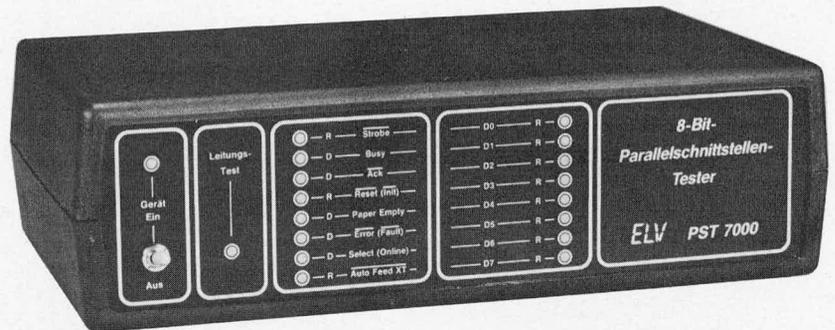


# ELV-Serie 7000:

## Centronics-Schnittstellentester

8-Bit-Parallelschnittstellentester PST 7000



*Der ELV-Schnittstellentester PST 7000 ist für den schnellen und komfortablen Test von 8-Bit-Parallelschnittstellen konzipiert. Diese Schnittstellenart wird häufig auch als Centronics-Schnittstelle bezeichnet. Das Gerät wird einfach in die Verbindung zweier entsprechender Schnittstellen eingefügt. Die Anzeige der logischen Zustände erfolgt hierbei über insgesamt 16 Leuchtdioden. Folgende Tests können durchgeführt werden:*

- *Test der logischen Zustände der statischen Ausgänge.*
- *Test der logischen Zustände der dynamischen Ausgänge, d. h. es wird angezeigt, ob auch tatsächlich dynamische Signale anliegen.*
- *Leitungstest, d. h. bei Betätigung dieser Taste blinken alle LEDs, an denen keine Ausgangsleitung angeschlossen ist.*

### Allgemeines

Die Centronics-Schnittstelle besitzt heute neben der V24/RS232 C-Schnittstelle in der Computertechnik eine bedeutende Rolle. Für die V24/RS232 C-Schnittstelle ist im „ELV journal“ Nr. 52 auf den Seiten 21 bis 25 ein Testgerät veröffentlicht, während der vorliegende Artikel die Centronics-Schnittstelle und deren Testmöglichkeiten ausführlich behandelt.

Der Name Centronics-Schnittstelle kommt von dem Drucker-Hersteller gleichen Namens. Die Firma Centronics hat zu einer Zeit, in der Drucker im allgemeinen noch sehr groß und teuer waren und deshalb fast ausschließlich in großen Rechenanlagen eingesetzt wurden, Überlegungen angestellt, wie es auf günstige Weise möglich ist, kleine und preiswerte Drucker zu produzieren.

Hierzu gehörte auch die Definition einer neuen Schnittstelle, die speziell im Bereich der preiswerten Drucker einsetzbar sein sollte.

Es entstand die Centronics-Schnittstelle. Hierbei handelt es sich um eine 8-Bit-Parallelschnittstelle, die sich sehr schnell durchgesetzt und verbreitet hat. Zwar wurde sie bisher noch nicht genormt, doch ist sie durch ihre weitverbreitete Anwendung allgemein anerkannt. Fast jeder Drucker für

Home- oder Personalcomputer besitzt heute serienmäßig eine Centronics-Schnittstelle.

Darüber hinaus wird diese Schnittstelle neben der Datenübertragung vom Rechner zum Drucker auch für eine Vielzahl weiterer Datentransfers eingesetzt. So dient die Centronics-Schnittstelle z. B. auch bei der ELV-Komfort-Wetterstation WS 7000 zur Ausgabe der aktuellen Wettermeßdaten oder bei dem ELV-Funkuhren-Schaltsystem DCF 7000 zur Ausgabe der Zeitinformationen.

Bei der WS 7000 ist es aufgrund der Schnittstellenkonfiguration nicht nur möglich, die Daten in einen externen Rechner einzugeben, sondern darüber hinaus auch ohne den Anschluß eines externen Rechners direkt einen Drucker mit Centronics-Schnittstelle anzusteuern. In der Druckerbetriebsart „Auto Line Feed ON“ wird pro Sekunde in einer Druckzeile die gesamte Datenmenge der aktuellen Messungen ausgedruckt. Für zahlreiche Anwendungsfälle eine praktische und preiswerte Angelegenheit.

Bei der Entwicklung der Centronics-Schnittstelle stand aller Wahrscheinlichkeit nach der IEC-Bus oder die IEEE-488-Schnittstelle Pate. Ein wesentlicher Unter-

schied besteht allerdings darin, daß die Centronics-Schnittstelle nur in einer Richtung arbeitet, d. h. der Rechner gibt Daten aus, die z. B. von einem Drucker empfangen werden. Zwar können beide Geräte in gewisser Weise miteinander kommunizieren, jedoch nur auf der Basis, daß der Drucker dem Rechner z. B. mitteilt, daß er empfangsbereit ist. Der Datenfluß selbst erfolgt lediglich in einer Richtung. Der IEC-Bus hingegen arbeitet bidirektional, d. h. es können Daten in beide Richtungen übertragen werden, so daß zwei Geräte, die mit einem IEC-Bus ausgerüstet sind, miteinander kommunizieren können.

Obwohl die Centronics-Schnittstelle in ihren wesentlichen Spezifikationen im allgemeinen von den meisten Herstellern übereinstimmend ausgeführt wird, so gibt es doch eine ganze Reihe verschiedener Steckverbindungen, die hierfür eingesetzt werden. Bei der wohl am meisten verbreiteten Steckverbindung handelt es sich um den 36poligen AMP-Stecker mit zugehöriger Buchse. Hierüber wird auch der ELV-Schnittstellentester PST 7000 in eine bestehende Verbindung eingefügt.

Daneben bestehen z. B. 26polige Pfostenverbinder, 34polige Platinenstecker, 25polige Subminiatur-D-Stecker usw., wobei diese Aufzählung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

In Bild 1 ist eine typische Anschaltung der Centronics-Schnittstelle auf einen 36poligen AMP-Stecker gezeigt. Grundsätzlich können hier, wie bereits beschrieben, Abweichungen auftreten, wobei nach den von ELV durchgeführten Untersuchungen die in Bild 1 dargestellte Form sehr häufig auftritt und weit verbreitet ist.

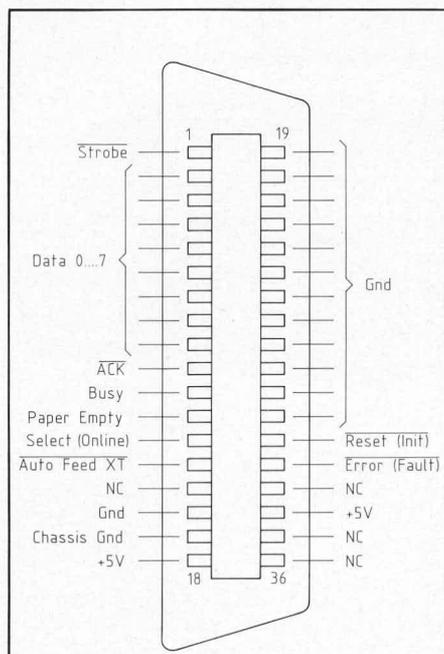


Bild 1: Anschaltung (typ.) der Centronics-Schnittstelle auf einen 36poligen AMP-Stecker

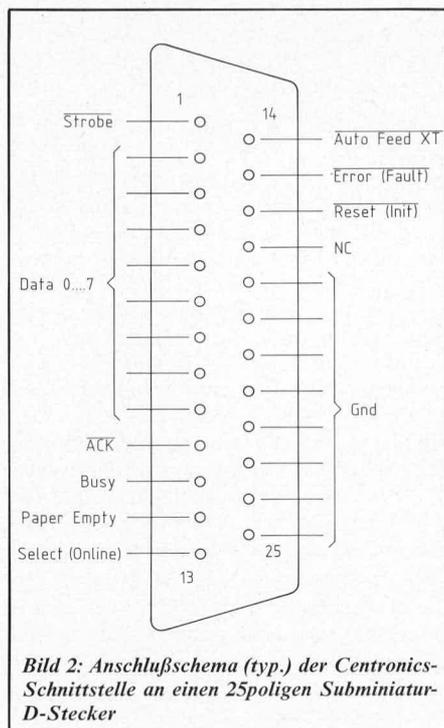


Bild 2: Anschlußschema (typ.) der Centronics-Schnittstelle an einen 25poligen Subminiatur-D-Stecker

In Bild 2 ist das Anschlußschema der Centronics-Schnittstelle abgebildet, wie es bei einem 25poligen Subminiatur-D-Stecker z. B. an IBM PCs (und Kompatiblen) zu finden ist. Da die meisten Hersteller von IBM-kompatiblen PCs eine möglichst hohe Übereinstimmung zu den von IBM hergestellten PCs anstreben, kann man mit hoher Wahrscheinlichkeit davon ausgehen, daß die in Bild 2 dargestellte Anschlußbe-

legung fast immer zutrifft (eine Garantie hierfür gibt es selbstverständlich nicht).

Bevor wir uns mit dem eigentlichen ELV-Schnittstellentester PST 7000 näher befassen, wollen wir zunächst die einzelnen Schnittstellensignale auflisten und beschreiben.

### Die Schnittstellensignale

Die Hauptanwendung der 8-Bit-Parallelschnittstelle liegt in der Verbindung von Rechner und Drucker. Bei der folgenden Beschreibung wollen wir uns daher am Beispiel einer solchen Konfiguration orientieren. Grundsätzlich kann anstelle eines Druckers auch ein beliebig anderes Datenendgerät, das eine Centronics-Schnittstelle besitzt, angeschlossen werden.

Alle Signale der Schnittstelle haben TTL-Pegel. Mit „H“ wird ein „high“-Signal bezeichnet, dessen Pegel auf Masse bezogen im allgemeinen zwischen 2,5 V und 5,0 V (typ. 4,5 V) liegt.

Mit „L“ wird ein „low“-Signal bezeichnet, dessen Pegel im allgemeinen zwischen 0 V und 0,7 V liegt.

### STROBE (STB)

Hierbei handelt es sich um ein vom Rechner kommendes Signal zur Synchronisation der Dateneingabe in den Drucker.

Das Signal liegt normalerweise auf H-Pegel, wobei die Daten eingelesen werden, wenn **Strobe** auf L-Pegel geht. Der **Strobe**-Impuls muß für mindestens 0,5 µs auf L-Pegel liegen.

### Data 0 - Data 7 (D0 - D7)

Bei diesen Signalen handelt es sich um die eigentlichen zu übertragenden 8 Datenbits. Die Bezeichnung **D 1** bis **D 8** ist genauso gebräuchlich wie die Bezeichnung **D 0** bis **D 7**.

Das Einlesen der Signale wird vom **Strobe**-Impuls synchronisiert. Ein H-Pegel bedeutet eine logische „1“ und ein L-Pegel eine logische „0“. Das Signal muß mindestens 0,5 µs anliegen, bevor der **Strobe**-Impuls vom Rechner auf den Drucker als Zeichen der Übernahme gegeben wird.

### BUSY

Dieses vom Drucker kommende Signal zeigt dem Rechner den Arbeitszustand des Druckers an. Das Signal liegt auf H-Pegel, wenn der Drucker arbeitet und keine Daten empfangen kann. Ist der Drucker empfangsbereit, wechselt es auf L-Pegel.

Das Signal liegt in folgenden Fällen auf H-Pegel:

1. Der Drucker verarbeitet Daten.
2. Der Empfangspuffer ist voll.
3. Der Drucker ist im Zustand **OFF LINE**.
4. Beim Auftreten von Fehlern.

### Acknowledge (ACK)

Bei diesem Signal handelt es sich um ein vom Drucker kommendes Signal, das dem Rechner anzeigt, daß der Drucker bereit ist, den nächsten Datenblock zu empfangen. Es wird gesendet, wenn das **BUSY**-Signal von H- auf L-Pegel wechselt. Es handelt sich somit um ein Daten-Anforderungssignal.

Im Ruhezustand liegt **ACK** normalerweise auf H-Pegel. Ist der Drucker zur Datenübernahme bereit, erfolgt ein Wechsel auf L-Pegel. Wenn der Drucker in den Zustand **ON LINE** geschaltet wird, sendet er automatisch das **ACK**-Signal.

### Papier Ende (PE)

Das **PE**-(**Papier Ende** oder auch **PAPER EMPTY**)Signal zeigt an, daß kein Papier mehr vorhanden ist. Bei den meisten Druckern wird dieses Signal bereits einige Zeilen vor dem tatsächlichen Papier Ende abgegeben.

Das Signal liegt normalerweise auf L-Pegel und wechselt auf H-Pegel, wenn der Zustand **Papier Ende** auftritt.

### SELECT (SLCT)

**SELECT** ist ein vom Drucker kommendes Signal, das dem Rechner die Betriebsbereitschaft (**ON LINE** oder **OFF LINE**) anzeigt. Das Signal liegt im Zustand **ON LINE** auf H-Pegel und im **OFF LINE** auf L-Pegel.

Der Drucker geht in den Zustand **ON LINE**, wenn folgende Bedingungen vorliegen:

1. Der Drucker ist eingeschaltet.
2. Das **RESET/PRIME**-Signal wird empfangen.
3. Der **ON LINE**-Schalter wird gedrückt.

In folgenden Situationen geht der Drucker in den Zustand **OFF LINE**:

1. Wenn kein Papier eingelegt ist.
2. Wenn der Drucker auf **OFF LINE** geschaltet wird.

### AUTO FEED XT (AFXT)

Dieses Signal legt fest, ob nach jedem Wagenrücklauf (**CR**) ein automatischer Zeilenvorschub angefügt werden soll oder nicht.

Liegt **AFXT** auf L-Pegel, wird ein **Zeilenvorschub** angefügt. Befindet sich **AFXT** auf H-Pegel, wird lediglich ein Wagenrücklauf ohne Zeilenvorschub ausgeführt.

Bei zahlreichen Druckern kann die Reaktion auf das **AFXT**-Signal mit einem Schalter geändert werden. Je nach Schalterstellung des entsprechenden Wahlschalters kann vorgegeben werden, daß der Drucker bei jedem Wagenrücklauf immer einen Zeilenvorschub ausführt, und zwar unabhängig vom Pegel des **AFXT**-Signals. Dies wäre z. B. beim Anschluß eines Druckers an die 8-Bit-Parallelschnittstelle der ELV-Komfort-Wetterstation WS 7000 erforderlich.

### Signal-Masse (SG)

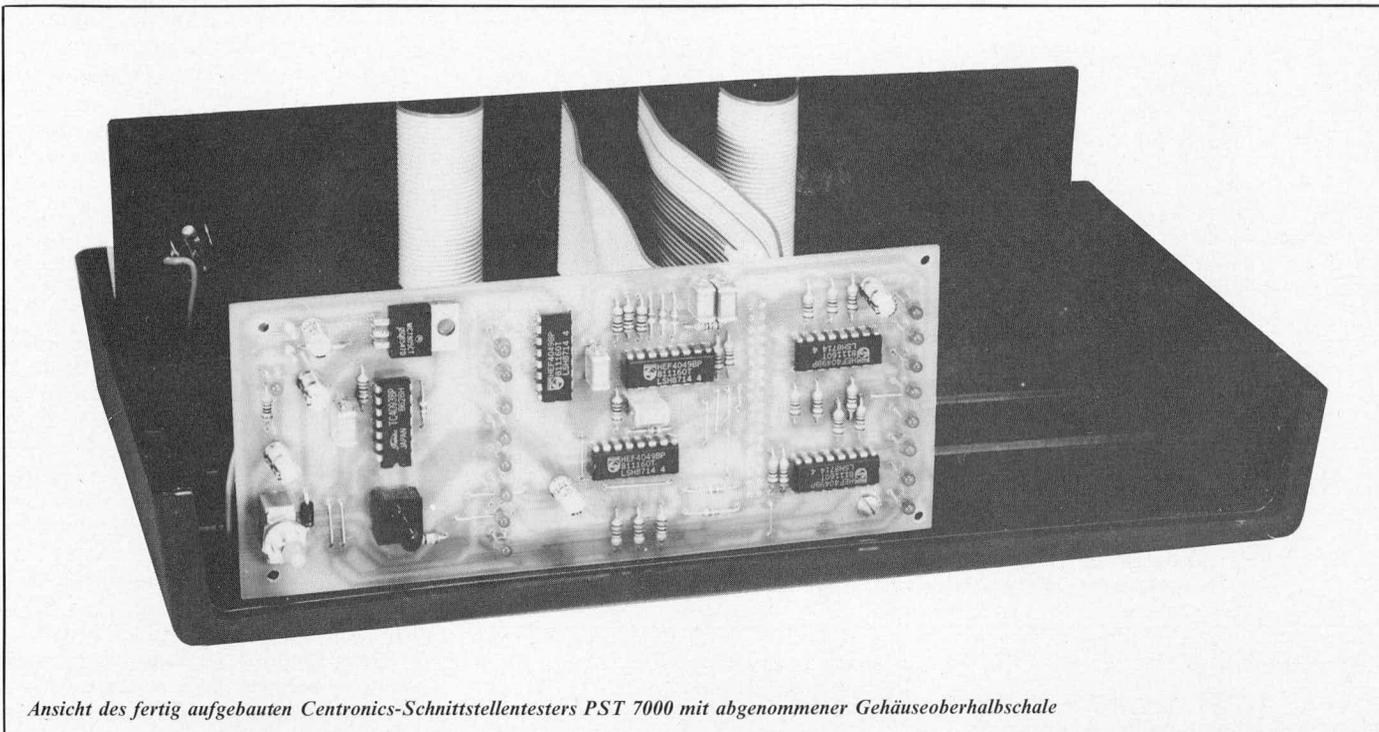
Hier handelt es sich um diejenige Masse, an die die Rückleitungen angeschlossen werden, die zu den Signalleitungen gehören (im Prinzip also alle Masseleitungen, die in räumlicher Nähe zu den Signalleitungen geführt werden).

### Gehäuse-Masse (FG)

Die Gehäuse-Masse entspricht im allgemeinen der Schutzerde.

### +5V

Es handelt sich entweder um die positive Versorgungsspannung von 5 V oder um eine Prüfspannung, die über einen Vorwi-



Ansicht des fertig aufgebauten Centronics-Schnittstellentesters PST 7000 mit abgenommener Gehäuseoberhalbschale

derstand (teilweise mehrere  $k\Omega$ ) angekoppelt ist. Im ersten Fall kann sie im allgemeinen mit 10 bis 50 mA belastet werden, um Kleinverbraucher, die an die Centronics-Schnittstelle angekoppelt werden, zu versorgen. Bevor jedoch eine Stromentnahme erfolgt, sollte man sich anhand der Herstellerangaben versichern, ob dies zulässig ist.

#### **RESET/ auch INIT oder PRIME**

Dieses vom Rechner kommende Signal initialisiert den Drucker. Es liegt normalerweise auf H-Pegel und geht zur Initialisierung des Druckers auf L-Pegel. Es kann jederzeit während des Betriebs des Druckers empfangen werden.

#### **ERROR**

Dieses vom Drucker kommende Signal zeigt dem Rechner an, ob sich der Drucker in einem Fehlerzustand befindet. Das Signal liegt normalerweise auf H-Pegel und geht auf L-Pegel, wenn ein Fehler auftritt:

1. Durch den Zustand **Papier Ende**.
2. Im Druckerzustand **OFF LINE**.
3. Durch eine Überlast.

### **Bedienung und Funktion**

Der ELV-8-Bit-Parallelschnittstellentester PST 7000 (Centronics-Schnittstellentester) geht bei der Anschlußbelegung und Signalbezeichnung von Konfigurationen aus, wie sie von den meisten Geräteherstellern benutzt werden, die entsprechende Schnittstellen einsetzen.

Mit dem links auf der Frontplatte angeordneten Kippschalter wird die testereigene Stromversorgung eingeschaltet, die von einem externen 9-V-Steckernetzteil kommt. Das Steckernetzteil sollte eine Strombelastbarkeit von mindestens 150 mA besitzen.

Ist noch kein Prüfling angeschlossen, kann durch Betätigung des Tasters „Leitungstest“ eine Funktionskontrolle des PST 7000 vorgenommen werden. Wird der Taster ge-

drückt, müssen die beiden, aus jeweils 8 LEDs bestehenden Reihen blinken.

Danach kann der PST 7000 in die zu prüfende Verbindungsleitung eingefügt werden. Grundsätzlich ist es auch möglich, daß über die Schnittstellenzuleitungen des PST 7000 Rechner und Drucker direkt miteinander verbunden werden (ohne zusätzliches Druckerkabel).

Auf der Anzeige des PST 7000 kann jetzt der Zustand sowohl der 8 Datenleitungen als auch der übrigen 8 Signalleitungen abgelesen werden.

Zusätzlich zu den Leitungsbezeichnungen ist auf der Frontplatte des PST 7000 neben den LEDs die Kennzeichnung „R“ oder „D“ angebracht, wobei „R“ für ein Rechnersignal steht und „D“ für einen Datenfluß, der vom Drucker zum Rechner gelangt.

Mit dem ELV PST 7000 können nicht nur statische, sondern auch dynamische Signale ausgewertet werden, d. h., auch wenn die Signalinformation nur aus kurzen „Peaks“ besteht, wird dies durch eine entsprechende Schaltung, die an die zugehörigen Anschlußstifte geführt ist, ausgewertet und die betreffende LED leuchtet auf.

Da für die Signalübertragung zwar alle 8 Datenbits (D 0 bis D 7) erforderlich sind, jedoch nicht alle übrigen der aufgeführten Leitungen, kann mit dem ELV PST 7000 überprüft werden, welche Leitungen tatsächlich belegt sind. Da bei diesem Test nur Ausgänge überprüft werden, sind die zugehörigen Eingänge des Empfangsgerätes für die Testzeit abzuklemmen. Dies ist erforderlich, da üblicherweise die Eingänge von Centronics-Schnittstellen mit einem  $4,7 k\Omega$  Pull-Up-Widerstand beschaltet sind, die den nachfolgenden Test beeinträchtigen würden.

Zunächst wird der rechnerseitige Anschluß überprüft, d. h. die Verbindung vom

Schnittstellentester zum Rechner bleibt bestehen, während die Verbindung vom Drucker zum Schnittstellentester aufgetrennt wird. Durch Betätigen der Taste „Leitungstest“ blinken jetzt diejenigen LEDs, die an der rechnerseitigen Centronics-Schnittstelle von einer unbelegten Leitung angesteuert sind. Da in jedem Fall sämtliche 8 Datenleitungen (D 0 bis D 7) für eine korrekte Datenübertragung angeschlossen sein müssen, kann z. B. beim Aufblinken einer entsprechenden LED sofort eine Fehlerquelle erkannt werden.

Als nächstes wird der rechnerseitige Anschluß zum ELV-Schnittstellentester aufgetrennt und der druckerseitige Anschluß hergestellt.

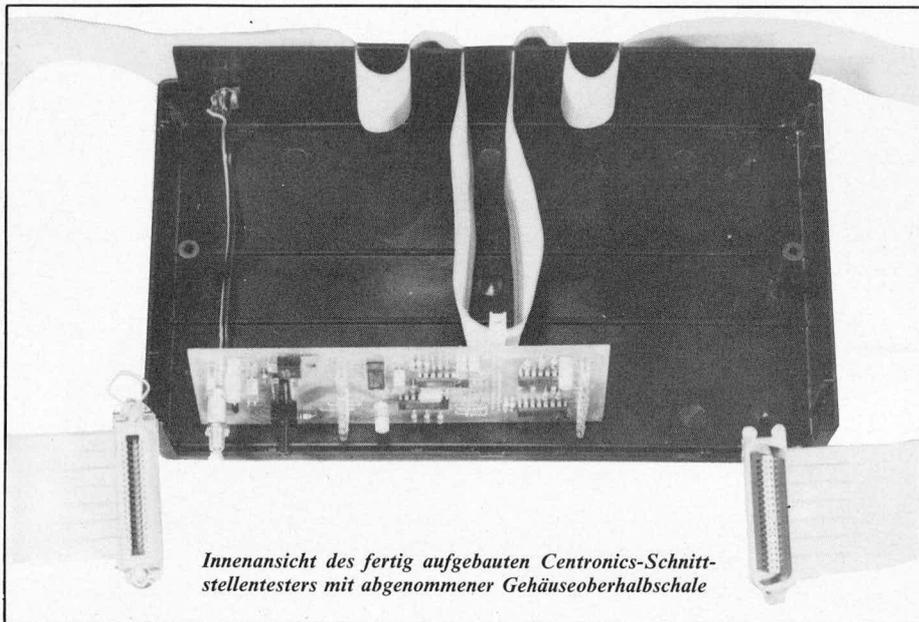
Auch jetzt kann durch Betätigen der Taste „Leitungstest“ geprüft werden, welche vom Drucker kommenden Ausgangssignalleitungen unbeschaltet sind (die betreffenden LEDs blinken).

Anschließend wird die komplette Verbindung von Rechner und Drucker über den Schnittstellentester wieder hergestellt und die Datenübertragung kann anhand der LEDs überwacht werden.

Steht keine Versorgungsspannung über ein entsprechendes Steckernetzteil zur Verfügung, besteht auch die Möglichkeit, den PST 7000 über die zu testenden Centronics-Schnittstellen mit Spannung zu versorgen.

Hierfür besitzt die Schaltung an den entsprechenden Anschlußstiften für Pin 18 und Pin 35 zwei Entkopplungsdiode, die durchschalten, sofern an diesen Anschlüssen Spannung anliegt und keine Eigenversorgung (über das Steckernetzteil) vorliegt. Es ist jedoch vorher zu prüfen, ob den angeschlossenen Schnittstellen eine Belastung von mindestens 150 mA zumutbar ist.

Nachdem wir die Funktion des Gerätes beschrieben haben, wollen wir nachfolgend auf die praktische Ausführung der Schaltung im einzelnen eingehen.



Innenansicht des fertig aufgebauten Centronics-Schnittstellentesters mit abgenommener Gehäuseoberhalbschale

## Zur Schaltung

Bevor wir mit der eigentlichen Beschreibung der Schaltung beginnen, wollen wir auf die grundsätzliche Anschlußweise des ELV-Schnittstellentesters PST 7000 eingehen.

Alle 36 Pole des AMP-Steckers sind direkt über eine ca. 1 Meter lange Leitung mit der zugehörigen Buchse verbunden. Die Schaltung des PST 7000 ist lediglich an die entsprechenden, im folgenden näher bezeichneten Adern herangeführt, ohne diese zu unterbrechen. Aus diesem Grunde können die beiden Zuleitungen (Eingangs- und Ausgangsleitung) zur Verbindung zweier Geräte mit Centronics-Schnittstelle und entsprechender 36poliger AMP-Verbindung dienen.

Doch kommen wir jetzt zur Funktionsbeschreibung der Schaltung.

Bei den Leitungen 2 bis 9 sowie 12 und 13 handelt es sich um quasi-statische Signalleitungen, die in nicht aktivem Zustand L-Pegel führen. Im aktiven Zustand liegt somit H-Pegel an. Quasi-statisch heißt in diesem Zusammenhang, daß es sich nicht um schnell bzw. fortlaufend wechselnde Pegel handelt, sondern die Pegel nur bei bestimmten Ereignissen ihren Zustand wechseln (z. B. **ON LINE** oder **OFF LINE**).

Über je einen Inverter/Treiber (N 1 bis N 8 sowie N 13 und N 14) werden die zugehörigen Leuchtdioden D 1 bis D 10 angesteuert.

Liegen die entsprechenden Eingänge auf L-Pegel (ca. 0 V), befinden sich die zugehörigen Ausgänge der Inverter auf ca. +5 V, und die LEDs sind erloschen.

Wechselt z. B. das Potential am Eingang (Pin 7) des Gatters N 1 auf H-Pegel, so strebt der Ausgang (Pin 6) gegen 0 V. Durch die Flußspannung der zugehörigen Leuchtdiode D 1 von ca. 1,3 V (1,0 V bis 1,7 V), wird der Ausgang auf einer Spannung festgehalten, die um diesen Betrag unterhalb der positiven Versorgungsspannung liegt. Auf die Schaltungsmasse bezogen stellt sich somit am Ausgang des Gatters N 1 eine

Spannung von 3,3 V bis 4,0 V ein, bei einer Versorgungsspannung von 5,0 V. Da die Ausgänge der Gatter eine integrierte Strombegrenzung besitzen, stellt sich bei der hier gewählten Versorgungsspannung ein Strom von 5 bis 10 mA durch die Leuchtdioden ein, und es brauchen keine zusätzlichen Vorwiderstände eingesetzt zu werden.

Die Signalleitungen 14 und 32 arbeiten in negativer Logik, d. h. im nicht aktiven Zustand führen sie H-Pegel. Die zugehörigen LEDs D 11 und D 12 sind durch die doppelte Invertierung ausgeschaltet. Wechselt der Signalzustand auf L-Pegel, leuchten die Dioden auf.

Kommen wir als nächstes zu den Leitungen, die dynamische Signale übertragen. Mit dynamisch ist in diesem Zusammenhang gemeint, daß sich die Pegel im aktiven Zustand fortlaufend ändern, und zwar teilweise so schnell, daß das menschliche Auge der Zustandsänderung und dem damit verbundenen Ein- und Wiederaus-schalten der zugehörigen LEDs nicht mehr folgen kann. Besonders wenn nur sehr schmale Peaks die Signalinformation tragen, würde ohne schaltungstechnische Hilfsmittel auch im aktiven Zustand kein Aufleuchten der entsprechenden LEDs zu erkennen sein. Wie die Auswertung dennoch einwandfrei vorgenommen werden kann, soll im folgenden besprochen werden.

Betrachten wir nun die Signalleitung 11, die in nicht aktivem Zustand L-Pegel führt (ca. 0 V).

Der Ausgang des zugehörigen Gatters (Pin 10) besitzt H-Pegel, wodurch der Eingang des folgenden Gatters N 16 (Pin 11) über R 17 ebenfalls auf H-Pegel liegt. Durch die doppelte Invertierung von N 16 und N 15 befindet sich auch der Ausgang (Pin 15) des Gatters N 15 auf ca. +5 V, und die Anzeigediode D 13 ist erloschen.

Wechselt das Eingangspotential an der Leitung 11 auf H-Pegel, nimmt der Ausgang von N 17 (Pin 10) L-Pegel (ca. 0 V) an. Über D 18 wird die Spannung am Eingang (Pin 11) des Gatters N 16 auf ca. 0,6 V bis

0,7 V entsprechend L-Pegel gezogen, so daß nach doppelter Invertierung durch N 16 und N 15 die LED D 13 angesteuert wird. Sie leuchtet auf.

Dieses statische Verhalten wird ergänzt durch eine im dynamischen Betriebsfall eingreifende Speicher-Verzögerungsschaltung, die wie folgt arbeitet: Liegen an der Eingangsleitung 11 auch nur sehr kurze dynamische, sich fortlaufend wiederholende Impulse mit H-Pegel an (in der übrigen Zeit L-Pegel), wird C 1 über D 18 sehr schnell aufgeladen, d. h. am Eingang (Pin 11) des Gatters N 16 liegt L-Pegel an. Auch wenn der Eingang (Pin 9) wieder L-Pegel und der Ausgang von N 17 (Pin 10) damit wieder H-Pegel führt, bleibt die Spannung am Eingang (Pin 11) des Gatters N 16 durch die Speicherfunktion des Kondensators C 1 noch auf L-Pegel, und D 13 leuchtet weiterhin. Über R 17 wird C 1 entladen, und nach ca. 0,1 s entspricht die Eingangsinformation am Gatter von N 16 nicht mehr L-Pegel, sondern H-Pegel, d. h. D 13 würde verlöschen. Treten hingegen die Impulse in einem Mindestabstand von 100 ms auf (entsprechend 10 Hz), leuchtet D 13 kontinuierlich, auch wenn das Eingangssignal nur aus schmalen Impulsen (Peaks) besteht (im allgemeinen liegt die Arbeitsfrequenz deutlich über 10 Hz entsprechend einer Impulsfolgezeit von weniger als 100 ms, so daß D 13 bei aktiviertem Signal kontinuierlich leuchtet).

Bei den Leitungen 1, 10 und 31 ist die Funktionsweise sehr ähnlich, jedoch mit dem Unterschied, daß der nicht aktive Zustand durch H-Pegel gekennzeichnet ist. Sobald der Eingang auf L-Pegel wechselt bzw. nach 0 V gehende Impulse anliegen, leuchten die zugehörigen LEDs (D 14 bis D 16) auf.

Nachfolgend wollen wir die Leitungstestfunktion beschreiben.

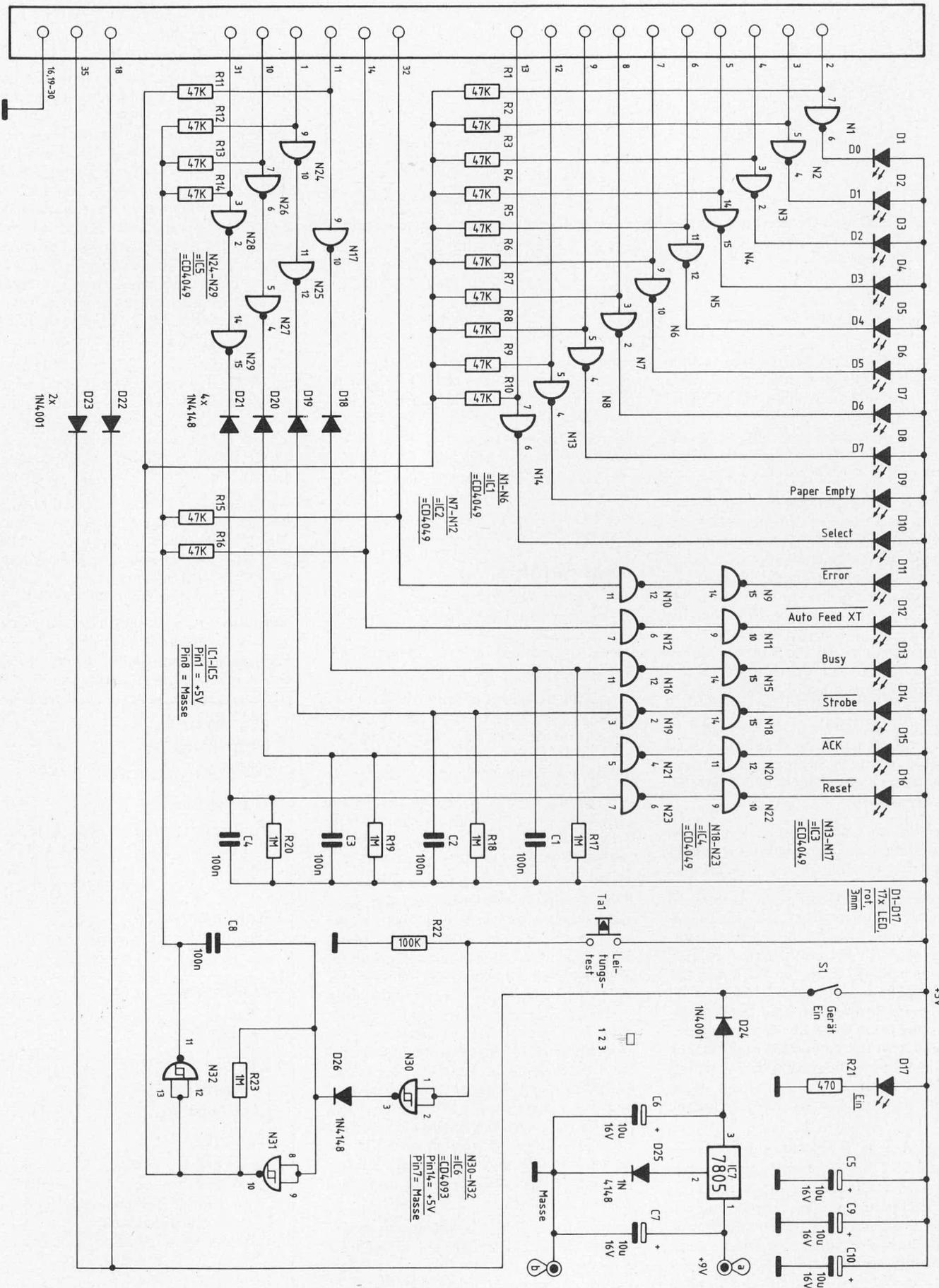
Ist die Taste Ta 1 nicht gedrückt, liegt der Eingang des Schmitt-Triggers N 30 (Pin 1, 2) über R 22 auf 0 V. Der Ausgang führt somit H-Pegel und die Eingänge (Pin 8, 9) von N 31 sind über D 26 gesperrt.

Der Ausgang (Pin 10) von N 31 führt L-Pegel und der Ausgang (Pin 11) von N 32 H-Pegel.

Über die Widerstände R 1 bis R 11 liegen alle Eingänge des ELV-Schnittstellentesters PST 7000 auf L-Pegel (ca. 0 V), die im aktiven Zustand H-Pegel erwarten, d. h. die zugehörigen LEDs sind ausgeschaltet.

Im Gegensatz dazu liegen über R 12 bis R 16 alle Eingänge auf H-Pegel, die im aktiven Zustand L-Pegel erwarten, d. h. auch hier sind die entsprechenden LEDs erloschen.

Durch Betätigen der Taste Ta 1 wird der Eingang (Pin 1, 2) des Gatters N 30 auf ca. +5 V gezogen, d. h. der Ausgang (Pin 3) wechselt auf L-Pegel. Der Oszillator, bestehend aus N 31, N 32, R 23 und C 8, ist freigegeben. Er schwingt auf einer Frequenz von ca. 3 bis 5 Hz. Hierdurch wechseln die logischen Pegel an den über R 1 bis R 16 angesteuerten Gattereingängen mit dieser Frequenz fortlaufend ihren Zustand, so daß die zugehörigen Anzeige-LEDs blinken.



Schaltbild des Centronics-Schnittstellentesters PST 7000

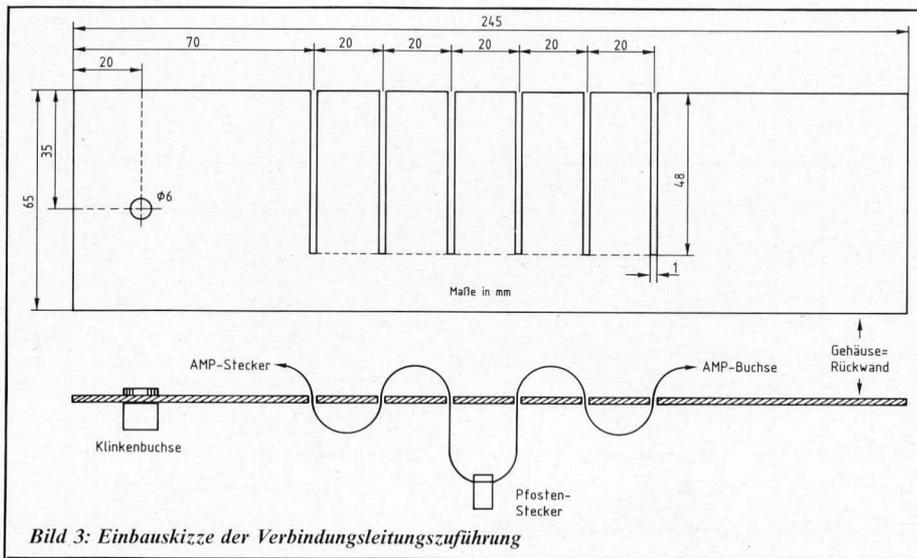


Bild 3: Einbauskizze der Verbindungsleitungszuführung

Da die Ankopplung über die Widerstände R 1 bis R 16 an den Oszillator mit 47 k $\Omega$  verhältnismäßig hochohmig erfolgt, ist die mit wechselndem Pegel arbeitende Ansteuerung nur dann wirksam, wenn die Eingänge nicht niederohmiger zwangsweise auf andere Pegel gezogen werden.

Wie bereits unter dem Kapitel „Bedienung“ beschrieben, zeigt der Leitungstest, ob bestimmte Ausgänge der zu testenden Centronics-Schnittstelle überhaupt angeschlossen sind. Hierzu müssen die zugehörigen Eingänge durch Ziehen des entsprechenden Steckers abgetrennt werden. Wird jetzt die Taste Ta 1 betätigt, erfolgt die Ansteuerung der Inverter über R 1 bis R 16. Es blinken somit alle LEDs, bei denen nach Abtrennen der Eingänge keine Ausgänge angeschlossen sind. Überall dort, wo die Ausgänge der zu testenden Centronics-Schnittstelle am Schnittstellentester anliegen, sind die tatsächlichen Pegel abzulesen, und zwar ohne das vom Oszillator des PST 7000 gesteuerte Blinken.

Abschließend wollen wir noch kurz die Versorgungs- und Masseleitungen besprechen.

Die Leitung 18 und/oder die Leitung 35 kann +5 V führen. Über D 22, D 23 entkoppelt, kann diese Spannung zur Versorgung des ELV-Schnittstellentesters PST 7000 dienen, wobei die zur Verfügung stehende Spannung hinter den Dioden nur ca. 4,3 V beträgt (jeweils um die Diodenflußspannung gemindert). Für diesen Betriebszustand ist vorher unbedingt zu prüfen, ob das zur Schnittstelle gehörende Gerät auch tatsächlich an diesen Leitungen einen Strom von mindestens 150 mA treiben kann.

Sobald dem PST 7000 über das Steckernetzteil eine Versorgungsspannung zugeführt wird, erfolgt die Versorgung über den internen Spannungsregler. Hierbei handelt es sich um einen 5-V-Festspannungsregler, in dessen Masseleitung eine Diode eingefügt wurde, so daß sich die Ausgangsspannung (an Pin 3 des IC 7) um die Diodenflußspannung erhöht (ca. 5,7 V). Hinter der Entkopplungsdiode D 24 stehen dann wieder ca. +5 V an. Da diese Spannung höher ist als die von der Schnittstelle kommende

Spannung (+5 V - 0,7 V = +4,3 V), ist eine Abschaltung der Leitungen 18 und 35 nicht erforderlich, da diese nicht belastet werden, sofern der PST 7000 über ein Steckernetzteil versorgt wird.

Bei den Leitungen 19 bis 30 handelt es sich um Masseverbindungen, die den in räumlicher Nähe geführten Signalleitungen zugeordnet sind. Die Leitung 16 ist im allgemeinen mit dem Gehäuse verbunden.

### Zum Nachbau

Die gesamte Schaltung wird auf einer einzigen, übersichtlich gestalteten Leiterplatte angeordnet. Selbst der Anschluß der 36poligen Verbindungsstelle ist auf einfachste Weise möglich.

Zunächst werden in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplanes die passiven (beginnend mit den 13 Brücken) und anschließend die aktiven Bauelemente auf die Platine gesetzt und verlötet.

Die 36polige, doppelreihige Stiftleiste zum Anschluß der Zuleitungen wird ebenfalls von der Bestückungsseite bis zum Anschlag eingesetzt und auf der Leiterbahnseite verlötet.

Die Verbindung zwischen zu testenden Schnittstellen und dem PST 7000 erfolgt auf einfache Weise wie folgt: Als Ausgang dient uns hierbei eine industriell gefertigte 36polige Verbindungsleitung, die auf der einen Seite einen AMP-Stecker und auf der anderen Seite eine AMP-Buchse besitzt. Ungefähr in der Mitte ist eine zusätzlich doppelreihige 40polige Buchsenleiste angesetzt. Diese kann direkt auf die zugehörige Stiftleiste, deren Stifte auf der Leiterbahnseite der Platine hervorstehen, aufgesteckt werden. Die 40polige Buchsenleiste ist so auf die 36polige, doppelreihige Stiftleiste zu stecken, daß die Oberkante der Stiftleiste mit der Oberkante der Buchsenleiste bündig abschließt.

Entsprechend Bild 3 befinden sich in der Kunststoff-Gehäuserückwand 6 schmale Schlitzlöcher, durch die zum Zwecke der Zugentlastung beide Seiten der Verbindungsleitung geführt werden. Anschließend erfolgt ein Verkleben mit Zweikomponentenkleber, damit sich eine gute Verbindung ergibt. Zu beachten ist hierbei, daß die Zuleitung

so weit in die Schlitzlöcher gesteckt wird, daß der obere Rand der Gehäuserückwand 2 mm übersteht. Dies ist wichtig, damit die Gehäuserückwand später einwandfrei in die entsprechende Nut der Gehäusehalbschalen eingesetzt werden kann.

Die Befestigung der Platine erfolgt auf der linken Seite über den Ein/Aus-Kippschalter direkt an der Frontplatte. Auf der rechten Seite dient ein kleiner Aluwinkel zur Fixierung. Hierzu wird eine Schraube M 3 x 10 mm von der Bestückungsseite aus durch die entsprechende Bohrung rechts unten in die Platine gesteckt und auf der Leiterbahnseite mit einer Mutter M 3 fest verschraubt. Diese Mutter dient gleichzeitig zur Abstandserzielung zwischen Aluwinkel und Platine. Nun wird der Aluwinkel aufgesetzt und mit einer weiteren Mutter M 3 verschraubt. Der abgewinkelte Teil weist in Richtung Gehäuserückwand.

Als nächstes wird eine Schraube M 3 x 8 mm durch die an entsprechender Stelle in die Gehäuseunterhalbschale einzubringende Bohrung gesteckt. Nachdem der Aluwinkel auf der Gehäuseinnenseite darübergesetzt wurde, erfolgt die Verschraubung mit einer Mutter M 3.

Zuletzt wird die 3,5 mm-Klinkenbuchse in die Gehäuserückwand geschraubt und mit den Platinenanschlußpunkten „a“ (ca. +8 V bis +10 V) und Platinenanschlußpunkt „b“ (Schaltungsmasse - äußerer Ringanschluß der Buchse) verbunden.

Nachdem die Gehäusehalbschalen miteinander fest verschraubt wurden, steht dem Einsatz dieses nützlichen Schnittstellentesters nichts mehr im Wege.

### Stückliste: 8-Bit-Parallel- Schnittstellentester

#### Widerstände

470 $\Omega$ .....	R 21
47 k $\Omega$ .....	R 1-R16
100 k $\Omega$ .....	R 22
1 M $\Omega$ .....	R 17-R 20, R 23

#### Kondensatoren

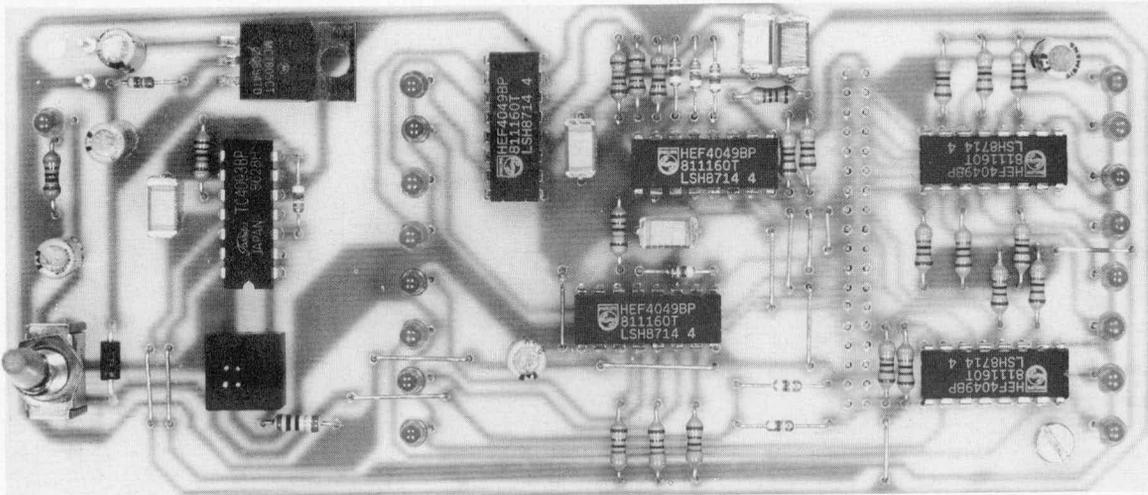
100 nF .....	C 1-C 4, C 8
10 $\mu$ F/16 V ..	C 5-C 7, C 9, C 10

#### Halbleiter

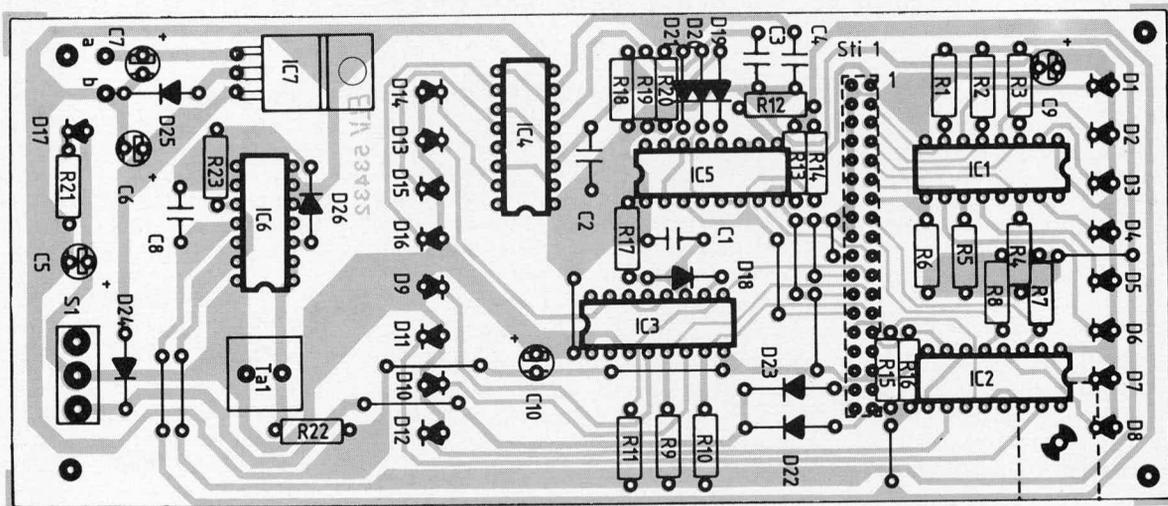
CD 4049 .....	IC 1-IC 5
CD 4093 .....	IC 6
7805 .....	IC 7
1 N 4148 ..	D 18-D 21, D 25, D 26
1 N 4001 .....	D 22-D 24
LED 3 mm, rot .....	D 1-D 17

#### Sonstiges

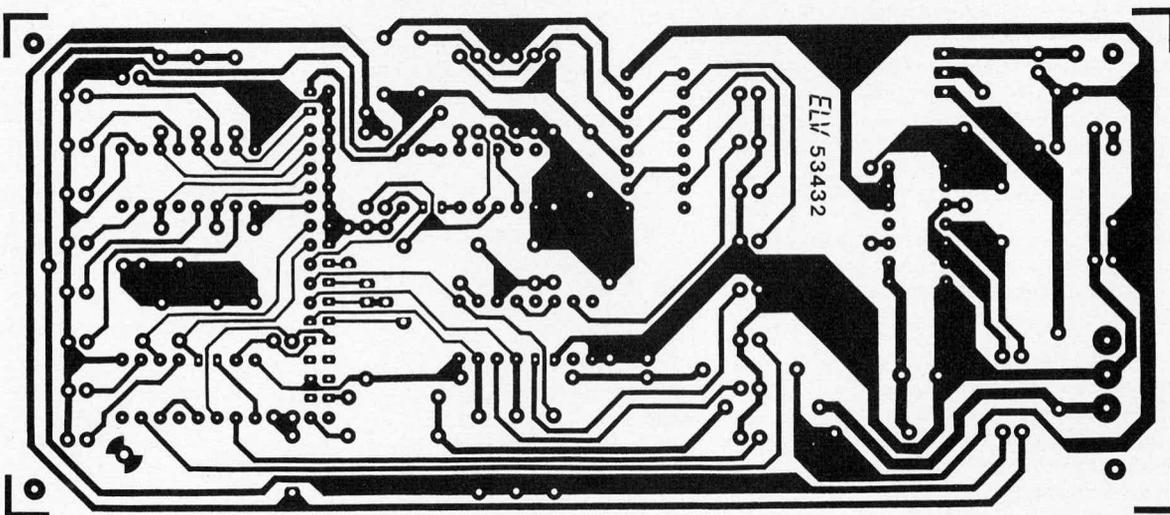
Kippschalter 1 x um .....	S 1
Printtaster .....	Ta 1
20 cm flexible Leitung 2 x 0,4 mm	
1 Alu-Befestigungswinkel	
1 3,5 mm Klinkenbuchse	
1 Spezial Cen. Kabel	
1 Stiftleiste 36polig	
1 Schraube M 3 x 8 mm	
1 Schraube M 3 x 10 mm	
3 Muttern M 3	
2 Lötstifte	



Ansicht der fertig aufgebauten Platine des 8-Bit-Parallelschnittstellentesters (Centronics-Schnittstellentesters) PST 7000



Bestückungsplan der Platine des 8-Bit-Parallelschnittstellentesters (Centronics-Schnittstellentesters) PST 7000



Leiterbahnseite der Platine des 8-Bit-Parallelschnittstellentesters (Centronics-Schnittstellentesters) PST 7000