

# Elektro- technisches Zeichnen mit dem VC 20

**Dieses Programm unterstützt den Hobby-Elektroniker beim Entwurf von Schaltplänen. Gezeichnet wird mit dem Joystick, wobei zusätzlich eine Reihe von vordefinierten, elektrotechnischen und alphanumerischen Symbolen eingefügt werden kann.**

Das Programm läuft auf jedem VC 20 mit mindestens 8 KByte Erweiterung. Zur Speicherung der Schaltpläne benötigt man eine 1541-Floppy; die Hardcopy-Routine ist für den MPS 801-Drucker geschrieben. Vor dem Abtippen muß der Zeiger für den Basic-Start verändert werden, um Platz für die hochauflösende Grafik und das Maschinenprogramm zu schaffen. Das geschieht mit

POKE44,36:POKE36\*256,0:NEW

Jetzt wird zunächst der Basic-Lader nach Listing 1 eingetippt und vorsichtshalber sofort abgespeichert. Nach einwandfreiem Lauf des Laders kann anschließend der Basic-Teil (Listing 2) abgetippt werden. Sollte jedoch nach dem Start des Basic-Laders ein Fehler aufgetreten sein, so müssen die DATAs noch einmal überprüft werden.

Zu beachten ist, daß das Maschinenprogramm vor dem Start gesichert wird, denn vor dem Abtippen des Basic-Teils wird das Ladeprogramm mit »NEW« gelöscht. Nachdem nun auch der Basic-Teil vorhanden ist, kann das Programm endlich mit »RUN« gestartet werden.

Es erscheint auf dem Bildschirm ein Menü (Bild 1). Zunächst muß der Name der zu ladenden Zeichnung eingegeben werden. Wenn eine neue Zeichnung erstellt werden soll, so braucht man an dieser Stelle nur RETURN drücken. Danach wird der Name abgefragt, unter dem die Zeichnung abgespeichert werden soll. Wenn beide Eingaben gemacht wurden, erscheint die Zeichenfläche. Auf ihr kann nun mit dem Joystick gezeichnet werden. Bei gedrücktem Feuerknopf werden bereits gezeichnete Punkte wieder gelöscht. Wird der Bildschirmrand überschritten, springt der Zeichenpunkt immer in die linke obere Ecke.

Die weiteren Funktionen können nur über die Tastatur erreicht werden:

- (1) ← Löschen des Bildschirms (komplett)
- (2) ↑ Directory (ohne Zerstörung des Programms)
- (3) RETURN Menü (Grafik geht verloren)
- (4) CTRL Schaltet von Elektrozeichen auf alphanumerische Zeichen

- (5) SHIFT+CTRL Macht (4) rückgängig
- (6) C= + CTRL Löscht einen bestimmten Ausschnitt der Zeichenfläche.

Im Normalmodus können über die Tasten 1 bis 0 und SHIFT 1 bis 0 elektrotechnische Zeichen abgerufen werden (Bild 2). Nachdem die entsprechende Taste gedrückt ist, wird mit den Funktionstasten die Lage des Zeichens festgelegt:

- F1 = Bauteilanschluß oben
- F3 = Bauteilanschluß links
- F5 = Bauteilanschluß unten
- F7 = Bauteilanschluß rechts

Nach dem Drücken der entsprechenden Funktionstaste erscheint das Bauteil auf dem Bildschirm. Mit Hilfe des Joysticks können nun Verbindungslinien gezogen werden. Wenn in den Alphamodus umgeschaltet wurde, stehen die Buchstaben (A bis Z), die Ziffern (0 bis 9) und drei Sonderzeichen zur Verfügung (Bild 2). Die Sonderzeichen sind  $\mu$  ( $\mu$ ),  $\Omega$  ( $\Omega$ ) und  $+$  ( $\pounds$ ). Alle Alphazeichen werden nach dem gleichen Verfahren wie die elektrotechnischen Zeichen auf den Bildschirm gebracht und können daher auch in allen vier Lagen (F1, F3, F5, F7) dargestellt werden. Ein fertiger Schaltplan kann über die Funktionstaste F1 auf dem Drucker in einfacher (anschließend 1 drücken) oder in doppelter (anschließend 2 drücken) Größe ausgegeben werden. Durch Betätigen von F6 wird das Bild unter dem zu Anfang angegebenen Namen abgespeichert. Über F4 kann das Bild jederzeit wieder geladen werden.

Da das Löschen größerer Teile einer Zeichnung mit Hilfe des Joysticks normalerweise eine Geduldsaufgabe ist, wurde eine Funktion zum einfachen Löschen von Bildteilen vorgesehen. Das funktioniert wie folgt: Als erstes werden die Tasten C= und CTRL gleichzeitig gedrückt. Daraufhin ertönt ein ständiges Tonsignal. Jetzt kann mit dem Joystick der zu löschende Ausschnitt eingekreist werden (Bild 3). Um die »Löschlinie« von den anderen zu unterscheiden, wird sie gestrichelt dargestellt. Durch Drücken von F8 wird der markierte Ausschnitt schließlich gelöscht. Um das Erkennen der verschiedenen Betriebsarten des Programms zu erleichtern, werden unterschiedliche Rahmenfarben zur Kennzeichnung verwendet:

grün:	Normal- und Zeichenmodus
gelb:	Alphamodus
rot:	Bildschirmausdruck
blau:	Bild von Disk laden
violett:	Bild auf Disk speichern
schwarz:	Disk Error

Aus Geschwindigkeitsgründen wurden die Routinen für die hochauflösende Grafik, die Joystickabfrage, die Bewegungsberechnung und die Druckerausgabe in einem Maschinenprogramm zusammengefaßt (Listing 1). Diese Routinen liegen von \$2000 (8192) bis \$24FF (9471) im Speicher des VC 20. Wer auf die alphanumerischen Symbole verzichten will, der kann die Zeilen 30000 bis 35470, 7000 bis 7020, 5165, 5166, 420, 410 weglassen und erspart sich damit einige Tipparbeit. Das Programm läuft dann nur mit den elektrotechnischen Symbolen.

Bild 3 zeigt den Ausdruck eines mit diesem Programm erzeugten Schaltplanes. Bei der praktischen Arbeit werden Sie feststellen, daß es zu Anfang nicht ganz einfach ist, derart komplexe Zeichnungen auf Anhieb korrekt anzufertigen. Der große Vorteil dieses Programms liegt aber in der Änderungsfreundlichkeit und der beliebigen Reproduzierbarkeit der Zeichnungen.

(Elmar Baer/ev)

Zeile 11 - 120	Parameter setzen
Zeile 200 - 260	Hauptteil (Punkte setzen & löschen; Tastatur abfragen; Überschreiten des Randes registrieren)
Zeile 400 - 490	Unterprogramm Abfrage der Funktionen (CLR, Zeichen holen, Directory und so weiter)
Zeile 500	Tonausgabe
Zeile 800 - 870	Funktionstastenabfrage (Speichern, Laden, Ausdruck, Richtungsangabe)
Zeile 900	Plotten der Zeichen & Symbole
Zeile 1000 - 1390	Bauteil mit entsprechender Richtung plotten
Zeile 4000 - 4030	Maximal & Minimalwerte zum CLR festlegen
Zeile 4040 - 4100	Ausschnitt löschen
Zeile 5000 - 5210	Menü und Eingabe des Bildnamens
Zeile 6000 - 6010	Floppyfehlerabfrage
Zeile 7000 - 7020	Begrenzung der Eingabe (a-, 1-0)
Zeile 9000 - 9170	Directory von Disk holen
Zeile 19999 - 20920	Koordinaten für die elektrotechnischen Symbole
Zeile 30000 - 35470	Koordinaten für die alphanumerischen Symbole

### Der Aufbau des Basic-Programms (Listing 2)

```

ELEKTRO-ZEICHNER
TTTTT1 ANSCHLUSS OBERN
TTTTT2 ANSCHLUSS RECHTS
TTTTT3 ANSCHLUSS UNTERN
TTTTT4 ANSCHLUSS LINKS
TTTTT5 ANSCHNITT
TTTTT6 LADEN BILD
TTTTT7 SAVED BILD

CTRL ALPHA EIN
CTRL+SH ALPHA AUS
↑ DIRECTOR Y
↑ TORCHEN
RETURN TASTEN
CTRL+C CLR FESTLEGEN
SH 1-B SYMBOLE
SH 1-B F. SYMBOLE

FILENAME [ ]? [ ]
    
```

Bild 1. Das Startmenü des Zeichenprogramms

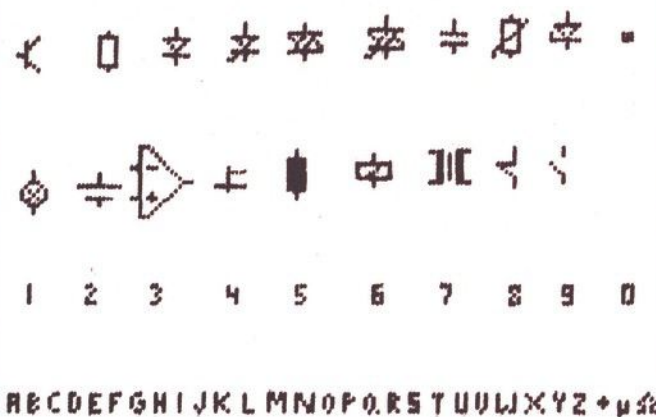


Bild 2. Diese Symbole und Zeichen sind vorhanden

### NETZTEIL 3-30 V

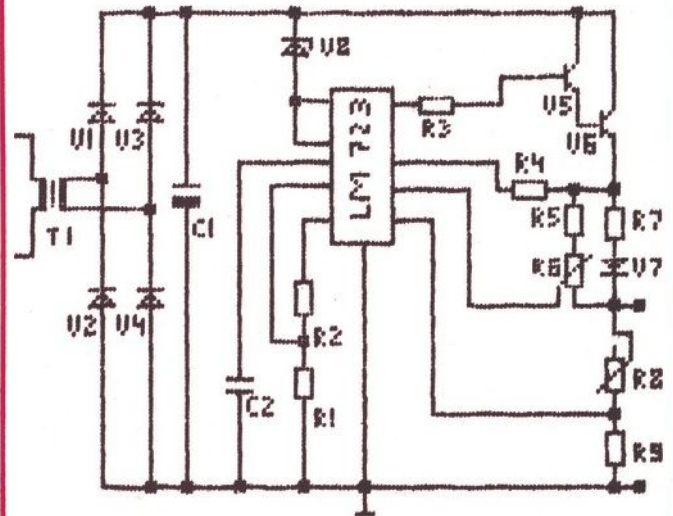


Bild 3. Hardcopy eines vollständigen und beschrifteten Schaltplans

### Listing 1. Maschinenroutinen zu »Elektrotechnisches Zeichnen« als Basic-Lader. Bitte beachten Sie beim Eintippen den Checksummer VC 20 auf Seite 69

```

10 REM***** <011>
15 REM* * <242>
20 REM* E. ZEICHNEN * <190>
25 REM* * <252>
30 REM* ELMAR BAER * <140>
35 REM* STARENSCHLEIFE 59 * <132>
40 REM* 4700 HAMM 1 * <042>
45 REM* TEL. 02381/81959 * <096>
50 REM* * <021>
55 REM* M.-TEIL * <240>
60 REM***** <061>
65 FOR T=8196 TO 9177:READ A:POKE T,A:B=B+A:NEXT <199>
70 IF B<>111788 THEN PRINT"FEHLER":END <165>
75 PRINT"LADE DEN BASIC TEIL" <165>
76 DATA 32,253,206,32,209,225,162,0,160,32,169, <183>
0,133,253,169,17,133,254,169
77 DATA 253,133,185,76,216,255,32,253,206,32, <051>
209,225,169,1,133,185,169,0
78 DATA 76,213,255,169,12,141,0,144,169,22,141, <141>
2,144,169,174,141,3,144,169
79 DATA 192,141,5,144,96,234,234,234,234, <143>
234,169,6,162,0,157,0,148,232
80 DATA 224,230,208,248,96,169,17,141,102,32, <066>
169,0,141,101,32,162,0,160,0
81 DATA 169,0,153,241,31,200,192,255,208,248,24, <120>
173,101,32,105,255,141,101
82 DATA 32,173,102,32,105,0,141,102,32,232,224, <012>
15,208,222,96,234,234,234
83 DATA 234,234,234,96,169,128,44,169,0,133,151, <103>
32,253,206,32,158,215,224
84 DATA 168,176,238,134,20,32,253,206,32,158, <169>
215,224,176,176,226,138,74,74
85 DATA 74,74,10,168,185,14,33,141,107,33,185, <041>
15,33,141,108,33,138,41,15
86 DATA 24,109,107,33,141,107,33,169,0,141,106,
    
```

```

33,165,20,41,248,10,141,105 <116>
87 DATA 33,144,4,238,106,33,24,169,0,109,107,33,
133,253,169,17,109,108,33 <095>
88 DATA 133,254,24,165,253,109,105,33,133,253,
165,254,109,106,33,133,254 <048>
89 DATA 165,20,41,7,73,7,170,189,36,33,160,0,36,
151,16,5,73,255,49,253,44 <104>
90 DATA 17,253,145,253,96,0,0,80,1,160,2,240,3,
64,5,144,6,224,7,48,9,128 <038>
91 DATA 10,208,11,32,13,1,2,4,8,16,32,64,128,
169,151,141,3,144,169,21,141 <070>
92 DATA 2,144,169,204,141,5,144,169,14,141,0,
144,162,16,138,157,240,15,169 <149>
93 DATA 6,157,240,147,232,208,244,96,162,3,32,
198,255,32,207,255,32,210,255 <212>
94 DATA 208,248,169,13,32,210,255,76,204,255,
234,234,234,234,234,160,0,47 <107>
95 DATA 13,234,234,234,234,234,234,234,169,
127,141,34,145,173,32,145 <057>
96 DATA 41,128,133,251,169,255,141,34,145,173,
31,145,41,28,24,101,251,133 <096>
97 DATA 251,173,31,145,41,32,133,252,96,173,141,
2,201,0,240,2,96,234,166 <041>
98 DATA 251,160,0,224,28,240,63,224,140,240,69,
224,136,240,23,224,132,240 <084>
99 DATA 27,160,1,224,152,240,55,224,148,240,41,
224,24,240,29,224,20,240,17 <134>
100 DATA 96,32,242,33,160,1,76,242,33,32,242,33,
160,1,76,232,33,32,232,33 <039>
101 DATA 160,0,76,232,33,32,242,33,160,0,76,232,
33,24,185,60,3,101,255,153 <085>
102 DATA 60,3,96,185,60,3,229,255,153,60,3,96,
72,138,72,152,72,32,28,34,76 <132>
103 DATA 178,254,169,10,141,14,144,169,192,141,
12,144,170,168,136,208,253 <077>
104 DATA 202,208,250,142,14,144,96,216,160,0,
162,17,181,0,148,0,72,202,16 <040>
105 DATA 248,173,5,144,170,41,7,10,10,10,133,8,
138,41,8,208,1,56,102,8,173 <094>
106 DATA 2,144,168,41,127,133,9,152,41,128,240,
1,56,138,41,112,144,2,9,8,74 <156>
107 DATA 133,17,138,41,128,208,1,56,102,17,173,
3,144,41,127,74,38,12,240,1 <100>
108 DATA 10,10,10,10,133,10,169,128,133,2,32,6,
34,32,159,255,165,197,201,56 <144>
109 DATA 240,25,201,0,240,21,201,15,240,14,201,
62,208,235,169,173,141,24,3 <078>
110 DATA 169,254,141,25,3,76,197,35,133,13,32,6,
34,32,159,255,169,60,234,234 <235>
111 DATA 234,234,234,234,234,234,133,11,24,169,
4,170,160,255,32,186,255,169 <178>
112 DATA 0,133,198,32,189,255,32,192,255,162,4,
32,201,255,176,207,169,8,32 <137>
113 DATA 210,255,169,13,32,210,255,24,165,9,133,
7,165,3,101,0,133,5,197,10 <103>
114 DATA 144,4,169,0,240,92,166,12,240,1,74,74,
74,74,133,6,169,0,133,15,133 <167>
115 DATA 16,162,8,70,7,144,3,24,101,6,106,102,
15,202,208,243,24,101,17,133 <088>
116 DATA 16,24,165,1,101,15,133,15,138,101,16,
133,16,161,15,133,15,134,16 <043>
117 DATA 24,169,3,101,12,168,138,70,5,106,6,15,
38,16,136,208,246,164,12,208 <174>
118 DATA 1,74,74,74,74,74,101,15,133,15,165,8,
101,16,133,16,161,15,24,36,2 <112>
119 DATA 240,1,56,102,4,230,3,160,6,196,3,176,
58,134,3,165,4,166,13,240,22 <108>
120 DATA 24,169,4,101,14,170,70,4,8,106,40,106,
202,208,247,166,14,208,3,70 <110>
121 DATA 4,106,162,4,228,11,208,2,73,255,56,106,
133,4,32,210,255,166,13,240 <160>
122 DATA 5,165,4,32,210,255,70,2,176,3,76,205,
34,102,2,230,1,165,9,197,1,208 <211>
123 DATA 243,160,0,132,1,169,13,32,210,255,165,
13,240,14,165,14,208,6,169 <065>
124 DATA 4,133,14,208,220,169,0,133,14,24,165,0,
105,7,133,0,165,5,197,10,144 <203>
125 DATA 203,169,15,32,210,255,169,13,32,210,
255,32,204,255,169,4,32,195,255 <234>
126 DATA 162,0,134,198,104,149,0,232,224,18,48,
248,96 <136>

```

Listing 2. »Elektrotechnisches Zeichnen« (Hauptprogramm)

```

11 REM***** <016>
12 REM* E. ZEICHNEN * <182>
13 REM* * <240>
14 REM* ELMAR BAER * <124>
15 REM* * <242>
20 REM* * <247>
21 REM* BASIC TEIL * <136>
22 REM***** <027>
50 PRINT "{CLR}":POKE 36879,29:PRINT CHR$(8)
<062>
60 LT=36878:MT=36876:R=230:J=30 <165>
100 DIM H$(30),NL(70),Z$(70):GOSUB 20000 <163>
110 XM=0:YN=168:YM=0:YN=176:POKE 828,80
:POKE 829,80:FY=174:FU=1:FX=166:FP=36879
:GOSUB 5000 <077>
120 POKE 255,1:SYS 8492:SYS 8276:SYS 8263
:POKE 650,128 <068>
200 SYS 8565:Q=PEEK(653):SYS 8600:Y=PEEK(829)
:X=PEEK(828) <198>
210 IF Y<FU OR Y>FY OR X<FU OR X>FX THEN POKE 8
28,10:POKE 829,10:R=160:GOSUB 500 <169>
220 SYS 8333,X,Y <084>
230 GET A$:IF A$<>" "OR Q<>0 OR QW=1 THEN GOSUB
400 <086>
240 IF PEEK(252)=0 THEN SYS 8330,X,Y:GOTO 200
<122>
250 SYS 8333,X,Y:GOTO 200 <199>
260 GOTO 200 <032>
400 IF A$="+" THEN SYS 8276:GOSUB 500 <078>
410 IF Q=5 THEN WW=0:POKE FP,29 <147>
420 IF Q=4 OR WW=2 THEN 7000 <023>
430 IF A$>"/"AND A$<" "AND Q=0 THEN N=VAL(A$)
<012>
440 IF A$>" "AND A$<" "AND Q=1 THEN A$=CHR$(ASC
(A$)+16):N=VAL(A$)+10 <233>
450 IF A$>CHR$(132)AND A$<CHR$(141) THEN GOSUB 8
00 <083>
460 IF Q=6 OR QW=1 THEN GOSUB 500:GOSUB 4000
<032>
470 IF A$=CHR$(13) THEN GOSUB 500:GOTO 5000 <070>
480 IF A$="*" THEN 9100 <150>
490 RETURN <121>
500 POKE LT,8:POKE MT,230:FOR YY=0 TO 50:NEXT
:POKE MT,0:R=230:RETURN <064>
800 IF A$=CHR$(137) THEN POKE FP,26:GOSUB 970
:SYS 8732:POKE FP,29 <209>
810 IF A$=CHR$(133) THEN 1020 <232>
820 IF A$=CHR$(134) THEN 1120 <244>
830 IF A$=CHR$(135) THEN 1220 <000>
840 IF A$=CHR$(136) THEN 1320 <012>
850 IF A$=CHR$(138) THEN POKE FP,J:GOSUB 960
:SYS 8221,"E-Z"+FL$,8:GOSUB 950:GOSUB 6000
:POKE FP,29 <240>
860 IF A$=CHR$(139) THEN POKE FP,28:GOSUB 970
:SYS 8196,"e:E-Z"+F$,8:GOSUB 6000:POKE FP,29
<240>
870 RETURN <247>
900 X1=X+ZX:Y1=Y+ZY:SYS 8333,X1,Y1:RETURN <126>
950 POKE 828,10:POKE 829,10:RETURN <072>
960 SYS 8330,X,Y:X=10:Y=X:RETURN <066>
970 SYS 8330,X,Y:RETURN <010>
1000 REM ANSCHLUSS OBEN <082>
1020 FOR T=1 TO NL(N)STEP 4:ZX=VAL(MID$(Z$(N),T,
2)):ZY=VAL(MID$(Z$(N),T+2,2)):GOSUB 900:NEXT
<254>
1090 GOTO 870 <110>
1100 REM ANSCHLUSS RECHTS <092>
1120 FOR T=1 TO NL(N)STEP 4:ZY=VAL(MID$(Z$(N),T,
2)):ZX=VAL(MID$(Z$(N),T+2,2)):GOSUB 900:NEXT
<099>
1190 GOTO 870 <210>
1200 REM ANSCHLUSS UNTEN <129>
1220 FOR T=1 TO NL(N)STEP 4:ZX=VAL(MID$(Z$(N),T,
2))*-1:ZY=VAL(MID$(Z$(N),T+2,2))*-1:GOSUB 900
<027>
1290 NEXT:GOTO 870 <243>
1300 REM ANSCHLUSS LINKS <221>
1320 FOR T=1 TO NL(N)STEP 4:ZY=VAL(MID$(Z$(N),T,
2))*-1:ZX=VAL(MID$(Z$(N),T+2,2))*-1:GOSUB 900
<128>
1390 NEXT:GOTO 870 <087>

```

## Listing 2. »Elektrotechnisches Zeichnen« (Fortsetzung)

```

4000 IF XM<X THEN XM=X <064>
4010 IF XN>X THEN XN=X <074>
4020 IF YN>Y THEN YN=Y <088>
4030 IF YM<Y THEN YM=Y <098>
4040 QW=1:POKE 255,3:FX=164:FY=172:FU=4 <051>
4050 GET A$:IF A$<>CHR$(140) THEN RETURN <087>
4060 FOR T=YN TO YM:FOR TT=XN TO XM
:SYS 8330,TT,T:NEXT:NEXT:XM=0:XN=168:YM=0
:YN=176:QW=0 <130>
4100 FY=175:FX=167:FU=1:POKE 255,1:RETURN <116>
5000 SYS 8236 <012>
5100 PRINT" {CLR,RVSON,RED,3SPACE}
ELEKTRO-ZEICHNEN(3SPACE,RVOFF,BLUE)" <229>
5110 PRINT"F1(3SPACE)ANSCHLUSS OBEN" <053>
5120 PRINT"F3(3SPACE)ANSCHLUSS RECHTS" <231>
5130 PRINT"F5(3SPACE)ANSCHLUSS UNTEN" <180>
5140 PRINT"F7(3SPACE)ANSCHLUSS LINKS" <183>
5145 PRINT"F8(3SPACE)CLR AUSCHNITT" <028>
5146 PRINT"F2(3SPACE)HARDCOPY" <221>
5150 PRINT"F4(3SPACE)LADEN BILD" <008>
5160 PRINT"F6(3SPACE)SAVEN BILD" <043>
5165 PRINT" {DOWN}CTRL(4SPACE)ALPHA EIN" <166>
5166 PRINT"CTRL+SH ALPHA AUS" <105>
5168 PRINT"↑(7SPACE)DIRECTORY" <052>
5170 PRINT"←(7SPACE)LOESCHEN" <211>
5174 PRINT"RETURN(2SPACE)START" <149>
5175 PRINT"CTRL+C= CLR FESTLEGEN" <134>
5180 PRINT" {4SPACE}1-0 E. SYMBOLE" <073>
5190 PRINT"SH(2SPACE)1-0 E. SYMBOLE" <238>
5195 INPUT" {HOME,20DOWN}FILENAME(SPACE,RVSON)L
{RVOFF}";FL$:IF LEN(FL$)>13 THEN 5195 <030>
5200 INPUT" {HOME,20DOWN}FILENAME(SPACE,RVSON,
PURPLE){S{RVOFF,BLUE}";F$:IF LEN(F$)>13 THEN
5200 <064>
5210 SYS 8492:GOTO 120 <057>
6000 OPEN 15,8,15:INPUT#15,A
:IF A>20 THEN POKE FP,24:WAIT 198,1 <093>
6010 CLOSE 15:RETURN <095>
7000 POKE FP,31:WW=2:IF A$>"/"AND A$<"
:"THEN N=ASC(A$)+12:GOTO 450 <027>
7010 IF A$>"e"AND A$<"↑"THEN N=ASC(A$)-34
:GOTO 450 <156>
7020 GOTO 450 <169>
9000 REM DIREKTORY <151>
9100 PRINT" {CLR}":SYS 8236 <202>
9104 OPEN 3,8,0,"$0":GET#3,D$,D$ <098>
9106 OPEN 15,8,15:INPUT#15,D <068>
9107 IF D>19 THEN POKE FP,24:WAIT 198,1
:POKE 198,0:POKE FP,29:CLOSE 3:CLOSE 15
:GOTO 9104 <124>
9108 CLOSE 15:CLOSE 3 <202>
9109 OPEN 3,8,0,"$0":GET#3,D$,D$ <103>
9110 GET#3,D$,D$,DH$ <148>
9120 IF D$="" THEN 9150 <034>
9130 DL$=DL$+CHR$(0):DH$=DH$+CHR$(0)
:PRINT 256*ASC(DH$)+ASC(DL$); <170>
9140 SYS 8527:GOTO 9110 <217>
9150 PRINT" {DOWN}F1=DIRECTORY(2SPACE)F7=START"
<128>
9155 GET A$:IF A$=""{F1}"THEN CLOSE 3:GOTO 9100
<152>
9160 IF A$=""{F7}"THEN CLOSE 3:GOTO 5000 <091>
9170 GOTO 9155 <082>
19999 REM KOORDINATEN FUER ZEICHEN <114>
20000 REM TRANSISTOR <246>
20005 NL(1)=64 <171>
20010 Z$(1)="-5+5-4+5-3+5-3+4-3+3-3+2-3+6-3+7-3
+8-2+3-1+2+0+1-2+7-1+8+0+9+0+9" <096>
20050 REM RESISTOR <170>
20055 NL(2)=112 <088>
20060 H$(2)="-2+4-2+3-2+2-2+1-2+0-1+0+0+0+1+0+2
+0+2+1+2+2+2+3+2+4+0-1" <188>
20070 Z$(2)=H$(2)+"-2+4-2+5-2+6-2+7-2+8-1+8+0+8
+1+8+2+8+2+7+2+6+2+5+2+4+0+9" <183>
20100 REM DIODE <198>
20105 NL(3)=92 <018>
20110 H$(3)="+0+1+0+2+0+3-1+3-2+3-3+3-2+4-1+5+0
+6+1+5+2+4+3+3+1+3+2+3" <002>
20120 Z$(3)=H$(3)+"-3+7-2+7-1+7+0+7+1+7+2+7+3+7
+0+8+0+9" <050>
20150 REM THRISTOR <018>
20155 NL(4)=104 <111>
20160 Z$(4)=H$(3)+"-3+7-2+7-1+7+0+7+1+7+2+7+3+7
+0+8+0+9-2+8-3+9-4+9" <166>
20200 REM DIAC <214>
20205 NL(5)=136 <167>
20210 H$(5)="+0+1+0+2+0+3-1+2-2+2-3+2-4+2-4+3-3
+4-2+5-2+6-1+4+0+3+1+2+2+2+3+2+4+2" <159>
20220 Z$(5)=H$(5)+"+0+9+0+8+0+7+1+7+2+7+3+7+4+7
+4+6+3+5+2+4+2+3+1+5+0+6-1+7-2+7-3+7-4+7"
<139>
20250 REM TRIAC <107>
20255 NL(6)=148 <222>
20260 Z$(6)=Z$(5)+"-3+8-4+9-5+9" <106>
20300 REM KONDENSATOR <114>
20305 NL(7)=72 <221>
20310 Z$(7)="+0+1+0+2+0+3-1+3-2+3-3+3+1+3+2+3+3
+3+3+6+2+6+1+6+0+6-1+6-2+6-3+6+0+7+0+8" <226>
20350 REM POTI <152>
20355 NL(8)=156 <067>
20360 Z$(8)=Z$(2)+"+4+0+3+1+2+2+1+3+0+4-1+5-2+6
-3+7-4+8-4+9" <234>
20400 REM SCHLIESER <048>
20405 NL(19)=36 <116>
20410 Z$(19)="+0+0+0+1+0+2-3+4-2+5-1+6+0+7+0+8+
0+9" <212>
20450 REM KNOTEN <143>
20455 NL(0)=32 <104>
20460 Z$(0)="+0+1+0-1+1+1-1+1-1-1+0+1+0"
<248>
20500 REM OEFFNER <248>
20505 NL(18)=60 <213>
20510 Z$(18)="+0+0+0+1+0+2+0+3-1+3-2+3-3+3-4+3-
4+3-3+4-2+5-1+6+0+7+0+8+0+9" <166>
20550 REM LAMPE <148>
20555 NL(11)=96 <009>
20560 H$(11)="+0+1-1+1-2+2-3+3-3+4-3+5-2+6-1+7+
0+7+1+7+2+6+3+5+3+4+3+3+2+2+1+1" <129>
20570 Z$(11)=H$(11)+"+0+0+0+8+0+9-1+3+0+4+1+5-1
+5+1+3" <119>
20600 REM SPANNUNGSQ. <147>
20605 NL(12)=88 <061>
20610 Z$(12)=Z$(7)+"-4+3-5+3+4+3+5+3" <164>
20650 REM Z-DIODE <117>
20655 NL(9)=104 <106>
20660 Z$(9)=Z$(3)+"-4+7-4+6-4+5" <244>
20700 REM OP <098>
20705 NL(13)=216 <203>
20710 H$="-7+9-7+8-7+7-6-7+5-7+4-7+3-7+2-7+1-
7+0-7-1-7-2-7-3-7-4-7-5-7-6-7-7-7-8-7-9"
<049>
20720 H$(13)="-6+9-5+9-4+8-3+7-2+6-1+5+0+4+1+3+
2+2+3+1+4+0+5+0+6+0-4+3-5+4-4+4-3+4-4+5"
<193>
20730 H$(9)="-6-9-5-9-4-8-3-7-2-6-1-5+0-4+1-3+2
-2+3-1-5-4-4-4-3-4" <009>
20740 Z$(13)=H$+H$(13)+H$(9)+"-8-4-9-4-8+4-9+4"
<021>
20750 REM FET <205>
20755 NL(14)=72 <207>
20760 Z$(14)="-1+0-2+0-3+0-4+0-5-1-5+0-5+1-5+2-
5+3-5+4-5+5-6+4-7+4-8+4-4+4-3+4-2+4-1+4"
<253>
20800 REM INDUKTIVITAET <005>
20805 NL(15)=196 <057>
20810 H$(15)="-1+3-1+2-1+1+0+3+0+2+0+1+1+3+1+2+
1+1-1+4-1+5-1+6-1+7+0+4+0+5+0+6+0+7" <032>
20820 Z$(15)=Z$(2)+H$(15)+"+1+4+1+5+1+6+1+7"
<058>
20850 REM SCHUETZ <120>
20855 NL(16)=124 <099>
20860 H$(16)="+0+0+0+1+0+2-1+2-2+2-3+2-4+2-4+3-
4+4-4+5-4+6-3+6-2+6-1+6+0+6+0+7+0+8" <119>
20870 Z$(16)=H$(16)+"+1+6+2+6+3+6+4+6+4+5+4+4+4
+3+4+2+3+2+2+2+1+2+1+3+0+4-1+5" <033>
20900 REM TRAFD <000>
20905 NL(17)=244 <153>
20910 ZH$(0)="-8+0-7+0-6+0-5+0-1+0+1+0+2+0"
<094>
20911 ZH$(1)="-6+1-5+1-3+1-1+1+0+1" <232>
20912 ZH$(2)="-6+2-5+2-3+2-1+2+0+2" <239>
20913 ZH$(3)="-6+3-5+3-3+3-1+3+0+3" <246>

```

20914 ZH\$(4)="-6+4-5+4-3+4-1+4+0+4" <253>  
 20915 ZH\$(5)="-6+5-5+5-3+5-1+5+0+5" <004>  
 20916 ZH\$(6)="-6+6-5+6-3+6-1+6+0+6" <011>  
 20917 ZH\$(7)="-6+7-5+7-3+7-1+7+0+7" <018>  
 20918 ZH\$(8)="-8+8-7+8-6+8-5+8-1+8+0+8+1+8+2+8" <100>  
 20920 Z\$(17)=ZH\$(0)+ZH\$(1)+ZH\$(2)+ZH\$(3)+ZH\$(4)+ZH\$(5)+ZH\$(6)+ZH\$(7)+ZH\$(8) <056>  
 30000 REM A <117>  
 30010 NL(31)=48 <028>  
 30020 Z\$(31)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+2-5+2-4+2-3+2-2-1+1-3" <180>  
 30050 REM B <168>  
 30060 NL(32)=40 <071>  
 30070 Z\$(32)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+2-4+2-2+1-1+1-3" <106>  
 30100 REM C <219>  
 30110 NL(33)=28 <128>  
 30120 Z\$(33)="+0-2+0-3+0-4+1-5+2-5+2-1+1-1" <107>  
 30150 REM D <014>  
 30160 NL(34)=40 <173>  
 30170 Z\$(34)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+2-4+2-3+2-2+1-1" <209>  
 30200 REM E <065>  
 30210 NL(35)=40 <225>  
 30220 Z\$(35)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+2-5+1-3+2-1+1-1" <004>  
 30250 REM F <117>  
 30260 NL(36)=32 <021>  
 30270 Z\$(36)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+2-5+1-3" <194>  
 30300 REM G <168>  
 30310 NL(37)=40 <071>  
 30320 Z\$(37)="+0-2+0-3+0-4+1-5+2-5+1-1+2-1+3-2+3-3+2-3" <112>  
 30350 REM H <219>  
 30360 NL(38)=44 <126>  
 30370 Z\$(38)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+2-5+2-4+2-3+2-2+2-1+1-3" <092>  
 30400 REM I <014>  
 30410 NL(39)=20 <171>  
 30420 Z\$(39)="+1-1+1-2+1-3+1-4+1-5" <039>  
 30450 REM J <065>  
 30460 NL(40)=24 <217>  
 30470 Z\$(40)="+0-2+1-1+2-2+2-3+2-4+2-5" <016>  
 30500 REM K <117>  
 30510 NL(41)=40 <011>  
 30520 Z\$(41)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-3+2-4+3-5+2-2+3-1" <050>  
 30550 REM L <168>  
 30560 NL(42)=28 <068>  
 30570 Z\$(42)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-1+2-1" <040>  
 30600 REM M <219>  
 30610 NL(43)=60 <115>  
 30620 Z\$(43)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+1-4+2-3+3-4+3-5+4-5+4-4+4-3+4-2+4-1" <088>  
 30650 REM N <014>  
 30660 NL(44)=60 <166>  
 30670 Z\$(44)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+1-4+2-3+3-2+3-1+4-1+4-2+4-3+4-4+4-5" <133>  
 30700 REM O <065>  
 30710 NL(45)=32 <216>  
 30720 Z\$(45)="+0-2+0-3+0-4+1-5+2-4+2-3+2-2+1-1" <134>  
 30750 REM P <117>  
 30760 NL(46)=32 <012>  
 30770 Z\$(46)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+2-4+1-3" <184>  
 30800 REM Q <168>  
 30810 NL(47)=36 <067>  
 30820 Z\$(47)="+0-2+0-3+0-4+1-5+2-4+2-3+2-2+1-1+3-1" <168>  
 30850 REM R <219>  
 30860 NL(48)=40 <113>  
 30870 Z\$(48)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+2-4+1-3+1-2+2-1" <148>  
 30900 REM S <014>  
 30910 NL(49)=44 <168>  
 30920 Z\$(49)="+0-1+1-1+2-1+2-2+2-3+1-3+0-3+0-4+

0-5+1-5+2-5" <134>  
 30950 REM T <065>  
 30960 NL(50)=28 <212>  
 30970 Z\$(50)="+1-1+1-2+1-3+1-4+1-5+0-5+2-5" <196>  
 31000 REM U <117>  
 31010 NL(51)=44 <006>  
 31020 Z\$(51)="+0-5+0-4+0-3+0-2+0-1+1-1+2-1+2-2+2-3+2-4+2-5" <226>  
 31050 REM V <168>  
 31060 NL(52)=36 <058>  
 31070 Z\$(52)="+0-5+0-4+0-3+0-2+1-1+2-2+2-3+2-4+2-5" <161>  
 31100 REM W <219>  
 31110 NL(53)=52 <107>  
 31120 Z\$(53)="+0-5+0-4+0-3+0-2+0-1+1-1+2-2+3-1+4-1+4-2+4-3+4-4+4-5" <202>  
 31150 REM X <014>  
 31160 NL(54)=36 <160>  
 31170 Z\$(54)="+0-5+1-4+2-3+3-2+4-1+0-1+1-2+3-4+4-5" <014>  
 31200 REM Y <065>  
 31210 NL(55)=28 <212>  
 31220 Z\$(55)="+0-5+0-4+1-3+1-2+1-1+2-4+2-5" <195>  
 31250 REM Z <117>  
 31260 NL(56)=36 <007>  
 31270 Z\$(56)="+0-5+1-5+2-5+2-4+1-3+0-2+0-1+1-1+2-1" <108>  
 31300 REM MY <243>  
 31310 NL(57)=32 <054>  
 31320 Z\$(57)="-1-3-1-2-1-1-1-0+0-1+1-1+1-2+1-3" <223>  
 31350 REM + <170>  
 31360 NL(58)=20 <102>  
 31370 Z\$(58)="+1-4+1-3+1-2+0-3+2-3" <226>  
 31400 REM OHM <149>  
 31410 NL(59)=44 <159>  
 31420 Z\$(59)="+0-1+1-1+1-2+0-3+1-4+2-5+3-4+4-3+3-2+3-1+4-1" <130>  
 35000 REM 0 <255>  
 35010 NL(60)=48 <185>  
 35020 Z\$(60)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5+1-5+2-5+2-4+2-3+2-2+2-1+1-1" <079>  
 35050 REM 1 <050>  
 35060 NL(61)=20 <226>  
 35070 Z\$(61)="+0-1+0-2+0-3+0-4+0-5" <089>  
 35100 REM 2 <102>  
 35110 NL(62)=32 <025>  
 35120 Z\$(62)="+0-5+1-5+2-4+1-3+0-2+0-1+1-1+2-1" <195>  
 35150 REM 3 <153>  
 35160 NL(63)=28 <081>  
 35170 Z\$(63)="+0-5+1-5+2-4+1-3+2-2+1-1+0-1" <061>  
 35200 REM 4 <204>  
 35210 NL(64)=32 <127>  
 35220 Z\$(64)="+0-5+0-4+0-3+1-3+2-3+2-4+2-2+2-1" <046>  
 35250 REM 5 <255>  
 35260 NL(65)=36 <182>  
 35270 Z\$(65)="+0-5+1-5+2-5+0-4+0-3+1-3+2-2+1-1+0-1" <027>  
 35300 REM 6 <050>  
 35310 NL(66)=48 <236>  
 35320 Z\$(66)="+2-5+1-5+0-5+0-4+0-3+0-2+0-1+1-1+2-1+2-2+2-3+1-3" <128>  
 35350 REM 7 <102>  
 35360 NL(67)=28 <254>  
 35370 Z\$(67)="+0-5+1-5+2-5+2-4+2-3+1-2+1-1" <016>  
 35400 REM 8 <153>  
 35410 NL(68)=44 <079>  
 35420 Z\$(68)="+0-2+0-4+0-5+1-5+2-5+2-4+2-2+2-1+1-1+0-1+1-3" <045>  
 35450 REM 9 <204>  
 35460 NL(69)=48 <134>  
 35470 Z\$(69)="+1-3+0-3+0-4+0-5+1-5+2-5+2-4+2-3+2-2+2-1+1-1+0-1" <030>  
 39999 RETURN <105>

Listing 2. »Elektrotechnisches Zeichnen« (Schluß)