

Standard-Interfaces über den User-Port des KC 85/1

Dr. Frank Schwarzenberg
Zentralinstitut für Kernforschung
der AdW der DDR
Rossendorf, Dresden

Für Geräte der Leistungsklasse des KC 85/1, die bereits in der DDR eine große Verbreitung erfahren haben, werden i. a. keine peripheren Geräte mitgeliefert. Häufig besteht deshalb der Wunsch, bereits vorhandene Geräte wie Drucker, Lochbandleser und -stanzer, Teletypes, Fernschreiber o. ä. an den Kleincomputer anzuschließen. Von Robotron wird bisher nur der Anschluß spezieller Drucker (K6311, K6303) unterstützt. In dem Beitrag werden Möglichkeiten dargestellt, wie ohne spezielle Zusatzmodule und mit geringstem Hardwareaufwand in vielen Fällen ein Anschluß der o. g. Geräte durch Nutzen des User-Ports des KC85/1 realisierbar ist.

Die Problematik des Einbindens eigener Gerätetreiber in das Betriebssystem des KC 85/1 wird ausführlich erläutert.

Die in dem Beitrag angeführten Programmbeispiele sind erprobt und ermöglichen u. a. das Betreiben solcher Drucker wie EPSON LX86 (V24/DTR-Protokoll) oder K6303 (TD40) am KC85/1 ohne Druckermodul.

1. User-Port des KC85/1

Bild 1 zeigt den für den Anwender frei verfügbaren User-Port des KC 85/1. Er ist über eine 15polige EFS-Buchse an der rechten Seite des Gerätes dem Nutzer zugänglich und besteht aus einem PIO-Port und einem CTC-Kanal. Diese Peripherieschaltkreise sind über folgende E/A-Adressen ansprechbar:

PIO-Daten: 89H
PIO-Control: 8BH
CTC1: 81H

Bei der Nutzung dieser Schnittstelle müssen unbedingt die zulässigen Pegel und Lastbedingungen von PIO und CTC beachtet werden, da diese Anschlüsse im KC 85/1 nicht gegen Überlastung bzw. Zerstörung geschützt sind.

2. Software-Realisierung von Standard-Interfaces

Aus Bild 1 geht hervor, daß dem Anwender am User-Port 8 freiprogrammierbare Leitungen und jeweils zwei Ein- und Ausgabeleitungen

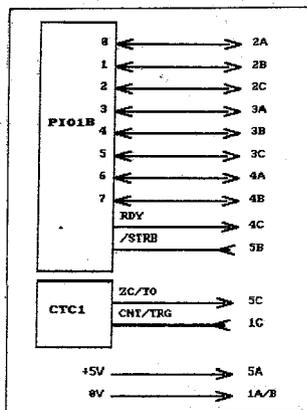


Bild 1 User-Port des KC-85/1

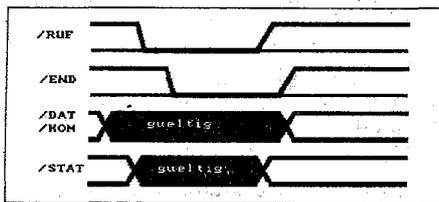


Bild 2 Signalverhalten beim SIF-1000-Interface

gen mit speziellem Verhalten zur Verfügung stehen. Diese Belegung erlaubt bei konsequenter Ausnutzung die Realisierung so gängiger Standard-Interfaces wie SIF-1000, V24(RS 232C) und CENTRONICS derart, daß viele Geräte mit diesen Schnittstellen direkt an den User-Port angeschlossen werden können.

Die notwendigen Hardware-Arbeiten beschränken sich – wie die folgenden Beispiele zeigen – auf das Anfertigen eines Kabels und evtl. erforderliche Pegelanpassungen (V24).

Es sei darauf hingewiesen, daß die Beschreibung der Standard-Interfaces nur soweit erfolgt, wie das für den konkreten Geräteanschluß notwendig ist, und somit keinen allgemeingültigen Charakter besitzt.

2.1. SIF-1000

SIF-1000 ist ein in der DDR noch weit verbreitetes Standard-Interface. Lochbandleser und -stanzer (z. B. daro 1215) sowie ältere Druckertypen (z. B. SD 1156) sind mit diesem Interface ausgestattet. Bevor man ein derartiges Gerät anschließt, sind folgende gerätespezifischen Parameter zu prüfen:

– Pegelverhältnisse (TTL, KME3 (12V), KME 20 etc.) und Lastbedingungen

Geräte mit TTL- oder KME3-Pegel ermöglichen häufig den direkten Anschluß an den User-Port. Bei KME3 genügt meist das „Klemmen“ der vom Gerät kommenden Signale über Dioden gegen +5V. Die vom User-Port abgehenden TTL-Signale werden meist von den Geräten sicher erkannt. Dies sollte jedoch anhand der Gerätebeschreibungen im konkreten Fall überprüft werden.

– Paritätsprüfung

Bei SIF-1000-Geräten wird das 8. Datenbit oft als Paritätsbit verwendet. Das hier angegebene Beispiel einer reinen Software-Realisierung des SIF-1000-Signalspiels nutzt das 8. PIO-Bit für die Erzeugung des RUF-Signales. Ein Paritätsbit kann somit nicht gebildet

Tafel 1 Treiberoutine für SIF-1000-Ausgabe

```

SIF-1000 Ein-/Ausgabe ueber User-Port
Voraussetzungen:
- RUF wird ueber PIO-Bit 7 gebildet ==> nur 7 Datenbits
  und keine Paritaet moeglich!
- Die Flanken von END-A werden mit dem CTC-KANAL erfasst
- keine KON-Ausgabe
- keine STAT-Auswertung

Ausgabe eines Zeichens an SIF-A
- Zeichen im C-Register
- Return: Carry=1 ==> Stop-Taste

SIFA: LD  A,47H      ;DI,Zaehler,neg.Flanke,TC,RESET
      OUT (81H),A
      OUT (81H),A
      LD  A,0CFH    ;TC=47H (willkuerlich)
      OUT (8BH),A
      LD  A,C
      CPL
      SET  7,A      ;Bei SIF-1000 Daten low active
      OUT (89H),A  ;ohne RUF-A
      NOP          ;Zeichen ausgeben
      NOP          ;Einschwingen lassen
      RES  7,A      ;RUF-A
      OUT (89H),A  ;Zeichen gueltig
      CALL STPRQ   ;STOP-Taste?
      JR   NC,C03  ;nein
      CPL         ;ja
      OUT (89H),A ;RUF-A zuruecknehmen
      RES  7,A
      C03: IN  A,(81H) ;END-A?
           CP  47H    ;nein, warten
           JR  Z,C01  ;/RUF-A
           LD  A,57H
           OUT (81H),A ;TC=57H
           LD  A,0CFH
           OUT (89H),A ;/RUF-A
      C02: CALL STPRQ   ;STOP-Taste?
           JR   C,C04  ;ja
           IN  A,(84H) ;ja
           CP  57H    ;/END-A?
           JR  Z,C02  ;nein, warten
           OR  A
           RET
    
```

Tafel 2 Treiberoutine für SIF-1000-Eingabe

```

Eingabe eines Zeichens von SIF-B
- Return: Zeichen in A
      Carry=1 ==> STOP-Taste

SIFB: LD  A,47H      ;Zaehler, neg.Flanke
      OUT (81H),A
      OUT (81H),A
      LD  A,0CFH    ;TC
      OUT (8BH),A
      LD  A,7FH    ;nur Bit7 Ausgabe (RUF-B)
      OUT (8BH),A
      LD  A,7FH    ;RUF-B ausgeben
      OUT (89H),A ;STOP-Taste?
      JR   C,C02   ;ja, s.Tafel 1
      CP  47H      ;END-B?
      JR  Z,C01   ;nein
      IN  A,(89H)  ;DATEN
      OPL
      OUT (89H),A ;/RUF-B
      AND  7FH
      RET

STPRQ: CALL 0FDD3H
      BT
      SUB  03      ;STOP-Taste?
      OR  A        ;wegen CY
      RET  NZ      ;nein
      LD  (25H),A ;loeschen
      SET  7,A     ;STOP-Taste anzeigen
      RET

User-Port-Belegung fuer SIF-1000-Anschluss
      A      B      C
1      0      0      /END
2      /DAT1 /DAT2 /DAT3
3      /DAT4 /DAT5 /DAT6
4      /DAT7 /RUF -
5      (+5V)-> +5V -
    
```

Tafel 3 Treiberoutine für CENTRONICS-Drucker

```

CENTRONICS-Druckerschnittstelle ueber User-Port
- 7 Datenbits verfuegbar
- PIO-Bit7 wird zur Bildung des CENTRONICS-/STROBE-
  Signale verwendet.
- /ACKNLG vom Drucker wird ueber den CTC-Kanal erfasst.

- Zeichen in Reg. C
- Return: Carry=1 bei Stop-Taste

CENTR: LD  A,0CFH
      OUT (8BH),A ;Bit-Mode
      XOR  (8BH),A ;alles Ausgabe
      OUT (8BH),A
      LD  A,57H   ;Zaehler,pos. Flanke
      OUT (81H),A
      OUT (81H),A ;INIT CTC-1
      LD  A,C
      LD  B,80H
      OR  B
      OR  (89H),A ;/STROBE=HIGH
      XOR  B      ;Zeichen ohne Strobe
      OUT (89H),A ;/STROBE=LOW
      OR  B      ;Daten gueltig
      OR  B      ;/STROBE=HIGH
      OUT (89H),A ;/STROBE=HIGH
      CALL STPRQ  ;STOP-Taste?
      RET
      IN  A,(81H)
      CP  57H
      JR  Z,CNTR1 ;/ACKNLG?
      XOR  A
      RET

User-Port-Belegung fuer CENTRONICS-Anschluss
      A      B      C
1      0      0      /ACK
2      DAT1  DAT2  DAT3
3      DAT4  DAT5  DAT6
4      DAT7  /STROBE
5      (+5V)-> +5V -
    
```

werden. Die meisten Geräte gestatten aber das Abschalten der Paritätsprüfung.

Nutzung der KOMmando- bzw. STATUS-Signale

Die begrenzte Anzahl der Datenleitungen am User-Port gestattet nicht die Bildung der KOM- bzw. Auswertung der STAT-Signale des SIF-1000 ohne Zusatzhardware. In den meisten der hier interessierenden Anwendungsfälle kann auf die dynamische Nutzung dieser Leitungen verzichtet werden. Für die Datenübertragung müssen die Kommando-Signale normalerweise die folgende Belegung haben (sofern sie vom Gerät überhaupt ausgewertet werden):

- KOM-1: 1
- KOM-2: 0
- KOM-3: 0

Diese Belegung kann – falls erforderlich – fest verdrahtet werden.

Über die max. 3 Statusleitungen werden u. U. bestimmte Gerätebedingungen wie Lochband- oder Papierende bzw. Gerätefehler gemeldet. Auf die Auswertung dieser Bedingungen kann unter Berücksichtigung der hier interessierenden Anwendung verzichtet werden.

Bild 2 zeigt das für SIF-1000 typische Signalverhalten. Über die Begleitsignale RUF und END wird ein sog. vollständiges Hand-shake realisiert.

Bei Beachtung der genannten Einschränkungen kann der Anschluß eines SIF-1000-Gerätes an den User-Port mit folgender Signalzuordnung erfolgen:

User-Port	SIF-1000-Gerät
PIO-0	/DAT-1
PIO-1	/DAT-2
PIO-2	/DAT-3
PIO-3	/DAT-4
PIO-4	/DAT-5
PIO-5	/DAT-6
PIO-6	/DAT-7
PIO-7	/RUF
CTC-CNT/TRG	/END

Die PIO-Signale RDY und /STRB werden hier nicht verwendet, da sie das für RUF und END geforderte Signalverhalten ohne Zwi-

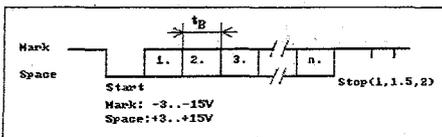


Bild 3 V24 – asynchrones Übertragungsprotokoll

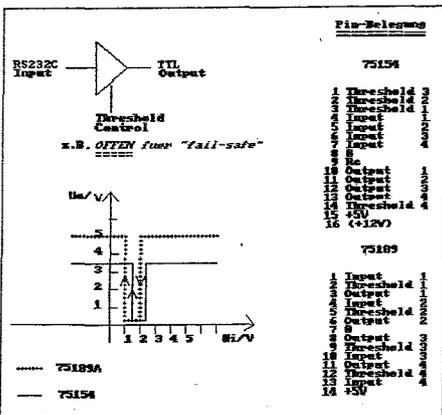


Bild 4 V24 – Treiber- und Empfängerschaltkreise im „failsafe“-Mode

Bild 5 Pegelanpassung User-Port ↔ V24 bei Beschaltung der Empfänger nach Bild 4

Dr.-Ing. Frank Schwarzenberg studierte von 1970 bis 1974 an der TU Dresden in der Fachrichtung Informationstechnik. Von 1970 bis 1974 absolvierte er am VIK Dubna einen Arbeitsaufenthalt. 1980 erfolgte die Promotion zum Thema Rechnerkopplung zur Erfassung kernphysikalischer Experimentdaten. Seit 1982 ist unser Autor am ZfK Rossendorf tätig. Sein Arbeitsgebiet ist die Hard- und Softwareentwicklung für Klein- und Mikrorechner (8-/16-Bit-Systeme).

schenschalten von Zusatzelektronik nicht realisieren.

Für die Auswertung des END-Signals wurde der Zähler-Eingang des CTC-Kanales benutzt. Damit sind die in Tafel 1 und 2 angeführten Routinen zur softwaremäßigen Realisierung des Geräteanschlusses ohne Interruptbetrieb ausführbar.

Die angegebenen Treiber bilden das in Bild 2 dargestellte Signalverhalten für die Signale /DAT-1 bis /DAT-7, /RUF und /END nach. Um ein „Klemmen“ des Systems bei nicht angeschlossenem Gerät oder anderen Fehlern zu verhindern, wurde eine Abfrage der STOP-Taste mit integriert, wodurch ein Zwangsausritt aus den Routinen jederzeit möglich ist. Die SIF-E-Routine wurde insofern verkürzt, als auf die Rückflanke des END-E-Signals nicht mehr gewartet wird. Das hat sich als vorteilhaft bei der Nutzung des Handlesers ZfK 4944-170/03 herausgestellt.

2.2. V24 (RS 232 C)

Es wird eine stark abgerüstete, aber weit verbreitete Form dieser weltweit wohl am meisten genutzten Geräteschnittstelle betrachtet. Detailliertere Informationen zu dem Standard können u. a. /2/ entnommen werden. Computer-Peripheriegeräte mit dieser Schnittstelle arbeiten in der Regel mit einem asynchronen Übertragungsprotokoll nach Bild 3. Dieses Übertragungsprotokoll erlaubt eine große Flexibilität bzgl. bestimmter Parameter:

- Zahl der Datenbits pro Übertragungseinheit (meist 5... 8)
- Baudrate (Bit/s): übliche Werte sind 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, ...
- keine, gerade oder ungerade Parität
- 1, 1,5 oder 2 STOP-Bits

Peripherieschaltkreise wie der U880-SIO-Schaltkreis ermöglichen die Realisierung dieses Übertragungsprotokolls mit minimalem Aufwand. Sämtliche oben angeführten Parameter sind durch entsprechende Programmierung des Schaltkreises einstellbar. Im allgemeinen sollte für den Aufbau einer

Tafel 4 Treiberroutine für V24/DTR

```

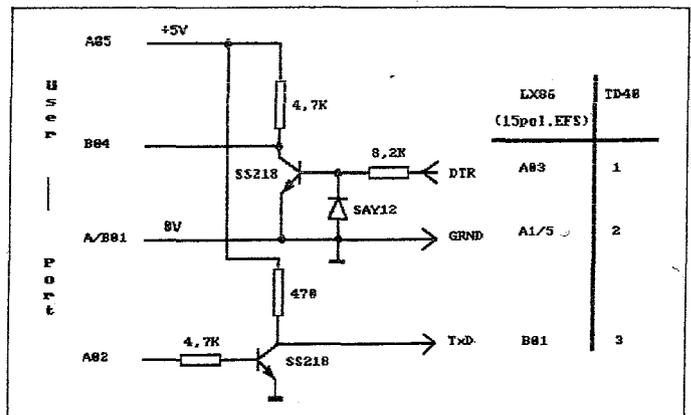
V24-Ausgabe ueber User-Port
--- DTR-Prozedur
--- Beispielprogramm fuer serielle Ausgabe ueber
einen PIO-Port
--- Einstellbare Parameter:
--- Anzahl der Datenbits: DN (max.8)
--- Baudrate: 19200,9600,4800,2400,1200,600
TC = 4 12 28 56 126 255
---
--- Serielle Ausgabe ueber PIO-Bit 0
--- Bereitschaftsabfrage (DTR) ueber PIO-Bit 7
--- Zeichen in C
---
DN EQU 8 ;s.B. 8 Datenbits
TC EQU 12 ;s.B. 9600 Baud
V24: LD A,00FH ;BIT-E/A
OUT (5BH),A
LD A,5BH ;nur Bit 7 Eing.
OUT (5BH),A
L00: CALL STPRQ ;Stop-Taste
JR NC,L01 ;nein
LD (15H),A ;LIST: abschalten
RET
L01: IN A,(89H)
ADD A,A ;Drucker bereit?
JR C,L00 ;nein, warten
LD A,C ;Zeichen nach A
;
--- PARALLEL-SERIEN WANDLUNG UND AUSGABE
PSOUT: LD B,TC ;Zeitkonstante
LD B,DH+1 ;Startbit, DN-Datenbit
DI ;keine Unterbrechung zulassen
OR A ;CY=0
RLA ;Start-Bit
L04: OUT (89H),A ;Bit ausgeben
CALL WAIT ;eine Bit-Zeit warten
RRA ;naechstes Bit
DJNZ L04 ;
OR 1 ;Stopbit
OUT (89H),A ;Unterbrechung wieder zulassen
EI
PUSH DE
DNC B
JR NZ,WT1
POP DE
RPT
;
User-Port-Belegung V24-Ausgabe
;
; A B C
;
; 1 0 0
; 2 TXD - -
; 3 - - DTR *
; 4 - - -
; 5 (+5V) - -
;
; * DTR-Signal des Druckers

```

seriellen Schnittstelle dieser Art ein solcher (oder ähnlicher) Schaltkreis Verwendung finden. Ein entsprechender Zusatzmodul für den KC 85/1 ist im ZfK Rossendorf entwickelt worden (IFFS und V24).

Wie nachfolgend gezeigt wird, ist in vielen Fällen aber auch ohne Zusatzmodul ein Anschluß solcher Geräte möglich, die mit der sog. DTR-Prozedur arbeiten können. Das bedeutet, daß die Daten zum Gerät seriell übertragen werden und zur Synchronisierung der Übertragungsgeschwindigkeit ein statisches Signal (DTR-Data Terminal Ready) vom Gerät geliefert wird. Der Hardware-Aufwand für den Geräteanschluß (Pegelanpassung) kann unter bestimmten Bedingungen minimal ausfallen (s.u.). Die in Tafel 4 gezeigte Routine übernimmt die serielle Ausgabe eines Bytes über den User-Port entspr. dem in Bild 3 dargestellten Protokoll bei folgenden möglichen Parametern:

- 5 bis 8 Datenbits, ein eventuelles Paritätsbit ist als Datenbit an die Routine zu übergeben.
- Folgende Baudraten sind einstellbar:



Baudrate	Bitzeit/ μ s	TC (Tafel 4)
19200	52	4
9600	104	12
4800	208	28
2400	416	60
1200	833	126
600	1666	255

Für die Berechnung der Befehlslaufzeiten wurde dabei eine Systemtakt-Frequenz von 2,5 MHz veranschlagt. Niedrigere Baudraten sind leicht durch Einfügen von Dummy-Befehlen in die Warteschleife WT1 (s. Tafel 4) zu erreichen.

– Parität:

Das Paritätsbit wird der Routine als Datenbit übergeben. Die Anzahl der Datenbits (DN in Tafel 4) muß entsprechend definiert werden. Da nur max. 8 Datenbits von der Routine verarbeitet werden, können mit Parität max. sieben Datenbits gesendet werden.

Beispiel: 7 Datenbits und ungerade Parität

```

DN EQU 8 ;7+1

LD A,C ;ZEICHEN NACHA
AND 7FH
RES 7,C
JP PO,UPAR ;UNGERADE PARITAET
SET 7,C
UPAR: CALL V24 ;AUFRUF DER ROUTINE
      NACH TAFEL 2

```

Ein Zwangsausgang über die STOP-Taste wurde wiederum vorgesehen.

Man beachte, daß die gezeigte Routine das unterste (d. h. physikalische) Übertragungsprotokoll realisiert. Drucker-spezifische Anpassungen (Sonderzeichen, Steuerzeichen o. ä.) sollten an dieser Stelle nicht erfolgen, sondern – sofern überhaupt erforderlich – von einem übergeordneten Treiberprogramm ausgeführt werden. Die dargestellte Routine ist allerdings direkt für den Betrieb eines TD40 (K6303) oder auch des EPSON LX86 (PC-1715-Variante) am KC 85/1 geeignet.

Den notwendigen Pegelanpassungen muß hier besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Standardmäßig finden beim RS232C die Treiberschaltkreise 75150, 75188 o. ä. und die Empfängerschaltkreise 75154, 75189 o. ä. Verwendung. Damit ist eine normgerechte Pegelanpassung durchführbar, allerdings werden für die Treiberschaltkreise +/-12 V bzw. +/-9 V benötigt, die am User-Port leider nicht zur Verfügung stehen. Hier sollte im konkreten Fall geprüft werden, wie die Empfängerschaltkreise im Gerät beschaltet sind. Die angegebenen Typen gestatten nämlich eine Verschiebung der Triggerschwelle. Bild 4 zeigt eine Beschaltung der Empfängerschaltkreise, die eine sichere Ansteuerung mit einem Signalpegel von 0 bzw. +5 V erlaubt (z. B. im LX86 und K6303 gegeben). Damit entfällt die Notwendigkeit einer negativen Spannung, und eine Pegelanpassung nach Bild 6 ist der gesamte Hardware-Aufwand für den Druckeranschluß. Die Kabellänge sollte dann allerdings 2 bis 3 m nicht überschreiten.

2.3. CENTRONICS

Das CENTRONICS-Interface ist eine bitparallele bidirektionale Datenschnittstelle, die insbesondere als Druckerinterface z. Z. welt-

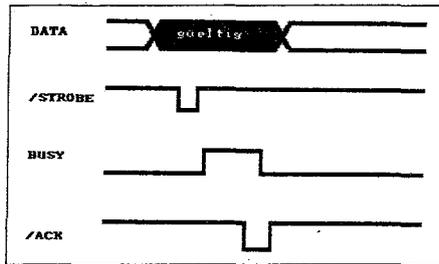


Bild 6 CENTRONICS-Signalverhalten

weit starke Verbreitung findet. Alle modernen Drucker für Heim- und Personalcomputer bieten in der Regel auch eine Ausrüstungsvariante für diese Schnittstelle.

Bild 6 zeigt das Signalverhalten. Da die Pegel TTL-Pegel sind, eignet sich dieses Interface besonders gut für den Betrieb am User-Port des KC 85/1. Bestimmte Einschränkungen müssen allerdings wegen der begrenzten Zahl der Datenleitungen wieder getroffen werden. Will man gänzlich ohne Zusatzhardware auskommen, so bietet sich eine Zuordnung der Signale des User-Ports zu den CENTRONICS-Signalen in folgender Form an:

User-Port	CENTRONICS-Druckerschnittstelle
PIO-0	DATA-1
PIO-1	DATA-2
PIO-2	DATA-3
PIO-3	DATA-4
PIO-4	DATA-5
PIO-5	DATA-6
PIO-6	DATA-7
PIO-7	/STROBE
CTC-CNT/TRG	/ACK

Es ist zu erkennen, daß bei dieser Zuordnung das PIO-Bit 7 für die Erzeugung des CENTRONICS-/STROBE-Signals verwendet wird und somit nur 7 Datenbit übertragen werden können. Die meisten modernen Matrix-Drucker ermöglichen auch bei 7 Datenbits alle verfügbaren Druckmodi (einschließlich Grafik). Bei geschickter Ausnutzung des Signalverhaltens der RDY-/STRB-Leitungen kann das RDY-Signal auch als CENTRONICS-/STROBE-Signal verwendet werden. Die damit erreichbare Länge des /STROBE-Signals liegt dabei aber immer unter dem normalerweise erforderlichen Wert von mindestens 1 μ s. Bei einigen Druckern funktioniert das zuverlässig (Schneider NLQ 401, Seikosha GP100), andere Drucker haben damit

Probleme (K6313). Die oben angeführte Zuordnung sichert das Standard-Signalverhalten und ist ohne jede Zusatzhardware einsetzbar.

Auf eine Auswertung der Papierendmeldung vom Drucker (PE) muß aus den genannten Gründen auch hier verzichtet werden.

Tafel 3 zeigt die entsprechende Treiberoutine für den Anschluß eines CENTRONICS-Druckers an den User-Port des KC85/1.

3. Einbinden von Gerätetreibern in das Betriebssystem (OS) des KC 85/1

Das OS des KC85/1 unterstützt leistungsfähig das Einbinden neuer Gerätetreiber-routinen für die sog. zeichenorientierten logischen Ein-/Ausgabekanäle. Vorbild für das im folgenden kurz erläuterte Konzept ist das Betriebssystem CP/M.

3.1. I/O-Byte-Konzept

Das OS-KC85/1 verwaltet eine Tabelle mit 4 mal 4 Plätzen für Adressen von Gerätetreiber-routinen (Tafel 5). Jeweils eine Zeile dieser Tabelle wird dabei einem der 4 logischen E/A-Kanäle

CONST: (Console)
 READER: (zusätzlicher Eingabekanal)
 PUNCH: (zusätzlicher Ausgabekanal)
 List: (log. Kanal für Drucker)

zugeordnet, d. h. für jeden log. E/A-Kanal können 4 Treiber-routinen gleichzeitig resident sein. Welche dabei im gegebenen Moment ausgewählt wird, bestimmt die Belegung des I/O-Bytes (HS-Adr. 0004, im CP/M üblicherweise Adr. 0003).

Das OS selbst beinhaltet zwei residente Treiber-routinen:

CRT Consol-treiber
 BAT Batch-Treiber

CRT ist der Treiber für die Standard-Console, d. h. für das Fernsehgerät als Sichtgerät und die eingebaute Tastatur.

BAT ist ein Treiber, der das log. Gerät Console (CONST:) auf die Kanäle READER: (Eingabe) und LIST: (Ausgabe) aufteilt, also nur verwendbar ist, falls auch für READER: und LIST: entsprechende Treiber eingebunden wurden.

Alle anderen Plätze der Tabelle sind nach einem Kaltstart des OS (RESET oder POWER ON) mit dem Wert 0FFFFH belegt und zeigen dem OS damit einen nicht existenten Treiber an. Sollen eigene Treiber-routinen – wie z. B. die in Tafel 1 bis 4 – eingebracht werden, so kann das durch direktes Eintragen der Treiberadresse in den entsprechenden Tabellen-

log.Ger.	phys.Ger.	1	2	3		Bit
CONST:	EFC9 (TTY)	EFCB (CRT)	EFCD (BAT)	EFCF (UC)	<==	0...3 1
READER:	EFD1 (TTY)	EFD3 (RDR)	EFD5 (UR1)	EFD7 (UR2)	<==	0...3 3
PUNCH:	EFD9 (TTY)	EFD8 (PUN)	EFD6 (UP1)	EFD4 (UP2)	<==	0...3 5
LIST:	EFE1 (TTY)	EFE3 (CRT)	EFE5 (LST)	EFE7 (UL1)	<==	0...3 7

Adresstabelle der physischen Treiber-routinen I/O-Byte (HS-Adr. 4)

Tafel 5 I/O-Byte und Zuordnungstabelle im OS-KC85/1

Beispiel fuer das Einbinden einer Druckertreiberroutine

```

ORG      hh00H      ;Low-Byte = 0!!
STR:     jp         LLX86      ;Init-Routine
         defb      'LX86      ;Name=LX86
         defw      0          ;Ende-Kennzeichen
;
LLX86:   ld         a,0cfh     ;Port
         out        (8BH),a    ;initialisieren
         ld         a,00H      ;nur Bit 7 Eingabe
         out        (8BH),a
;
;
; hier evtl.
; Druckerinitialisierung
; etc. durchfuehren
;
ld       hl,6*256+2        ;LIST: phys.Ger.2
; phys.Ger. 0 nicht sinnvoll,
; da ASGN CONST=LX86 moeglich
; waere!
;
ld       bc,V24           ;Treiber nach Tafel 4
         de,STR           ;Adr. des symb. Namens
;
;
; dieser Teil
; ist nur bei OS Version 1.1
; noetig (wegen eines Fehlers
; in der ASGN-Routine)
;
or       a                ;CY=0, wenn kein Fehler
ret
;
V24:    inc         a        ;Drucker-Initialisierung?
         ret         z        ;z.B. ignorieren
         dec         a        ;Drucker-Status?
         jr         nz,lo0    ;nein
;
in       A,(89H)          ;Status
         or         7FH      ;z.B. so
         cpl          ;zurueckgeben
         ret
lo0:    weiter s. Tafel 4
;
;
;

```

Tafel 6 Einbinden eines Druckertreibers in das OS-KC 85/1

Tafel 7 HEX-Dump des Treiberpakets

0300	C3	51	03	53	49	46	45	20	.Q.SIFE	0308	20	20	20	00	C3	5B	03	53	..[.S
0310	49	46	44	20	20	20	20	00	IFA	0318	C3	64	03	43	45	4E	54	52	.d.CENTR
0320	20	20	20	00	C3	6D	03	4C	..m.L	0328	58	38	36	20	20	20	20	00	XB6
0330	C3	74	03	54	44	3A	30	20	.t.TD40	0338	20	20	20	00	C3	49	03	42	..I.B
0340	45	45	50	20	20	20	20	00	KEP	0348	00	01	59	04	21	03	00	18	..Y.!...
0350	44	01	3E	04	21	02	02	16	D.>.!...	0358	7F	18	2E	01	06	04	2E	03	.....
0360	16	00	18	1C	01	DC	03	2E	.....	0368	01	16	00	18	13	01	A8	03	.....
0370	3E	0C	18	05	01	A8	03	3E	>.....>	0378	7E	3E	C3	03	2E	02	16	FE	2.....
0380	3A	33	00	67	D6	04	3E	01	:>.g...>	0388	D8	3E	CF	D3	8B	7A	D3	8B	..>.z...
0390	2F	D3	89	16	03	E7	E3	23	/.....#	0398	23	E3	C9	CD	33	FD	FB	D6	..#...3...
03A0	03	E7	00	32	25	00	37	C9	..2%.7.	03A8	3C	C8	3D	20	06	DE	89	F6	<=.....
03B0	7F	2F	09	CD	9B	03	30	04	/.....0.	03B8	32	15	00	C9	DE	89	87	3E	2.....8
03C0	F2	79	1E	7E	06	09	F3	E7	.y.....	03C8	17	D3	89	CD	D6	03	1F	10	.....
03D0	F8	F6	01	D3	89	FB	D5	1D	.....	03D8	20	FD	D1	C9	3C	C8	3D	2F	...<=...
03E0	C8	3E	57	D3	81	D3	81	79	>.w...y	03E8	F6	80	FE	FF	20	02	00	00	.....
03F0	D3	89	B6	7F	D3	89	F6	80	.....	03F8	D3	89	CD	9B	03	D6	DB	81	.....
0400	FE	57	2E	F6	AF	C9	3E	47	.W(...>G	0408	D3	81	D3	81	79	2F	CB	FF	...y/...
0410	D3	89	00	00	CB	BF	D3	89	.....	0418	CD	9B	03	30	04	2F	D3	89	..0./...
0420	C9	DB	81	FE	47	28	F4	3E	.....G(>	0428	57	D3	81	D3	81	3E	FF	D3	W...>...
0430	89	CD	9B	03	3E	E7	DE	81	.....8...	0438	FE	57	28	F5	E7	C9	3E	47	.W(...>G
0440	D3	81	D3	81	D3	89	CD	9B	.....	0448	03	3E	DE	DE	81	FE	47	28	.8...G(
0450	F5	DB	89	2F	D3	89	B6	7F	/.....	0458	C9	CD	F4	F8	F5	3A	2F	00>
0460	3D	CC	66	04	F4	C9	C5	06	=.f.....	0468	00	0E	14	3E	07	D3	80	3E	..>...!
0470	96	D3	80	DB	8E	CB	FF	D3	.....	0478	88	10	FE	0D	20	FB	CB	BF	.....
0480	D3	88	3E	03	D3	80	C1	C9	>.....	0488	0E	09	11	03	05	0D	05	00	.....
0490	2A	36	00	01	88	01	B7	ED	*6.....	0498	42	2E	00	E5	2B	22	36	00	B...+6.
04A0	C5	E5	06	10	00	00	4B	.....	04A8	29	7B	3B	27	5F	7A	8A	27	{.'z.'	
04B0	57	79	89	4F	10	F2	79	E7	Wy..0..y.	04B8	EB	28	03	CD	F0	04	CD	EB	...<...>
04C0	04	11	1D	05	0E	09	CD	05	.....	04C8	00	1D	C1	23	EB	21	00	03	..#...!
04D0	ED	B0	E1	DD	21	20	05	16	...!...	04D8	03	5C	06	00	DD	4E	00	0C	..N...
04E0	0D	C8	09	7E	92	83	77	DD	...w...	04E8	23	18	F4	7C	CD	F0	04	7D	#...!...
04F0	F5	0F	0F	0F	0F	0F	F9	04	.....	04F8	F4	E6	0F	C6	30	0E	02	5F	...0...
0500	C3	05	00	0D	0A	54	6F	70	....Top	0508	20	6F	66	20	52	41	4D	20	of RAM
0510	6E	6F	77	20	26	64	65	63	now (dec	0518	2E	29	3A	20	00	0D	0A	00)... ..
0520	02	0C	0C	0C	0C	0C	0C	08	.....	0528	0A	09	09	07	05	19	21	18!..
0530	2F	1E	19	15	1B	0C	00	00	/.....										

platz und zugehöriges Stellen des I/O-Bytes erfolgen. Aber auch hierfür bietet das OS ein leistungsfähiges Hilfsmittel – das ASGN (Assign)-Kommando – an. Diese Form des Einbindens von E/A-Treibern sollte i.a. bevorzugt werden, da die konkreten Anordnungen von Zuordnungstabelle (Tafel 5) und I/O-Byte im Speicher damit für den Nutzer transparent bleiben (d.h., evtl. Veränderungen wirken sich nicht auf das Anwenderprogramm aus).

3.2. ASGN-Kommando

ASGN ist ein residentes Kommando des OS (von insgesamt 3). Die Aufrufform ist

ASGN[log. Gerät = phys. Gerät]

ASGN ohne Parameter gibt die aktuelle Belegung auf dem Bildschirm aus, z.B.

CONST: = CRT
READER: =
PUNCH: =
LIST: =

sofern noch keine zusätzlichen Treiber eingebunden worden sind. Die möglichen logischen Geräte wurden bereits erläutert, als phys. Geräte sind **CRT**, **BAT** oder Namen eigener Treiber Routinen möglich (max. 8 Buchstaben oder Zahlen).

Beispiel: **ASGN LIST: = LX86**

Wird eine solche Anweisung gegeben, so vollzieht sich im OS ein umfangreicher Mechanismus:

Zuerst wird eine Treiber routine namens "LX86" im Speicher (von oben nach unten) entsprechend den Aufrufregeln für transiente Kommandos gesucht:

– Suche auf allen Adressen mit Low-Byte = 0 nach einer Bytefolge der Form: C3 ll hh (= JP hllH)

– Die folgenden 8 Bytes werden mit der angegebenen Zeichenkette (hier "LX86") verglichen.

Diese Tabelle wird mit einem Nullbyte abgeschlossen und kann mit weiteren Strukturen dieser Form fortgesetzt werden. Zwei aufeinander folgende Nullbytes beenden diese Sprungtabelle (vgl. Beispiel Tafel 6).

Ist die Suche erfolgreich, so wird die Steuerung zur Adresse hllH übergeben (Initialisierungsroutine des Treibers), andernfalls wird angenommen, daß eine Treiber routine vom Band nachgeladen werden soll, und es erfolgt die Ausschrift

start tape.

Nach dem Einlesen wird die Routine an der im FCB (1. Block) spezifizierten Startadresse gestartet. Im allgemeinen sollte die Treiber routine an das aktuelle Speicherende (RAM) plaziert werden (über Zelle 36 H zu ermitteln). Dem OS müssen nun noch einige Informationen übermittelt werden:

- Welchem log. Gerät darf die Treiber routine zugeordnet werden?
- Die Startadresse des Treiberteils
- Auf welchem Platz der Zuordnungstabelle (Tafel 5) soll der Eintrag erfolgen (physisches Gerät 0...3)?
- Die Adresse des symbolischen Gerätemens (8-Byte-String).

Zu beachten ist, daß physische Geräte mit der Nr. 0 jedem log. E/A-Kanal zugeordnet werden können (also auch der Console) und entsprechend aufgebaut sein müssen.

Ein physisches Gerät mit der Nr. 1 kann auch immer dem LIST-Kanal zugeordnet werden (Beispiel: residenter CRT-Treiber).

Die Parameterübergabe erfolgt über die folgenden Register:

- H: log. Gerätenr. ⇒ kennzeichnet den log. Kanal, dem die Treiber routine zugeordnet werden kann.
- 0 – CONST:
- 2 – READER:
- 4 – PUNCH:

6 – LIST:

- L: phys. Gerät (0, ..., 3)
- BC: Adresse der Treiber routine
- DE: Adresse der Zeichenkette (symbolischer Gerätemens)

Tafel 6 gibt ein Beispiel an, wie die Treiber routine nach Tafel 4 (V24/DTR) als Drucker treiber mit der Bezeichnung "LX86" in das OS eingebunden werden kann. Mit der Anweisung

ASGN LIST: = LX86

wird die Routine V24 (Tafel 4) eingebunden und das I/O-Byte entsprechend gestellt. Es erfolgt die Ausschrift

CONST: = CRT
READER:
PUNCH:
LIST: = LX86.

Der Drucker kann jetzt mit CTRL/P zum Bildschirm parallel geschaltet werden (auch im BASIC) oder über den LIST-Kanal (Ruf-Nr. 5) direkt angesprochen werden.

3.3. Treiberpaket

Tafel 7 zeigt den HEX-Dump eines kompletten Treiberpakets, das u.a. die vorgestellten Treiber enthält.

Das Programm wird normal (nicht mit ASGN) geladen. Es enthält einen Mechanismus, der das eigentliche Treiberpaket an das aktuelle RAM-Ende verschiebt und eine entsprechende Adreßmodifikation vornimmt. Das Programm ist damit für jede RAM-Konfiguration geeignet und muß nicht speziell angepaßt werden. Die aktuelle obere Speicher grenze wird für BASIC-Anwender dezimal ausgegeben. Dieser Wert sollte nach Start des BASIC-Interpreters als obere Grenze eingegeben werden, um das Treiberpaket vor Überschreiben zu schützen.

Die gewünschten Treiber **müssen** vorher mit

der ASGN-Anweisung aktiviert werden. Dabei sind die folgenden Zuordnungen möglich:

	physische Gerätenummer			
log. Gerät	0	1	2	3
CONST:	(CRT)	(BAT)	BEEP	
READER:	SIFE			
PUNCH:	CENTR LX86	SIFA		
	TD40			
LIST:	CENTR LX86	SIFA		
	TD40			

BEEP: Erzeugt einen „sauberen“ (im Gegensatz zu CTRL/Q) Tastatur-Quittungston, der die Eingabesicherheit der Tastatur verbessert.

SIFE: SIF1000-Eingabe, 7 Datenbits parallel, siehe Tafel 2

SIFA: SIF1000-Ausgabe, 7 Datenbits parallel, siehe Tafel 1

CENTR: 7-Bit-CENTRONICS-Druckerinterface, siehe Tafel 3

TD40: V24/DTR, 8 Bit, keine Parität, 1200 Baud, siehe Tafel 4

LX86: V24/DTR, 8 Bit, keine Parität, 9600 Baud, siehe Tafel 4

Das Programm kann z. B. mit dem von Robotron vertriebenen Zusatzmonitor ZM eingegeben werden (S-Kommando). Mit dem P(unch)-Kommando kann es dann (nach vorheriger Zuweisung AR=T) auf Band gebracht werden:

P300,537,488.

Man beachte die Startadresse (488H). Der erwähnte Zusatzmonitor enthält bereits einige der hier vorgestellten Treiberroutrinen (SIFA/E, TD40, BEEP). Zu beachten ist, daß es bei den Treibern SIFA und TD40 des ZM u. U. Probleme mit der CTRL/P-Funktion (Hardcopy) geben kann (1. Version des ZM und Version 1.2 des OS-KC85/1). Deshalb sei an dieser Stelle auf die erforderlichen Korrekturen für eine saubere Arbeitsweise der ZM-Treiber hingewiesen:

Treiber	relative Adresse	ait		neu	
		Befehl	HEX	Befehl	HEX
SIFA	62H	ld a,e	7B	ld a,c	79H
TD40	C3H	res 7,e	CB BB	res 7,c	CB B9
	E0H	sub e	93	sub c	91
	E8H	cp e	BB	cp c	B9
	FCH	ld a,e	7B	ld a,c	79
	102H	ld c,154	0E 9A	ld e,154	1E 9A
	117H	ld b,c	41	ld b,e	43

Der ZM nutzt **nicht** die ASGN-Anweisung. Mit RESET oder POWER ON wird die Zuordnungstabelle (Tafel 5) mit den entsprechenden Adressen geladen, da alle Treiber resident sind. Die Auswahl der ZM-Treiber muß deshalb mit dem ZM-Kommando A(ssign) erfolgen (Stellen des I/O-Bytes).

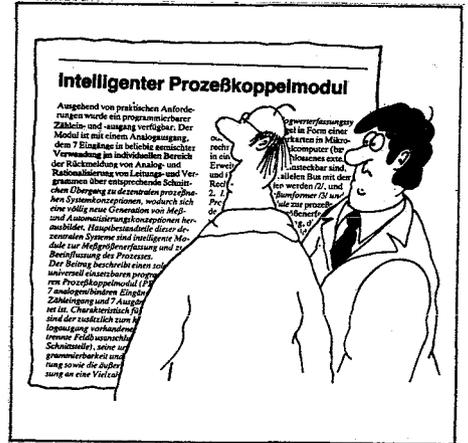
KONTAKT

Zentralinstitut für Kernforschung
der AdW der DDR Rossendorf,
PSF 19, Dresden, 8051, Tel.: 591 2377

Literatur

- 1/1 Mikroprozessorsystem der 2. Leistungsklasse, Beschreibungen der Bausteine CPU 880, PIO, SIO, CTC und DMA. VEB Mikroelektronik „Kar Marx“ Erfurt
- 2/1 Wilhelm, C.: Datenübertragung. Berlin: Militärverlag der DDR, 1976
- 3/1 Schwarzenberg, F.; Wobst, R.: Anschluß der Schreibmaschine S6005 an KC 85/1. Mikroprozessorteknik, Berlin 1 (1987) 10, S. 315
- 4/1 Dokumentation des Betriebssystems OS-KC 85/1, VEB Robotron Vertrieb Berlin

„Gibt es auch einen dummen Prozeßkoppelmodul?“
fragt Frank Steger



Anschluß der Schreibmaschine S 6005 an KC 85/1

Dr. Frank Schwarzenberg,
Dr. Reinhard Wobst,
Dresden

Hardware

Die Lösung wurde speziell für die Nutzung der S6005 als Ein- und Ausgabegerät für den Kleincomputer 85/1 erarbeitet, ist aber ohne Hardwareänderungen für jeden anderen Rechner mit einem verfügbaren freiprogrammierbaren 8-Bit-Port geeignet. Die folgenden Randbedingungen wurden bei der Entwicklung beachtet:

- kein Eingriff in die S6005
- minimaler Hardwareaufwand
- Nachnutzbarkeit
- Ansteuerung über programmierbaren 8-Bit-Port
- Schreibmaschine als Drucker und Tastatur verwendbar.

Da kein Eingriff in Elektronik und Firmware der Schreibmaschine erfolgen sollte, wurde als Schnittstelle die Tastaturmatrix der S6005 gewählt. Das ermöglicht außerdem minimalen Hardwareaufwand, begrenzt aber andererseits die maximal mögliche Druckgeschwindigkeit (keine Rückmeldung der Schreibmaschine über Druckausführung).

Die Tastaturmatrix ist bei der S6005 in 9 Spalten und 8 Zeilen aufgeteilt. In den Schnittpunkten der Matrix sind die Tasten angeordnet. Bei der Verwendung als Drucker muß das Schließen der Tasten vom Rechner simuliert werden, bei der Nutzung als Tastatur muß vom Rechner die Tastaturmatrix erregt und abgefragt werden.

Eine direkte Ansteuerung der Matrix erfordert $9 + 8 = 17$ Bit plus ein Bit zum Verhindern der Tastaturabfrage durch den Mikroprozessor der Schreibmaschine. Da am KC85/1 dem Nutzer nur ein PIO-Port zur Verfügung steht, wurde eine Lösung entsprechend Bild 1 gewählt:

Zwei bidirektionale Multiplexer/Demultiplexer mit interner Decodierung und ein 4-Bit-Latch werden benötigt. Durch Codieren der Zeilen- (3 auf 8) und Spaltenauswahl (4 auf 9) sowie zusätzliches Zwischenspeichern der Zeileninformation werden nur 4 Bit für die Zeilen- und Spaltenauswahl benötigt.

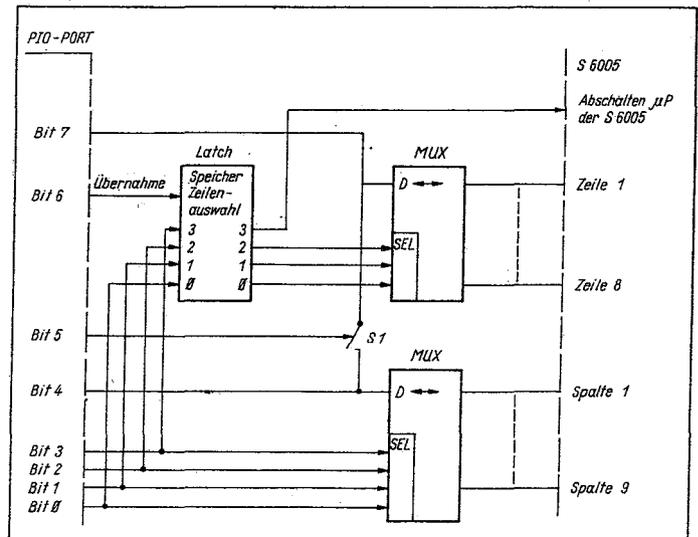


Bild 1 Prinzipschaltung