

# EPROM-Simulator EPS 1001

*Im dritten Teil dieses Artikels beschreiben wir den Nachbau und die Inbetriebnahme des EPS 1001.*

## Teil 3

### Nachbau

Der Aufbau der Schaltung des EPS 1001 erfolgt auf 3 doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten, die später über ein Steckverbindersystem zusammengesetzt werden. Auf der Sockelplatine sind die Sockel-Steckverbinder, drei Dioden und eine zweireihige Buchsenleiste untergebracht. Auf der RAM-Platine befinden sich neben dem 128 kByte statischen RAM noch die dazugehörigen Zähler und Treiber sowie die entsprechenden Steckverbinder für den Anschluß an die Prozessor- bzw. Sockelplatine. Auf der Prozessorplatine sind neben dem Mikrocontroller noch die Spannungsüberwachung, Stromversorgung und die serielle Schnittstelle des EPS 1001 untergebracht.

Wir beginnen mit der Bestückung der Sockelplatine. Zuerst sind die 3 Schottky-Dioden D 3 bis D 5 einzusetzen, gefolgt von den 2x15poligen Buchsenleisten und den beiden Sockel-Verbindern, wobei die Seite mit dem größeren Stiftdurchmesser von der Lötseite her einzusetzen und auf der Bestückungsseite festzulöten ist. Nach dem Verlöten der Verbinder sind die überstehen-

den Pins möglichst kurz abzuschneiden.

Als nächstes folgt die Bestückung der RAM-Platine mit den SMD-Widerständen und -Kondensatoren, die zum Teil auf der Lötseite untergebracht sind. Im Anschluß daran werden die übrigen SMD-Bauteile eingesetzt, wobei besonders auf das sorgfältige Verlöten der Anschlußbeinchen (Kurzschlußgefahr) und die Polung der ICs zu achten ist.

Es folgt das Bestücken der Diode D 9 sowie der abgewinkelten, doppelreihigen, 2x15poligen Stiftleiste und des einreihigen 20poligen Steckverbinders. Bei den Steckverbindern ist darauf zu achten, daß diese rechtwinklig bzw. parallel zur Leiterplatte eingelötet werden, um die spätere Paßgenauigkeit mit den anderen Platinen zu gewährleisten. Das RAM IC 6 ist direkt, d. h. ohne IC-Sockel einzusetzen und zu verlöten.

Bei dem Aufbau der Prozessor-Platine beginnen wir ebenfalls mit der Bestückung der SMD-Bauteile, wobei auch hier auf größte Sorgfalt zu achten ist.

Als nächstes werden die passiven Bauteile eingesetzt. Die Anschlußbeinchen des Quarzes Q 1 sind dabei um 90 Grad abzuwinkeln, um das Bauteil liegend einzulö-

ten. Zusätzlich ist der Quarz am Kopfende durch eine Lötstelle mit der Massefläche der Leiterplatte zu verbinden. Die Anschlußbeinchen der Kondensatoren C 23 und C 25 sind ebenfalls abzuwinkeln und die Bauteile liegend auf der Leiterplatte zu montieren. Für den Steuerprozessor IC 1 ist zunächst ein 20poliger IC-Sockel einzusetzen.

Der Spannungsregler IC 4 ist ebenfalls liegend einzubauen, wobei das IC vor dem Verlöten mit einer Schraube M3 x 5 mm und zugehöriger M3-Mutter zu fixieren ist.

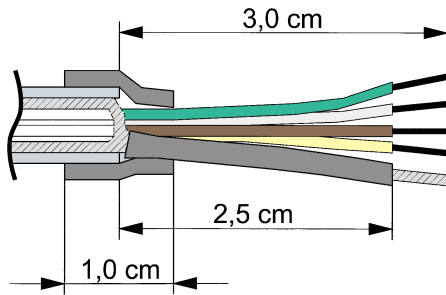
Die Anschlußbeinchen der LEDs D 1 und D 2 sind 3 mm unter dem LED-Gehäuse rechtwinklig umzubiegen und in 2 mm Höhe (Mitte LED) über der Leiterplatte einzusetzen und zu verlöten.

Bereits vor Anschluß des V24-Kabels und der Resetleitung ist es angebracht, diese durch die dafür vorgesehenen Bohrungen des Metallgehäuses zu stecken, um die spätere Montage zu vereinfachen.

Das V24-Anschlußkabel ist, nachdem es an der 9poligen Sub-D-Buchse gemäß Abbildung 4 (s. „ELVjournal“ 1/96 Seite 10,11) angeschlossen wurde, an der gegenüberliegenden Seite mit der Prozessor-Platine zu verbinden. Dazu sind zu-

nächst die äußere Isolation des 4poligen Kabels um 3 cm und die einzelnen Adern um 3 mm abzuisolieren. Nach dem Verdrillen der Abschirmung erfolgt das Aufstecken eines 2,5 cm langen dünnen Schrumpfschlauchabschnitts, der mit einem LötKolben aufzuschumpfen ist. Anschließend ist ein mit Innenkleber behafteter 1 cm langer Schrumpfschlauchabschnitt gemäß Abbildung 5 aufzubringen und aufzuschumpfen.

Für die Platinenanschlußpunkte ST 1 und ST 4 sind Lötstifte mit Lötöse einzu-



**Bild 5: Bearbeitung des V24-Anschlußkabels des EPS 1001**

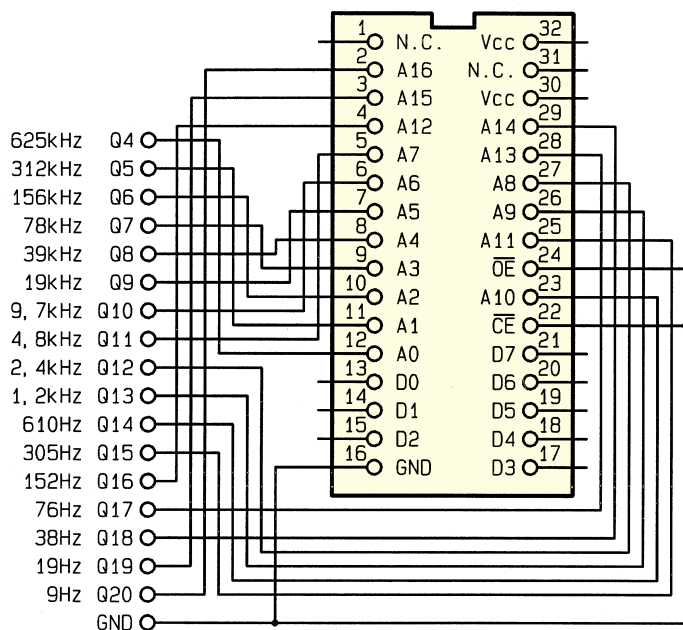
setzen. An ST 4 ist die Abschirmung des Datenübertragungskabels anzuschließen, während an ST 1 später das Reset-Anschlußkabel angelötet wird. Die übrigen Leitungen sind direkt in die vorgesehenen Bohrungen der Platine zu stecken und zu verlöten.

Den vorläufigen Abschluß der Aufbauarbeiten bildet das Bestücken der Buchsenleiste, die präzise einzusetzen ist, um die mechanische Genauigkeit beim späteren Zusammenstecken der Leiterplatten zu gewährleisten.

### Inbetriebnahme

Für ein störungsfreies und zuverlässiges Arbeiten mit dem EPS 1001 empfiehlt sich eine systematische Inbetriebnahme, die alle

möglichen Fehlerquellen aufspürt. Zunächst wird über die 3,5mm-Klinkenbuchse eine unstabilisierte Gleichspannung von 9 V bis 16 V zugeführt. Danach



**Bild 6: Anschluß der Testschaltung an den 32poligen IC-Sockel zur Inbetriebnahme des EPS 1001**

## Stückliste: EPROM-Simulator EPS 1001

### Widerstände:

10Ω/SMD	.....	R5
100Ω/SMD	.....	R1, R46
180Ω/SMD	.....	R25, R27-R33, R42, R43
330Ω/SMD	.....	R2, R3, R44
2,2kΩ/SMD	.....	R47-R49
4,7kΩ/SMD	.....	R45
10kΩ/SMD	.....	R9-R24, R26, R34-R41, R50

### Kondensatoren:

33pF/SMD	.....	C14, C15
100nF/SMD	.....	C2-C4, C6, C7, C9-C11, C24, C26
100nF/ker	.....	C1, C5, C8
2,2µF/20V, SMD	.....	C13
10µF/25V	.....	C23, C25
1F/5,5V, Gold-Cap	.....	C21

### Halbleiter:

ELV9614	.....	IC1
74HC590/SMD	.....	IC2, IC3
74HC595/SMD	.....	IC4, IC5
621000	.....	IC6
MAX708	.....	IC7
74HC125/SMD	.....	IC8
74HC245/SMD	.....	IC9, IC10
74HC541/SMD	.....	IC11
74HC08/SMD	.....	IC12, IC13
7806	.....	IC14
6N135	.....	IC15, IC16
BF324	.....	T1
SB120	.....	D3-D5, D7
1N4001	.....	D6, D8

BZW06-15	.....	D9, D10
BAT46	.....	D11
ZPD6,8V/SMD	.....	D12, D13
DX400	.....	D14
1N4148/SMD	.....	D15
LED, 3mm, grün	.....	D1
LED, 3mm, rot	.....	D2

### Sonstiges:

Quarz, 11,0592MHz	.....	Q1
2 IC-Sockel-Adapter, 16polig		
1 Präzisions-IC-Fassung, 20polig		
2 Lötstifte mit Lötöse		
1 SUB-D-Buchse, 9polig, Lötanschluß		
1 SUB-D-Standard-Posthaube für 9polige SUB-D-Buchse		
3 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5mm		
1 Mutter, M3		
1 Klinkenbuchse, 3,5mm, stereo		
1 Buchsenleiste, 20polig		
2 Buchsenleisten, 15polig		
1 Stifteleiste, gerade, 1 x 20polig		
1 Stifteleiste, abgewinkelt, 2 x 15polig		
1 Mini-Abgreifklemme, rot		
2 Metallhaltewinkel		
2 Isolierplatten, 0,5 mm		
1 Gehäuse, bedruckt und gebohrt		
1 3,5"-Diskette mit Treibersoftware		
1cm Schrumpfschlauch mit Innenkleber Ø 5 mm		
2,5cm Schrumpfschlauch, 1,1mm Ø		
20cm Schalllitze, 0,22mm, rot		
1,5m abgeschirmte Leitung, 4 x 0,22mm <sup>2</sup>		

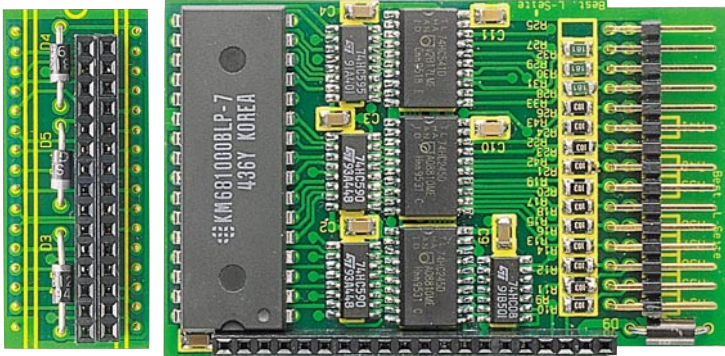
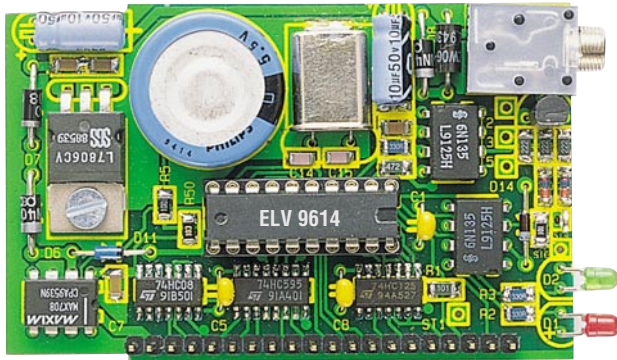
ist die stabilisierte +6V-Ausgangsspannung des Spannungsreglers IC 14 zu prüfen und anschließend die 5V-Versorgungsspannung an der Katode von D 6 nachzumessen. Diese Spannung darf im Bereich zwischen 4,75 V und 5,25 V liegen.

An dem Goldcap-Kondensator C 21 sowie den Versorgungsspannungen von IC 1 (Pin 20) und IC 6 (Pin 32) muß sich eine Spannung im Bereich zwischen 4,45 V und 5 V einstellen.

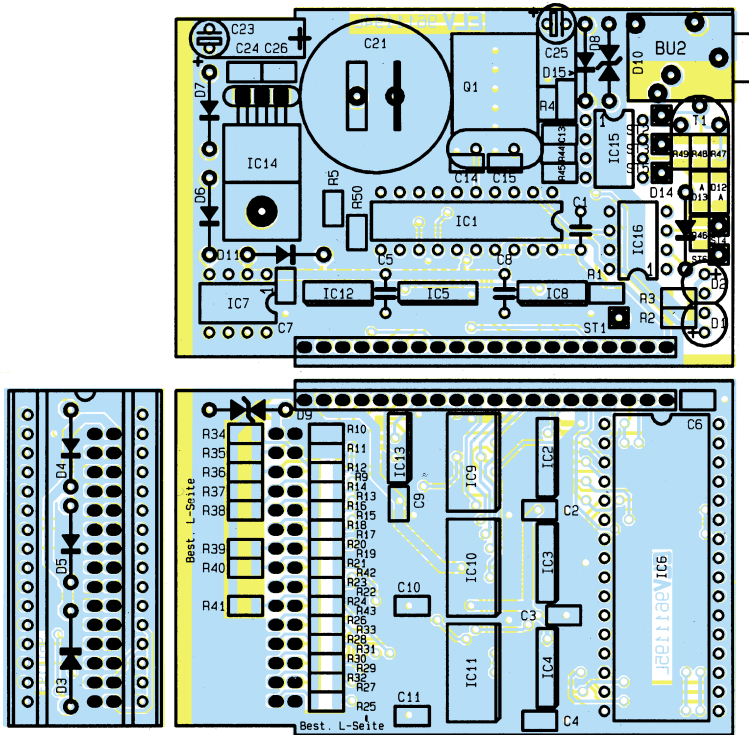
Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung sollten beide Leuchtdioden für ca. 0,5 Sekunden aufleuchten. Anschließend blinkt die grüne Leuchtdiode im 1Hz-Rhythmus. Sind bereits Daten im EPROM-Simulator gespeichert, so leuchtet die grüne LED kontinuierlich.

Zur Überprüfung der Dioden D 3 bis D 5 wird ohne angeschlossenes Steckernetzteil eine +5V-Versorgungsspannung an dem 32poligen Steckverbinder nacheinander an Pin 28, Pin 30 und Pin 32 gegenüber Pin 16 angelegt.

Es erfolgt der Anschluß des EPROM-Simulators an die serielle Schnittstelle des



Ansicht der 3 doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatten des EPS 1001



Bestückungsplan der Sockel-, RAM- und Prozessorplatine

PCs. Die DOS- bzw. Windows-Software läßt die Datenübertragung über eine der bis zu 4 seriellen Schnittstellen (COM 1 - 4) zu. Die genaue Syntax zum Aufruf des DOS-Programmes läßt sich in der Readme-Datei bzw. durch Eingabe von: < EPS1001 /?> nachlesen.

Zur weiteren Überprüfung der Schaltung des EPS 1001 ist eine kleine Test-

schaltung hilfreich, mit der sich ein Adreßbus simulieren läßt. Gut geeignet dafür ist z. B. der im „ELVjournal“ 4/93 vorgestellte 24stufige Binär-Teiler (Frequenzteiler) Best.Nr.: 22-142-70 zum Preis von 17,95 DM. Für den Testaufbau ist dann lediglich noch ein 32poliger IC-Sockel erforderlich, an den die entsprechenden Pins der Testschaltung gemäß Abbildung 6 an-

zuschließen sind. Die Schaltung legt an die Adreßleitungen A 0 bis A 16 jeweils ein Rechtecksignal an, dessen Frequenz sich hier von A 0 an mit aufsteigender Adresse jeweils halbiert.

Bei der folgenden Messung sollte zunächst das Testprogramm „EPS\_TEST.EXE“ auf dem PC gestartet werden. In dem Windows-Anwenderprogramm steht dafür eine Schaltfläche zur Verfügung, die anzuklicken ist. Während der Datenübertragung muß die rote Leuchtdiode permanent aktiviert sein, während die grüne LED blinkt. Nach Abschluß der erfolgreichen Datenübertragung erlischt die rote LED, wobei gleichzeitig die grüne LED aktiviert wird.

Das Testprogramm schreibt in den EPROM-Simulator ab der Adresse 0 kontinuierlich die Zahlenwerte 0 bis 255. Nach dem Anschluß der vorstehend beschriebenen Testschaltung an die Adreßleitungen des 32poligen IC-Sockels ist an der Datenleitung D 0 die höchste Frequenz zu messen, während D 1 exakt die halbe, D 2 wiederum davon die halbe Frequenz aufweist bis hin zu D 7, deren Frequenz nur noch 1/128 von D 0 beträgt. Durch diese binäre Zählweise lassen sich mit einem Oszilloskop relativ einfach die Daten- und Adreßleitungen auf Kurzschlüsse hin testen. Bei der Betrachtung des Ausgangssignals ist besonders darauf zu achten, daß sich die Rechtecksignale auf dem Oszilloskop gleichmäßig darstellen.

Der beschriebene Test ist jeweils mit allen 7 EPROM-Typen vorzunehmen. Beim 2716 werden beispielsweise die Testdaten in die ersten 2 kByte des Simulator-RAMs hineingeschrieben, während der Rest des RAMs mit einem 0 Byte aufgefüllt wird. Sollte nun die Ausmaskierung der höherwertigen Adressen nicht korrekt funktionieren, so läßt sich dies leicht durch Unregelmäßigkeit an D 0 bis D 7 des Sockel-Steckverbinders feststellen.

Nachdem die Inbetriebnahme erfolgreich abgeschlossen ist, wird das Reset-Anschlußkabel durch die in dem Gehäuse vorgesehene Bohrung gesteckt, mit einem Knoten zur Zugentlastung versehen und an der auf der Leiterplatte eingesetzten Lötöse befestigt. Anschließend sind die miteinander verbundenen Platinen in das dafür vorgesehene Metall-Gehäuse einzubauen.

Zwischen den Lötseiten der Leiterplatten und dem Gehäuse ist jeweils eine unbeschichtete, 0,5 mm starke Epoxidplatte zur Isolierung einzuschleiben.

Nach dem Einsetzen in das Gehäuse müssen 2 zusätzliche Metallwinkel an den Seiten so weit hineingedrückt werden, daß die Bohrung im Gehäuse und die Bohrung in dem Metallwinkel deckungsgleich sind. Die Fixierung der Metallwinkel erfolgt mit zwei M3-Schrauben, die ggf. auf eine Länge von max. 3mm zu kürzen sind. **ELV**