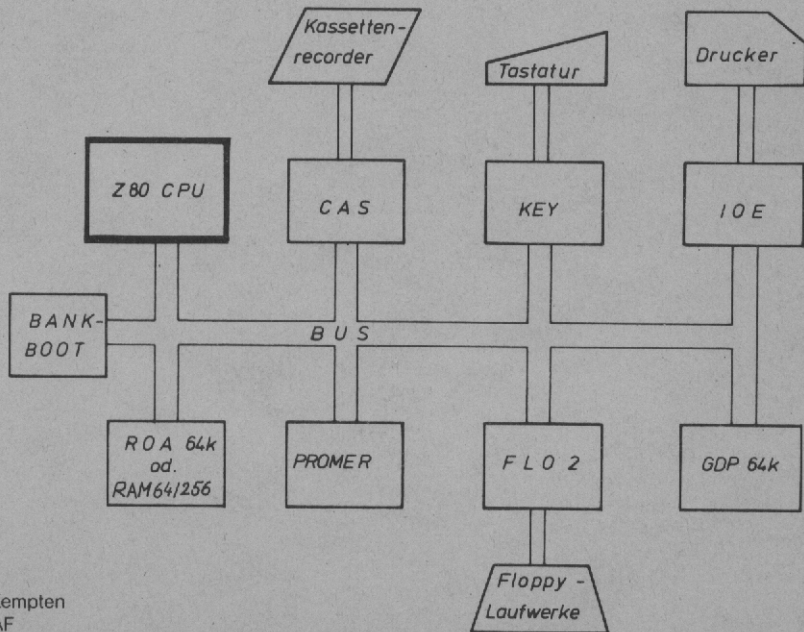


Der NDR-
Klein-Computer

CPUZOO

Ausgabe 2



ger

Graf Elektronik Systeme GmbH

Magnusstraße 13 · Postfach 1610 · 8960 Kempten

Telefon (08 31) 62 11 · Teletex 831804 = GRAF

INHALTSVERZEICHNIS

Einführung	1
Stückliste	2
Bestückungsplan	4
Bestückungsanleitung	5
Test	6
Schaltungsbeschreibung	8
Schaltbild	9
Bauelemente	11
74 LS 245	11
74 LS 74	11
74 LS 121	12
CPU Z80A	13
Widerstandsfarbcode	14

EINFÜHRUNG

Der NDR-Klein-Computer wird in der Fernsehserie "Mikroelektronik - Mikrocomputer selbstgebaut und programmiert" aufgebaut, erklärt und in Betrieb genommen. Diese Serie wird zunächst nur vom Norddeutschen Rundfunk, vom Sender Freies Berlin, von Radio Bremen und ab September 1984 vom Bayrischen Rundfunk ausgestrahlt. Es werden bald auch die Regionalsender anderer Bundesländer die Sendung in ihr Programm aufnehmen. Zur Serie gibt es einige Begleitmaterialien, sodaß es nicht unbedingt notwendig ist, die Fernsehserie gesehen zu haben, um den NDR-Klein-Computer zu bauen und zu begreifen:

- Buch: Rolf-Dieter Klein, "Mikrocomputer selbstgebaut und programmiert"; 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, ISBN 3-7723-7162-0, DM 38,- ; erschienen im Franzis-Verlag, München.
Auf dieses Buch baut die NDR-Serie auf.

- mc-Hefte Nr.1 (Januar) bis Nr.6 (Juni) 1984: Erscheinen Anfang jedes Monats im Franzis-Verlag, München
Heftpreis: DM 6,- ; erhältlich im Buch- und Zeitschriftenhandel, sowie im Elektronikfachhandel.
Diese Hefte ergänzen -terminlich abgestimmt - die einzelnen Sendungen.

- mc-Sonderhefte: Diese Hefte, die vom Francis-Software-Service herausgegeben werden, behandeln jeweils ein spezielles Thema. Zur Zeit gibt es 6 Sonderhefte:

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| - Schaltpläne & Unterlagen | - 68008 Grundprogramme |
| - Z-80 Grundprogramme | - 68008 Aufbauprogramme |
| - Z-80 Aufbauprogramme | - 68008 PASCAL - S |

Außerdem gibt es noch kleine Heftchen zu den Programmen BASIC und GOSI

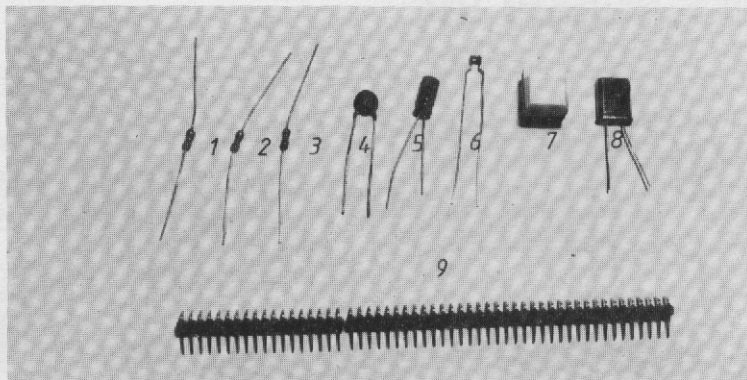
- BASIC für Z-80
- GOSI Einführung
- GOSI für Z-80

Diese Sonderhefte sind bei uns oder auch direkt beim Francis Verlag erhältlich.

- Videocassette 1/2: Lizenzierte Originalkassette für den privaten Gebrauch; Systeme: VHS, Beta, Video 2000
Auf diesen zwei Cassetten sind die 26 Folgen der Fernsehserie enthalten.

STÜCKLISTE

Stück	Bezeichnung		Nr. im Bild
1	JC1	74 LS 04	
1	JC2	74 LS 00	
1	JC3	74 LS 74	
4	JC4, JC6, JC7, JC8	74 LS 245	
1	JC5	Z 80 A CPU	
1	JC9	74 LS 121	
4	S014	14-polige IC-Fassung	
4	S020	20-polige IC-Fassung	
1	S040	40-polige IC-Fassung	
8	R1,2,3,4,7,8,9,10	1 kOhm	1
1	R5	330 Ohm	2
1	R6	100 kOhm	3
1	C1	10 nF	4
2	C2, C4	10 uF	5
1	C3	100 nF	6
1	T1	Taster	7
1	Q1	Quarz 4 MHz	8
1	St1	18- und 36-polige Steckerleiste	9
1	GES-Platine mit Lötstoplack		



4 SOCKET 14-POLIG

4 SOCKET 20-POLIG

CPU Z 80

Graf Elektronik Systeme GmbH

SOCKET 40 POLIG

2 80 A CPU

LS 04

74 121

LS 06

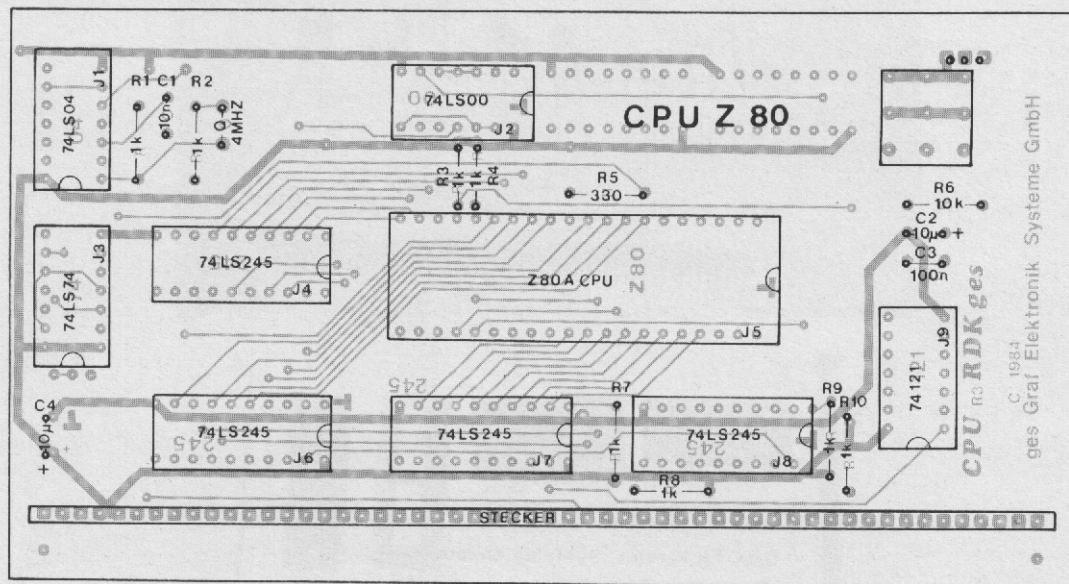
LS 74

4 x 74 LS 245

ger

Graf Elektronik Systeme GmbH
 Magnusztr. 13 Postfach 1610
 6900 Kempten
 Telefon: 06 31-6211
 Telex: 831804 - GRAF
 von Telex 17 vorwählen

BESTÜCKUNGSPLAN



BESTÜCKUNGSANLEITUNG

Auf einer Seite der Platine steht der Hinweis "löt's" (Lötseite); auf dieser Seite wird ausschließlich gelötet. Die Bauteile sind nur auf der anderen Seite aufzustecken.

Beim Einlöten der Bauelemente beginnt man am Besten mit der Steckerleiste. Es sollte darauf geachtet werden, daß die Stecker parallel zur Platine liegen, um gut auf die Busplatine gesteckt werden zu können. Dabei sollten zuerst die beiden äußeren Stifte und einer in der Mitte verlötet werden. Dann empfiehlt es sich nachzuschauen, ob die Stecker parallel zur Platine liegen und ob keine "Bäuche" zwischen den verlöteten Stiften liegen.

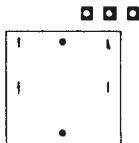
Als nächstes werden die IC-Sockel bestückt. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Fassungen richtig aufgesteckt werden. Im Bestückungsplan sind die Richtungen der Fassungen mit einer Kerbe gekennzeichnet. Sie muß mit der Richtung der Kerbe in der Fassung übereinstimmen. Außerdem ist die Lage der Fassungen auch auf der Bestückungsseite der Platine mit einem "I" gekennzeichnet. Die Kerbe muß hier in Richtung des Querbalkens des "I" liegen. Auf der CPU Z80-Platine ist nicht bei jedem IC dieses "I" aufgedruckt, sondern nur immer für eine IC-Reihe, denn alle IC's schauen in eine Richtung. Wo welche IC-Fassung hingehört, ist dem Bestückungsplan zu entnehmen.

Es sollten alle Fassungen auf einmal aufgesteckt werden und zum Verlöten umgedreht werden; dabei ist es hilfreich, wenn man beim Umdrehen die Fassungen mit einem Stück Karton auf die Platine andrückt. So wird erreicht, daß die Fassungen alle eben und gerade liegen. Beim Löten sollten wiederum nur zwei Pins jeder Fassung (möglichst diagonal) verlötet werden. So können anschließend schräg liegende Fassungen noch problemlos korrigiert werden. Bevor die restlichen Pins verlötet werden, sollte noch ein letzter Kontrollblick auf die Bestückungsseite geworfen werden, ob die Fassungen richtig liegen und die Richtungen der Fassungen stimmen!

Die Keramikkondensatoren C1 und C3 sind ungepolt und können ohne Rücksicht auf bestimmte Anschlußrichtung aufgesteckt werden. Die auf der Lötseite herausstehenden Drähte sollten abgeknickt werden und kurz abgeschnitten, dadurch fällt der Kondensator beim Verlöten nicht heraus.

Die Elku's (Elektrolyt-Kondensator) C2 und C4 sind gepolt und dürfen auf keinen Fall falsch herum eingelötet werden. Der Minuspol ist auf dem Kondensator mit einem schwarzen Streifen gekennzeichnet, und auf der Platine sowie auf dem Bestückungsplan ist der Pluspol mit "+" gekennzeichnet.

Beim Einlöten des Tasters sollte nach untenstehender Skizze vorgegangen werden (von der Bestückungsseite aus gesehen). Die beiden schwarzen Stifte am Taster können beim Einstecken etwas klemmen. Läßt sich der Taster nicht stecken, können die beiden Kunststoffstifte abgezwickelt werden.



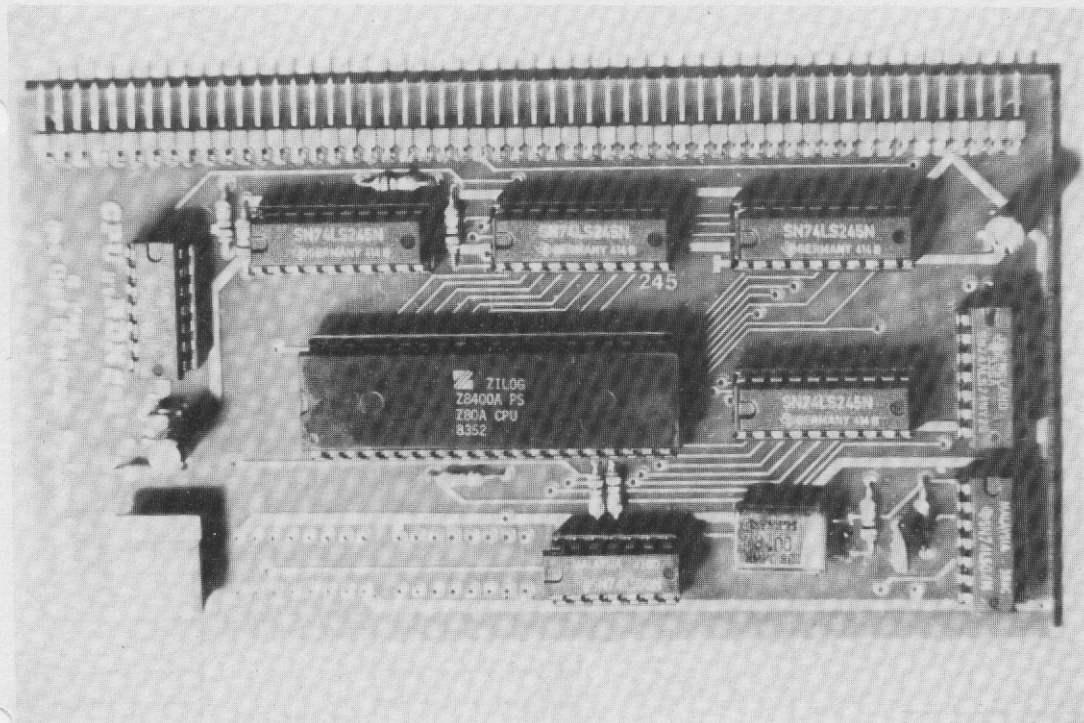
Der Quarz ist ungepolt, d.h. es muß beim Einlöten nicht auf die Polung geachtet werden. Er sollte liegend eingelötet werden (siehe Abbildung).



Die Widerstände sind ebenfalls ungepolt und können damit ohne auf die Polung zu achten eingelötet werden. Die Farbcodetabelle für die Widerstände finden sie hinten unter der Rubrik "Bauelemente".

TEST

1. Zuerst sollten alle Versorgungsspannungen aller IC's gemessen werden. Wo +5V und m liegen ist dem Pining zu entnehmen (siehe Bauelemente)
2. Einstecken der IC's JC1 (74 04) und JC3 (74 LS 74). Vorsicht: nicht bei angelegter Spannung einstecken! Auf Richtung der IC's achten! An JC3/9 müssen nun 4MHz und an JC3/5 2MHz anliegen.
3. Einstecken der IC's JC9 (74 LS 121). Vorsicht wieder beim Einstecken des IC's. Wird nun der RESET-Taster gedrückt muß ein kurzer Impuls auf dem Oszilloskop sichtbar werden. Es ist ein einmaliger Impuls der nur kurz aufblinkt und daher nicht einfach zu erkennen. Der Impuls tritt in dem Moment auf in dem der Taster losgelassen wird.
4. Einstecken der restlichen IC's. Nicht bei angelegter Spannung einstecken und mehrmals kontrollieren, ob die IC's richtig herum eingesteckt sind. Damit wäre die Schaltung betriebsbereit.

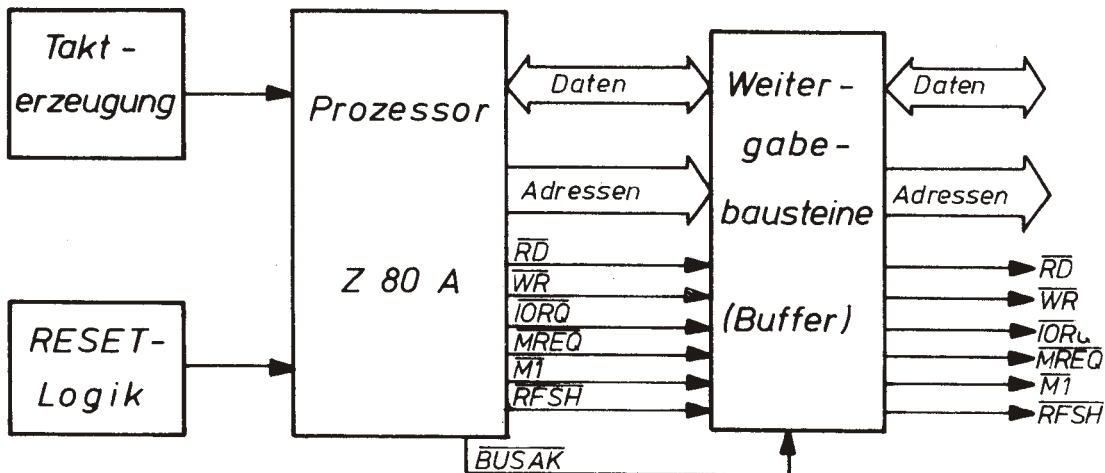


SCHALTUNGSBESCHREIBUNG

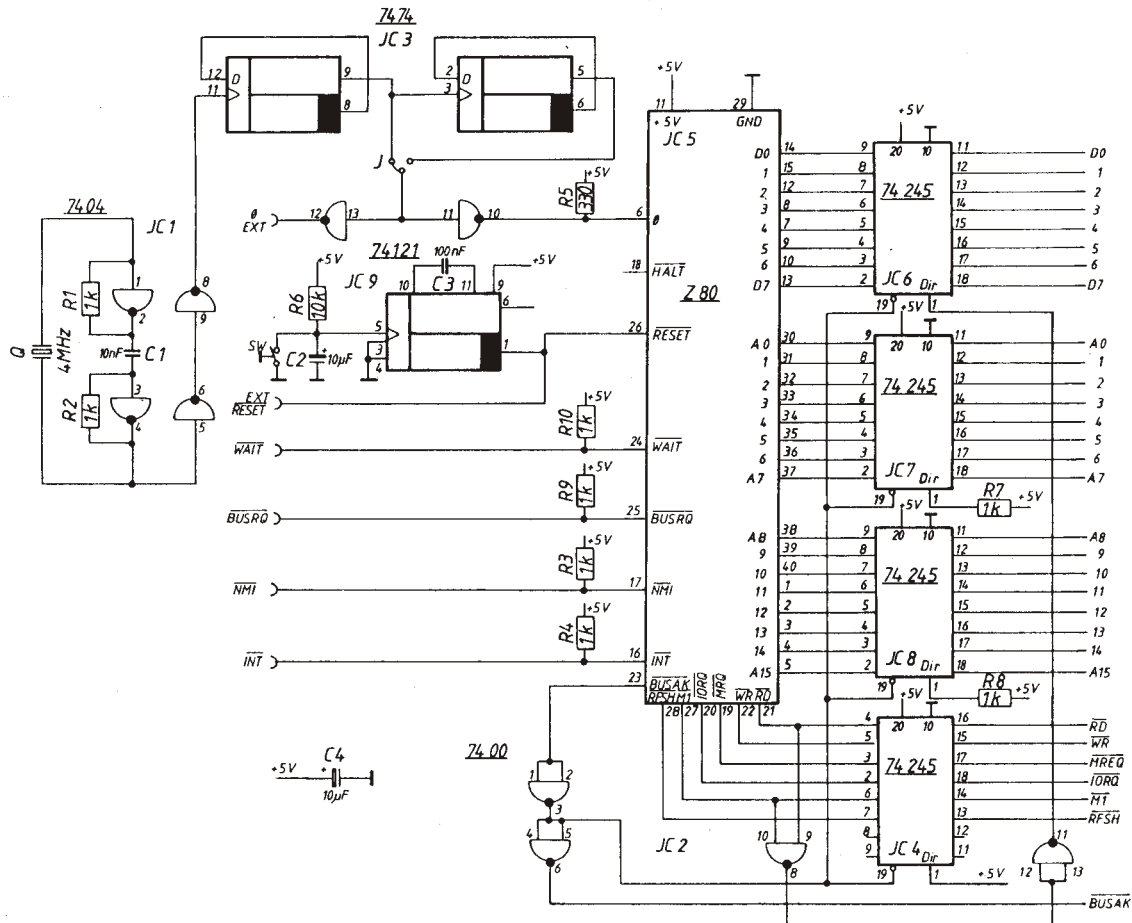
Die Schaltung läßt sich im wesentlichen in 4 Blöcke aufspalten.

1. Takterzeugung
2. Resetlogik
3. Weitergabebausteine
4. CPU Z80A

Blockschaltbild CPU Z 80



SCHALTBILD CPU Z 80



Takterzeugung

Der Takt wird, wie schon bei der SBC2 und der GDP64k mit 2 Invertern (JC1) erzeugt, deren Ausgänge mit einem 1 kOhm Widerstand rückgeführt werden auf den Eingang. Die beiden Schwingungserzeuger werden durch den 10 nF-Kondensator C1 miteinander verkoppelt und durch den Quarz Q1 auf 8 MHz stabilisiert. Die beiden D-Flip-Flops sind jeweils als Frequenzteiler 1:2 geschaltet. Die 8 MHz vom Frequenzgenerator werden beim 1. Flip-Flop auf 4 MHz und beim 2. Flip-Flop auf 2 MHz heruntergeteilt. Am JMP1 ist die Frequenz 4 MHz eingestellt.

RESET-Logik

Die RESET-Logik wird durch den Chip JC9 und den Taster T1 dargestellt. Der Baustein JC9 (74 LS 121) ist ein Monoflop. Wird der Taster T1 gedrückt entsteht am Ausgang ein einmaliger Impuls mit dem der "Program-Counter" (Programm-Zähler) der CPU rückgesetzt wird (RESET-Eingang JC5/26).

Weitergabebausteine

Die Weitergabebausteine sind das Bindeglied zwischen Mikroprozessor und dem Daten- bzw. Adressbus. Die Daten bzw. die Adressen werden an diesen Bausteinen abgeblockt (Buffer) und nur weitergegeben, wenn der Prozessor die erforderlichen Signale aussendet. Die Daten können hierbei in beiden Richtungen weitergeleitet werden, also vom Prozessor auf den Bus und umgekehrt, die Adressen allerdings nur vom Prozessor auf den Bus. Wann und in welche Richtung Daten weitergegeben werden sollen wird durch die UND-Verknüpfung der Signale RD und M1 (bestimmt die Richtung)(JC6/1), sowie dem Signal BUSAK* (JC6/19) gesteuert. Wann eine Adresse weitergegeben werden soll wird von dem Signal BUSAK* (Bus aktivieren) gesteuert (JC7/19 und JC8/19). Außerdem sind noch einige Steuerleitungen "gebuffert", die ebenfalls mit dem Signal BUSAK* weitergegeben werden (JC4/19). Da die Adressen und die Steuersignale nur in einer Richtung weitergegeben werden ist der Eingang DIR (Direction)(JC7/1, JC8/1 und JC4/1) fest an +5V gelegt.