

PC-Transistortester PC-TT 90

Im dritten und abschließenden Teil dieses Artikels stellen wir Ihnen den Nachbau und die Inbetriebnahme vor.

Teil 3

Zum Nachbau

Die gesamte Schaltung des PC-Transistortesters PC-TT 90 ist auf einer einzigen doppelseitig durchkontaktierten Leiterplatte untergebracht. Die Platine hat die Abmessungen 337 mm x 100 mm, wobei die Kontaktleiste nochmals 8 mm hervorsteht.

Bevor mit dem Aufbau begonnen wird, empfiehlt es sich, diese Beschreibung zunächst komplett durchzuarbeiten und die einzelnen Arbeitsschritte danach in sinnvoller Reihenfolge durchzuführen.

Beim Nachbau hält man sich genau an den Bestückungsplan. Zuerst werden die niedrigen und anschließend die höheren Bauelemente auf die Platine gesetzt und auf der Unterseite verlötet. Aufgrund der Durchkontaktierungen ist ein Verlöten der Bauelemente an der Platinenoberseite nicht erforderlich. Auf folgende Besonderheiten ist im Verlauf des Aufbaus zu achten:

1. Die beiden Transistoren T 1 und T 2 werden liegend ohne zusätzliche Kühlmaßnahmen eingebaut. Ebenso ist eine Schraubbefestigung nicht erforderlich. Gleiches gilt für den Festspannungsregler IC 29 des Typs 7805.

2. Der Endstufentransistor T 3 des Typs BD250C sowie der Festspannungsregler IC 2 des Typs 7815 werden ebenfalls liegend eingebaut und zusätzlich mit je einer Schrauber M 3 x 6 mm sowie einer Mutter M 3 fest verschraubt. Die jeweils darunter liegenden verzinnten Kuperflächen (ohne Lötstopmaske) dienen der zusätzlichen Kühlung dieser Bauteile.

3. Der Ferrit-Leistungübertrager TR 1 ist so einzubauen, daß die Kunststoffmarkierungsnase bzw. die Seite mit den Anschlußpins 1 bis 5 zu den Transistoren T 1, T 2 weist. Die auf dem Kunststoffspulenkörper mit 6 bis 10 bezeichneten Anschlußstifte weisen somit in Richtung des Kondensators C 7. Aufgrund der symmetrischen Anschlußstifte ist ein gedrehter Einbau mechanisch zwar möglich, elektrisch jedoch keineswegs zulässig.

4. Die Elkos C 6, C 10 sind liegend einzubauen.

5. Die beiden Spulen L 1, L 2 werden direkt auf die Platine gesetzt, so daß sich kein unnötiger Abstand zwischen Spulenunterseite und Leiterplatte ergibt.

6. Aufgrund der großen Packungsdichte von Bauelementen und Leiterbahnen auf der Platine sind 5 zusätzliche Verbindungsleitungen zu ziehen (obwohl es sich um

eine doppelseitige, durchkontaktierte Leiterplatte handelt). Zum einen wird gemäß des Bestückungsplanes unterhalb des IC 13 des Typs 74HC244 eine Brücke eingesetzt. Hierzu wird eine ca. 30 mm lange isolierte Leitung verwendet, wobei sorgfältig darauf zu achten ist, daß keine Kurzschlüsse zu den unmittelbar daneben liegenden IC-Beinchen zustandekommen. Des weiteren sind 4 isolierte Verbindungsleitungen mit einer Länge zwischen 180 mm und 210 mm zu ziehen, welche die Verbindungspunkte A mit A, B mit B, C mit C sowie D mit D miteinander verbinden, d. h. Punkte gleicher Bezeichnungen liegen elektrisch zusammen. Je ein Punkt A bis D befindet sich in unmittelbarer Nähe der Kontaktleiste, während der zweite Punkt A über R 16 und die anderen Punkte links neben dem Abschirmgehäuse angeordnet sind.

7. Kommen wir nun zu Montage des Abschirmgehäuses. Dieses dient zur deutlichen Verbesserung des Störabstandes der Vorverstärker im Bereich der Spannungseinstellung und der Strommessung einschließlich der Verstärkungsumschaltung (IC 6, 7, 8, 17). Sowohl auf der Bestückungsseite als auch auf der Platinenunterseite wird je ein Abschirmteil, bestehend aus Rahmen und Deckel, eingesetzt.

Die beiden Gehäuserahmen werden zunächst an den Knickkanten sorgfältig im rechten Winkel abgewinkelt und an den Stoßkanten verlötet, so daß sich ein Rechteck bildet. Der breitere Gehäuserahmen mit einer Höhe von 15 mm wird gemäß des Bestückungsplanes so auf die Bestückungsseite der Leiterplatte aufgesetzt, daß die kleinen Randausbrüche über diejenigen Leiterbahnen zu liegen kommen, die vom Gehäuseinneren nach außen laufen. Hierdurch wird sichergestellt, daß die Unterseite des Gehäuserahmens keinen Kurzschluß zu diesen nach außen verlaufenden Leiterbahnen bewirken.

Das Verlöten des aus Weißblech bestehenden Gehäuserahmens erfolgt unter Zugabe von reichlich Lötzinn auf den Innenseiten über die ganze Länge der darunter verlaufenden Leiterbahnen mit Ausnahme der Stellen, an denen Leiterbahnzüge unter dem Rahmen isoliert durchgeführt sind. In gleicher Weise wird der schmalere Gehäuserahmen (4 mm hoch) auf der Platinenunterseite angesetzt und verlötet, wobei auch hier die von innen nach außen verlaufenden Leiterbahnzüge keinen Kontakt zum Gehäuserahmen bilden dürfen.

Die auf der Platinenunterseite hervorste-

henden Bauteilbeinchen innerhalb des Rahmens werden auf 1 bis 2 mm gekürzt, damit sich keine Kurzschlüsse beim späteren Aufsetzen der Bodenplatte des Abschirmgehäuses ergeben.

Nachdem die Leiterplatte nochmals sorgfältig kontrolliert wurde, können Ober- und Unterplatte des Abschirmgehäuses aufgesetzt und ringsherum „wasserdicht“ verlötet werden. Beim Oberteil ist darauf zu achten, daß die Bohrung zur Offset-Einstellung (Trimmer R 42) auch direkt über R 42 zu liegen kommt.

8. Mit 2 Schrauben M 3 x 5 sowie zugehörigen Muttern werden nun zwei Montagewinkel an der Platinenunterseite angeschraubt. Ein vorgefertigter Abdeckstreifen wird zusammen mit einer zuvor eingesetzten Durchführungsstülpe gemäß der Abbildung mit 2 Schrauben M 3 x 5 mm an den Innengewinden dieser Montagewinkel befestigt.

9. Zum Abschluß des Nachbaus werden 3 ca. 1 m lange einadrige isolierte Zuleitungen zum späteren Anschluß der Prüflinge zunächst miteinander verdrillt oder verflochten. Der so entstandene Strang wird durch die Gummitülle im Abdeckstreifen geführt, mit einem Knoten zur Zugentlastung versehen und an die zugehörigen Platinenpunkte angeschlossen. Die rote Leitung wird hierbei an ST 3, die gelbe an ST 4 und die blaue Leitung an ST 5 angelötet. Am Ende der Zuleitungen sind die Krokoklemmen anzusetzen zum einfachen Anschluß der Prüflinge.

Ableich und Inbetriebnahme

Zunächst wird die Leiterplatte des PC-TT 90 in einen freien Slot des ausgeschalteten PCs eingesteckt. Hierzu wird ein vorhandener Abdeckstreifen in der PC-Gehäuserückwand entfernt und der neue, an der Platine des PC-TT 90 befestigte Abdeckstreifen zusammen mit der Leiterplatte eingesetzt und verschraubt.

Über den Slot-Stecker erhält die Schaltung, wie bei PC-Einsteckkarten allgemein üblich, ihre Betriebsspannungen. Da für den Test der anzuschließenden Prüflinge zum Teil auch größere Ströme erforderlich sind, besitzt der PC-TT 90 ein integriertes Leistungsnetzteil, das Ströme bis zu 1 A bei 24 V bereitzustellen in der Lage ist. Dafür muß selbstverständlich auch das versorgende PC-Netzteil entsprechende Ströme bereitstellen (12 V/2,5 A). Es ist nicht sinnvoll, der Karte eine entsprechende Lei-

stung über den PC-Slot zuzuführen. Aus diesem Grund befindet sich unterhalb des Elkos C 9 ein 4poliger, hochbelastbarer Norm-Stecker, wie er von Festplatten und/oder Diskettenlaufwerken her bekannt ist. In diesen Stecker wird die Buchse einer entsprechenden Versorgung eingesteckt, so daß die benötigten Ströme der Schaltung zuverlässig zugeführt werden können.

Ohne die mitgelieferte Software des Transistortesters einzuladen, wird nun der PC (Rechner) eingeschaltet. Aufgrund der Hardwarekonfiguration geht die Schaltung des PC-TT 90 automatisch in den empfindlichsten Meßbereich, in dem auch die 3 nachfolgend beschriebenen Abgleichschritte durchzuführen sind.

Alle Messungen sind mit einem Multimeter gegenüber AG 1 (Analog-Ground) durchzuführen. Hierzu wird der Minusanschluß des Multimeters am unteren Anschluß des Leistungswiderstandes R 9 fest angeklemt (dieser Anschluß befindet sich 6 mm links neben dem ELV-Zeichen unterhalb des Elkos C 10).

Als erstes wird die Referenzspannung des A/D-Wandlers IC 4 mit dem Trimmer R 118 auf exakt 1,000 V eingestellt. Diese Spannung wird mit dem zweiten (positiven) Meßspannungseingang des Multimeters an Pin 9 des IC 4 gemessen.

Anschließend wird die Referenzspannung des D/A-Wandlers IC 3 an Pin 15 gemessen und mit R 16 auf exakt +2,55 V eingestellt.

Als dritter Abgleichschritt ist der Offset des Meßverstärkers IC 7 einzustellen. Hierzu wird mit dem Multimeter die Ausgangsspannung des IC 7 (Pin 6) gemessen. Da dieser Pin nicht direkt zugänglich ist, empfiehlt es sich, das Potential stattdessen an Pin 6 des A/D-Wandlers IC 4 zu messen. Mit dem Trimmer R 42 (im Abschirmgehäuse) wird nun diese Spannung auf exakt 0,00 V abgeglichen, wobei eine Abweichung von +/- 10 mV zulässig ist.

Damit ist der Abgleich bereits beendet, und wir können uns der weiteren Inbetriebnahme dieser interessanten Schaltung zuwenden.

Als besonders vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang die mitgelieferte Testsoftware anzusehen, die auf vergleichsweise einfache Art einen teilautomatischen Test wesentlicher Schaltungsteile ermöglicht. Hierzu wird zunächst die gesamte mitgelieferte Software auf dem PC installiert.

Bevor die Schaltung Ihre Arbeit in Verbindung mit dem Rechner aufnehmen kann, muß die I/O-Ansprechadresse mit den beiden DIP-Schaltern links und rechts neben IC12 des Typs 74LS 688 eingestellt wer-

den. Der rechte 4polige DIP-Schalter ist hierbei für die im Schaltbild mit 2 bis 5 bezeichneten Kontakte zuständig und der linke Schalter für die Kontakte 6 bis 9.

Welche Adresse für die Karte belegt werden soll, bleibt dem Anwender in weiten Grenzen selbst überlassen, wobei der Einstellvorgang selbst bereits mehrfach im ELV journal beschrieben wurde.

Eine detaillierte Vorgehensweise hierzu finden Sie auch auf der mitgelieferten Diskette unter dem Dateinamen „READ-ME“.

Bei ab Werk gelieferten Fertigeräten ist die Adresse „300H“ eingestellt, die erforderlichenfalls zu ändern ist.

Sind die beschriebenen Schritte soweit durchgeführt, kann vom Hauptmenü aus die speziell für diese Karte von ELV entwickelte Testsoftware aufgerufen werden. Die entsprechenden Programmschritte sind selbsterklärend und können nacheinander abgearbeitet werden, wobei wie bereits erwähnt wesentliche Schaltungsteile auf diese Weise einfach und zuverlässig überprüfbar sind. Im Falle von Fehlern wird über den Bildschirm eine entsprechende Meldung ausgegeben, und der zugehörige Schaltungsteil kann gezielt untersucht werden. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg beim Aufbau und späteren Einsatz dieser komfortablen und interessanten Schaltung. **ELV**

Stückliste: PC-Transistortester PC-TT 90

Widerstände:	27kΩ R 92	23, C 34-C 36	7815 IC 2
0,1Ω/3W R 9	33kΩ R 50, R 104	10µF/16V C 22, C 24, C 37, C38, C 43, C 45	2N3019 T 4
1Ω,0,5%,1W R 54	47kΩ R 103	10µF/40V C 3, C 9	BD250C T 3
15Ω R 83	56kΩ R 112	47µF/40V C 8	BUZ71 T 1, T 2
33Ω R 5, R 6	68kΩ R 48, R 93	1000µF/40V C 6, C 10	BC327 T 7
39Ω R 22	82kΩ R 30	Halbleiter:	BC337 T 8
56Ω R 4	100kΩ R 43, R 47	ADC0804 IC 4	BC548 T 5
100Ω R 2, R 3, R 10, R 111	120kΩ R 51, R 94	AD7524 IC 3	BYV958 D 4, D 5
120Ω R 82, R 107	150kΩ R 99	UC3524A IC 1	1N5822 D 2, D 3
150Ω R 87	220kΩ R 49	74LS04 IC 28	1N4148 D 1, D 7-D 17
220Ω R 7, R 8, R 11, R 119	270kΩ R 96	74LS32 IC 9	Sonstiges:
270Ω R 84	330kΩ R 45	74LS139 IC 11	Reed-Relais, print ..RE 1-RE 10
330Ω R 106	680kΩ R 97	74HC244 IC 13	Spule, 15µH L 1, L 2
470Ω R 63-R 66	1MΩ R 41, R 44	74LS245 IC 10	Trafo, EF20 TR 1
680Ω R 85	1,2MΩ R 98	74LS273 IC 16	2 4fach DIP-Schalter
820Ω R 15, R 105	Trimmer, PT10, steh.,	74LS374 IC 14, IC 15	1 DIN Steckbuchse, 4polig
1kΩ R 13, R 14, R 17, R 21, R 23, R 24, R 100, R 102	500Ω R 118	74LS688 IC 12	6 Schrauben M 3 x 6
1,2kΩ R 86	Trimmer, PT10, steh., 5kΩ R 16	CD4015 IC 22	4 Mutter M 3
1,5kΩ R 91	Trimmer, PT10, lieg., 25kΩ R 42	CD4040 IC 23	1 Abschirmgehäuse
2,2kΩ R 28, R 117	Kondensatoren:	CD4051 IC 8, IC 26	1 Abdeckstreifen
2,7kΩ R 1, R 12, R 67-R 70, R 88	10pF C 32	CD4052 IC 25	2 Befestigungswinkel
4,7kΩ R 101	100pF C 7, C 28, C 40	CD4053 IC 17	1 Gummittle 4 mm
6,8kΩ R 89	1nF C 39	CD4093 IC 30	3 Lötstifte
10kΩ R 19, R 25-R 27, R 31-R 37, R 40, R 52, R 53, R 55-R 62, R 108, R 20	2,2nF C 5	CD40174 IC 24	3 Krokoklemmen
12kΩ R 46, R 90, R 110	4,7nF C 1	TLC271 IC 7	1 m einadrige Leitung, rot, 1 mm ²
15kΩ R 39, R 95, R 113-R 116	10n C 30	LM358 IC 27	1 m einadrige Leitung, blau, 1 mm ²
18kΩ R 38	47nF C 27, C 41	TL081 IC 5	1 m einadrige Leitung, gelb, 1 mm ²
22kΩ R 71-R 81, R 109	56nF C 33	TL084 IC 6	85 cm einadrige Leitung, 0,22 mm ²
	100nF C 2, C 4, C 29, C 42, C 44, C 46, C 47	CNY17 IC 18-IC 21	
	100nF/ker C 11-C 21,	7805 IC 29	

*R 117-R 120 neu im Schaltbild; R 17, R 101, R 105-R 107, R 112, C 28, C 29, C 33, C 40, IC 4, T 7 und T 8 gegenüber Schaltbild geändert.

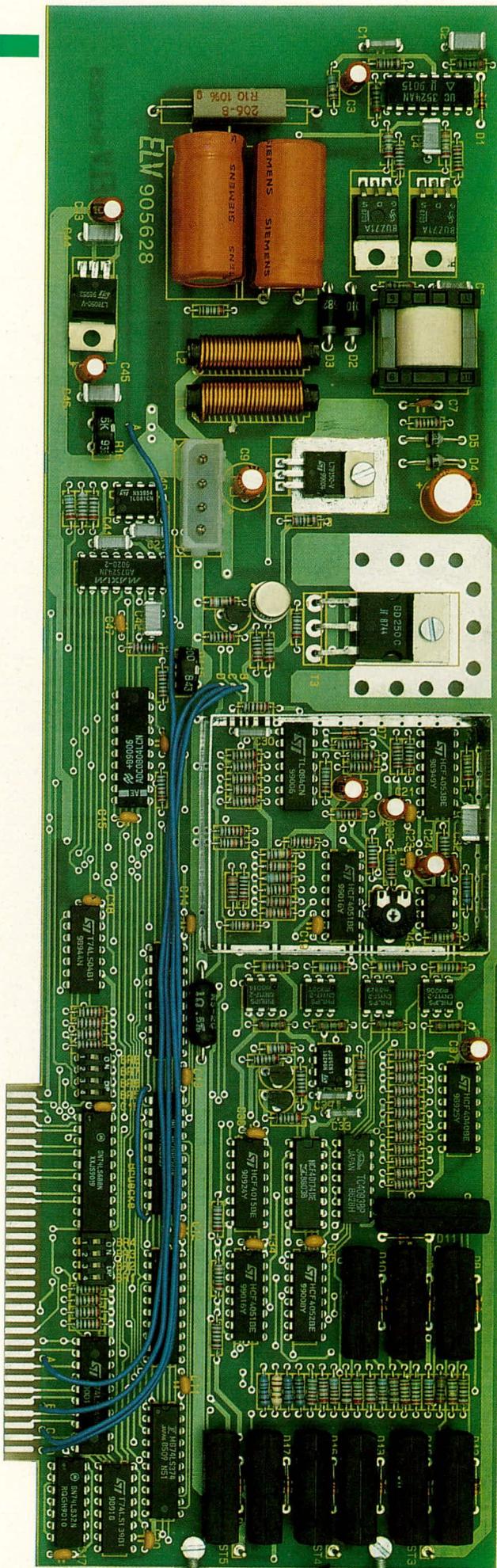


Bild 1: Ansicht des fertig aufgebauten PC-Transistortesters mit geöffnetem Abschirmgehäuse

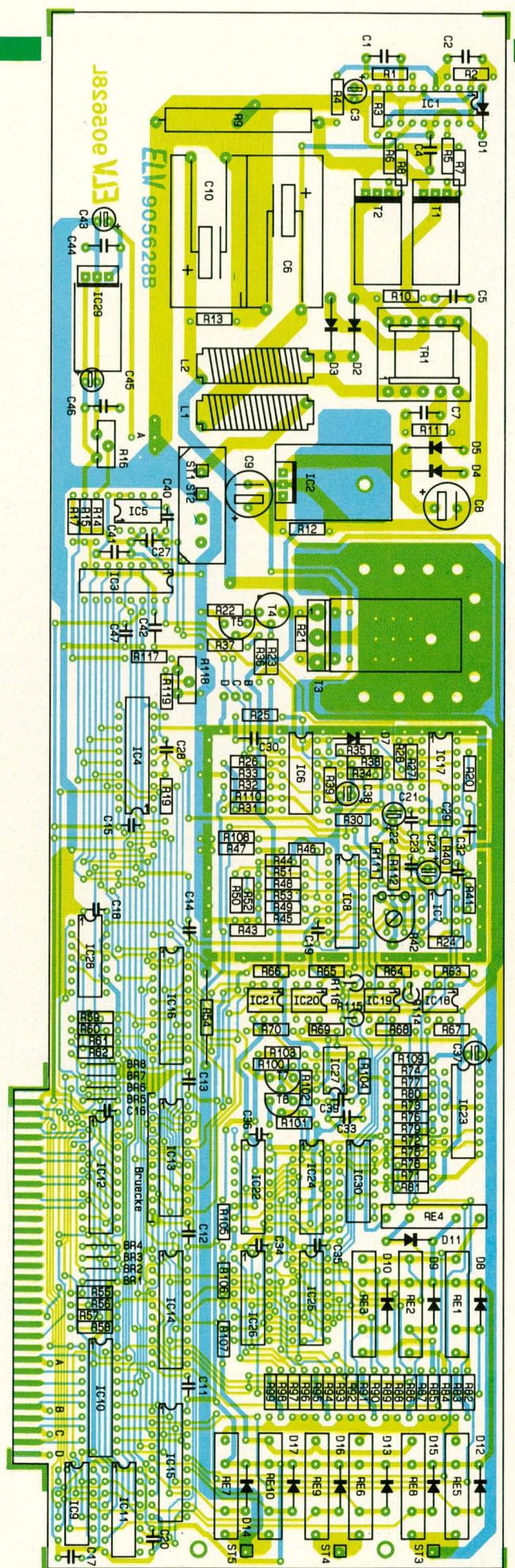


Bild 2: Bestückungsplan des PC-TT 90 (Originalgröße 338 x 107 mm)