



# EPROM-Simulator EPS 1001

## Teil 2

*Im zweiten Teil dieses Artikels beschreiben wir ausführlich die interessante Schaltungstechnik des EPS 1001.*

### Schaltung

Abbildung 4 zeigt das komplette Schaltbild des EPROM-Simulators. Zentraler Bestandteil sind die beiden Daten- und Adreßbusse sowie das statische RAM IC 6 des Typs 621000 mit einer Kapazität von 128 kByte.

Der 17 Bit breite Adreßbus wird einerseits beim Ladevorgang von den beiden kaskadierten 8-Bit-Zählern IC 2 und IC 3 und dem Treiber IC 8 B (A 16) gesteuert, während im Simulations-Betrieb die bis zu 17 Adreßleitungen über den 32poligen Sockel-Steckverbinder mit den nachgeschalteten Treibern IC 9, 10 und IC 8 D bereitgestellt werden. In die Adreßleitungen A 11 bis A 16 ist jeweils ein UND-Gatter zwischengeschaltet, um je nach eingestelltem EPROM-Typ die höherwertigen Adressen wegschalten zu können.

Beim kleinsten EPROM 2716 (2kByte) sind lediglich 11 (A 0 bis A 10) Adreßleitungen zu simulieren. Die höherwertigen Adreßleitungen müssen daher auf Low-Pegel liegen, so daß im Simulations-RAM

der untere 2k-Bereich selektiert wird. Dazu liegen die Eingänge (A-F) der UND-Gatter von IC 12 und IC 13 gesteuert über das Schieberegister IC 5 auf Low-Pegel.

Für das größte EPROM 27010 (128 kByte) sind alle UND-Gatter freigegeben. Die Freigabe der Treiber IC 8 D, IC 9 und IC 10 erfolgt über Pin 11 des zentralen Steuerprozessors IC 1.

Im Simulationsmode ist der Sockel-Steckverbinder SO 1 in den EPROM-Sockel der zu testenden Prozessorschaltung eingesetzt. Der EPS 1001 verhält sich für den Prozessor wie ein EPROM. Der Prozessor legt beim Einlesen des nächsten Befehls seine Adressen am Adreßbus an, und die Informationen gelangen über die Schutzwiderstände R 9 bis R 24 und R 26 auf die nachgeschalteten Gatter bzw. Treiber des EPS 1001.

Die Adreßinformationen werden im Simulationsmode über die Bustreiber IC 8 D, IC 9 und IC 10 den Adreßleitungen A 0 bis A 16 des statischen RAMs zugeführt. Das RAM gibt über seine 8 Datenausgänge D 0 bis D 7 die zu der angelegten Adresse gehörenden Daten aus, die über den Trei-

ber IC 11 und die Schutzwiderstände R 25 und R 27 bis R 33 auf die Anschlüsse D 0 bis D 7 des Sockel-Steckverbinders gelangen, von wo aus der Prozessor die Informationen einliest.

Die Freigabe des Treibers IC 11 erfolgt nur, wenn dessen Steuereingänge Pin 1 und Pin 19, die an den  $\overline{OE}$ - und  $\overline{CS}$ -Pins des Sockel-Steckverbinders angeschlossen sind, auf Low-Pegel liegen. Diese Verknüpfung von  $\overline{OE}$  und  $\overline{CS}$  ist auch bei einem EPROM in der gleichen Art vorgesehen.

Die interne Daten- und Adreß-Bus-Kontrolle sowie die komplette Ablaufsteuerung übernimmt der Single-Chip-Mikrocontroller IC 1 vom Typ ELV 9614, der ebenfalls die Adreßzähler von IC 2 und IC 3 bzw. IC 8 B und die beiden hintereinander geschalteten Schieberegister IC 4 und IC 5 vom Typ 74HC595 steuert. Die Ausgänge von IC 4 enthalten während des Ladevorganges die für das RAM gültigen Daten.

Die Polarität des Reset-Signals für die zu testende Schaltung kann der Anwender frei in der PC-Steuersoftware auswählen.

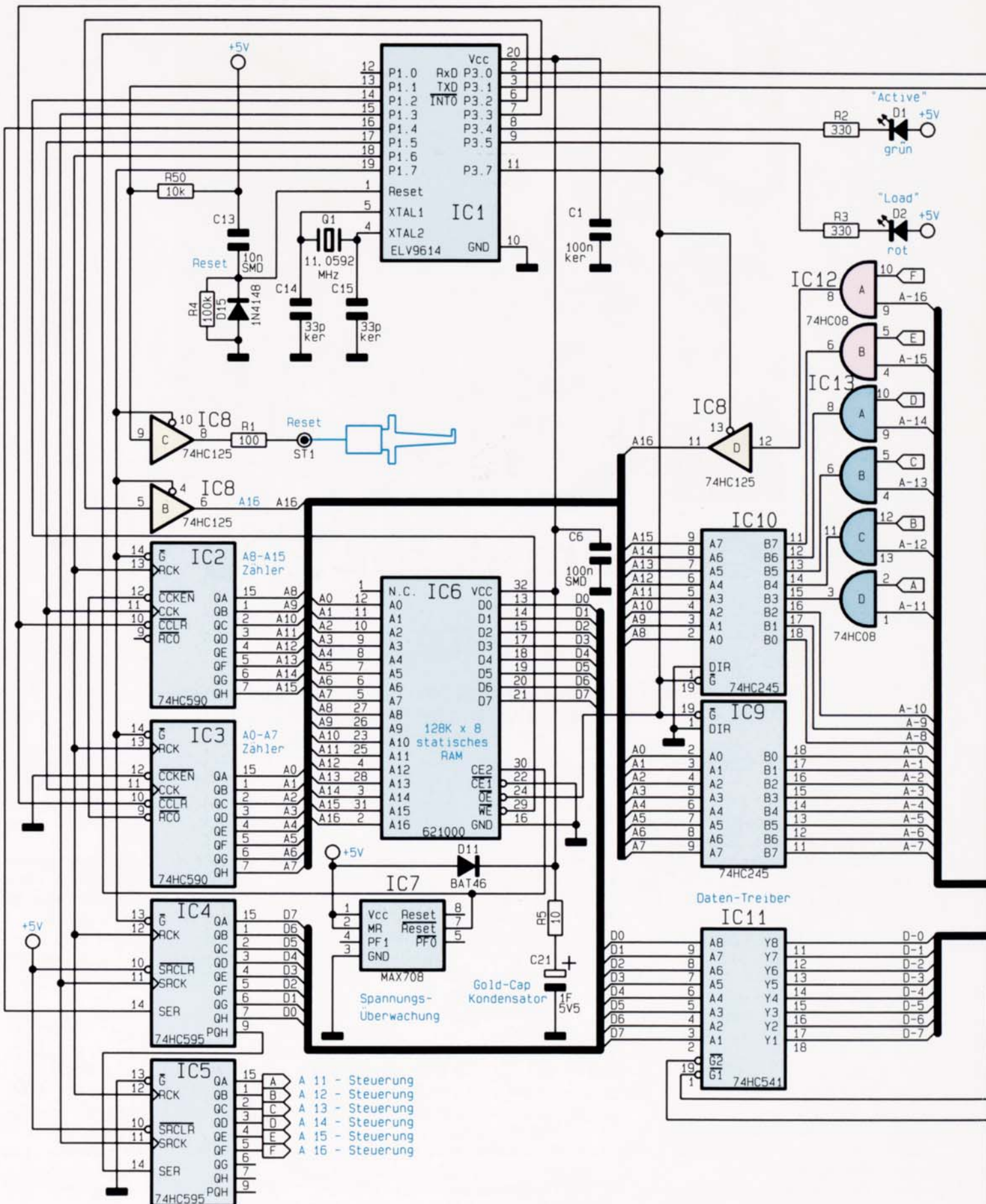
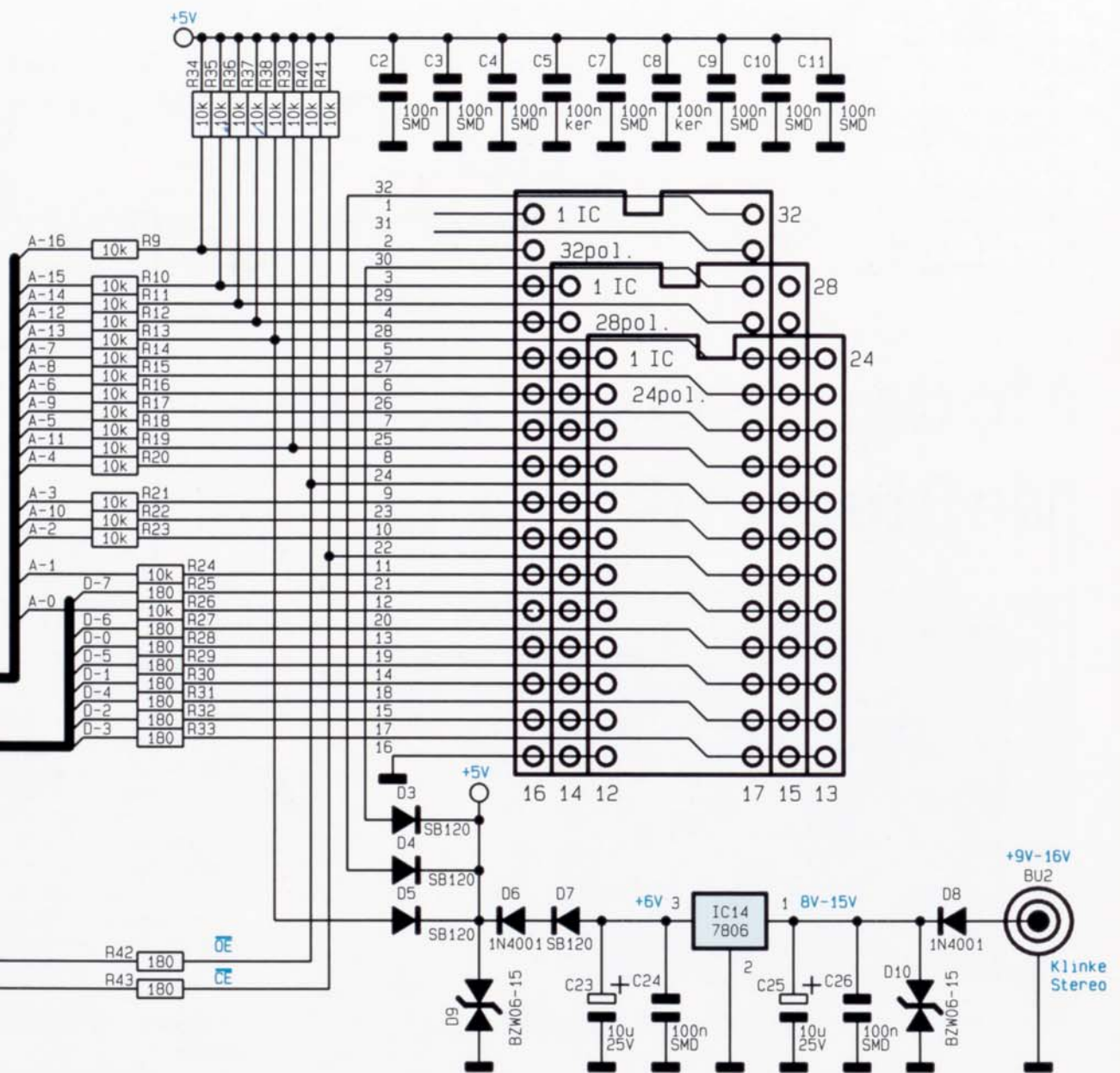
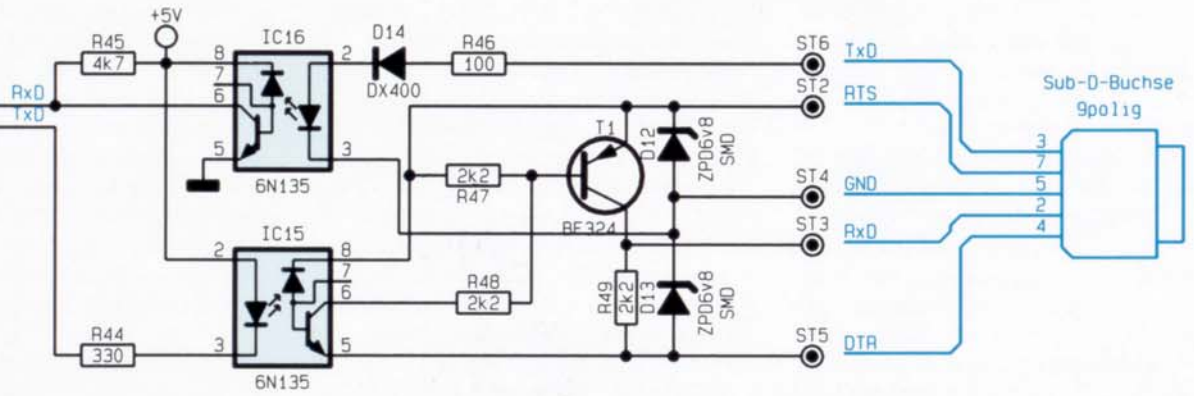


Bild 4: Schaltbild des EPROM-Simulators



Die an Pin 13 von IC 1 anliegende Information gelangt über den Treiber IC 8 C und den Schutzwiderstand R 1 auf den Löt-punkt ST 1, wo eine Leitung mit einer Abgreifklemme angelötet ist.

Die Kommunikation mit dem Steuer-PC erfolgt über die Anschlußpins 2 und 3 von IC 1. Die asynchrone Datenübertragung erlaubt die Verwendung von jeweils nur einer Leitung für die Sende- und Empfangsrichtung, was eine recht einfache galvanische Trennung mit jeweils einem Optokoppler erlaubt. Die zu sendenden Daten werden von IC 15 und die Empfangsdaten von IC 16 übertragen.

Für eine korrekte Datenübertragung ist es notwendig, daß die RTS-Steuerleitung positiven Pegel (+3V bis +15V) führt, während die DTR-Steuerleitung auf negativem Pegel (-3V bis -15V) gegenüber der gemeinsamen Masse liegt.

Die galvanische Trennung wurde layouttechnisch für ein Spannungspotential von bis zu 40 V ausgelegt, um die üblichen Probleme bei Masseschleifen zu umgehen.

Die Spannungsversorgung des EPS 1001 erfolgt über die Testschaltung oder über ein extern angeschlossenes Steckernetzteil, welches eine Gleichspannung von 9 V

bis 16 V abgibt. Die über BU 2 angelegte Versorgungsspannung wird über die Verpolungsschutz-Diode D 8 und den nachgeschalteten Spannungsregler IC 14 auf einen Wert von +6V stabilisiert. An der Katode von D 6 ergibt sich bedingt durch den Spannungsabfall an D 7 (0,3 V) und D 6 (0,7 V) eine Spannung von ca. +5 V, die zur Versorgung des EPS 1001 dient.

Alternativ läßt sich die Spannungsversorgung auch aus der Testschaltung entnehmen, deren  $V_{CC}$ -Spannungsversorgung für das EPROM an Pin 24 (24poliges EPROM), Pin 28 (28poliges EPROM) oder an Pin 32 (32poliges EPROM) anliegt. In diesem Fall liegt die Versorgungsspannung des EPS 1001 bei ca. 4,7 V, bedingt durch den Spannungsabfall an D 3, D 4 oder D 5.

Bei Ausfall der Spannungsversorgung übernimmt der 1F-Goldcap-Kondensator C 21 die Versorgung des RAMs IC 6 und des Mikrocontrollers IC 1. Während des Betriebes erhält dieser seine Versorgungsspannung über die Schottky-Diode D 11 aus der +5V-Versorgungsspannung des EPS 1001.

Fällt nun diese unter die Schaltschwelle des Spannungs-Überwachungsbausteins IC 7 vom Typ MAX 708, so legt dieser

seinen  $\overline{\text{Reset}}$ -Ausgangspin (Pin 7) auf Low-Pegel, womit das RAM IC 6 gesperrt wird. Weiterhin löst der Reset-Ausgang beim Steuerprozessor einen Interrupt (Programmunterbrechung) aus, der den Prozessor veranlaßt, die laufende Aktivität einzustellen und sich in die Stand-by-Betriebsart zu versetzen, zur Reduzierung der Stromaufnahme auf ein Minimum.

Beim Einschalten der Versorgungsspannung überprüft IC 1 zunächst, ob sich bereits gültige Daten im RAM befinden. Zusätzlich werden für ca. 0,5 Sekunden nach dem Einschalten die beiden Leuchtdioden D 1 und D 2 für Selbsttest-Zwecke aktiviert. Liegen gültige Daten vor, so versetzt der Mikrocontroller IC 1 den EPS 1001 sofort in den Simulations-Mode, so daß sich die Schaltung für das zu testende Gerät wie ein herkömmliches EPROM verhält.

Liegen keine gültigen Daten beim Einschalten vor (z. B. direkt nach dem Aufbau), so läßt der EPS 1001 die grüne LED D 1, als Indiz für das Fehlen der Daten, blinken.

Im dritten Teil dieses Artikels folgt die Beschreibung von Nachbau und Inbetriebnahme dieses nützlichen Entwicklungsgerätes.