

5.5 Inbetriebnahme: Anschluß der beiden Fischertechnikschalter an Stift 18 und Stift 19 der Steckerleiste, gemeinsame Masse an Stift 1. Verwendung des DATANorf 10-Adapters ohne Stromversorgung.

5.5.1 Testen der Funktion des monostabilen Multivibrators, der einen positiven Impuls von ca. 2 ms Dauer bei jeder Schalterbetätigung erzeugt, mit Hilfe eines Programms :

```
** Testprogramm ROBTER
10 FOR I=8192 TO 8227
20 READ A
30 POKE I,A
40 NEXT I
50 SYS 8192
100 DATA 32, 68,229,169, 16,141, 14,221,169, 5,141,
4,221,169, 0,141
110 DATA 5,221,169, 33,141, 14,221,173, 4,221,208,251,169,
73, 32,210
120 DATA 255, 76, 3, 32
```

Nach dem Starten des Programms erscheint nun wahlweise durch beide Fischertechnikschalter getaktet nach 5-maligem Betätigen der Schalter ein "I" auf dem Bildschirm. Dann arbeiten die Fischertechnik-Schalter prellfrei.

6. Fertigstellen des Feldes Aufzug

6.1 Bestücken des Feldes mit dem Sockel für den SN 74 LS 153 (die Kerbe des IC-Sockels auf die Kerbe des Sockelaufdrucks bringen), den 9 Widerständen 1 kOhm (braun,schwarz,rot,gold).

6.2 Setzen der Durchkontaktierungen XIV und XV (Feld A3-A4), XVII (Feld Roboter), XVI-XXII, XXIIIa und XXIVa, XXV-XXVII, XXVIII und XXX (Feld A3-A4).

6.3 Einlöten der Bauteile teilweise beidseitig.

6.4 Entfernen der Durchkontaktierung III. Damit wird verhindert, daß bei der Aktivierung der Ausgänge A3 und A4 mit "1" die Transistoren des Feldes A3-A4 in einen unzulässigen Betrieb geraten.

6.5 Inbetriebnahme unter Verwendung des DATANorf 10-Adapters ohne Stromversorgung: Anschluß der Aufzugschalter S0,S1,S2,S3,S4,S5,S6 und S7 an die Stifte 3 bis 10 des Interfaces und gemeinsam an Stift 2. Eingeben des Testprogramms für die Abfrage der Eingänge E3 und E4 des Interfaces:

```
** Testprogramm für die Aufzugsteuerung
10 POKE 56579,63
20 POKE 56577,0
30 PRINT CHR$(147);
40 A=PEEK(56577)
50 IF 64 AND A THEN PRINT "E3 = 1":GOTO 70
60 PRINT "E3 = 0"
70 IF 128 AND A THEN PRINT "E4 = 1":GOTO 90
80 PRINT "E4 = 0"
90 PRINT CHR$(19);
100 GOTO 40
```

Nach dem Starten des Programms erscheint auf dem Bildschirm die Information, daß E3=0 und E4=0 ist. Es bewirkt die Schalter S3 und S4, daß E3=1 und E4=1 auf dem Bildschirm angezeigt wird, weil Buchse 5 und 4 des Interfaces diese Spannungsänderungen

erfahren und dies vom Programm gelesen wird.

Das Programm ändern, damit die Zustände von E2 und E5 angezeigt werden :

20 POKE 56577,8

In den Zeilen 50-80 E3 durch E2 sowie E4 durch E5 ersetzen.

Starten des Programms, Betätigen der Schalter S2 und S5.

Das Programm ändern, damit die Zustände von E1 und E6 angezeigt werden :

20 POKE 56577,16

In den Zeilen 50-80 E2 durch E1 sowie E5 durch E6 ersetzen.

Starten des Programms, Betätigen der Schalter S1 und S6 .

Das Programm ändern, damit die Zustände von E0 und E7 angezeigt werden :

20 POKE 56577,24

In den Zeilen 50-80 E1 durch E0 sowie E6 durch E7 ersetzen.

Starten des Programms, Betätigen der Schalter S0 und S7.

DATANorf 3: PUFFERPLATINE FÜR 8 AUSGÄNGE

Eigenschaften:

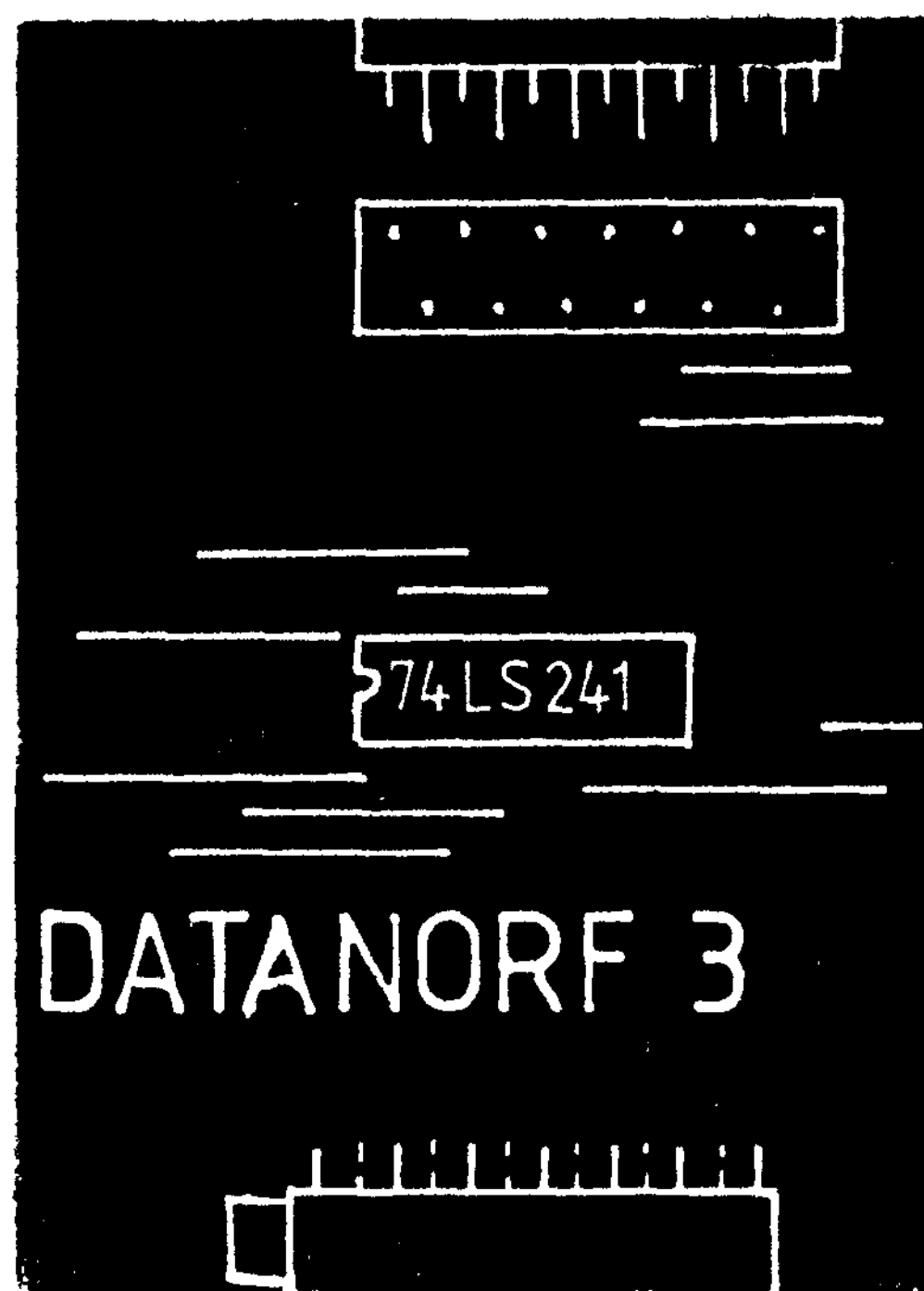
Die Pufferplatine wird mit Hilfe der 13-poligen Buchsenleiste auf den Expansionsstecker des WDR-1-Bit-Computers gesteckt. Die Stromversorgung geschieht durch den WDR-1-Bit-Computer. Sie verleiht den 8 Ausgängen einen maximalen Ausgangstrom von 15 bis 24 mA bei 5 V. Die 8 Ausgänge werden mit Hilfe einer 13-poligen Steckerleiste nach außen geführt. Zusätzlich können mit Hilfe einer 13-poligen Buchsenleiste weitere 8 Ausgänge parallel zu den vorhandenen betrieben werden. Eingänge sind nicht beschaltet. Durch Tausch des ICs 74 LS 244 mit einem 74LS240 können die 8 Ausgänge invertiert gepuffert betrieben werden. Bei Verwendung zweier hintereinandergesteckter Pufferplatinen können mit Hilfe der beiden genannten ICs 8 nichtinvertierte und 8 invertierte Ausgänge gleichzeitig erzeugt werden.

Aufbau:

Die 13-polige Buchsenleiste wird entsprechend dem Bestückungsaufdruck hinter der 13. Buchse gekürzt und mit Sekundenkleber oben auf die Platine geklebt. Die Anschlüsse werden mit Hilfe der mitgelieferten Drahtenden mit der Platinenunterseite verbunden und verlötet. Nach Verlöten der 10 Drahtbrücken, des IC-Sockels, der 13-poligen Stecker- und der 13-poligen Buchsenleiste wird das IC seitenrichtig eingesetzt.

Inbetriebnahme:

Nach dem Aufbau der Pufferplatine kann diese an den 21-poligen Expansionsstecker des betriebsbereiten WDR-1-Bit-Computers bündig mit Pin 1 gesteckt oder auch wieder entfernt werden, ohne daß die Komponenten gefährdet werden.



DATANorf 4: SIEBENSEGMENTANZEIGE

Eigenschaften:

Die 7-Segmentanzeige wird bündig zu Pin 1 auf den Expansionsport des WDR-1-Bit-Computers aufgesteckt. Die Stromversorgung geschieht durch den WDR-1-Bit-Computer. Die 7-Segmentanzeige kann seriell alphanumerische Zeichen, die aus 7 Segmenten aufgebaut sind, erzeugen, wenn sie durch ein geeignetes Programm angesteuert wird. Die Anzahl der Zeichen richtet sich nach dem verwendeten Speicher. Der Bildaufbau eines alphanumerischen Zeichens kann sowohl demonstriert werden, er kann aber auch flackerfrei erfolgen.

Aufbau:

Der Aufbau geschieht entsprechend dem Bestückungsplan.

Inbetriebnahme:

Mit Eingabe des Programms "Test der 7-Segmentanzeige" leuchten nach dem 5. Programmschritt nacheinander alle 7 Segmente der Reihe nach auf.

Test der 7-Segmentanzeige

*Einzeltakt

INIT

STO 0

STO 1

STO 2

STO 3

STO 4

STO 5

STO 6

STO 7

Mögliche Fehlerquellen:

Es leuchten zwei Segmente gleichzeitig auf:

Prüfung mit dem Ohmmeter: zwei Leiterbahnen sind vor oder nach dem IC miteinander verbunden.

Es leuchtet ein Segment nicht auf:

Prüfung mit dem Ohmmeter. Ein Segment der Siebensegmentanzeige ist defekt? Der dazugehörige Widerstand 100 Ohm ist defekt bzw. nicht richtig eingelötet oder vertauscht? Das IC ist defekt? Die zu dem Segment gehörende Leiterbahn ist vor oder hinter dem IC unterbrochen? Die Buchsenleiste ist nicht richtig angelötet? Der Expansionsstecker des WDR-1-Bit-Computers ist nicht richtig verlötet?

Es leuchtet kein Segment auf:

Prüfung des ICs und des Transistors ohne Auslötarbeiten mit dem Voltmeter in folgender Reihenfolge:

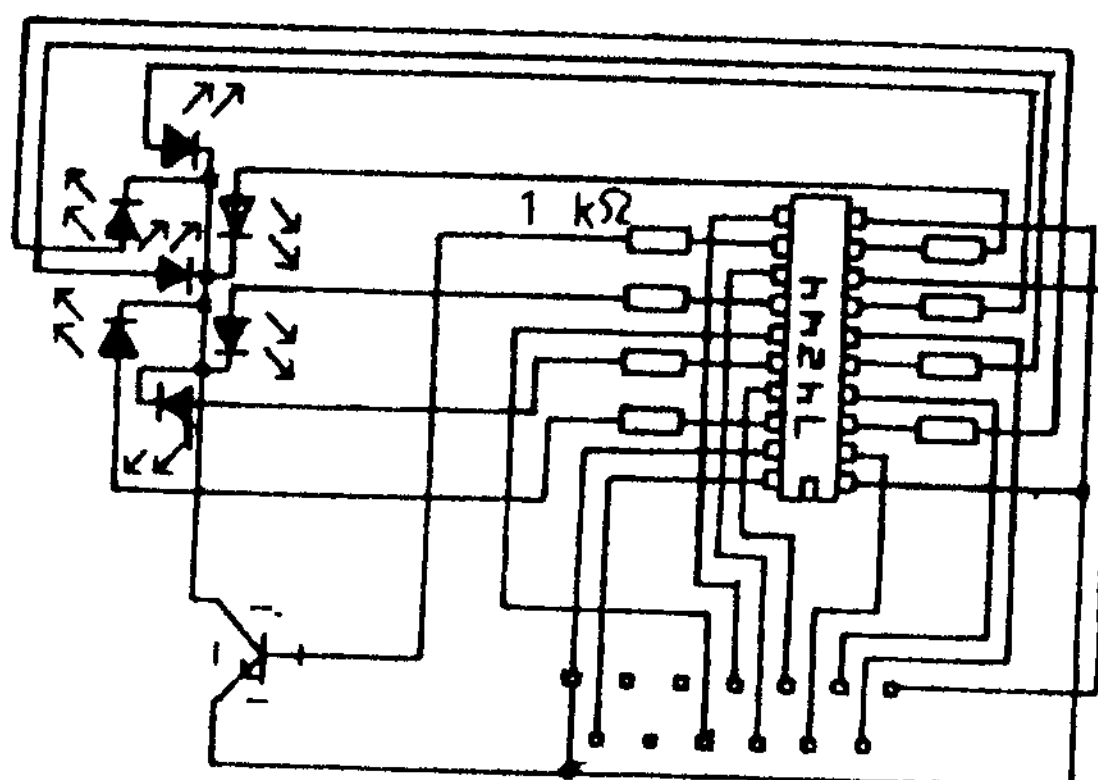
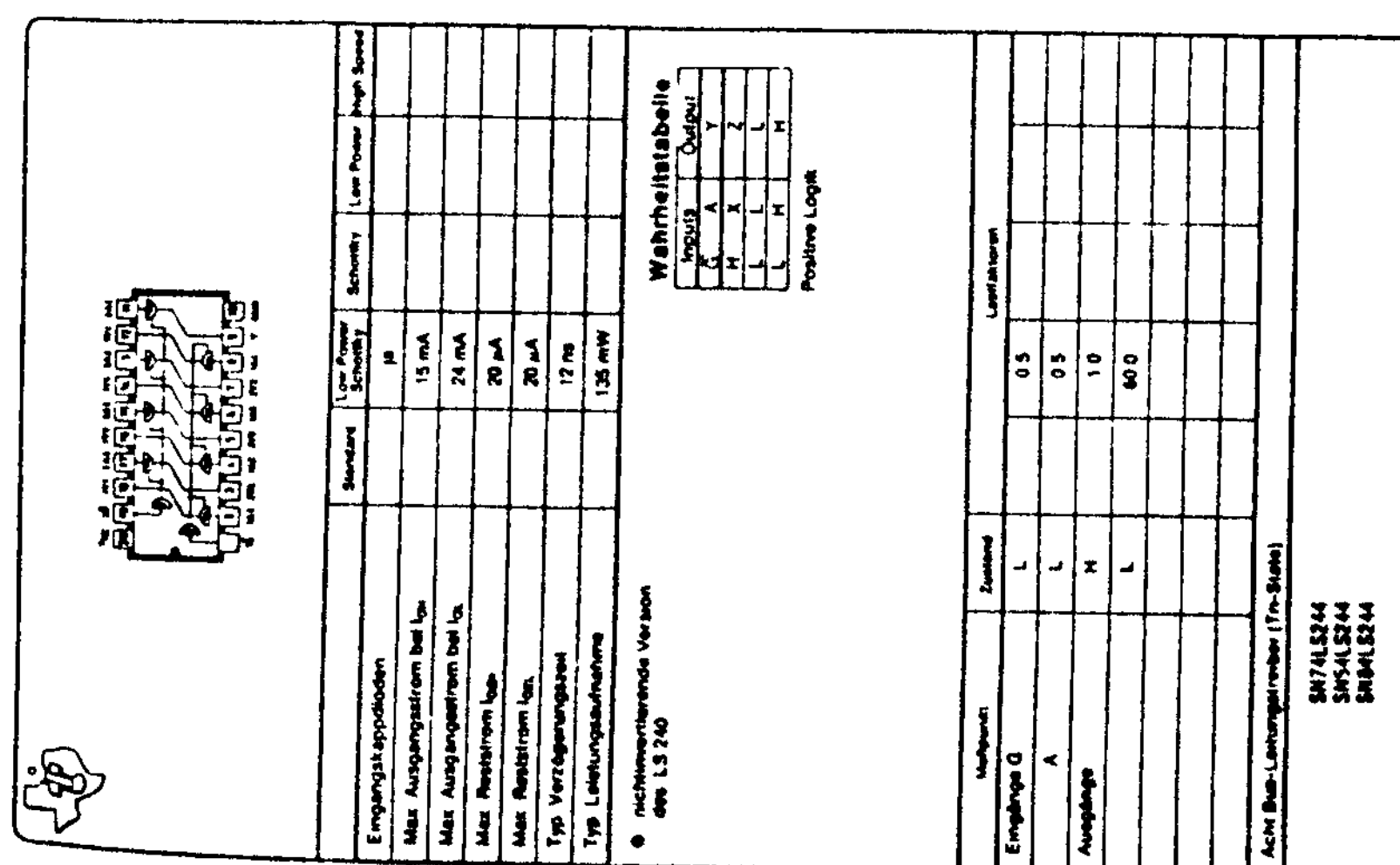
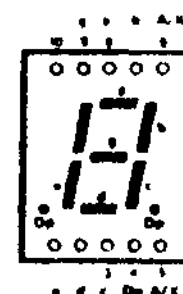
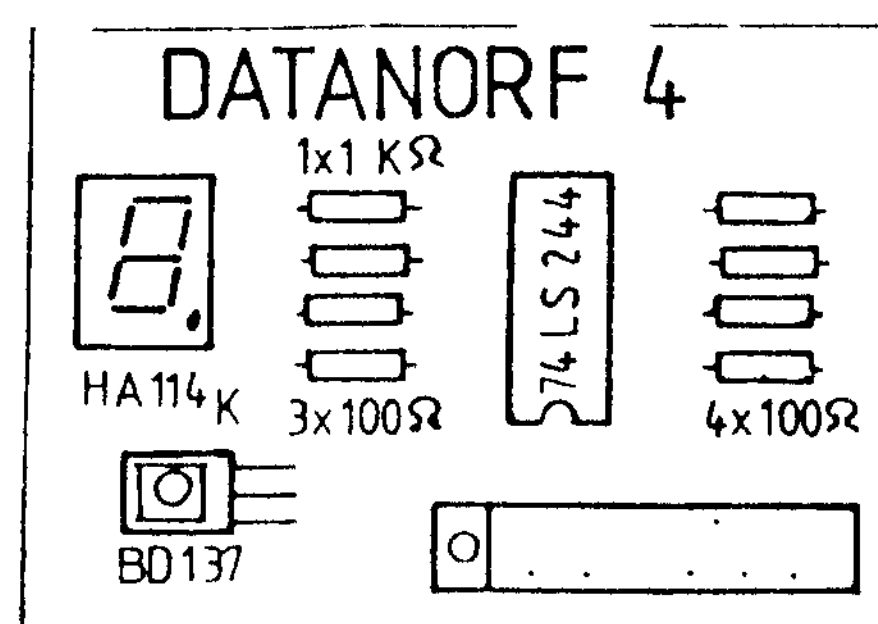
Liegt an Pin 20 des ICs 5 V an? Liegen nach dem Programmschritt STO 0 an der Basis des Transistors (das Bein, das zur 7-Segmentanzeige schaut) bzw. an Pin 12 oder Pin 8 des ICs und an Pin 13 der Buchsenleiste 5 V an? Liegt an Pin 5 der 7-Segmentanzeige Masse an, wenn der Pluspol des Voltmeters mit Pin

2 der Buchsenleiste verbunden wurde und liegt Pin 10 des ICs ebenfalls auf Masse?

Liegen nach dem Programmschritt ST0 1 Pin 6 und Pin 14 des ICs sowie Pin 8 der 7-Segmentanzeige auf 5 Volt?

Prüfung der 7-Segmentanzeige:

Pin 5 der 7-Segmentanzeige mit Masse verbinden. Einen Widerstand 100 Ohm mit 5 V verbinden. Das andere Ende des Widerstandes nacheinander an Pin 1-3 und 7-10 der 7-Segmentanzeige verbinden. Nun müssen die einzelnen Segmente nacheinander aufleuchten.



DATANorf5: MOTORSTEUERUNG

Eigenschaften:

Ein Elektromotor (mit einer Spannung 1,5V bis max. 45 V) kann (bis zu 3 A bzw. bei einer Leistungsaufnahme bis max. 30 W bei Verwendung von Kühlkörpern) mit Hilfe eines geeigneten Programms ein- und ausgeschaltet sowie umgepolt werden.

Aufbau:

Zunächst wird die 13-polige Buchsenleiste neben Pin 13 gekürzt und die Unterseite auf die Platine an der dafür vorgesehenen Stelle angelötet.

Entsprechend dem Bestückungsplan werden die 4,7 kOhm-Widerstände (gelb, violett, rot, gold) eingesetzt und verlötet. Zwei der abgekniffenen Drahtenden stellen die Verbindung zwischen der Oberseite der Buchsenleiste und der Platine her. Nach dem Einlöten der 22-kOhm-Widerstände (rot, rot, orange, gold) werden die restlichen Bauteile entsprechend dem Bestückungsplan eingelötet und die Drahtenden abgekniffen.

Inbetriebnahme:

Die Platine für die Motorsteuerung wird auf den Expansionsstecker des WDR-1-Bit-Computers bündig zu Pin 1 gesteckt. Je nach Betriebsspannung des Elektromotors wird an der 4-poligen Schraubklemme bei "-" und "+" eine externe Spannungsversorgung hergestellt. (Sehr geeignet für den Test ist die Niedervoltbohrmaschine und ihre Spannungsversorgung, mit deren Hilfe man die zu testende Platine gebohrt hat). Der Elektromotor selbst wird an die beiden restlichen Pole der 4-poligen Schraubklemme angeschlossen. Mit Hilfe des Testprogramms "Motortest 1" muß sich der Motor in Gang setzen lassen.

****Motortest 1****

*Betrieb: Handtakt bis STO 3

INIT

STO 3

Der Motor läuft nicht?

Mit Hilfe des Voltmeters werden folgende Messungen durchgeführt: Pin 10 der Buchsenleiste und die Basis des rechten BC 548 (neben der Beschriftung "DATANorf" müssen 5V führen. Am mittleren Bein des rechten BD 177 und des rechten BD 176 sowie an der Basis (mittleres Bein) des linken BC 250 müssen 0 V Spannung liegen. Am mittleren Bein des linken BD 177 und am mittleren Bein des linken BD 176 müssen 5 V liegen. Ebenso muß an der Basis des rechten BC 250 5 V liegen.

Liegt an der Basis des rechten BC 548 5 V an und die Kollektoren des rechten BD 176 und BD 177 (jeweils mittleres Bein) haben keine 0 V, so müssen beide Transistoren ausgetauscht werden. Liegt nach dem Austausch der Transistoren an den Kollektoren 0 V an und läuft der Motor immer noch nicht, müssen der linke BC 250 und BD 176 ersetzt werden.

Nun wird die Umpolung des Motors mit Hilfe des Programms "Motortest 2" getestet.

****Motortest 2****

*Betrieb: Handtakt bis "STO 4"

INIT

STO 3

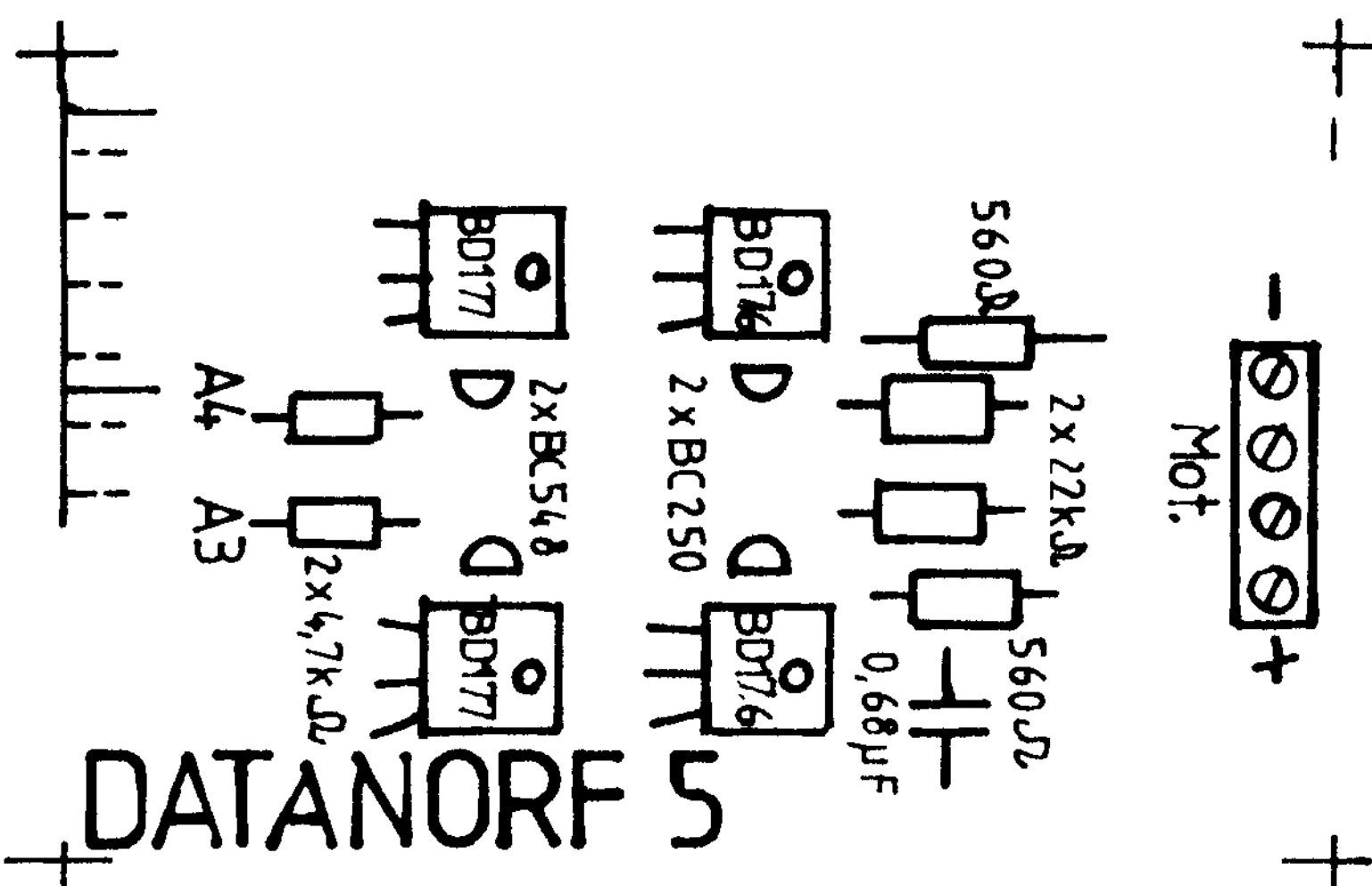
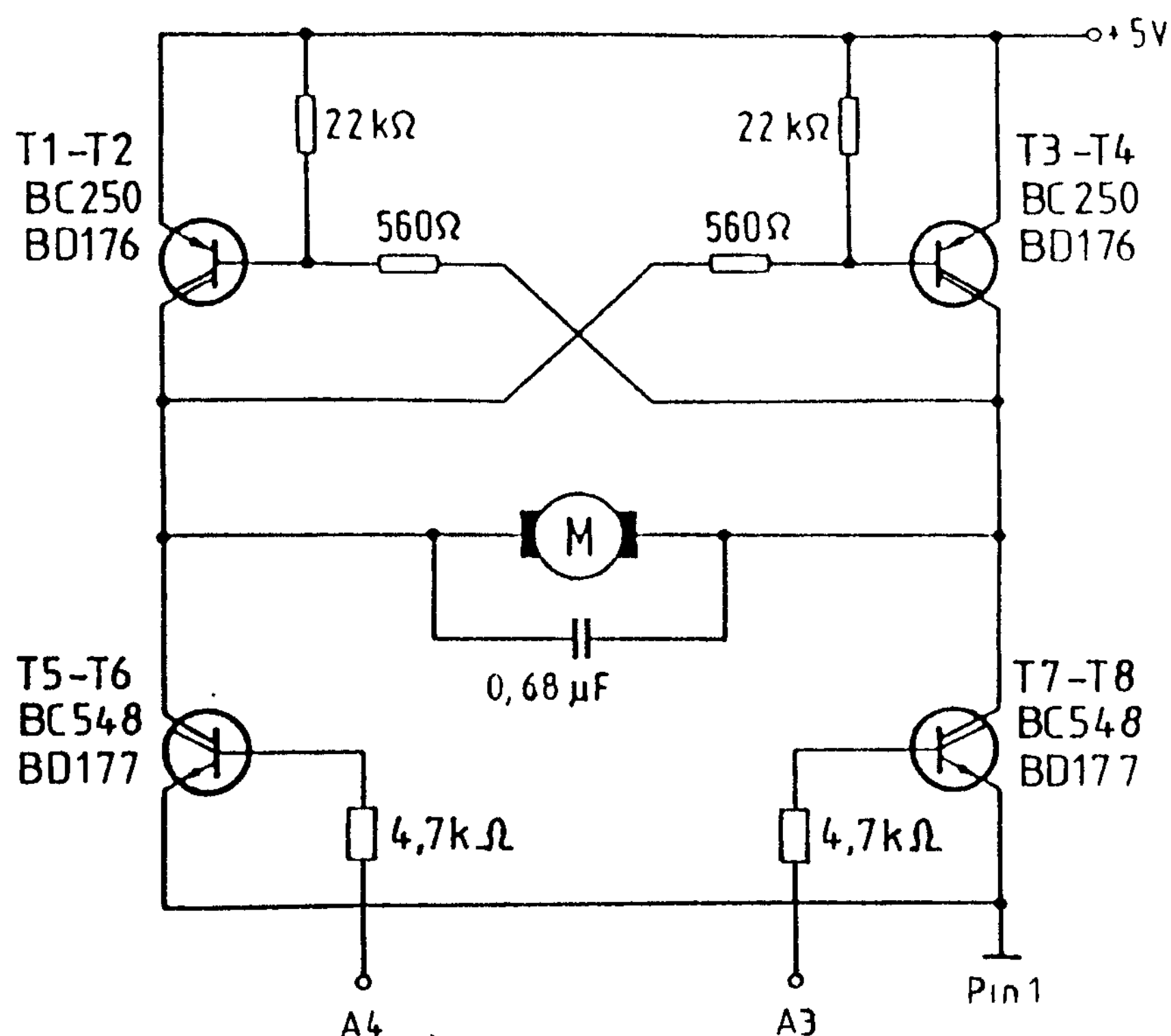
STOC 3

STO 4

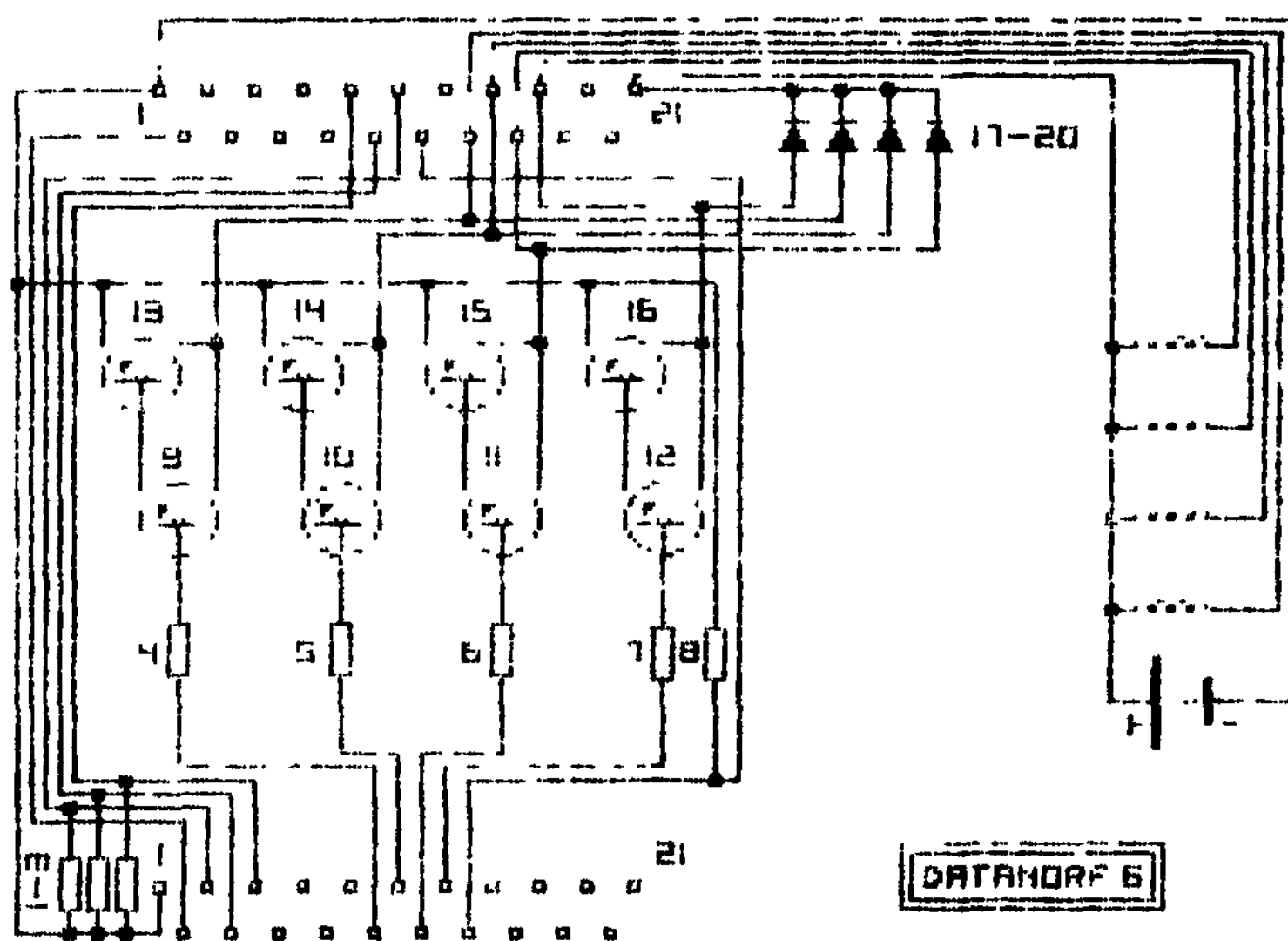
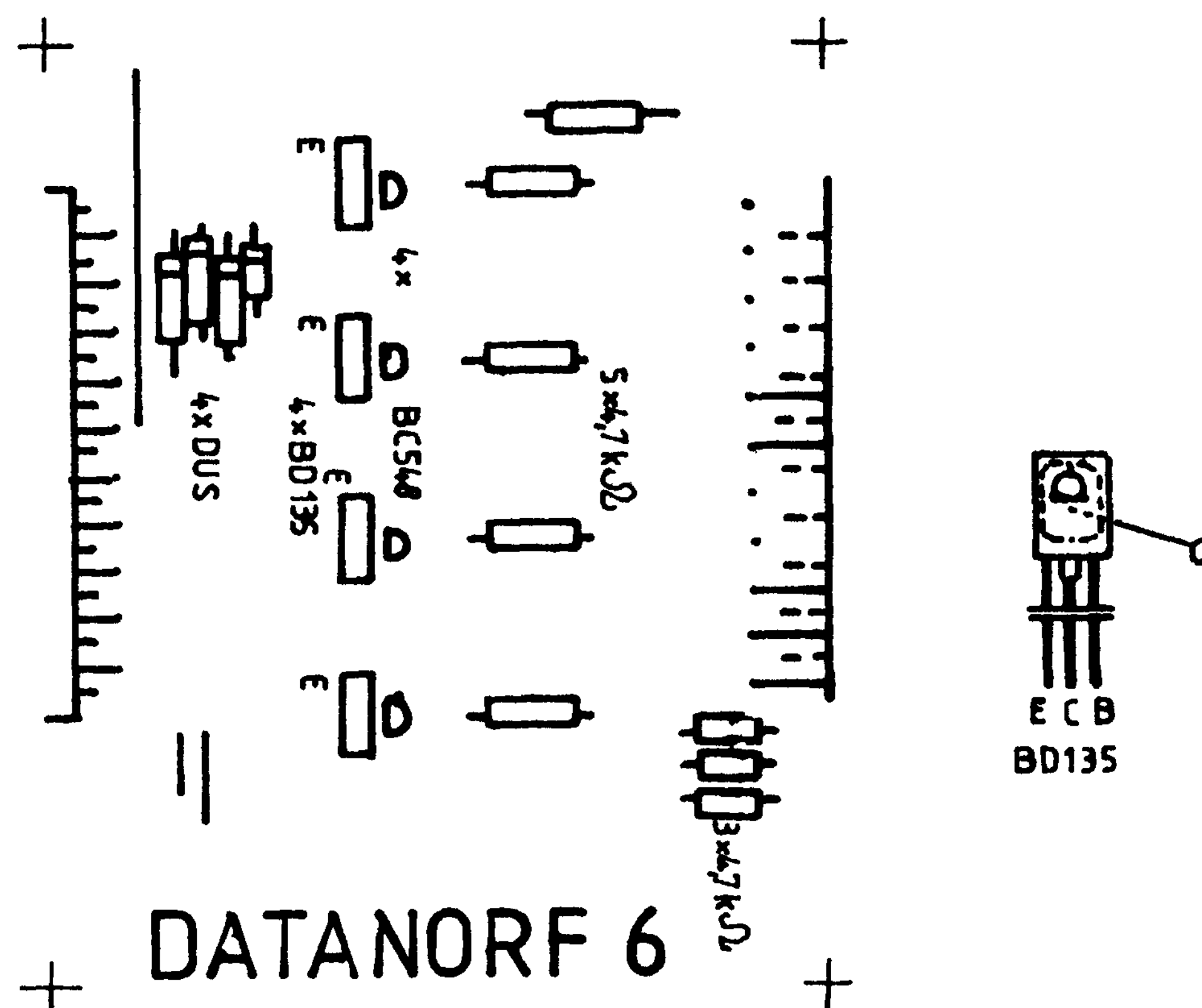
Der Motor läßt sich nicht unpolen?

Pin 9 der Buchsenleiste und die Basis des linken BC 548 müssen 5V führen. Am mittleren Bein des linken BD 177 und des linken BD 176 sowie an der Basis (mittleres Bein) des rechten BC 250 müssen 0 V Spannung liegen. Am mittleren Bein des rechten BD 177 und am mittleren Bein des rechten BD 176 müssen 5 V liegen. Ebenso muß an der Basis des linken BC 250 5 V liegen.

Liegt an der Basis des linken BC 548 5 V an und die Kollektoren des linken BD 176 und und BD 177 (jeweils mittleres Bein) haben keine 0 V, so müssen beide Transistoren ausgetauscht werden. Liegt nach dem Austausch der Trasistoren an den Kollektoren 0 V an und läuft der Motor immer noch nicht, müssen der rechte BC 250 und BD 176 ersetzt werden.



DATANORF 5



DATANorf 6: SCHRITTMOTORSTEUERUNG

Eigenschaften:

Ein 4-Strang-Unipolar-Schrittmotor SMS 35-48 (Conrad, Hirschau Best. Nr. 539015) kann mit Hilfe eines geeigneten Programms gesteuert werden. Ebenso können 4 Elektromotoren ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Steuerung von 4 Relais ist ebenfalls möglich. An einer 21-poligen Steckerleiste sind zusätzlich die Stromversorgungsanschlüsse des WDR-1-Bit-Computers und die vier Eingänge herausgeführt.

Aufbau:

Zunächst wird die Unterseite der 21-poligen Buchsenleiste auf der Platine verlötet. Nach dem Einlöten der Widerstände und dem Abkneifen der Drahtenden werden die fünf Verbindungen von der Buchsenleiste zur Platine gezogen und verlötet. Die restlichen Bauteile werden entsprechend dem Bestückungsplan verlötet.

Inbetriebnahme:

Da bei einer Funktionsüberprüfung mit einem Schrittmotor eine Fehlfunktion nicht immer eindeutig erkannt wird, empfiehlt sich das Austesten des Interfaces auf andere Weise.

Nach dem Aufstecken auf den Expansionsstecker wird das Testprogramm "Test der Schrittmotorsteuerung" eingegeben und die Funktion der Ausgänge mit Hilfe eines Nierdervoltelektromotors (Bohrmaschine, mit der die Platine gebohrt wurde) überprüft. Die Spannungsquelle für den Elektromotor wird am Minuspol mit dem Minuspol des WDR-1-Bit-Computers verbunden. Eine Leitung des Elektromotors ist dauerhaft mit dem Pluspol der Spannungsquelle verbunden. Die andere Leitung des Elektromotors wird nacheinander mit den Anschlüssen 17 bis 14 der 21-poligen Steckerleiste des Interfaces verbunden.

Test der Schrittmotorsteuerung

*Einzeltakt

```
INIT
STO 0
STOC 0
STO 1
STOC 1
STO 2
STOC 2
STO 3
STOC 3
```

Bei dem Programmschritt STO 0 muß der Elektromotor an Pin 17 herangeführt werden, er muß nun laufen. Mit dem nächsten Programmschritt muß er wieder stoppen.

Bei dem Programmschritt STO 1 muß der Elektromotor an Pin 16 herangeführt werden, er muß nun laufen. Mit dem nächsten Programmschritt muß er wieder stoppen.

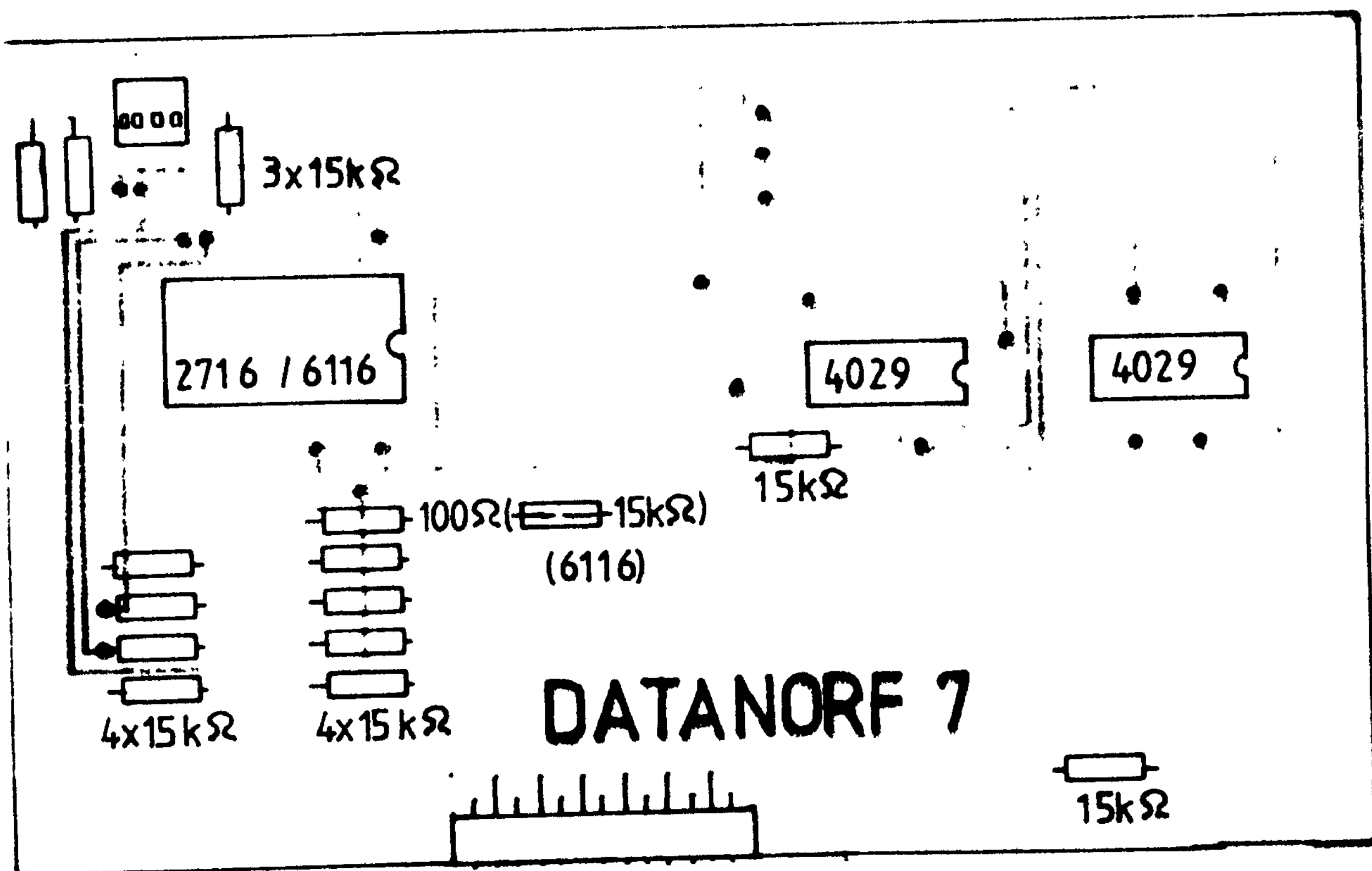
Bei dem Programmschritt STO 2 muß der Elektromotor an Pin 15 herangeführt werden, er muß nun laufen. Mit dem nächsten Programmschritt muß er wieder stoppen.

Bei dem Programmschritt STO 3 muß der Elektromotor an Pin 14 herangeführt werden, er muß nun laufen. Mit dem nächsten Programmschritt muß er wieder stoppen.

Der Motor läuft nicht?

Mit Hilfe eines Voltmeters wird bei dem dazugehörigen Programmschritt festgestellt, ob an der entsprechenden Basis (mittleres Bein) des BC 548 5 V anliegt. Für STO 0 ist das der rechte Transistor neben der Schrift DATANorf 6, für STO 1 ist dies der zweite Transistor von rechts, für STO 2 ist das der 3. Transistor von rechts und für STO 3 ist das der linke Transistor. Wird eine Spannung von 5 V gemessen und sind die Dioden richtig gepolt, so müssen die beiden Transistoren ausgewechselt werden (BC 548 und dazugehöriger BD 135). Läuft der Motor immer noch nicht, so muß mit Hilfe des Ohmmeters die Leiterbahn zwischen dem Kollektor des BD 135 (mittleres Bein) bis zum Stift der Steckerleiste überprüft werden.

Bei einwandfrei arbeitendem Interface kann nun der Schrittmotor verdrahtet werden. Über die Schrittmotorsteuerung informiert : Link "Messen, Steuern und Regeln in BASIC " Francis-Verlag 1984 S. 79 ff.



DATANorf 7: RAM/EPROM-PLATINE

Eigenschaften:

Die RAM/EPROM-Platine kann die RAM-Platine des WDR-1-Bit-Computers ersetzen und bietet folgende Erweiterungen:

Bei Betrieb mit dem 6116 als RAM oder dem 2716 als EPROM stehen 2 KByte Speicherplätze, also die achtfache Menge zur Verfügung, die in 8 Blöcken mit Hilfe eines 3-fach DIL-Schalters adressiert werden können. Mit Hilfe von DATANorf 19 ist eine automatische Adressenumschaltung über geeignete Software möglich. Mit Hilfe des Eprommerzusatzes DATANorf 31 können Programme mit Hilfe des WDR-1-Bit-Computers in EPROMS gelegt werden.

Aufbau:

Die Bauteile werden entsprechend dem Bestückungsaufdruck eingesetzt. Zunächst werden die Widerstände eingelötet, damit man deren abgekniffene Beine als Durchkontaktierungen benutzen kann. Bei Verwendung der Karte als RAM-Version muß die Leiterbahn unter dem 15 KOhm-Widerstand, der neben dem 100 Ohm-Widerstand liegt, unterbrochen werden.

Inbetriebnahme:

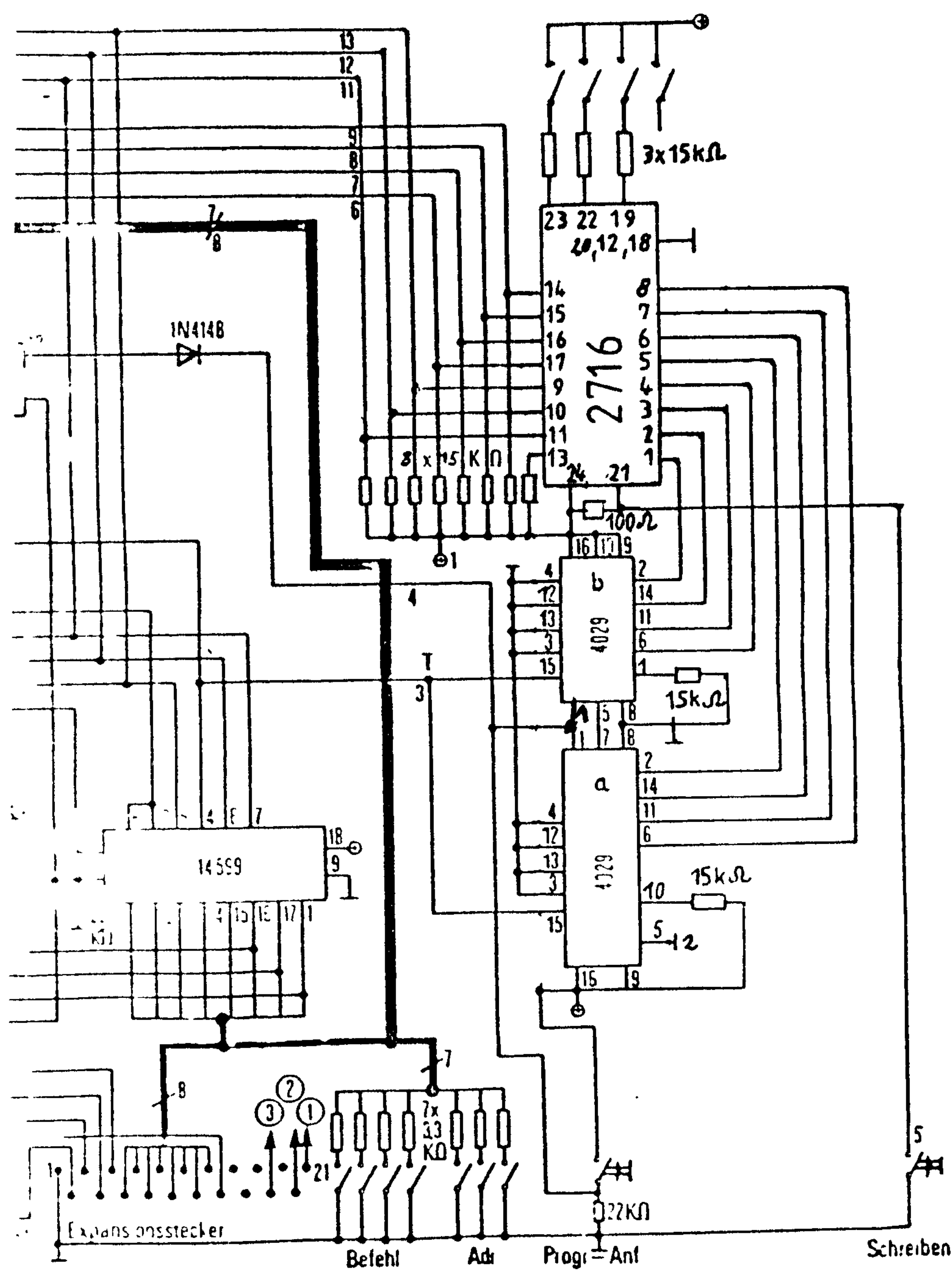
Die RAM/EPROM-Platine wird als RAM-Version wie die normale RAM-Karte des WDR-1-Bit-Computers programmiert. Die Codierung der Schalter ist unten angegeben.

Bei der Verwendung der RAM/EPROM-Platine als EPROM-Version ist eine Programmierung nicht mehr möglich, da das Programm bereits im EPROM vorhanden ist. Mit Hilfe der Rücksetz- und Programmvorwahltaster wird an den Anfang des abzurufenden Programms gesprungen.

Über die Auswahl der in einem EPROM vorhandenen möglichen Programme informiert die folgende Zusammenstellung:

Inhalt des EPROMS		Kodierung der Schalter
Adresse	Inhalt	
0000 - 00FF	Aufzug	x000
0100 - 01FF	Musik	x001
0200 - 02FF	Sortieranlage	x010
0300 - 03FF	Fußgängerampel	x011
0400 - 04FF	Bohrroboter	x100
0500 - 05FF	Schweißroboter	x101
0600 - 06FF	"Teach-in"-Roboter	x110
0700 - 07FF	Plotter	x111

DATANORF 7



DATANorf 8: MORSEZEICHENGENERATOR

Eigenschaften:

Mit Hilfe geeigneter Programme können Morsezeichen erzeugt werden, die mit Hilfe eines Lautsprechers hörbar gemacht werden.

Aufbau:

Die 13-polige Buchsenleiste wird neben Pin 13 gekürzt und an der Unterseite an die Platine gelötet. Nach dem Einsetzen des Widerstandes 2,2 KOhm (rot, rot, rot, gold) werden die Drahtenden abgekniffen. Sie werden für die Drahtbrücke und die eine Verbindung von der Oberseite der Buchsenleiste zur Platine benötigt. Wenn die restlichen Bauteile eingelötet sind, wird der NE 555 in den Sockel gesteckt und der Lautsprecher auf die Platine geklebt. Zum Schluß werden die beiden Verbindungen zum Lautsprecher angelötet.

Inbetriebnahme:

Der Test geschieht mit Hilfe des Testprogramms "Test des Morsezeichengenerators".

Test des Morsezeichengenerators

*Einzeltakt

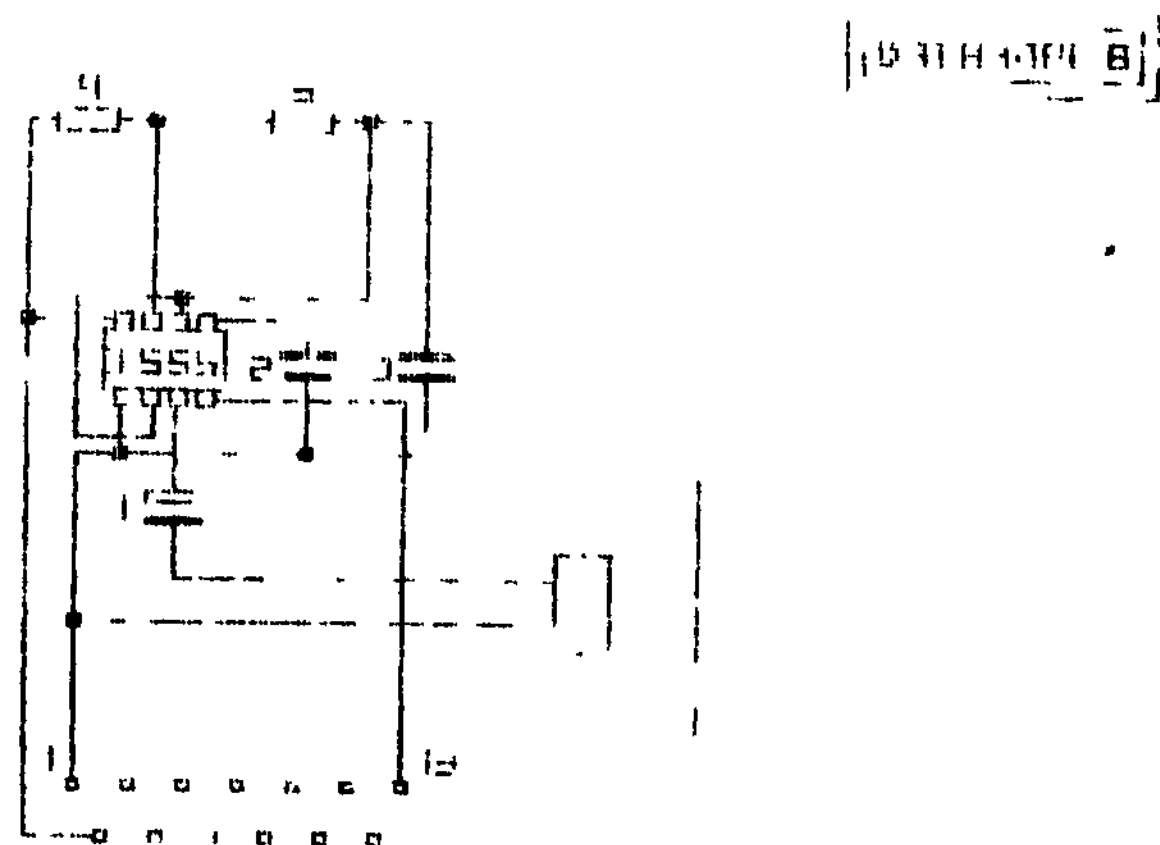
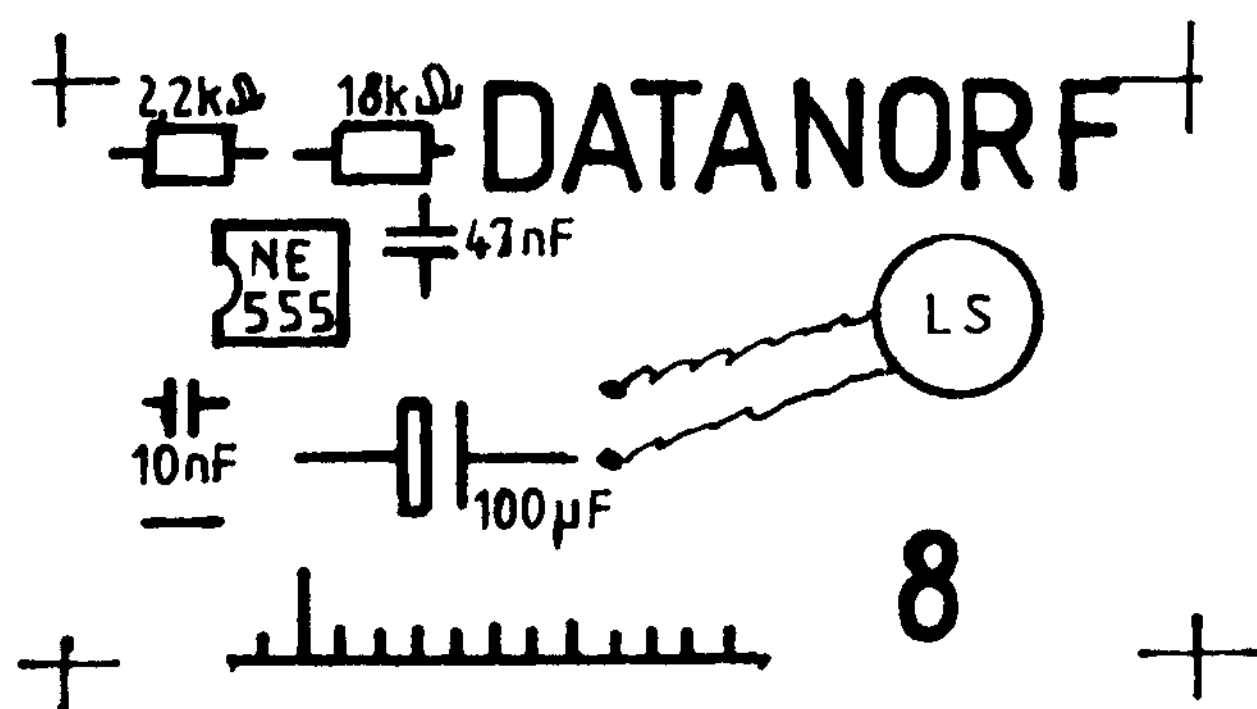
INIT

STO 0

Der Lautsprecher bleibt stumm?

Mit Hilfe des Voltmeters wird überprüft, ob an Pin 4 und Pin 8 des ICs 5 V anliegen, wenn das Programm auf dem Programmschritt STO 0 verharret. Mit Hilfe des Ohmmeters werden die Leiterbahnen überprüft. Das IC wird ersetzt. Die passiven Bauteile nachlöten und den Lautsprecher mit Hilfe des Ohmmeters überprüfen (4-8 Ohm).

Detaillierte Hinweise zur Erzeugung komplexer Wörter mit Hilfe von Morsezeichen finden sich in den Veröffentlichungen cQ-DL 6-10 1984.



DATANorf 9: Musikbox

Eigenschaften:

Mit Hilfe geeigneter Programme können einfache Melodien erzeugt werden, die mit Hilfe eines Lautsprechers hörbar gemacht werden. Die Stromversorgung geschieht durch den WDR-1-Bit-Computer. Ein Lautstärkeregler ist vorhanden.

Aufbau:

Der Aufbau geschieht entsprechend dem Bestückungsplan. Die Codierung der Farbringe der Widerstände gelingt mit Hilfe der Tabelle im Anhang. Der Lautsprecher wird aufgeklebt und mit Hilfe zweier Drähte mit der Platine verbunden. Die Drähte für die Stromversorgung sowie die Drähte für die 8 Steuereingänge werden entsprechend dem unteren Hinweis mit der mitgelieferten Buchsenleiste verlötet.

Inbetriebnahme:

Die Inbetriebnahme gelingt mit Hilfe des Testprogramms 1 Morsezeichengenerator"

** Testprogramm 1 Morsezeichengenerator**

Langsamtakt

INIT

STO 0

STO 1

STO 2

STO 3

STO 4

STO 5

STO 6

STO 7

JMP x

Der Lautsprecher bleibt generell stumm?

Das Potentiometer wird verändert. Mit Hilfe des Voltmeters wird überprüft, ob an Pin 8 des ICs 5 V anliegt. Das IC wird entfernt und das Testprogramm 2 eingegeben.

Testprogramm 2 Morsezeichengenerator

Langsamtakt

INIT

STO 0

STOC 0

JMP x

Das Programm wird gestartet und eine elektrische Verbindung von Ausgang A0 (Pin 13 des Expansionssteckers) des WDR-1-Bit-Computers zu dem Mittelabgriff des Potentiometers auf der Musikboxplatine hergestellt. Schweigt der Lautsprecher noch immer, sollten die beiden Transistoren ausgewechselt werden bzw. der Lautsprecher mit Hilfe des Ohmmeters durchgemessen werden (4-8 OHM). Arbeitet der Verstärkerteil nach diesem Test, muß das IC ersetzt werden.

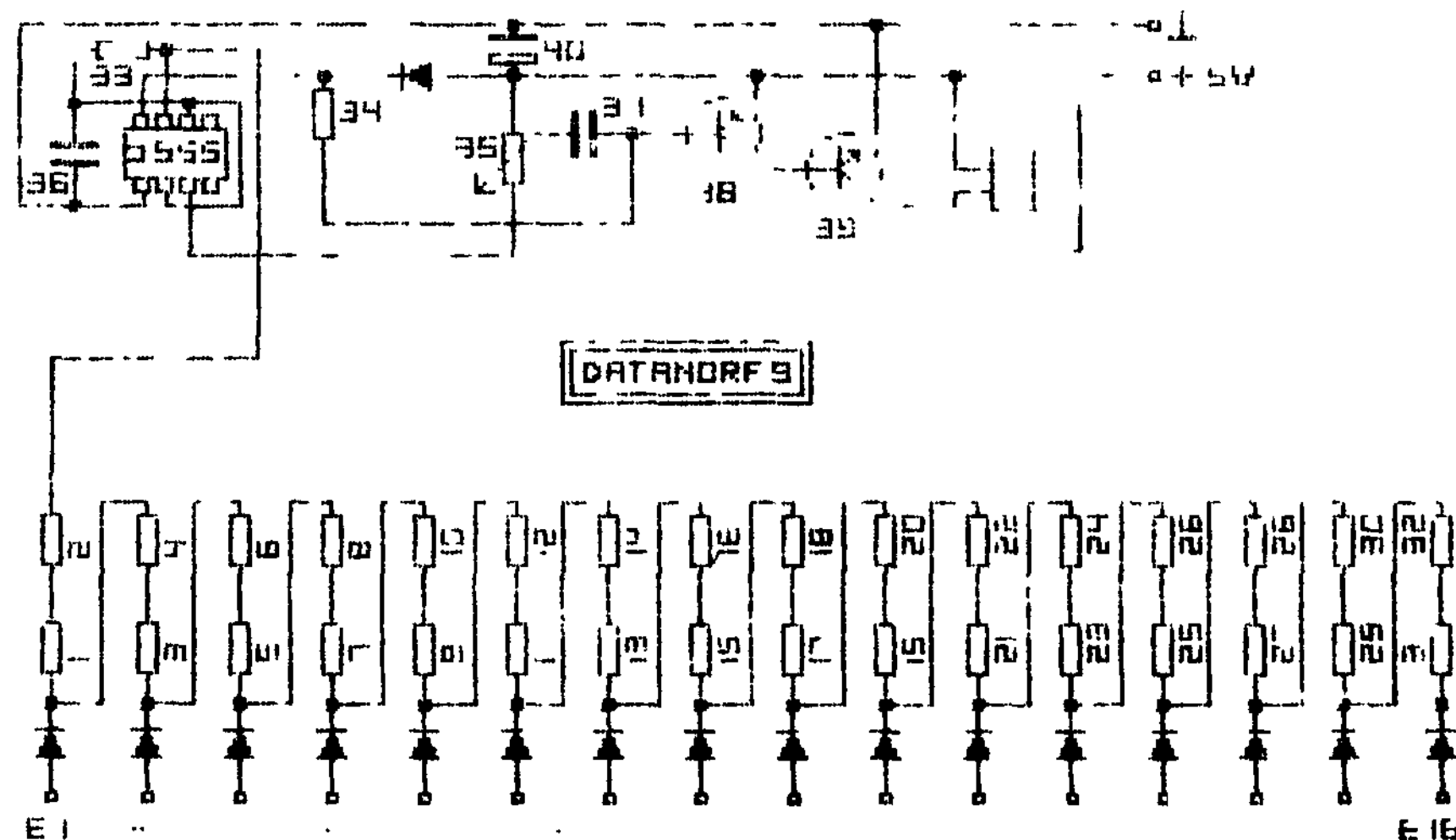
Der Lautsprecher bleibt ab einem bestimmten Programmschritt stumm? Dann ist die Verbindung zwischen E1 bis E 16 an einer Stelle unterbrochen.

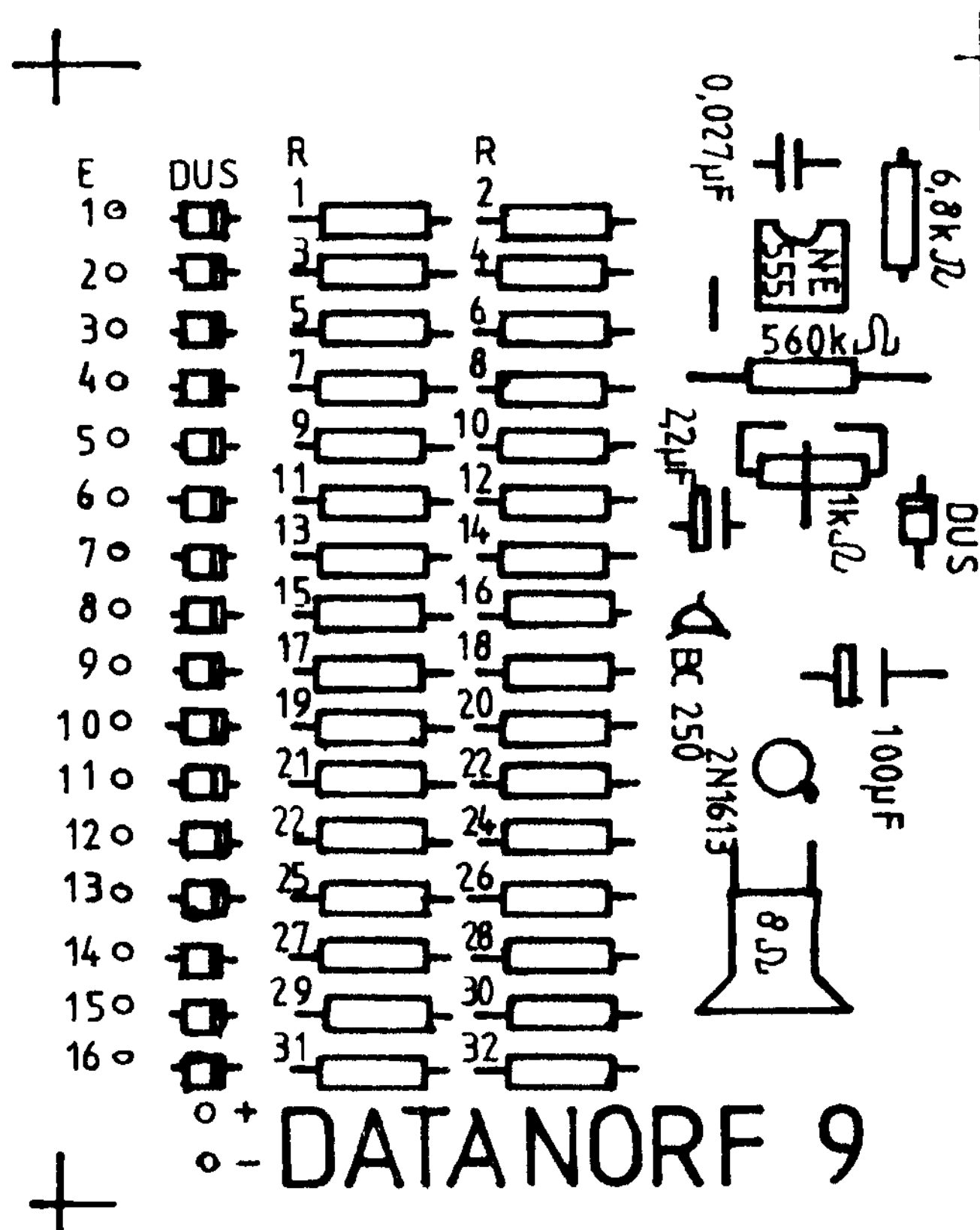
Die verwendeten Widerstände erzeugen Töne, die nicht ideal zu nennen sind.

R 1 = 2,7 kOhm	R 2 = 27 kOhm
R 3 = 1,8 kOhm	R 4 = 2,7 kOhm
R 5 = 2,2 kOhm	R 6 = 1,5 kOhm
R 7 = 470 Ohm	R 8 = 1,8 kOhm
R 9 = 100 Ohm	R10 = 3,9 kOhm
R11 = 1,2 kOhm	R12 = 1,8 kOhm
R13 = 22 Ohm	R14 = 3,9 kOhm
R15 = 22 Ohm	R16 = 3,9 kOhm
R17 = 680 Ohm	R18 = 3,9 kOhm
R19 = 470 Ohm	R20 = 3,9 kOhm
R21 = 82 Ohm	R22 = 3,3 kOhm
R23 = 680 Ohm	R24 = 4,7 kOhm
R25 = 120 Ohm	R26 = 4,7 kOhm
R27 = 560 Ohm	R28 = 3,9 kOhm
R29 = 560 Ohm	R30 = 5,6 kOhm
R31 = 560 Ohm	R32 = 5,6 kOhm
R33 = 6,8 kOhm	R34 = 560 kOhm
R35 = 100 kOhm-Poti	
C36 = 0,027 uF	C37 = 2,2 uF
C40 = 100 uF, 9V	
T38 = BC 250	T39 = 2N1613

Für die im EPROM von DATANorf 7 abgelegte Melodie wurden die Eingänge der DATANorf 9-Platine wie folgt mit den Ausgängen des WDR-1-Bit-Computers verbunden:

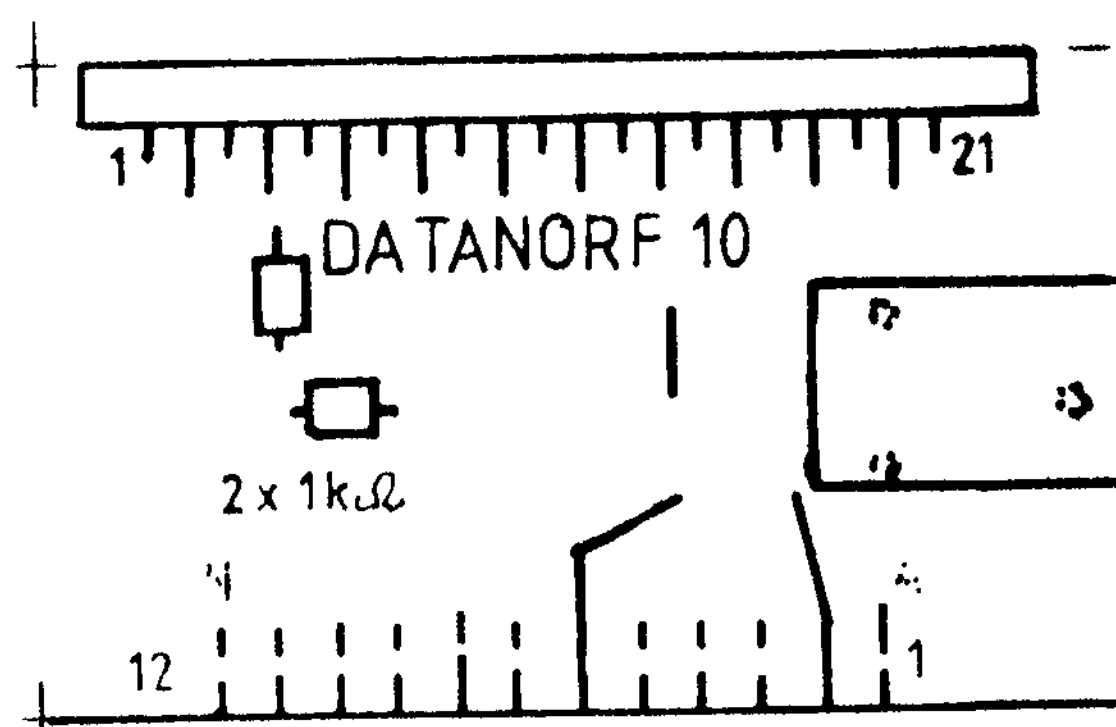
E16 mit A0
 E14 mit A1
 E12 mit A2
 E11 mit A3
 E 9 mit A4
 E 7 mit A5
 E 6 mit A6
 E 4 mit A7





DATANorf 10: C 64-Adapter

Der Adapter ermöglicht das Betreiben der WDR-1-Bit-Computerperipherie DATANorf 2,3,4,5,6,8,9,11,12,13,14,22 und 23. Der Zusammenbau geschieht entsprechend dem Bestückungsaufdruck. Hierbei ist lediglich zu beachten, daß eine Anschlußreihe des Steckers für den Userport für den C 64 an der Unterseite der Platine aus Stabilitätsgründen vollständig angelötet wird. Auf der Oberseite dieses Steckers müssen lediglich zwei Drahtbrücken angebracht werden. Die Drahtbrücken rekrutieren sich aus den abgekniffenen Enden der eingelöteten Widerstände. Je nach gewünschter Stromversorgung kann mit Hilfe eines 2,5 mm Klinkensteckers (Spitze = +) diese hinzugeschaltet werden.



DATANorf 11: Relaisplatine

Eigenschaften: Die Relaisplatine enthält 1 Relais mit je einem Arbeits- und Ruhekontakt. Der Ansteuereingang E0 - E7 ist wählbar.

Aufbau:

Zunächst wird die 13-polige Buchsenleiste neben Pin 13 gekürzt und die Unterseite auf die Platine an der dafür vorgesehenen Stelle angelötet. Entsprechend dem Bestückungsplan werden die Bauteile eingelötet. Ein abgekniffenes Drahtende stellt die Verbindung zwischen der Oberseite der Buchsenleiste Pin 1 und der Platine her. Soll der Ausgang A0 zur Ansteuerung dienen, so muß eine weitere Verbindung von der Buchsenleiste Pin 13 zur Platine hergestellt werden. Ebenfalls muß auf der Platinenunterseite mit Hilfe eines Lötklecks oder einer Drahtbrücke die Unterbrechung für die Eingangsauswahl hergestellt werden..

Inbetriebnahme:

Die Inbetriebnahme geschieht nach dem Aufstecken der Relaisplatine bündig zu Pin 1 des Expansionssteckers des WDR-1-Bit-Computers mit Hilfe des Programms "Relaistest".

****Relaistest****

*Einzeltakt

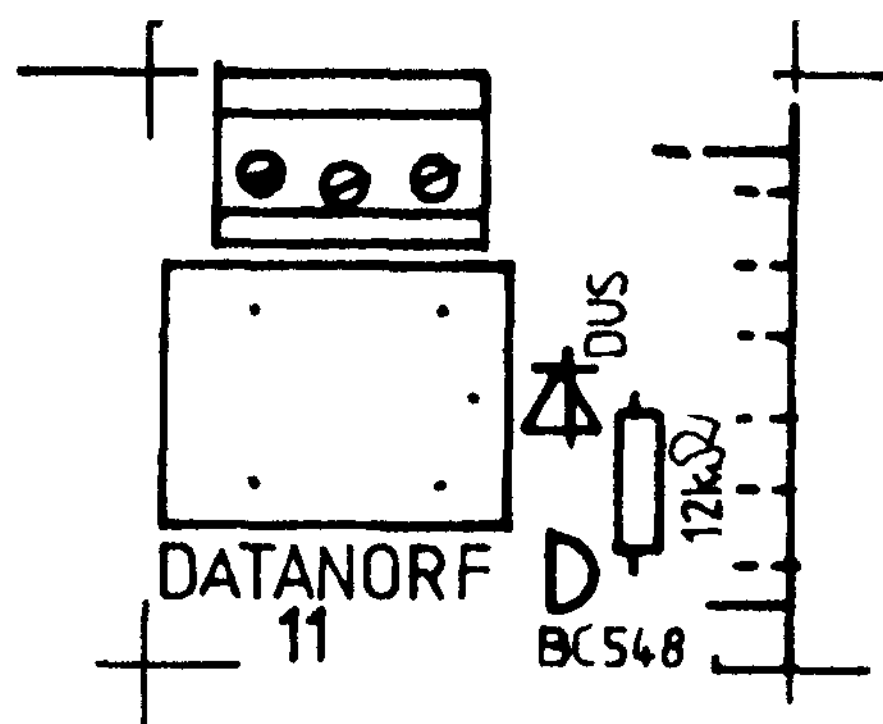
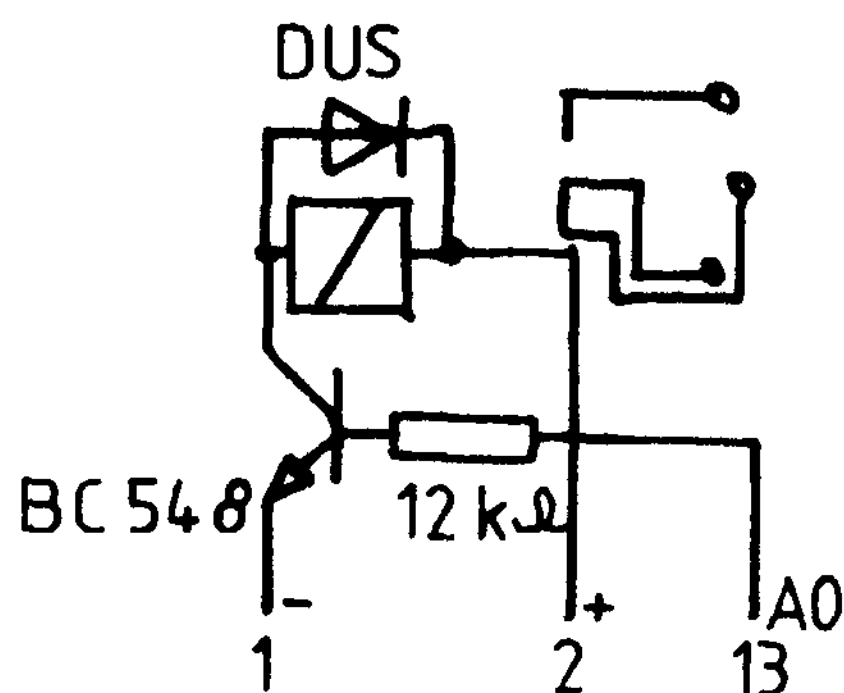
INIT

STO 0

STOC 0

Das Relais zieht nicht an?

Die Diode ist verpolt. Mit Hilfe des Voltmeters wird an der Basis des Transistors (mittleres Bein) nach dem Programmschritt 5 V gemessen. Ist dies der Fall, muß der Transistor ausgewechselt werden.



Die Pinbelegung der 21-poligen Steckerleiste:

Pin 1: Masse
 Pin 2: 5 V
 Pin 3: A 19 (=A7 des WDR-1-Bit-Computers)
 Pin 4: A 18 (=A6 des WDR-1-Bit-Computers)
 Pin 5: A 17 (=A5 des WDR-1-Bit-Computers)
 Pin 6: A 16 (=Pin 17 des ICs)
 Pin 7: A 15 (=Pin 16 des ICs)
 Pin 8: A 14 (=Pin 15 des ICs)
 Pin 9: A 13 (=Pin 14 des ICs)
 Pin 10: A 12 (=Pin 13 des ICs)
 Pin 11: A 11 (=Pin 11 des ICs)
 Pin 12: A 10 (=Pin 10 des ICs)
 Pin 13: A 9 (=Pin 9 des ICs)
 Pin 14: A 8 (=Pin 8 des ICs)
 Pin 15: A 7 (=Pin 7 des ICs)
 Pin 16: A 6 (=Pin 6 des ICs)
 Pin 17: A 5 (=Pin 5 des ICs)
 Pin 18: A 4 (=Pin 4 des ICs)
 Pin 19: A 3 (=Pin 3 des ICs)
 Pin 20: A 2 (=Pin 2 des ICs)
 Pin 21: A 1 (=Pin 1 des ICs)

Jeder der Ausgänge kann nun nach folgendem Muster mit Hilfe eines Voltmeters überprüft werden:

****Ansprechen des Ausgangs 1****

INIT
 STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 2****

INIT
 STO 0
 STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 3****

INIT
 STO 1
 STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 4****

INIT
 STO 0
 STO 1
 STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 5****

INIT
 STO 2
 STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 6****

INIT
 STO 0
 STO 2
 STO 4

180

****Ansprechen des Ausgangs 7****

INIT
STO 1
STO 2
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 8****

INIT
STO 0
STO 1
STO 2
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 9****

INIT
STO 3
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 10****

INIT
STO 0
STO 3
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 11****

INIT
STO 1
STO 3
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 12****

INIT
STO 0
STO 1
STO 3
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 13****

INIT
STO 2
STO 3
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 14****

INIT
STO 0
STO 2
STO 3
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 15****

INIT
STO 1
STO 2
STO 3
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 16****

INIT
STO 0
STO 1
STO 2
STO 3
STO 4

****Ansprechen des Ausgangs 17****

INIT
STO 5

****Ansprechen des Ausgangs 18****

INIT
STO 6

****Ansprechen des Ausgangs 19****

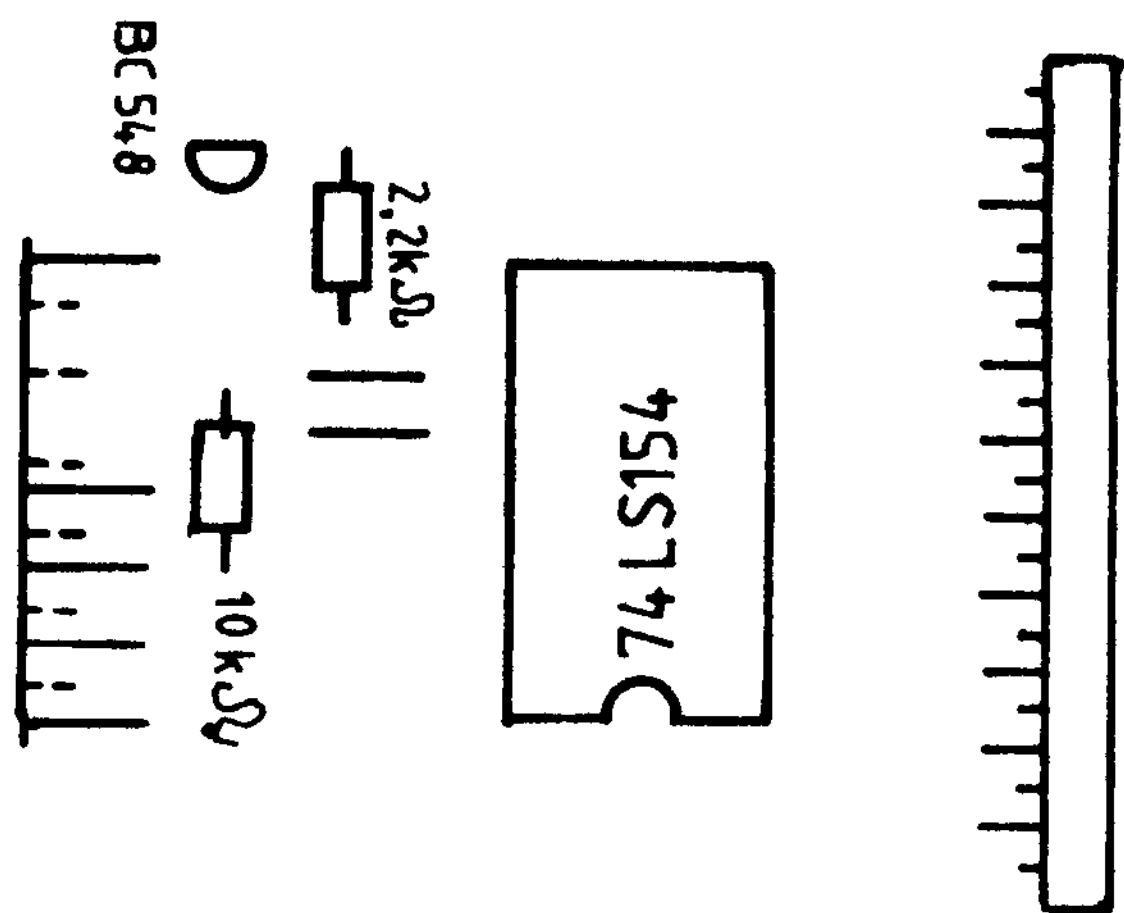
INIT
STO 7

****Ansprechen von zwei Ausgängen (Beispiel A1 und A17)****

INIT
STO 4
STO 5

****Ansprechen von vier Ausgängen (Beispiel A16, A17, A18, A19)****

INIT
STO 0
STO 1
STO 2
STO 3
STO 4
STO 5
STO 6
STO 7



DATA NORF 12

DATANorf 13: ANALOG-DIGITALWANDLER

Eigenschaften:

Die Stromversorgung des Wandlers geschieht mit Hilfe des WDR-1-Bit-Computers, wenn die DATANorf 14 Eingangserweiterung benutzt wird. Der Analog-Digitalwandler hat 8 Stufen und ist aus didaktisch-methodischen Gründen ohne IC aufgebaut. Eine analoge Spannung am Eingang wird in Stufen von ca. 0,7 V in binäre Signale unterteilt. Jeder Schritt wird mit Hilfe einer LED angezeigt. Zum Einlesen des Binärwertes in den WDR-1-Bit-Computers ist die Eingangserweiterung DATANorf 14 nötig.

Aufbau:

Zunächst wird die Unterseite der 21-polige Buchsenleiste auf die Platine an der dafür vorgesehenen Stelle gelötet. Die Widerstände 1 KiloOhm (braun, schwarz, rot, gold) werden eingelötet. Die abgekniffenen Drahtenden stellen die Verbindung zwischen der Oberseite der Buchsenleiste und der Platine her. Die restlichen Bauteile werden entsprechend dem Bestückungsplan eingelötet.

Inbetriebnahme:

An den Punkten 1-3 des Wandlers wird ein Potentiometer, z. B. 1 KOhm angeschlossen. Der Wandler darf nicht direkt auf den Expansionsstecker des WDR-1-Bit-Computers gesteckt werden. Die Versorgungsspannung kann dem WDR-1-Bit-Computer wie folgt entnommen werden: Masse von Pin 1 des Expansionssteckers, ca. 12 V vom Pluspol des 1000 MikroFarad-Kondensators der Grundplatine. Durch Verändern des Potentiometers kann die Digitalisierung des analogen Signals an den LEDs beobachtet werden.

Es leuchtet keine LED?

Die LEDs sind verpolt? Die Zenerdioden sind verpolt? Es liegt keine Spannung am Kollektor des 2N1613, das ist das Gehäuse?

Mit Hilfe des Voltmeters wird am Emitter des Transistors 2N 1613 (das ist das Bein an der Markierung am Gehäuse) gemessen, ob durch das Verändern des Potentiometers eine Veränderung der Spannung hervorgerufen wird. Ist dies nicht der Fall, muß der 2N 1613 ausgetauscht werden. Liegt am Kollektor des 2N 1613 eine Spannung an, so muß der oberste BC 548 ausgetauscht werden. Wenn die LED richtig eingelötet ist, muß die oberste LED nun leuchten.

Es leuchtet nur die oberste LED?

Sind die anderen LEDs oder die Zenerdioden verpolt?.

Mit Hilfe des Voltmeters wird an der Kathode der Diode, die hinter dem Emitter des 2n 1613 folgt, gemessen, ob bei Änderung des Potentiometers eine Spannungsänderung auftritt. Ist dies nicht der Fall, so muß die Unterbrechung gesucht werden, die Diode umgedreht eingelötet werden oder ersetzt werden.

Die Verwendung des Wandlers in Verbund mit der Eingangserweiterung DATANorf 14 für den WDR-1-Bit-Computer ist mit Hilfe eines Programmes möglich.

Ist die Eingangsspannung = 0 V, so sind alle Transistoren des Wandlers gesperrt, die Ausgänge des Wandlers sind alle "1", die Eingangs-LEDs E1 - E3 sind "1", E4 = "0" Um diesen Zustand zu erfassen, müssen die vier Eingänge gelesen werden:

****Einlesen der Zustände des Analog/Digitalwandlers****

Schnelltakt

INIT

LD 1

AND 2

AND 3

ANDC 4

STO 0

JMP x

Steigt die Eingangsspannung auf ca. $\approx 0,7$ V, so öffnet der 1. Transistor, nun sind alle Engänge "1". Das obige Programm wird nach STO 0 um folgende Programmschritte erweitert:

LD 1

AND 2

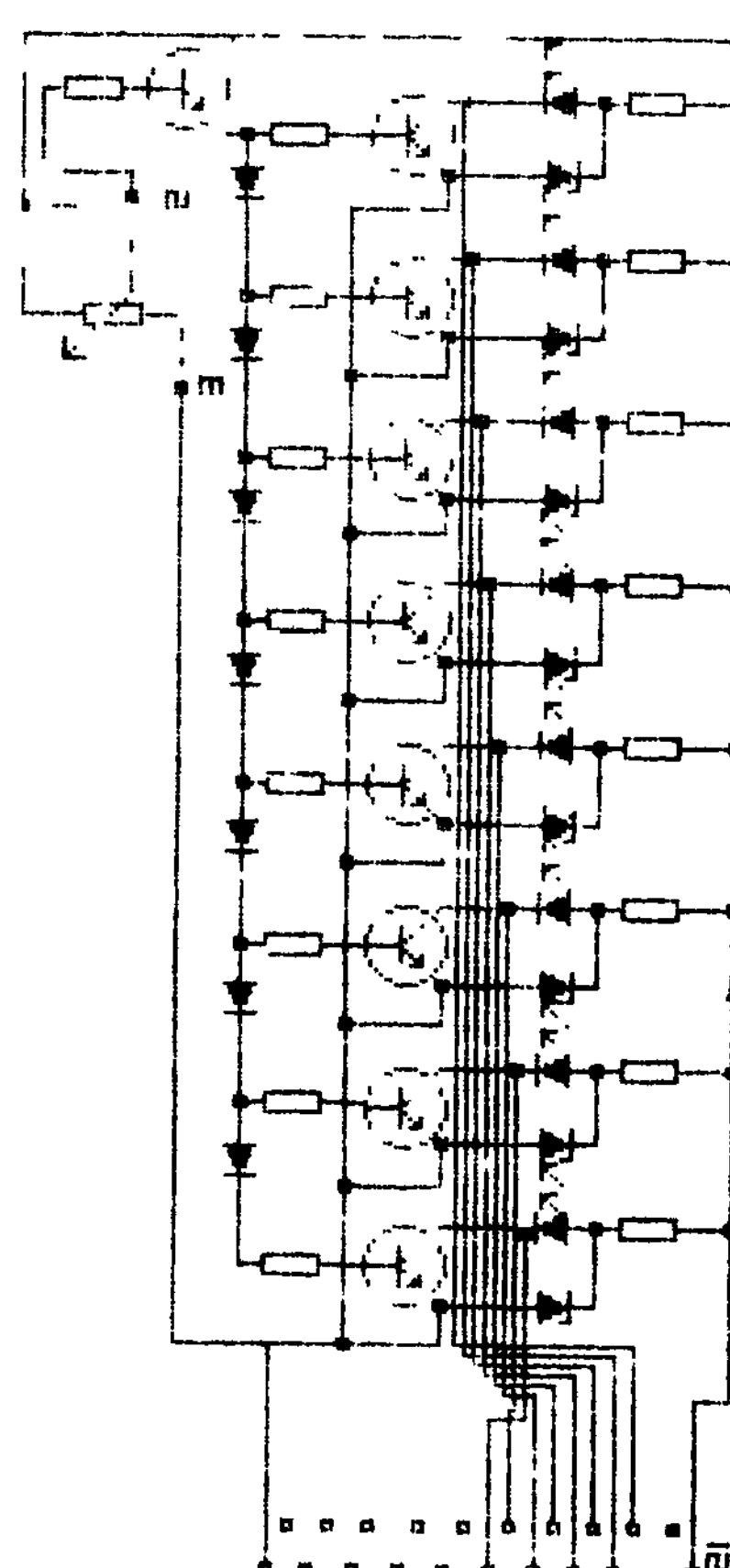
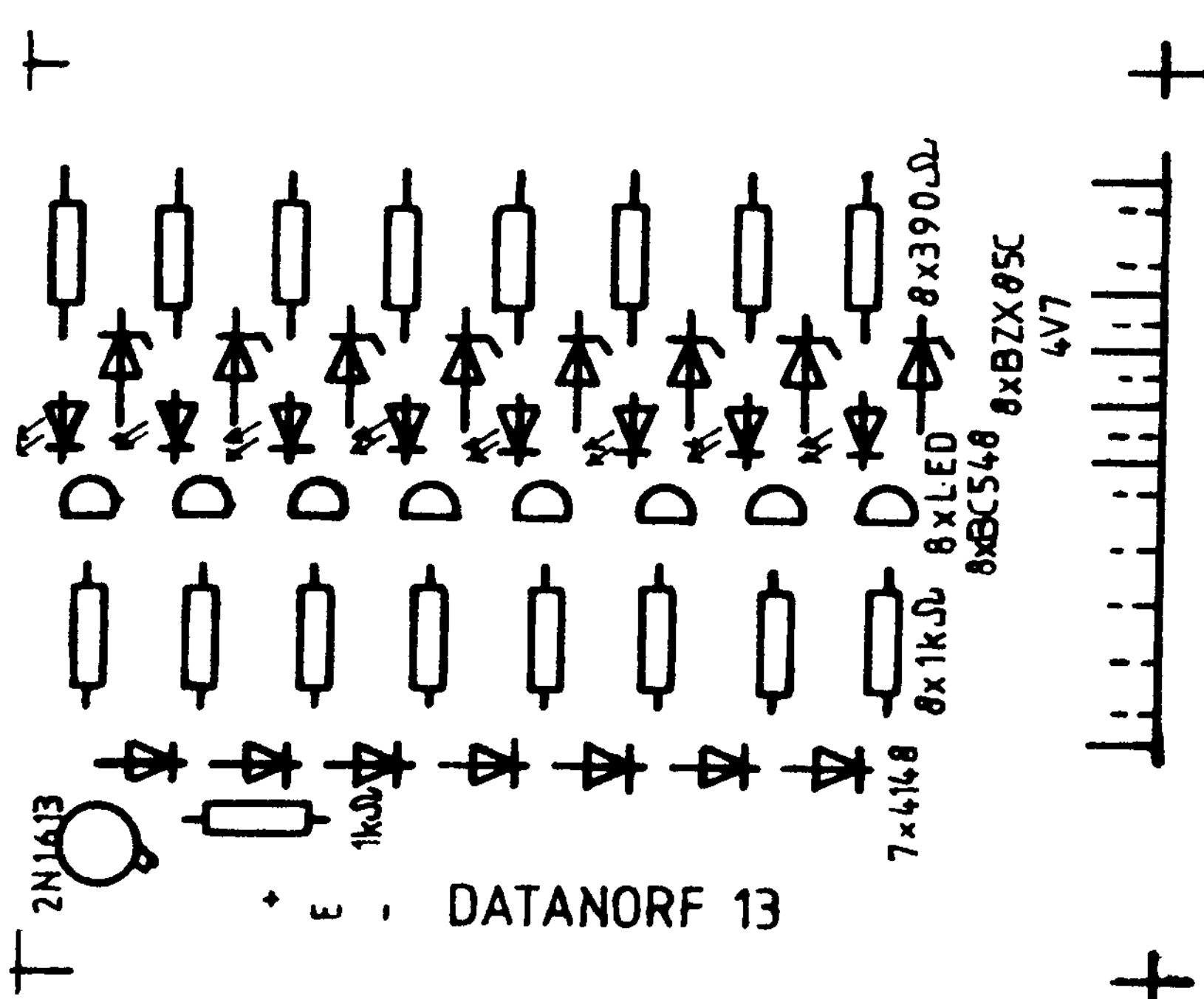
AND 3

AND 4

STO 1

und wieder mit JMP abgeschlossen.

Entsprechend diesen Beispielen können die anderen analogen Zustände in den WDR-1-Bit-Computer eingelesen werden.



[illegible]

Mit dem Aufstecken des Interfaces leuchten somit die Eingangs-LEDs außer E4 des WDR-1-Bit Computers. Mit Hilfe einer Verbindung zur Masse wird nun I7 an Pin 11 der Steckerleiste des Interfaces aktiviert. Als Folge davon erlöschen die Eingangs-LEDs E1,E2,E3 während E4 leuchtet.

Nun wird die Verbindung zu I6 hergestellt. Es leuchten jetzt die Eingangs-LEDs E4 und E1.

Nun wird die Verbindung zu I5 hergestellt. Es leuchten jetzt die Eingangs-LEDs E4 und E2.

Nun wird die Verbindung zu I4 hergestellt. Es leuchten jetzt die Eingangs-LEDs E4, E2 und E1.


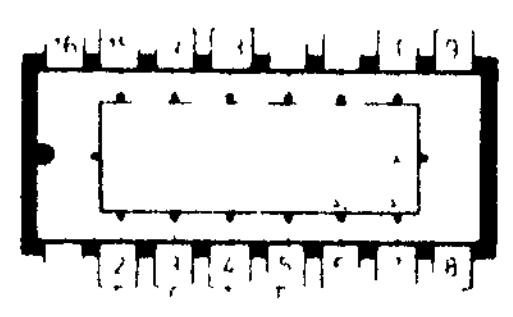
Nun wird die Verbindung zu I3 hergestellt. Es leuchten jetzt die Eingangs-LEDs E4 und E3.

Nun wird die Verbindung zu I2 hergestellt. Es leuchten jetzt die Eingangs-LEDs E4, E3 und E1.

Nun wird die Verbindung zu I1 hergestellt. Es leuchten jetzt die Eingangs-LEDs E4, E3, und E2.

Zuletzt wird die Verbindung zu I0 hergestellt. Es leuchten nun alle vier Eingangs-LEDs.

DATANORF 14

	Standard	Low Power Schottky	Schottky	Low Power	High Speed
Eingangskappdioden	ja	ja			
Typ. Impulsverzögerungszeit	10 ns	15 ns			
Typ. Leistungsaufnahme	190 mW	80 mW			

- Werden mehrere Eingänge gleichzeitig aktiviert, erscheinen am Ausgang die dem höchstwertigen Eingang entsprechenden negierten 3 Bits
- Gepufferte Eingänge
- Kaskadierbar auf n Bits
- Anwendungen
- n Bit Einkodierung
- Kodeumsetzer und Kodengeneratoren

Wahrheitstabelle

EI	Inputs								Outputs			
	0	1	2	3	4	5	6	7	A2	A1	A0	GSE0
H	X	X	X	X	X	X	X	X	H	H	H	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
L	X	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	H
L	X	X	X	X	X	X	L	H	L	L	H	H
L	X	X	X	X	X	L	H	H	L	H	L	H
L	X	X	X	X	L	H	H	H	L	H	L	H
L	X	X	X	L	H	H	H	H	H	L	L	H
L	X	X	L	H	H	H	H	H	H	L	L	H
L	X	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	H
L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H

Positive Logik

Meßpunkt	Zustand	Lastfaktoren			
Eingänge 0	L	1,0	1 0		
alle anderen	L	2,0	2 0		
Ausgänge	L	10,0	20 0		
	H	20,0	20 0		

Binärer 8 zu 3 Prioritätsenkoder

SN74148	SN74LS148
SN54148	SN54LS148
SN84148	SN84LS148

DATANORF 19: PROGRAMMIERBARER ADRESSENUNTSCHALTER FÜR DIE RAM/EPROM-PLATINE DATANorf 7

1. Aufbau der Platine:

Bis auf den 8-poligen Sockel werden alle Bauteile auf der Bestückungsseite eingelötet.

Der 8-polige Sockel dient als Stecker für den Einsatz auf der RAM/EPROM-Platine anstelle des 4-fach DIL-Schalters. Vor dem Anlöten des 8-poligen Sockels auf der DATANorf 19-Platine wird dieser auf der Oberseite von den überstehenden Stegen befreit und verzinnt. Auch die entsprechende Stelle auf der Lötseite der Platine wird verzinnt. Danach werden die verzinnten Teile des Sockels mit den verzinnten Teilen der Platinenlötseite mit Hilfe des Lötkolbens verbunden. Die beiden Kabel werden bei "E" und "I" angelötet, die beiden anderen Enden werden an die beigegeführten Stecker angelötet.

22

2. Ergänzungen auf der Prozessorplatine:

2.1 Die Durchkontaktierung unter Pin 8 des IC 14500 durch einen der drei mitgelieferten Stifte für die beiden Stecker ersetzen. Dies ist die Masseverbindung für die DATANorf 19-Platine.

2.2 Über Pin 9 des IC 14500 (ohne die neben Pin 9 auf der Platinenoberseite verlaufende Leiterbahn zu verletzen) wird eine Bohrung für den 2. Stift angefertigt. Der Stift wird an der Unterseite umgebogen und mit Pin 9 des IC 14500, dies ist der Flag F-Ausgang, verbunden.

2.3 Die Leiterbahn von Pin 1 des IC 14500 zum Pin2 des IC 14599 hat zwei Durchkontaktierungen. Eine der Durchkontaktierungen durch den 3. Stift ersetzen. Dieser Stift ist mit dem Reset-Taster der Grundplatine verbunden.

3. Inbetriebnahme der DATANorf 19-Platine:

Entfernen des 4-fach DIL-Schalters. Aufsetzen der Platine auf den nun freien Sockel, so daß die Platine teilweise das EPROM verdeckt.

Verbinden des Masseanschlusses, der Resetleitung und des Eingangs "F" mit dem FLAG F mit Hilfe der drei Stecker.

4. Funktionsweise des Adreßumschalters:

Mit Reset wird der Adreßwahlschalter so geschaltet, daß seine drei Ausgänge auf "0" liegen. Jetzt wird der Bereich 0000 - 00FF angesprochen.

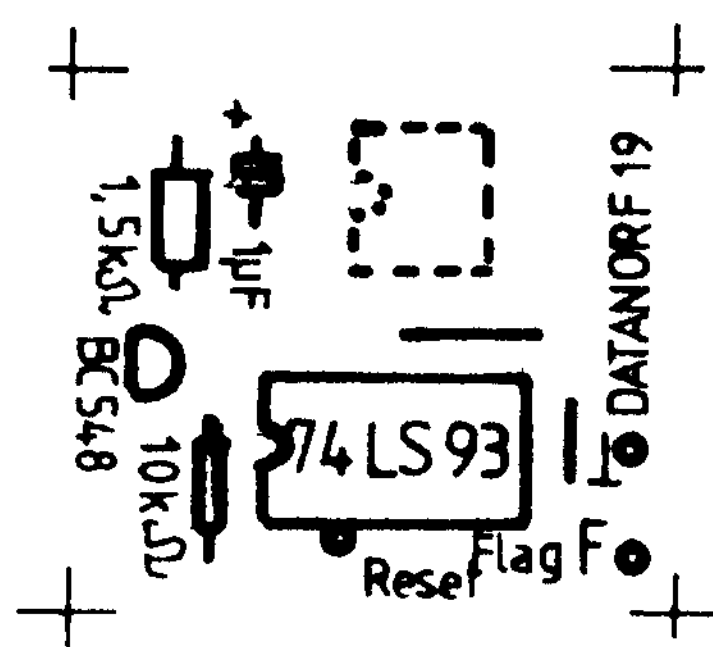
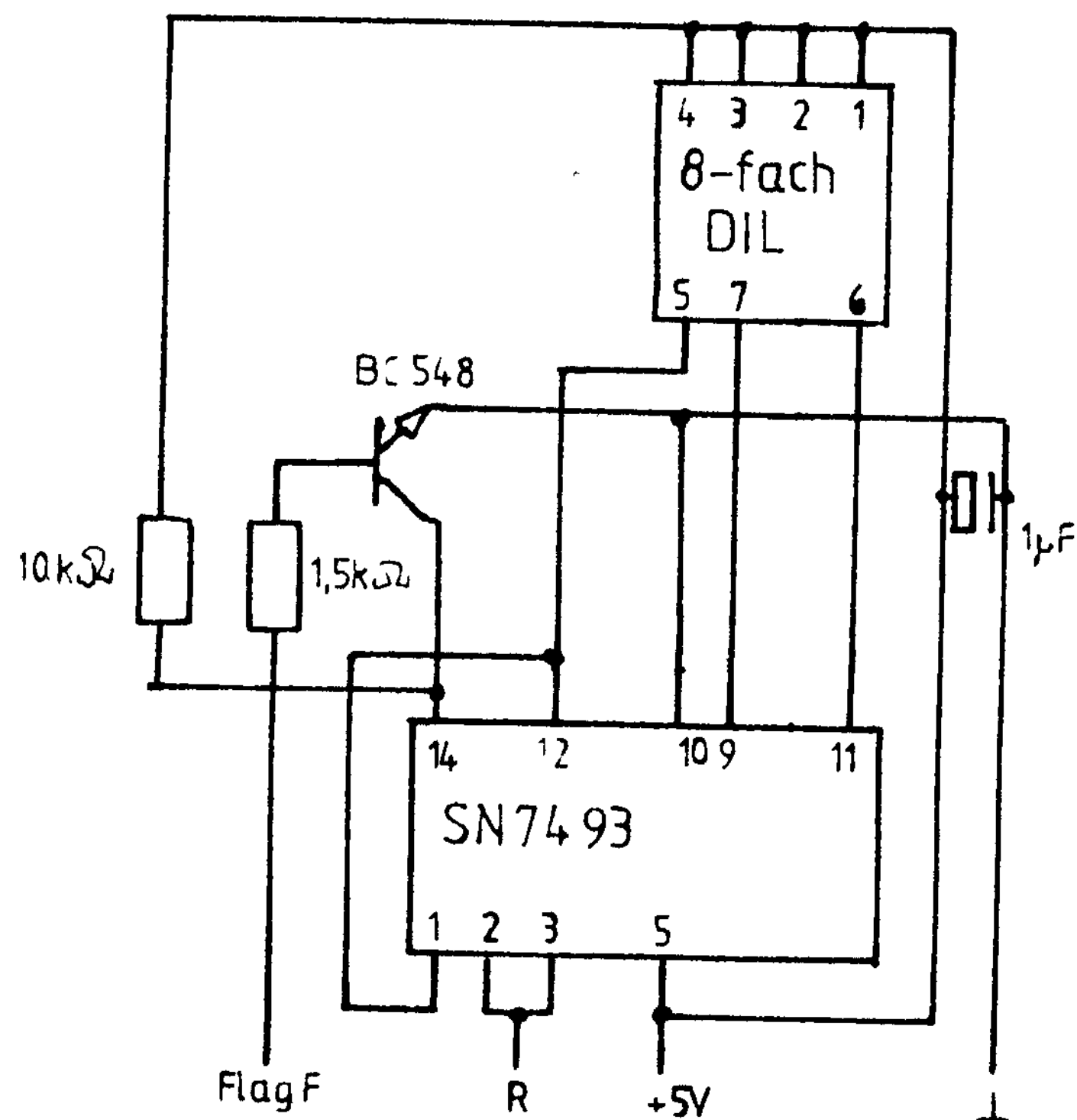
Durch Einfügen eines "F" in eine der Speicherstellen dieses Bereichs wird beim Ablauf des Programms hierdurch der Flag F-Ausgang der CPU angesprochen, der 4-Bit-Binärzähler wird hierdurch um 1 erhöht. Dadurch wird auf den Bereich 0100-01FF umgeschaltet. Usw.

5. Programmierung der Bereichsumschaltung:

Keine der Tasten der Eingabetastatur drücken. Dadurch entsteht das Bitmuster "FF" (hexadezimal). Nun den Schreibtaster betätigen.

Es empfiehlt sich, diesen Befehl vor einem JMP-Befehl zu setzen, sonst kann diese Stelle im Programm nicht erreicht werden. Steht

jedoch vor dem JMP-Befehl ein SKZ-Befehl, kann man in Abhängigkeit von der Eingangsbedingung beim Programmablauf im Speicherbereich bleiben bzw. in den nächsten Bereich umschalten.



DATANORF 22: Steuerung von zwei Schrittmotoren

Aufbau:

1. Bohren mit 1mm Bohrer.
2. Bohren mit 5mm Bohrer für die beiden Gummifüße.
3. Einlöten der IC- Fassungen, der Kondensatoren ,der 1 mm Stifte ,der 21 poligen Steckerleiste (nicht der Buchsenleiste) und der Widerstände.
Einige Anschlüsse müssen auch auf der Platinenoberseite (Platinenoberseite) angelötet werden.
4. Die abgekniffenen Drahtenden als Durchkontaktierungen verwenden und verlöten.
5. Anlöten der 10 geradzahligen Anschlüsse der 21- poligen Buchsenleiste auf der Platinenunterseite. Herstellen der Verbindungen der ungeradzahligen Anschlüsse der 21- poligen Buchsenleiste mit der Platine mit Hilfe von Drahtenden.
6. Einsetzen der ICs .
7. Anlöten der Steckerchen für die 1mm Stifte an die Schrittmotoren (12 Volt, ca 350 mA). Die Verwendung der Steckerchen wird empfohlen, damit bei Bedarf ein Leistungsteil DATANORF 220 auf die Platine DATANORF 22 aufgesteckt werden kann.

Inbetriebnahme mit Hilfe des WDR-1-Bit-Computers:

Das Programm INIT

STO 3

STOC 3

JMP läßt den Schrittmotor 1 nach rechts drehen.

Mit einem zusätzlichen STO 4 ändert sich die Drehrichtung. Ein STO 5 stoppt den Motor.

Das Programm INIT

STO 0

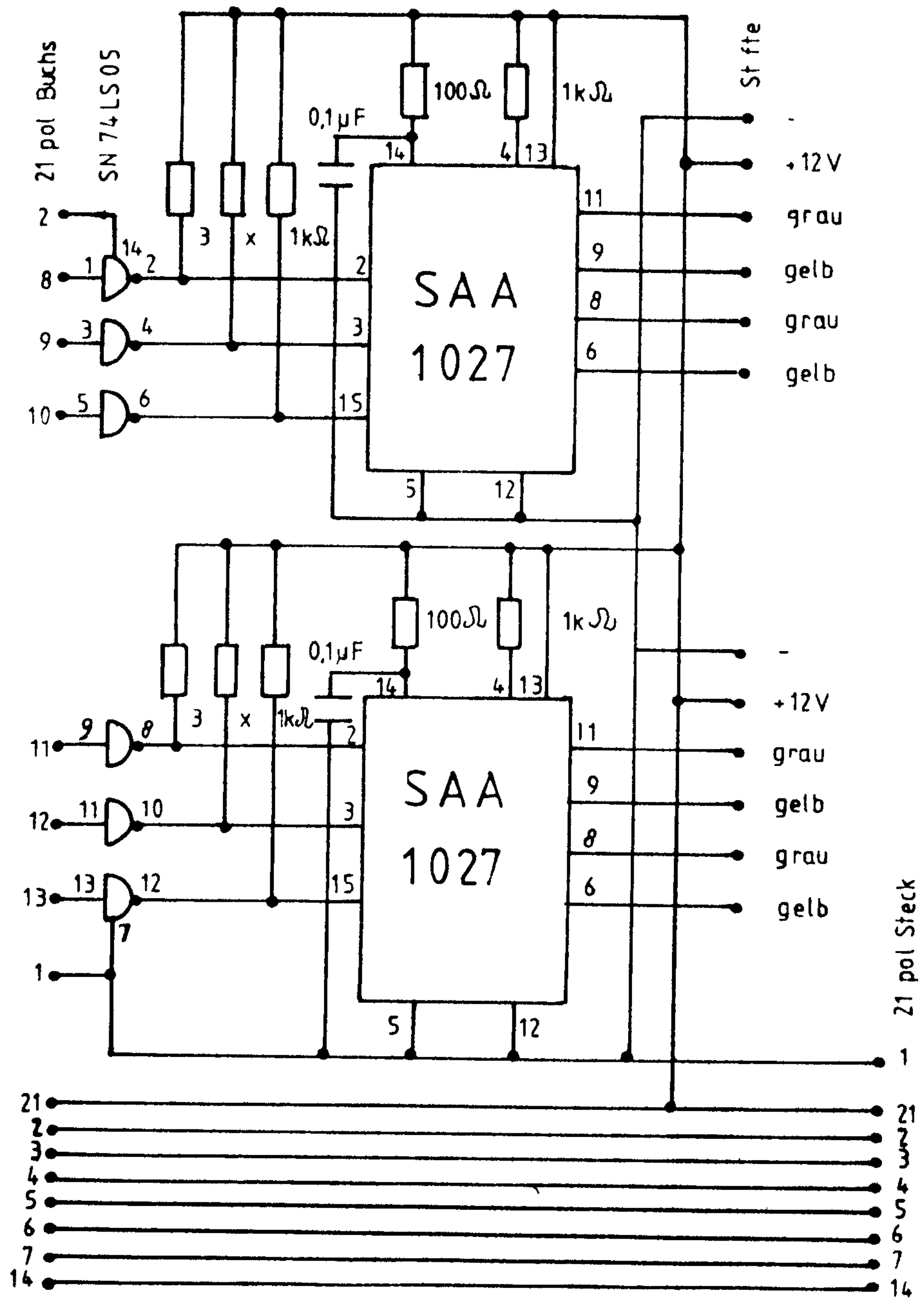
STOC 0

JMP läßt den Schrittmotor 2 nach rechts drehen.

Mit einem zusätzlichen STO 1 ändert sich die Drehrichtung. Ein STO 2 stoppt den Motor.

Am 21-poligen Stecker können die 4 Eingänge sowie die Ausgänge A6 und A7 benutzt werden.

DAIANURF 22



LITERATURHINWEISE

- (1) Burkhard John, Volker Ludwig, Ein 1-Bit-Lerncomputer zum Einstieg in die Mikrom Computertechnik, cq-DL 6,7,8,9/1984 DARC-Verlag Baunatal, Postfach 1155, 3507 Baunatal 1
- (2) Ulrike Ludwig, Bit und Byte - Wir bauen einen Computer: Informationen für Lehrer, Praxis Schulfernsehen, Nr. 109/110 und Nr. 111, 1985, Verlagsgesellschaft Schulfernsehen (VGS), Köln
- (3) V. Ludwig, Der WDR-1-Bit-Computer in der Sek. I - Erfahrungen beim Aufbau, der Programmierung und Anwendung zur Steuerung eines Bargeldautomaten, NiU Heft 10 1985, Themenheft "Computer im Physikunterricht, Friedrich Verlag in Velber in Zusammenarbeit mit Klett
- (4) B. John, V. Ludwig, Der 1-Bit-Lerncomputer im Unterricht der Sekundarstufe I, Lehrer Journal 11, 1984, S. 465ff., Oldenbourg/Prögel
- (5) V. Ludwig, Computer im Schulfernsehen, micro computer colleg, 4,1986, Bertelsmann Fachzeitschriften GmbH, München
- (6) Der KM des Landes NRW als Herausgeber, Für den Anfang ein Bit, in "Leben und Lernen in der Hauptschule", S. 51ff., 1984, Völklinger Str. 49, 4000 Düsseldorf
- (7) Alexander Rimmelman, Der kleine Bruder: Der WDR-1-Bit-Computer, Praxis Schulfernsehen Nr. 105, 1985, S. 4f., Verlagsgesellschaft Schulfernsehen, Köln
- (8) Gregory, Dellande, MC 14500B Industrial Control Unit Handbuch, Motorola 1977
- (9) Baumann, 6502 simuliert 14500, mc 10/82, S. 54ff., Franzis-Verlag, München
- (10) Elektor 6/79, S. 56ff., Elektor Verlag Gangel
- (11) Thompson, "Inside the Micro", Unilab Ltd. 1982, Blackburn UK.
- (12) V. Ludwig, Wir bauen einen Computer, der einen Bargeldautomaten steuert, pc-profi als Beilage zu "Kleiner Wirtschaftsspiegel, Heft 7 und 8, 1985 Sparkassenverlag Stuttgart
- (13) A. Rimmelman, Bit und Byte - Wir bauen einen Computer, Teil I SchulPraxis plus SchulComputer, Nr. 2-3 1985
- (14) V. Ludwig, A. Rimmelman, Bit und Byte - Wir bauen einen Computer, Teil II - III, SchulPraxis und SchulComputer, Nr. 2-4 und 2-5 1985
- (15) Heinz Schepers, Hermann-Josef Terplane, "Aufbau und Untersuchungen an einem 1-Bit-Computer mit dem IC MC 14500", Diplomarbeit FH Münster
- (16) V. Ludwig, Computer selbst gebaut in "Arbeiten und Lernen", Heft 47 mit dem Titel Informationstechnische Grundbildung, 1986

BEZUGSQUELLEN

Bausatz WDR-1-Bit-Computer:

~~reffel electronics, Gethaer Str. 16, 4030 Ratingen, Preis 256,00 DM
inkl. MwSt.~~

Tastatur und Peripherie:

DATANorf 1:	Bausatz Tastatur mit Anschlußkabel und Stecker	79.70 DM
DATANorf 2:	Bausatz Interface für Motorsteuerungen der Roboter- und Maschinenmodelle des Fischertechnik-Computing-Systems	100.00 DM
DATANorf 3:	Bausatz Peripheriepuffer mit Anschlußstecker (u.a. für den Betrieb der Ampelanlage)	34.00 DM
DATANorf 4:	Bausatz 7-Segmentsteuerung mit Anschlußstecker	41.00 DM
DATANorf 5:	Bausatz Motorsteuerung mit Anschlußstecker	30,00 DM
DATANorf 6:	Bausatz Schrittmotorsteuerung mit Anschlußstecker	34.00 DM
DATANorf 7:	Bausatz RAM/EPROM-Platine mit EPROM für Steuerungen der Fischertechnik-Computing-Modelle, Aufzug, Ampelanlage sowie Musikbox	62.00 DM
DATANorf 8:	Bausatz Morsezeichengenerator mit Anschlußstecker	28.00 DM
DATANorf 9:	Bausatz Musikbox mit Anschlußstecker	46.00 DM
DATANorf 10:	Bausatz Adapter zum Anschluß der WDR-1-Bit-Computerperipherie von DATANorf an C 64	27.00 DM
DATANorf 11:	Bausatz Relaisplatine mit Anschlußstecker	26.00 DM
DATANorf 12:	Bausatz Ausgangserweiterung (8 auf 20) mit Anschlußstecker	34.00 DM
DATANorf 13:	Bausatz Analog-Digital-Wandler mit Anschlußstecker	33.00 DM
DATANorf 14:	Bausatz Eingangserweiterung (4 auf 8) mit Anschlußstecker	26.00 DM
DATANorf 15:	Diskette mit Simulationsprogramm "WDR-1-Bit-Computer" (Commodore C64/C128, Apple, andere auf Anfrage)	45.00 DM
DATANorf 17:	EPROM mit 8 Discolightprogrammen	20.00 DM
DATANorf 18:	EPROM mit Programm "Löcherstrom beim Transistor"	20.00 DM

DATANorf 19:	Bausatz Programmierbarer Adressenumschalter für die RAM/EPROM/Platine	19.00 DM
DATANorf 20:	10 Fischertechnikbausteine für eine digitale Abfrage von Modellen aus fischertechnik-Computing-Baukasten	8.00 DM
DATANorf 21:	Bausatz Adapter zum Anschluß des WDR-1-Bit-Computers an das ELSA-Didakt-System	23.00 DM
DATANorf 22:	Bausatz Steuerung von zwei Schrittmotoren incl. Anschlußstecker	49.00 DM
DATANorf 23:	Bausatz Steuerung für einen Schrittmotor incl. Anschlußstecker	34.00 DM
DATANorf 30:	Bausatz Adapter wie DATANorf 10 für den Apple	12.00 DM
DATANorf 31:	Bausatz EPROM-Brenner zum WDR-1-Bit-Computer für die RAM/EPROM-Platine	

Alle Bausätze von DATANorf sind mit Schaltungsunterlagen bzw. Hinweisen für den Betrieb versehen. Die Preise sind ohne Porto und Verpackung. Lieferung erfolgt nach Zahlungseingang auf DATANorf Postscheckamt Essen, Kontonr.301832-431 Am alten Bach 14a, 4040 Neuss 21