

Welcher glückliche Besitzer eines TRS-80, LNW80, Video-Genie, Atom, Junior-Computer oder Ohio hat nicht schon einmal davon geträumt, eine mit viel Mühe aufgebaute Platine einfach so mit dem Computer zu verbinden oder irgendein Modul mit einem Bekannten aus dem Computer-Club auszutauschen, Interessiert? Dann lesen Sie doch einfach weiter, es lohnt sich bestimmt.

Buserweiterung

... für jeden beliebigen Mikrocomputer

Inzwischen ist es nichts Aufregendes mehr, wenn die Preise für Computer fallen. Versucht doch jeder Hersteller sich ein möglichst großes Stück vom Kuchen (= Marktanteil) zu sichern, damit er schließlich auch noch all die Erweiterungen und Zusatzplatinen verkaufen kann, die zum Grundmodell hinzukommen. Nur wie verbindet

man diese ''Zusätze'' (= Peripherie) mit seinem Computer, ohne gleich eine Menge Steckverbinder und Kabel kaufen zu müssen? Und wie vermeidet man Probleme, die durch Abnutzung der Leiterbahnen entstehen, auf denen diese Verbindungselemente schließlich festgelötet werden müssen? Diese und andere Überlegungen haben uns

Tabelle 1.

ACORN ATOM	TRS 80 MI LNW 80/I Vidéo Genie I/II	6809	Z80	6502 (Junior)	SC/MP INS 8060 INS 8070	Lötseite	SC/MP INS 8060 INS 8070	6502 (Junior)	Z80	6809	TRS 80 MI LNW 80/I Vidéo Genie I/II	ACOR
+5 V NC	+5 V NC (-12 V)	+5 V NC -12 V	+5 V NC -12 V	+5 V NC -12 V	+5 V ØEØØ-ØFFF ¹⁾ -12 V	C b a	+5 V Ø6ØØ-Ø7FF ¹⁾ -12 V	+5 V NC -12 V	+5 V NC -12 V	+5 V NC -12 V	+5 V NC (-12 V)	+5 V BLKØ (-12 V
1	11_	1	<u> </u>	1	1	4 . 4	1	1	_ 1		1	1
RDY	WAIT	MRDY	WAITEX	RDY	N HOLD	5 . 5	NRST	RES	PWCL	RESET	SYSRES	NRST
NC	NC	NC	NC	NC	0800-09FF ¹)	6 - 6	NBREQ	NC	NC	DMA/BREQ		NC
DØ D2	DBØØ	DBØØ	DBØØ	DBØØ	DBØØ	7 . 7	DBØ1	DBØ1	DBØ1	DBØ1	DBØ1	D1
D4	DBØ2	DBØ2	DBØ2	DBØ2	DBØ2	8 . 8	DBØ3	DBØ3	DBØ3	DBØ3	DBØ3	D3
D6	DBØ4	DBØ4	DBØ4	DBØ4	DBØ4	9 • 9	DBØ5	DBØ5	DBØ5	DBØ5	DBØ5	D5
	DBØ6	DBØ6	DBØ6	DBØ6	DBØ6	10 - 10	DBØ7	DBØ7	DBØ7	DBØ7	DBØ7	D7
NC	NC	HALT	NC	NC	CONT1)	11	NENIN	DD (OSI)	BUSRQ	NC	TEST	NC
NMI	NC	NMI	NMI	NMI	SA	12=	SB	IRQ	INT	IRQ	INT	IRQ
NC	IN	NC	NC/BB2,44)	NC	SIN1)	13- • 13	SOUT1)	NC	NC	NC	OUT	NC
SO	NC	NC	NC	SO	FØ	14 • 14	F1	K7	NC	NC	NC	NC
NC	NC	NC	NC	K6	F2	15 - 15	0400-05FF ²)	K5	NC	NC	NC ·	NC
1	1	1	1	1	1	16 - 16	1	1	1	1	1	NC
NC	NC	+12 V	+12 V	+12 V	+12 V/NC	17 = 17	NC ²)	K4	NC	BS ²) ³)	NC	NC
NC	NC	BA	BUSAK	K3	NENOUT	18 * 18	NC/-5 V	-5 V	-5 V	-5 V	(-5 V)	(-5 V
A14	AD14	AD14	AD14	AD14	AD14	19- • • 19	AD15	AD15	AD15	AD15	AD15	. A15
A12	AD12	AD12	AD12	AD12	AD12	20- 20	AD13	AD13	AD13	AD13	AD13	A13
A10	AD10	AD10	AD10	AD10	AD10	21c -	AD11	AD11	AD11	AD11	AD11	A11
A8	ADØ8	ADØ8	ADØ8	ADØ8	ADØ8	- 22	ADØ9	ADØ9	ADØ9	ADØ9	ADØ9	A9
A6	ADØ6	ADØ6	ADØ6	ADØ6	ADØ6	23 . 23	ADØ7	ADØ7	ADØ7	ADØ7	ADØ7	A7
A4	ADØ4	AD04	ADØ4	AD04	A DØ4	24: • 0.24	AD05	ADØ5	ADØ5	ADØ5	ADØ5	A5
A2	ADØ2	ADØ2	ADØ2	ADØ2	A DØ2	25 • 25	AD03	ADØ3	ADØ3	ADØ3	ADØ3	A3
AØ	A DØØ	AD00	ADØØ	AD00	AD00	26 • -26	ADØ1	ADØ1	ADØ1	ADØ1	ADØ1	A1
NC	NC	Ē	MREQ	NC	NWDS+NRDS	27 - 27	X1	Ф2	PHIEX	E	(D)	Φ2
NC	RAS	NC	RAS	K2	ØAØØ-ØBFF1)	28c . 28	-7/+5 V	NC	NC	NC	NC	NC
R/W	NC	NC	M1	R/W	CE RAM	29c - 29	ØCØØ-ØDFF1)	K1.	NC	NC	INTAK	NC
NC	NC	NC_	IORO	EX	CARDEN		NADS1)	Ф1_	RFRSH	Q_	NC	SYNC
NRDS	RD	E · R/W	RD	NC	NRDS	310 . (3)	NWDS	RAM-R/W	WR	R/W	WR	NWD5
1	1	1	1 1	1	1	32 - 32 c b a	1	1	1	1		1

Anmerkungen
1) wird beim INS 8070 nicht gebraucht

2) 15a nur für A 17 17a nur für A16 kann sich ändern

4) BB 2,4 = Batterie 2,4 V

Die so definierten Anschlußbelegungen werden auch später beibehalten (außer Anschlüsse mit Anmerkung 3)).

83135

Buserweiterung Elektor Dezember 1983

Bild 1. Das sind die Signale vom Steckverbinder der TRS-80-Tastatur. Der LNW80 hat ein zusätzliches Signal, nämlich CAS an Anschluß 3.

Bild 2. So kann man die Buserweiterung zum Beispiel an den TRS-80 anschließen. Einige Anschließen einige Anschlüsse der "a" - und "c"-Reihen sind im Bild so verbunden, daß bestimmte Leitungen niederohmiger werden (Masse, + 5 V und –12 V).

Tabelle 1. Hier eine Liste, wie die Signale verschiedener Mikroprozessoren an einen 64poligen Steckverbinder gelegt werden.

1

Steckverbinder, 64polig	Signale TRS-80	123		Signale TRS-80	Steckverbinder 64polig
5a 21c 20a 32a, c 19c 13a 29a NC 9c 10a 7a 10c 8a 9a	SYSRES* A10 A13 GND A14 OUT* INTAK* NC D4 D7 D1 D6 D3 D5	2 C C C C C C C C C C C C C C C C C C C	1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27	RAS* NC** A 12 A 15 A 11 A8 WR* RD* A9 IN* TEST* A0 A1	28c NC 20c 19a 21a 22c 31a 31c 22a 13c 12a 11a 26c 26a
7c	DØ	30 G	29	GND	4a,c/16a,c
8c	D2	32 G	31	A4	24c
25a	A3	34 G	33	WAIT*	5c
23a	A7	36 C	35	A5	24a
23c	A6	38 C	37	GND	4a,c/16a,c
25c	A2	40 C	39	+5 V	1a, c

Anmerkungen:

* negative Logik (Eingang oder Ausgang mit dem Wert "wahr" ist logisch 0)

** beim LNW 80 heißt das CAS

83135-1

dazu bewogen, eine universelle Buserweiterung zu entwickeln.

Fachhändler (und Fachzeitschriften) bieten die verschiedensten Platinen an, eine noch ausgefeilter als die andere. Am liebsten möchte jeder Hobbyelektroniker natürlich alle sofort kaufen und einbauen. Dem sind meist natürliche Grenzen gesetzt, nicht nur durch den leeren Geldbeutel. Eine Busplatine mit vielen Steckverbindern und möglichst mit einer eigenen Betriebsspannung wäre schon sehr hilfreich.

Was ist ein Bus?

Jeder kann sich selbstverständlich seinen eigenen Bus zurechtbasteln, nur nimmt er sich damit die Möglichkeit, Platinen, in denen viel Arbeit steckt, austauschen zu können,

Deswegen entwickelte Elektor schon vor Jahren eine Busplatine, damals noch für den SC/MP. Mit steigenden Anforderungen und immer besseren Prozessoren (6502, Z80 und 6809) wurde auch die Anzahl der notwendigen Verbindungen immer größer. Als immer mehr Computer auf den Markt kamen, entschlossen wir uns, den Elektor-Bus auch für andere Computer kompatibel zu machen. Auf dieser Liste sind inzwischen: Junior, TRS-80, LNW80, Video-Genie I/II und seit Neuestem auch der Atom-ACORN. Viele Computer-Besitzer haben den Elektor-Bus nachgebaut, schon deshalb, weil fast alle Elektor-Platinen ohne Änderungen mit diesem Bus verbunden werden können. Lediglich bei einigen Mikroprozessoren (Z80) sind kleine Änderungen notwendig. Auf jeden Fall kann man mit etwas Geschick und Grips die meisten Elektor-Platinen an sein System anpassen. In Tabelle 1 sind die Anschlußbelegungen für die verschiedenen Systeme aufgeführt.

Anwendungen

Diese Buserweiterung ist für jeden Heimcomputer geeignet (bei Computern, die nicht in unserer Tabelle aufgeführt sind, können Anpassungen nötig sein), unter der Voraussetzung, daß der Ausgangsbus des fraglichen Computers eine Pufferstufe hat. Beim TRS-80 I ist das beispielsweise ein 74LS367.

Auf eine erschöpfende Liste von Platinen. die man an diesen Bus anschließen kann, soll hier verzichtet werden, aber um Ihnen die Sache schmackhaft zu machen, ein paar Beispiele: Sprachsyntheziser (SC01), Tongenerator (1 . . . 3 AY-5-8910), EPROMer, Umsetzer und Wandler jeder Art, Steuerknüppel, Echtzeituhr und so weiter. Diese Schaltungen brauchen fast alle mehr "Saft". als man von der Betriebsspannung für den Rechner abzweigen kann. Daher ist es fast unumgänglich, die Busplatine mit einer eigenen Betriebsspannung auszurüsten; je nach Bedarf müssen + und -5 V, sowie + und -12 V zur Verfügung stehen. Nicht vergessen, die Masseleitung (und nur

Nicht vergessen, die Masseleitung (und nur die!) mit dem Computer zu verbinden, die Spannungen von Computer und Busplatine sind nämlich nicht identisch; es könnte daher Probleme geben.

Ein Beispiel

Als "Versuchskaninchen" haben wir uns den TRS-80 ausgesucht; Die Signale vom Tastaturausgang dieses Computers sind in Bild1 bestimmten Anschlüssen des Steckverbinders zugeordnet. Die entsprechenden Verbindungen zur Buserweiterung zeigt Bild 2. Zwar sieht das ein bißchen nach einem Puzzle aus, aber dennoch sollte es möglich sein, die Buserweiterung an jeden anderen Computer (mit Pufferstufe) anhand dieses Beispiels anzuschließen.

Am einfachsten läßt sich eine Buserweiterung natürlich mit einer Platine realisieren, wie zum Beispiel mit dem Omnibus (an anderer Stelle in diesem Heft). Wichtig ist noch, darauf zu achten, daß die Bauteile der Einschübe nicht zu groß ausfallen: Je flacher die bestückte Platine, desto mehr passen problemlos nebeneinander.

So, jetzt haben Sie das ''Handwerkszeug'', um aus Ihrem Computer eine Luxusversion zu machen. Nutzen Sie die neuen Möglichkeiten!