Restartanzeige"
40	64	Verbindungsherstellungsproblem
41	65	Leistungsmerkmalscode nicht erlaubt
42	66	Leistungsmerkmalsparameter nicht erlaubt
43	67	Ungültige Rufnummer des gerufenen Anschlusses
44	68	Ungültige Rufnummer des rufenden Anschlusses
45	69	Ungültige Leistungsmerkmalslänge >127
46	70	Abweisung ankommender Rufe
47	71	Kein freier logischer Kanal verfügbar
48	72	Verbindungszusammenstoß
49	73	X.25: doppelte Leistungsanforderung X.75: fehlende Transit DNIC
4A	74	Fehlerhafte Adresslänge
4B	75	Leistungsmerkmal vorhanden
4C	76	Erwartetes Leistungsmerkmal fehlt
4D	77	Ungültiges CCITT-spezifisches DEE-Leistungsmerkmal
4E	78	Maximale Anzahl von Rufumleitungen überschritten
51	81	Fehlerhafte Codierung des Grundes
52	82	Unvollständiges Oktett vorhanden
53	83	Fehlerhaftes Q-Bit
54	84	NUI Problem

61	97	DNIC nicht erreichbar
62	98	Unbekannte Transit DNIC
64	100	Falsche Nutzung des Leistungsmerkmals
65	101	Fehlerhafte Länge des Netzmerkmals
66	102	Länge des Netzmerkmals ungleich Null
67	103	Fehlerhaftes M-Bit
71	113	Problem mit entferntem Netz
72	114	Internationales Netzproblem
73	115	Übermittlungsabschnitt außer Betrieb
74	116	Internationale Leitung besetzt
75	117	Fehler im Transitnetz
76	118	Fehler im Zielnetz - unerlaubtes Netzmerkmal gefunden
78	120	Vorübergehendes Leitwegeproblem
79	121	Unbekannt gerufene DNIC
7A	122	Wartung
80	128	Fehlerhaftes Q-Bit oder keine Betriebsmittel verfügbar
81	129	Einzelpaket nicht vereinbart oder vorübergehend außer Betrieb
82	130	Feld des Grundes ungleich 00 oder gesperrt durch Netzbetreiber Datex-P
83	131	Unverträgliche Paketlänge
84	132	Fehlerhaftes M-Bit
85	133	Rückweisen der Verbindungsanforderung oder NUI-Rufe nicht mehr erlaubt
86	134	FVV-Anschlußbeschreibung fehlerhaft
87	135	Auslösung durch Netzbetreiber Datex-P
88	136	DNIC nicht erreichbar
89	137	Übernahme des Verbindungsentgeltes nicht vereinbart
8A	138	Fehlende Vereinbarung
8B	139	Fehlende Rufnummer des rufenden Anschlusses
8C	140	Fehlerhafte Rufnummer des rufenden Anschlusses
8D	141	Übermittlungsabschnitt unterbrochen
8E	142	Übermittlungsabschnitt außer Betrieb
8F	143	Zeitüberwachung für den Zustand P1 ("Unbelegt") abgelaufen
90	144	Fehlerhafte Codierung des Grundes
91	145	Fehlerhafter Direktruf
92	146	Unvollständiges Oktett vorhanden
93	147	Leistungsmerkmal vorhanden
94	148	Falsche Nutzung des Leistungsmerkmals
95	149	Fehlerhafte Adresse im Paket "Rufannahme"
96	150	Unerlaubtes Unterbrechungspaket im Subnetz
97	151	Unerlaubte Unterbrechungsbestätigung im Subnetz
98	152	Nur Einzelpaket mit Beschränkung der Antwortgabe erlaubt
99	153	Unverträgliche FVV
9A	154	Fehlerhafte Absprache der Fenstergröße
9B	155	Fehlende Felder
9C	156	Fehlerhafte Adresslänge
9D	157	Fehlerhafte Länge der Leistungsmerkmale
9E	158	Unvollständiges Feld
9F	159	Unverträgliche Durchsatzklassen
A0	160	Sammelrufnummer außer Betrieb



A1	161	Sammelrufnummer nicht erreichbar
A2	162	Sammelrufnummer vorübergehend außer Betrieb
A3	163	Fehlerhafte Adresse
A4	164	Fehlerhafte Subadresse
A5	165	Fehlerhaftes Netzmerkmalformat
A6	166	Länge des Netzmerkmals ungleich Null
A7	167	Keine Benutzerdaten vorhanden
A8	168	Fehlendes Kennzeichen für nationales Leistungsmerkmal
A9	169	Zugang zu Benutzern des gleichen Dienstes gesperrt
AA	170	Rufnummer vorübergehend nicht erreichbar
AB	171	Benutzerkennung erforderlich in den Paketen "Verbindungsanforderung" und "Rufannahme"
AC	172	Gerufener Anschluß hat das Leistungsmerkmal "Einzelpaket" nicht vereinbart
AD	173	Netzinterne Ladeanforderung empfangen
AE	174	Netzkomponenten-Fehler
AF	175	Netzausfall einer virtuellen Verbindung
B0	176	Netzinterne Restartanforderung empfangen
B1	177	Fehlerhafte Rufnummer des gerufenen Anschlusses im Paket "Rufannahme"
B2	178	Unbekanntes Netzmerkmal
B5..B6	181..182	X.32 Wählzugang nicht verfügbar
B7	183	Reserviert
C0..C1	192..193	X.25 Wählzugang: Servicedatenfehler
C2	194	X.25 Wählzugang: Benutzerdaten fehlerhaft
C3	195	X.25 Wählzugang: Prozedurfehler
C4..C5	196..197	X.25/X.32 Wählzugang: Modemfehler
C8	200	X.25 Wählzugang: erfolgreicher Verbindungsaufbau
C9	201	X.25 Wählzugang: z.Zt. im Wählvorgang
FF	255	Systemfehler

6 Hilfe bei Problemen

ZU ANFANG:

☞ Sollten Ihnen die folgenden Hinweise nicht sofort weiterhelfen, so **setzen Sie den ISDN-56 zuerst in den Auslieferungszustand zurück!** Wenn Sie nicht wissen, wie das geht, oder der Meinung sind, daß sich Parameter verstellt haben, die Sie nicht beeinflussen können, so hilft folgendes Verfahren:

- Schalten Sie den *ISDN-56* aus.
- Schließen Sie ein Terminal oder einen PC mit Kommunikationsprogramm an die serielle Schnittstelle an und stellen Sie die Übertragungsparameter auf **9600 baud, 8 bit, no parity** (9600N81) ein.
- Schalten Sie den *ISDN-56* ein und geben Sie innerhalb der ersten zwei Sekunden mehrfach das Zeichen <CR> (return, Wagenrücklauf) ein. Der TA antwortet daraufhin mit “#” als Prompt.
- Geben Sie jetzt den Befehl “clear” gefolgt vom Wagenrücklauf (<CR>) ein. Der TA antwortet “clearing done”.
- Alle Werte im Festwertspeicher sind jetzt gelöscht. Schalten Sie den TA aus und wieder ein. Sie arbeiten dann mit den Auslieferungswerten.

Bei speziellen Problemen im D-Kanal oder B-Kanal sowie bei Interesse für den erfahrenen Benutzer sei auf den letzten Abschnitt dieses Kapitels "ISDN-Protokoll-analysator" verwiesen. Hier gibt es die Möglichkeit, sowohl den D- als auch den B-Kanal zu analysieren und lesbar aufbereitet mitzuschreiben.

6.1 allgemeine Probleme

Keine LED leuchtet!

Ist der TA eingeschaltet und das Steckernetzteil in einer Netzsteckdose sowie das Kabel im TA? In diesem Fall muß mindestens die LED ISDN leuchten oder blinken. Ist dies nicht der Fall, überprüfen Sie bitte Ihre Steckdose oder Steckdosenleiste.

Auf dem angeschlossenen Terminal wird nichts ausgegeben!

Überprüfen Sie bitte das serielle Kabel! Stimmt die Belegung der Schnittstelle



mit der Ihres Rechners überein? Ggf. brauchen Sie eine Umsetzung der Empfangs- und Sendedaten (sog. Null-Modem-Kabel).

Auf dem angeschlossenen Terminal wird nur "Müll" ausgegeben!

Die Übertragungsgeschwindigkeit Ihre Terminals stimmt nicht mit dem TA überein. Geben Sie mehrfach das Zeichen 'A' oder 'a', damit sich die automatische Baudratenerkennung einsynchronisieren kann. Ist der Fehler damit nicht behoben, ist eventuell die Baudrateerkennung (*autobauding*) ausgeschaltet.

Tritt der Fehler nur beim Einschalten auf, so ist in Ihrem gespeicherten Parametersatz eine andere Baudrate eingetragen, als Sie zur Zeit verwenden. Geben Sie nach dem Einschalten und aufsynchronisieren auf Ihre aktuelle Baudrate (die eingegebene Zeichen werden richtig wiedergegeben) den Befehl AT&W0 zum Speichern der aktuellen Werte.

Nach Konfiguration des TA erreichen mich keine Anrufe mehr!

Wenn Sie Ihrem TA eine Rufnummer zugewiesen haben (*msnin*), so wird bei ankommenden Rufen geprüft, ob die Zielrufnummer (MSN bzw. EAZ) mit der programmierten *msnin* übereinstimmt. Wenn Sie sich beim Programmieren vertan haben, nimmt der TA keine Rufe mehr an! Beachten Sie bitte, daß beim Protokoll 1TR6 die *msnin* nur einstellig sein darf (EAZ). Denken Sie bitte weiter daran, daß für Datenverbindungen (AT, PAD, V.25 ...) eine gemeinsame msn verwaltet wird, die analoge Telefonschnittstelle aber eine separate msn speichert!

Neben der *msnin* können bei Datenverbindungen noch eine Liste zulässiger Absenderrufnummern (*oad*) programmiert werden. Wenn dies Liste mit dem Parameter *security* freigeschaltet ist (Wert ungleich Null), so werden nur Rufe mit zulässigem Absender angenommen!

Bei Problemen in diesem Bereich ist der Abschnitt "ISDN-Protokollanalysator" weiter unten hilfreich:

6.2 Probleme mit dem AT-Befehlssatz

Beim Aufbau einer Datenverbindung kommt immer BUSY!

Stellen Sie sicher, daß ISDN richtig angeschlossen ist (der LED-Port "ISDN" ist aktiv). Ist dies der Fall, so können folgende Gründe vorliegen:

- a) Sie haben die falsche Rufnummer gewählt. Eventuell fehlt die Ziffer für das Amt (*Amtsanzahlung*) bei Nebenstellenanlagen.



- b) Sie haben einen Dienst eingestellt, der von der VSt nicht zugelassen ist, oder auf den das angerufen Gerät nicht reagiert. Stellen Sie *DATEN* ein und versuchen es nochmals, oder stellen Sie probeweise *Sprache/Telefon* ein und versuchen Sie ein Telefon anzurufen.

Beim Aufbau der Datenverbindung kommt nach einigen Sekunden immer NO CARRIER!

In diesem Fall wurde eine Verbindung (B-Kanal) bis zum entfernten Teilnehmer durchgeschaltet, was auch die LED DATA/CON anzeigt. NO CARRIER nach ca. 10 Sekunden (V.110) oder 30 Sekunden (X.75) bedeutet, daß sich der *ISDN-56* nicht auf die Gegenstelle aufsynchronisieren kann oder die Verbindung von der Gegenseite abgebrochen wurde. Mögliche Gründe sind:

- a) Die Übertragungsgeschwindigkeiten stimmen nicht überein. Dies ist der häufigste Fehlerfall beim Protokoll V.110. Klären Sie, mit welcher Geschwindigkeit die Gegenstelle arbeitet und stellen Sie Ihr Terminal entsprechend ein.
- b) Die Gegenstelle arbeitet nicht mit Ihrem Protokoll (V.110 oder X.75). Eventuell hat sich auch ein Telefon gemeldet.

6.3 Probleme mit PAD/X.31

Es läßt sich keine Verbindung zum Echo-Rechner der Telekom aufbauen

Vergewissern Sie sich, daß der Parameter *padmode* auf 0 (X.31 im D-Kanal) steht! Der Telekom-Rechner ist nur über X.31 erreichbar. Überprüfen Sie, ob die "Vorwahl" von Ihnen richtig eingegeben wurde. Die in diesem Manual genannte Vorwahl "0262" kann an Ihrem Anschluß eventuell anders lauten!

Überprüfen Sie, ob auf Ihrem ISDN-Bus wirklich der Dienst X.13 im D-Kanal freigeschaltet ist! Lassen Sie sich zum Beispiel anrufen.

Prüfen Sie, ob die Anzahl logischer Kanäle (*svc*) stimmt! Standardmäßig ist am TA *svc=2* eingestellt. Es gibt besondere Tarifpakete der Netzbetreiber (z. B. Deutsche Telekom Produkt ACCESS-50) wo nur ein logischer Kanal verfügbar ist. In diesem Fall müssen Sie den TA umkonfigurieren ("*config svc=1*").

Es lassen sich nur wenige Daten schicken, dann stoppt alles

Dies Problem (bei X.31 im D-Kanal) deutet auf eine falsche Fenstergröße (*window size*) hin. X.31-Zugänge der Telekom werden standardmäßig mit der Fenstergröße 2 konfiguriert, für die auch der TA eingestellt ist. Sollte



ausnahmsweise Ihr Anschluß für eine andere Fenstergröße (meistens window size 7) konfiguriert sein, so muß dies dem TA mitgeteilt werden (über "config pad.window 7" in der PAD) mit anschließender Sicherung.

Ich kann eine über PAD aufgebaute Verbindung nicht mehr beenden!

Im normalen Profil 0 im Auslieferungszustand beenden Sie eine Verbindung, indem Sie CONTROL-P (Control-Taste und gleichzeitig Buchstabe P) eingeben und danach *clr* gefolgt von Wagenrücklauf.

Haben Sie ein anderes Profil gewählt, so ist möglicherweise eine Rückkehr in den Kommandomodus auf Ihrer Seite nicht möglich und die Verbindung kann nur von der Gegenseite abgebaut werden. Schalten Sie notfalls Ihr Terminal aus bzw. ziehen Sie kurz den V.24-Stecker am TA. In diesem Fall wird die Steuerleitung DTR kurz weggenommen und die PAD versucht die Verbindung zu beenden.

Ich habe Probleme mit der Übertragung großer Datenmengen

Bedenken Sie bitte, daß die PAD nur mit asynchronen Geschwindigkeiten bis zu 9600 baud sinnvoll eingesetzt werden sollte. Höhere Anschlußgeschwindigkeiten sind zwar möglich, haben aber, durch die Einzelzeichenbehandlung bedingt (parameter 1,2,3), nur eine eingeschränkte Performance. Ebenfalls ist die Blockgröße von 128 Bytes für große Datenmengen nicht optimal.

Wenn Sie größere Datenmengen senden, so überprüfen Sie unbedingt, ob Ihr Parameter 3 auf Null steht. Nur so wird die maximale Blockgröße voll ausgeschöpft.

Bei einer ISDN-Rufnummer kommt keine Verbindung zustande

Überprüfen Sie, ob nach Absetzen des Rufes die LED ON eingeschaltet wird. Wenn nein, so ist die ISDN-Rufnummer falsch, oder es meldet sich auf den Datenruf hin kein kompatibles Endgerät. Wenn die LED leuchtet, so hat sich ein Endgerät gemeldet und beide Geräte versuchen im B-Kanal eine X.25-Verbindung aufzubauen. Wenn dies nicht erfolgreich ist, so geben Ihnen evtl. die *cause* und *diagnostic* Werte Hinweise. Möglicherweise erwartet Ihre Gegenstelle auch besondere Daten im *call packet* (Benutzerdaten bzw user data).

Im Protokoll ISO8208 (X.25-DTE-DTE) können die Daten des *call packet* an bestimmte Hosts angepaßt werden: Normalerweise werden im call packet bei ISO8208 keine X.25-Rufnummern eingetragen (es ist ja kein X.25-Netz), einige ältere Gegenstellen verlangen dies aber. Mit dem Kommando "config calldata x" in der PAD kann dies Verhalten geändert werden - Beschreibung siehe bei PAD.



6.4 ISDN-Protokollanalysator

In Ihrem ISDN-Terminaladaptor ist umfangreiche Software zur Analyse des D- und des B-Kanal enthalten. Die Ergebnisse werden mit einem Zeitstempel versehen und lesbar aufbereitet. Viele Einzeldaten setzen allerdings grundlegende Kenntnisse des ISDN-Protokolls voraus. Aber lassen Sie sich nicht abschrecken, den Protokollanalysator einmal zu aktivieren...

Zur Arbeitsweise sollten Sie folgendes wissen:

Die Protokollierung der Daten auf der ISDN-Strecke (es lassen sich D-Kanal und B-Kanal sowohl einzeln als auch gemeinsam aktivieren) erfolgt in einen internen Puffer des TA, welcher nicht überlaufen kann (gegebenfalls werden alte Einträge gelöscht). Die Ausgabe der aufbereiteten Daten erfolgt auf ein Kommando von Ihnen zeitlich versetzt. Sind Daten aufbereitet ausgegeben, so werden die Protokolleinträge gelöscht. Ein Trace kann also nur einmal ausgegeben werden! Schreiben Sie ggf. die Ausgabedaten mit einem üblichen Terminalprogramm in ein Logfile.

Für die Protokollierung der ISDN-Daten in den internen Puffer stehen Ihnen drei Kommandos zur Verfügung (Groß-/Kleinbuchstaben sind relevant!):

Dkanal dies Kommando bewirkt die Protokollierung aller Daten (frames) auf dem Kanal;

Bkanal dies Kommando bewirkt die Protokollierung aller Daten (frames) auf dem einer Datenverbindung zugewiesenen B-Kanal;

notrace dies Kommando beendet die interne Protokollierung.

Für die aufbereitete Ausgabe gibt es zwei weitere Kommandos:

traceOn schaltet die Ausgabe ein;

traceOff beendet die Ausgabe (die interne Protokollierung läuft aber ggf. weiter!)

Die Kommandos haben keine Parameter und können im Konfigurationsmodul so eingegeben werden. Im AT-Befehlsinterpreter muß die Zeichenkette "at+x" und in der PAD "config " vorangestellt werden.

Jeder Eintrag (frame) des internen Puffers wird in 4 Abschnitten ausgegeben:

```
xxx mm:ss:yyy CH INHALT
```

wobei



xxx	ein laufender Zähler (0..999);
mm:ss:yyy	ein Zeitstempel (Minuten:Sekunden.Millisekunden);
CH	eine Richtung ("<"für ankommende und ">" für abgehende frames), eine Kanalangabe ("D" oder "B") und möglicherweise noch eine interne Buchstaben/Zahlenkombination;
INHALT	eine aufbereitete Klartextinformation (ggf. über mehrere Zeilen)

darstellt. Nach der aufbereiteten Ausgabe werden die frame-Daten auch noch in Hexadezimaler Form wiederholt.

Zwei Beispiele sollen dies verdeutlichen. Zuerst die Protokollierung des D-Kanal an einem DSS1-Anschluß für einen abgehenden Ruf:

```

at+xDkanal

OK
atd130

CARRIER 64000

PROTOCOL X.75

CONNECT 38400 <130>

NO CARRIER
at+xtraceOn

OK

046 11:00,600 >D3 18 [PD:08] [CR:3] SETUP
                        BC: 8890
                        CHI: 83
                        DAD: [80]130

00811C280801030504028890180183700480313330
047 11:00,620 <D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):15 N(S):0 RR
                        0081011E
048 11:01,640 <D3 18 [PD:08] [CR:83] SETUP_ACK
                        CHI: 89
                        PIN: 8188
                        0281281E0801830D1801891E028188
049 11:01,650 >D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):21 N(S):0 RR
                        0281012A
050 11:01,740 <D3 18 [PD:08] [CR:83] CALL_PROCEEDING
                        PIN: 8188
                        02812A1E080183021E028188
051 11:01,740 >D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):22 N(S):0 RR
                        0281012C
052 11:01,770 <D3 18 [PD:08] [CR:83] ALERT
                        PIN: 8188
                        02812C1E080183011E028188
053 11:01,780 >D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):23 N(S):0 RR
                        0281012E
054 11:01,800 <D3 18 [PD:08] [CR:83] CONNECT
                        DTE: 600B0D082F
                        02812E1E080183072905600B0D082F
055 11:01,800 >D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):24 N(S):0 RR

```

```

02810130
056 11:01,830 >D3 18 [PD:08] [CR:3] CONNECT_ACK
00811E300801030F
057 11:01,840 <D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):16 N(S):0 RR
00810120
058 11:11,770 <D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):16 N(S):0 RR
02810121
059 11:11,780 >D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):24 N(S):0 RR
02810131
060 11:16,900 >D3 18 [PD:08] [CR:3] DISCONNECT
CAU: 8090
008120300801034508028090
061 11:16,920 <D3 18 [PD:08] [CR:83] DISCONNECT
CAU: 809F
PIN: 8188
02813020080183450802809F1E028188
062 11:16,930 <D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):17 N(S):0 RR
00810122
063 11:16,930 >D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):25 N(S):0 RR
02810132
064 11:16,950 <D3 18 [PD:08] [CR:83] RELEASE_COMPLETE
028132220801835A
065 11:16,970 >D3 18 [PD:08] [CR:3] RELEASE
008122320801034D
066 11:16,970 >D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):26 N(S):0 RR
02810134
067 11:16,980 <D2 18 SAPI:0 TEI:64 N(R):18 N(S):0 RR
00810124
068 11:16,990 <D3 18 [PD:08] [CR:83] RELEASE_COMPLETE
028134240801835A

at+xttraceOff

OK
    
```

Es folgt das Protokoll einer X.75-Verbindung, bei der in die abgehende Richtung "12" und in die andere Richtung "A" übertragen wird:

```

at+xBkanal

OK
atd130

CONNECT 38400 <130>
A
NO CARRIER
at+xttraceOn

OK
117 35:09,650 >B2 10 ADR:01 SABM
013F
118 35:09,660 <B2 10 ADR:01 UA
0173
119 35:13,110 >B2 10 ADR:01 I
3132
01003132
120 35:13,120 <B2 10 ADR:01 RR
0121
121 35:17,070 <B2 10 ADR:03 I
41
    
```



```
032041
122 35:17,080 >B2 10 ADR:03 RR
0321
123 35:22,050 >B2 10 ADR:01 DISC
0153
124 35:22,060 <B2 10 ADR:01 UA
0173
at+xtraceOff
OK
```

Folgende Eigenheiten sollten bei der Analyse beachtet werden:

- es werden von jedem frame nur die ersten 32 Byte mitgeschrieben;
- in abgehender Richtung werden aus technischen Gründen nur Daten des eigenen TA erfaßt;
- in kommender Richtung werden beim D-Kanal-Trace sowohl Daten für den eigenen TA als auch Daten für andere Endgeräte am Bus mitgeschrieben.

Für eine Problemlösung sind meistens bei ankommenden Verbindungswünschen die Nachrichten "SETUP" und darin die Felder (Zeile) "DAD:" und "OAD:" mit der Ziel- bzw. Absenderrufnummer wichtig.



7 Technische Daten

7.1 Übersicht

serielle Datenschnittstelle (DEE)

Übertragung 300 - 230.400 bit/sec. (asynchron)
autobauding von 300 - 115200 baud (8N1, 8E1, 8O1, [7N2], 7E1, 7O1)

elektrisch / mechanisch V.24 / V.28 (9-pol. DSub)

Protokolle AT-Befehlssatz (erweitert)
Direktruf (DTR-Wahl)
optional PAD für X.31/X.25 sowie ISO8208
V.25bis

ISDN-Schnittstelle

elektrisch / mechanisch S₀ entsprechend I.430 (keine Speisung notwendig)
4-pol mit 8-pol RJ-45 Buchse

Protokolle **D-Kanal** LAPD
X.31 (Zugang zu X.25-Netzen im D-Kanal)
DSS1, Euro-ISDN (ETS 300 102)
1 TR6 (nationales ISDN)

B-Kanal X.75
V.110 / ECMA 102 (Option)
V.120
X.31 (Zugang zu X.25-Netzen im B-Kanal)
X.25
X.25 DTE-DTE (ISO 8208)
HDLC-transparent
PPP-asynchron

weitere Daten

Anzeigen	6 LED-Ports
Gehäuse	Platinenmodul (56 x 56 x 9 mm)
Stromversorgung	+5 Volt DC (optional +3,3 Volt DC)
Einstellungen	per Software im Festwertspeicher
Sicherheitsnormen	CE; EN60950, Schutzklasse I
Zulassungsnummer	ICT D 810997 M

7.2 Die Pin-Belegung der seriellen Schnittstelle (X2)

Das *ISDN-56-Modul* ist mit einem 20-poligen Pfostenverbinder in 2mm-Technik versehen, an dem die Spannungsversorgung und die seriellen Signale anliegen.

Das Modul ist für Spannungsversorgungen von +5 Volt und optional auch für +3,3 Volt verfügbar. Diese technische Beschreibung gilt für beide Modulvarianten! Ein 3,3 Volt Modul darf allerdings **niemals** mit 5 Volt betrieben werden!

Alle seriellen Signale haben haben TTL-Pegel.

Pin	Richtg.	Signal	Pin	Richtg.	Signal
1		GND	2		Vcc (+5 V; opt. +3,3 V)
3		GND	4	in	TXD
5		GND	6	out	RXD
7	out	ID2 - opt. programmable	8	in	RTS
9	out	ID1 - opt. programmable	10	out	CTS
11		RESET (active low)	12	in	DTR
13	out	programmable	14	out	DCD
15	out	RI	16	out	DSR
17	out	do not use	18	in	do not use
19	out	do not use	20	in	do not use

7.3 Die Pin-Belegung der ISDN-Schnittstelle (X3)

Der Anschluß der S0-Schnittstelle erfolgt über einen 4-poligen Pfostenverbinder in 2mm-Technik, der extern auf eine 8-polige RJ45 Buchse, Belegung nach ISO 8877 TE, umgesetzt werden muß.

Pin	Signal	Pin	Signal
1	Rx-	2	Tx-
3	Rx+	4	Tx+

Empfohlene Umsetzung auf RJ-45-Buchse:

RJ45 Pin	Signal
1	
2	
3	Transmit +
4	Receive +
5	Receive -
6	Transmit -
7	
8	

7.4 Die Pin-Belegung des AUX-Verbinders (X1)

Der Aux-Verbinder ist ebenfalls ein 20-poliger Pfostenverbinder in 2mm-Technik auf dem Test- und Inbetriebnahmesignale der Fertigung anliegen. Diese Kontakte sollten nicht verbunden werden und frei bleiben! Außerdem liegen hier einige LED-Ausgänge, die mit externen Leuchtdioden als Benutzerinterface dienen können. Für die Funktionsweise des Moduls ist dieser Pfostenverbinder nicht notwendig: er kann auf der Gegenplatine gänzlich unbestückt bleiben oder auch nur als mechanischer Halter dienen.

Pin	Sign.	Bedeutung	Pin	Sign.	Bedeutung
1		do not connect!	2		do not connect!
3		do not connect!	4		do not connect!
5		do not connect!	6		do not connect!
7		do not connect!	8		do not connect!
9		do not connect!	10		do not connect!
11	Vcc		12		do not connect!
13	GND		14		do not connect!
15	LED0	"power"	16	LED1	"X.31"
17	LED2	"conn"	18	LED3	"isdn"
19	LED4	not used	20	LED5	not used

Die LED-Signale werden gegen Masse geschaltet! Die externe Beschaltung sollte also sein: Vcc - Widerstand - Led - Ledport.

8 Anhang

8.1 Beispiele AT-Befehlssatz

8.2 Beispiele PAD / X.31

Es folgt eine Verbindung mit X.31 im D-Kanal zum Echo-Rechner der Telekom. Nach dem Einschalten wird im Konfigurationsmodul X.31 im D-Kanal eingestellt, dann die PAD gestartet und der Telekom-Rechner angewählt. Nach der Eingabe von "echo" und "test" mit einigen Sekunden Abstand, wird mit Cntrl-P in den Kommando-modus geschaltet und mit "clr" die Verbindung beendet.

```
Pulsar TA Pegasus pro

nvram valid

#
# appl
0 - Terminal Adapter
# appl 1
1 - PAD (X.31 or X.25)
# help pad
pad.msnin: incoming MSN/EAZ (msnin=nnnn or empty)
pad.msnout: outgoing MSN/EAZ
pad.packethandler: isdn address of packet handler
pad.TEI: X.31 TEI value (normally 1)
pad.padmode: pad mode: 0: X.31 D-channel
                1: X.31 B-channel {ISDN packethandler via bearer capability}
                2: X.25 (DCE) {nedds packethandler ISDN address!}
                3: X.25 (DTE-DTE), ISO-8208
pad.incoming: incoming: 0: disabled; 1: enabled
pad.profile: default profile (0..7,90,91)
# pad.padmode 0
X.31 D-channel
# go

PAD X.31/X.25 (Pulsar)
*par?

par  1:1    2:1    3:126  4:20    5:1    6:1    7:2    8:0
     9:0    10:0   11:0   12:1    13:0   14:0   15:0   16:127
     17:24  18:18  19:1   20:0    21:0   22:0   121:0  122:0
     123:0
*026245400029002
calling <026245400029002>[PH:<>]
  Deutsche Bundespost TELEKOM ECHO at the Hamburg-Node echoechotesttest
*clr
CLR 00/00
*
```

Lexikon/Abkürzungen

1TR6	altes nationales ISDN-Protokoll der Telekom
ASCII	American Standard Code for Information Interchange; international gebräuchlicher Zeichensatz zur Darstellung von 128 Zeichen (7-bit)
AT	populärer Kommandosatz für Modems
B-Kanal	Nutzkanal im ISDN (64.000 bit/sec.)
BZT	Bundesamt für Zulassungen in der Telekommunikation
CAPI	Common ISDN Application Interface; von deutschen ISDN-Adapter-Herstellern entwickelter Normungsentwurf für eine Software-Schnittstelle zwischen ISDN-Adaptoren und ISDN-Anwendungssoftware
CCITT	Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique; jetzt ITU
CLIP	calling line identification presentation; Anzeige der Anrufernummer
CLIR	calling line identification restriction; Unterdrückung der Anrufernummer
CUG	closed user group; geschlossene Benutzergruppe
D-Kanal	Steuerkanal im ISDN (16.000 bit/sec.)
DAD	destination address; Zielrufnummer
DCE	data circuit-termination equipment; DÜE
DEE	Datenendeinrichtung; DTE
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DSS1	digital subscriber signalling number one; Euro-ISDN-Protokoll
DTE	data terminal equipment; DEE
DÜE	Datenübertragungseinrichtung
EAZ	Endgeräteauswahlziffer im 1TR6 Protokoll
ECMA	european computer manufacturers association
EMV	elektromagnetische Verträglichkeit
ETS	Normen des ETSI; besonders ETS 300-102 = DSS1 Schicht-3



ETSI	European Telecommunications Standards Institute; europäisches Normungsgremium für Telekommunikation
HDLC	high-level data link control
I.430	Beschreibung der Schicht-1 des ISDN-Basisanschlusses
ISDN	integrated services digital network; digitales Telefonnetz
ISO	international standardization organization
ITU	International Telecommunications Union; Nachfolgeorganisation des CCITT. Im Sektor T (ITU-T) werden die Empfehlungen der V-Serien (Datenübertragung) und I- und Q-Serien (ISDN) betreut.
LAN	local area network
LAPB	link access procedure balanced; Schicht-2 Protokoll
LAPD	link access procedure on D-channel; Schicht-2 Protokoll
LED	light emitting diode; Leuchtdiode
MSN	multi subscriber number; Mehrfachrufnummer im DSS1-Protokoll
NT	network termination; Netzabschluß. Setzt die (Monopol-)Leitung des Netzbetreibers (Telekom) auf den S ₀ -Bus des Teilnehmers um
OAD	origination address; Absender-Rufnummer
PABX	Private Automatic Branch Exchange; private TK-Anlage
PAD	packet assembly / disassembly
PH	packet handler
PSPDN	packet switching public data network; z.B. Datex-P
RJ45	Bezeichnung für die Buchse des ISDN-Anschlusses
S ₀	Basisanschluß des ISDN. Der Basisanschluß enthält einen D-Kanal und zwei B-Kanäle
S ₂ M	Primärmultiplexanschluß
SAPI	service accesspoint identifier
SPV	Semipermanente Verbindung (vorbestellte Dauerwählverbindung). Besonderes Leistungsmerkmal im 1TR6-Protokoll



SUB	subaddress
T.70NL	Vorspann vor den X.75-Paketen; muß auf beiden Seiten vorhanden sein
TEI	terminal endpoint identifier
V.24	Schnittstellendefinition mit elektrischem Pegel +12V .. -12V
V.120	Protokoll zur Paketierung asynchroner und synchroner Daten in HDLC-Rahmen im ISDN-B-Kanal
V.110	Bitratenanpassung (rate adaption) asynchroner Endgeräte an die ISDN-Bitrate von 64kbit/sec im B-Kanal
VSt	Vermittlungsstelle
Watchdog	hardwaregesteuerte Systemüberwachung, die bei Ausfall der Software einen Hardware-Reset auslöst und das System wiederanföhrt
X.75	Protokoll zur gesicherten Übertragung von Daten im HDLC-Verfahren
X.25	paketvermittelndes Netz
X.21	Schnittstellendefinition mit Differenzsignalen

Register

1TR6	3, 9, 52, 53, 61, 72, 73	Kommando	3, 8, 9, 13, 14, 18, 22, 23, 25, 27, 36, 40, 43, 44, 50, 63, 64
a/b	26	Kommandophase	46
asynchron	21, 22, 68	Konfiguration	2, 5-7, 14-16, 24-26, 38, 61
AT	2-4, 6-8, 12, 13, 16-27, 33, 36, 38-43, 51, 53, 61, 64-68, 71, 72	laden	27
Auslieferungszustand	8, 13, 26, 29, 38, 49, 60, 63	sichern	25
autobauding	7, 13-15, 22, 23, 31, 61, 68	Konfigurationsmodul	8, 12, 16, 26, 38, 40, 41, 43, 64, 71
baud	7, 31, 60, 63, 68	LED	3-6, 29, 60-63, 68, 70, 73
B-Kanal	2, 4, 21, 36-38, 52, 55, 60, 62-64, 68, 72, 74	MSN	7, 9, 19, 20, 40, 53, 61, 71, 73
CTS	23, 47, 69	PAD	2, 7-9, 12, 15, 21, 22, 26, 36- 44, 46, 50, 52, 53, 61-64, 68, 71, 73
Daten	2, 4, 7, 9, 12, 17, 41, 46, 52, 62-65, 67, 68, 74	Parameter	3, 6-9, 12-14, 20, 26, 27, 33, 36, 38, 39, 41-48, 53, 60-64
Datenphase	47	Profil	36, 38, 43, 49, 63
Datenschnittstelle	7, 12, 68	Register	9, 11, 14, 15, 24, 25, 27-32, 39, 75
DATEX-P	8, 36, 37, 41, 42, 46, 49, 50, 57, 58, 73	RTS	23, 47, 69
DCD	15, 16, 69	RTS/CTS	23, 47
DCE	9, 36, 38, 71, 72	Rufannahme	7, 27-29, 58, 59
DSS1	3, 7, 9, 11, 13, 52, 53, 55, 65, 68, 72, 73	synchron	9, 21
DTE	9, 11, 21, 23, 36, 37, 39, 47, 48, 56, 63, 65, 68, 71, 72	S-Register	14, 15, 24, 25, 27, 28
DTR	15, 17, 20, 23, 25, 28, 63, 68, 69	Telefon	9, 19, 20, 62
D-Kanal	2, 4, 5, 9, 21, 36-38, 41, 52, 53, 60, 62, 64, 65, 67, 68, 71-73	V.110	2, 9, 15, 21-23, 28, 31, 33, 35, 62, 68, 74
EAZ	9, 40, 61, 71, 72	V.120	2, 22, 35, 52, 68, 74
Echo	15, 17, 23, 41, 45, 47, 48, 53, 62, 71	V.24	6, 8, 27, 28, 63, 68, 74
Euro-ISDN	52, 68, 72	V.25	26, 42, 51, 61
Fehlercodes	55, 56	V.28	68
Fehlermeldungen	32, 50, 55	X.21	42, 74
Festwertspeicher	7, 9, 14, 26, 60, 68	X.25	2, 9, 21, 35-44, 46, 50, 55-57, 59, 63, 68, 71, 74
Geschwindigkeit	2, 7, 8, 18, 23, 26, 28, 30, 31, 33, 62	X.28	36, 42, 43, 46, 50
Hardwarehandshake	23, 47	X.3	36, 42, 44
ISO8208	9, 17, 21, 39, 40, 63, 68	X.31	2, 5, 9, 11, 21, 22, 35, 37-39, 41, 52, 62, 68, 70, 71
		X.75	2, 3, 6, 7, 15, 21, 22, 28, 35, 52, 57, 62, 65, 66, 68, 74
		XON/XOFF	23, 46, 47

P U L S ^ r

P U L S A r