

KLEINCOMPUTER



KC85

M 003

V 24

KLEINCOMPUTER

KC 85

Beschreibung zu M 003 V 24

veb mikroelektronik
»wilhelm pieck«
mühlhausen

im veb kombinat mikroelektronik

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung	2
2. Modulhandhabung	2
2.1. Stecken und Entfernen des Moduls	2
2.2. Modulzuweisung und Strukturbyte	5
2.3. Modulprioritätssteuerung	6
3. Technische Beschreibung	6
3.1. Die V24-Schnittstelle	6
3.2. Realisierung der V24-Schnittstelle im KC-System	7
3.2.1. Schnittstellenaufbau und Interruptprioritätskette	7
3.2.2. Interne Adressen	8
3.2.3. Übertragungsleitungen und Anschlussbelegung	8
3.2.4. Elektrische Bedingungen	9
3.2.5. Leitungslängen	10
3.3. Anschluss von Geräten zur Datenübertragung	10
3.3.1. Datensenden	10
3.3.2. Datenempfang	11
3.3.3. Senden und empfangen über einen Kanal	11
3.4. Datenübertragung	12
3.4.1. Allgemeine Beschreibung der Datenübertragung	12
3.4.2. Einstellen der Datenübertragung	13
3.4.3. Standardisierte Datenübertragungsraten zum Senden	15
3.4.4. Standardisierte Datenübertragungsraten zum Empfangen	16
4. Anwendungsbeispiele	17
4.1. Beispielprogramm zum Zeichensenden	17
4.1.1. Programmbeschreibung	17
4.1.2. Eingabe des Programms	18
4.1.3. Arbeit mit dem Beispielprogramm	19
4.2. Ausdrucke in BASIC	21
5. Literatur	23

1. Einleitung

Der Modul M003 V24 ist eine serielle asynchrone Schnittstelle zur Datenübertragung. Durch den Modul ist es möglich, periphere Geräte anzuschließen und eine Rechner - Rechner - Kopplung zu realisieren. Für die Datenübertragung stehen zwei Ein- und Ausgabekanäle zur Verfügung. Übertragungsart und Geschwindigkeit sind weitgehend programmierbar.

Der Modul erfüllt Teile der TGL 29077/01/02. Folgende Schnittstellenleitungen werden herausgeführt:

- Betriebserde / Signallerde
- Sendedaten (TxD)
- Empfangsdaten (RxD)
- Bereit zum Senden (CTS)
- Betriebsbereitschaft (DTR)

Auf der Kassette C0171 V24-Software werden folgende Routinen für den V24 Modul angeboten:

- Treiberoutine für Drucker (K 6303, K 6311, K 6312)
- Treiberoutine für Schreibmaschinen (S 6005, S 6010)
- Sende- und Empfangsroutinen zur Computerkopplung

Das vorliegende Handbuch beschreibt den V24-Modul und seine Handhabung, Es wird eine Treiberoutine zur Ausgabe von ASCII-Zeichen angegeben, die einen Betrieb des Moduls auch ohne Softwarekassette ermöglicht.

2. Modulhandhabung

2.1. Stecken und Entferne des Moduls

Der V24-Modul ist zunächst im KC-System zu kontaktieren.

A C H T U N G !

Das Stecken und Entfernen des Moduls darf nur im ausgeschalteten Zustand des Systems vorgenommen werden !

Damit ergeben sich folgende Handgriffe für das Stecken des Moduls:

- a) Den Computer ausschalten
- b) Die Kappe des Modulschachtes abnehmen. Hierzu muß die Kappe an den

gegenüberliegenden Griffflächen leicht zusammen gedrückt werden (siehe Bild 1).

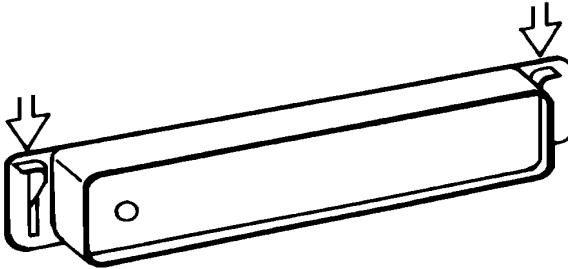


Bild 1: Entfernen der Kappe des Modulschachtes

- c) Den Modul bis zum fühlbaren einrasten einschieben. Der Modul ist dann richtig konfiguriert, wenn der hervorstehende Rand unmittelbar an der Gerätewand anliegt.
- d) Nun kann der Computer eingeschaltet werden.

Bevor die weitere Inbetriebnahme beschrieben wird, soll an dieser Stelle gleich das entfernen des Moduls aus dem System erläutert werden. Zum Entfernen des Moduls sind folgende Schritte notwendig:

- a) Den Computer ausschalten.
- b) Den linken und rechten Zeigefinger unter den Modulkopf legen und mit dem Daumen die seitlich am Modul befindlichen Hebel gleichzeitig nach unten drücken (siehe Bild 2). Dabei rastet das Modul aus und wird etwa einen Zentimeter aus dem Gerät heraus geschoben. Nun kann der Modul leicht aus dem Schacht gezogen werden.

- kk Schalten des Moduls. Die erste Stelle von kk ist Null oder kann weggelassen werden. Die zweite Stelle von kk kann sein:
 - 0 - Modul inaktiv
 - 1 - Modul aktiv

Beispiel:

Der V24-Modul steckt im Schacht 8 und soll aktiviert werden.

Es ist einzugeben:

SWITCH 8 1 (Parameter vom Befehlswort und untereinander durch Leerzeichen getrennt.)

Nach Drücken der ENTER-Taste leuchtet die Diode im V24-Modul, er ist aktiviert. Auf dem Bildschirm erscheinen die drei Bytes:

08 EE 01

Mit dem ersten Byte wird angezeigt, daß das Modul im Steckplatz 8 angesprochen wurde. Das zweite Byte ist das Strukturbyte des Moduls, der in dem angesprochenen Modulschacht steckt. Das dritte Byte bestätigt die Eingabe des Parameters kk.

Jeder Modul enthält ein für ihn charakteristisches Strukturbyte. Dieses Strukturbyte widerspiegelt den Modultyp bzw. die innere Strukturierung des Moduls. Das Strukturbyte kann durch den Prozessor gelesen werden.

Dadurch kann sich der Benutzer jederzeit in einem ausgebautem System einen Überblick über die verfügbaren Module bzw. Aufsätze verschaffen und in Abhängigkeit davon seine Entscheidung treffen.

Das V24-Modul besitzt, wie das Beispiel zeigt, das Strukturbyte

EEH.

Das Herrauschalten des V24-Moduls aus dem System (Betriebszustand INAKTIV) erfolgt über:

mm EE 00.

Im Abschnitt 3.2.2 wird angegeben, daß im V24-Modul freie CTC-Kanäle für die Nutzung durch den Anwender zu Verfügung stehen. Sollen diese CTC-Kanäle verwendet werden, muß das Modul AKTIV geschaltet sein.

2.3. Modulprioritätsteuerung

Jeder V24-Modul ist mit einer Prioritätsteuerung ausgestattet, die seine Eingliederung in das KC-System ermöglicht. Dadurch können mehrere V24-Module in das KC-System eingeordnet werden.

Ist dies der Fall, gilt folgende Rangfolge:

Derjenige aktivierte Modul, der sich auf dem Modulsteckplatz mit der niedrigsten Steckplatznummer befindet, besitzt gegenüber den anderen V24-Modulen die höchste Priorität.

Z. B. ist ein V24-Modul im Steckplatz 8 höher priorisiert als im Modulschacht C. Sind in beiden Schächten V24-Module gesteckt und beide AKTIV geschaltet, dann kann man das Modul im Schacht C nur dann verwenden, wenn der Modul in Schacht 8 INAKTIV geschaltet wird.

Verallgemeinert bedeutet das:

Durch INAKTIV schalten der in der Rangfolge höherwertigen V24-Module, kann der nächstniederwertige AKTIV geschaltete V24-Modul benutzt werden.

Das AKTIV- bzw. INAKTIV-Schalten erfolgt über den SWITCH-Befehl (siehe Punkt 2.2.) bzw. über das entsprechende Betriebssystem-Unterprogramm (vgl. Systemhandbuch KC 85).

3. Technische Beschreibung

3.1. Die V24-Schnittstelle

Die Verwendung von Signalumsetzern als Systemkomponenten im Kleincomputersystem setzt die genaue Festlegung der auszuführenden Funktionen sowie Vereinbarungen über die Schnittstellen voraus.

Die Schnittstellenbedingungen betreffen vor allem:

- Signale und Signalbelegung (Leistungsnummer, Bedingung, Zustand),
- elektrische Eigenschaften (Spannungen, Belastung),
- Zeitbedingungen.

Eine der wichtigsten Schnittstellen für die Datenübertragung ist die serielle Schnittstelle nach CCITT Empfehlung V.24, der die TGL 29077/01/02 entspricht.

Welche Teile der TGL 29077/01/02 der V24-Modul erfüllt und auf welche Weise dies realisiert wird, sei im folgenden beschrieben.

3.2. Realisierung der V24-Schnittstelle im KC-Modul

3.2.1. Schnittstellenaufbau und Interruptprioritätsetze

Den Kern des V24-Moduls bilden

- Zeitgeberschaltkreis CTC (Counter Timer Circuit U 857 D)
- V24 Treiber und Empfängerschaltkreise
- ein 2-Kanal asynchron arbeitender Sender-/Empfängerschaltkreis DART (Dual Asynchron Receiver/ Transmitter U 8563 D)

Der DART dient zur Parallel/Seriell-Wandlung von Daten. Durch den CTC kann die Datenübertragung softwaregesteuert eingestellt werden.

Die Sende- und Empfangsstufe berücksichtigen die Forderung nach TGL 29077/01/02.

Der Modul kann voll interruptgesteuert betrieben werden, wobei der DART höher-priorisiert ist als der CTC. Die Interruptprioritätskette des V24-Moduls ist in Bild 3 dargestellt.

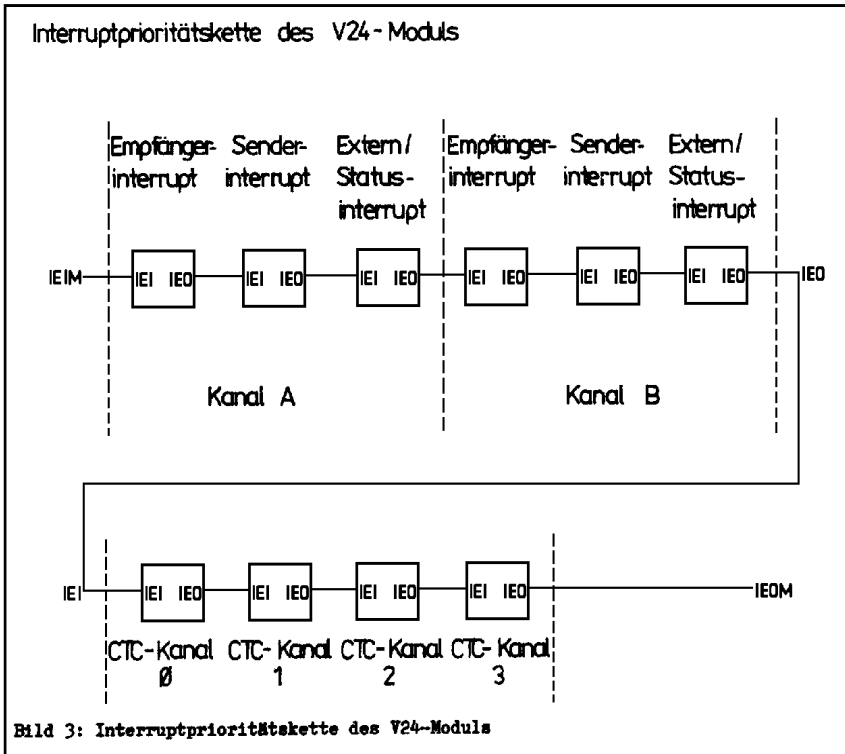


Bild 3: Interruptprioritätskette des V24-Moduls

3.2.2. Interne Adressen

Für den V24-Modul sind im KC-System die in Tafel 1 angegebenen Adressen reserviert:

Ein-/ Ausgabeadresse	DART Kanal	CTC Kanal	Bedeutung
Ø8H	A		Datenwort
Ø9H	B		Datenwort
ØAH	A		Steuerwort
ØBH	B		Steuerwort
ØCH		Ø	Steuerwort
ØDH		1	Steuerwort
ØEH		2	frei für Anwender
ØFH		3	frei für Anwender

Tafel 1: Interne Adressen des V24-Moduls

Um Daten bzw. Steuerworte über die angegebenen Adressen an den DART bzw. den CTC ausgeben zu können, muß der V24-Modul AKTIV geschaltet sein. Sind mehrere V24-Module in einem KC-System eingeordnet, wird der höchstpriorisierte aktive Modul über die Adresse aus Tafel 1 erreicht.

Die für den Anwender freien CTC-Kanäle sind nur unabhängig voneinander als Zeitgeber nutzbar. Auch diese beiden Kanäle können nur programmiert und genutzt werden, wenn das jeweilige Modul AKTIV geschaltet ist.

3.2.3. Übertragungsleitungen und Anschlussbelegung

In Tafel 2 sind die Leitungsnummern nach TGL 29077/01/02 der im V24-Modul ausgeführten Schnittstellenleitungen sowie deren Bezeichnung angegeben. In Spalte 2 wird die Nummer des Anschlusses der Diodenbuchse an der Frontplatte des Moduls angegeben, an dem die entsprechende Leitung angeschlossen ist. Spalte 4 gibt die Richtung des Informationsflusses in der Übertragungsleitung an.

Leitungs- Nr.	Anschluß- belegung	Signalbezeichnung	Richtung Modul ext. Gerät
1	2	3	4
102	2	Signal-/Betriebserde	
103	3	Sendedaten TXD	→
104	1	Empfangsdaten RXD	←
106	4	Bereit zum Senden CTS	←
108	5	Betriebsbereitschaft DTR	→

Tafel 2: Übertragungsleitungen des V24 Moduls

Bild 4 zeigt die Diodenbuchsen der Modulfrontplatte mit den Anschlussbelegungen und ausgeführten Pinnbezeichnungen.

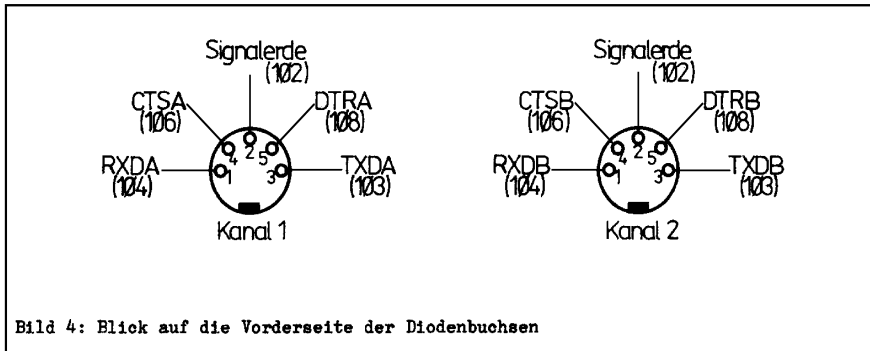


Bild 4: Blick auf die Vorderseite der Diodenbuchsen

Die verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

RXD = Received Data	(Empfangsdaten)
TXD = Transmitted Data	(Sendedaten)
CTS = Clear to Send	(Bereit zum Senden)
DTR = Data Terminal Ready	(Betriebsbereitschaft)

3.2.4. Elektrische Bedingungen

Tafel 3 fasst die elektrischen Bedingungen zusammen, die für eine störungsfreie Modulfunktion erforderlich sind.

Leitungs- Nr.	Signal- bezeichnung	Logischer Zustand	Spannung (V)
104	Empfangsdaten (RXD, Datenleitung)	Mark=log.1 Space=log.0	-3 ... -15 +3 ... +15

Tafel 3: Elektrische Bedingungen des V24-Moduls (weiter auf S. 10)

Leitungs-Nr.	Signal-bezeichnung	Logischer Zustand	Spannung (V)
106	Bereit zum Senden (CTS, Steuerleitung)	True = log. 1 False = log. 0	+3 ... +15 -3 ... -15
103	Sendedaten (TXD, Datenleitung)	Mark = log. 1 Space = log. 0	-8 (typ) +8 (typ)
108	Betriebsbereitschaft (DTR, Steuerleitung)	True = log. 1 False = log. 0	+8 (typ) -8 (typ)

(typische Werte bei $3\text{ K}\Omega \leq RL \leq 7\text{ K}\Omega$)

True = wahr
False = falsch

Tafel 3: Elektrische Bedingungen des V24-Moduls

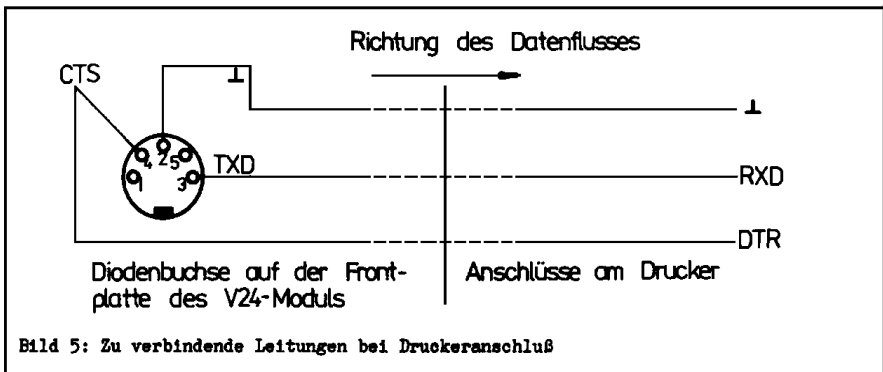
3.2.5. Leitungslängen

Bei Einhaltung der elektrischen Bedingungen ist die Funktionsfähigkeit bis zu einer Übertragungsentfernung von 15 m gewährleistet. Bei Verwendung von abgeschirmten Leitungen ist die Übertragung bis zu 80 m möglich.

3.3. Anschluss von Geräten zur Datenübertragung

3.3.1. Datensenden

Bild 5 zeigt, welche Leitungen der anzusteuenden Geräte mit welchen Anschlüssen der Diodenbuchse an der Vorderseite des V24-Moduls verbunden werden müssen, damit vom Computer aus das Datensenden erfolgen kann.



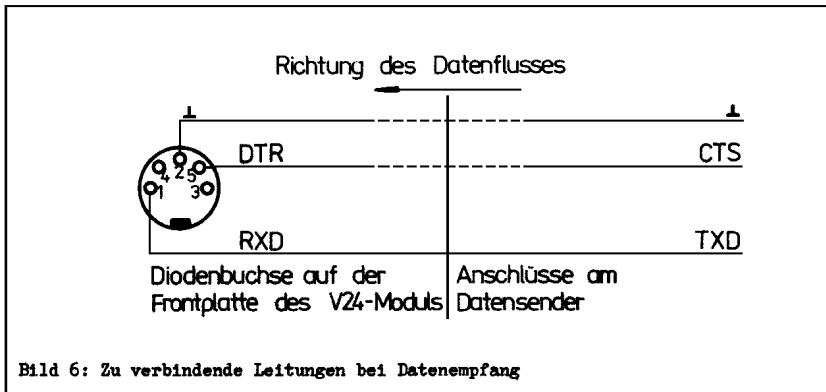
Der Anschluss Sendedaten (TxD) vom DART muß mit dem Anschluss Empfangsdaten (RxD) vom Empfangsgerät verbunden werden. Das Empfangsgerät (z. B. der Drucker) meldet eine Empfangsbereitschaft über den Anschluss DTR. Das Signal Betriebsbereitschaft steuert die Sendefreigabe CTS am V24-Modul.

Für die Datenübertragung zwischen V24-Modul und Peripheriegerät kann ein Stereo-Diodenkabel modifiziert werden.

3.3.2. Datenempfang

Bild 6 zeigt, welche Leitungen der peripheren datensendenden Gerät mit welchen Anschlüssen der Diodenbuchse an der Vorderseite des V24-Moduls verbunden werden müssen, damit der Computer Daten von außen empfangen kann.

Der Anschluß Sendedaten (TxD) vom datensendenden Gerät muß mit dem Anschluß Empfangsdaten (RxD) vom Computer verbunden werden. Der Computer meldet seine Empfangsbereitschaft über den Anschluss DTR, wodurch die Sendefreigabe am datensendenden Gerät gesteuert wird.

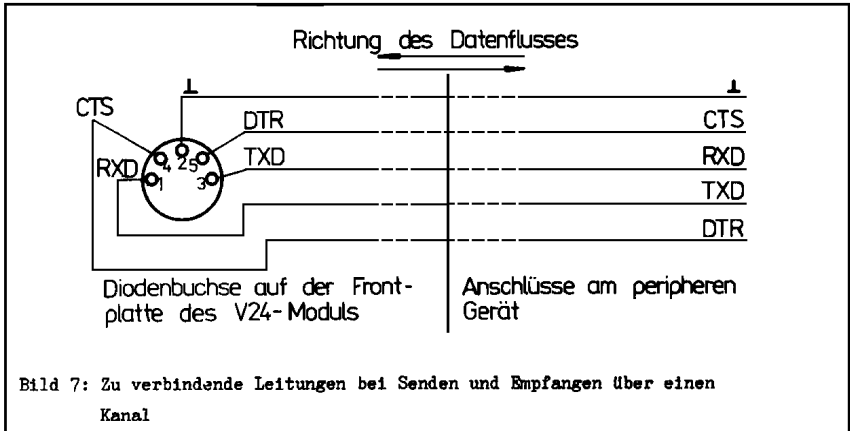


Für die Datenübertragung zwischen Datensender und V24-Modul kann ein Stereo-Diodenkabel modifiziert werden.

3.3.3. Senden und Empfangen über einen Kanal

Da die beiden Kanäle am V24-Modul den Vollduplexbetrieb ermöglichen, können Senden und Empfangen über einen Kanal erfolgen. Bild 7 zeigt, welche Leitungen

hierzu verbunden werden müssen.



Für diese Art der Datenübertragung kann ein Stereo-Überspielkabel verwendet werden.

3.4. Datenübertragung

3.4.1. Allgemeine Beschreibung der Datenübertragung

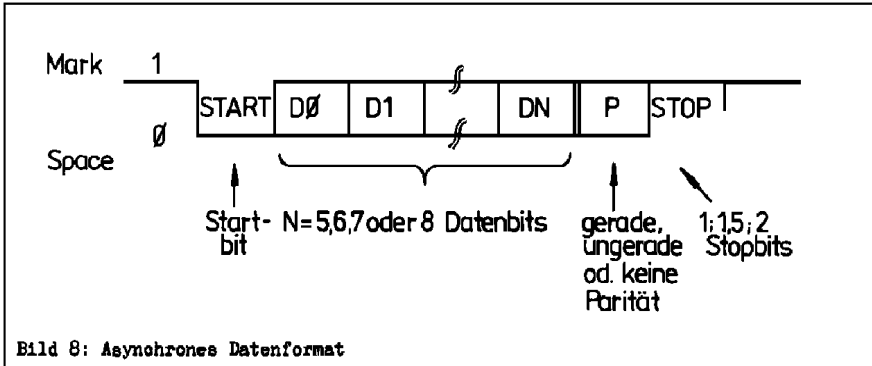
Die Übertragung von Daten auf den Schnittstellenleitungen erfolgt bitseriell. Der V24-Modul gewährleistet das Senden und das Empfangen so dargestellter Informationen.

Der über den V24-Modul an den Computer angeschlossene Empfänger bzw. Sender muß im Datenformat mit dem Modul eingestellten Bedingungen übereinstimmen. Sende- bzw. Empfangsbedingungen stimmen dann überein, wenn

- Anzahl der Bits pro Datenwort,
- Paritätsprüfungen,
- Anzahl der Stoppbits und
- Übertragungsrate

identisch sind.

Die Daten, die vom DART des V24-Moduls ausgesendet werden bzw. empfangen werden können, haben das in Bild 8 dargestellte Datenformat.



Um das V24-Modul an viele verschiedene Sende- bzw. Empfangsbedingungen anpassen zu können, muß man folgendes einstellen:

- die Anzahl der Bits pro Datenwort (5,6,7 oder 8)
- die Parität (gerade, ungerade oder gar keine Parität)
- die Anzahl der Stoppbits (1; 1,5 oder 2)
- die Datenübertragungsrate.

Im weiteren soll nur auf das Einstellen der Datenübertragungsrate eingegangen werden. In den Tafeln 4, 5 und 6 werden konkrete Hinweise für das Einstellen beliebiger (Abschn. 3.4.2.) und standardisierter Datenübertragungsraten (Abschn. 3.4.3. und 3.4.4.) gegeben. Diese Datenübertragungsraten gelten für das Datenformat

- 7 oder 8 Bit pro Zeichen
- Keine Parität
- 1 oder 2 Stoppbits, wenn nichts anderes angegeben ist.

Muß in Spezialfällen ein anderes Datenformat durch den V24-Modul gesendet bzw. empfangen werden, muß für die CTC- und DART-Programmierung Fachliteratur z. B. /1/, /2/ herangezogen werden.

3.4.2. Einstellen der Datenübertragungsrate

Die Datenübertragungsrate des V24-Moduls ist über weite Grenzen einstellbar. Sie wird aus der Systemtaktfrequenz des KC 85 durch entsprechende Teilerhältnisse gewonnen.

Der entweder als Zähler oder als Zeitgeber betriebene CTC übernimmt die Taktversorgung für den DART.

Die Systemtaktfrequenz beträgt 1,751938 MHz.

In der CTC-Betriebsart Zeitgeber müssen ausgehend von der Systemtaktfrequenz Vorteiler und Zeitkonstanten dem CTC-Kanal übergeben werden, um die gewünschte Datenübertragungsrate einzustellen.

Die Datenübertragungsrate ergibt sich hier aus:

$$DÜR = \frac{f}{VC \cdot ZC \cdot VD} \quad (1)$$

Hierin sind:

- DÜR - Datenübertragungsrate Bits / s
 f - Systemtaktfrequenz 1,751938 MHz
 VC - Vorteiler CTC
 ZC - Zeitkonstante CTC vgl. Tafel 4
 VD - Vorteiler DART

schaltkreisbezogene Größe	möglicher Wertevorrat
Vorteiler CTC (VC)	16, 256
Zeitkonstante CTC (ZC)	1 bis 255 und $\neq 256$ ganzzahlig
Vorteiler DART (VD)	1, 16, 32, 64

Tafel 4: Wertevorrat der schaltkreisbezogenen Größen aus den Formeln (1) und (2)

Soll eine bestimmte Datenübertragungsrate eingestellt werden, dann sind in (1) drei Größen unbekannt. Anhand von Tafel 4 können 2 unbekannte festgelegt werden. Danach ist die Berechnung der dritten Unbekannten nach (1) möglich. Da nur ein begrenzter Wertevorrat zur Verfügung steht, kann das Ergebnis der Berechnung nur ein Richtwert für die Auswahl des Wertes aus Tafel 4 sein.

Über Formel (1) kann die tatsächlich erreichte Datenübertragungsrate berechnet werden.

In der CTC-Betriebsart Zähler muß dem CTC-Kanal lediglich die Zeitkonstante übergeben werden. Über dem entsprechenden Zählereingang des CTC-Kanals wird die halbe Systemtaktfrequenz (875, 969 kHz) zugeführt und durch den Inhalt des Zeitkonstantenregisters weiter heruntergeteilt.

Am Ausgang des CTC-Kanals steht die Taktfrequenz für den DART-Kanal zur

Verfügung.

Bei dieser CTC-Betriebsart ergibt sich die Datenübertragungsrate aus

$$\text{DÜR} = \frac{f}{2 \cdot \text{ZC} \cdot \text{VD}} \quad (2)$$

Die Bezeichnungen haben die gleiche Bedeutung wie in (1). Für die schaltkreisbezogenen Größen gilt der Wertevorrat aus Tafel 4.

Der CTC-Kanal 0 generiert die Taktfrequenz für den DART-Kanal A,

Der CTC-Kanal 1 liefert den Takt für den DART-Kanal B.

Die CTC-Kanäle 2 und 3 sind für den Anwender frei verfügbar, können aber nur als Zeitgeber programmiert werden.

3.4.4. Standardisierte Datenübertragungsraten zum Senden

Für das Datensenden sind in der Tafel 5 Programmierungsrichtlinien gegeben, die das Einstellen von standardisierten Datenübertragungsraten ermöglichen.

Da die Systemtaktfrequenz kein geradzahliges Vielfaches von 2 ist, lassen sich die standardisierten Baudraten nicht exakt einstellen.

Aus diesem Grunde sind in Tafel 5 die prozentualen Abweichungen vom Nennwert mit angegeben.

Baudrate	Abweichung von Nennwert in %	Zeitkonstante CTC Kanal		DART- Vorteiler	CTC- Vorteiler	CTC- Betriebs- art
		Dez	Hex			
9600	+0,3	91	5B	1	-	C
4800	+0,3	182	B6	1	-	C
2400	-0,85	46	2E	1	16	T
1200	+0,3	91	5B	1	16	T
600	+0,3	182	B6	1	16	T
300	+0,3	182	B6	16	-	C
200	-0,3	137	89	32	-	C
150	+0,3	182	B6	32	-	C
110	-0,06	249	F9	32	-	C
100	-0,1	137	89	64	-	C
75	+0,3	91	5B	16	16	T
50	-0,1	137	89	16	16	T

Tafel 5: Programmierungsrichtlinie für den V24 Modul zur Einstellung standardisierter

Datenübertragungsraten für Zeichenausgabe.

3.4.4. Standardisierte Datenübertragungsraten zum Empfangen

Für das Datenempfangen sind in Tafel 6 Programmierungsrichtlinien gegeben, die das Einstellen von standardisierten Datenübertragungsraten ermöglichen.

Beim Datenempfang ist zu beachten, daß bei gewählten DART-Vorteiler 1 : 1 die Bitsynchronisation für den Empfängerkanal mit dem gleichen Takt wie für den Sendekanal zu erfolgen hat (siehe /1/).

Es ist möglich, den Empfänger DART mit Vorteiler 16 : 1 für den Empfang bis 2400 Baud für genormte Übertragung zu programmieren. Dabei ist die Veränderung der CTC Betriebsart und Zeitkonstante zu beachten.

Bandrate	Abweichung vom Nennwert in %	Zeitkonstante CTC-Kanal		DART-Vorteiler	CTC-Vorteiler	CTC-Betriebsart
		Dec	Hex			
2400	0,8	23	17	16	—	C
1200	0,8	46	2E	16	—	C
600	0,3	91	5B	16	—	C
300	0,3	182	B6	16	—	C
200	0,3	137	89	32	—	C
150	0,3	182	B6	32	—	C
110	0,06	249	F9	32	—	C
100	0,1	137	89	64	—	C
75	0,3	91	5B	16	16	T
50	0,1	137	86	16	16	T

C - Counter (Betriebsart - Zähler)
T - Timer (Betriebsart - Zeitgeber)

Tafel 6: Programmierungsrichtlinie für den V24-Modul zur Einstellung standardisierter Datenübertragungsraten zum Empfangen.

Eine Übertragung KC-V24-Modul - V24-Modul-KC ist auch bis in den Bereich von 54000 Baud möglich mit für V24-Interface nicht genormten Übertragungsraten, da die beiden KC die gleichen Taktfrequenzen besitzen.

4. Anwendungsbeispiele

4.1. Beispielprogramm zum Zeichensenden

In Anlage 1 ist die Maschinencodetable (Hexdump) für eine Treiberoutine zur Ausgabe von ASCII-Zeichen angegeben, die einen Betrieb des V24-Moduls auch ohne Softwarekassette ermöglicht.

4.1.1. Programmbeschreibung

Das in Anlage 1 abgebildete Treiberprogramm gliedert sich in folgende Abschnitte:

- Initialisierungsteil
- Zeichenausgabe an das V24-Modul
- Reaktionsprogramm auf die Tastenkombination SHIFT CLEAR (Protokollfunktion)

Das Programm eignet sich nur zur Zeichenausgabe vom Computer an ein externes Gerät (z.B. Drucker).

Die Initialisierung der Zeichenübertragung erfolgt aus einer Tabelle heraus, die ab Adresse BA00H beginnt und 8 Byte lang ist.

Die Funktion der einzelnen Bytes dieser Tabelle ist in Tafel 7 dargestellt.

Adr.	Byte	Funktion
BA00	1	Steuerwort für CTC-Kanal
BA01	2	Zeitkonstante CTC-Kanal
BA02	3	Steuerwort zum Erreichen des DART ^m Schreibregisters 4
BA03	4	Steuerwort für das Schreibregister 4 des DART ^m
BA04	5	Steuerwort zum Erreichen des DART ^m -Schreibregisters 3
BA05	6	Steuerwort für das Schreibregister 3 des DART ^m
BA06	7	Steuerwort zum Erreichen des DART ^m Schreibregisters 5
BA07	8	Steuerwort für das Schreibregister 5 des DART ^m

Tafel 7: Funktion des Bytes aus dem Initialisierungsteil der Treiberoutine nach Anlage 1

Die ersten acht Byte im Initialisierungsprogramm nach Anlage 1 lauten:
47 5B 04 04 03 20 05 6A

Damit wird der V24-Modul zu einer Zeichenausgabe mit folgenden Parametern initialisiert:

- Übertragungsrate : 9600 Baud
- Anzahl der Stoppbits : 1
- Bits pro Zeichen : 8
- Keine Paritätsprüfung

Unter diesen Bedingungen könne ASCII-Zeichen z.B. von diesen Geräten verarbeitet werden:

- Drucker K6311 und K6312
- Schreibmaschine S6005 und S6010

Warum gerade die angegebenen 8 Byte diese Übertragungsbedingungen einstellen, erklärt sich aus den Programmierungsvorschriften für die CTC und DART. Hier sei auf die einschlägige Fachliteratur verwiesen, z. B. /1/ oder /2/.

Für Empfangsgeräte, die andere Übertragungsbedingungen fordern, sind in Anlage 2 die entsprechenden Werte für die Initialisierungstabelle angegeben. Diese Werte müssen zur Einstellung einer anderen Übertragungsbedingung auf die Adressen eingetragen werden, die in Tafel 7 angegeben sind.

Die Zeichenausgabe an den V24-Modul wird über die USER-Kanäle 2 oder 3 realisiert. Die Bezeichnung USER-Kanal 2 und USER-Kanal 3 entsprechen den Kanälen USER OUT 1 und USER OUT 2 der KC Systembeschreibung.

Der Programmteil zur Zeichenausgabe bewirkt des Übermitteln eines Bytes an das Empfangsgerät über den initialisierten V24-Modul. Bei gleichzeitiger Bildschirmausschrift wird im Programm beachtet, ob Steuerzeichen ausgeführt oder abgebildet werden sollen.

Sollen Steuerzeichen abgebildet werden, so werden diese wie folgt dargestellt:

- für Steuerzeichen < 20H wird "_",
- für 7FH wird ein Leerzeichen

gesetzt. Da diese Zeichen auf Druckern nicht zur Verfügung stehen, können sie so von Hand in die Ausdrucke nachgetragen werden.

4.1.2. Eingabe des Programms

Steht die Kassette C0171 V24-Software nicht zur Verfügung, kann man das Programm aus Anlage 1 verwenden. Dieses Programm muß zunächst im

MODIFY-Modus des Betriebssystems auf die angegebenen Adressen eingegeben werden.

Man braucht diese etwas mühsame Arbeit nur einmal auszuführen, denn nach fehlerfreier Eingabe kann man die Treiberoutine auf Kassette ablegen.

Auf der Kassette C0171 V24-Software ist das Programm unter dem Namen V24ALLGECOM gespeichert.

4.1.3. Arbeit mit dem Beispielprogramm

Nach der Eingaben der Treiberoutine ist das Menü des Betriebssystem um die CAOS-Anweisung V24 erweitert. Diese Anweisung benötigt zur Schnittstellen-initialisierung und -aktivierung 4 Parameter. Folgende Informationen müssen dem Computer über die 4 Parameter mitgeteilt werden:

- mm Nummer des Modulschachtes
 Dabei ist die erste Stelle von mm die Nummer des Aufsatzes (im Grundgerät ist diese Stelle 0 und kann weggelassen werden). Die zweite Stelle von mm ist die Steckplatzadresse. Im Grundgerät sind das: 8 für den rechten Modulschacht
 C für den linken Modulschacht
- k Nummer des Schnittstellenkanals am V24-Modul
 Sie ist auf der Modulfrontplatte angegeben:
 1 - linker Kanal
 2 - rechter Kanal
- n Nummer des USER-Kanals des Computers
 Dem Anwender stehen die Kanäle USER-Kanal 2 (= USER OUT 1) und USER-Kanal 3 (≡ USER OUT 2) zur Verfügung.
 Hat man für n z. B. eine 2 angegeben, kann man mit der BASIC-Anweisung LIST#2 "NAME" das Listing eines BASIC Programmes auf Drucker ausgeben. Gibt man für n eine 3 ein, erfolgt eine Listingsausgabe über LIST#3 "NAME".
- P Protokollfunktion ein oder aus
 P = 1 : Es besteht die Möglichkeit, daß alles was auf den Bildschirm geschrieben wird, auch vom Drucker mitgedruckt, protokolliert wird. Die Protokollfunktion wird über die Tasten-

kombination SHIFT CLEAR aktiviert und über gleiche Tastenbetätigung wieder zurückgesetzt.

P = 0 : Oben beschriebene Möglichkeit besteht nicht.

Tafel 8 faßt für das Grundgerät die möglichen Eingaben der Parameter der CAOS-Anweisung V24 zusammen:

CAOS-Anweisung	V24	mm	k	n	p
möglich. Parameter		8 od. C	1 od. 2	2 od. 3	1 od. Ø

Tafel 8: Eingabemöglichkeit der Parameter der CAOS-Anweisung V24 mm k n p im Grundgerät

Eine 0 für Parameter p kann auch weggelassen werden. Eingaben anderer Werte für die Parameter als die in Tafel 8 angegebenen führen zu Fehlermeldungen.

Beispiel:

Man hat ein BASIC-Programm erarbeitet und will das Listing des Programms ausdrucken. Dies geschieht mit der BASIC-Anweisung LIST#n "NAME". Der Parameter n in der BASIC-Anweisung kann entweder 2 oder 3 sein. Das richtet sich danach, welcher USER-Kanal über Parameter n in der CAOS-Anweisung V24 mm k n p initialisiert wurde. Beide Parameter müssen den selben Wert haben. Welcher USER-Kanal man für den Listingausdruck einrichtet, ist gleichgültig. Wichtig ist nur, daß das n aus V24 mm k n p gleich dem n aus LIST#n "NAME" ist.

Die Protokollfunktion soll in diesem Beispiel nicht betrachtet werden; der Parameter p ist 0.

Der Wert für den Parameter n sei in diesem Beispiel auf 2 festgelegt. Damit erfolgt die Druckerausgabe über USER-Kanal 2.

Die Werte für die Parameter mm und k hängen davon ab, welchen Modulsteckplatz der Schnittstellenmodul belegt und an welchem Modulkanal der Drucker angeschlossen ist. Folgendes sei gegeben:

V24-Modul steckt im rechten Modulschacht.

Der Drucker ist über Modulkanal 1 angeschlossen.

Damit steht fest, daß für die Aktivierung und Initialisierung des V24-

Moduls die CAOS-Anweisung V24 durch diese Parameter ergänzt werden muß:

V24 8 1 2 0

Die 0 für Parameter P kann auch weggelassen werden.

Man kann obige Anweisung nicht vom BASIC-Interpreter-Niveau aus geben; das würde dort zur Meldung SN ERROR führen. Vom BASIC-Interpreter-Niveau muß zunächst durch die BASIC-Anweisung BYE auf das Niveau des Betriebssystems CAOS umgeschaltet werden. Nun kann die Anweisung V24 8 1 2 eingegeben werden. Mit dem Programm erübrigt sich die Verwendung des SWITCH-Kommandos zum Aktivieren.

Nach Betätigung der ENTER-Taste leuchtet die LED am V24-Modul. Die Initialisierung des Moduls ist erfolgt, wenn der Cursor wieder erscheint.

Der Cursor erscheint nicht wieder, wenn der Drucker nicht angeschlossen oder angeschlossen aber nicht betriebsbereit ist.

Über REBASIC gelangt man auf das Interpreter-Niveau zurück. Die BASIC-Anweisung LIST#2 "NAME" bringt nun das Programmlisting als Ausdruck.

4.2. Ausdrücke in BASIC

In BASIC gibt es zwei Befehle, die eine direkte Druckausgabe realisieren:

```
LIST#n "NAME"
PRINT#n.
```

Der Parameter n muß den gleichen Wert haben, wie der Parameter n bei der Modulinitialisierung (siehe Abschnitt 4.1.3.)

LIST#n „NAME“ gibt das Listing eines BASIC-Programms auf den Drucker aus.

PRINT#n funktioniert für Drucker so wie PRINT für Bildschirmanschriften. Es kann genauso wie PRINT in BASIC-Programmen verwendet werden.

Ohne diese speziellen Druckbefehle kann man bei eingeschalteter Protokollfunktion alles auf dem Drucker ausgeben, was auf dem Bildschirm geschrieben wird.

Tafel 7 demonstriert den Unterschied zwischen PRINT# und PRINT bei ein- und ausgeschalteter Protokollfunktion:

Tastatur- eingabe	Bildschirm ausschrift	Druckerausschrift Protokollft. AUS	Protokollft. EIN
PRINT "WERNER"	> PRINT "WERNER" WERNER OK >■		> PRINT "WERNER" WERNER OK >
PRINT#2 "WERNER"	> PRINT#2 "WERNER" OK >■	WERNER	> PRINT#2 "WERNER" WERNER OK >

Tafel 9: Druckerreaktion auf PRINT und PRINT#n bei aus- und eingeschalteter Protokollfunktion

5. Literaturverzeichnis

Um sich vertiefend mit der Anwendung und Programmierung der U880 Systemschaltkreise zu befassen, sei auf folgende Literatur hingewiesen:

- /1/ "Mikroprozessorsystem der II. Leistungsklasse"
Hefte CPU, CTC, SIO
VEB Mikroelektronik „Karl Marx Erfurt"
- /2/ Kieser, Meder "Mikroprozessortechnik"
VEB Verlag Technik Berlin
- /3/ Claßen, L. „Programmierung des Mikroprozessorsystems U880-K1520" Reihe Automatisierungstechnik Bd. 189/192 VEB Verlag Technik
- /4/ Berthold, H, Raurich, H. „Mikroprozessoren-Mikroelektronische Schaltkreise und ihre Anwendung" Teil 1-3 Electronica
Bd. 186 - 188, Militärverlag
- /5/ Lampe, Jorke, Wengel „Algorithmen der Mikrorechentechnik"
VEB Verlag Technik Berlin

```

BA00 47 5B 04 04 03 20 05 6A GÄ__ _j
BA08 04 7F 7F 56 32 34 01 21 _ V24_!
BA10 81 B7 7E FE 03 38 47 23 ^ _8G#
BA18 46 0E 80 ED 78 FE EE 20 F_ ^3x
BA20 3D E5 68 3E 02 16 01 CD =h ____
BA28 03 F0 26 E1 23 23 7E 3D _&## =
BA30 20 0A 3A 08 BA CB 97 32 _:_2
BA38 08 BA 18 0B 3D 20 1F 3A __# _:
BA40 08 BA CB D7 32 08 BA 23 _2_#
BA48 23 11 FA BA 7E 3D 3D 20 #_ ==
BA50 0F ED 53 BE B7 11 08 BA _S__
BA58 1A CB 8F 12 18 10 18 42 _____B
BA60 3D 20 FB ED 53 04 B7 11 = S_
BA68 08 BA 1A CB CF 12 23 23 ____##
BA70 7E A7 28 09 3D 20 2B 21 ( = +!
BA78 B7 BA 22 99 B7 CD A7 BA "
BA80 3E 0C 05 81 06 02 4F 21 _^2_0!
BA88 00 BA F3 ED B3 C1 3E 0A _ _
BA90 81 4F 06 06 ED B3 FB 3E ^20_
BA98 0D CD FA BA 3E 0A CD FA _ _
BAA0 BA C9 CD 03 F0 19 09 F5 --
BAA8 3A 08 BA CB 57 28 04 0E : W(_
BAB0 01 18 02 0E 00 F1 C9 E5 _____
BAB8 D5 2A B9 B7 AF B6 20 1A * _
BAC0 11 F4 BA 3D 3D 28 05 21 _==( _!
BAC8 14 BA 18 18 21 24 BA 18 ____!$_
BAD0 19 ED 53 BE B7 21 24 BA _S!$_
BAD8 18 14 3D 11 FA BA 21 F8 _=_!
BAE0 BA 3D 28 06 ED 53 C4 B7 =( _S
BAE8 18 04 ED 53 BE B7 22 B9 __S"
BAF0 B7 D1 E1 C9 F5 CD 03 FD _
BAF8 00 F1 FE 09 28 0D F5 3A _ ( _:
BB00 A2 B7 CB 5F 28 0E F1 FE _(_
BB08 7F 20 02 3E 20 FE 20 30 _ _ 0
BB10 02 3E 5F F5 C5 CD A7 BA ____
BB18 3E 0A 81 4F ED 78 CB 57 _^20xW
BB20 20 09 3E 01 CD 03 F0 14 ____
BB28 C1 18 E9 C1 F1 C5 F5 CD _
BB30 A7 BA 3F 08 81 4F F1 ED _^20
BB38 79 C1 C9 00 00 00 00 00 y_____
BB40 00 00 00 00 00 00 00 00 _____

```

Anlage 1

Treiberroutine für das V24-Modul zur Zeichenausgabe mit
9600 Baud, 1 Stoppbit und 8 Bit pro Zeichen.

M003 V24

Zeichenausgabe (ohne Paritätsprüfung)

Übertragungsrate Bit/s	Anzahl Stoppbits	Bits-/Zeichen	Initialisierungsbytes (Hex)								Verwendung für Geräte	
			1	2	3	4	5	6	7	8		
9600	1	7	47	5B	4	4	3	20	5	2A	K 6311/12, S 6010 K 6311/12, S 6005 K 6311/12 K 6311/12	
		8	47	5B	4	4	3	20	5	6A		
	2	7	47	5B	4	0C	3	20	5	2A		
		8	47	5B	4	0C	3	20	5	6A		
4800	1	7	47	B6	4	4	3	20	5	2A		K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12
		8	47	B6	4	4	3	20	5	6A		
	2	7	47	B6	4	0C	3	20	5	2A		
		8	47	B6	4	0C	3	20	5	6A		
2400	1	7	47	2E	4	4	3	20	5	2A	K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12	
		8	47	2E	4	4	3	20	5	6A		
	2	7	47	2E	4	0C	3	20	5	2A		
		8	47	2E	4	0C	3	20	5	6A		
1200	1	7	7	5A	4	4	3	20	5	2A		K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12, K6303 K 6311/12
		8	7	59	4	4	3	20	5	6A		
	2	7	7	50	4	0C	3	20	5	2A		
		8	7	50	4	0C	3	20	5	6A		
600	1	7	7	B7	4	4	3	20	5	2A	K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12	
		8	7	B7	4	4	3	20	5	6A		
	2	7	7	B7	4	0C	3	20	5	2A		
		8	7	B7	4	0C	3	20	5	6A		
300	1	7	47	60	4	84	3	20	5	2A		K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12 K 6311/12
		8	47	60	4	84	3	20	5	6A		
	2	7	47	60	4	8C	3	20	5	2A		
		8	47	60	4	8C	3	20	5	6A		
150	1	7	47	5B	4	C4	3	20	5	2A) S 6010))))	
		8	47	5B	4	C4	3	20	5	6A		
	2	7	47	5B	4	CC	3	20	5	2A		
		8	47	5B	4	CC	3	20	5	6A		
110	1	7	47	7C	4	C4	3	20	5	2A) S 6010))))
		8	47	7C	4	C4	3	20	5	6A		
	2	7	47	7C	4	CC	3	20	5	2A		
		8	47	7C	4	CC	3	20	5	6A		

Anlage 2

Werte für die ersten acht Byte der Treiberoutine nach Anlage 1 für die angegebenen Übertragungsbedingungen

Abschrift erstellt

Götz Hupe
Elmar Klinder

mikroelektronik



RFT



veb mikroelektronik › wilhelm pieck › mühlhausen
im veb kombinat mikroelektronik