

Kurzinformationen für die Inbetriebnahme

Nach Einstecken des Netzteils in eine 220 V Steckdose ist der Computer betriebsbereit. Das Display (Leuchtanzeige) zeigt: **00 000**. Das Netzgerät ist VDE-geprüft. Es ist ein Sicherheits-Transformator, welcher die 220 V Netzstrom-Spannung in die für den Computer notwendige 10 V Betriebsspannung transformiert.

Festprogramme

Im Computer sind leicht abrufbare Festprogramme gespeichert. Diese können durch Betätigung der Funktionstasten (am Armaturen-Board rechte Seite): **HALT – PGM – 0** (bzw. durch entsprechende Zahleneingabe) abgerufen werden. Zum Verständnis der Festprogramm-Funktionen sind die entsprechenden Seiten des Anleitungsbuches unbedingt zu beachten:

- * **PGM 0** = Prüf-Programm (siehe Seite 4-6)
 - ** **PGM 1** = Programm aus Cassette in Computer laden (Anmerkung beachten)
 - ** **PGM 2** = Programm vom Computer in Cassette laden (Anmerkung beachten)
 - * **PGM 3** = Uhrzeit eingeben (Seite 8-9)
 - * **PGM 4** = Uhrzeit anzeigen (Seite 8-9)
 - PGM 5** = Selbst programmierte Programme löschen (S. 31)
 - PGM 6** = Befehl NOP auf alle Adressen des Programm-Speichers übernehmen (Seite 63)
 - * **PGM 7** = Nimm-Spiel (Seite 7-8)
- * Diese Programme sind als Demonstrations-Programme geeignet.

** Werden die Programme PGM 1 oder PGM 2 ohne angeschlossenes Interface gestartet, muß der Computer mit der RESET-Taste wieder für eine Betriebsbereitschaft aktiviert werden (siehe Seite 4)

Soll ein anderes Fest-Programm angewählt werden, zuerst die Taste **HALT**, dann **PGM** und die Programm-Nr. eingeben.

Interessante und leicht programmierbare Demonstrations-Programme

Hierfür müssen die entsprechenden Befehle gemäß Anleitungsbuch programmiert (eingegeben) werden. Grundsätzlich beginnt jede Programmierung mit den Tasten: **HALT – NEXT** und zweimal die Zahlentaste **00**. Dann werden die Eingabe-Befehle mit den Zahlen- und Buchstaben-Tasten eingegeben. Ein Befehl besteht immer aus einem 3-stelligen Code, z. B. **F05**. Nach jeder Befehls-Eingabe muß die Taste **NEXT** betätigt werden. Dann den nächsten Befehl eingeben. Die „Adresse“ (wird durch die beiden linken Stellen des Displays angezeigt) erhöht sich bei jeder Befehls-Eingabe automatisch (von 00 auf 01 usw.).

Elektronischer Würfel	Seite 10-11
Automatischer Zähler	12
„Die Mondlandung“	23 – 24
Timer – der Computer als Zeitschalter	38 – 39
Lottozahlen-Generator	42
Computer als Weck-Uhr	45 – 46
Reaktions-Test für 2 Personen	55
Reaktions-Test „de luxe“	55 – 57
Rechen-Programm „Multiplikation“	61
Rechen-Programm „Division“	62
Tic-Tac-Toe (Computer-Brettspiel)	Anleitungsbuch 2. Teil
See-Schlacht	Anleitungsbuch 2. Teil
Code-Brecher	Anleitungsbuch 2. Teil
„Nimm 2“	Anleitungsbuch 2. Teil
Morsezeichen Decoder	Anleitungsbuch 2. Teil

Funktions-Tasten Kurzbeschreibung

(ausführliche Beschreibung siehe Seite 72 – 73)

- HALT:** Programm oder Funktion abbrechen
- NEXT:** Der nächstfolgende Befehl im Programm-Speicher wird auf dem Display angezeigt. Der Befehl kann geändert werden und wird nach erneuter Betätigung der Taste NEXT im Programm-Speicher gespeichert.
- BKP:** Break-Point/Haltepunkt (unbedingt S. 72 beachten)
- REG:** Kontroll- und Änderungs-Taste für Arbeits-Register
- C/CE:** Lösch-Taste für falsch eingegebene Befehle
- RUN:** Programmstart-Taste (in Verbindung mit **HALT – NEXT** und Angabe der Start-Adresse, z. B. 00)
- STEP:** Programmschritt-Taste zur schrittweisen Kontrolle der Programm-Ausführung
- PGM:** Abruf-Taste für Fest-Programme

Zahlen- und Ziffern-Tasten: 1 bis 9 und A bis F – Eingabe-Tasten zum Programmieren und für Werteangaben

Rote Funktions-Tasten G und H: Sonderfunktions-Tasten zum Anschluß für Eingangs-Signale.

Grüne RESET-Taste: Befindet sich auf der Computer-Platine und dient zur Aktivierung des Computer-Betriebssystems bei falscher Programmierung

Gegenüberstellung dezimales / hexadezimales Zahlensystem Dez. (Dezimal) = Hex. (Hexadezimal)

Dez. = Hex.	Dez. = Hex.	Dez. = Hex.	Dez. = Hex.	Dez. = Hex.	Dez. = Hex.
0 00	48 30	96 60	144 90	192 C0	240 F0
1 01	49 31	97 61	145 91	193 C1	241 F1
2 02	50 32	98 62	146 92	194 C2	242 F2
3 03	51 33	99 63	147 93	195 C3	243 F3
4 04	52 34	100 64	148 94	196 C4	244 F4
5 05	53 35	101 65	149 95	197 C5	245 F5
6 06	54 36	102 66	150 96	198 C6	246 F6
7 07	55 37	103 67	151 97	199 C7	247 F7
8 08	56 38	104 68	152 98	200 C8	248 F8
9 09	57 39	105 69	153 99	201 C9	249 F9
10 0A	58 3A	106 6A	154 9A	202 CA	250 FA
11 0B	59 3B	107 6B	155 9B	203 CB	251 FB
12 0C	60 3C	108 6C	156 9C	204 CC	252 FC
13 0D	61 3D	109 6D	157 9D	205 CD	253 FD
14 0E	62 3E	110 6E	158 9E	206 CE	254 FE
15 0F	63 3F	111 6F	159 9F	207 CF	255 FF
16 10	64 40	112 70	160 A0	208 D0	
17 11	65 41	113 71	161 A1	209 D1	
18 12	66 42	114 72	162 A2	210 D2	
19 13	67 43	115 73	163 A3	211 D3	
20 14	68 44	116 74	164 A4	212 D4	
21 15	69 45	117 75	165 A5	213 D5	
22 16	70 46	118 76	166 A6	214 D6	
23 17	71 47	119 77	167 A7	215 D7	
24 18	72 48	120 78	168 A8	216 D8	
25 19	73 49	121 79	169 A9	217 D9	
26 1A	74 4A	122 7A	170 AA	218 DA	
27 1B	75 4B	123 7B	171 AB	219 DB	
28 1C	76 4C	124 7C	172 AC	220 DC	
29 1D	77 4D	125 7D	173 AD	221 DD	
30 1E	78 4E	126 7E	174 AE	222 DE	
31 1F	79 4F	127 7F	175 AF	223 DF	
32 20	80 50	128 80	176 B0	224 E0	
33 21	81 51	129 81	177 B1	225 E1	
34 22	82 52	130 82	178 B2	226 E2	
35 23	83 53	131 83	179 B3	227 E3	
36 24	84 54	132 84	180 B4	228 E4	
37 25	85 55	133 85	181 B5	229 E5	
38 26	86 56	134 86	182 B6	230 E6	
39 27	87 57	135 87	183 B7	231 E7	
40 28	88 58	136 88	184 B8	232 E8	
41 29	89 59	137 89	185 B9	233 E9	
42 2A	90 5A	138 8A	186 BA	234 EA	
43 2B	91 5B	139 8B	187 BB	235 EB	
44 2C	92 5C	140 8C	188 BC	236 EC	
45 2D	93 5D	141 8D	189 BD	237 ED	
46 2E	94 5E	142 8E	190 BE	238 EE	
47 2F	95 5F	143 8F	191 BF	239 EF	

Der Microtronic-Befehlssatz (siehe auch Anleitungsbuch Seite 74 bis 76)					
Befehls-Kürzel	Befehls-Code	Erklärungen			Ausführlich mit Beispiel erklärt auf Seite
MOV	0 s d	s nach d	Inhalt von Reg. s in Reg. d bringen		22
MOVI	1 n d	n nach d	Konstanten Wert n in Reg. d bringen		33
AND	2 s d	s und d = d	Logische „Und“-Operation		59-60
ANDI	3 n d	n und d = d	Logische „Und“-Operation mit einer Konstanten		59-60
ADD	4 s d	$s \oplus d = d$	Addition Reg. Inhalte $s \oplus d =$ Ergebnis in d		18-21
ADDI	5 n d	$n \oplus d = d$	Addition konst. Wert $n \oplus$ Reg. d = Ergebnis in d		19-21
SUB	6 s d	$d \ominus s = d$	Subtraktion Reg. Inhalte $d \ominus s =$ Ergebnis in d		35
SUBI	7 n d	$d \ominus n = d$	Subtraktion Reg. d \ominus Konst. Wert n = Ergebnis in d		35
CMP	8 s d	Vergleiche s, d	Registerinhalt s mit Reg. Inhalt d vergleichen		74
CMPI	9 n d	Vergleiche n, d	Konst. Wert n mit Registerinhalt d vergleichen		26
OR	A s d	s oder d = d	Logische „Oder“-Operation		59-60
CALL	B a a	Sprung a a	Sprung zu Unterprogramm beginnend bei Adresse a a		63-64
GOTO	C a a	Sprung a a	Sprung zu einer beliebigen Adresse a a		14-15
BRC	D a a	Carry-Sprung a a	Sprung zur Adresse a a, wenn Carry-Flag gesetzt		26
BRZ	E a a	Zero-Sprung a a	Sprung zur Adresse a a, wenn Zero-Flag gesetzt		33
MAS	F 7 d	A-Reg. \rightarrow S-Reg.	Arbeitsregister d in Speicherregister d bringen		61
INV	F 8 d	Invertiere d	Inhalt von Reg. d soll invertiert werden		50
SHR	F 9 d	Schiebe d rechts	Registerinhalt d dual nach rechts schieben		49
SHL	F A d	Schiebe d links	Registerinhalt d dual nach links schieben		48
ADC	F B d	$d \oplus C = d$	Gesetztes Carry-Flag addiert „1“ in Register d		19-21
SUBC	F C d	$d \ominus C = d$	Gesetztes Carry-Flag subtrahiert „1“ in Reg. d		35
DIN	F D d	Daten Ein	Daten von Eingänge in Register d speichern		37
DOT	F E s	Daten Aus	Daten von Register s an Ausgänge bringen		36
KIN	F F d	Tasten-Wert	Warten auf Eingabe. Eingabewert in Reg. d speichern		14-15
DISP	F n s	Display Ein	Anzeigen: n = wieviele (Reg.)Stellen. s = ab Reg. Nr.		14-15
HALT	F 0 0	Programm-Stop	Gestopptes Programm mit Taste STEP dann RUN fortsetzen		63
NOP	F 0 1	Keine Operation	Es kann nachträglich ein Befehlscode eingegeben werden		63
DISOUT	F 0 2	Display Aus	Anzeige abschalten (für schnellere Operationen)		14-15
HXDZ	F 0 3	HEX in DEZ	Umwandlung hexadezimal in dezimal in Reg. D-E-F		43
DZHX	F 0 4	DEZ in HEX	Umwandlung dezimal in hexadezimal in Reg. D-E-F		43
RND	F 0 5	Zufallsgenerator	Zufallszahlen in Reg. D-E-F ermitteln		41
TIME	F 0 6	Uhrzeit	Uhrzeit in Register A-B-C-D-E-F übernehmen		44-45
RET	F 0 7	Rück-Sprung	Aus einem Unterprogramm ins Hauptprogramm zurückspringen		63-64
CLEAR	F 0 8	Register löschen	Alle Registerwerte auf „0“ setzen		21
STC	F 0 9	Carry setzen	Carry-Flag soll ausgelöst (gesetzt) werden (Wert: 1)		52
RSC	F 0 A	Carry rücksetzen	Ein gesetztes Carry-Flag soll zurückgesetzt werden (0)		52
MULT	F 0 B	Multiplikation	In den Registern 0 bis 5 wird Multiplikation ausgeführt		61-62
DIV	F 0 C	Division	In Reg. 0 bis 3 wird Division ausgeführt. (Reg. 4 und 5 Wert „0“)		62-63
EXRL	F 0 D	Tausche A/S 0-7	Inhalte Arbeitsregister 0 bis 7 mit Speicherregister 0 bis 7 tauschen		61
EXRM	F 0 E	Tausche A/S 8-F	Inhalte Arbeitsregister 8 bis F mit Speicherregister 8 bis F tauschen		61
EXRA	F 0 F	Tausche 0-7/8-F	Inhalte Arbeitsregister 0 bis 7 mit Arbeitsregister 8 bis F tauschen		33

Für d wird die Register-Nr. eingegeben. Register d enthält nach Befehlsausführung das Ergebnis	15
Für s wird die Register-Nr. eingegeben. Register s wird durch Befehlsausführung nicht verändert	16
Für n wird ein konstanter (bei allen Operationen gleichbleibender) Wert eingegeben	74
Für a a wird die Sprungadresse (anzuspringende Adressen-Nr.) eingegeben	15/74





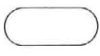

Die Zahlensysteme			
Dezimal	Hexa-dezimal	Dual	Invertierte Dual- u. Hex. Zahlen
0	0	0 0 0 0	1111 F
1	1	0 0 0 1	1110 E
2	2	0 0 1 0	1101 D
3	3	0 0 1 1	1100 C
4	4	0 1 0 0	1011 B
5	5	0 1 0 1	1010 A
6	6	0 1 1 0	1001 9
7	7	0 1 1 1	1000 8
8	8	1 0 0 0	0111 7
9	9	1 0 0 1	0110 6
10	A	1 0 1 0	0101 5
11	B	1 0 1 1	0100 4
12	C	1 1 0 0	0011 3
13	D	1 1 0 1	0010 2
14	E	1 1 1 0	0001 1
15	F	1 1 1 1	0000 0

Das Dualsystem ist darstellbar durch die LED's an den 4 Ausgängen

Die 4 Ausgänge haben die Werte

4 3 2 1

8 4 2 1

Symbole für Ablaufpläne	
	Allgemeine Operation
	Verzweigung
	Subroutine Unterprogramm
	Eingabe/Ausgabe
	Anfang oder Ende eines Programms
	Übergangsstelle zu anderen Programm-Teilen
> bedeutet: größer < bedeutet: kleiner = bedeutet: gleicher Wert	



BUSCH GmbH

Postfach 1360
D-6806 Viernheim

Hinweise für Microtronic-Programmierer

zum Gebrauch der Programm-Tabellen

Die beiliegenden Programm-Listen sind für die Ausarbeitung selbstentwickelter Programme.

Register-Belegung: Es ist wichtig, sich die für ein Programm erforderlichen Register und die Register-Inhalte zu merken.

Sprung-Ziel: Eintragung für Kurzbezeichnungen, bei welchen Adressen spezielle Programm-Teile beginnen, die von einem anderen Programm-Teil angesprungen werden.

Adresse-Nr.: Zweckmäßigerweise beginnt man ein Programm mit der Adresse 00. Beim Programmieren vergibt der Computer automatisch die weiteren Adressen-Nummerierungen. Die Adressen-Nr. wird nach F 2-stellig und es ist empfehlenswert, die Adress-Nr. zu ergänzen, z. B. 10, 1F usw.

Eingabe-Befehlscode: In dieser Spalte werden die zu programmierenden Befehlscodes eingetragen.

Befehls-Kürzel (Mnemonics): Die Angabe des Befehls-Kürzels wie z. B. MOV, GOTO usw. ist ratsam, um bei einer evtl. Fehlersuche das Programm überschaubarer zu machen.

Sprung nach: Hier kann durch Kurzbezeichnung kenntlich gemacht werden, von wo aus einzelne Programm-Sprünge vorgenommen werden.

Erklärungen: Wichtige Gedankengänge können in dieser Spalte festgehalten werden.

Das Buchlesezeichen (im Anleitungsbuch) ist ein wichtiger Helfer mit allen notwendigen Kurzinformationen.

Viel Spaß beim Programmieren und Experimentieren.



Programm-Liste für Microtronic-Computersystem 2090

Programm-Name: _____ Blatt-Nr. _____

Programmierer: _____ Datum: _____

Registerbelegung

Register-Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
Register-Inhalt																
Adresse Sprungziel	Nr.	Eingabe Befehls-Code			Befehlskürzel (Mnemonics)		Sprung nach		Erklärungen							
	0															
	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
	9															
	A															
	B															
	C															
	D															
	E															
	F															
	0															
	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
	9															
	A															
	B															
	C															
	D															
	E															
	F															
	0															
	1															
	2															
	3															
	4															
	5															
	6															
	7															
	8															
	9															
	A															
	B															
	C															
	D															
	E															
	F															