



NF-Signalverfolger Teil 2

Der praktische Aufbau und die Inbetriebnahme dieses interessanten Audio-Meßgerätes ist im vorliegenden zweiten Teil ausführlich dargelegt.

Technische Daten: Signalverfolger SV 7000

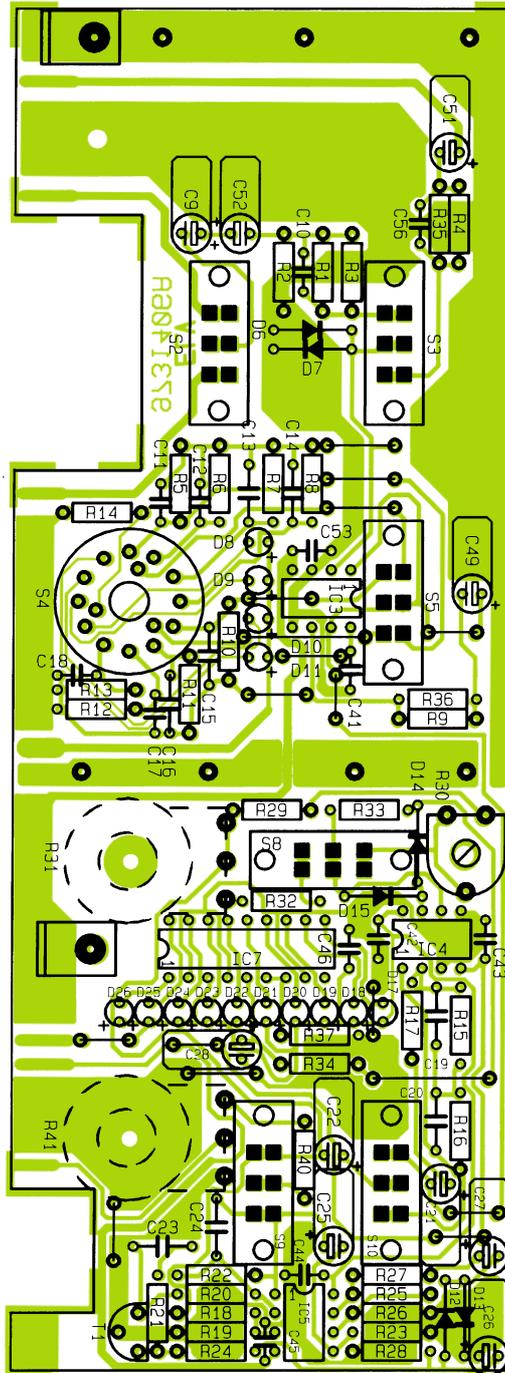
- empfindlicher Vorverstärker mit 60 dB Verstärkung
- Eingangspegel einstellbar in 20dB-Schritten von -60 dB bis +60 dB (optische Anzeige mit LEDs)
- VU-Meter zur genauen Pegelmessung, Meßbereich von -20 dB bis +3 dB (von -3 dB bis +3 dB mit 1 dB Auflösung).
- Pegelmessung bezogen auf 0 dB und variabel für relative Verstärkungsmessung möglich
- Frequenzgang des Meßverstärkers und VU-Meters: 20 Hz bis 20 kHz
- eingebauter Pegelregler (ALC) mit 20 dB Regelbereich
- eingebauter Entzerrer (Magnet)-Vorverstärker
- eingebaute NF-Endstufe mit getrennter Lautstärkeeinstellung
- Anschlußmöglichkeit für externen Lautsprecher (3,5 mm Klinke)
- eingebauter Pegeltongenerator 20 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 20 kHz
- Ausgangspegel des Pegeltongenerators schaltbar von +10 dB bis -40 dB, zusätzlich variable PegelEinstellung (25 dB)

Nachbau

Der Aufbau des Signalverfolgers SV 7000 ist einfach, wobei zur Aufnahme sämtlicher Komponenten drei im rechten Winkel zueinander angeordnete Leiterplatten

dienen. Trotz der umfangreichen Funktionen und Bedienungsmöglichkeiten sind, abgesehen von der Netzzuleitung und den Anschlußleitungen des internen Lautsprechers, keine Verdrahtungen vorzunehmen.

Entgegen der sonst üblichen Praxis finden beim NF-Signalverfolger die meisten



Fertig aufgebaute Frontplatte des Signalverfolgers mit zugehörigem Bestückungsplan

Bauteile auf den beiden Frontplatten Platz.

Achtung: Aufbau und Inbetriebnahme des SV 7000 dürfen aufgrund der darin geführten Netzspannung ausschließlich von Fachleuten durchgeführt werden, die hierzu aufgrund ihrer Ausbildung befugt sind. Sämtliche VDE- und Sicherheitsvorschriften sind unbedingt zu beachten.

Wir beginnen die Bestückungsarbeit mit dem Aufbau der Basisplatte, wobei neben dem Netzteil noch die Komponenten des Endverstärkers und ein Teil des Pegeltongenerators Platz finden.

Beim Einsetzen der Komponenten halten wir uns genau an die Stückliste und an den Bestückungsplan, wobei zur weiteren

Orientierung der Bestückungsdruck auf der Leiterplatte dient.

Aufbau der Basisplatte

Vor dem Einsetzen der elektronischen Bauteile sind auf der Basisplatte zuerst zwei Lötstifte mit Ösen (ST 1, ST 2) stramm in die zugehörigen Bohrungen der Leiterplatte zu pressen und 12 Brücken aus versilbertem Schaltdraht zu bestücken.

Nach dem Verlöten der Drahtbrücken und Lötösen folgen die Metallfilmwiderstände und die Dioden, deren Anschlußbeinchen entsprechend dem Rastermaß abzuwinkeln sind. Nach dem Abschneiden

der überstehenden Drahtenden (wie auch bei allen nachfolgend einzusetzenden Bauteilen) werden die Keramik- und Folienkondensatoren eingelötet.

Als dann sind die am Minuspol gekennzeichneten Elektrolytkondensatoren polaritätsrichtig zu bestücken und die Anschlußbeinchen sorgfältig zu verlöten.

Die beiden Festspannungsregler IC 1 und IC 2 werden vor dem Verlöten mit zwei M3x6mm-Schrauben liegend auf die Leiterplatte montiert.

Der Trimmer R 46 darf beim Lötvorgang nicht zu heiß werden, und die beiden integrierten Schaltkreise IC 8 und IC 9 sind so einzusetzen, daß die Gehäusekerbe des Bauelementes mit dem Symbol im Bestückungsdruck übereinstimmt.

Es folgt das Einsetzen der Cinch-Buchse und der 3,5mm-Klinkenbuchse. Letztere ist hitzeempfindlich, so daß der Lötvorgang zügig durchzuführen ist.

Besondere Sorgfalt ist beim Einbau der netzspannungsführenden Komponenten geboten. Die Anschlußbeinchen des Transformators, des Netzschalters, der Netzschraubklemme (KL1) und des Platinsicherungshalters sind daher besonders sorgfältig zu verlöten.

Die Glas-Schmelzsicherung SI 1 erhält nach dem Einsetzen eine Kunststoff-Abdeckung als Berührungsschutz.

Aufbau der Frontplatten

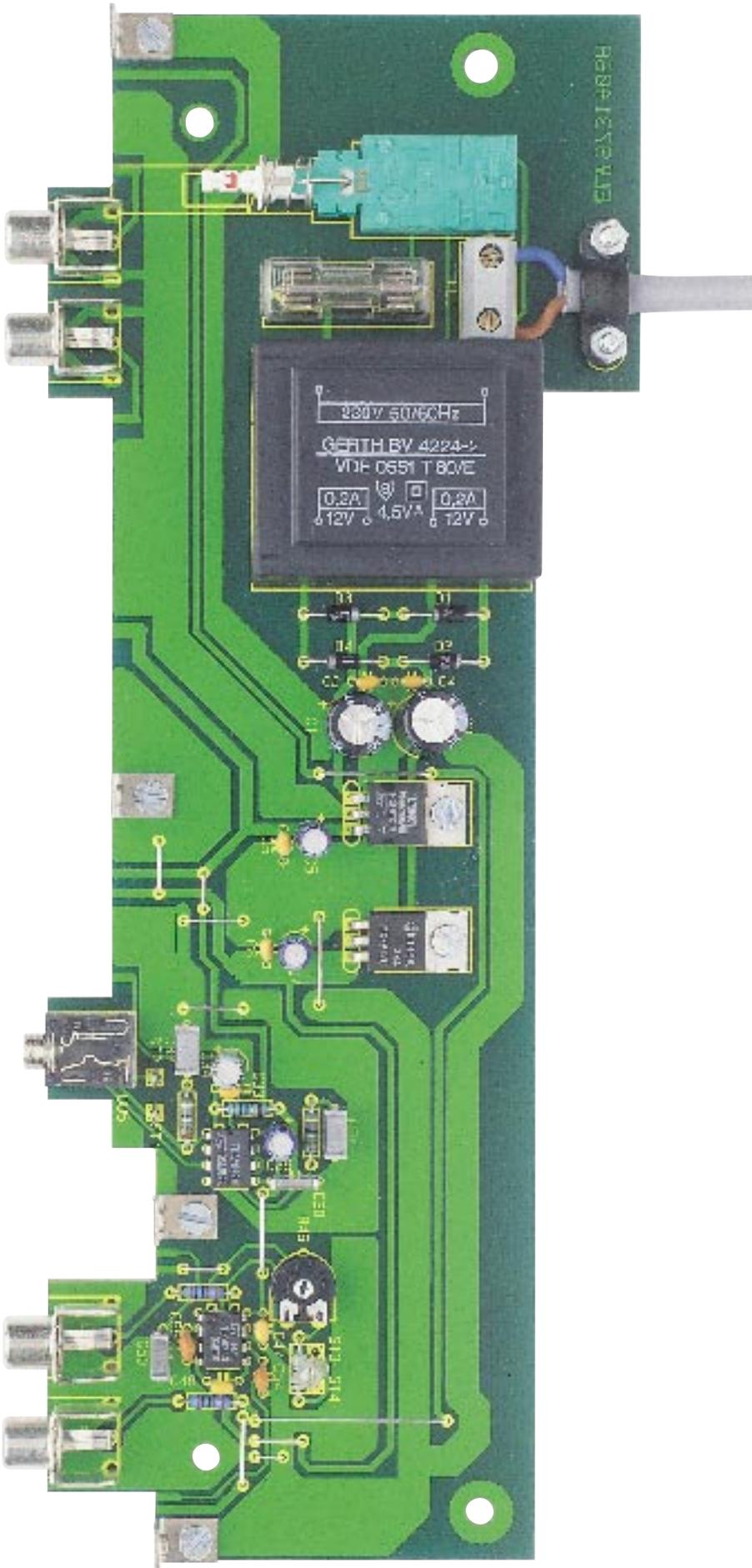
Nach einer gründlichen Sichtkontrolle hinsichtlich Löt- und Bestückungsfehler wenden wir uns den Frontplatten zu, wo zuerst entsprechend dem Bestückungsplan 16 Brücken aus versilbertem Schaltdraht einzulöten sind.

Danach folgen in der gleichen Weise wie auf der Basisplatte die 1%-igen Metallfilmwiderstände, die Dioden sowie die Keramik- und Folienkondensatoren. Bei den Keramikcondensatoren ist dabei auf möglichst kurze Anschlußbeinchen zu achten.

Die Elektrolytkondensatoren auf der größeren Frontplatte sind aus Platzgründen in liegender Position polaritätsrichtig einzulöten.

Nach Einbau des Trimmers R 30 werden die Anschlußbeinchen des Transistors T1 soweit wie möglich durch die zugehörigen Bohrungen geführt und verlötet.

Die an Pin 1 bzw. durch eine Kerbe gekennzeichneten ICs werden entspre-



Ansicht der fertig bestückten Basisplatine des SV 7000

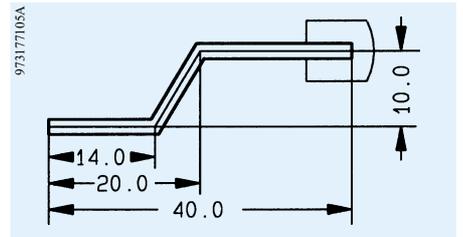


Bild 5: Schubstange des Netzschalters

chend dem Symbol im Bestückungsdruck eingesetzt und verlötet.

Im nächsten Arbeitsschritt sind insgesamt 8 Schiebeschalter und ein Drehschalter einzulöten, wobei während des Lötvorgangs der Drehschalter nicht zu heiß werden darf.

Die 14 Leuchtdioden benötigen eine Einbauhöhe von 10 mm, gemessen von der Platinenoberfläche bis zur LED-Spitze.

Vor dem Einsetzen der 3 Einstellpotis R 31, R 38 und R 41 sind die Anschlußschwerter im rechten Winkel, d. h. in Richtung Potiachse, abzuwinkeln. Erst nach dem Festschrauben der Potis erfolgt das Verlöten der Anschlußschwerter.

Nach einer gründlichen Überprüfung hinsichtlich Löt- und Bestückungsfehler folgt die Verbindung der Platinen miteinander, wobei zur exakten Ausrichtung und zur stabilen Verbindung 4 Metallwinkel dienen.

Unter Zugabe von ausreichend Lötzinn werden danach sämtliche korrespondierenden Leiterbahnpaare und Masseflächen verlötet.

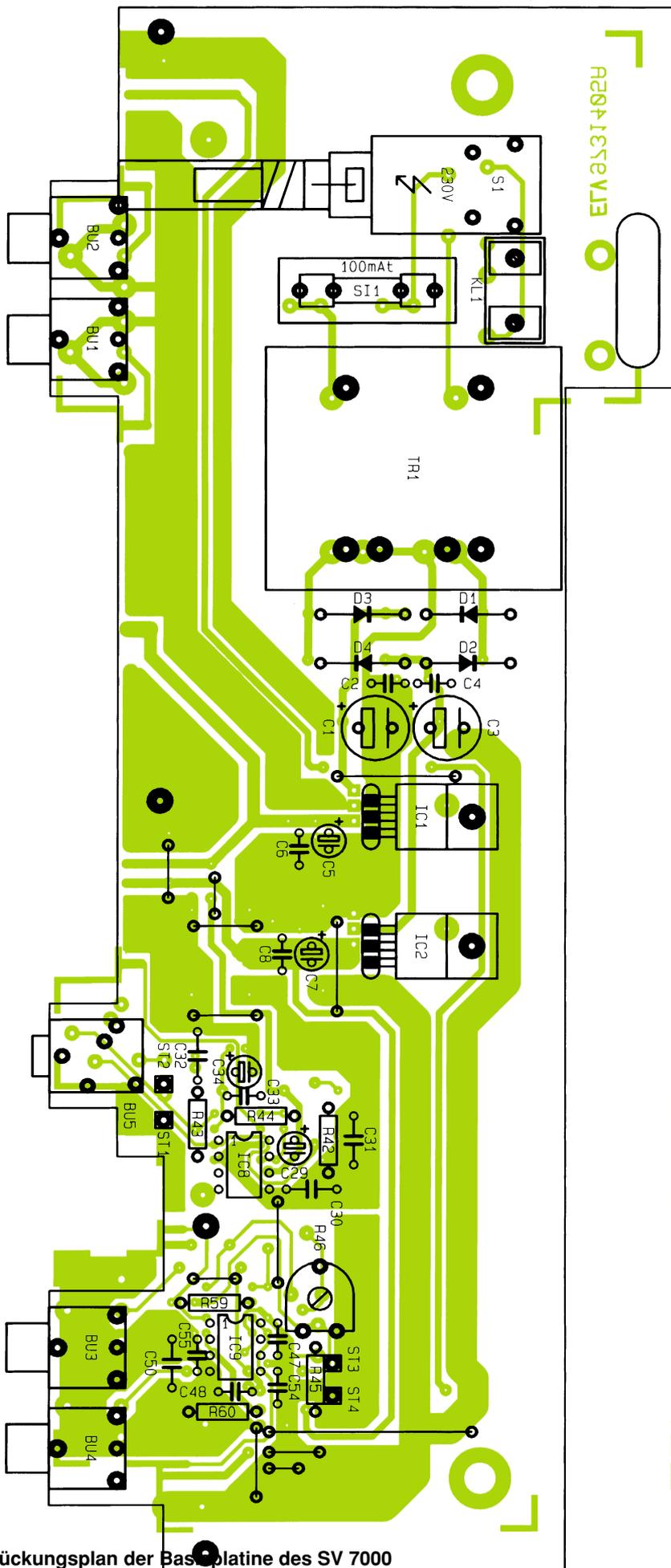
Im Bereich des empfindlichen Verstärkers ist aufgrund der elektromagnetischen Verträglichkeit sowohl an der Bestückungsseite, als auch an der Lötseite eine Abschirmung erforderlich.

Die Abschirmung besteht aus 2 u-förmigen Weißblechhauben, die an insgesamt 7 dafür vorgesehene 1,3mm-Lötstifte anzulöten sind.

Die Schubstange des 2poligen Netzschalters ist gemäß Abbildung 5 zu biegen und mit einem Kunststoff-Verbindungsstück zum Einrasten auf den Netzschalter zu bestücken. Nach dem Einrasten des Verbindungsstücks auf dem Netzschalter ist der zugehörige Druckknopf aufzusetzen.

Im nächsten Arbeitsschritt erfolgt der Anschluß der Netzzuleitung an das soweit fertiggestellte Chassis des Signalverfolgers. Dazu werden die Netzzuleitung auf 20 mm Länge von der äußeren Ummantelung befreit und beide Innenadern auf 7 mm Länge abisoliert. Die abisolierten Kabelenden sind danach zu verdrehen und Aderendhülsen aufzuquetschen.

Nach Anschluß der Netzzuleitung an die Schraubklemmleiste KL 1 wird die äußere Ummantelung mit einer Zugentlastungsschelle und 2 Schrauben M3x12 mm, die von unten durch die zugehörigen Bohrungen der Platine zu führen sind, festgesetzt.



Bestückungsplan der Basisplatte des SV 7000

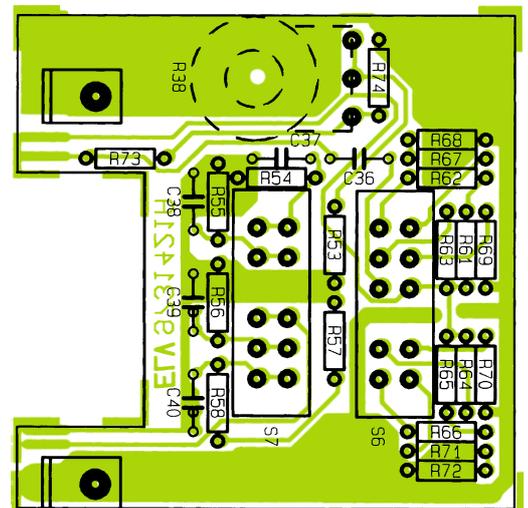
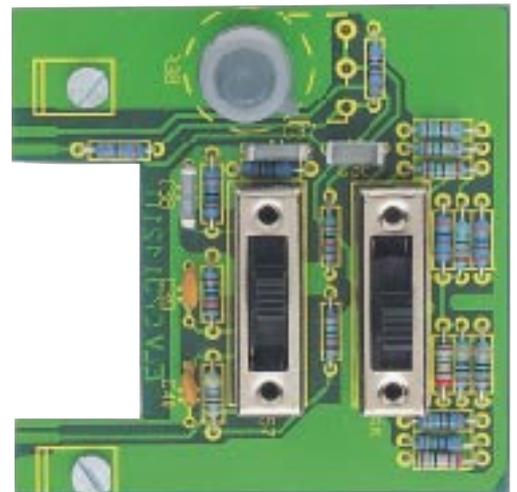
4 Schrauben M 3 x 10 mm mit Unterlegscheibe, 4 Befestigungsschellen und ein Metallgitter dienen zur Montage des Lautsprechers an die Rückwand des SV 7000. Über 2 einadrige isolierte Leitungen von 15 cm Länge ist der interne Lautsprecher mit den Lötösen ST 1 und ST 2 zu verbinden.

Gehäuseeinbau und Abgleich

Zuerst sind durch die 4 äußeren Montagesockel der Gehäuseunterhalbschale (Lüftungsgitter weist nach vorne) 4 Schrauben M4 x 70 mm und durch die mittleren beiden Montagesockel 2 Schrauben M4 x 20 mm zu führen. Im Anschluß hieran werden die beiden vorderen und die mittleren Schraubenenden von innen jeweils mit einer 1,5 mm dicken Polyamid-Scheibe bestückt. Die beiden hinteren Schraubenenden erhalten je eine 2,5mm dicke Polyamid-Scheibe.

Das komplette Chassis mit Front- und Rückplatte wird danach in die Gehäuseunterhalbschale abgesenkt. Die Front- und Rückplatte müssen dabei mit ihrer Unterkante gut in die Gehäuseunterhalbschale einrasten.

Die beiden kurzen Schraubenenden sind nun jeweils mit einer 1,5mm-Polyamidschei-



Frontplatte des im SV 7000 integrierten Pegelton-Generators mit zugehörigem Bestückungsplan

Stückliste: Signalverfolger SV7000

Widerstände:

| | | |
|---------------------|-------|--|
| 4,7Ω | ..... | R42, R43 |
| 10Ω | ..... | R44 |
| 15Ω | ..... | R65, R72 |
| 100Ω | ..... | R8, R54 |
| 150Ω | ..... | R66, R71 |
| 220Ω | ..... | *R45 |
| 330Ω | ..... | R64, R70 |
| 470Ω | ..... | R20 |
| 1kΩ | ..... | R7, R10, R14, R27, R34, R55, R59, R60, R73, R74 |
| 1,5kΩ | ..... | R37 |
| 2,7kΩ | ..... | R32 |
| 3,3kΩ | ..... | R36, R63, R69 |
| 4,7kΩ | ..... | R58 |
| 10kΩ | ..... | R6, R11, R19, R53, R56 |
| 15kΩ | ..... | R61, R68 |
| 27kΩ | ..... | R57 |
| 33kΩ | ..... | R3, R35 |
| 39kΩ | ..... | R18 |
| 47kΩ | ..... | R15, R22, R26 |
| 56kΩ | ..... | R17 |
| 82kΩ | ..... | R9, R29 |
| 100kΩ | ..... | R2, R5, R12, R23, R25, R28, R33, R40 |
| 150kΩ | ..... | R62, R67 |
| 470kΩ | ..... | R16 |
| 820kΩ | ..... | R1, R4 |
| 1MΩ | ..... | R13, R21, R24 |
| PT10, liegend, 100Ω | ..... | R46 |
| PT10, liegend, 50kΩ | ..... | R30 |
| Poti, 4mm, 10kΩ | ..... | R41 |
| Poti, 4mm, 220kΩ | ..... | R31, R38 |

Kondensatoren:

| | | |
|-----------|-------|------------|
| 10pF/ker | ..... | *C54 |
| 12pF/ker | ..... | *C18 |
| 22pF/ker | ..... | *C11, *C17 |
| 47pF/ker | ..... | C40 |
| 100pF/ker | ..... | C10, *C55 |
| 120pF/ker | ..... | *C56 |

| | | |
|------------|-------|--------------------------------------|
| 220pF/ker | ..... | *C12, *C16 |
| 270pF/ker | ..... | C39 |
| 1nF | ..... | C24 |
| 1,5nF | ..... | C19 |
| 2,2nF | ..... | *C13, *C15 |
| 2,7nF | ..... | *C38 |
| 6,8nF | ..... | C20 |
| 10nF | ..... | C30 |
| 22nF | ..... | *C14, *C37 |
| 47nF | ..... | C36, C50 |
| 100nF | ..... | C23, C31, C32 |
| 100nF/ker | ..... | C2, C4, C6, C8, C33, C41-C48, C53 |
| 1µF/100V | ..... | C21, C22, C25-C27 |
| 2,2µF/63V | ..... | *C51 |
| 4,7µF/100V | ..... | *C9, *C52 |
| 10µF/25V | ..... | C5, C7, C28, C29 |
| 22µF/16V | ..... | C49 |
| 100µF/16V | ..... | C34 |
| 470µF/25V | ..... | C1, C3 |

Halbleiter:

| | | |
|----------------|-------|-----------------|
| 7810 | ..... | IC1 |
| 7912 | ..... | IC2 |
| NE5532 | ..... | IC3 |
| TL082 | ..... | IC4, IC5, IC9 |
| LM3916 | ..... | IC7 |
| TDA2822M | ..... | IC8 |
| BF245B | ..... | T1 |
| 1N4001 | ..... | D1-D4 |
| 1N4148 | ..... | D6, D7, D12-D15 |
| LED, 3mm, grün | .. | D8-D11, D17-D26 |

Sonstiges:

| | | |
|---|-------|-----------------------|
| Trafo, 2 x 12V/0,2A | ..... | TR1 |
| Schiebeschalter, 2 x um | ..... | S2, S3, S5, S8-S10 |
| Miniatur-Präzisionsdreh- schalter, 3 x 4 Stellungen | ..... | S4 |
| Schiebeschalter, 2 x 4 Stellungen | ..... | S6, S7 |

| | | |
|--|-------|---------|
| Netzschraubklemme, 2 polig | .... | KL1 |
| Cinch-Einbaubuchse, print | ..... | BU1-BU4 |
| Klinkenbuchse, 3,5mm, stereo, print | ..... | BU5 |
| Lötstifte mit Lötöse | ..... | ST1,ST2 |
| Sicherung, 100mA, träge | ..... | SI1 |
| Shadows-Netzschalter | ..... | S1 |
| 1 Adapterstück | | |
| 1 Verlängerungsachse | | |
| 1 Druckknopf, 7,2mm Ø | | |
| 1 Platinsicherungshalter (2 Hälften) | | |
| 1 Schutzhaube für Netzsicherung | | |
| 3 Drehknöpfe, 12mm, grau, für 4mm Achsen | | |
| 1 Drehknöpfe, 12mm, grau, für 6mm Achsen | | |
| 4 Knopfklappen, 12mm, grau | | |
| 4 Pfeilscheiben, 12mm, grau | | |
| 4 Mardenschrauben, M3 | | |
| 1 Zugentlastungsbügel | | |
| 4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 5 mm | | |
| 6 Zylinderkopfschrauben, M3 x 6 mm | | |
| 4 Zylinderkopfschrauben, M3 x 10 mm | | |
| 2 Zylinderkopfschrauben, M3 x 12 mm | | |
| 12 Mutter, M3 | | |
| 4 Unterlegscheiben, M3 | | |
| 2 Abschirmbleche | | |
| 7 Lötstifte, 1,3mm | | |
| 4 Befestigungswinkeln, vernickelt | | |
| 4 Sensorschellen | | |
| 1 Glühlampe, 12V/20mA | | |
| 1 Klein-Lautsprecher, 8Ω/0,2W, ø 57 mm | | |
| 1 Fingerschutzgitter, 60x60 mm | | |
| 30cm Schaltlitze, ST1 x 0,22mm ² , schwarz | | |
| 80cm Schuttdraht, blank, versilbert | | |
| 1 Netzkabel 2adrig, grau, rund | | |
| 1 Durchfüllungstülle | | |
| 2 Aderendhülsen 0,75 mm ² | | |

*gegenüber Schaltbild geändert

be und einer M4-Mutter zu bestücken. Nach Festziehen der beiden Muttern wenden wir uns dem schnell und einfach durchzuführenden Abgleich des SV 7000 zu.

An Meßgeräten werden dabei lediglich ein Multimeter mit Wechselspannungsmessbereich oder ein Oszilloskop benötigt.

Für den ersten Abgleichschritt sind am Pegeltongenerator des SV 7000 eine Frequenz von 1 kHz und eine Dämpfung von 0 dB einzustellen. Das Poti zur Pegeleinstellung (R 38) muß sich dabei in der kalibrierten Stellung, d. h. am Rechtsanschlag, befinden.

Nun wird das Multimeter (Wechselspannungsmessbereich) am Ausgang des Pegeltongenerators (BU 3 oder BU 4) angeschlossen und mit Hilfe des Trimmers R 46 eine Amplitude von 775 mV eingestellt.

Wird anstatt des Multimeters ein Oszilloskop zum Abgleich genutzt, so ist eine Amplitude von 2,19 V_{ss} einzustellen.

Nun bleibt nur noch das VU-Meter des SV 7000 abzugleichen. Dazu ist bei den

gleichen Einstellungen am Pegeltongenerator der Schalter S 8 in die Schalterstellung „kalibriert“ und der Umschalter S 3 in die Schalterstellung „Pegeltongenerator“ zu bringen. Des weiteren muß der Drehschalter zur Auswahl des Eingangspegels in der ersten Schalterstellung (0 dB) stehen.

Als dann ist mit Hilfe des Trimmers R 30 exakt 0 dB an der Leuchtbandanzeige des VU-Meters einzustellen. Damit ist auch schon der gesamte Abgleich des SV 7000 abgeschlossen, und wir können uns der Endmontage zuwenden.

Endmontage

Über die zur Befestigung dienenden Schrauben wird je ein 60 mm langes Abstandsrohrchen gesetzt.

Anschließend ist das Gehäuseoberteil mit nach hinten weisenden Lüftungsschlitzen bis zum sicheren Einrasten aufzusetzen.

In jeden oberen Montagesockel ist eine M4-Mutter zu legen, und nach Ausrichten

der Montageschrauben mit einem Schraubendreher wird das Gehäuse von unten fest verschraubt.

In die beiden mittleren Montagesockel der Gehäuseoberhalbschale sind nun 2 Abdeckstopfen flächenbündig einzupressen.

Sofern kein weiteres ELV-7000er-Gerät darauf stehen soll, werden die oberen quadratischen Gehäusevertiefungen jeweils mit einem Abdeckmodul bestückt. In die Fußmodule ist zuvor jeweils ein Gummifuß einzusetzen. Die Gummifuße sind in die dafür vorgesehenen Bohrungen zu führen und auf der Innenseite mit einer Zange anzuziehen.

Die Achse des Drehschalters S 4 und die 3 Potiachsen werden auf die erforderliche Länge (ca. 10 mm außerhalb der Frontplatte) gekürzt und jeweils mit einem Drehknopf bestückt.

Zur Fehlersuche in NF-Schaltungen steht nun ein wichtiges und komfortables Laborgerät zur Verfügung. 