

Reparatur und Einstellhinweise für ASR Emitter I. Rev. 1.0 vom 12.1.88

Grundsätzliches :

Dieses Manual betrifft die ab Mitte 1985 gebauten Geräte, die gekennzeichnet sind durch horizontal liegende Platinen.

Die obere Platine stellt den eigentlichen Verstärkerteil dar, auf der unteren Platine sind die wesentlichen Teile der Siebung montiert.

Verbunden sind beide Platinen durch aus Messing gefertigte 15mm lange Abstandhalter, die für die mechanische Verbindung und den elektrischen Kontakt zwischen beiden Platinen sorgen. Durch diese Abstandhalter fließt also der gesamte Strom für die Versorgung der Endtransistoren, deshalb ist es unbedingt wichtig, auf einwandfreien Kontakt zu achten und gegebenenfalls die 11 von oben sichtbaren Muttern vorsichtig festziehen.

Die eigentliche Verstärkerschaltung ist als ein komplementär- Symmetrisch aufgebauter Operationsverstärker zu betrachten.

Zwei Differenzverstärker (T1,T2 und T3,T4), die zueinander komplementär sind, werden von jeweils einer Konstantstromquelle (T5 und T6) gespeist.

Die positiven und negativen Steuereingänge der beiden Differenzverstärker sind jeweils zusammengeschaltet. An den Collectorwiderständen (4k75) der beiden Differenzverstärker wird jeweils eine Steuerspannung für zwei kaskodierte, gesteuerte Stromquellen (T7,T9 und T8,T10) abgenommen.

Diese beiden Stromquellen sind zueinander komplementär und arbeiten über Ihre Collectoranschlüsse gegeneinander. Diese steuern über die Gateanschlüsse die Leistungs- Mos-Fet- transistoren in Sourceschaltung an.

Zur Ausreglung des Temperaturganges und der einfacheren Ruhestromeinstellung wird die Gateansteuerspannung mit einem zusätzlichen Transistor (T11) entsprechend der Erwärmung des Verstärkers heruntergeregelt.

Die für die Konstantstromquelle und die Kaskoden benötigten Steuerspannungen werden über den Spannungsabfall an jeweils zwei grünen Leuchtdioden gewonnen und durch mehrere Kondensatoren stabilisiert.

Die Spannungsversorgung für die Steuerschaltung und die Spannungsversorgung für die Leistungstransistoren werden getrennt gleichgerichtet und stabilisiert.

Die Notwendigkeit dafür ergibt sich aus der maximalen Aussteuerung der gesteuerten Stromquellen bis zu einer Spannung von (Versorgungsspannung abzüglich Spannungsabfall über die zwei Leuchtdioden) und der hohen Durchbruchsspannung der verwendeten Mos- Fets.

Dies würde eine nicht ausreichende Aussteuerbarkeit der Endtransistoren zur Folge haben. Das Musiksignal wird nach Passieren des Eingangpegelreglers durch ein passives RC- Glied von hochfrequenten Störeinflüssen befreit und dann auf den positiven Eingang der Differenzverstärker gegeben.

Der positive Eingang wird durch ein Relais an Masse gelegt, wenn die Schutzschaltung einen Defekt feststellt. Dadurch kann der Verstärker nicht mehr angesteuert werden, damit kein weiterer Stromanstieg am Ausgang mehr stattfinden kann, und der Verstärker vor einem Defekt geschützt wird.

Das Ausgangssignal des Verstärkers wird durch einen Spannungsteiler auf den negativen Eingang zur Gegenkopplung eingespeist. Zur Anpassung der Verstärkung an das gewünschte Maß ist dieser Spannungsteiler durch Relais umschaltbar ausgeführt.

Die Ankopplung des Spannungsteilers an die Masse erfolgt zur Offsetkorrektur kapazitiv. Am Ausgang wird durch ein weiteres RC- Glied die Stabilität des Verstärkers verbessert.

Das Netzteil :

Zur Verbesserung des Störspannungsabstandes des ASR Emitter ist das Netzteil mit den beiden Ringkerntransformatoren ausgelagert.

Ein zusätzlicher Transformator erzeugt eine Hilfsspannung von circa 24 Volt, die per Kabel zum Verstärkerteil geleitet wird. Diese Hilfsspannung wird bei eingeschaltetem Verstärker (Positionen 1 und 2 am linken Drehknopf) zum Netzteil zurückgegeben und schaltet per Relais die Transformatoren ans Netz.

Eine zusätzlich eingebaute Einschaltverzögerung schließt nach einigen Sekunden einen den Transformatoren vorgeschalteten Hochlastwiderstand kurz.

Der eingebaute, beleuchtete Netzschalter trennt zur Sicherheit beide Anschlüsse vom Netz. Nur wenn dieser ausgeschaltet ist, liefert der Hilfstransformator keine Spannung mehr, und das Gerät kann dann nicht mehr eingeschaltet werden.

Der Emitter II weist im Unterschied zur Zeichnung höhere Ausgangsspannungen und für jeden Kanal zwei Trafos auf. Beide Kanäle des Emitter II sind vollkommen getrennt und haben nur die Hilfsspannung und die Masse gemeinsam.

Die Hilfsspannung wird aber bei beiden Geräten nach dem Schalter über die Steckverbindung zum Netzteil zurückgeführt, um dann per Relais die Haupttransformatoren zuzuschalten.

Im Netzteil sind zwei Sicherungen eingesetzt, eine Hauptsicherung träge 6,3 Amp ist in die Spannungszuführung eingebaut und kann von außen gewechselt werden. Eine weitere Sicherung von 160 mA ist vor den Hilfstransformator eingesetzt, für Ihren Austausch muß das Netzteil geöffnet werden.

Im eigentlichen Hauptverstärker sind keine Sicherungen eingebaut.

In dem bis zu circa 11/ 87 gebauten Gerät werden die beiden Wechselspannung von der Transformatoren per Kabel bis in den Emitter geleitet und dort gleichgerichtet.

Diese Bauform ist an einem Netzteilgehäuse aus Aluminium mit den Maßen 300 x 200 x 100 mm zu erkennen.

Die danach eingesetzten Bauform (ab 11/87) ist an einem 19 Zoll-Gehäuse mit Frontgriffen zu erkennen.

In diesem Netzteil erfolgt auch die Gleichrichtung im Netzteilgehäuse, die Anschlußkabel zum Verstärker führen nur Gleichspannung, ein Teil der Kondensatoren wurde direkt in das Netzteil mit eingebaut.

Deshalb muß beim Abbau des Gerätes vor dem Ausstecken des Anschlußkabels aus dem Netzteil unbedingt das vollständige Verlöschen der acht grünen Stabilisierungsleuchtdioden abgewartet werden.

Anschlußbild der Kabelverbindung Emitter I bis 11/87

Steckernummer	Kabelfarbe	Geführte Spannung
1a	Abschirmung	Masse
1b	ä	Masse
2a	ä	Masse
2b	ä	Masse
3a	rot- blau	52V AC 1. Spannung
3b	grau-rosa	52V AC 2. Spannung
4a	rot- blau	52V AC 1. Spannung

4b	grau-rosa	52V AC 2. Spannung
5a	rot	42V AC 1. Spannung
5b	rosa	42V AC 1. Spannung
6a	lila	42V AC 1. Spannung
6b	grau	42V AC 1. Spannung
7a	blau	42V AC 2. Spannung
7b	schwarz	42V AC 2. Spannung
8a	grün	42V AC 2. Spannung
8b	braun	42V AC 2. Spannung
9a	weiß	24V DC für Einschaltung der Haupttrafos
9b	gelb	24V DC Hilfsspannung
10a		nicht belegt
10b		nicht belegt

Anschlußbild der Kabelverbindung Emitter II bis 12 / 87

Steckernummer	Kabelnummer	Geführte Spannung
1	1	24V DC für Einschaltung der Haupttrafos
2	2	62V AC links 1.Spannung
3	3	52V AC links 1.Spannung
4	4	52V AC links 2.Spannung
5	5	52V AC rechts 1.Spannung
6	6	52V AC rechts 2.Spannung
7	7	62V AC rechts 1.Spannung
8	8	Masse
9	9	62V AC rechts 2.Spannung
10	10	52V AC rechts 2.Spannung
11	11	52V AC rechts 1.Spannung
12	12	52V AC links 2.Spannung
13	13	52V AC links 1.Spannung
14	14	62V AC links 2.Spannung
15	15	24V DC Hilfsspannung
16	16	Masse
Masse	gelb-grün, 17	Abschirmung

Anschlußbild der Kabelverbindung Emitter I ab 11/87

Steckernummer	Kabelfarbe	Geführte Spannung
1a	Abschirmung	Masse
1b	ä	Masse
2a	ä	Masse
2b	ä	Masse
3a	gelb	24V DC Hilfsspannung
3b	weiß	24V DC für Einschaltung der Haupttrafos
4a	rot- blau	76V DC Plus- Spannung
4b	rot- blau	76V DC Plus- Spannung
5a	rot	63V DC Plus- Spannung
5b	lila	63V DC Plus- Spannung
6a	rosa	63V DC Plus- Spannung
6b	grau	63V DC Plus- Spannung
7a	blau	63V DC Minus- Spannung
7b	grün	63V DC Minus- Spannung

8a	schwarz	63V DC Minus- Spannung
8b	braun	63V DC Minus- Spannung
9a	weiß-grün	18V DC Plus für Zusatzgeräte
9b	weiß-braun	18V DC Minus für Zusatzgeräte
10a	grau-rosa	76V DC Minus- spannung
10b	grau-rosa	76V DC Minus- spannung

Anschlußbild der Kabelverbindung Emitter II ab 11/87 mit 30 pol Stecker

Steckernummer	Kabelnummer	Geführte Spannung
1A, 2A	1	80V DC Plus Links
3A, 4A	2	80V DC Plus links
5A, 6A	11	80V DC Plus rechts
7A, 8A	12	80V AC Plus rechts
9A	17	Masse
10A	gelb-grün	Masse
1B, 2B	Abschirmung	Masse
3B	3	24V DC Hilfsspannung
4B	4	24V DC zur Einschaltung der Haupttrafos
5B	5	18V DC Plus für Zusatzgeräte
6B	6	18V DC Minus für Zusatzgeräte
7B	7	96V DC Plus Links
8B	8	96V DC Minus Links
9B	9	96V DC Plus Rechts
10B	10	96V DC Minus Rechts
1C, 2C	Abschirmung	Masse
3C, 4C	13	80V DC Minus links
5C, 6C	14	80V DC Minus links
7C, 8C	15	80V DC Minus rechts
9C, 10C	16	80V DC Minus rechts

Die Schutzschaltung :

Zum Schutz des Verstärkers sind drei Schutzschaltungen eingebaut :

Für jeden Kanal des Verstärkers eine seperate Schutzschaltung(IC 1,2), die das Ausgangssignal auf Gleichspannung und überlast untersucht und auch eine Einschaltverzögerung des Gerätes bewirkt. Die gemeinsame Schutzschaltung prüft das Gerät auf übertemperatur ab und schaltet bei andauernder Defektmeldung der Schutzschaltung eines Kanals das Gerät von der Netzversorgung ab.

Dies erfolgt über die Aufladung eines Kondensators, der mit dem Relaissteueranschluß der Einzelschutzschaltungen verbunden ist.

Ist das Ausgangsrelais des jeweiligen Kanals nicht aktiviert, so wird über einen hochohmigen Widerstand ein Kondensator aufgeladen. Ist dessen Spannung größer als die Hälfte der 24 Volt Hilfsspannung, so wird durch einen als Flip- Flop- geschalteten Operationsverstärker (IC 3) die Schaltspannung für die Einschaltung des Netzteils unterbrochen.

Vor dem Wiedereinschalten des Gerätes muß unbedingt die vollständige Entladung dieses Kondensators abgewartet werden, da ansonsten dieser Kondensator wieder aufgeladen wird und erneut das Gerät sperrt.

Die einzelnen Schutzschaltungen je Seite sind mit je einem Integrierten Schaltkreis aufgebaut, der das Ausgangsrelais direkt schaltet.

Die verschiedenen Eingänge des IC's haben verschiedene Überwachungsfunktionen : an Pin 5 muß eine negative Spannung von mindestens 2 Volt anliegen, damit der Ausgang freigegeben wird. Dies dient der Überwachung der Betriebsspannung, damit bei nicht angelegter Betriebsspannung das Ausgangsrelais gesperrt.

Pin 3 überwacht den Offset des Gerätes, bei Ausgangsgleichspannungen, die größer sind als plus oder minus 2 Volt, wird der Ausgang gesperrt.

Pin 4 und 6 sind an der Überstromschutzschaltung angeschlossen. Wird ein Strom festgestellt, der über dem zulässigen Wert liegt, werden Transistoren durchgeschaltet, die diese Eingänge 4 und 6 auf ein positives oder negatives Potential größer + 0.7 Volt legen und dadurch den IC abschalten.

An Pin 7 des ICs stellt sich durch eine interne Parallelregelung eine Betriebsspannung für das IC von circa 6 Volt ein, Pin 8 ist an diese Betriebsspannung über ein RC- Glied zur Einschaltverzögerung angeschlossen.

Pin 2 liegt an Masse, über Pin 1 wird das angeschlossene Relais nach Masse durchgeschaltet.

Wird also an einem der Eingänge 3,4,5,6 eine Störung detektiert, so wird das C des RC- Gliedes entladen, damit nach Behebung der Störung nach einer Verzögerung das Ausgangsrelais wieder eingeschaltet werden kann.

Zur Verhinderung weiterer Aussteuerung des Verstärkers im Überlastfalle wird bei offenem Ausgangsrelais über ein weiteres Reed-Relais der positive Verstärkereingang auf Masse gelegt.

Sollte also ein Eingang nicht durchschalten, und die grüne Kontrolllampe dieses Einganges nicht leuchten, so sind die Spannungen an den einzelnen Pins auf Abweichungen von Null Volt zu untersuchen und so die Störungsursache zu finden. Die Belegung des ICs ist auf dem Positionsdruck gekennzeichnet.

Behebung von Störungen :

Grundsätzliches :

Massepotential kann an der Masseklemme des Lautsprecher abgegriffen werden.

Öffnen des Gerätes :

Die Deckelplatte ist nur eingeklemmt, zur Demontage sind die Befestigungsschrauben der Front und Deckelplatten leicht zu lockern.

Beim Emitter II sind zusätzlich die 8 Schrauben der Haltestangen zu lockern und die Einklemmschrauben der Deckelplatten zu lösen.

Alle Schrauben sind zwischen den Rippen der Kühlkörper angeordnet.

Die Deckelplatte kann dann nach oben herausgenommen werden.

Demontage der Grundplatte :

Zur Grundplattendemontage muss zuerst wie bei der Demontage der Deckelplatte die Schrauben der Front und Rückplatte gelockert werden.

Beim Emitter I sind dann die 8 Schrauben der Grundplatte zu lösen. Die Füße können montiert bleiben.

Beim Emitter II sind die 4 Schrauben der Füße zu lösen. Bitte achten sie beim Wiedezusammenbau auf die korrekte Positionierung der Platte, da die Platte passend gefertigt wurde.

Weitere Demontagen von Gehäusebauteilen, insbesondere der Kühlkörper oder der Front- und Rückplatten sind zur Schadensbehebung nicht notwendig und sollten unterbleiben.

Demontage der Kondensatorträgerplatine

Die Demontage der Kondensatorplatte ist nur notwendig, um die Lötseite der Hauptplatine zu erreichen.

Dazu sind zuerst die Spannungen nachzumessen, um eventuelle Stromschläge durch noch geladenen Kondensatoren auszuschließen.

Restspannungen über 10 V sind mit einem Lastwiderstand 10-100 R gegen Masse zu entladen.

Dann ist nach Demontage der Grund- und Deckelplatte sowie beim Emitter II der Trägerstangen von unten und der Befestigungsschelle für das Spannungsversorgungskabel zuerst die Mutter der Verbindungsschraube zwischen den beiden massiven Kupfermasseschienen zu lösen.

Dann sind die 11 von oben auf der Hauptplatine sichtbaren Messingmuttern, die die Verbindung zwischen Haupt- und Kondensatorplatine befestigen, mit einem Steckschlüssel zu lösen.

Die Muttern und die dazugehörigen Unterlegscheiben sind vorher aufzusammeln, um Schäden durch nachher im Gerät herumfliegende Metallteile auszuschließen.

Jetzt kann die Kondensatorplatine nach unten herausgenommen werden.

Eventuell sind die Schraubenköpfe durch Druck mit einem kleinen Schraubenzieher mit den Schrauben am Rande beginnend durch die Löcher der Hauptplatine nach unten zustoßen. Bei der Wiedermontage des Emitter II ist die Mutter der Verbindungsschraube vor Wiedezusammenbringung der beiden Platinen zuerst wieder aufzusetzen.

Öffnen der Netzteile

ACHTUNG Vor Öffnen der Netzteile unbedingt Netzstecker ziehen und bei angeschlossenem Verstärkerteil für mindestens 30 Sekunden Entladung der Kondensatoren abwarten !

Am 19 Zoll Netzteil (ab 12/87) sind nur die Deckelschrauben zu lösen.

Der Deckel kann dann abgenommen werden.

Die in der Mitte angeordnete Platine trägt den Hilfstransformator, die Einschaltrelais der Ringkerntransformatoren, sowie die Kondensatoren der Vorsiebung für Last- und Ansteuerspannung.

Achtung : Die Messingschrauben nicht berühren, da diese zum Teil Spannung führen können.

Die 4 Wechselspannungen der Transformatoren werden zuerst gleichgerichtet und dann den Kondensatoren als Vorsiebung zugeführt.

Das Aluschalegehäuse (bis 11/87) ist so hinzustellen, das der Netzschalter vom Betrachter wegweist und direkt auf die Steckverbindung gesehen werden kann.

Dann sind die beiden Schrauben der rechte Profilstange zu lösen und dann die Deckel- und Seitenplatte zu entfernen.

Zwischen den beiden linken Profilstangen ist die Platine mit dem Hilfstrafo und der Einschaltung mit der Einschaltstrombegrenzung eingeschoben.

Von dort führt von einem 4er Anschlussblock ein dünnes rotschwarzes Kabel zur Anschlussbuchse. Das rote Kabel führt die 24V Hilfsspannung, das schwarze die Einschaltspannung für die Netztransformatoren.

1. Feststellung der Störung

Gerät zeigt keine Reaktionen :

1. überprüfen, ob Netzstecker korrekt sitzt, ob Sicherungen im Netzteil in Ordnung sind (an der Geräterückwand ist die Hauptsicherung mit 6,3 A träge angebracht, im Gerät ist neben dem Hilfstransformator eine Stecksicherung von 0,16 A mT angebracht. Ohne diese Hilfssicherung ist das Gerät nicht zu betreiben, da dann die Haupttransformatoren nicht eingeschaltet werden können) .

Die grüne Netzkontrollleuchte leuchtet auch bei defekter Sicherung, da der Schalter vor der Sicherung angeordnet ist.

Als nächstes ist zu überprüfen, ob die 24 V Hilfsspannung auch bis zum Verstärker durchgeschleift ist.

Dazu ist die Spannung am Eingang des linken Schalters (Ein- Aus Schalter am Gerät) in Bezug auf Masse zu überprüfen. Diese muss circa 24- 28 V betragen.

Sollte diese Spannung dort nicht anliegen, so ist festzustellen, ob diese im Netzteil vorhanden ist und bis zur Steckverbindung weitergeführt wird. Ist dort die Spannung vorhanden, aber im Gerät nicht mehr messbar, so muß eine Unterbrechung auf dem Kabel zum Verstärker vorliegen oder die Verlötung im Stecker unterbrochen sein.

Dazu ist der Stecker zu öffnen und die gelbe Leitung auf Unterbrechungen zu untersuchen.

Als nächstes ist die Verbindung des gelben Kabels mit dem schwarzen Kabel im eigentlichen Verstärkerteil zu untersuchen, und ob dort die 24 Volt Hilfsspannung anliegt. Dazu muß die Grundplatte abgenommen werden.

Gerät schaltet nicht durch :

Beim Einschalten des Gerätes leuchten bei Stellung EIN die Leuchtdioden der Eingangsrelais auf, bei Weiterschalten auf Stellung 1 leuchtet nur die gelbe Einschaltkontrolle auf, die acht grünen Spannungsstabilisierungsleuchtdioden in der Mitte leuchten aber nicht auf.

Es ist auch aus dem Netzteilgehäuse kein Einschaltklicken der Relais zu hören.

Es ist zu überprüfen, ob im gelben Kabel der Verbindung zum Netzteil eine Unterbrechung vorliegt. Dazu im Netzteil feststellen, ob diese Spannung auch im Netzteil festzustellen ist. Eventuell den Stecker

überprüfen und den Übergang des gelben Kabels zum roten Kabel im Verstärker.

Nach dem Einschalten auf 1 brennt rote Fehlfunktionsanzeige :

Die rote Led unmittelbar neben der gelben Einschaltkontrolle signalisiert ein Störung im Gerät, das dann durch IC 3 gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Zuerst mindestens 5 Minuten zur Entladung des Kondensators 220/35 V abwarten.

Geht das Gerät dann unmittelbar wieder auf Störung könnte eine Störung der beiden Heißleiter (kalt ca. 150k) oder des IC`s selbst vorliegen.

Heißleiter überprüfen, und wenn diese in Ordnung sind (Spannung an Pin 6 und 9 größer 14 Volt, an Pin 7 und 8 kleiner 5 Volt, an Pin 5,10,13 circa Hälfte der Hilfsspannung von ca. 24 Volt, IC entnehmen und Funktion prüfen. Das Gerät funktioniert auch ohne IC !

IC dann durch ein neues IC LM324 oder 348 oder kompatible austauschen.

Gerät schaltet ein, aber nur bei einem Kanal schaltet Schutzschaltung frei :

Jeder Kanal weist eine eigene, separate Schutzschaltung auf. Die Freigabe des jeweiligen Kanals kann an einer grünen Leuchtdiode und dem Klicken des Lautsprecherrelais erkannt werden.

Erkennt eine Schutzschaltung eines Kanals einen Fehler, so gibt diese den Kanal nicht frei, lädt aber gleichzeitig einen Kondensator bei IC 3, welches nach 30 Sekunden die Netzspannung vollkommen abschaltet.

In diese Falle ist zur Schadensfeststellung der Kondensator 220/35V bei IC 3 gegen Masse kurzzuschließen, damit der Grund der Störung festgestellt werden kann, was sonst durch andauerndes Abschalten stark erschwert werden würde.

Sodann ist anhand der Beschreibung der Schutzschaltung der Grund des Nichteinschaltens festzustellen.

Gerät schaltet zwar korrekt durch, es ist aber kein Ausgangssignal vorhanden :

Hierbei ist zwischen zwei Fehlermöglichkeiten zu unterscheiden :

1. Ausgangseitiger Fehler. Das Gerät ist auf Stufe 2 zu schalten und es ist festzustellen, ob am Hochtöner des angeschlossenen Lautsprechers das Grundrauschen wahrzunehmen ist. Dazu eventuell auch die beiden Lautsprecheranschlüsse vertauschen. Ist am Lautsprecher kein Geräusch feststellbar, so ist das Ausgangsrelais des betroffenen Kanals auf die Bewegung beim Anziehen durch Ein- Ausschalten des Verstärkers zu untersuchen. Ein klemmendes Relais kann eventuell durch leichte Schläge mit einem Schraubenzieherheft gelöst werden.

2. Eingangsseitiger Fehler : Wurde ein Grundrauschen im betroffenen Kanal festgestellt, so ist der Verstärker auf die Position Ein zu schalten, so daß nur noch die Eingangsrelais arbeiten. Danach ist bei voll geöffnetem Lautstärkereglern der Widerstand zwischen den Ausgangsbuchsen OUT 1 oder OUT 2 und dem Eingang des RC- Gliedes am Verstärkereingang (bei 221 k in Verbindung mit 22 k1) zu überprüfen. Dieser darf höchstens 70 R betragen und wächst beim Schließen des Lautstärkestellers (gegen Uhrzeigersinn drehen) bis auf circa 10 k an.

Ist diese Verbindung in Ordnung, kann höchstens noch das Eingangsschutzrelais den Eingang kurzschließen. Zur Feststellung ist der Widerstand zwischen Masse und Eingang des RC- Gliedes festzustellen.

Nach dem Einschalten des Gerätes auf 1 ist der Widerstand kurzzeitig Null R, um nach Freigabe des Ausgangsrelais und Erleuchten der grünen Kontrolllampe auf 22- 31 K zu gehen. Die Überprüfung des Eingangsschutzrelais kann aber auch anhand des Eingangsoffsets erfolgen. Diese muß nach Freigabe des Ausgangsrelais einige mV betragen.

Gerät verzerrt oder Musik ist nur leise feststellbar :

Als erstes sollte an den Messingschrauben oder besser an Teilen der Platine, die damit in Verbindung stehen, das Vorhandensein der notwendigen Betriebsspannungen nachgemessen werden.

Das Vorhandensein der Ansteuerspannung kann auch am gleichmäßig hellen Leuchten der 8 grünen Stabilisierungsleuchtdioden festgestellt werden.

Eventuell Schraubverbindungen vorsichtig von oben und von der Kondensatorplatine (Vorher Grundplatte entfernen) nachziehen.

Sollte trotz Vorhandensein der Ansteuerspannung ein Paar der grünen Leuchtdioden nicht brennen, so ist nach Abschalten des Gerätes die parallel zu den Leuchtdioden geschaltete Zenerdiode auf Kurzschluss zu untersuchen und gegebenenfalls zu ersetzen.

Diese Zenerdiode dient nur dem Schutz des Gerätes bei Ausfall der Leuchtdioden.

Als nächstes ist die Vorspannung zwischen den Gateanschlüssen auf der positiven und negativen Seite zu überprüfen. Die Spannung sollte im vorderen Bereich von den Gatewiderständen gegen Masse gemessen circa + 4 Volt betragen, im hinteren Bereich circa - 4 Volt. Die Gesamtspannungsdifferenz zwischen den beiden Anschlussgruppen von circa 8 Volt dient der Ruhestromeinstellung, ist diese Spannung kleiner, läuft der Verstärker im B-Betrieb mit sehr hohen Verzerrungen.

Der Transistor T 11 dient der Ruhestromstabilisierung des Verstärkers und bewirkt, daß nach dem Warmlaufen des Gerätes der Ruhestrom wieder zurückgeregelt wird, der sonst unkontrolliert hochlaufen würde.

Gerät hat einseitigen Ausgangsoffset :

Stellt die Schutzschaltung auf einer Seite eines Ausgangsoffset von größer + 1 Volt fest, wird dieser Kanal nicht durchgeschaltet. Der Ausgangsoffset kann dann nur im Gerät gemessen werden, und zwar entweder an Pin 3 der Schutzschaltung oder an dem Gegenkopplungswiderstand 150 k der durch das Empfindlichkeitsumschaltungsrelais in Stellung 1 des Einschalters kurzgeschlossen wird.

Wurde ein derartiger Offset festgestellt, so sind zuerst die Betriebsspannungen zu kontrollieren, wie bereits vorher beschrieben.

Danach sind im eingeschalteten Zustand die Spannungsabfälle über die Collectorwiderstände von T1 bis T4 und die Emitterwiderstände von T5 bis T6 zu kontrollieren, diese sollten über die jeweils gegenüberliegenden Widerstände mit gleichem Wert ungefähr gleich sein.

Diese betragen :

Wert Transistor Spannungsbereich

4k22 T1, T3 2,1- 2,4 Volt

2k74 T5, T6 2,8- 3,2 Volt

4k75 T2, T4 2,1- 2,4 Volt

100R T7, T7 1,6- 2,0 Volt

Die Spannung über die grünen Leuchtdioden sollte circa 3,6 - 4 V betragen, die Spannung an der Basis von T9, T10 (Collector von T7, T8) sollte ungefähr 3- 3,4 Volt betragen.

Starke Abweichungen von diesen Spannungen bedeuten wahrscheinlich einen defekten Transistor.

Herausmessen eines defekten Transistors :

Nach Abschaltung und Entladung des Gerätes kann über die Diodentestfunktion gängiger Digitalmeßgeräte der Zustand der Einzeltransistoren ermittelt werden. Der Spannungsabfall über die Basis- Emitter Strecke und über die Basis- Collector Strecke sollte sich im Bereich von 0,55- 0,7 Volt bewegen. Abweichungen deuten auf einen defekten Transistoren.

Achtung : T 11 kann wegen der niederohmigen Widerstände nur ohmisch auf korrekte Funktion geprüft werden. Mos- fet Transistoren können auf diese Art überhaupt nicht geprüft werden, hier sind die Anschlüsse gegeneinander auf Kurzschluß zu überprüfen.

Prüfbetrieb des Verstärkers :

Es empfiehlt sich das Gerät zur Überprüfung und Reparatur mit einer Spannung von ungefähr + 24 Volt zu betreiben, die durch separate Kabelverbindungen zugeführt wird. Das Verletzungs- und Zerstörungsrisiko ist dabei wesentlich geringer als beim Betrieb mit voller Spannung, außerdem kann dann das Gerät mit demontierter Kondensatorplatine betrieben werden. Die Spannungsversorgungen für Ansteuerung und Last können dann gebrückt werden.

Dabei unbedingt Stecker am Netzteil ausstecken !

Die Schaltung funktioniert im Spannungsbereich von + 12 bis zur vollen Betriebsspannung mit den gleichen Werten, nur die Leistung ist dann deutlich niedriger.

Die Eingangsschaltung kann dann mit der gleichen Spannung (mindestens + 22 Volt) betrieben werden, die am einfachsten am Einschalter eingespeist wird.

Bei den kanalweisen Einzelschutzschaltungen (Ha 12002) muß dann zur deren Funktionskontrolle der Senswiderstand von 47k von Pin 5 zur negativen Betriebsspannung mit einem Widerstand von ungefähr 10- 18 k gebrückt werden, um die Schutzschaltung an die niedrigere Spannung anzupassen.