

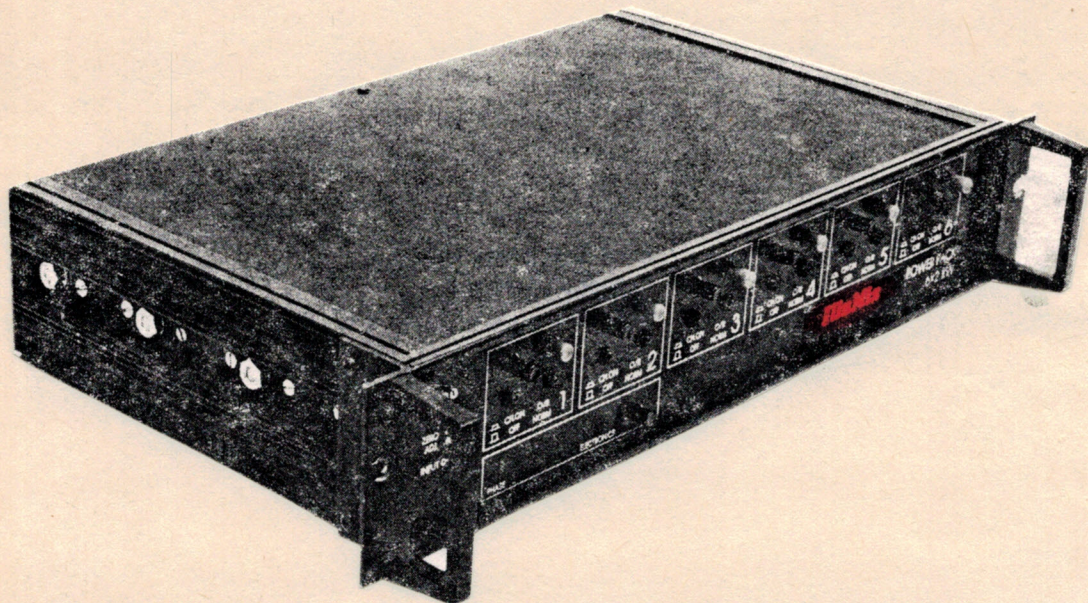
Bauanleitung

PowerPack 8207 A

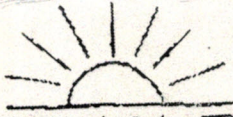
(C) SOUNDLIGHT 1984/1986 * ALLE RECHTE VORBEHALTEN * KEIN TEIL
DIESER ANLEITUNG DARF OHNE SCHRIFTLICHE ZUSTIMMUNG DES HERAUSGEBERS
IN IRGEND EINER FORM REPRODUZIERT, VERVIELFÄLTIGT ODER KOMMERZIELL
GENUTZT WERDEN. * WIR HALTEN ALLE ANGABEN DIESER ANLEITUNG FÜR
VOLLSTÄNDIG UND ZUVERLÄSSIG. FÜR IRRTÜMER UND DRUCKFEHLER KÖNNEN WIR
JEDOCH KEINE GEWÄHR ÜBERNEHMEN. VOR INBETRIEBNAHME HAT DER ANWEN-
DER DIE ZWECKMÄSSIGKEIT DES GERÄTES FÜR SEINEN GEPLANTEN EINSATZ ZU
PRÜFEN. SOUNDLIGHT SCHLIESST INSBESONDERE JEDE HAFTUNG FÜR SCHÄDEN
-SOWOHL AM GERÄT ALS AUCH FOLGESCHÄDEN- AUS, DIE DURCH NICHTEIGNUNG,
UNSACHGEMÄSSEN AUFBAU, FALSCHER INBETRIEBNAHME UND ANWENDUNG SOWIE
NICHTBEACHTUNG DER GELTENDEN SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ENTSTEHEN.

SOUNDLIGHT

Einphasen PowerPack SOUNDLIGHT 8207 A

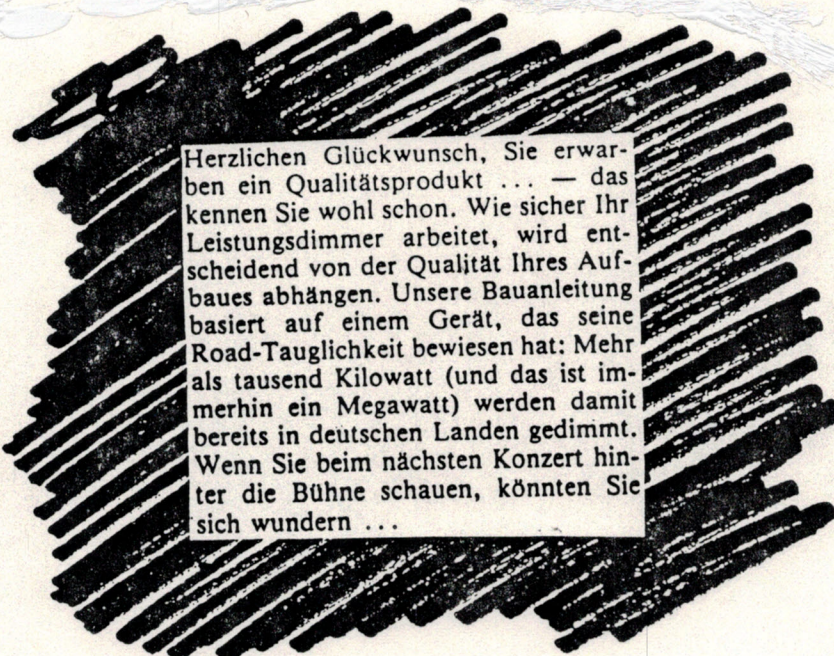


(C) SOUNDLIGHT 1984,86 * ALLE RECHTE VORBEHALTEN * KEIN
TEIL DIESER ANLEITUNG DARF OHNE SCHRIFTLICHE ZUSTIMMUNG DES
HERAUSGEBERS IN IRGEND EINEIR FORM REPRODUZIERT, VERVIELFAELTIGT
ODER KOMMERZIELL GENUTZT WERDEN. * WIR HALTEN ALLE ANGABEN
DIESER ANLEITUNG FUER VOLLSTAENDIG UND ZUVERLAESSIG. FUER
IRRTUEMER UND DRUCKFEHLER KOENNEN WIR JEDOCH KEINE GEWAEHR
UEBERNEHMEN. VOR INBETRIEBNAHME HAT DER ANWENDER DIE
ZWECKMAESSIGKEIT DES GERAETES FUER SEINEN GEPLANTEN EINSATZ
ZU PRUEFEN. SOUNDLIGHT SCHLIESST INSBESONDERE JEDE HAFTUNG
FUER SCHAEDEN -SOWOHL AM GERAET ALS AUCH FOLGESCHAEDEN- AUS,
DIE DURCH NICHT EIGNUNG, UNSACHGEMAESSEN AUFBAU, FALSCH E
INBETRIEBNAHME UND ANWENDUNG SOWIE NICHTBEACHTUNG GELTENDER
SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ENTSTEHEN.



SOUNDLIGHT

Dipl. Ing. Eckart Steffens
3000 HANNOVER 81
Am Lindenhofe 37B
Tel. 0511-83 24 21



Herzlichen Glückwunsch, Sie erwarten ein Qualitätsprodukt ... — das kennen Sie wohl schon. Wie sicher Ihr Leistungsdimmer arbeitet, wird entscheidend von der Qualität Ihres Aufbaues abhängen. Unsere Bauanleitung basiert auf einem Gerät, das seine Road-Tauglichkeit bewiesen hat: Mehr als tausend Kilowatt (und das ist immerhin ein Megawatt) werden damit bereits in deutschen Landen gedimmt. Wenn Sie beim nächsten Konzert hinter die Bühne schauen, könnten Sie sich wundern ...

SOUNDLIGHT REFERENCE

List of Users

- * RANDY LIGHT, Hannover
- * STAGE LIGHT, Hannover
- * ROCKLIGHT, Hamburg
- * ROCK SERVICE, Braunschweig
- * AVANTI THEATER
- * PAVILLON Alternatives Zentrum
- * Niedersächsische Staatsoper
- * GOP Georgstrassenpalast
- * Blu Disco
- * MUSIK-ZIRKUS Kiel/Hannover
- * Stefans Disco Show
- * OPAA Oldenburger PA-Anlagen
- * AUDIO SERVICE, Sulingen
- * Musikerinitiative Köln
- * Rockband CITY, DDR-Berlin
- * SOUND- & LIGHTFORCE
- * HI LITE DISCO TEAM
- * SCRIFIS, Marburg
- * Schall & Rauch, Detmold
- * ACTION SOUND & LIGHT, Dormagen
- * CALEIDOSCOPE LICHTTECHNIK, Stuttgart
- * Live Sound, Overrath

* sowie viele ungenannte User, Bands und Verleiher, Schulen und Kleinbühnen zwischen Kiel und Konstanz.

HINWEISE ZUM SOUNDLIGHT BAUSATZ POWERPACK 8207

Beigefügt erhalten Sie unseren Power-Pack-Bausatz. Wir hoffen, daß wir Sie in Bezug auf Ausführung und Qualität zufriedenstellen konnten; im anderen Falle zögern Sie bitte nicht, uns, möglichst schriftlich, eine konstruktive Kritik mit Angabe dessen, was wir verbessern sollten und warum, zuzusenden.

VOR DEM ZUSAMMENBAU

prüfen Sie bitte anhand der beigefügten Stückliste alle Teile auf Vollständigkeit. BEVOR Sie reklamieren, durchsuchen Sie nochmals das Verpackungsmaterial; erfahrungsgemäß finden sich dann die vermißten Teile. HINWEIS: Kleinteile sind bisweilen "großzügig" abgezählt. Wenn also z.B. einige Widerstände übrig bleiben, tun Sie diese in Ihre Bastelkiste. Es muß nicht bedeuten, daß Sie den Bausatz nicht vollständig bestückt hätten. Dafür ist alleinig die Bestückungsliste und die Bestückungszeichnung aussagekräftig.

UNSERE 19"-CASES

sind Elektronik-Spezialgehäuse, die nach strengen Toleranzen aus 100% harteloxiertem Aluminium hergestellt wurden. Aus versandtechnischen Gründen werden diese getrennt verschickt. Sie erhalten also pro Pack 2 Pakete.

DIE BAUANLEITUNG

ist dem Bausatz beigefügt. BITTE LESEN SIE DIESE VOR BEGINN DER MONTAGE EINMAL GANZ DURCH, DAMIT SIE WISSEN, WO SIE ETWAS FINDEN UND WELCHE SCHRITTE GEMACHT WERDEN MUESSEN. Bitte nehmen Sie sich auch genügend Zeit bei der Montage, denn nichts rächt sich so sehr wie schnell eingebaute Fehler. Daß ein Mindestmaß an Elektronik-Kenntnissen vorausgesetzt wird, gilt hier mehr als bei allen anderen Projekten. Der Bausatz enthält CMOS-Schaltkreise; hier ist das übliche Vorsicht-Handling (geerdete Lötstation, Vermeidung statischer Aufladung) anzuwenden. Wir müssen, so übel uns dies auch immer selbst vorkommt, auch hier wieder den Hinweis auf die korrekte Löttechnik bringen: Bitte nur Elektronik-Lötzinn (60% Sn) verwenden. Die Profis werden es nicht glauben, aber es kommen öfter mal Platinen zurück, auf denen mit Dachdecker-Lötdraht und Lötfett "gekocht" wurde. Da sind dann allein die durch das Fett verursachten Kriechströme so groß, daß NICHTS mehr funktionieren kann und so ist, schade drum, dies Teil dann lediglich ein Fall für die Sondermülldeponie.

HILFEN UND REPARATUREN

Manchmal sieht man den Wald vor Bäumen nicht. Wenn es Ihnen so geht, geben wir Hinweise bei Problemen auch telefonisch, werktags unter 0511-832421 von 10-18 Uhr. Zur Reparatur eingesandte Geräte erhalten Sie instandgesetzt oder mit eindeutiger Fehlerlokalisierung gegen Berechnung der angefallenen Instandsetzungskosten zurück.



SOUNDLIGHT

Dipl. Ing. Eckart Steffens
3000 HANNOVER 81
Am Lindenhofe 37B
Tel. 0511-83 24 21

12000 Watt per Tastendruck
Das SOUNDLIGHT Einphasen-PowerPack

Das SOUNDLIGHT-Leistungsteil (Power-Pack) wurde auf jeweils 2000 Watt pro Kanal bemessen. Das reicht für jeweils zwei PAR-Scheinwerfer a 1 kW (einer rechts, einer links). Ein 19"-Einschub faßt sechs Kanäle. Diese Zahl wurde nach folgenden Gesichtspunkten festgelegt:

1. In der Lichttechnik sollten alle Zahlen, die später einen Einfluß auf die aufgenommene elektrische Gesamtleistung haben, Vielfache von 3 darstellen, damit in Mehrleitersystemem (Drehstrom) die Leistung auf drei Phasen verteilt werden kann;
2. damit die im Gerät selbst entstehende Verlustleistung (bis zu 120 Watt) kontrollierbar und abführbar bleibt,
3. damit die Geräte handlich bleiben.

Für einen Vollausbau der SOUNDLIGHT-Anlage mit dem Lichtpult 8212A (12-Kanal) benötigen Sie daher zwei, bei der 18-Kanal-Version 8418A sogar 3 Power-Packs, die es Ihnen gestatten, bis zu 36 kW Leistung zu kontrollieren. Selbstverständlich lassen sic auch mehr Packs anschließen und parralel "patchen", Dimmerschränke von bis zu 96 oder 120 kW sind keineswegs selten. Wie Sie sehen, läßt sich mit der zugrunde gelegten 19"-Technik später alles einfach zusammenfügen und transportabel in "handlichem" Format, in einem Koffer oder in einem Rollwagen, unterbringen.

Von 10 Volt auf 220 Volt

Die Umwandlung einer Steuerung von 0-10 Volt Gleichspannung auf 0-220 Volt Wechselspannung verlangt dreierlei:

1. eine Verstärkung,
2. eine Umsetzung der Stromart,
3. eine Potentialtrennung.

Die Verstärkung besorgen im Wesentlichen die Leistungsbaulemente; zur Wechselstromsteuerung verwendet man hier Triacs. Sie müssen dem vollen Scheitelwert der Netzspannung (310 V) sowie eventuell vorhandenen Spitzen standhalten sowie den vollen Laststrom liefern können. Da Glühlampen betrieben werden sollen, die ausserdem einen sehr geringen Kaltwiderstand aufweisen (der Widerstand einer Lampe steigt mit der Temperatur), rechnet man mit einem 10-fachen Einschaltstrom. Mit anderen Worten heißt das: der verwendete Triac sollte nicht nur eine Spannungsfestigkeit von mindestens 400 Volt aufweisen, 10 A Dauerstrom und 100 A Spitzenstrom liefern können, sondern auch 20 W Verlustleistung abführen können (denn ca. 2 V bleiben als Durchlaßspannung am Bauteil stehen). Schauen Sie sich nicht nach einem Bauteil im TO-66-Gehäuse um; sein einziger Vorteil wäre, daß Sie später zum Auswechseln nur eine Schraube lösen müßten. Der von uns gewählte Triac entspricht den Spezifikationen, die für dieses Projekt als "Norm" gelten: 100% eingebaute Sicherheit, d.h.: 600 Volt, 25 (200) Ampere,

70 Watt, vollisoliert. Zwar sind diese Ingredienzien unserer Bauanleitung zugegeben nicht die billigsten- fällt ein solches Gerät aber im Betrieb aus, ist der dadurch entstehende Schaden meist größer. Wer Billigbauteile verwendet, wird sicherlich bald feststellen, daß die aufsummierten Kosten aller Austauschteile den Preis der "richtigen" Originaltypen bald übersteigen. Aber das müssen wir Ihnen als gestandenen Elektroniker doch wohl nicht erzählen?

Die Umsetzung der Stromart besorgt in gewissem Sinne ebenfalls der Triac, denn dessen Ansteuerung ist mit Gleichstrom möglich. Doch da ist noch die Forderung nach Potentialtrennung; hierfür eignen sich Transformatoren oder Optokoppler. Die elegantere und neuere Lösung wären Optokoppler. Sie benötigen zur Zündung jedoch eine aus dem Lastkreis selbst gewonnene Hilfsspannung, sind damit relativ stör anfällig und können, da ja nahe am "Spannungs nulldurchgang" noch keine Spannung am Triac ansteht, diesen weder nur ein wenig noch ganz (100%) "aufmachen". Viele Industriedimmerpacks kranken daran. Die haltbarere Lösung sind Zündübertrager. Wir verwenden daher Uebertrager. Sie benötigen keine Hilfsspannung, da sie die erforderliche Zündenergie für den Triac direkt übertragen. Weil die Zündübertrager jedoch keinen Gleichstrom übertragen können, erfolgt die Zündung der Triacs mit Impulsen. Es ist die Aufgabe der Steuerelektronik, aus dem Eingangssignal (der Steuerspannung) und der Phasenlage der zu steuernden Wechselspannung denjenigen Zeitpunkt zu bestimmen, an dem der Triac gezündet werden muß und dann die erforderlichen Zündimpulse an den Zündübertrager zu liefern.

Phasenanschnitt

Das Prinzip der Leistungssteuerung per Triac besteht in der Phasenanschnittsteuerung. Da sich die Leistung aus dem Produkt $U \times I \times t$ ermittelt, U und I aber durch Netz und Verbraucher vorgegeben und unveränderlich sind, bleibt nur die Einschaltdauer t als beeinflussbare Grösse. Der Triac lässt sich jederzeit einschalten, er wird wieder nichtleitend, wenn kein Strom mehr durch ihn hindurchfließt. Das ist bei ohmschen Lasten im Spannungs nulldurchgang der Fall. Um eine variable Leistungssteuerung zu erhalten, muß der Triac also während einer Halbwelle VOR einem Nulldurchgang gezündet werden, und zwar umso früher, je mehr Leistung an den Verbraucher gelangen soll. Zwischen negativen und positiven Halbwellen braucht dabei hier nicht unterschieden zu werden, da der Triac im Gegensatz zum Thyristor ein bidirektional arbeitendes Bauelement ist. Der Phasenanschnitt wird gekennzeichnet durch den Verzögerungswinkel φ bzw. den Durchlasswinkel θ , die den Zeitpunkt der Triaczündung bestimmen und so die gesteuerte Leistung festlegen. Dabei gilt: $\varphi = 0$: Volle Ausgangsleistung, $\varphi = \pi$: Leistung 0, $\varphi = \pi/2$: Halbe Leistung. Der Zusammenhang zwischen φ und N ist jedoch nichtlinear.

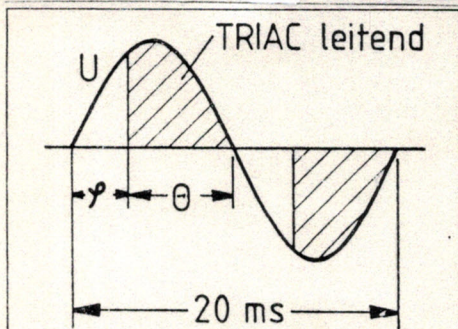


Bild 1. Der Verzögerungswinkel φ bestimmt den Zündzeitpunkt des Triacs.

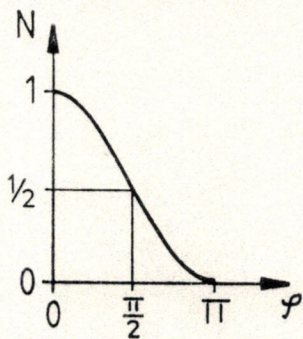


Bild 2. Der Zusammenhang zwischen der Ausgangsleistung N und dem Verzögerungswinkel φ ist nicht linear.

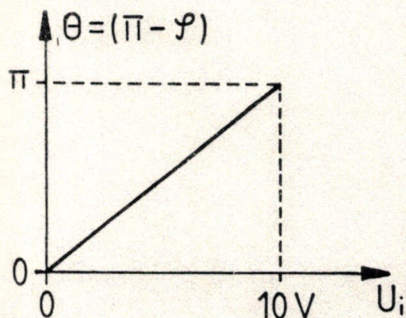


Bild 3. Durchlaßwinkel Θ und Eingangsspannung U_i sind proportional.

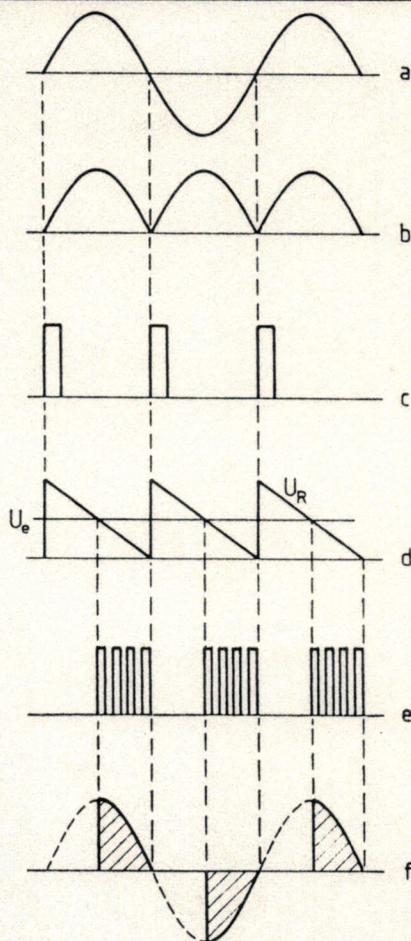


Bild 4. Aus der Netzspannung \textcircled{a} wird nach Gleichrichtung eine Halbwellenspannung \textcircled{b} , deren Nulldurchgänge ein Komparator ermittelt \textcircled{c} . Mit jedem Nulldurchgang wird eine negative Rampenspannung U_R gestartet, die mit der Eingangsspannung U_e verglichen wird \textcircled{d} . Wird U_R kleiner als U_e , setzt eine Zündimpulsfolge ein \textcircled{e} , deren erste positive Flanke den Triac zündet, so daß ein Teil jeder Netzspannungshalbwellen eingeschaltet wird \textcircled{f} .

PHASENANSCHNITT

Die obigen Darstellungen verdeutlichen die Zusammenhänge bei Phasenanschnittsteuerung. Siehe hierzu den Text.

HINWEIS: Beim Pack 312 ist nur der Schalter S2 vorhanden. S2 bleibt während des Abgleiches AUS.

Einstellung

Die Einstellung ist schnell und einfach durchzuführen: Wählen Sie einen beliebigen Kanal, klemmen Sie das Oszilloskop an den Kollektor von Q1. Schalten Sie S1 ein, S2 aus und stellen Sie den Nullpunkt mit P1 so ein, daß keine Impulse auftreten. Schalten Sie dann S1 ein und legen Sie 10,0 V an den Steuereingang. Nun stellen Sie P2 so ein, daß gerade eine ununterbrochene Impulsfolge am Kollektor von Q1 erscheint. Bei diesen Einstellungen sollten Sie das Oszilloskop mit der Netzfrequenz oder den Reset-Impulsen (Pin 7 IC3) triggern.

Digitale Rampe

Die Ermittlung des richtigen Zündzeitpunktes ergibt sich aus der einfachen Überlegung, dass, wenn U_i und θ zueinander proportional sind, auch die Leistung steigt. Da $\theta = (\pi - \gamma)$, kann man den Zündzeitpunkt durch Vergleich von U_i mit einer abfallenden Rampenspannung, die mit den Nulldurchgängen synchronisiert sein muss, durch einen einfachen Komparator leicht ermitteln. Dieser Komparator lässt sich durch einen unbeschalteten Operationsverstärker aufbauen und die Gesamtschaltung hält sich damit sehr in Grenzen, weil ein Komparator aber lediglich eine Gleichspannung als Ausgangssignal liefert, zur Ansteuerung der Zündübertrager jedoch Impulse benötigt werden, wird die Rampenspannung einfach mit einem Impulsmuster überlagert. Die Impulse liefert ein astabiler Multivibrator (NE 555 = MC 1455), der gleichzeitig einen Binärzähler (CD 4024 = TC 4024 = MC 14024) treibt. Dieser enthält 7 Teilerstufen, die einen diskret aufgebauten Digital-Analog-Wandler treiben. Da die "Masse" des Taktgenerators und des Zählers die -12 V-Leitung ist, erscheint die damit erzeugte ansteigende Rampenspannung gegen 0 Volt "gespiegelt", man erhält also eine abwärts laufende Rampe - was ja erwünscht ist. Fällt der Wert der Rampenspannung unter die Eingangsspannung, steuert der Komparator (LM 301, uA 741, TL 081) den Treibertransistor (2 SD 880, BD 135) an und Zündimpulse gelangen über den Übertrager an den Triac (Q 6025, TG25C60, TG25F60). Damit der Komparator Impulspakete ausgibt, werden mittels Q1 der Rampenspannung die Taktgeberimpulse überlagert. Soll die Auflösung etwa 1% betragen, dann muß man die Schrittweite des Zählers genügend klein einstellen. Eine Halbwelle dauert 10 ms; wenn dieser Zeitraum in 100 Abschnitte unterteilt werden soll, ist dafür eine Taktfrequenz von 10 kHz erforderlich. Diese Frequenz liefert IC1 (tatsächliche Frequenz: etwa 12 kHz), mit 12 kHz erfolgt demnach auch die Triac-Ansteuerung. Dies erfordert jedoch genügend schnelle Übertrager, sodaß hier unbedingt spezielle Impulsübertrager einzusetzen sind. Diese werden im Kunststoffbecher geliefert und passen in die PowerPack-Platine. Beim Rundbecher achten Sie beim Einbau bitte darauf, daß Sie die Drähtchen für Primär- und Sekundärwicklung richtig einfädeln (sonst kracht's!).

Gebändigte Leistung

Bitte machen Sie sich nochmals klar, daß bestimmte Schaltungsteile direkt am Netz arbeiten. Da pro Kanal 10 A aufgenommen werden können, sind das für 6 Kanäle 60 Ampere! Das ist die Absicherung eines kleinen Hauses, und wer hier unvorsichtig waltet, könnte sein letztes Gerät gebaut haben. Die oberste Devise heißt daher SICHERHEIT; bitte befolgen Sie im eigenen Interesse alle diesbezüglichen Punkte soweit irgend möglich.

Schritt 1

Die Elektronik und die Leistungsseite des Dimmer-Pack wurden, soweit möglich, von uns getrennt. Das betrifft auch den Versorgungsanschluß des Netztrafos, den Sie in jedem Falle getrennt legen und nicht mit den Leistungsstufen verbinden sollten. Das ermöglicht es, die Elektronik zu testen, ohne

"Saft" an den Leistungsstufen zu haben. Wenn die Leistungstriac-Stufen ordnungsgemäß verdrahtet wurden und mit einem Ohmmeter nochmals geprüft wurden, können Sie davon ausgehen, daß sie entweder funktionieren oder, falls nicht, eine Sicherung oder der Triac "durch" sind. In beiden Fällen hilft dann nur austauschen.

Da die geräteinternen Steuersignale jedoch vom Netz synchronisiert werden, müssen Sie darauf achten, daß Verbraucher und Elektronik von derselben Netzphase (R, S, oder T) gespeist werden.

Schritt 2

Die Leistungsstufen arbeiten wie ein einpoliger, potentialfreier Lichtschalter. Das heißt, sie sind IN REIHE mit dem Verbraucher (der Lampe) und nicht parallel dazu zu schalten. Dies ist absichtlich so gestaltet, denn damit können auch Lampen in Matrixanordnung (Tanzboden etc.) angesteuert werden. Die Belegung der beiden Anschlüsse spielt keine Rolle, sollte jedoch einheitlich gewählt werden. Der Anschluß darf nur über einen Leistungsverteilerkasten erfolgen, der sowohl eine Gesamtsicherung von 63 A (Neozet) als auch eine Kanalsicherung von 10 A für jeden Kanal beinhaltet. Wer es für sinnvoller hält, kann in die PowerPack-Rückwand passende Schmelzsicherungen einsetzen (dann aber bitte nur amerikanische 6 x 35 mm-Sicherungen). Diese Sicherungen sollten unbedingt flinke !! Schmelzsicherungen oder superflinke Spezialautomaten sein. Gewöhnliche Haushaltsautomaten sind zu träge, um die elektronischen Bauteile zu schützen. Ultraflinke Automaten mit montagefreundlicher Einlochbefestigung können wir Ihnen zum Preis von DM 38.80 pro Stück zuzüglich Mehrwersteuer liefern. Der hohe Preis ist bedauerlich, leider aber sind solche Automaten nur als Sonderanfertigung erhältlich. Wenn Sie über keine passende Verteilung im Hause verfügen und in puncto Starkstromelektrik nicht genügend ausgebildet sind, um sich derartiges zu fertigen, müssen Sie eine solche Verteilung von Ihrem Elektriker beziehen. Wir weisen Sie auf die Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften nach VDE hin; bei einem Selbstbauprojekt sind Sie dafür selbst verantwortlich!

Schritt 3

Bauen Sie den Leistungsteil unter ausschliesslicher Verwendung VDE-gerechter Teile auf. Achten Sie auf die angegebenen Mindest-Kabelquerschnitte, bei Strömen von 10 A reichen 1,5 qmm. Wir empfehlen dennoch, alle Leistung führenden Adern mit 2,5 qmm zu verdrahten. Gut geeignet hierfür ist Meßlitze, kein starrer Kupferdraht. Sobald das Gehäuse geschlossen ist, dürfen keine spannungsführenden Teile mehr erreichbar sein- auch nicht mit einem Schraubendreher! Daher nur die mitgelieferten Klemmleisten mit Abdeckung verwenden. Dem Bausatz liegt eine Erdschelle (für 6,3 mm Flachsteckhülse) bei, die Sie mit der Gehäuserückwand verschrauben **UND MIT DEM SCHUTZLEITER VERBINDEN**. Achten Sie auf eine gut leitende Verbindung. Es empfiehlt sich, an der Befestigungsstelle die isolierende Eloxalschicht vom Alu-Gehäuse zu entfernen oder zwischen Schelle und Gehäuse eine Federscheibe einzufügen, die sich durch die Eloxalschicht drücken kann.

Der Aufbau

Bestücken Sie die Platinen nach Plan, und vergleichen Sie ständig mit dem Schaltbild. Beginnen Sie mit dem Einlöten der Widerstände, dann Kondensatoren, und LED's. **ACHTUNG!** Die LED's werden von der Platinenunterseite eingelötet und nur so weit in die Platine gesteckt, daß sie eben festgelötet werden können! Die LED-Beinchen sollten so lang wie möglich bleiben und die überstehenden Drahtenden so kurz wie möglich abgeknipst werden, damit der darüber liegende Schalter keinen Kurzschluß verursachen kann. Die LED's werden später passend abgebogen. Es folgt die Montage der Printschalter. Achten Sie darauf, daß alle Schalter möglichst gerade ausgerichtet werden. Zwischen Schalter und Platine sollte 1/2 bis 1 mm Luft bleiben; als Hilfe beim Bestücken kann man sich jeweils zwei schmale Pappstreifen unterlegen, die später wieder herausgezogen werden. Bitte darauf achten, daß die Federlasche der Schalter **NACH OBEN** weist, sonst blockieren die Schalter. Setzen Sie dann alle übrigen Bauteile ein; zum Schluß die Übertrager, Trafos und eventuelle Lötösen.

Da sich die Komparatorstufe 6 mal wiederholt, wiederholt sich auch die Anordnung der Bauelemente auf der Platine entsprechend oft. Das erleichtert eine Kontrolle auf Fehler und falsche Bauteile.

Sind die Platinen soweit vorbereitet, wird das Gehäuse vorgefertigt. Die Maßangaben beziehen sich auf die Montage in einem Flexibox-19"-Gehäuse, das bereits über eingebaute Kühlkörper verfügt und in das sich alle Bauteile besonders einfach einpassen lassen. Bevor Sie irgendwelche Gehäuseteile zusammenmontieren, sind einige mechanische Arbeiten nötig. Die Frontplatte ist beschriftet und weitgehend vorgearbeitet, hier sind bei Bedarf nur Bohrungen zur Befestigung der Eingangsbuchse nachzusetzen.

BEVOR SIE IRGENDETWAS BOHREN, ordnen Sie alle Teile so an, wie sie später liegen sollen. Außerdem ersparen Sie sich möglicherweise unnötige Kopfschmerzen, wenn Drosseln oder Mp-

Kondensatoren mit geringfügig anderen äußeren Abmessungen zur Auslieferung kommen. Dies läßt sich leider nicht immer vermeiden, da die Abmessungen der gleichen Typen verschiedener Hersteller bisweilen differieren. Aus diesem Grunde haben wir auch darauf verzichtet, millimetergenaue Maße vorzugeben.

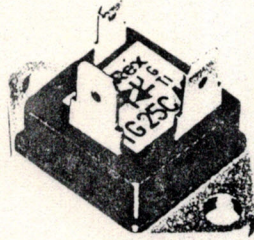
Bohren Sie die Seitenteile (Kühlprofile) nach Schema und befestigen Sie Triac (so daß der mittlere Triac-Anschluß nahe dem Bodenblech ist) und Entstörkondensator. Stecken Sie einen 6,3 mm-Kabelschuh auf den mittleren Triac-Anschluß. Passen Sie die Drosseln an und vergewissern Sie sich, daß genügend Raum zum Einbau der Platine verbleibt. Bohren Sie jetzt Bodenplatte und Rückwand ebenfalls nach Schema und befestigen Sie die Entstördrosseln auf der Bodenplatte, wahlweise mit einer 4mm-Popniete oder einer M4-Schraube (Schrauben liegen bei!). Die Klemmleisten werden auf der Rückwand verschraubt, darüber Isolierdurchführungen eingesetzt und sodann Bodenblech, Rückwand, Kühlprofile und Frontplatte zu einem offenen Rahmen verschraubt. Verdrahten Sie nun alle Leistungsstufen nach Plan: siehe Skizze "Lageplan". Also: von der Klemmleiste zum MP und zur Drossel; vom anderen Drosselanschluß zu Triac MT2 (Mitte). Von Triac MT1 auf anderen Klemmleistenanschluß. 39 Ohm zwischen freien Anschluß des Mp-Kondensators und Triac MT1. Zwei Anschlußleitungen für den Zündübertrager an MT1 und GATE. Die Enden der Entstördrosseln werden mit dem unteren Beinchen des MP-Kondensators und mit dem Kabelschuh auf dem Triac verbunden. Bei langen MP-Kondensatoren können die Drosseln entweder etwas gedreht oder ein Drosselanschluß etwas verlängert werden. Während Gehäuse und Anschlußbelegung aller geeigneten Triacs bei fast allen Herstellern gleich sind (Motorola, Sylvania, Teccor, Sansha, General Electric, Ausnahme: Teledyne Semiconductor), weichen die Bauformen der eingesetzten Drosseln und Mp-Kondensatoren (Siemens, Hydra, Bosch) bezüglich Anschlußform und Gehäusemaß sowie Befestigung gelegentlich geringfügig voneinander ab. Es wurde daher bewußt auf eine Vorgabe der Vermaßung verzichtet.

Löten Sie sodann die Netzleitung an die Netzteil-Platine an und schrauben Sie die Platine mit 4 5mm-Distanzröllchen auf die Bodenplatte. Vorher die genaue Lage einpassen, dazu provisorisch Frontplatte ansetzen. Die Netzteilplatine kann bis fast unmittelbar (1 mm Luft) an die Frontplatte gesetzt werden.

Jetzt werden die in der Frontplatte montierte Eingangsbuchse sowie die Zündleitungen für die Triacs an die Hauptplatine angeschlossen. Ihr Gerät steht nun für eine erste Funktionskontrolle bereit. Ist diese erfolgreich, wird die Hauptplatine in die Führungsschienen der Kühlkörper eingeschoben, die Frontplatte vorgeclipst (LED's in die Clipse einrasten) und das Pack montiert. Damit sich die Platine mittig nicht durchbiegt, kann (von vorn gesehen) rechts neben dem Netzteil ein Sechskantbolzen als Abstützung zur Bodenplatte verschraubt werden.

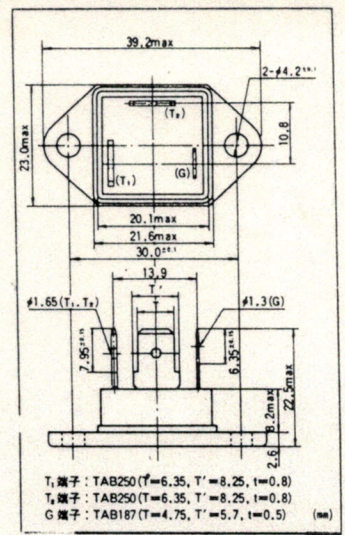
A.C THYRISTOR(TRIAC), ISOLATION MOLD TYPE

TG25C



- General A.C. power use
- $I_{T(RMS)} = 25A$
- High voltage up to 600V
- High surge current of 250A
- Electrically isolated package: 2500V
- Tab terminal electrode type.

For applications such as A.C. switches, light controls, speed controls and heater controls etc. and especially the device is most available for copy-machine and micro-wave oven. Mounting and maintenance of the device are very easy due to tab terminal type and glassivated device with epoxy mold.



Maximum Ratings

Items	Symbols	Units	TG25C20	TG25C30	TG25C40	TG25C50	TG25C60
Repetitive Peak Off-State Voltage	V_{DRM}	V	200	300	400	500	600

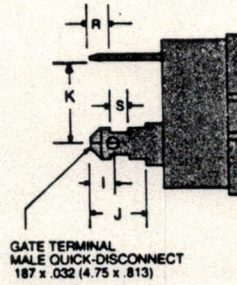
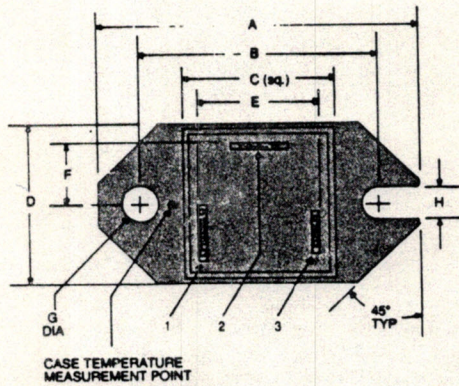
Items	Symbols	Units	Ratings	Reference
RMS On-State Current	$I_{T(RMS)}$	A	25	(full cycle, Case temperature 74°C)
Surge On-State Current	I_{TSM}	A	220/250	(One cycle 50/60Hz, peak value, non-repetitive)
I^2t (for fusing)	I^2t	A ² S	260	2~10ms
Peak Gate Power Dissipation	P_{GM}	W	10	
Average Gate Power Dissipation	$P_{G(AV)}$	W	1	
Peak Gate Current	I_{GM}	A	3	
Peak Gate Voltage	V_{GM}	V	10	
Critical Rate of Rise of On-State Current	di/dt	A/ μ s	50	$I_C=100mA$ $T_j=25^\circ C$ $V_D=1/2 V_{DRM}$ $dI_C/dt=1A/\mu s$
Operating Junction Temperature	T_j	°C	-25~+125	
Storage Temperature	T_{stg}	°C	-25~+125	
Mounting Torque		kgf·cm	12	(Recommended value 11)
Mass		g	27	Excluding bolt, nut and wrapping material

Electrical Characteristics

Items	Symbols	Units	Ratings	Reference
Repetitive Peak Off-State Current, max.	I_{DRM}	mA	5	(at V_{DRM} , Single phase, half wave)
Peak On-State Voltage, max.	V_{TM}	V	1.4	($I_T=35A$ $T_j=25^\circ C$ Inst, measurement)
Gate Trigger Current, max.	1 I_{GT1}	mA	50	$T_j=25^\circ C$ $I_T=1A$ $V_D=6V$
	2 I_{GT2}	mA	50	$T_j=25^\circ C$ $I_T=1A$ $V_D=6V$
	3 I_{GT3}	mA	—	
	4 I_{GT4}	mA	50	$T_j=25^\circ C$ $I_T=1A$ $V_D=6V$
Gate Trigger Voltage, max.	1 V_{GT1}	V	3	$T_j=25^\circ C$ $I_T=1A$ $V_D=6V$
	2 V_{GT2}	V	3	$T_j=25^\circ C$ $I_T=1A$ $V_D=6V$
	3 V_{GT3}	V	—	
	4 V_{GT4}	V	3	$T_j=25^\circ C$ $I_T=1A$ $V_D=6V$
Non-Trigger Gate Voltage, min.	V_{GD}	V	0.2	$T_j=125^\circ C$ $V_D=1/2 V_{DRM}$
Turn On Time, max.	t_{gt}	μ s	10	$I_T=25A$ $I_C=100mA$ $V_D=1/2 V_{DRM}$ $T_j=25^\circ C$ $dI_C/dt=1A/\mu s$
Critical Rate of Rise of Off-State Voltage, min.	dv/dt	V/ μ s	50	$T_j=125^\circ C$, $V_D=2/3 V_{DRM}$ Exponential wave.
Critical Rate of Rise of Off-State Voltage at Commutation, min.	$(dv/dt)_c$	V/ μ s	6	$T_j=125^\circ C$, $(di/dt)_c=15A/ms$, $V_D=2/3 V_{DRM}$
Holding Current, typ.	I_H	mA	30	$T_j=25^\circ C$
Thermal Impedance, max.	R_{th}	°C/W	1.6	(Junction to base)
Isolation breakdown voltage(R.M.S)	V_{iso}	V	2,500	1 minute

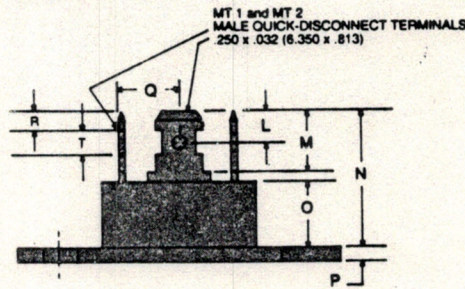
TRIACS 1-40 AMPS

"P" PACKAGE TO-3 FASTPAK™ (Isolated)

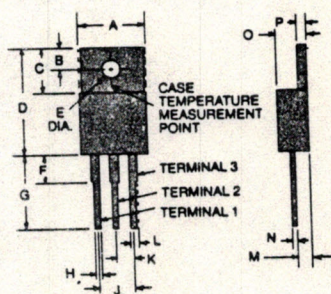


See Terminal Designation
Fig 1

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A		1.565		39.75
B	1.177	1.197	29.895	30.403
C		0.757		19.227
D	0.755	0.765	19.177	19.431
E	0.565	0.595	14.351	15.113
F	0.290	0.320	6.604	8.128
G		0.161		4.089
H	0.151	0.161	3.835	4.089
I	0.092	0.106	2.336	2.743
J	0.245	0.255	6.223	6.477
K	0.395	0.425	10.033	10.795
L	0.144	0.180	3.657	4.064
M	0.307	0.317	7.797	8.051
N	0.640	0.690	16.256	17.526
O	0.270	0.310	6.858	7.874
P	0.068	0.096	2.235	2.489
Q	0.282	0.298	7.162	7.569
R	0.095	0.105	2.413	2.667
S	0.095	0.105	2.413	2.667
T	0.125	0.135	3.175	3.429

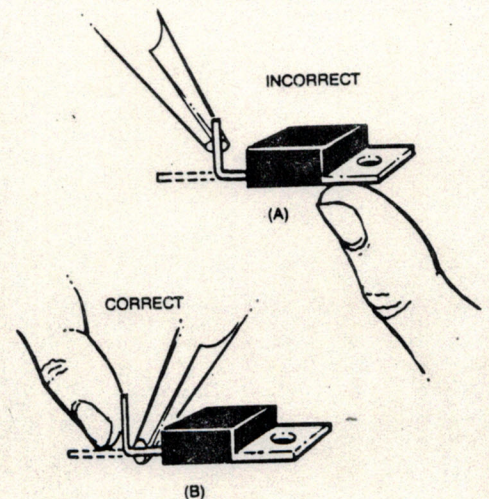


TO-220AB THERMOTAB



TERMINAL DESIGNATION			
Product	Terminal 1	Terminal 2	Terminal 3
TRIAC	MT1	MT2	Gate-Trigger
SCR	Cathode	Anode	Gate
Transistor	Base	Collector	Emitter
SIDAC	MT1	MT2	MT1
Rectifier	Cathode	Anode	

Figure 1



Funktionstest

Zunächst sind die Versorgungsspannungen, möglichst mit einem Oszilloskop, auf der Hauptplatine zu überprüfen. Nachdem diese Spannungen (+12 V, -12V) in Ordnung sind, sollten Sie alle Signale (A) bis (I) nach der Tabelle in der angegebenen Reihenfolge mit dem Oszilloskop prüfen. Abweichungen von +/- 10% sind belanglos, größere Abweichungen oder andere Kurvenformen deuten jedoch auf Fehler hin. Bitte beachten Sie, daß die Messungen im Steuerteil und allen sechs Komparatoren ausgeführt werden müssen.

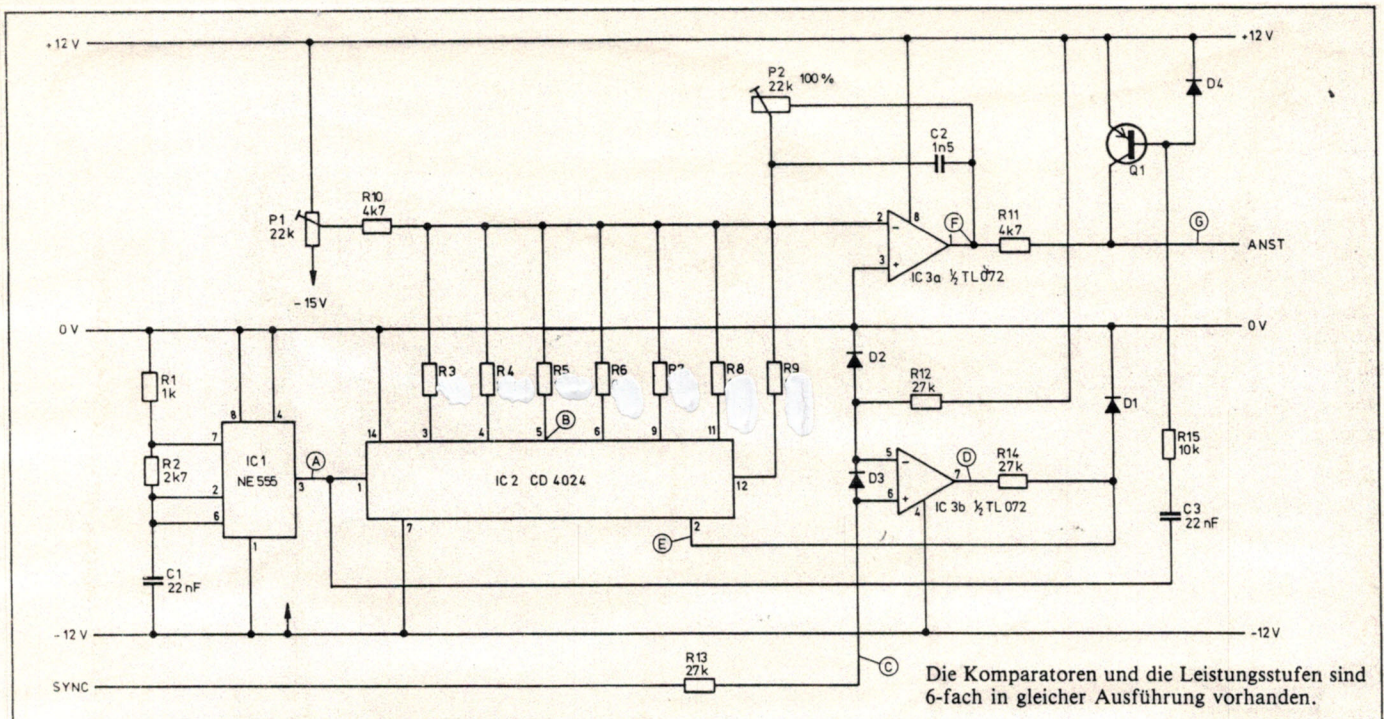
Sind auch diese Prüfungen zur Zufriedenheit ausgefallen, vergewissern Sie sich mit einem Ohmmeter davon, daß keine Teile der Leistungskreise Kontakt zur Elektronik oder zum Gehäuse haben (Die von uns gelieferten Triacs sind vollisoliert). Schließen Sie sodann Netzspannung und einen Verbraucher (Lampe 60-100 Watt) an einen Kanal an und prüfen Sie mit dem jeweiligen Kanalschalter auf Funktion. Läßt sich die Lampe schalten, ist der Kanal in Ordnung und wartet nur noch auf die Feinjustage. Damit Sie hier keinen Fehler suchen, noch ein Hinweis: das Entstörnetzwerk ist so niederohmig, daß eine kleine Glühbirne (<100 W) auch bei nicht eingeschaltetem PowerPack leicht leuchtet. Dies ist bei größeren Lampen ohne Bedeutung; der Effekt wird vorrangig durch den großen Entstörkondensator bewirkt. Es ergibt sich eine phasenverschobene Spannung an der Glühbirne, die bewirkt, daß beim Aufregeln des Dimmers diese erst dunkler wird, bevor sie dann endgültig hell wird.

Einstellung

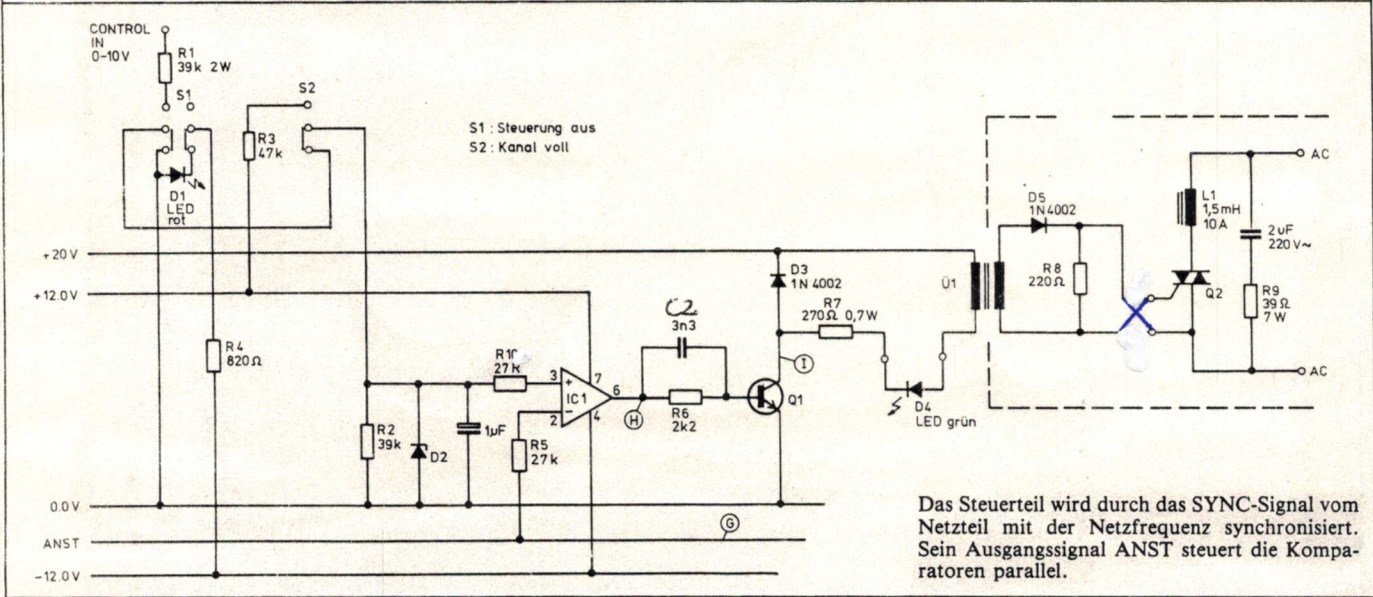
Die Einstellung ist schnell und einfach durchzuführen: Wählen Sie einen beliebigen Kanal, klemmen Sie das Oszilloskop an den Kollektor des Treibertransistors Q1. Schalten Sie alle Kanalschalter aus und trimmen Sie die Nullpunkteinstellung P1 so ein, daß keine Impulse auftreten. Legen Sie 10,0 V an den Steuereingang. Nun die Volleinstellung P2 so einregeln, daß gerade eine ununterbrochene Impulsfolge am Kollektor von Q1 erscheint. Bei diesen Einstellungen sollten Sie das Oszilloskop mit der Netzfrequenz oder den Reset-Impulsen (Pin 7 IC3) triggern. Es sei noch einmal erinnert: Phase der Steuerelektronik und der Versorgung müssen gleich sein!

Betrieb

Herzlichen Glückwunsch, Sie erwarben ein Qualitätsprodukt... - das kennen Sie wohl schon. Wie sicher Ihr Leistungsdimmer arbeitet, wird entscheidend von der Qualität Ihres Aufbaues abhängen. Unsere Bauanleitung basiert auf einem Gerät, das seine Roadtauglichkeit bewiesen hat: mehr als tausend Kilowatt (und das ist immerhin ein Megawatt) werden damit bereits in deutschen Landen gedimmt: Bei Lichtverleihern, Diskotheken, Schauspielhäusern. Wenn Sie beim nächsten Konzert hinter die Bühne schauen, könnten Sie sich wundern...

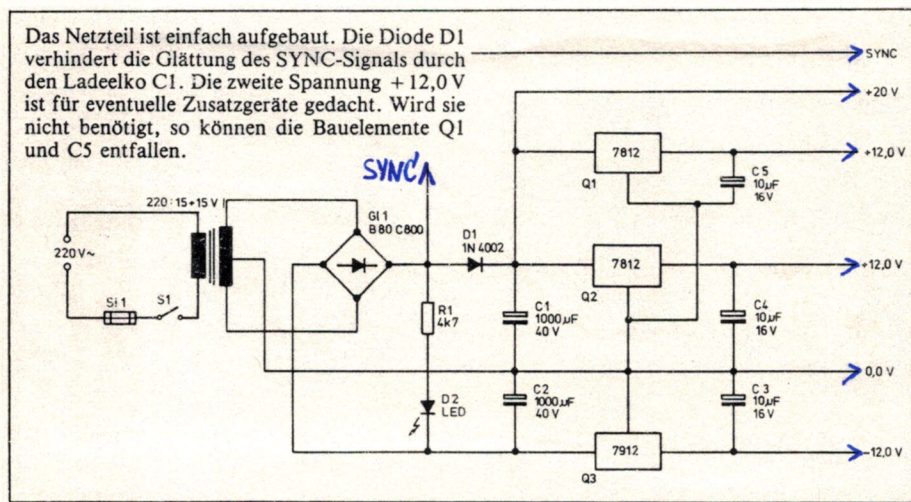


Die Komparatoren und die Leistungsstufen sind 6-fach in gleicher Ausführung vorhanden.



S1: Steuerung aus
S2: Kanal voll

Das Steuerteil wird durch das SYNC-Signal vom Netzteil mit der Netzfrequenz synchronisiert. Sein Ausgangssignal ANST steuert die Komparatoren parallel.



Das Netzteil ist einfach aufgebaut. Die Diode D1 verhindert die Glättung des SYNC-Signals durch den Ladeelko C1. Die zweite Spannung +12,0V ist für eventuelle Zusatzgeräte gedacht. Wird sie nicht benötigt, so können die Bauelemente Q1 und C5 entfallen.

Zum Schluß jedoch noch ein paar Tips aus der Praxis:

Belüftung: ist wichtig. Obwohl es der Elektronik nichts ausmacht, wenn man Spiegeleier drauf braten kann, verkürzt es die Lebensdauer einiger Bauelemente (z.B. Elkos) beträchtlich. Wer mehrere Packs übereinander baut, sollte gegebenenfalls einen Lüfter vorsehen. In 19"-Schränken bilden sich konstruktionsbedingt an den Kühlkörperseiten ohnehin Luftschächte. Diese sollten dann oben und unten offen sein. Da das von uns verwendete Flexibox-Gehäuse allseitig geschlossen ist, kann kein Staub oder Schmutz eindringen.

Klemmen: Im Gerät ist alles gesteckt und gelötet. Verwenden Sie zum Anschluß hingegen Schraubklemmen, sollten Sie die Schrauben gelegentlich nachziehen, denn alle Schrauben haben die Tendenz, sich zu lockern. Schlechte Kontakte im Leistungsteil jedoch sind beste Brandherde.

Erdung: Bitte achten Sie ständig darauf, daß alle Gehäuseteile mit dem Schutzleiter verbunden sind. "Erde ab, damit's nicht brummt" hilft nicht nur nichts, sondern gefährdet Sie und andere.

POWER PACK - Wie funktioniert's ?

IC 1 arbeitet als astabiler Multivibrator mit einer Taktfrequenz von ca. 10 kHz. Die Impulse werden im Binärzähler IC 2 gezählt und erzeugen über den D/A-Wandler R4...R10 (gewichtete Widerstände) und IC 3a eine abfallende Rampenspannung. Bevor IC 2 einmal durchgezählt hat, wird er über IC 3b zurückgesetzt. Der Rücksetzimpuls entstammt dem Nullspannungsdetektor IC 3b, der das positive Vollweggleichrichtersignal (SYNC) gegen eine feste Spannung von 0,6 V, gebildet mit R12 und D2, vergleicht. Der Rampenspannung an Pin 1 IC 3a werden mit Q1 die ebenfalls von IC 1 abgenommenen Impulse überlagert. Dieses Steuersignal gelangt dann auf die 6 Kanalkomparatoren. Fällt dieses Signal unter die Steuereingangsspannung, dann schalten die Komparatoren durch und steuern den Treibertransistor Q101 (...601) durch. über einen Impulsübertrager werden diese Impulse auf das Gate des zugehörigen Triac gegeben, der damit bis zum nächsten Spannungsulldurchgang in den leitenden Zustand gebracht wird.

SPEZIELLE AUFBAUTIPS - MECHANIK

*Beim Zusammenbau der 19"-Cases zunächst die Schrauben nicht ganz fest ziehen; erst nach Einschub der Abdeckbleche fest anziehen (damit die Abdeckungen problemlos in die Führungen der Frontplatte eingreifen können).

Die Schrauben lassen sich sehr leicht eindrehen, wenn man sie exakt senkrecht einschraubt.

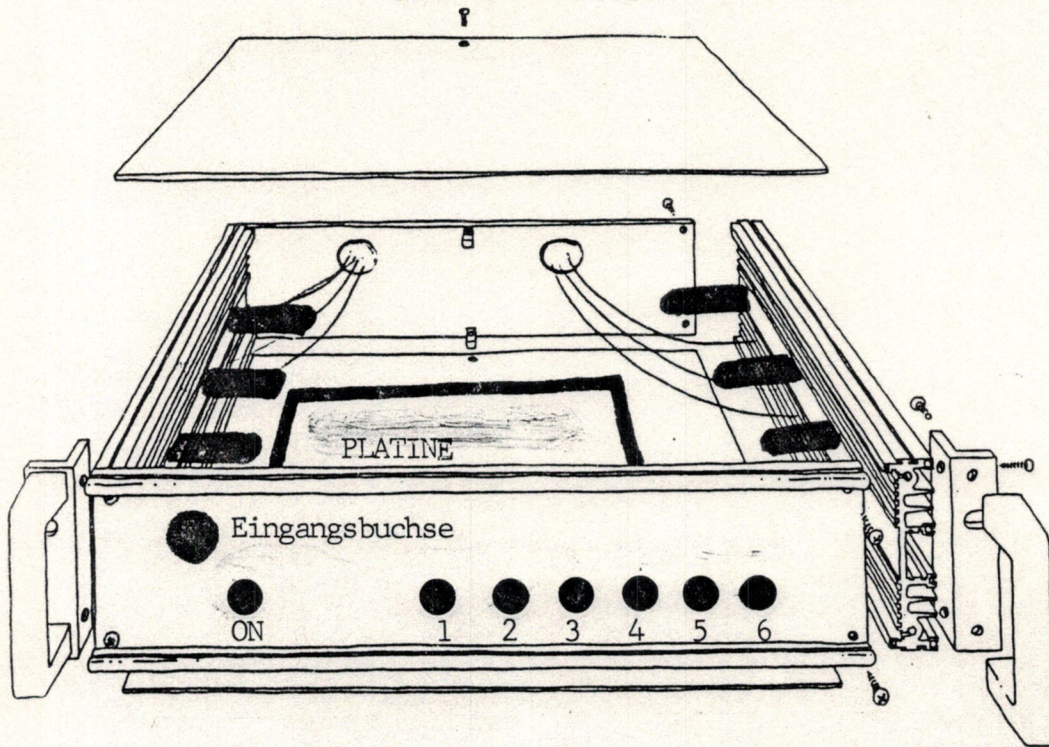
*Der Messing-Bolzen für die Abdeckplattenbefestigung ist unsymmetrisch gebohrt. So einsetzen, daß das längere Teil nach außen weist (Befestigungsbohrungsabstand zum Plattenrand 10 mm).

*Die Tastenbohrungen der Frontplatte sind 8,5 mm. Die Tastenknöpfe sind knapp 8 mm dick. Wenn die Tasten mit zuviel Spiel in die Platine eingesetzt sind, könnte es erforderlich sein, die Bohrungen evtl. auf 9 mm zu erweitern. Dabei am besten von der Frontplattenrückseite bohren; zügig bohren-nicht absetzen (das gibt Ecken). Besser ist es jedoch allemal, Sie arbeiten bereits beim Bestücken sorgfältig. Alle Schalter und Trimmer müssen auf einer Bauhöhe sein. Das prüfen Sie am leichtesten, indem Sie wie ein Schiffer an der Reihe der Potis und Schalter 'entlangpeilen', am besten ohne aufgesetzte Schalterknöpfe.

Bei Bedarf sind auch die Bohrungen für die Spindeltrimmer derart aufzuweiten.

SPEZIELLE AUFBAUTIPS - BESTÜCKUNG

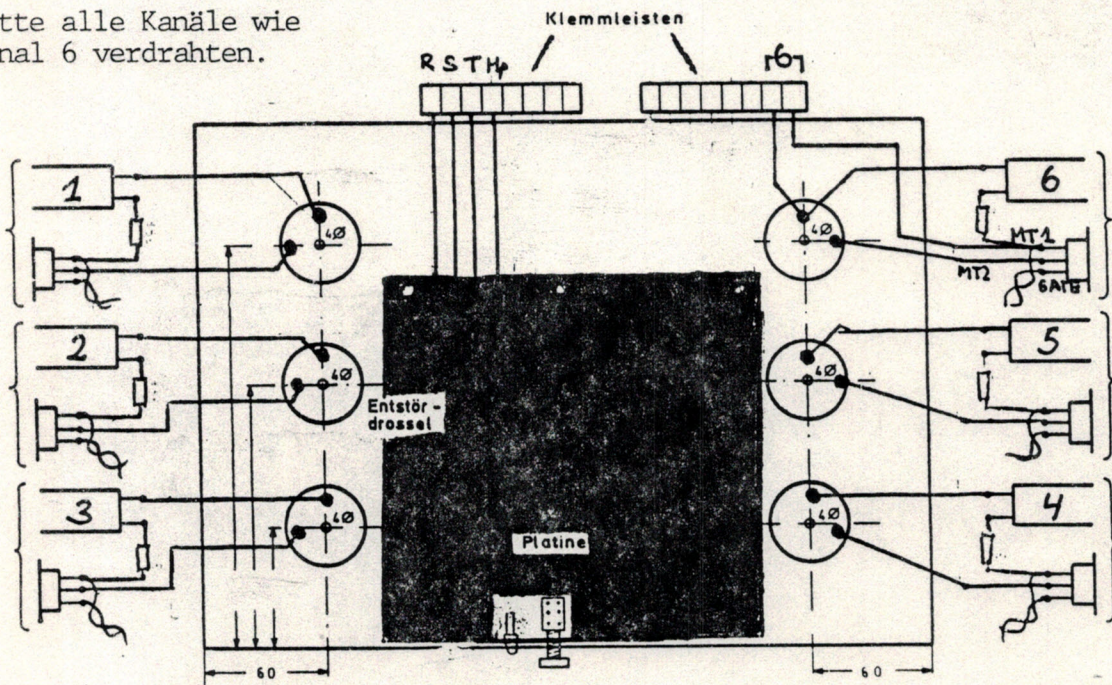
- * Montage der Netztrafos- siehe Haupttext
- * Montage der Spindeltrimmer- vor Einlöten die beiden Kunststoffzapfen auf der Unterseite abbrechen.
- * Montage IC's- wir hatten bisher noch nie einen IC-Ausfall; wenn Sie das für bequemer halten, können Sie jedoch überall Fassungen verwenden.
- * Zündübertrager- bei den grünen Rundübertragern ein Klecks Pattex auf den Boden des Übertragers, bevor er festgelötet wird: dann kann nachher nichts klappern. Anschlußdrähte ruhig fest ziehen!
- * Montage der in einen roten Isolierstoffsockel eingegossenen Runddrosseln:
Es handelt sich um Hochspannungsvergußmasse. Mittig ein Loch 4 mm bohren und mit Schraube 4x30 auf dem Bodenblech befestigen. Isolierstoffscheibe zwischenlegen.



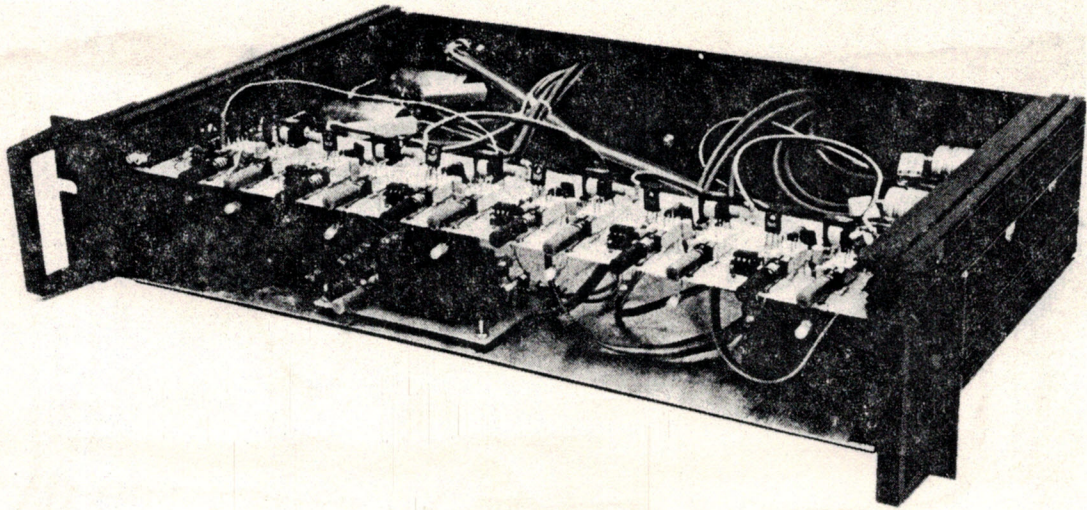
GEHÄUSEMONTAGE

Die Triacs und MP-Kondensatoren nach Bohrplan von innen auf die Kuehlprofile schrauben. In der Frontplatte eine Bohrung (beschriftet) fuer die Eingangsbuchse. In die Rueckwand zwei Bohrungen 20 mm fuer die Kabeldurchfuehrungen, durch die die Leitungen zu den Klemmleisten gezogen werden.

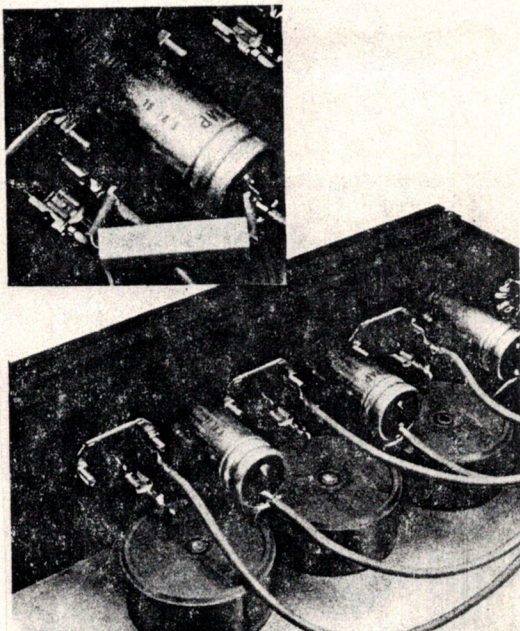
Bitte alle Kanäle wie Kanal 6 verdrahten.



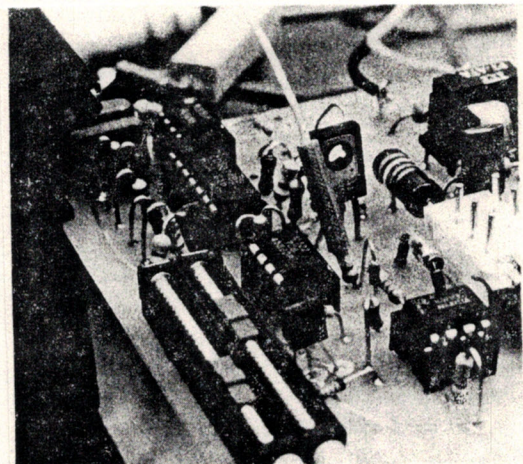
Der Lageplan zeigt die notwendigen Bohrungen im Bodenblech des Gehäuses und erleichtert die Verdrahtung.



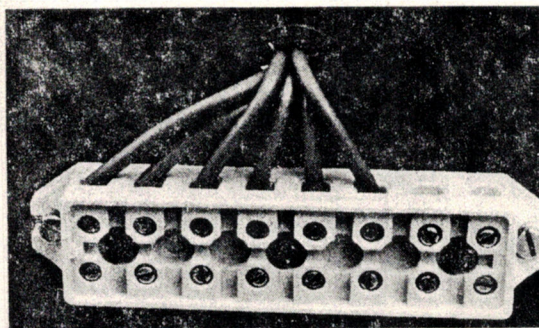
Das Gerät ohne Frontplatte und Deckel. In der oberen Ecke der Rückwand sieht man die Eingangsbuchse.



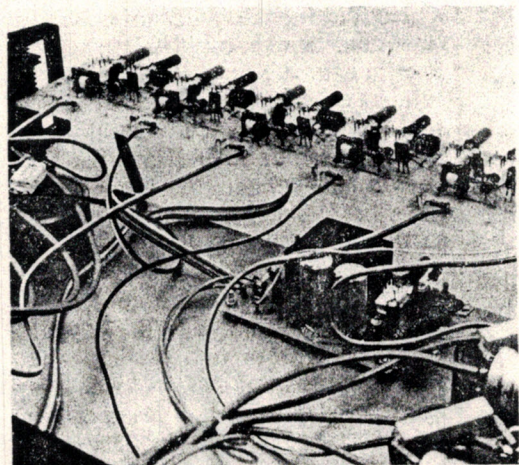
Triacs und MP-Kondensatoren werden direkt auf den Kühlkörper montiert. Die Drosseln sind mit dem Bodenblech verklebt. Der kleine Bildausschnitt zeigt die Lage der Widerstände R13 (39R, 7W).



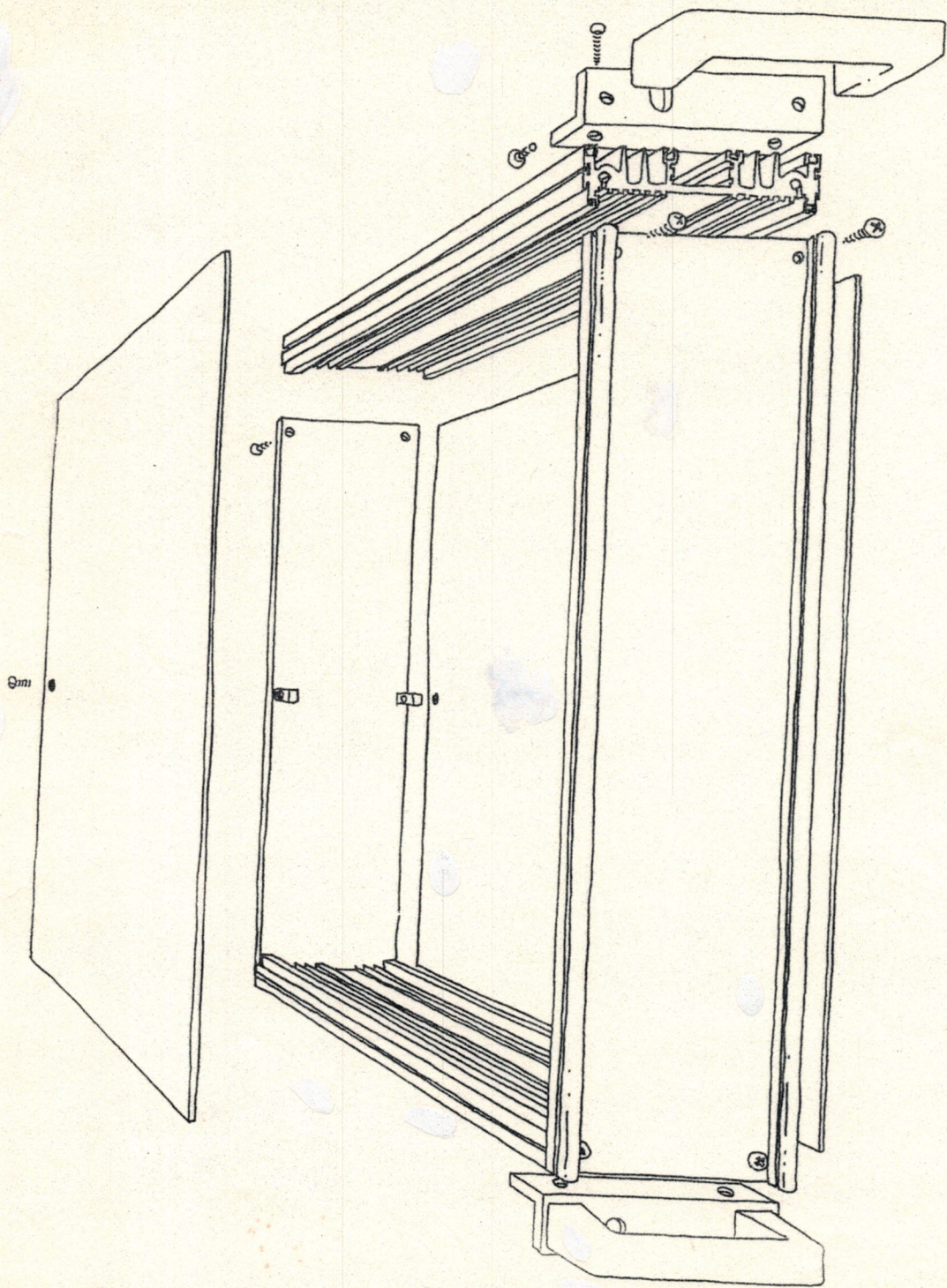
Die Sync-Leitung von der Netzteilplatine wird mit R13 verlötet. Ein Stück Isolierschlauch schützt vor Berührungen mit anderen Bauelementen.



Die Klemmleisten auf der Rückwand sind nach Anschluß aller Kabel mit einer speziellen Abdeckhaube zu versehen.



Die fertig bestückte Platine wird in die Führungsnuten der Seitenkühlkörper eingeschoben. Die Netzteilplatine findet auf dem Bodenblech Platz.



STUECKLISTE

Steuerteil; Teile für die gesamte Platine gemeinsam

R 1	1	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R 2	2,7	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R 15	10	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
P 1	10	kOhm	Spindeltrimmer 35 mm NULLPUNKT (möglicher Wert 4k7 - 47 k)
IC 1	NE 555 P		Timer IC (MC 1455, SN 72555, ...)
C 1	22	nF	Folienkondensator
C 3	22	nF	Folienkondensator
Q 1	2 SA 836		pnp-Treibertransistor (A 872, A942, BC 257B)

Steuerteil: Teile, die für die Phasensynchronisation benötigt werden

R3	16	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R4	33	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R5	68	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R6	120	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R7	270	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R8	510	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R9	1	MOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
-wahlweise beginnend mit R3= 8k2, dann endend mit R9= 510 k. Falls statt des 4024 ein 4402 eingesetzt wird, kommt 1 MOhm hinzu. Siehe dazu unbedingt das Blatt "Korrekturen" !			
R10	4,7	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R11	4,7	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R12	27	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R13	27	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
R14	27	kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
P 2	10	kOhm	Spindeltrimmer 35 mm FULL SCALE (möglicher Wert 4k7 - 47 k)
C 2	1,5	nF	Folienkondensator
D 1	1 N 4148		Siliziumdiode
D 2	1 N 4148		Siliziumdiode
D 3	1 N 4148		Siliziumdiode
D 4	1 N 4148		Siliziumdiode
IC 2	4024		CMOS Binary Counter
IC 3	1458/4558/072		Dual Op Amp

Statt 27 kOhm kann durchgängig 22 kOhm benutzt werden. Frequenzbestimmende Bauteile und damit kritisch sind lediglich R1, R2, C1. Die Rampe wird durch R3-R9 bestimmt. Der Wert aller übrigen Bauteile ist unkritisch und darf um +/-50% schwanken, ohne die Funktion zu beeinflussen.

Kanalelektronik: wird pro Kanal je einmal benötigt, also je 6x

Bezeichnung: R 101, R 201, R 301 u.s.w; im Folgenden abgekuerzt als R1.

R 1	39 kOhm	Schichtwiderstand	2 W
R 2	39 kOhm	Schichtwiderstand	0,125 W
R 3	47 kOhm	Schichtwiderstand	0,125 W
R 4	820 Ohm	Schichtwiderstand	0,125 W
R 5	27 kOhm	Schichtwiderstand	0,125 W
R 6	2,2 kOhm	Schichtwiderstand	0,125 W
R 7	270 Ohm	Schichtwiderstand	0,5 W
R 8	270 Ohm	Schichtwiderstand	0,125 W
R 9	39 Ohm	Keramikwiderstand	7 W
	(erlaubt: 30 - 43 Ohm)		
R 10	27 kOhm	Schichtwiderstand	0,125 W
C 1	0,47 uF	Elektrolytkondensator	>10 V (Glättungskondensator für Eingangssignal. 1 uF ergibt eine höhere Störsicherheit, verlangsamt aber das Ansprechen geringfügig)
C 2	3,3 nF	Styroflex/Folienkondensator	(entfaellt bei Einsatz schneller Op-Amps)
C MP	2 uF	MP-Kondensator	>220 V AC
D 2	ZPD 8,2	Zenerdiode	8,2 V (5,6-10V)
D 3	1N4148/1N4002	Silizium-Universaldiode	
D 4	LED 5	Leuchtdiode	(vorzugsweise eine rote LED verwenden, da diese die geringste Durchlaßspannung aufweisen)
D 5	1N4148/1N4002	Silizium-Universaldiode	
IC 1	141/741/071	Operationsverstärker	
Q 1	2 SD 880	NPN-Kleinleistungstransistor	(=BD 135, 2N1711)
Q 2	6025 / 6040	Fastpak-Leistungstriac	(vollisoliert)
U 1	ZUE 01	Zünd-Impuls-Uebertrager	
L 1	DRM 44	Ferritkern-Entstoerdrossel	10 Ampere
S 2	T100/2W	Printumschalter	2x um
Ue1	ZUE 01	Zündübertrager	1:1

Bei Einsatz der Originalbauteile und ordnungsgemäßem Aufbau wird eine korrekte Entstörung gewährleistet. Bei Verwendung anderer Bauteile können wir hierüber keine Aussage treffen.

NETZTEIL

Teile, die für die Netzteilplatine benötigt werden

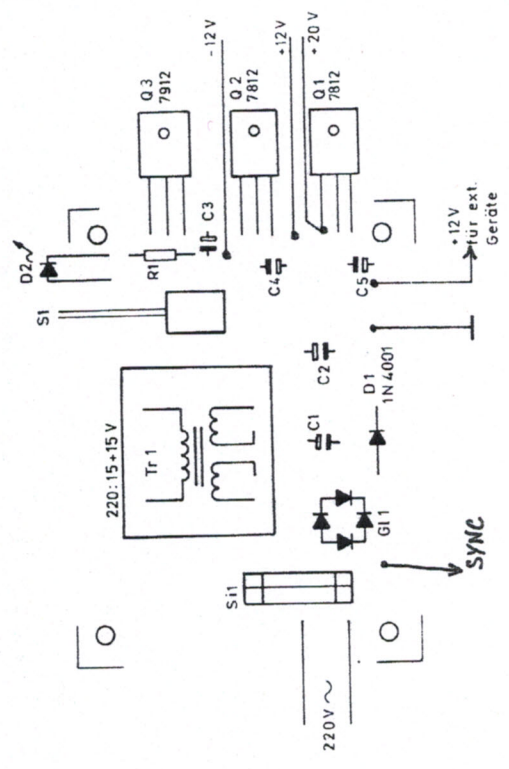
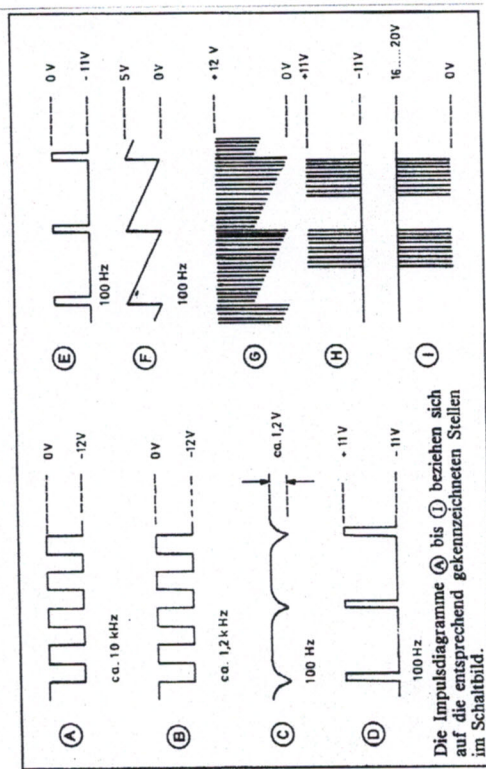
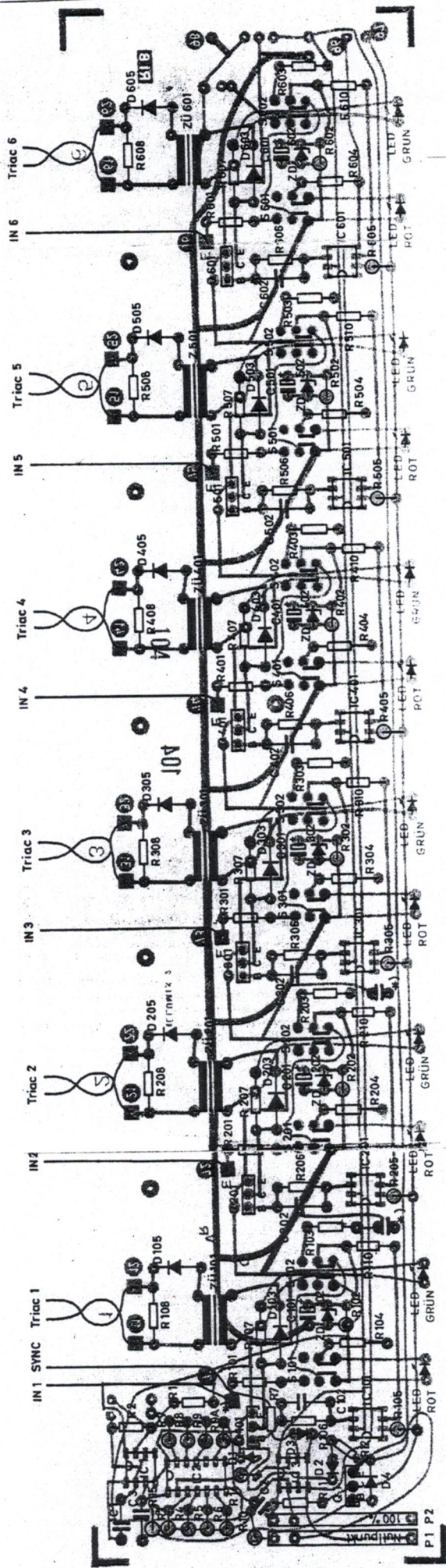
S 1	T100/2W	Printumschalter 2x um
C 1	1000 uF/25 V	Elektrolytkondensator (Standtype)
C 2	1000 uF/25 V	Elektrolytkondensator (Standtype)
C 3	10 uF/25 V	Elektrolytkondensator (Standtype)
C 4	10 uF/25 V	Elektrolytkondensator (Standtype)
C 5	10 uF/25 V	Elektrolytkondensator (Standtype)
Q 1	7812	Integrierter Stabilisator
Q 2	7812	Integrierter Stabilisator
Q 3	7912	Integrierter Stabilisator
T 1	220/15+15	Netztransformator f. Printmontage
G1 1	B 40 C 800	Brueckengleichrichter
R 1	4,7 kOhm	Schichtwiderstand 0,125 W
D 1	LED 5	Leuchtdiode 5 mm gelb
D 1	1 N 4002	Siliziumdiode 1 Ampere
Si 1	0,1 A	Sicherung 5x 20 mm mit Halter

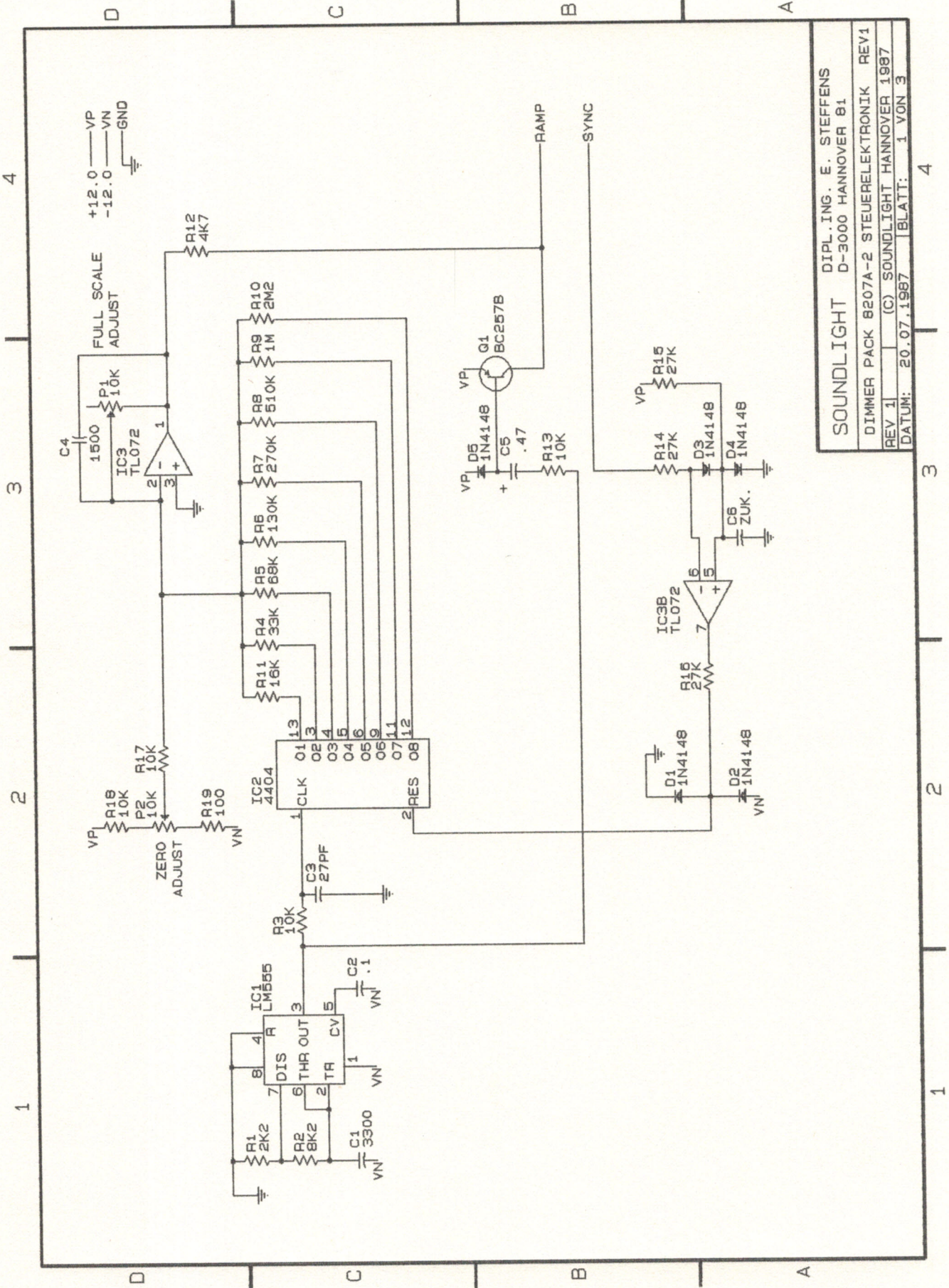
ZUR FREUNDLICHEN BEACHTUNG

Es ist nicht immer möglich, die absolut gleichen Bauteile bereitzustellen; dazu ist die Liefersituation auf dem Elektronikmarkt zu prekaer. Es werden jedoch in jedem Falle Bauelemente geliefert, die ein sicheres Funktionieren des Dimmerpacks ermöglichen. Wenn in Einzelfällen von dieser Liste abgewichen wird, so wird dies bei den gelieferten Teilen vermerkt.

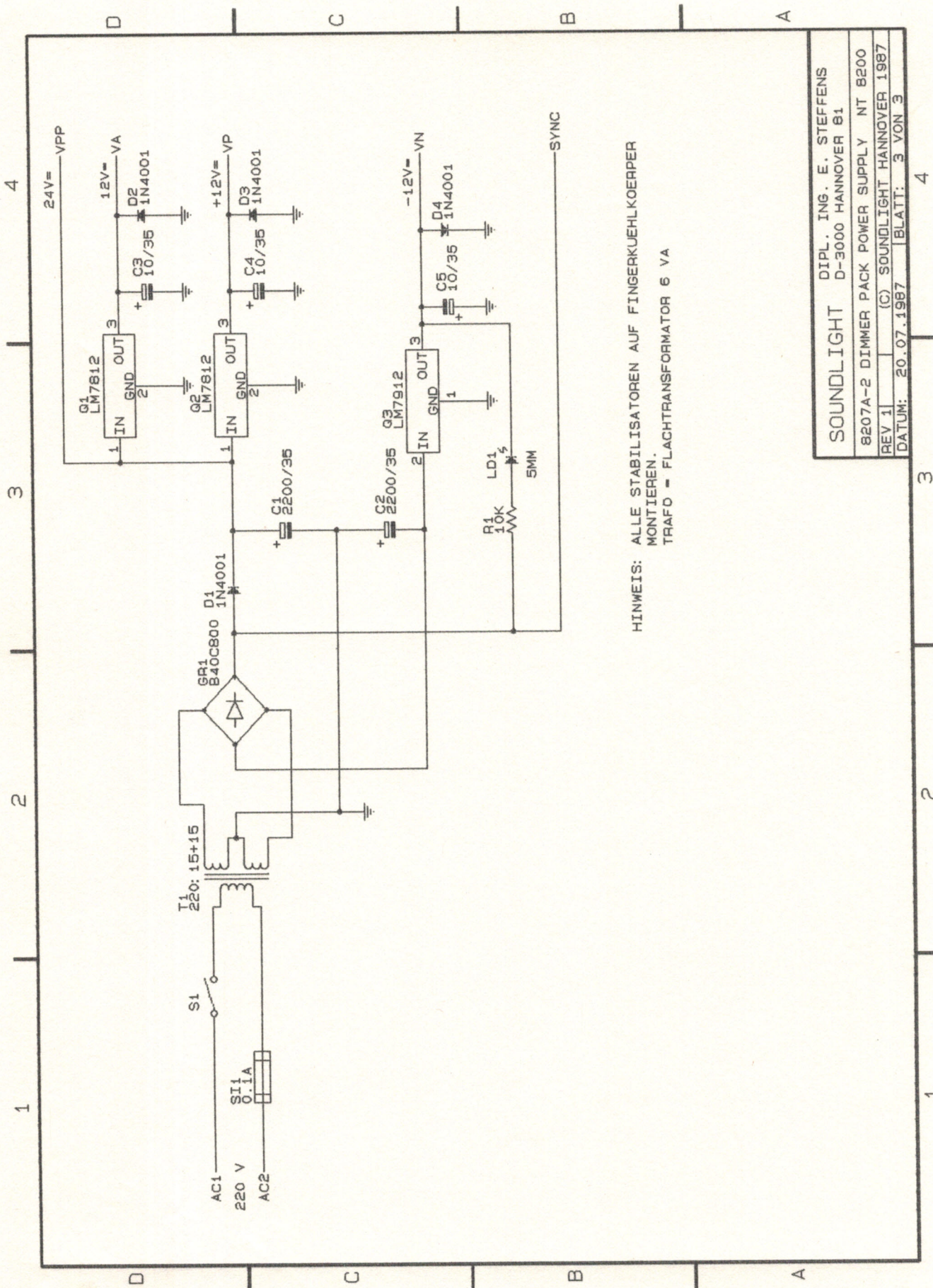
Mehr als 100 Mal wurde unser Pack bereits mit Erfolg gebaut und in Betrieb genommen; es bewährt sich bei vielen Lichtverleihfirmen in hartem Roadeinsatz auf der Bühne. Wenn Sie bei der Inbetriebnahme auf Probleme stossen, so sind diese also zumeist immer 'selbst eingebaut'. Daher hier ein paar Anregungen zur Fehlersuche und -behebung:

- * Haben Sie alle Hinweise unserer Korrekturblätter beachtet?
- * Haben Sie alle Kurvenformen A-I mit den Oszillogrammschemata und den Bildschirmfotos der SERVICE-Seite verglichen, und stimmen sie?
- * Sind die Versorgungsspannungen o.k. und sauber? Wichtig vor allem die negative Spannung, da diese zur Referenzsignalgewinnung dient. Falls sich hierauf Schwinger zeigen, durch einen kleinen Elko oder Tantal (Kondensator *, 10 uF) auf der Hauptplatine bereinigen.
- * Falls eine Erhöhung der Triac-Zündimpulse nötig sein sollte, probeweise R107...607 mit je 0,1 uF - 0,47 uF (auch Elko geeignet, Polung beachten) überbrücken. Dadurch steigt allerdings die Gesamtstromaufnahme an, sodaß gegebenenfalls ein leistungsstärkerer Netztrafo erforderlich werden kann.





SOUNDLIGHT
 DIPL. ING. E. STEFFENS
 D-3000 HANNOVER 81
 DIMMER PACK 8207A-2 STEUERELEKTRONIK REV1
 REV 1 (C) SOUNDLIGHT HANNOVER 1987
 DATUM: 20.07.1987 BLATT: 1 VON 3



HINWEIS: ALLE STABILISATOREN AUF FINGERKUEHLKOEPPER
 MONTIEREN.
 TRAFD = FLACHTRANSFORMATOR 6 VA

SOUNDLIGHT		DIPL. ING. E. STEFFENS	
		D-3000 HANNOVER 81	
8207A-2 DIMMER PACK POWER SUPPLY NT 8200			
REV 1	(C)	SOUNDLIGHT HANNOVER 1987	
DATUM:	20.07.1987	BLATT:	3 VON 3

Bauanleitung

PowerPack 8207 A

(C) SOUNDLIGHT 1984/1986 * ALLE RECHTE VORBEHALTEN * KEIN TEIL
DIESER ANLEITUNG DARF OHNE SCHRIFTLICHE ZUSTIMMUNG DES HERAUSGEBERS
IN IRGEND EINER FORM REPRODUZIERT, VERVIELFÄLTIGT ODER KOMMERZIELL
GENUTZT WERDEN. * WIR HALTEN ALLE ANGABEN DIESER ANLEITUNG FÜR
VOLLSTÄNDIG UND ZUVERLÄSSIG. FÜR IRRTÜMER UND DRUCKFEHLER KÖNNEN WIR
JEDOCH KEINE GEWÄHR ÜBERNEHMEN. VOR INBETRIEBNAHME HAT DER ANWEN-
DER DIE ZWECKMÄSSIGKEIT DES GERÄTES FÜR SEINEN GEPLANTEN EINSATZ ZU
PRÜFEN. SOUNDLIGHT SCHLIESST INSBESONDERE JEDE HAFTUNG FÜR SCHÄDEN
-SOWOHL AM GERÄT ALS AUCH FOLGESCHÄDEN- AUS, DIE DURCH NICHTEIGNUNG,
UNSACHGEMÄSSEN AUFBAU, FALSCHER INBETRIEBNAHME UND ANWENDUNG SOWIE
NICHTBEACHTUNG DER GELTENDEN SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ENTSTEHEN.

Hinweise zur 4. Auflage DimmerPack 8207A

Seit September liefern wir das DimmerPack 8207AR mit einer neuen Elektronik aus. Die neue Platine ist gegenüber der bisherigen Version in einer Anzahl von Details geändert, erweitert und verbessert worden. Sie bietet durch den Einsatz eines neuen Zählerbausteins SCL 4404 nicht nur eine erhebliche Verbesserung der Auflösung, sondern zeichnet sich zudem aus durch:

- > eine zusätzliche Speisespannungsentkopplung in allen Stufen
- > eine Entkopplung der Timerschaltung mit dem Zeitgeber 555,
- > die primärseitige Abblockung aller Zündübertrager durch Zenerdioden zur Unterdrückung von Induktionsspitzen
- > Anordnung aller Anschlüsse im einheitlichen Raster von 5 mm, sodaß Sie hier wahlweise Klemmleisten einsetzen können.

Der Steueranschluß wurde auf einen Schneidklemm-Mehrfachsteckverbinder (IDC-Connector) gelegt, wodurch die gesamte Platine im Servicefalle schnell entnehmbar wird. Den IDC-Stecker können Sie in einem kleinen Schraubstock oder mit ein paar vorsichtigen Hammerschlägen (am besten: Gummihammer) leicht selbst zusammenpressen.

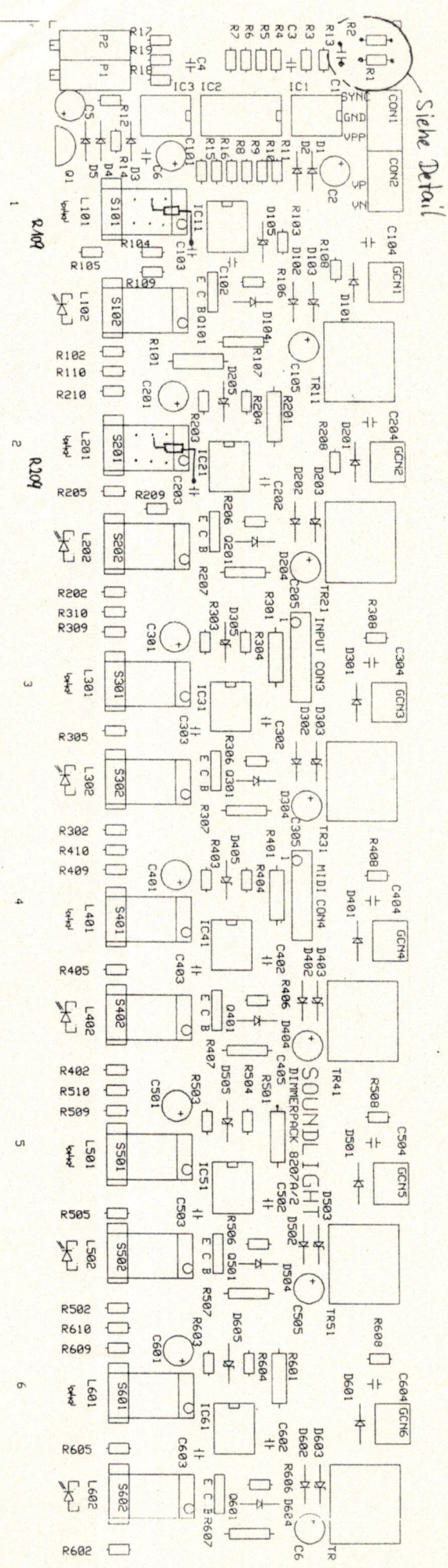
Der bisherige Kanalausshalter hat nunmehr eine Doppelfunktion bekommen: Ist er gedrückt, dann ist der Kanal wie bisher auch ausgeschaltet. Sofern jedoch der zweite Eingangsstecker ebenfalls bestückt und belegt ist, dann wird dieser Eingang eingeschaltet- eine Eingangsumschaltung also. Dieser zweite Steuereingang, der jetzt noch nicht bestückt ist, dient später zur Aufnahme eines MIDI-Interfaces, das derzeit für dieses Dimmerpack in Entwicklung ist.

Hinweis:

Computerstückliste, Computerschaltplan und Computerlayout gelten für die neue Platine. Bitte richten Sie sich nach diesen Unterlagen. Zwei Widerstände sind oben auf die Schalterkontakte zu montieren, drei Bauteile gegenüber der Layoutzeichnung anders einzusetzen. Wegen der Toleranzen der verschiedenen Gehäuse ist die Platine etwa 1 mm breiter als erforderlich. Bei Bedarf feilen Sie sie an der rechten Seite etwas ab; dort ist genügend freier Raum.

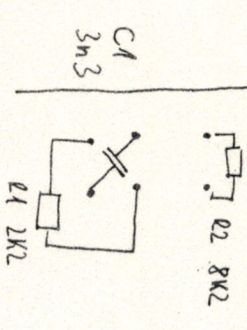
 E>-----
 STÜCKLISTE PowerPack 8207AR MkII (Neue Platine)

Nr.	Menge	Beschreibung	REF. DES.
1	1	TL071 SINGLE OP AMP	IC11
2	1	BRUECKENGLEICHRICHTER, B40C800	GR1
3	2	CAPACITOR, .1	C102, C103
4	1	CAPACITOR, .47	C5
5	1	CAPACITOR, .47,	C105
6	1	CAPACITOR, 1.0	C101
7	1	CAPACITOR, 27PF,	C3
8	1	CAPACITOR, 3300,	C1
9	2	CAPACITOR, ZUK.,	C6, C104
10	4	DIODE, 1N4001	D1, D2, D3, D4
11	5	DIODE, 1N4148	D5, D101, D102 D104, D106
12	1	ELEKTROLYTKONDENSATOR, 10/35	C4
13	1	ELEKTROLYTKONDENSATOR, 2200/35	C2
14	1	FUSE, 0.1A	SI1
15	1	LIGHT EMITTING DIODE,	L102
16	1	LIGHT EMITTING DIODE, 5MM	LD1
17	1	LIGHT EMITTING DIODE, GRN5	LD101
18	1	MAINS TRANSFORMER, 220:15+15	T1
19	1	NPN TRANSISTOR, BD135	Q101
20	2	POTENTIOMETER, 10K	P1, P2
21	1	RESISTOR, 100,	R19
22	4	RESISTOR, 10K,	R3, R13, R17, R18
23	1	RESISTOR, 130K,	R6
24	1	RESISTOR, 16K,	R11
25	1	RESISTOR, 1M,	R9
26	1	RESISTOR, 220,	R107
27	1	RESISTOR, 270,	R108
28	1	RESISTOR, 270K,	R7
29	5	RESISTOR, 27K,	R14, R15, R16 R104, R105
30	4	RESISTOR, 2K2,	R1, R106, R109 R110
31	1	RESISTOR, 2M2,	R10
32	1	RESISTOR, 33K,	R4
33	2	RESISTOR, 39K,	R101, R103
34	1	RESISTOR, 47K,	R102
35	1	RESISTOR, 4K7,	R12
36	1	RESISTOR, 510K,	R8
37	1	RESISTOR, 68K,	R5
38	1	RESISTOR, 8K2,	R2
39	1	SWITCH, SPST	S1
40	2	TL 072 CP DUAL OP AMP	IC3, IC3B
41	1	TRANSFORMER, 1:1	TR101
42	2	UMSCHALTER SCHADOW SW2W	S101, S102
43	1	ZENER, 3V9	D103
44	1	ZENER, Z8V2	D105
45	1	8-STAGE BINARY COUNTER	IC2
46	1	LM555 - TIMER	IC1
47	2	7812 VOLTAGE REGULATOR, +12VDC	Q1, Q2
48	1	7912 VOLTAGE REGULATOR, -12VDC	Q3

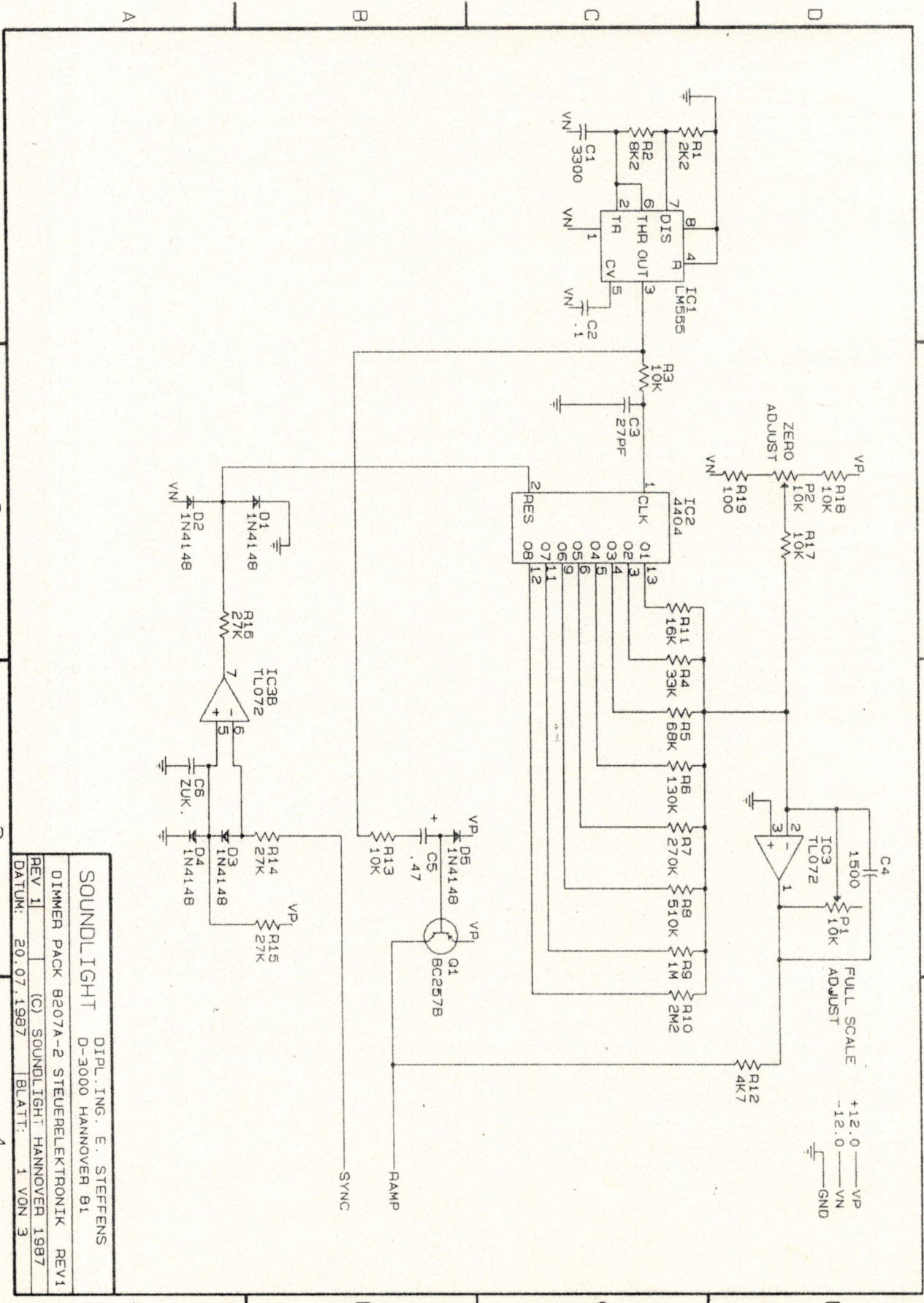


Siehe Detail

Korrektur:
Detail:

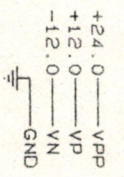


1 R209
2 R209
3
4
5
6

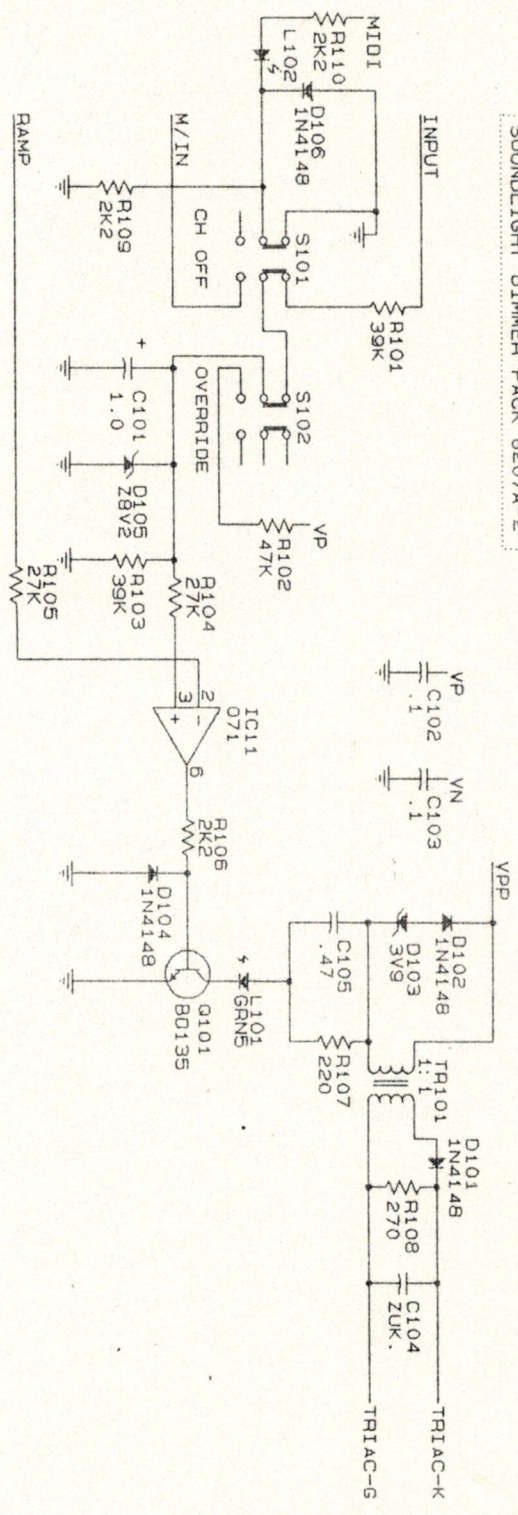


SOUNDLIGHT
DIPLOM. ING. E. STEFFENS
D-3000 HANNOVER 81

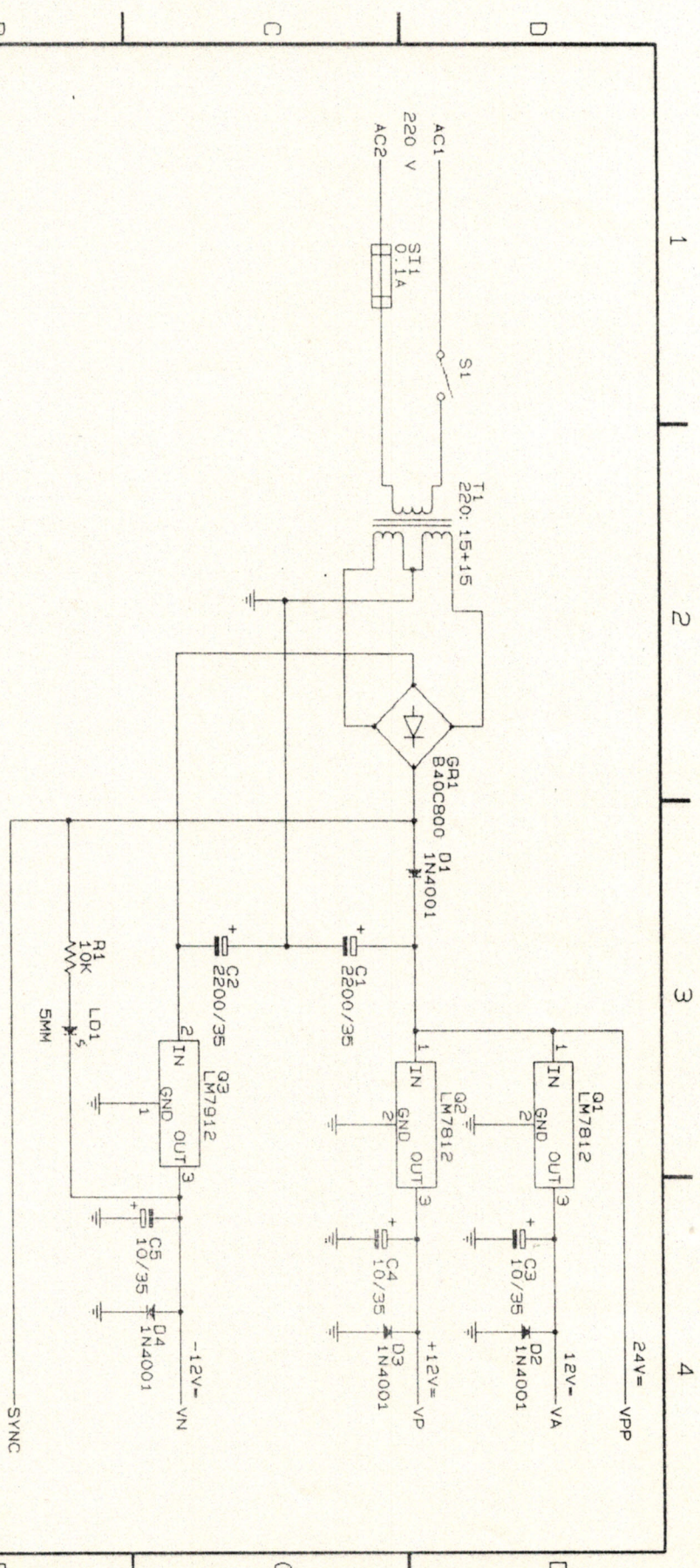
DIMMER PACK 8207A-2 STEUERELEKTRONIK REV1
 REV 1 (C) SOUNDLIGHT HANNOVER 1987
 DATUM: 20.07.1987 BLATT: 1 VON 3



KOMPARATOR- UND TREIBERSTUFE
SOUNDLIGHT DIMMER PACK 8207A-2



SOUNDLIGHT		DIPL. ING. E. STEFFENS	
8207A-2 DIMMER PACK		D-3000 HANNOVER 81	
REV 1		(C) SOUNDLIGHT HANNOVER 1987	
DATUM: 20.07.1987		BLATT: 2 VON 3	



HINWEIS: ALLE STABILISATOREN AUF FINGERKUEHLKOEPPER MONTIEREN.
 TRAFD - FLACHTRANSFORMATOR 6 VA

SOUNDLIGHT		DIPL. ING. E. STEFFENS	
8207A-2 DIMMER PACK POWER SUPPLY NT 8200		D-3000 HANNOVER 81	
REV 1	(C)	SOUNDLIGHT HANNOVER 1987	
DATUM: 20.07.1987	BLATT: 3	VON 3	

Bauanleitung

PowerPack 8207 A

(C) SOUNDLIGHT 1984/1986 * ALLE RECHTE VORBEHALTEN * KEIN TEIL
DIESER ANLEITUNG DARF OHNE SCHRIFTLICHE ZUSTIMMUNG DES HERAUSGEBERS
IN IRGEND EINER FORM REPRODUZIERT, VERVIELFÄLTIGT ODER KOMMERZIELL
GENUTZT WERDEN. * WIR HALTEN ALLE ANGABEN DIESER ANLEITUNG FÜR
VOLLSTÄNDIG UND ZUVERLÄSSIG. FÜR IRRTÜMER UND DRUCKFEHLER KÖNNEN WIR
JEDOCH KEINE GEWÄHR ÜBERNEHMEN. VOR INBETRIEBNAHME HAT DER ANWEN-
DER DIE ZWECKMÄSSIGKEIT DES GERÄTES FÜR SEINEN GEPLANTEN EINSATZ ZU
PRÜFEN. SOUNDLIGHT SCHLIESST INSBESONDERE JEDE HAFTUNG FÜR SCHÄDEN
-SOWOHL AM GERÄT ALS AUCH FOLGESCHÄDEN- AUS, DIE DURCH NICHTEIGNUNG,
UNSACHGEMÄSSEN AUFBAU, FALSCHER INBETRIEBNAHME UND ANWENDUNG SOWIE
NICHTBEACHTUNG DER GELTENDEN SICHERHEITSVORSCHRIFTEN ENTSTEHEN.

K O R R E K T U R E N

.... wir wissen, wie ärgerlich Korrekturen sind: jedoch sind sie nötig. Wenn Sie die Veröffentlichung im Magazin 'elrad' Ihrem Projekt zugrunde legen, müssen einige Angaben korrigiert werden. Bitte beachten Sie unbedingt die folgenden Hinweise, bevor Sie mit dem Zusammenbau beginnen. Es lohnt sich.

EINPHASEN-POWERPACK elrad HEFT 10

Seite 63

Aufbau- und Verdrahtungsplan:

Hinweis: Drahtstärke mindestens 2,5 qmm für alle Verbindungen zur Klemmleiste.

Bestückungszeichnung Netzteil

Der Anschluß für das SYNC-Signal ist nicht eingezeichnet.

Anschlusspunkt ist die rechteckige Loetöse 67 links neben dem "G" der Bezeichnung GL1.

Seite 64 Bildunterschriften

Die Unterschrift "Die Komparatoren..." gehoert zum mittleren Bild, die Bildunterschrift "Das Steuerteil..." zum oberen Bild.

Oberes Schaltbild:

An P1 gehoert die Bezeichnung "Nullpunkt".

Beschaltung von IC2:

R9A ist nur dann erforderlich, wenn für IC2 statt des CMOS-IC 4024 ein IC 4404 eingesetzt wird. Der 4404 hat eine Zählerstufe mehr als der 4024 und bietet damit eine höhere Auflösung.

Die Bestückung der Widerstände um den CMOS-Zähler ist sowohl im Heft als auch im dort abgebildeten Bestückungsplan unrichtig; und demzufolge auch auf dem Platinaufdruck, da wir vertragsgemäß die Original-elrad-Platinen verwenden. Die richtige Beschaltung lautet in jedem Falle:

SCHALTBILD:

R	R	R	R	R	R	R	R	R
3	4	5	6	7	8	9	9A	
I3	4	5	6	9	11	12	13	I
I								I
I	IC 2			4024 / 4404				I
I								I

BESTUECKUNG:

	--O--		
R3	I	I	R9A
	I	I	
R4	I	I	R9
	I	I	
R5	I	I	R8
	I	I	
R6	I	I	R7

Die Werte der Widerstände R3...R9A sind entsprechend der nachfolgenden Tabelle zu wählen:

Widerstand	CD 4024	CD 4404
R9	1 M	1 M
R8	510 k	510 k
R7	270 k	270 k
R6	120 k	120 k
R5	68 k	68 k
R4	33 k	33 k
R3	16 k	16 k
R9A	entfällt	8 k 2

Bei Einsatz des 4404 ist es zudem möglich, die Taktfrequenz durch Herabsetzen von C1 auf 10 nF zu verdoppeln.

Mittleres Schaltbild (Komparatoren):

Der Wert von R10 muß 27 kOhm betragen, und nicht 27 Ohm.

Bestückungsplan:

Die mit einem "*" gekennzeichneten Kondensatoren rechts von R110 und R210 sind nicht mit einem Wert belegt und brauchen normalerweise nicht bestückt werden. Wird das Netzteil jedoch weiter entfernt aufgebaut, können hier zur Vermeidung von Schwingneigung auf den Speisespannungsschienen Elkos oder Tantalperlen 3,3uF/25 V - 10uF/25 V eingesetzt werden. Bitte achten Sie auf die erforderliche Polung. Ein Lötauge eines Kondensators liegt frei - es muss mit der -12V Schiene verbunden werden. Bei zu weit abgesetztem Netzteil oder zu hochohmiger Speisespannungszuführung zeigen sich insbesondere auf der -12V Schiene "Spikes", die den ordnungsgemäßen Betrieb des Dualzählers beeinflussen (erkennbar an einem Sägezahn mit ZWEI Spitzen) und so zu Flackererscheinungen der Lampen führen.

Zündimpulse:

Die Qualität der Zündimpulse läßt sich verbessern, wenn R7 (270 Ohm) mit einem Kondensator 47nF...0,47uF überbrückt wird.

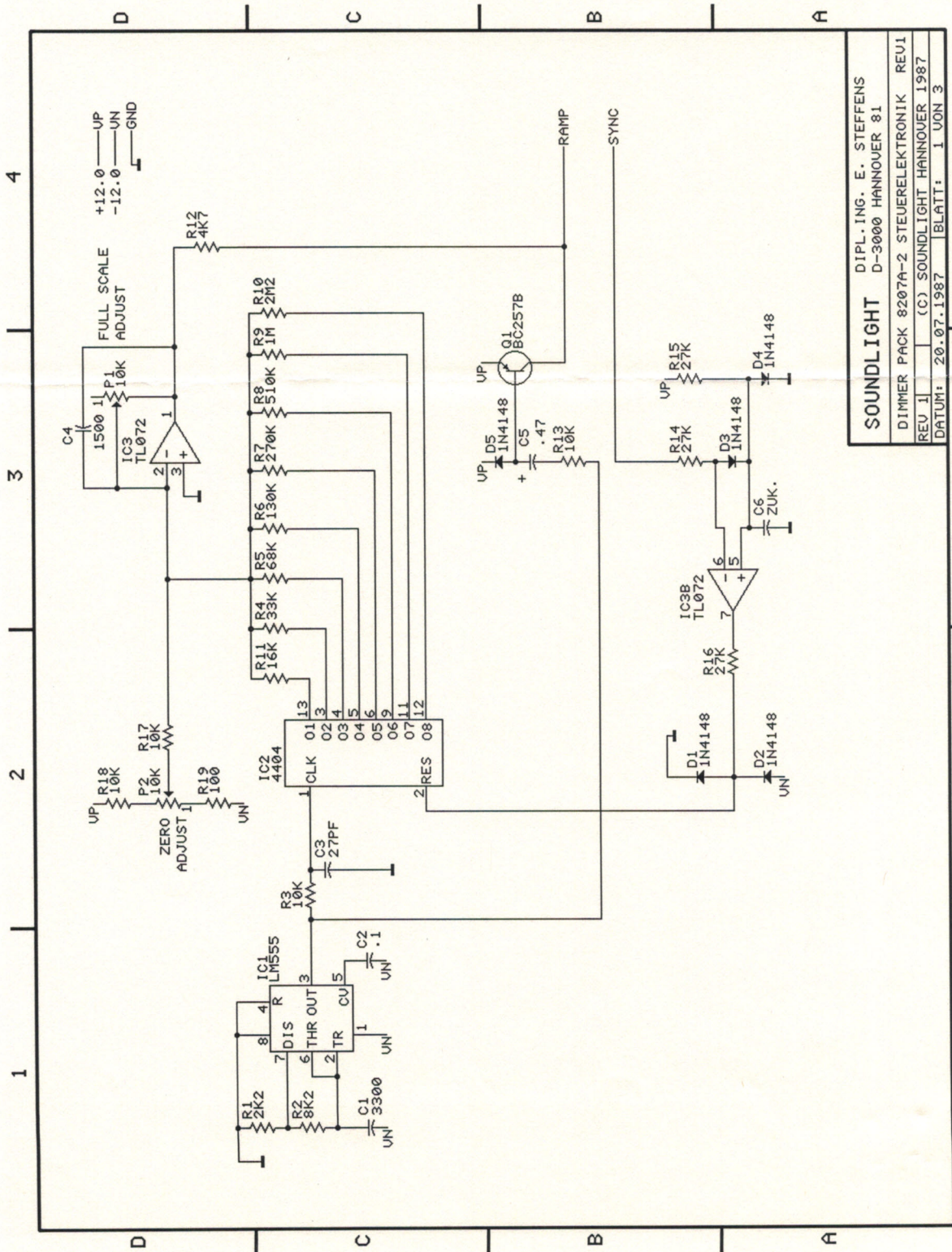
HINWEIS ZUR POWERPACK-LEISTUNG:

Der Nennstrom pro Kanal beträgt ca. 10 Ampere, die Leistung 2 KiloWatt. Die Triacs sind mit 25 A belastbar. (siehe Technische Beschreibung). Sie sind vollisoliert; bitte bringen Sie jedoch an jedes Kühlprofil eine Erdschelle an (Sicherheitsvorschrift).

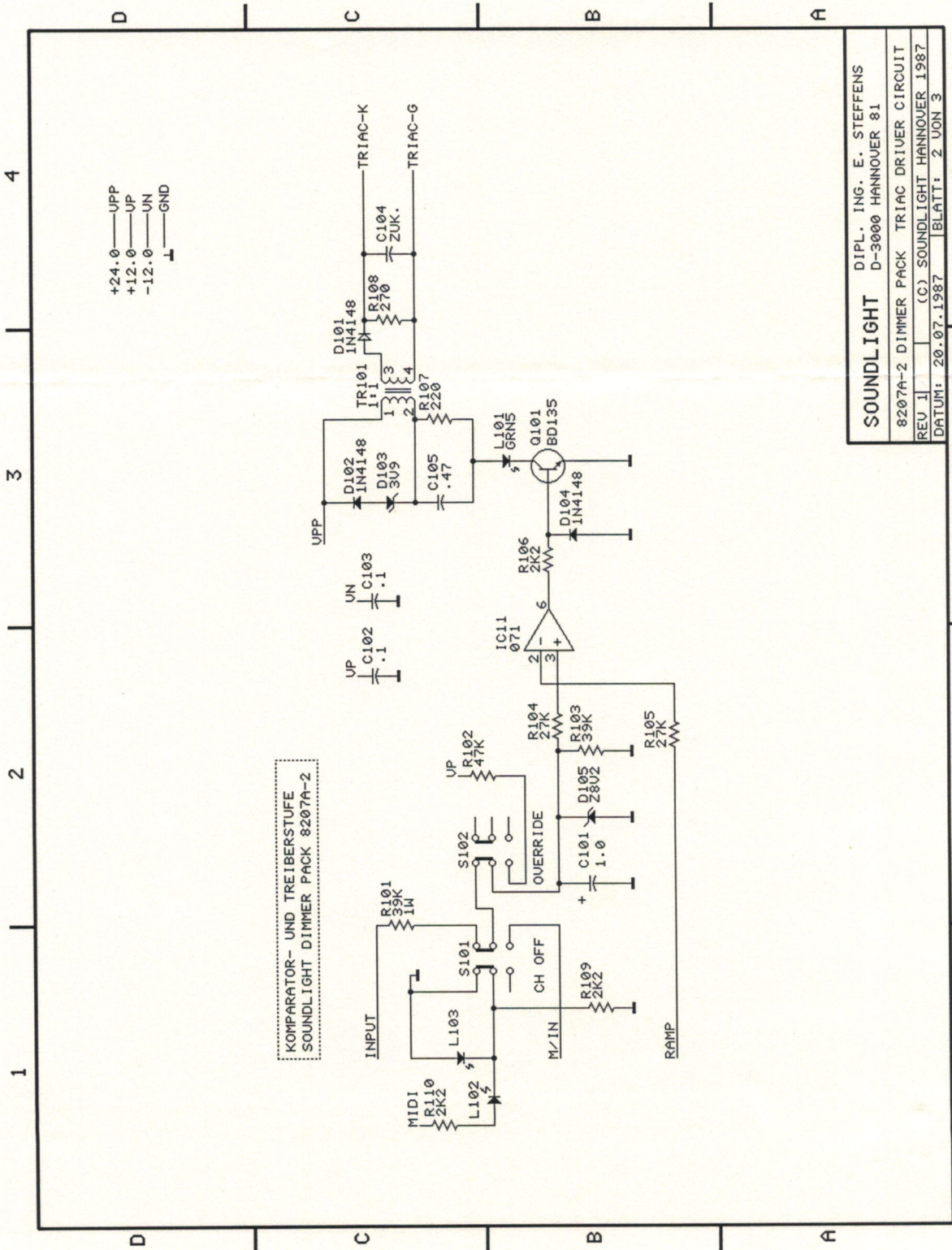
Alle Geräte, die wir hier fertigen, werden mit den von uns ausgelieferten Standardteilen gebaut und laufen einwandfrei. Wenn, unter Berücksichtigung aller obigen Nachträge, Ihr Gerät dennoch ein nicht normales Verhalten zeigt, prüfen Sie zunächst nochmals den Einbau aller gepolten Bauelemente (Transistoren, Dioden, Elkos), testen Sie die angegebenen Kurvenformen mit einem Oszilloskop und die Funktion aller aktiven Stufen. Alle Verbraucher müssen von der gleichen Phase gespeist werden, von der auch die Steuer-elektronik versorgt wird.

Schlußwort: Beachten Sie: Alle Powerpack-Ausgänge müssen für den anzuschließenden Verbraucher ALS SCHALTER verdrahtet werden, also IN REIHE dazu. Bitte vergessen Sie nicht die Erdschellen, und verwenden Sie ausreichende Leitungsquerschnitte. Einige Bauteile (z.B. die 39 OHM Entstörwiderstände) werden im Betrieb HEISS; montieren Sie diese daher FREI und mit nicht brennbarem Isoliermaterial (LACK-GEWEBESCHLAUCH).

Viel Erfolg und gutes Licht wünscht Ihre SOUNDLIGHT Crew.

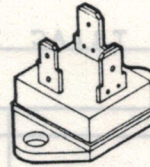


SOUNDLIGHT
 DIPL. ING. E. STEFFENS
 D-3000 HANNOVER 81
 DIMMER PACK 8207A-2 STEUERELEKTRONIK REV1
 REV1 | (C) SOUNDLIGHT HANNOVER 1987
 DATUM: 20.07.1987 | BLATT: 1 UON 3



SOUNDLIGHT		DIPL. ING. E. STEFFENS	
		D-3000 HANNOVER 81	
8207A-2 DIMMER PACK		TRIAC DRIVER CIRCUIT	
REV 1		(C) SOUNDLIGHT HANNOVER 1987	
DATUM: 20.07.1987		BLATT: 2 VON 3	

- TO-3 Isolated mounting, 2.5kV RMS Isolation
- Voltage Range Up to 600V
- High Commutating dv/dt



TG-F SERIES

ISOLATED MOLD TYPE TRIAC TG25F

Maximum Ratings

Item	Symbol	Unit	TG25F20	TG25F30	TG25F40	TG25F50	TG25F60	TG25F80
Repetitive Peak Off-State Voltage	VRRM	V	200	300	400	500	600	800
Non-Repetitive Peak Off-State Voltage	VRSM	V	250	350	450	550	650	850

Item	Symbol	Unit	Rating	Reference
RMS On-State Current	IT(RMS)	A	25	Full cycle Tc=80°C
Surge On-State Current	ITSM	A	270/300	One cycle 50/60Hz, peak non-repetitive
I ² t (for fusing)	I ² t	A ² S	360	2-10ms
Peak Gate Power Dissipation	PGM	W	10	
Average Gate Power Dissipation	PG(AV)	W	1	
Peak Gate Current	IGM	A	3	
Peak Gate Voltage	VGM	V	10	
Critical Rate of Rise of On-State Current	di/dt	A/μs	50	IG=100mA Tj=25°C VD=1/2VDRM dIG/dt=1A/μs
Operating Junction Temperature	TJ	°C	-40~125	
Storage Temperature	Tstg	°C	-40~125	
Mounting Torque		kgf·cm	12	Recommended 11kgf·cm
Mass		g	27	Excluding bolt, nut and wrapping material

Electrical Characteristics

Item	Symbol	Unit	Rating			Reference	
			Min.	Typ.	Max.		
Repetitive Peak Off-State Current	IDRM	mA			3	at VDRM, Single phase, half wave	
Peak On-State Voltage	VTH	V			1.35	IT=35A Tj=25°C Inst. measurement	
Gate Trigger Current	1 I ⁺ GT1	mA			50	Tj=25°C IT=1A VD=6V	
	2 I ⁻ GT1	mA			50	Tj=25°C IT=1A VD=6V	
	3 I ⁺ GT3	mA					
	4 I ⁻ GT3	mA			50	Tj=25°C IT=1A VD=6V	
Gate Trigger Voltage	1 V ⁺ GT1	V			2.5	Tj=25°C IT=1A VD=6V	
	2 V ⁻ GT1	V			2.5	Tj=25°C IT=1A VD=6V	
	3 V ⁺ GT3	V					
	4 V ⁻ GT3	V			2.5	Tj=25°C IT=1A VD=6V	
Non-Trigger Gate Voltage	VGD	V	0.2			Tj=125°C VD=1/2VDRM	
Turn On Time	t _{gt}	μs			10	dIG/dt=1A/μs IT=25A IG=100mA VD=1/2VDRM Tj=25°C	
Critical Rate of Rise of Off-State Voltage	dv/dt	V/μs	100			Tj=125°C VD=2/3VDRM Exponential wave	
Critical Rate of Rise of Off-State Voltage at Commutation	[dv/dt] _c	V/μs	10			Tj=125°C	TG25F20-60 VD=2/3VDRM
							TG25F80 VD=400V
Holding Current	I _H	mA			30	Tj=25°C	
Thermal Resistance	R _{th}	°C			1.5	Junction to case	
Isolation breakdown voltage (R.W.S)	VISO	V	2,500			1 minute A.C.	

