

Kleincomputer KC85

Beschreibung zu M005 USER

**veb mikroelektronik
>wilhelm pieck<
mühlhausen**

im veb kombinat mikroelektronik

1. EINLEITUNG

Der Modul M005 USER gehört im Rahmen der Erweiterungsbaugruppen für den KC85 und Nachfolgetypen zur Kategorie der Spezialmodule. Mit dem USER-Modul stellen wir Ihnen ein komplettes Modulgehäuse zur Verfügung, das eine Rasterleiterplatte mit Peripherieanschlußelementen enthält. Auf der Leiterplatte können Sie Ihre eigenen, speziell für den Kleincomputer entwickelte, Schaltungen aufbauen (z. B. Analog/Digital-Wandlerschaltungen zur Messung von Strom, Spannung und Temperatur, Anschlußsteuerungen für Leistungsbaulemente usw.). Für die Inbetriebnahme der Schaltung sei hier auf den Modul M007 ADAPTER hingewiesen. Um Schäden an Ihrem Kleincomputer zu vermeiden, sollten Sie unbedingt die in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführten Hinweise, Parameter und Grenzwerte aufmerksam studieren und beachten. Die Nutzung des USER Moduls setzt Kenntnisse in der Mikroelektronik, Mikroprozessortechnik und Kenntnisse des U880-Prozessorsystems voraus.

2. STECKEN UND ENTFERNEN DES MODULS

Der Modul ist zur Nutzung in einem Steckplatz des Systems zu kontaktieren.

Der Modul kann prinzipiell in jedem Modulsteckplatz betrieben werden.

Dies gilt auch für Aufsätze mit weiteren Modulsteckplätzen. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die Modulprioritätskette geschlossen bleibt.

Es sind also erst im Grundgerät der Steckplatz 08 (rechts), danach der Steckplatz 0C (links) und anschließend erst weitere Steckplätze von Erweiterungsaufsätzen in vorgesehener Reihenfolge zu belegen.

Das Stecken und Entfernen des Moduls darf nur im ausgeschalteten Zustand des Systems erfolgen

Stecken des Moduls

Es 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 zusammengedrückt werden.

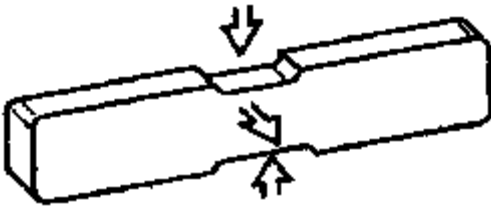


Bild 1: Entfernen der Kappe des Modulschachtes

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

Zum Entfernen des Moduls sind folgende Schritte notwendig:

Entfernen des Moduls

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



Bild 2: Entfernen des Moduls aus dem System

- c) Die Kappe auf die Schachttöffnung stecken.

3. TECHNISCHE BESCHREIBUNG

3.1. Stromaufnahme

Das Netzteil des Computers bzw. der Erweiterungsaufsätze erlauben Ihnen 3 Spannungen zu verwenden. Für diese Spannungen sind pro Modul folgende Belastungen zulässig:

- + 5 V ± 5 0/0 max. 300 mA
- + 12 V ± 10 0/0 max. 100 mA
- 5 V ± 10 0/0 max. 5 mA

3.2. Eingangslastfaktoren und Pegel

Für die computerseitige Schaltungsanpassung sind folgende Last- und Pegelbedingungen zu realisieren:

Pegel: TTL
Eingangslastbedingungen: 1 LSTTL - Last (Low power Schottky-TTL)
I_{ih} 20 mikroA
I_{il} 0,4 mA

Der Adreß- und Steuersignalbus sollte im Modul gepuffert werden. Der Datenbus kann ungetrieben verwendet werden, da in den Erweiterungsaufsätzen bidirektionale Treiberschaltkreise eingesetzt sind. Die Datenleitungen des Grundgerätes sind mit Pull-up-Widerständen beschaltet.

3.3. Anschlußbelegung

3.3.1. Modulsteckverbinder

In der Anlage 1 ist die Anschlußbelegung des 58poligen direkten Steckverbinders dargestellt.

3.3.2. Peripheriesteckverbinder

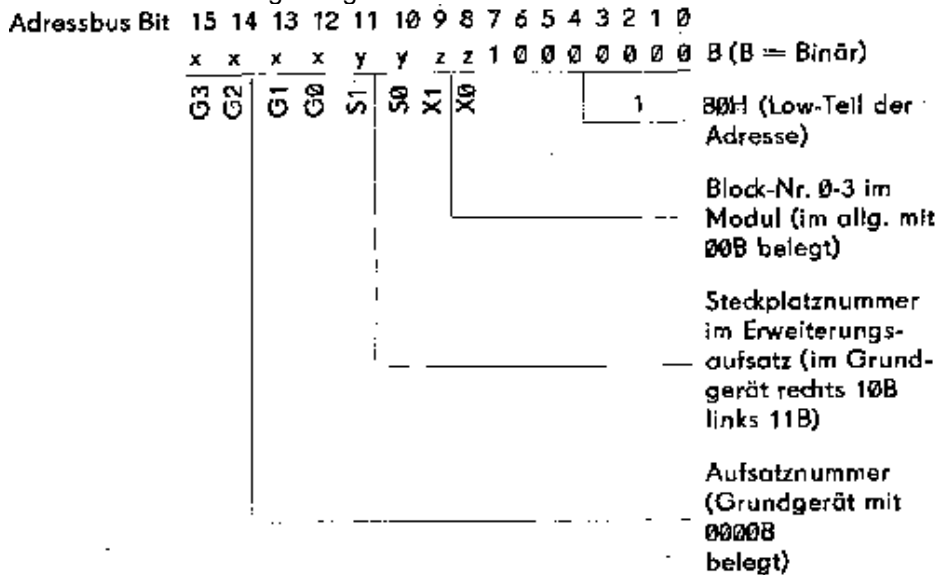
Als Peripheriesteckverbinder ist eine 26polige Buchsenleiste für direkte Steckung mit zugehörigem Griffelement nutzbar. Die Belegung des Steckverbinders können Sie frei wählen. Durch den beiliegenden Kodierschieber kann die Verdrehsicherheit des Griffelementes gewährleistet werden. Die Leiterplatte des Griffelementes ist mit einem Kodierschlitz versehen. Der Kodierschieber ist an der entsprechenden Stelle der Buchsenleiste aufzustecken.

3.4. Modulkonzeption

Das Grundgerät erlaubt den Anschluß von 2 Erweiterungsmodulen und zwei Erweiterungsaufsätzen. Damit ist es möglich, ein Kleinrechnersystem aufzubauen, das entsprechend den geforderten Anwendungsbereichen in unterschiedlichster Art konfiguriert sein kann.

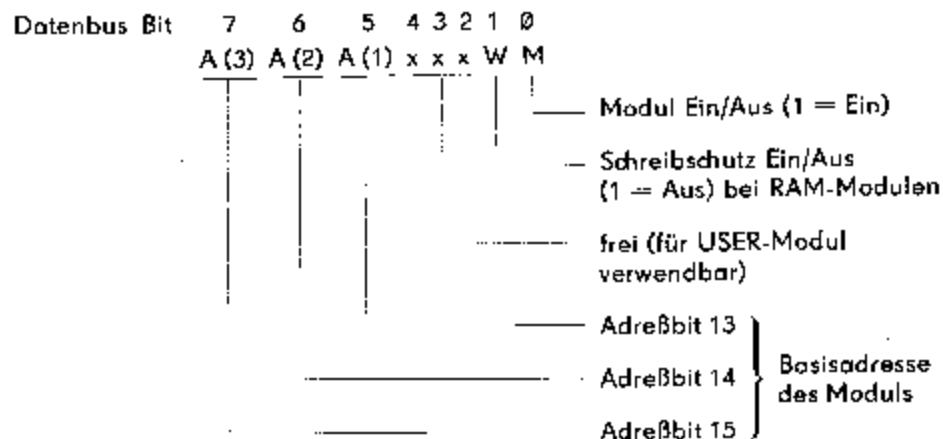
In das System können sowohl Speichermodule, als auch Ein/Ausgabemodule und Ihre speziellen USER-Module eingeordnet werden. Um die Module in entsprechender Art und Weise einzeln steuern zu können, wird eine dezentrale Modulsteuerung angewendet. Jeder Modul besitzt eine eigene Modulsteuerungslogik. Dort werden die Betriebsart, die Basisadresse bei Speichermodulen und Sonderfunktionen abgespeichert.

Die Moduladressierung erfolgt über E/A-Adressen:



Für die Moduladressierung und -zuweisung werden im Computersystem 16Bit-Adressen benutzt. Der Low-Teil der Adresse ist mit 80H festgelegt. Über den High-Teil der Adresse (A8-A15) läßt sich ein Modul definiert auswählen. Die Adressbits A12-A15 selektieren dabei das Aufsatzgerät. Für das Grundgerät gilt die Codierung 0000 B. Über die Adressbits A10 und A11 läßt sich innerhalb des Aufsatzes einer von vier möglichen Modulsteckplätzen ansprechen. Für das Grundgerät gilt die Codierung 10B für den rechten Modulsteckplatz (Steckplatz8) und die Codierung 11B für den linken Steckplatz (Steckplatz C). Die Adreßbits A8 und A9 werden benutzt, um bei einem Speichermodul, das intern in bis zu vier Speicherblöcke unterteilt werden kann, den entsprechen den Block zu selektieren. Ansonsten sind diese Bits mit log. 0 zu belegen. Die Adreßbits A10-A15 werden im Aufsatz bzw. Grundgerät ausdekodiert und dem Modul als Moduladreßsignal/MAD zur Verfügung gestellt. Zusammen mit der Moduladresse wird bei der Modulzuweisung ein Steuerbyte ausgesendet, das alle Steuerinformationen für den Modul beinhaltet.

Für das Steuerbyte gilt folgendes Datenformat:



Das Datenbit 0 ermöglicht den Modul EIN (aktiv) bzw. AUS (inaktiv) zu schalten. Durch das Datenbit 1 kann bei Speichermodulen ein Schreibschutz für den angewählten Block gesetzt werden. Die Datenbits 2-4 sind nicht belegt. Die Datenbits 5-7 definieren bei Speichermodulen die Basisadresse des Speichers, d. h. die Anfangsadresse des Speicherblocks im absoluten Adreßbereich des Prozessors.

Für E/A-Module wird im Steuerbyte lediglich das Datenbit 0 benötigt. Es gelten für jeden E/A-Modultyp fest definierte 8 Bit-E/A-Adressen. Ein/Ausgabe-Module gleichen Typs, daß heißt es befinden sich mehrere Module mit gleicher Hardware im System, werden über eine gemeinsame Basisadresse angesprochen, so daß sich bei der Softwareerstellung Vereinfachungen ergeben. Die Basisadresse ist durch die Adreßbits AB3-AB7 vorgegeben.

Die Adreßbits AB0-AB2 erlauben auf einem E/A-Modul maximal 8 E/A Tore zu selektieren. Werden mehrere Module mit gleicher Speicher- oder E/A-Adressen eingeschaltet, so ist beim Zugriff des Prozessors nur der Speicher- oder E/A Modul auf der niedrigsten Modulsteckplatzadresse wirksam. Zu diesem Zweck sind die Module in einer Modulprioritätskette zusammengeschaltet, die über die Signale MEI (Modul enable in) und MEO (Modulenable out) gesteuert wird und im Grundgerät beginnt. Im Grundgerät besitzt der Modulsteckplatz 8 (rechter Steckplatz) gegenüber dem Modulsteckplatz C (linker Steckplatz) die höhere Priorität. Ein log. 1 auf der MEI Leitung signalisiert Modulfreigabe. Ein angesprochener Modul höchster Priorität schaltet die MEO-Leitung auf log. 0 und sperrt damit alle Nachfolgenden Module. Jeder Modul besitzt eine Modulkennung, die durch den Computer gelesen

werden kann. Dieses sogenannte Modulstrukturbyte symbolisiert die innere Struktur jedes Modultyps. Damit ist dem Anwender die Möglichkeit gegeben, in einem ausgebauten KC-System die einzelnen Systemkomponenten zu erfassen.

Entsprechende Hinweise sind auch der Systembeschreibung für den KC und den Modulbedienungsanleitungen zu entnehmen.

3.5. Modulstrukturbyte

Die durch MPM hergestellten Module senden auf Anforderung ein Modulstrukturbyte, das die innere Struktur des jeweiligen Modultyps kennzeichnet

(z. B.

FCH 16 K Byte ROM, FBH = 8 K Byte ROM,
F8H 16 K Byte EPROM, F7H = 8 K Byte EPROM,
F4H 16 K Byte RAM usw.).

In einem ausgebauten KC-System können Sie sich damit einen Überblick über die kontaktierten Systemkomponenten verschaffen. Für USER-Module sind die Strukturbytes COH-D7H reserviert. Damit besteht die Möglichkeit, 24 verschiedene USER-Modultypen zu realisieren.

Die Anlage 2 zeigt Ihnen ein Applikationsbeispiel für das Strukturbyte D4H. Anhand des nachfolgenden Programms sei die Wirkungsweise der Schaltung zum Einlesen des Strukturbytes erläutert

DEFW 7F7FH	7F7F	Prolog
DEFM 'S'	53	Name
DEFB 1	01	Epilog
LD BC,0880H	01 80 08	Zuweisungsadresse
IN A, (C)	ED 78	Strukturbyte lesen
CALL 0F003H	CD 03 FO	
DEFB 1CH	1C	Strukturbyte auf Bildschirm
RET	C9	anzeigen

Mit dem MENU-Kommando MODIFY können Sie dieses Programm eingeben und danach durch die neu definierte Funktion S starten. Zunächst wird das BC-Register mit der Zuweisungsadresse 08 80 H geladen. Das C-Register enthält den im System allgemeingültigen niederwertigen Teil der Zuweisungsadresse. Das B-Register enthält den höherwertigen Teil der Adresse und selektiert den Modul innerhalb des Aufsatzes oder Grundgerätes (hier Grundgerät, rechter Steckplatz). Mit dem IN-Befehl wird der Inhalt des BC-Registers auf den Adreßbus gelegt. Die DL004-Gatter der Applikationsschaltung realisieren die geforderten Anpaßbedingungen.

Der Schaltkreis DL030 dekodiert die niederwertige Zuweisungsadresse 80H. Zusammen mit den aktiven Signalen /MAD (höherwertiger Adreßteil) /IORQ und /RD liegt an den Eingängen

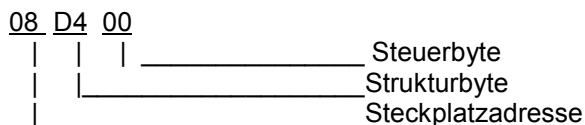
der DL003-Gatter High-Pegel. Die entsprechenden Datenbits (DB0, DB1, DB3 und DB5) liegen damit auf Low-Pegel. Der Computer kann das Strukturbyte D4H einlesen.

Einfacherweise kann das Strukturbyte über das MENU-Kommando SWITCH mm eingelesen werden (siehe Bedienungsanleitung Grundgerät). Dabei ist für den Parameter mm die Steckplatzadresse des USER-Moduls anzugeben.

Beispiel: USER im rechten Steckplatz des Grundgerätes kontaktiert

Eingabe: SWITCH 8

Ausgabe: SWITCH 8



Eine weitere Möglichkeit das Strukturbyte während des Programmlaufes zu lesen, ist durch das Systemunterprogramm MODU (Unterprogramm-Nr. 26H) gegeben. Siehe dazu die Systembeschreibung des KC.

Die Realisierung der Strukturbytekennung kann auf dem USER Modul vorgenommen werden. Es besteht aber keine zwingende Notwendigkeit dazu.

3.6. Modulzuweisungslogik

Um der Hardware des Moduls bestimmte Steuerungsfunktionen zu übertragen, müssen Sie eine Modulzuweisungs- und Steuerlogik aufbauen. Dazu ist ein spezielles Steuerbyte an den Modul zu übertragen und zwischenzuspeichern. Das Datenformat des Steuerbytes wurde bereits im Punkt Modulkonzeption erläutert. Für Ihre speziellen Zwecke ist es allerdings nicht erforderlich, sich an dem vorgegebenen Format zu orientieren. Sollten Sie aber Speichermodule entwerfen, die adreßverschieblich sind und Schreibschutz ermöglichen, so ist dieses Format vorgeschrieben. Bei E/A Modulen benötigen Sie lediglich das Modul-Aktivbit (DB0), um die Betriebsart Modul aktiv/inaktiv gezielt steuern zu können. Die Anlage 3 zeigt Ihnen ein Applikationsbeispiel für die Zuweisungslogik zur Ansteuerung von adreßverschieblichen Speicherblöcken mit Schreibschutz. Anhand des nachfolgenden Programms wird die Wirkungsweise der Schaltung für die Modulzuweisung erläutert.

```

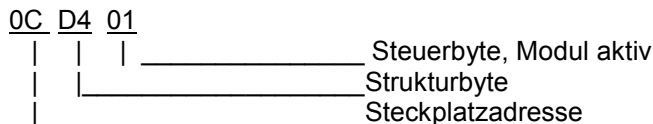
DEFW 7F7FH          7F7F          Prolog
DEFM'ST'           5354          Name
DEFB1              01            Epilog
LD BC,0C80H        01 80 0C      Zuweisungsadresse
LD A,43H           3E 43         Steuerbyte 43H
OUT (C),A          ED 79
RET C9

```

Mit dem MENU-Kommando MODIFY können Sie dieses Programm eingeben und danach durch die neu definierte Funktion ST starten. Zunächst wird das BC-Register mit der Zuweisungsadresse 0C80H geladen. Das C-Register enthält wieder die im System definierte Zuweisungsadresse 80H. Im B-Register steht die Modulselektionsadresse (0CH = Grundgerät, linker Steckplatz). Das A-Register wird mit dem Steuerbyte 43H geladen (Basisadresse 4000H für 16 K Speicherblock, Schreibschutz AUS, Modul aktiv).

Mit dem OUT-Befehl wird der Inhalt des BC-Registers auf den Adreßbus belegt. Parallel dazu liegt der Inhalt des A-Registers auf dem Datenbus. Die DL004-Gatter der Applikationsschaltung realisieren die geforderten Anpassbedingungen. Der Schaltkreis DL030 selektiert den niederwertigen Teil der Zuweisungsadresse 80H zusammen mit den aktiven Signalen /MAD, /IORQ und /WR liegt an den C-Eingängen der DL074 Low-Pegel. Mit inaktiv werdenden Steuersignalen werden die Flip-Flops getaktet und die an den D-Eingängen anliegenden Pegel übernommen und gespeichert. Die Modul Select-Leitung liegt danach auf High-Pegel (Modul aktiv) und die LED leuchtet. Der Ausgang des Schreibschutz-FF führt High-Pegel. Über das NAND-Gatter kann die Steuerleitung /WR auf die WE-Leitung der Speicher wirken. Liegt der Ausgang des Schreibschutz-FF auf Low Pegel, so verhindert das NAND-Gatter den Schreibzugriff auf den Speicher. Die beiden Adreß-Flip-Flops speichern die logischen Pegel der Leitungen DB6 und DB7 (Basisadresse des Speichers). Die nachfolgend angeschlossenen XOR-Gatter (DL086) vergleichen die gespeicherte Flip-Flop-Information mit den Adreßleitungen AB14 und AB15. Bei Adreßgleichheit liegt die Adreß-Select-Leitung auf High-Pegel (die von der CPU angesprochene Adresse ist durch den Modul selektiert worden). Bei Aufbau von Speicher und E/A-Modulen mit gleicher Hardware Konfiguration ist es sinnvoll, mindestens den Modul-Select-Flip-Flop zu realisieren, um die Modulaktivität gezielt steuern und anzeigen zu können, da es sonst durch die gleichen Basisadressen bei Speichermodulen bzw. gemeinsamen Basisadressen bei E/A-Modulen zu Konflikten kommen kann. Die Modulzuweisung kann einfacherweise durch das MENU Kommando SWITCH mm kk vorgenommen werden. Dabei ist für den Parameter mm die Steckplatzadresse des USER Moduls einzutragen und für den Parameter kk das Steuerbyte. Beispiel: USER im linken Steckplatz des Grundgerätes kontaktiert;

USER aktiv schalten
 Eingabe: SWITCH C 1
 Ausgabe: SWITCH C 1

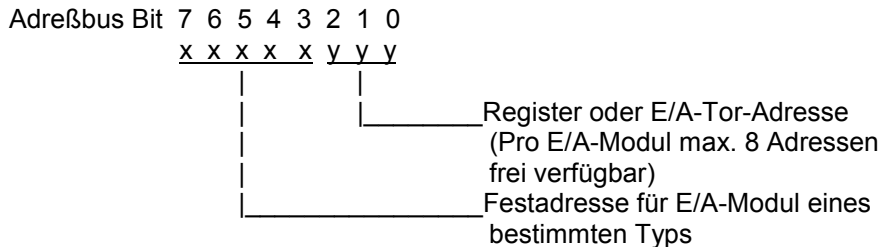


Während der Programmabarbeitung kann außerdem durch das Systemunterprogramm MODU das Steuerbyte gezielt an den jeweiligen Modul übertragen bzw. das zuletzt eingetragene Steuerbyte aus der Zuweisungstabelle des KC gelesen werden. Siehe dazu die Systembeschreibung des KC.

3.7. Ein/Ausgabe-Tor-Adressierung

Im KC-System werden Ein/Ausgabe-Tore über 8 Bit-Adressen angesprochen. Daraus resultiert aber eine begrenzte Verfügbarkeit von E/A-Adressen. Um die Anzahl der E/A-Module zu erhöhen, benutzen E/A-Module gleichen Typs einen gemeinsamen Basisadressbereich. So werden beispielsweise alle V24 Module über den Adreßbereich 08H-0FH angesprochen.

Für die E/A-Tor-Adressierung gilt folgendes Format:



Jeder E/A-Modul kann über maximal 8 Tor-Adressen verfügen (AB0-AB2). So können zum Beispiel auf einem Modul max. 8 Registerschaltkreise DS8212 oder jeweils 2 U880-System-Schaltkreise adressiert werden. Die Adreßbits AB3-AB7 werden entsprechend dem Modultyp fest zugeordnet.

Beispiel: Modul Digital In/Out 00H-07H
Modul V24 08H-0FH usw.

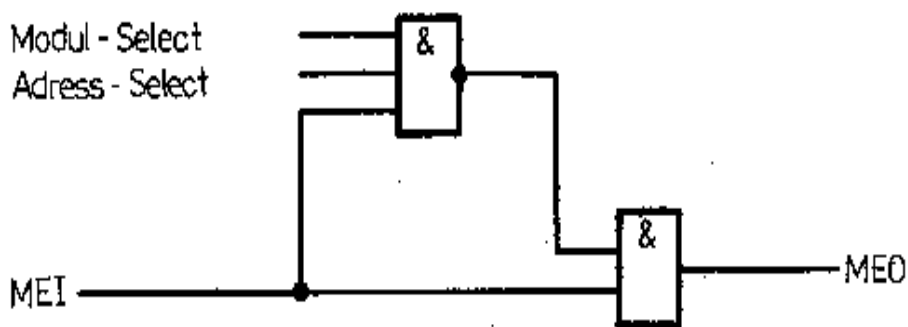
Für die E/A-Module von MPM sind die Adreßbereiche von 00H-7FH und 90H-BFH reserviert. Für die Realisierung von E/A-Toren auf USER-Modulen sind folgende Adreßbereiche nutzbar:

C0H ... C7H
und
C8H ... CFH

Der Adreßbereich von 80H ... 8FH wird durch das Grundgerät belegt und darf nicht durch Anwendermodule genutzt werden. Der Adreßbereich von D0H ... FFH ist für E/A-Tore in Erweiterungsaufsätzen reserviert. Mit den oben erwähnten Einschränkungen (Adreßbereich 80H ... 8FH), besteht für Sie dennoch die Möglichkeit, Ihren E/A-Adreßbereich auf den USER Modulen grundsätzlich frei zu wählen. Sie müssen sich aber darüber im klaren sein, welche Systemkomponenten Sie am KC-Bus kontaktiert haben, um E/A-Konflikte zu vermeiden. Befinden sich mehrere USER-E/A-Module im gleichen Adreßraum, so ist es ratsam, die unter Punkt 3.6. dargestellte Modul-Select Zuweisungsschaltung in Ihre Schaltungskonzeption einzubeziehen. Über Software sind Sie nun in der Lage, immer nur denjenigen Modul zu aktivieren, den Sie für Ihre momentane Arbeit benötigen, während die anderen Module in diesem Adreßbereich in den inaktiven Zustand versetzt werden müssen.

3.8. Modulpriorität

Alle im KC-System kontaktierten Speicher und E/A-Module sind über eine Modulprioritätskette miteinander verbunden. Diese Kette wird durch die Signalleitungen MEI (Modul-Enable-IN = Modulfreigabeeingang) und MEO (Modul-Enable-OUT == Modulfreigabeausgang) gebildet. Die Prioritätskette beginnt im Grundgerät und wird über die Modulsteckplätze im Grundgerät an die jeweiligen Modulsteckplätze der Erweiterungsaufsätze weitergereicht. Die Kette ist zwar nach oben hin offen, aber sie darf nicht unterbrochen sein. Die verfügbaren Modulsteckplätze müssen in Reihenfolge ohne Unterbrechung mit Modulen belegt sein. Die Modulprioritätskette sichert, daß jeweils nur der aktivierte Speicher- oder -E/A-Modul (Modul-Select == 1) im eingestellten Adreßraum durch den Prozessor angesprochen wird, der sich am nächsten zum Prozessor befindet, d. h. die niedrigste Steckplatzadresse besitzt. Die Grundgerätespeicher (Arbeitsspeicher und Bildwiederholungspeicher) und Grundgeräteperipherieschaltkreise haben die höchste Priorität. Danach folgen die Module auf den Steckplatzadressen 8 und C. Damit ist es möglich, aktiv geschaltete Speicher bzw. E/A-Module mit gleichem Adreßraum seitenorientiert anzuordnen und damit den verfügbaren Speicher- bzw. E/A Adreßraum zu vergrößern. Durch Inaktivieren von Speicher- bzw. E/A Modulen mit gleich ausgestelltem Adreßraum auf den höherpriorisierten Steckplätzen, wird dem Prozessor der Zugriff auf nachfolgend aktive Module erlaubt, d. h. es kann damit entweder eine neue Speicherseite in den Vordergrund geschaltet werden oder ein E/A-Modul, der möglicherweise die gleiche Hardwarekonfiguration besitzt, aber für andere Peripherieaufgaben vorgesehen ist. Die Modulfreigabe ist nur dann gewährleistet, wenn die Signalleitung MEI High-Pegel führt. Ein nichtselektierter Modul (Prozessoradresse entspricht nicht dem eingestellten Adreßraum) muß die log. 1 auf der MEI Leitung auf die MEO-Leitung weitergeben. Ein selektierter Modul muß im anderen Fall bei MEI = 1 die MEO-Leitung mit log. 0 belegen. Dieses Signal wird an alle nachfolgenden Module weitergegeben und garantiert, daß kein weiterer aktiv geschalteter Modul im gleichen Adreßraum den Systembus benutzt. Die Steuerung der Prioritätskette wird in Abhängigkeit vom Adreß-Select-Signal und dem Modul-Select-Signal vorgenommen. Die nachfolgende Schaltung zeigt die vereinfachte Verknüpfung der Signale.



3.9. Interruptpriorität

Parallel zur Modulprioritätskette verfügt das KC-System über eine Interruptprioritätskette für E/A-Module. Diese Kette wird durch die Signalleitung IEI (interrupt-Enable-IN = Interrupt-Freigabeeingang) und IEO (Interrupt Enable Out = Interrupt-Freigabeausgang) gebildet. Die Prioritätskette beginnt im Grundgerät und wird über die Modulsteckplätze im Grundgerät an die Modulsteckplätze in den Erweiterungsaufsätzen weitergegeben. Die Kette darf nicht unterbrochen sein.

Bei Speichermodulen müssen die Signalleitungen IEI und IEO gebrückt werden. Die Interruptprioritätskette ermöglicht hardwareseitig die Priorisierung von Unterbrechungsanforderungen, die durch E/A-Module über die Signalleitung /INT an den Prozessor gerichtet sind.

Mit IEI = 1 ist die Kette freigegeben. Bei IEI = 0 befindet sich ein höher priorisierter E/A-Modul in der Interruptbearbeitung. Tritt in einem E/A-Modul ein Interruptereignis ein, das durch den Prozessor quittiert wurde, und liegt die IEI-Leitung auf log. 1, so muß IEO auf log. 0 geschaltet werden. Damit werden alle nachfolgend im Interrupt befindlichen E/A-Module blockiert bzw. auftretende Unterbrechungsereignisse zeitweise ignoriert. Alle U880 Systemschaltkreise verfügen über eine interne Interruptlogik. Nähere Informationen zur Wirkungsweise und Schaltungstechnik für die interruptgesteuerte Betriebsart muß der Literatur entnommen werden. Der Prozessor ist auf IM 2 (Interruptmode 2) programmiert, d. h. jedes unterbrechende Tor muß einen Interruptvektor senden. Zusammen mit dem I-Register bildet der Prozessor den Pointer, der auf die Interrupttabelle zeigt. Dort steht dann die Anfangsadresse der Interruptserviceroutine. Für alle E/A-Module, die auf Interruptereignisse reagieren sollen, ist ein entsprechender Eintrag in der Interrupttabelle vorzunehmen. Tritt an einem inaktiv geschalteten Modul ein Interruptereignis auf, so ist zu beachten, daß zunächst alle durch die Modulprioritätskette höherpriorisierten Module inaktiviert und der interruptauslösende Modul aktiviert wird (Modul-Select=1).

3.10. Schaltungstechnische Hinweise

Die in den vorangegangenen Abschnitten aufgeführten Hinweise und Schaltungsgrundlagen sowie deren Beschreibung ermöglichen Ihnen die Realisierung eigener Hardware auf USER-Modulen. Jedoch seien hier noch einige zusätzliche Informationen gegeben. -

Grundsätzlich ist es möglich, alle Module am KC-Bus in den aktiven Zustand zu versetzen. Es muß jedoch gesagt werden, daß die Modulfreigabekette am Ausgangspunkt mit dem Steuersignal /MREQ synchronisiert wird. Dies bedeutet, daß für E/A-Zugriffe die Modulfreigabekette am Ausgangspunkt stets mit MEI = 1 belegt ist. Befinden sich E/A-Module gleichen Typs im aktiv geschalteten Zustand am KC-Bus, so kann dies zur parallelen Übernahme von Daten in die E/A-Module genutzt werden. Anderenfalls muß, um eine E/A Modulpriorisierung vorzunehmen, eine Verzögerung des Steuersignals /IORQ auf den E/A-Modulen realisiert werden. Ist jedoch nur ein E/A-Modul aktiv geschaltet, so kann der Prozessor nur auf diesen einwirken, während über die Modul-Select-Leitung (Modul-Select = 0) der anderen E/A-Module ohnehin die Datenübernahme verhindert wird.

In Anlage 4 ist die Verzögerungsschaltung und das Impulsdiagramm dargestellt. Der D-Flip-Flop ermöglicht die Verzögerung des Steuersignals /IORQ. Das erzeugte Signal /IORQ' wird dem E/A-Schaltkreis als letzte Verknüpfungsbedingung zur Datenübernahme angelegt. Die Zeitdifferenz zwischen aktivem /IORQ und /IORQ' dient der E/A-Modulpriorisierung. Ein angesprochener E/A-Modul höchster Priorität schaltet die MEO-Leitung auf log. 0. Alle nachfolgenden E/A-Module gleichen Typs versetzen daraufhin ihre Chip-Select Leitung (/CS) in den inaktiven Zustand. Gleichzeitig wird durch das UND Gatter das MEI-Signal auf MEO durchgeschaltet.

Am KC-Bus können auch alle Speichermodule im aktiven Zustand betrieben werden. Zur Realisierung der Modulpriorität für statische RAM Speicher kann auf die Schaltung in Anlage 5 zurückgegriffen werden. Die Wirkungsweise der Schaltung ist analog zu der oben beschriebenen für E/A-Module. Sie dient jedoch hauptsächlich dazu, bei statischen RAM-Speichern mit unterschiedlichen Zugriffszeiten Kollisionen der Datenausgänge zu vermeiden. Beim Aufbau von dynamischen RAM-Speichermodulen ist von den technischen Kennwerten der Speicherschaltkreise auszugehen und das Impulsdiagramm in Anlage 5 zu berücksichtigen, um die Modulprioritätsbedingungen zu sichern.

4. MECHANISCHER AUFBAU

4.1. Einzelteile

Sie erhalten den USER-Modul komplett montiert. Der Modul besteht aus folgenden Einzelteilen:

- 1 Moduloberteil
- 1 Modulunterteil
- 1 Frontplatte
- 1 Hebel, links
- 1 Hebel, rechts
- 2 Lagerbolzen
- 1 Rasterleiterplatte
- 1 Buchsenleiste 202-26 TGL 29331/01
- 6 Zylinderschraube BM 2,5 X 14
- 6 Sechskantmutter M 2,5
- 1 Bauteilsatz Stecker

4.2. Montageanleitung

Die einfache Konstruktion ermöglicht Ihnen eine problemlose Montage des Moduls. Am Modul sind lediglich die 4 Zylinderschrauben zu lösen und das Moduloberteil abzunehmen. Danach wird die Frontplatte entfernt und die Leiterplatte kann entnommen werden.

Für den Zusammenbau des Moduls ist zunächst die Frontplatte einzusetzen, dann die Leiterplatte einzulegen und das Oberteil aufzusetzen.

Abschließend werden die 4 Schrauben eingelegt und angezogen.

4.3. Zubehör

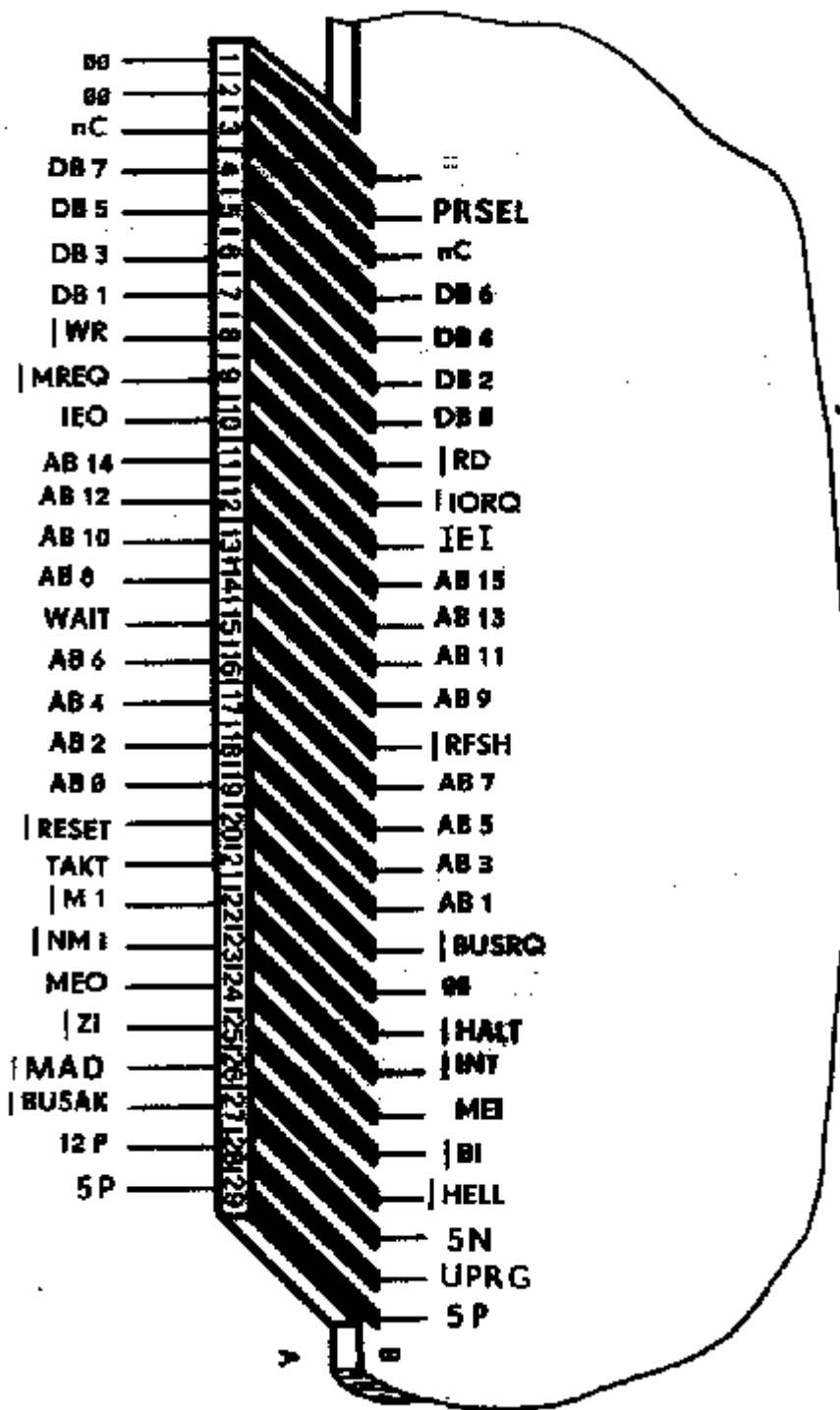
Als Zubehör wird ein Bauteilsatz Stecker mitgeliefert. Dieser Bauteilsatz ist in Folie eingeschweißt und besteht aus folgenden Teilen:

- 1 Leiterplatte Schl.-Nr. 48258
- 2 Griffschale 11 TGL 28597
- 2 Bügel 2 TGL 28597
- 2 Zylinderschraube BM 1,6 X 10
- 2 Sechskantmutter M 1,6
- 1 Kodierschieber 1 TGL 29331/01

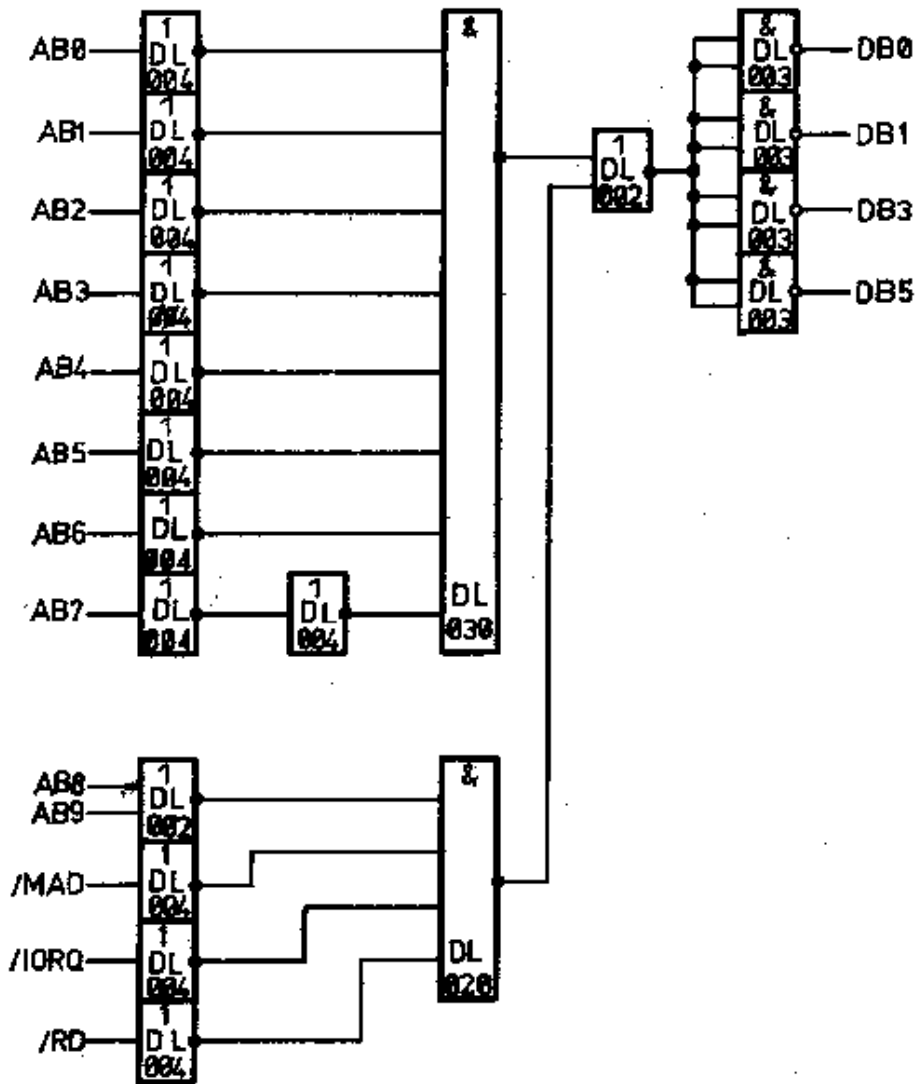
5. LITERATUR

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

Anlage1 :Belegung des BUS-Steckverbinders

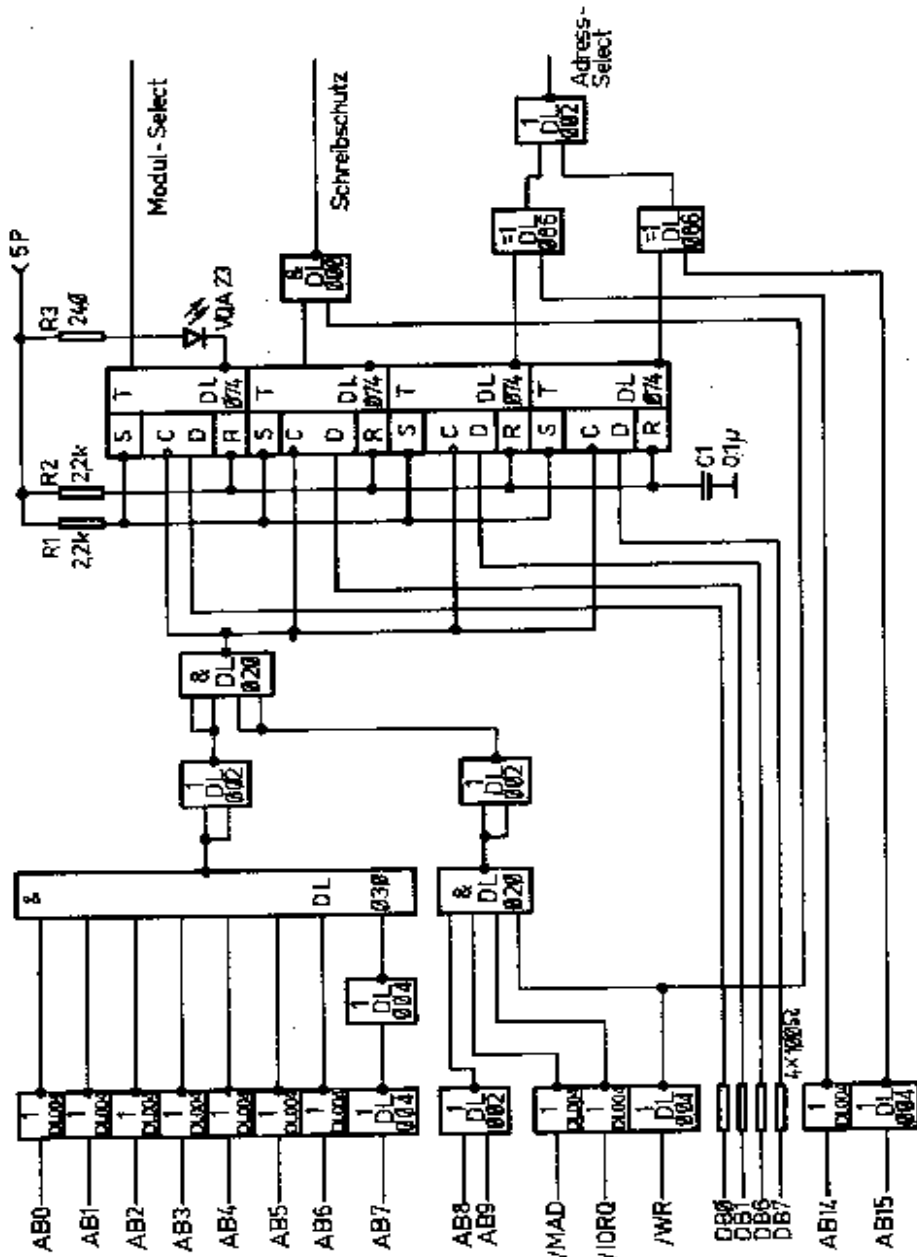


Anlage2: Applikationsschaltung für Strukturbyte D4H



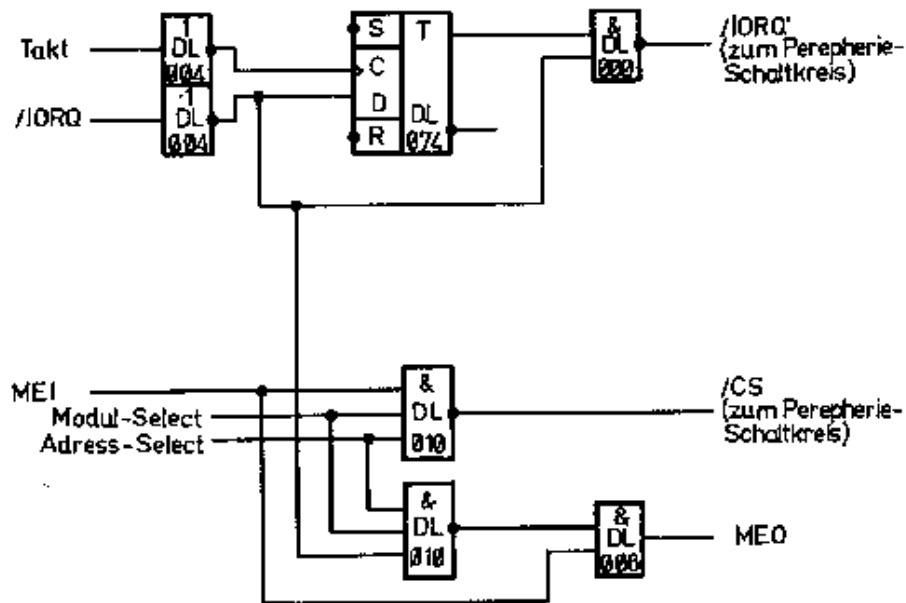
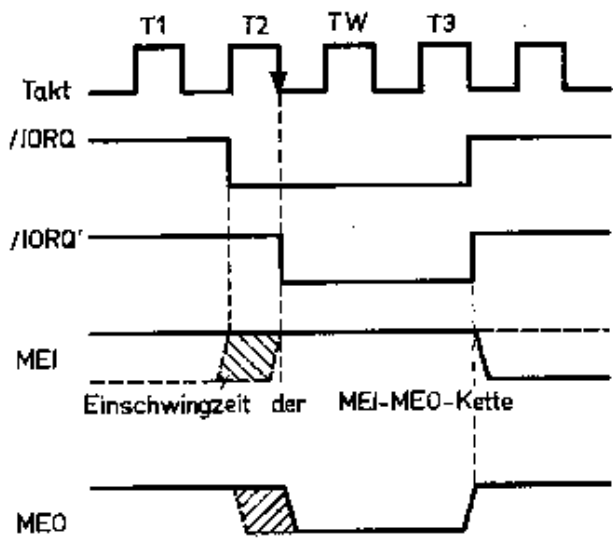
Anlage3: Applikationsbeispiel für eine Modulzuweisungslogik für Speicher

(Speicher in 16-Kbyte-Schritten im Adressbereich verschieblich, Schreibschutz und Anzeige für „Modul AKTIV“)



Anlage4: Impulsdigramm, Steuersignalverzögerung und Steuerung der

Modulpriorität bei E/E-Modulen



Anlage5: Impulsiagramm, Steuersignalverzögerung und Steuerung der

Modulpriorität bei statischen RAM-Speichermodulen

