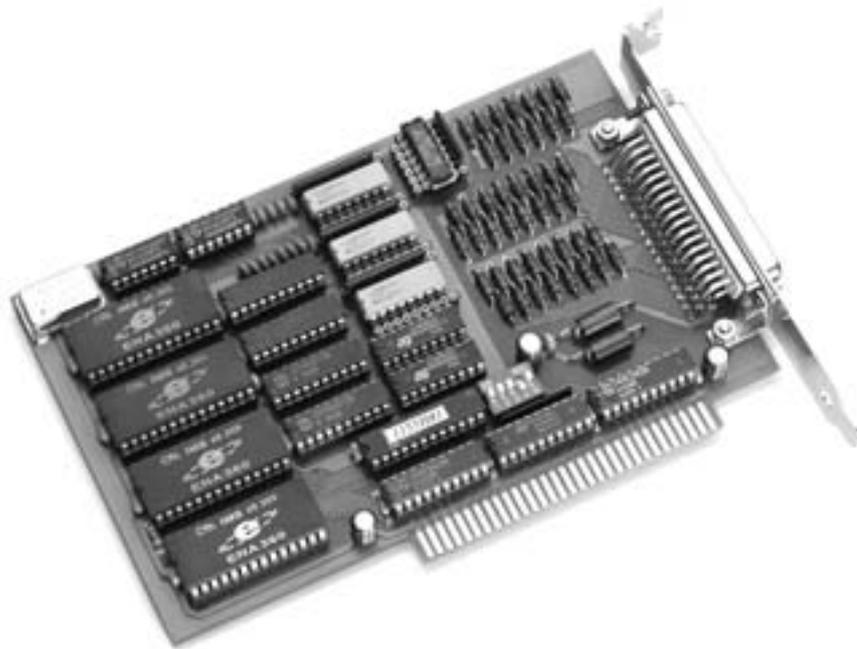

ZIB 1155

**Universelle Zählerkarte
mit digitalen Ein- und Ausgängen**

Bedienungsanleitung



ERMA

Electronic GmbH

Gewährleistung

Grundsätzlich gelten unsere "Allgemeinen Lieferungs- und Zahlungsbedingungen".

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Karte
- unsachgemäßes Installieren, Inbetriebnehmen, Betreiben und Instandhalten der Karte
- Betreiben der Karte bei defekten Sicherheitseinrichtungen oder nicht ordnungsgemäß angebrachten oder nicht funktionsfähigen Sicherheits- und Schutzvorrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise in der Bedienungsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Einbau, Inbetriebnahme, Betrieb, Grenzwerten, Instandhaltung der Karte
- eigenmächtiges Verändern der Karte

Warenzeichen

Turbo Pascal, Delphi sind eingetragene Warenzeichen der Borland International, INC.

MS-DOS, Windows, Visual Basic sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

IBM, PC XT/AT, OS/2 sind eingetragene Warenzeichen der International Business Machines Corporation.

Alle ansonsten im Text genannten und abgebildeten Warenzeichen sind Warenzeichen der jeweiligen Inhaber und werden als geschützt anerkannt.

INHALTSVERZEICHNIS

1. Allgemeines	4
2. Sicherheitshinweise	4
2.1. Symbolerklärung	4
3. Instandsetzung	5
4. Beschreibung	5
4.1. Aufbau / Funktionsweise	5
4.2. Hinweise zur Störsicherheit	7
5. Einbau der Karte in den PC	7
5.1. Hardwarekonfiguration	7
5.1.1. Bestückungsplan	8
5.1.2. Einstellung der Basisadresse	9
5.2. Rechner öffnen	11
5.3. Karte einsetzen	11
5.4. Rechner zusammenbauen	11
5.5. Anschluß der Ein- und Ausgänge	11
5.5.1. Eingänge	12
5.5.2. Ausgänge	13
5.6. Software anpassen	13
6. Software	13
7. Programmierung der ZIB 1155	14
7.1. Programmierung	14
7.2. Programmierung der digitalen IO's	15
7.3. Programmierung der Zähler	17
7.4. Programmierung unter DOS	21
7.4.1. QBASIC	21
7.4.2. Turbo Pascal	21
7.4.3. C	21
7.5. Programmierung unter WINDOWS 3.X	21
7.5.1. Visual Basic 16 Bit	22
7.5.2. Delphi 16 Bit	22

7.6.	Programmierung unter Windows 9x / ME	22
7.6.1.	Visual Basic 32 Bit	22
7.6.2.	Delphi 32 Bit	23
7.7.	Programmierung unter WINDOWS NT 4.0 / 2000	24
7.8.	Hinweise zu OS/2	24
8.	Anschlußbelegung	24
9.	Fehlerbehebung	26
10.	Zubehör	27
11.	Technische Daten	27
12.	Bestellbezeichnung	28
13.	Notizen	29

Stand : 23.01.2001
ZIB1155A.PUB
Technische Änderungen vorbehalten

1. Allgemeines

Die Erweiterungskarte Typ ZIB 1155 stellt eine Interfacekarte für IBM-kompatible Computer und dient zur Längenmessung unter Verwendung von inkrementalen Weggebern.

2. Sicherheitshinweise

Diese PC-Karte wurde einer umfassenden Ausgangsprüfung unterzogen, sodaß gewährleistet ist, daß sie das Werk in einwandfreiem Zustand verlassen hat. Vor Inbetriebnahme ist die PC-Karte auf Beschädigungen durch unsachgemäßen Transport bzw. unsachgemäße Lagerung zu untersuchen.

Bei der Entfernung der Kennzeichnungsnummern entfällt der Garantieanspruch. Es ist darauf zu achten, daß die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte nicht überschritten werden. Bei Nichteinhaltung kann es ansonsten zu Defekten an der PC-Karte und an der angeschlossenen Peripherie führen. Wir übernehmen keine Verantwortung für Schäden, die aus falschem Einsatz und Gebrauch der Karte hervorgehen könnten.

Die Steckverbindungen dürfen niemals unter Spannung verbunden oder getrennt werden. Es ist sicherzustellen, daß bei der Installation und Deinstallation der PC-Karte alle Komponenten ausgeschaltet sind. Bitte lesen Sie vor Montage und Inbetriebnahme der PC-Karte diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Die Bedienungsanleitung beinhaltet Hinweise und Warnvermerke, die beachtet werden müssen, um einen gefahrlosen Betrieb zu gewährleisten.

Bei Unklarheiten und fehlenden Informationen stehen Ihnen die zuständigen Mitarbeiter der ERMA-Electronic GmbH gerne zur Verfügung.

2.1. Symbolerklärung

Vorsicht



Achtung



Hinweis



Tip



Vorsicht: wird verwendet bei Gefahren für **Leben und Gesundheit**.

Achtung: wird verwendet bei Gefahren, die **Sachschäden** verursachen können

Hinweis: wird verwendet für Hinweise, bei deren Nichtbeachtung **Störungen im Betriebsablauf** entstehen können.

Tip: wird verwendet für Hinweise, bei deren Beachtung **Verbesserungen im Betriebsablauf** erreicht werden.

3. Instandsetzung

Wartung und Instandsetzung dürfen nur von sach- und fachkundig geschulten Personen vorgenommen werden, die mit den damit verbundenen Gefahren und Garantiebestimmungen vertraut sind.

Es empfiehlt sich, die Originalverpackung für einen eventuell erforderlichen Versand zu Reparaturzwecken aufzubewahren. Durch den in unseren Verpackungen verwendeten Antistatik-Noppenschäumstoff ist die PC-Karte für die Lagerung und den Transport optimal geschützt.

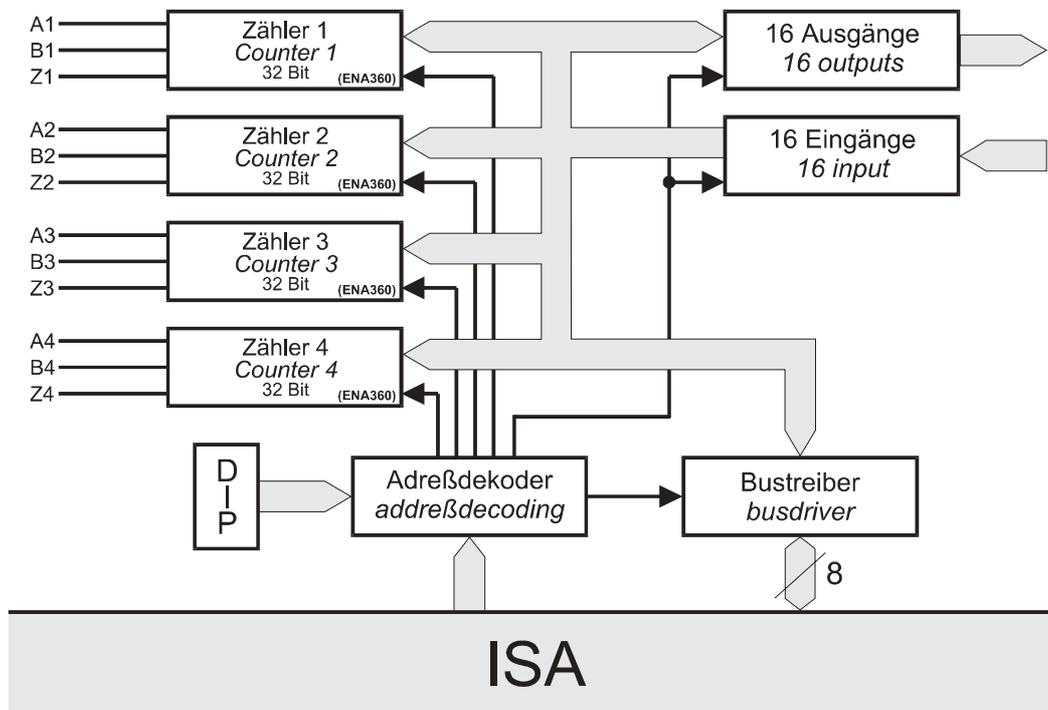
4. Beschreibung

Die Karte ZIB 1155 stellt eine Interface-Karte dar, die als Erweiterungskarte für IBM-kompatible Computer vorgesehen ist. Die Karte besitzt bis zu 4 voneinander unabhängige 32-Bit-Zähler. Die max. Eingangsfrequenz beträgt 200 kHz. Zusätzlich dazu besitzt die Karte 16 digitale Eingänge und 16 digitale Ausgänge.

Alle Eingänge und Ausgänge sind über Widerstandsnetzwerke konfigurierbar für Eingangsspiegel zwischen 5 und 24V. Ein direkter Anschluß an SPS-Steuerungen ist daher möglich. Die Ausgänge können 30V / 100 mA Sink-Current treiben.

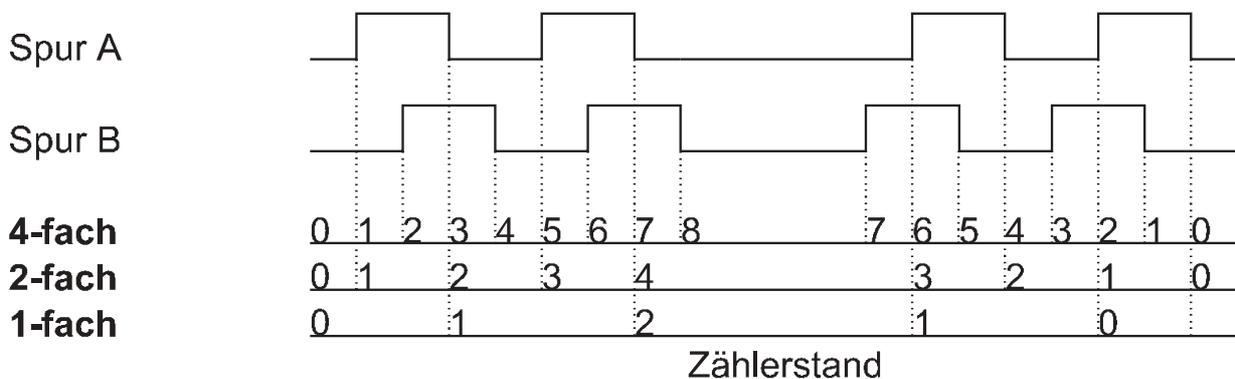
4.1. Aufbau / Funktionsweise

Die ZIB 1155 beinhaltet 4 x 32-Bit-Inkrementalzähler, 16 digitale Eingänge und 16 digitale Ausgänge. Neben diesen Funktionsbaugruppen enthält die ZIB 1155 noch den bei ISA-Karten üblichen Adreßdekodeur sowie den Bustreiber. Da die Karte keinen Interrupt erzeugt, fehlt die Interruptlogik.



4. Beschreibung

Die digitalen Ein- und Ausgänge werden über Standard-TTL-Zwischenspeicher mit dem Datenbus verbunden. Die Ausgänge werden auf masseschaltende Ausgangstreiber geführt. Diese Ausgangstreiber können bis zu 30 VDC / 100 mA pro Ausgang treiben. Die Eingänge sind mit Eingangsspannungsteiler, Filter und optionalen Pull-Up-/Pull-Down-Widerständen ausgeführt. Bei den 32-Bit-Inkrementalzählern handelt es sich um ENA360-ASIC's. Diese ASIC's entsprechen in der Funktion und Pinbelegung den ehemals eingesetzten aber nicht mehr erhältlichen Siemens S360B114 Bausteinen. Diese Bausteine enthalten die gesamte Zählerlogik inklusive Flankenauswerteschaltung. An jedem Zähler ist eine Spur A (0°), eine Spur B (90°) und ein Rücksetzeingang Z vorhanden. Für Inkrementalsignale erlaubt dieser Zählerbaustein 1-fach, 2-fach und 4-fach Auswertung. Dabei werden verschiedene Flanken für die Auswertung als Zählimpulse verwendet. Die folgende Abbildung zeigt die Unterschiede der Auswertung.



Beim Anschluß von inkrementalen Gebern mit RS422-Ausgängen werden nur die nicht invertierten Signale an die Karte angeschlossen. An den Rücksetzeingang Z kann entweder der Nullimpuls des Gebers angeschlossen werden, dann wird bei jeder Umdrehung des Gebers der Zähler einmal zurückgesetzt, oder es kann ein Signal für eine echte Nullposition angeschlossen werden.

Wird die ZIB 1155 für die Ereigniszählung benutzt, werden die Zählimpulse auf den Eingang A gegeben. Eingang B dient als Toreingang und muß Low-Pegel haben um zählen zu können.

4.2. Hinweise zur Störsicherheit

Alle Anschlüsse sind gegen äußere Störeinflüsse geschützt. Der Einsatzort ist trotzdem so zu wählen, daß induktive oder kapazitive Störungen nicht auf die Karte oder deren Anschlußleitungen einwirken können. Störungen können z.B. von Schaltnetzteilen, Motoren oder Schützen verursacht werden. Durch geeignete Kabelführung und Verdrahtung können Störeinflüsse vermindert werden

Grundsätzlich sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Es darf nur geschirmtes Kabel verwendet werden
- Bei der Verwendung des PC muß auf eine ausreichende Schirmwirkung des PC und dessen Gehäuse geachtet werden.
- Die Verdrahtung von Abschirmung und Masse muß sternförmig und großflächig erfolgen.
- Leitungsführung parallel zu Energieleitungen ist zu vermeiden.
- Schutzspulen müssen mit Funkenlöschgliedern beschaltet sein.

5. Einbau der Karte in den PC

Die Installation der PC-Karte sollte nur von geschulten Personen durchgeführt werden. Vor der Installation sind alle Komponenten auszuschalten und von der Versorgungsspannung zu trennen. Da im PC und der Peripherie hohe Spannungen auftreten können besteht Lebensgefahr!

5.1. Hardwarekonfiguration

Die Hardwarekonfiguration der ZIB 1155 beschränkt sich auf die Einstellung der IO-Basisadresse. Die Karte belegt 32 8-Bit-IO-Adressen.

5.1.1. Bestückungsplan

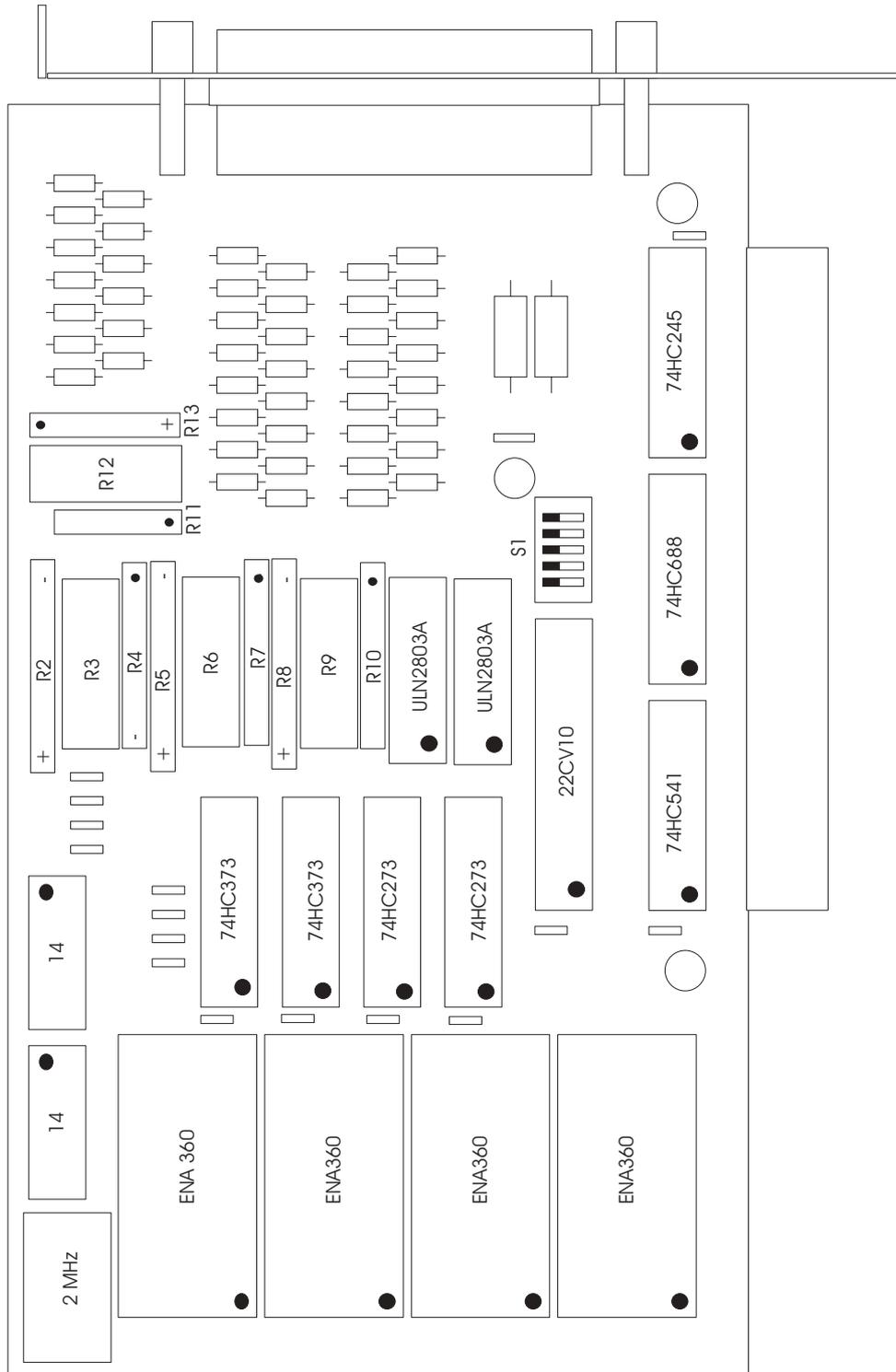


Abbildung 1: Bestückungsplan

5.1.2. **Einstellung der Basisadresse**

Bei der Adreßeinstellung treten häufig Fehler auf. Dies liegt daran, daß jeder PC mit anderen Karten und anderen Adreßeinstellungen versehen ist. Als Anhaltspunkt soll jedoch die Tabelle 1, Seite 10 dienen, in der die am häufigsten gebrauchten Adressen und deren Verwendung aufgezeigt wird.

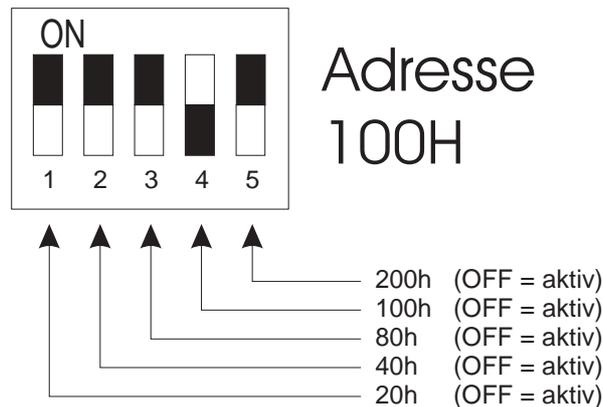


Bild 2: Wertigkeit der DIP-Schalter SW1

Hinweis: Sollten Sie Adressen belegen, die eigentlich schon für andere Komponenten vorgesehen sind, so kann es passieren, daß Sie seltsame Einschaltzustände erhalten.

Als Beispiel:

Sie wollen die ZIB 1155 zum Beispiel auf Adresse 3F8h betreiben. Da in Ihrem PC diese Adresse frei ist, geht das ohne weiteres. Allerdings sucht der PC beim Einschalten nach Hardwarekomponenten wie z.B. COM 1 bis 4 und LPT 1 bis 3. Dazu werden auf diese Adressen bestimmte Bitmuster geschrieben um diese Hardware zu lokalisieren. Im Zweifelsfall sollten Sie möglichst Adressen benutzen, die wirklich frei sind.

Die gewählte IO-Adresse wird mittels der DIP-Schalter auf der ZIB 1155 eingestellt. Die Position des DIP-Schalters auf der Karte ist in Bild 3, Seite 8 ersichtlich. Bei Auslieferung der Karte ist die Basisadresse auf 100h eingestellt. Die beiliegenden Softwarebeispiele arbeiten mit dieser Adresse.

Jeder DIP-Schalter hat eine eigene Wertigkeit. Es ist also möglich, die DIP-Schalter zu kombinieren.

- Adresse 100h
DIP-Schalter 4 auf OFF, alle anderen auf ON (Werkseinstellung)
- Adresse 300h
DIP-Schalter 4 und 5 auf OFF, alle anderen auf ON
- Adresse 320h
DIP-Schalter 1, 4 und 5 auf OFF, alle anderen auf ON

5. Einbau der Karte in den PC

Adresse	Funktion	Hinweis	
000h...00Fh	1. DMA-Controller	Systembereich! Diesen Bereich nicht benutzen!	
020h...021h	1. Interruptcontroller		
040h...043h	Timer 82C54		
060h...063h	Tastaturcontroller		
070h...071h	Echtzeituhr		
080h...083h	DMA-Seitenregister		
0A0h...0AFh	2. Interruptcontroller		
0E0h...0EFh	Coprozessor		
0C0h...0CFh	2. DMA-Controller		
100h...1FFh	frei verfügbar		benutzbar, falls frei
200h...20Fh	Game-Port		
210h...25Fh	reserviert		
260h...277h	frei verfügbar		
278h...27Fh	LPT 2		
280h...2E7h	reserviert		
2E8h...2EFh	COM 4		
2F0h...2F7h	reserviert		
2F8h...2FFh	COM2		
300h...31Fh	Prototypenkarte (meistens frei)		
320h...32Fh	Festplattencontroller		
330h...35Fh	frei verfügbar		
360h...36Fh	Netzwerkkarten		
370h...377h	2. Diskettencontroller		
378h...37Fh	LPT 1		
380h...38Fh	SDLC-Adapter		
390h...39Fh	frei verfügbar		
3A0h...3AFh	SDLC-Adapter		
3B0h...3BFh	Monochrom Grafikkarte	Nicht benutzen!	
3C0h...3CFh	EGA-Grafikkarte		
3D0h...3DFh	CGA-Grafikkarte		
3E0h...3E7h	frei verfügbar	benutzbar, falls frei	
3E8h...3EFh	COM 3		
3F0h...3F7h	1. Diskettencontroller		
3F8h...3FFh	COM1		

Tabelle 1: Adreßbelegung im PC

5.2. Rechner öffnen



Vor dem Öffnen des Rechners Netzstecker ziehen! Das Gehäuse wird gemäß den Angaben des PC-Herstellers geöffnet.

5.3. Karte einsetzen



Beim Einsetzen von PC-Karten kann es zu Verletzungen kommen. Dies liegt daran, daß die Bauteile recht spitze Anschlüsse besitzen. Deshalb sollte man bei dieser Arbeit besonders vorsichtig sein. Die ZIB 1155 wird in einen freien ISA-Slot eingesteckt. Dabei ist zu beachten, daß die Karte senkrecht von oben eingesteckt wird. Anschließend wird das Abdeckblech der Karte mit der Gehäuserückwand verschraubt.



Das Abdeckblech der Karte dient der mechanischen Befestigung und der Abschirmung. Beachten Sie, daß das Entfernen dieses Bleches zum Verlust der Abschirmung führt und sowohl die Karte als auch der PC anfällig gegen Störein- und ausstrahlung wird! Weiter wird die Karte nicht mehr mechanisch gehalten, sodaß die Karte bei mechanischer Beanspruchung am Peripheriekabel im Slot verrutschen kann. Dies kann sogar zur Zerstörung des PC und der PC-Karte führen!

5.4. Rechner zusammenbauen

Das Gehäuse wird gemäß den Angaben des PC-Herstellers zusammengebaut.

5.5. Anschluß der Ein- und Ausgänge

Für den Anschluß der digitalen Ein- und Ausgänge empfehlen wir als Zubehör unsere geschirmten SUB-D-Kabel und unseren Schraubklemmenblock für die Hutschienenmontage.

5.5.1. Eingänge

Die Zählereingänge einschließlich der Reset-Eingänge und die 16 zusätzlich vorhandenen digitalen Eingänge sind universell ausgebildet. Mit Hilfe von steckbaren Widerstandsnetzwerken, mit denen Spannungsteiler aufgebaut werden können, lassen sich die Eingänge an die unterschiedlichsten Eingangsspannungen anpassen. Das ist möglich, weil die Eingangsschaltkreise als CMOS-Schaltkreise ausgebildet sind. Sie besitzen eine Schaltschwelle zwischen 0,5 und 4,2 V und sind hochohmig.

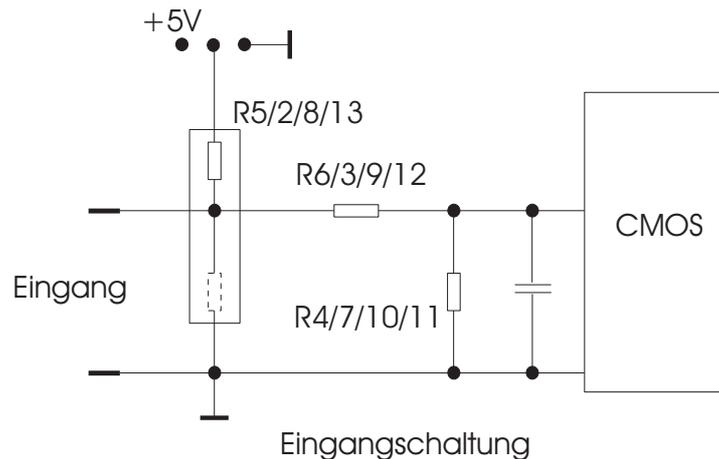


Abbildung 3: Eingangsbeschaltung

Der Widerstandsteiler läßt sich berechnen und kann auch hochohmig ausgeführt werden. Lediglich bei hohen Zählfrequenzen empfiehlt es sich, den Widerstandsteiler der Zählereingänge niederohmiger zu gestalten, um die Filterwirkung aus Widerstandsnetzwerk und Eingangskapazität der CMOS-Schaltkreise zu verringern.

Die verschiedenen Varianten der Eingangsschaltung eines 8-Bit-Eingangs sind in Bild 3 dargestellt. Die Lage der Widerstandsnetzwerke auf der Karte ist aus dem Bestückungsplan ersichtlich.

Für den digitalen 8-Bit-Eingang 1 sind die Netzwerke R6, R7 und R5 zuständig, für den 8-Bit-Eingang 2 die Netzwerke R9, R10 und R8. Es ist zu beachten, daß R5 und R8 (und R2, R13 für die Zähler) als Pull-Up oder als Pull-Down Widerstände eingesetzt werden können. Ausschlaggebend hierfür ist, auf welcher Seite der gemeinsame Anschluß des SIL-Widerstandsnetzwerks eingesteckt wird.

5.5.2. Ausgänge

Die Ausgänge der ZIB 1155 sind als "Open Collector"-Ausgänge ausgebildet und können bis zu 30 V /100 mA je Ausgang schalten. Bei den Ausgängen ist zu beachten, daß bei der Ausgabe einer "0" im Programm der zugehörige Ausgangstransistor gesperrt ist und bei der Ausgabe von einer "1", der Ausgangstransistor leitend ist.

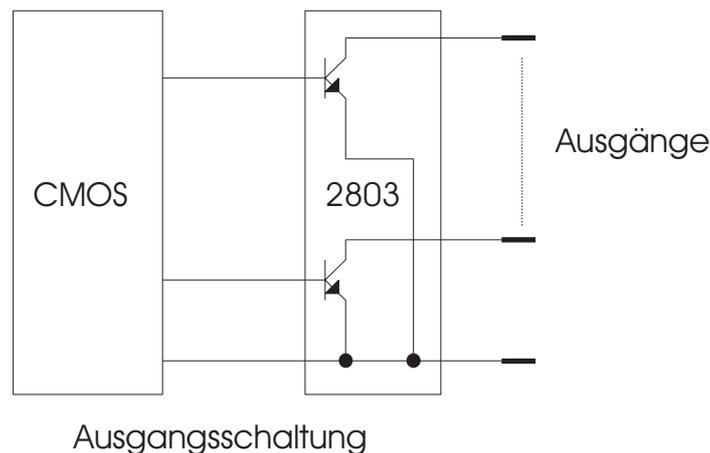


Abbildung 4: Ausgangsschaltung (Prinzip)

5.6. Software anpassen

Sollten Sie die Adresse der ZIB 1155 gegenüber der Werkseinstellung geändert haben, so müssen die mitgelieferten Programme an diese Adresse angepaßt werden. Dazu liegen alle Beispielprogramme sowohl als ausführbares Programm als auch im Quellcode vor. Nach der Änderung der Adresse im Quellcode muß das jeweilige Programm neu compiliert werden.

6. Software

Die beiliegende Diskette enthält diverse Beispielprogramme für verschiedene Programmiersprachen und Betriebssysteme. Um Ihnen die Erstellung eigener Programme zu erleichtern, sind alle Programme im Quellcode vorhanden. Die in diesen Programmen verwendeten Funktionen für die ZIB 1155 können Sie einfach in Ihre Programme übernehmen.

7. Programmierung der ZIB 1155

7.1. Programmierung

Die ZIB 1155 belegt 32 x 8-Bit-IO-Adressen im IO-Bereich des PC's. Die Aufteilung dieser Adressen sieht wie folgt aus:

<i>Relative Adressen ab Basisadresse</i>			
Zähler 1	Zähler 2	Zähler 3	Zähler 4
00h Statusregister	08h Statusregister	10h Statusregister	18h Statusregister
01h Zähler Byte 1	09h Zähler Byte 1	11h Zähler Byte 1	19h Zähler Byte 1
02h Zähler Byte 1	0Ah Zähler Byte 1	12h Zähler Byte 1	1Ah Zähler Byte 1
03h Zähler Byte 1	0Bh Zähler Byte 1	13h Zähler Byte 1	1Bh Zähler Byte 1
04h Zähler Byte 1	0Ch Zähler Byte 1	14h Zähler Byte 1	1Ch Zähler Byte 1
05h Code-Register	0Dh Code-Register	15h Code-Register	1Dh Code-Register
06h Port E1/A1	0Eh Port E1/A1	16h Port E1/A1	1Eh Port E1/A1
07h Port E1/A1	0Fh Port E1/A1	17h Port E1/A1	1Fh Port E1/A1

Die Programmierung der Karte gliedert sich in 2 Teile: Digitale IO's und Zähler.

7.2. Programmierung der digitalen IO's

Für 16 digitale Ausgänge werden 2 x 8-Bit-Adressen benötigt. Somit ergeben sich 16 Bit für 16 Ausgänge und jedes Bit entspricht einem Ausgang. Jedes gesetzte Bit in diesen 2 8-Bit-Werten schaltet einen Ausgang durch. Jedes nicht gesetzte Bit sperrt den entsprechenden Ausgang. Der Adreßdeko­der der ZIB 1155 benutzt 4 Adressen pro Ausgabepor­t. Diese 4 Adressen sind Spiegelad­ressen, d.h. die Ausgänge können wahlweise unter der einen oder anderen Adresse angesprochen werden. Die Ausgänge sind dabei natürlich dieselben. Sinn und Zweck dieser Spiegelad­ressen ist die einfachere Programmierung. Über Zähleradresse + 06h kann der Port A1 angesprochen werden, egal welcher Zähler gerade benutzt wird.

Die Zuordnung der Ausgänge zu den Bits im Ausgangsbyte sieht wie folgt aus:

Ausgang	7	6	5	4	3	2	1	0
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0

Die einfachste Ausgabemöglichkeit sieht folgendermaßen aus:

```
outportb(KartenAdresse + 0x06, BitsA1_7_0); // Bits7_0 gibt den Zustand der
// Ausgänge 7-0 von Port A1 an
```

```
outportb(KartenAdresse + 0x07, BitsA2_7_0); // Bits 7-0 geben den Zustand der
// Ausgänge 7-0 von Port A2 an
```

Durch die Spiegelad­ressen bestehen folgende 4 Möglich­keiten auf Port A1 zuzugreifen:

- *outportb(KartenAdresse + 0x06, BitsA1_7_0);*
- *outportb(KartenAdresse + 0x0E, BitsA1_7_0);*
- *outportb(KartenAdresse + 0x16, BitsA1_7_0);*
- *outportb(KartenAdresse + 0x1E, BitsA1_7_0);*

Bei dieser einfachen Programmierweise müssen alle Ausgänge auf einmal programmiert werden. Werden Funktionen benötigt, die einzelne Ausgänge setzen bzw. rücksetzen, ist eine etwas erweiterte Vorgehensweise nötig. Dabei muß in dem derzeitigen Ausgangsbyte das entsprechende Bit gesetzt bzw. rückgesetzt werden. Da die ZIB 1155 keine Möglichkeit bietet, den Zustand der Ausgänge zurückzulesen, muß der Ausgangszustand in der Software zwischengespeichert werden. Dies kann z.B. mit folgendem Programmbeispiel erfolgen:

```
// Globale Variable
unsigned char Zustand_A1 = 0; // Zwischenspeicher für Ausgangszustand.
// Dieser Zustand muß am Anfang des Programmes auf die Ausgänge
// geschrieben werden! Die Funktion AusgangSetzenPortA1 setzt den
// Ausgang (Treiber schaltet nach Masse durch)
// Die Nummer des Ausganges entspricht der Bitnummer (7-0).
void AusgangSetzenPortA1(unsigned char Ausgang)
{
    // Liegt die Nummer des Ausganges im Bereich 0-7 ?
    if (Ausgang <= 7)
    {
        // Bit des Ausganges im Zwischenspeicher setzen
        // Über Oder-Verknüpfung wird das Bit gesetzt
        // (Zustand_A1 ODER (1 um Ausgang Stellen linksgeschoben))
        Zustand_A1 = Zustand_A1 | (1 << Ausgang);
        // Neuen Ausgangswert auf die Ausgänge legen
        outportb(KartenAdresse + 0x06, Zustand_A1);
    }
} // Die Funktion AusgangRückSetzenPortA1 setzt den Ausgang (Treiber sperrt)
// Die Nummer des Ausganges entspricht der Bitnummer (7-0).
void AusgangRückSetzenPortA1(unsigned char Ausgang)
{
    // Liegt die Nummer des Ausganges im Bereich 0-7 ?
    if (Ausgang <= 7)
    {
        // Bit des Ausganges im Zwischenspeicher rücksetzen
        // Über Und-Verknüpfung wird das Bit rückgesetzt
        // (Zustand_A1 UND (0xFF XOR (1 um Ausgang Stellen linksgeschoben)))
        Zustand_A1 = Zustand_A1 & (0xFF ^ (1 << Ausgang));
        // Neuen Ausgangswert auf die Ausgänge legen
        outportb(KartenAdresse + 0x06, Zustand_A1);
    }
}
```

Zum guten Programmierstil sollte es gehören, daß beim Beenden des Programmes die Ausgänge in Ausgangsposition gebracht werden.

Die 16 digitalen Eingänge liegen auf den gleichen Adressen wie die digitalen Ausgänge. Dies ist möglich, da Eingänge nur gelesen und Ausgänge nur geschrieben werden müssen. Beim Schreiben auf KartenAdresse + 0x06 werden also die Ausgänge geschrieben, beim Lesen von KartenAdresse + 0x06 die Eingänge gelesen. Die Zuordnung der Bits zu den Eingängen entspricht denen der Ausgänge.

```
Zustand_E1 = inportb (KartenAdresse + 0x06); // Eingangsport E1 lesen
Zustand_E2 = inportb (KartenAdresse + 0x07); // Eingangsport E2 lesen
```

Für die Eingangsports werden ebenfalls die Spiegeladressen benutzt. Daher ergeben folgende 4 Möglichkeiten, den Port E1 zu lesen, dieselben Ergebnisse:

```
Zustand_E1 = inportb (KartenAdresse + 0x06);
Zustand_E1 = inportb (KartenAdresse + 0x0E);
Zustand_E1 = inportb (KartenAdresse + 0x16);
Zustand_E1 = inportb (KartenAdresse + 0x1E);
```

7.3. Programmierung der Zähler

Die Zählerbausteine sind etwas komplizierter zu programmieren. Vor der Benutzung der Zähler müssen diese vom Programm initialisiert werden. Das bedeutet, daß die Betriebsart eingestellt werden muß. Da der Zählerbaustein ENA360 viele Funktionen bietet, sollen diese hier kurz erklärt werden. Dabei werden die Funktionen, die die Karte nicht nutzt, nicht erläutert.

Die Betriebsart

Die Betriebsart wird im Code-Register des Zählerbausteins eingestellt. Dieses Coderegister hat folgenden Aufbau:

7	6	5	4	3	2	1	0
X	0	X	0	0	X	0	X

Die **Bits 1, 3, 4** und **6** sind für Funktionen gedacht, die von dieser Karte nicht unterstützt werden. Daher sollten diese Bits grundsätzlich auf 0 gesetzt werden. Die **Bits 0, 2, 5** und **7** haben folgende Bedeutung:

Bit 0: Über dieses Bit wird zwischen 4-fach und 2-fach Auswertung umgeschaltet. Ist dieses Bit auf 0, so ist 4-fach Auswertung gewählt, ist es dagegen auf 1 ist die 2-fach Auswertung gewählt.

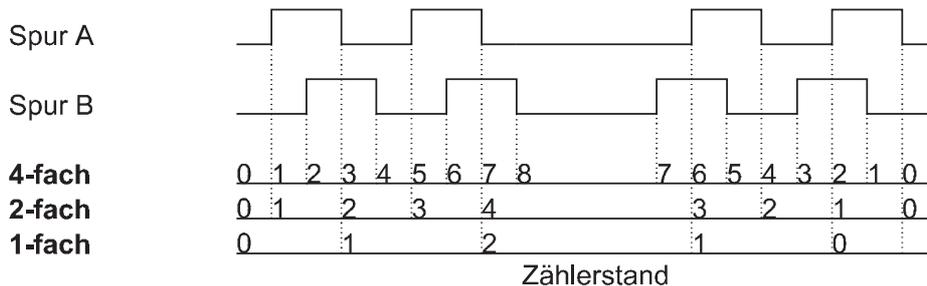
Bit 2: Über dieses Bit wird zwischen 1-fach Auswertung und der in Bit 0 eingestellten Auswertung umgeschaltet. Ist Bit 2 auf 1, so ist 1-fach Auswertung gewählt, ist es dagegen auf 0, so ist die in Bit 0 eingestellte Auswertung gewählt.

Bit 5: Dieses Bit hat eine Doppelfunktion und ist abhängig von Bit 7. Ist Bit 7 auf 0 gilt: Über dieses Bit wird die Hysterese eingeschaltet. Ist dieses Bit 1, läuft der Zähler mit Hysterese, ist es dagegen 0, läuft der Zähler ohne Hysterese. Ist Bit 7 auf 1 gilt: Über dieses Bit wird die Zählrichtung eingestellt. Ist das Bit auf 0, zählt der Zähler abwärts, ist es auf 1, zählt der Zähler aufwärts.

Bit 7: Über dieses Bit wird der Zähler zwischen Inkrementalzählung und Ereigniszählung umgeschaltet. Ist dieses Bit 0, so ist der Zähler auf Inkrementalzählung eingestellt. Ist es 1, so läuft der Zähler auf Ereigniszählung.

Somit ergeben sich folgende Möglichkeiten für die Initialisierung der Zähler:

Bit								Init-Wert	Funktion
7	6	5	4	3	2	1	0		
0	0	0	0	0	0	0	0	0x00	4-fach Zählung ohne Hysterese
0	0	1	0	0	0	0	0	0x20	4-fach Zählung mit Hysterese
0	0	0	0	0	0	0	1	0x01	2-fach Zählung ohne Hysterese
0	0	1	0	0	0	0	1	0x21	2-fach Zählung mit Hysterese
0	0	0	0	0	1	0	1	0x05	1-fach Zählung ohne Hysterese
0	0	1	0	0	1	0	1	0x25	1-fach Zählung mit Hysterese
1	0	0	0	0	0	0	0	0x80	Ereigniszählung abwärts
1	0	1	0	0	0	0	0	0xa0	Ereigniszählung aufwärts



Somit läßt sich die Betriebsart auf folgende einfache Weise einstellen:

```
// Betriebsart für Zähler 1 setzen
outportb(KartenAdresse + 0x05, 0x20); // 4-fach Inkrementalauswertung mit
Hysterese
// Betriebsart für Zähler 2 setzen
outportb(KartenAdresse + 0x0D, 0x00); // 4-fach Inkrementalauswertung ohne
Hysterese
// Betriebsart für Zähler 3 setzen
outportb(KartenAdresse + 0x15, 0x20); // 4-fach Inkrementalauswertung mit
Hysterese
// Betriebsart für Zähler 4 setzen
outportb(KartenAdresse + 0x1D, 0xA0); // Ereigniszählung aufwärts
```

Schreiben des Zählerstandes

Da bei Programmstart der Zähler irgendeinen Wert haben kann, sollte nach dem Einstellen der Betriebsart des Zählers der Zähler auf einen bekannten Wert (meistens 0) gesetzt werden. Da der Zähler 32 Datenbits hat, die Karte allerdings eine 8-Bit-Karte ist, sind zum Setzen eines Zählers 4 Schreibbefehle notwendig:

```
// Zähler 1 auf 0 setzen
// Setzen Bit 7-0 des Zählers 1
outportb(KartenAdresse + 0x01, 0x00);
// Setzen Bit 15-8 des Zählers 1
outportb(KartenAdresse + 0x02, 0x00);
// Setzen Bit 23-16 des Zählers 1
outportb(KartenAdresse + 0x03, 0x00);
// Setzen Bit 31-24 des Zählers 1
outportb(KartenAdresse + 0x04, 0x00);
```

HINWEIS:



Während des Setzens des Zählers dürfen keine Zählimpulse an der Karte anliegen, da es sonst zu schwerwiegenden Fehlern kommen kann! Dies wird an folgendem Beispiel deutlich:

Aktion	Geschriebenes Byte	Sollzählerstand	Istzählerstand
		0x????????	0x00000100
Schreiben Byte 1	0x00	0x????????	0x00000100
Zählimpuls - 1			0x000000FF
Schreiben Byte 2	0x00	0x????0000	0x000000FF
Schreiben Byte 3	0x00	0x??000000	0x000000FF
Schreiben Byte 4	0x00	0x00000000	0x000000FF

Wie zu erkennen ist, soll der Zähler eigentlich auf 0 stehen. Der tatsächliche Zählerstand ist aber auf 255! Es ist also unbedingt erforderlich, daß während des Setzens des Zählers keine Impulse an den Zähler anliegen. Diese Art von Fehler ist unabhängig von der Reihenfolge des Rücksetzens (erst Byte 1 oder erst Byte4).

Lesen des Zählerstandes

Wie beim Schreiben des Zählerstandes müssen auch beim Lesen 4 Bytes gelesen werden (32 Bit). Damit beim Lesen nicht derselbe Fehler auftreten kann wie beim Schreiben, beinhaltet der Zähler einen Zwischenspeicher. Wenn der Zählerstand gelesen werden soll, werden alle 32 Bit gleichzeitig in den Zwischenspeicher übernommen. Dies geschieht durch einen Schreibbefehl (Daten sind egal) auf das Statusregister. Beim Auslesen wird dann der zwischengespeicherte Wert ausgelesen. Leider ist solch ein Zwischenspeicher nicht für das Setzen des Zählerstandes vorhanden. Das Lesen sieht dann wie folgt aus:

```
// Zähler 1 auslesen  
// Zählerstand Zähler 1 zwischenspeichern  
outportb(Kartenadresse,0x00);  
// Auslesen Bit 7-0 des Zählers 1  
Byte1 = inportb(KartenAdresse + 0x01);  
// Auslesen Bit 15-8 des Zählers 1  
Byte2 = inportb(KartenAdresse + 0x02);  
// Auslesen Bit 23-16 des Zählers 1  
Byte3 = inportb(KartenAdresse + 0x03);  
// Auslesen Bit 31-24 des Zählers 1  
Byte4 = inportb(KartenAdresse + 0x04);
```

7.4. Programmierung unter DOS

Die einfachste Art Programme für die ZIB 1155 zu schreiben sind die Programmiersprachen für DOS. Alle diese Programmiersprachen enthalten Ein- und Ausgabebefehle für den IO-Adreßbereich des PC's.

7.4.1. QBASIC

In QBASIC stehen nur die 8-Bit-Befehle *OUT* und *INP* zur Verfügung um die ZIB 1155 anzusprechen. Der Befehl *OUT* sendet ein Byte an einen IO-Anschluß. Der Befehl *INP* gibt ein von einem IO-Anschluß eingelesenes Byte zurück.

Beispiel: `OUT &H100,255` Ausgänge 7 bis 0 durchschalten

Beispiel: `wert = INP(&H101)` Eingänge 15 bis 8 einlesen

7.4.2. Turbo Pascal

In Turbo Pascal wird die Ein- und Ausgabe auf den IO-Adreßraum über zwei Arrays ermöglicht. Diese Arrays sind *Port[]* und *PortW[]*. Dabei ist *Port[]* für 8-Bit-Zugriffe und *PortW[]* für 16-Bit-Zugriffe zuständig.

Beispiel: `Port[$100]:=255;` Ausgänge 7 bis 0 durchschalten

Beispiel: `wert:=PortW[$100];` Alle Eingänge einlesen

7.4.3. C

C enthält die Befehle *inportb*, *inport*, *outportb* und *outport* für die Ein- und Ausgabe auf IO-Adressen. Dabei sind die Befehle *inportb* und *outportb* für die 8-Bit-Zugriffe, *inport* und *outport* für die 16-Bit-Zugriffe zuständig.

Beispiel: `outportb(0x100,255);` Ausgänge 7 bis 0 durchschalten

Beispiel: `wert=inport(0x100);` Alle Eingänge einlesen

7.5. Programmierung unter WINDOWS 3.X

Unter Windows 3.X ist generell die gleiche Programmierweise wie unter DOS möglich. Allerdings bieten einige Programmiersprachen, wie z.B. Visual Basic, keine IO-Befehle. Deshalb muß hier auf eine kleine DLL zurückgegriffen werden, in der die IO-Befehle vorhanden sind. Die dieser Karte beiliegende IO.DLL beinhaltet zum Beispiel die Befehle für Ein- und Ausgabe als 8- und 16-Bit Version.

7.5.1. Visual Basic 16 Bit

Über die Datei IODLL.DLL kann auf die Ports des PC's wie unter DOS zugegriffen werden. Damit eine Funktion in einer DLL von Visual Basic aus genutzt werden kann, muß diese in einem Generell-Teil einer Form oder im GLOBAL-Modul mit dem Declare-Befehl deklariert werden. "ReadBytePort" gilt für eine 8-Bit Leseoperation, "ReadWordPort" für eine 16-Bit Leseoperation. Das Gleiche gilt für die Ausgabe bei Write-Funktionen.

```
Declare Function ReadBytePort Lib "IODLL.DLL"  
(ByVal portNr As Integer) As Integer
```

```
Declare Function ReadWordPort Lib "IODLL.DLL"  
(ByVal portNr As Integer) As Integer
```

```
Declare Function WriteBytePort Lib "IODLL.DLL"  
(ByVal portNr As Integer, ByVal Wert As Integer) As Integer
```

```
Declare Function WriteWordPort Lib "IODLL.DLL"  
(ByVal portNr As Integer, ByVal Wert As Integer) As Integer
```

7.5.2. Delphi 16 Bit

Delphi beinhaltet für die IO-Adressierung wie Turbo Pascal die Arrays *Port[]* und *PortW[]*. Die Programmierung kann also genau wie in Turbo Pascal erfolgen. Natürlich kann auch Delphi die Funktionen der IODLL benutzen. Informationen darüber entnehmen Sie bitte der Dokumentation zu Delphi.

7.6. Programmierung unter Windows 9x / ME

Unter Windows 95 ist generell die gleiche Programmierweise wie unter DOS möglich. Allerdings bieten einige Programmiersprachen, wie z.B. Visual Basic, keine IO-Befehle. Deshalb muß hier auf eine kleine DLL zurückgegriffen werden, die diese IO-Befehle enthält. Die dieser Karte beiliegende ERMA_IO_32BIT.DLL beinhaltet zum Beispiel die Befehle für Ein- und Ausgabe als 8- und 16-Bit Version.

7.6.1. Visual Basic 32 Bit

Über die Datei ERMA_IO_32BIT.DLL kann auf die Ports des PC's wie unter DOS zugegriffen werden. Damit eine Funktion in einer DLL von Visual Basic aus genutzt werden kann, muß diese in einem Generell-Teil einer Form oder im GLOBAL-Modul mit dem Declare-Befehl deklariert werden. "ReadBytePort" gilt für eine 8-Bit Leseoperation, "ReadWordPort" für eine 16-Bit Leseoperation. Das Gleiche gilt für die Ausgabe bei Write-Funktionen.

Declare Function ReadBytePort Lib "ERMA_IO_32BIT.DLL"
(ByVal portNr As Integer) As Integer

Declare Function ReadWordPort Lib "ERMA_IO_32BIT.DLL"
(ByVal portNr As Integer) As Integer

Declare Function WriteBytePort Lib "ERMA_IO_32BIT.DLL"
(ByVal portNr As Integer, ByVal Wert As Integer) As Integer

Declare Function WriteWordPort Lib "ERMA_IO_32Bit.DLL"
(ByVal portNr As Integer, ByVal Wert As Integer) As Integer

7.6.2. Delphi 32 Bit

Über die Datei ERMA_IO_32BIT.DLL kann auf Ports des PC's wie unter DOS zugegriffen werden. Die Funktionen der ERMA_IO_32Bit.DLL sind in der Unit "ERMA_IO_32Bit.PAS" zusammengefasst. Damit diese Funktionen von einem Delphi-Programm genutzt werden können, muß lediglich in der USES-Anweisung die Unit "ERMA_IO_32BIT" in das Programm eingebunden werden.

```
.  
.
Uses
  ERMA_IO_32BIT;
.
```

Die Unit "ERMA_IO_32BIT" stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

*function ReadBytePort (Adresse: Word): Word
(8-Bit Leseoperation)*

*function ReadWordPort (Adresse: Word): Word;
(16-bit Leseoperation)*

*WriteBytePort (Adresse: Word; Daten: Word): Word;
(8-Bit Schreiboperation)*

*WriteWordPort (Adresse: Word; Daten: Word): Word;
(16-Bit Schreiboperation)*

7.7. Programmierung unter WINDOWS NT 4.0 / 2000

Dieser Karte liegt ein Universaltreiber für Windows NT 4.0 bei. Die Programmierung wird anhand mehrerer Beispiele in der zum Treiber gehörenden Bedienungsanleitung beschrieben.

7.8. Hinweise zu OS/2

Unter OS/2 ist eine Programmierung wie unter DOS nur möglich, wenn in der Datei CONFIG.SYS der Eintrag IOPL=YES eingefügt wird. Dieser Befehl bewirkt, daß alle Anwendungen im IO-Privileg-Level ablaufen und Zugriff auf den IO-Adreßraum haben. Es soll hier aber nicht verheimlicht werden, daß dadurch eine Sicherheitslücke entsteht, da alle Anwendungen nun im IO-Adreßbereich herumhantieren können. Allerdings stellt es die einfachste Möglichkeit dar, OS/2-Programme für die ZIB 1155 zu schreiben.

Eine weitaus elegantere Möglichkeit besteht darin, eine DLL für den IO-Privileg-Level zu erzeugen. In dieser DLL werden die IO-Funktionen für die Karte implementiert.

Genauere Informationen entnehmen Sie bitte der technischen Referenz zu OS/2 sowie den Online-Hilfen der Programmierumgebungen.

8. Anschlußbelegung

Tabelle 2 bis 4 zeigen die Portanschlüsse, die Zählereingänge sowie die Referenzeingänge des 50-poligen D-SUB-Steckers.

Digitale Ein- und Ausgänge (Steckerpin-Nummer)

	Port 1 Eingänge	Port 2 Eingänge	Port 1 Ausgänge	Port 2 Ausgänge
Bit 7	17	28	6	2
Bit 6	30	11	22	18
Bit 5	14	27	8	1
Bit 4	33	12	25	19
Bit 3	31	10	9	3
Bit 2	16	29	23	21
Bit 1	15	26	7	4
Bit 0	32	13	24	20

Tabelle 2

Zähleingänge der Zähler

	Zähler 1	Zähler 2	Zähler 3	Zähler 4
Eingang A	50	47	45	43
Eingang B	49	48	46	44

Tabelle 3

Referenzeingänge (Reset)

	Zähler 1	Zähler 2	Zähler 3	Zähler 4
Reset	39	40	41	42

Tabelle 4

Strobe-Eingang

Der externe Strobe-Eingang liegt auf Steckerpin 38. Der Eingang ist intern über 10 k mit Masse verbunden. Bei Normalbetrieb wird dieser Eingang nicht benötigt und braucht auch nicht beschaltet werden.

Bezugsmasse

Die **Bezugsmasse** für alle Ein- und Ausgänge liegt auf Steckerpin **36** und **37**.

5 V-Versorgung (Ausgang)

Über die Steckerpins **34** und **35** sind die internen **5 V** des Computers nach außen geführt. Bei Verwendung dieser Spannung ist äußerste Sorgfalt walten zu lassen. Ein Kurzschluß kann zur Zerstörung des Computers oder der Zählerkarte führen.

9. Fehlerbehebung

Alle PC-Karten der Firma ERMA-Electronic GmbH werden sowohl während der Produktion als auch vor Auslieferung auf einwandfreie Funktion und einwandfreien Zustand überprüft. Gelegentlich kann es trotzdem einmal passieren, daß eine PC-Karte nicht läuft. Daran ist nicht immer die neue PC-Karte Schuld, sondern es gibt diverse Kleinigkeiten, die zu solchen Fehlern führen. Sollte die ZIB 1155 nicht auf Anhieb funktionieren, sollten Sie erst folgende Punkte klären.

- Eine häufige Fehlerursache sind die Steckverbinder für die Steckplätze im PC. Ein leichter Schmutzfilm, z.B. durch Berührung, kann unter Umständen schon zu Fehlfunktionen führen. Der Steckverbinder der PC-Karte sollte dann mit einem fuselfreien Lappen und etwas Spiritus gesäubert werden.
- Es kann vorkommen, daß die PC-Karte nicht richtig in den Steckplatz bzw. in das PC-Gehäuse paßt. Die Karte wird nach Normmaßen gefertigt und unterliegt natürlich Toleranzen. Diese Toleranzen liegen aber innerhalb der in der Norm für den ISA-Bus angegebenen Werten und sollten normalerweise die korrekte Funktion im PC ermöglichen. Sollte der PC größere Toleranzen im Slot aufweisen, muß darauf geachtet werden, daß die Kontakte im Slot und auf der PC-Karte optimal zusammenpassen und nicht etwa seitlich verschoben sind.
- Weiterhin kann es bei allen PC-Karten zu Adreßkonflikten kommen. Dies geschieht immer dann, wenn zwei PC-Karten dieselbe IO-Adresse benutzen. In Einzelfällen können Adreßkonflikte zu Schäden an PC und PC-Karten führen. Bei der Adreßeinstellung sollte man daher äußerste Sorgfalt walten lassen. Leider können wir keine komplette Liste aller möglichen Adreßbelegungen erstellen. Sie sind hierbei auf die Informationen Ihres PC-Herstellers sowie auf die Hersteller aller weiteren PC-Karten angewiesen. Wir stellen Ihnen aber eine kleine Standardliste zur Verfügung, die für Sie als Anhaltspunkt dienen soll. (Tabelle 1 auf Seite 10)
- Die Verkabelung der Peripherie sollte überprüft werden.

Sollte nach Überprüfung dieser Punkte immer noch kein Betrieb möglich sein, sollten Sie das ERMA - Team anrufen. Bei diesem Team handelt es sich um Techniker und Ingenieure, die diese PC-Karten entwickeln und Ihnen mit Rat und Tat zur Seite stehen.

10. Zubehör

Zur digitalen Ein-Ausgabe-Karte ZIB 1155 empfehlen wir folgendes Zubehör:

- Schraubklemmenblock SKB 50B
Der Schraubklemmenblock erlaubt eine einfache Verkabelung der Anschlüsse der ZIB 1155 und wird auf eine 35mm DIN-Hutschiene aufgeschnappt. Als Verbindung zwischen Block und Karte dient ein abgeschirmtes SUB-D-Standardkabel.
- SUB-D-Kabel MKS 50-1.5, MKS 50-3, MKS 50-5
Zur Verkabelung haben wir abgeschirmte SUB-D-Kabel im Programm. Diese Kabel können wir in verschiedenen Längen liefern.

11. Technische Daten

Die technischen Daten enthalten die Grenzwerte für den Betrieb der Zähler-Karte. Das Überschreiten dieser Daten kann zur Zerstörung der ZIB 1155 und aller angeschlossenen Komponenten führen.

Zählereingänge je Zähler	: A, B, Reset
Digitale Ausgänge	: 16, masseschaltend
Ausgangsspannung	: 24 - 30 VDC
Ausgangsstrom	: max. 100mA je Ausgang : nicht kurzschlußfest
Digitale Eingänge	: 16, low-oder high aktiv
Eingangsspannung	: 5...24 VDC
Betriebsspannung	: +5 V, max. 0,2 A
Peripherieanschluß	: 50-pol. SUB-D-Stecker
EMV	: EMV-konform nach EG-Richtlinie 89/336/EWG
Arbeitstemperatur	: 0 bis 50 °C
Lagertemperatur	: -25 bis +85°C
Abmessungen	: 175 x 100 mm
Gewicht	: 200g

12. Bestellbezeichnung

ZIB 1155 /	X	/XX	/XX	
				Eingangsspannung der Digitaleingänge
			05	5 V
			12	12 V
			24	24 V
				Zähler Eingangsspannung
			05	5 V
			12	12 V
			24	24 V
				Anzahl der Zähler
		1	1 Zähler	
		2	2 Zähler	
		3	3 Zähler	
		4	4 Zähler	

13. Notizen

ERMA - Electronic GmbH
Max-Eyth-Straße 8
78194 Immendingen

Telefon (07462) 7381
Fax (07462) 7554
email erma-electronic@t-online.de

