

Karaoke- Amplifier KA 7000



Mit diesem interessanten Ausblend-Verstärker können Sie den Solo-Interpreten ausblenden. Nach Durchlaufen der Schaltung steht dann das Musiksinal ohne Gesang zur Verfügung und eignet sich zum Mitsingen. Durch weitere Features wird ein vollwertiger Karaoke-Verstärker realisiert.

Allgemeines

Karaoke, vor wenigen Jahren noch völlig unbekannt, findet nach dem großen Erfolg in Japan und anderen Fernostländern auch immer mehr Anhänger bei uns.

Doch was ist Karaoke? Singen beruhigt die Nerven und macht Spaß. Jedermann kann singen, die meisten möchten singen, doch die wenigsten trauen sich. Karaoke hilft jetzt diese zum Teil recht hohe Hemmschwelle durch einen Gesangsverstärker, an dem mehrere Mikrofone anschließbar sind, abzubauen.

Bei Karaoke kommt die Begleitmusik üblicherweise von einem Videoband, wobei der Text im Videoclip für den Zuschauer gut lesbar eingeblendet wird.

Tabelle 1:

Funktions- und Leistungsmerkmale des ELV-Karaoke-Amplifier KA 7000

Anschlußmöglichkeiten

Mikrofoneingänge:

4 voneinander unabhängige an der Gerätefrontseite angeordnete Mikrofoneingänge zum Anschluß von Elektret- oder dynamischen Mikros (Eingangsimpedanz 1 k Ω)

Master-Eingang:

Scart-Buchse zur Zuführung eines Stereosignals von einem Videorecorder oder einer anderen beliebigen Signalquelle (Videosignal wird durchgeschleift)

Line-Eingang:

Cinch-Eingangsbuchsen zum Anschluß einer beliebigen Stereo-Audiosignalquelle wie z. B. CD-Player

Scart-Ausgang:

Wiedergabemöglichkeit des gesamten Audiosignals über ein Sterefernsehgerät oder Aufzeichnung auf einen Videorecorder

Cinch-Ausgang:

Signal-Ausgang zum Anschluß eines Stereoverstärkers

Kopfhörerausgang:

Niederohmiger Signalausgang an einer 3,5 mm-Klinkenbuchse zum Anschluß eines Kopfhörers oder von Lautsprechern mit einer minimalen Impedanz von 16 Ω (250 mW je Kanal)

Einstellmöglichkeiten

- Getrennte Pegeleinstellung für Master, Line, Mikro 1, Mikro 2, Mikro 3, Mikro 4, Kopfhörer links und Kopfhörer rechts

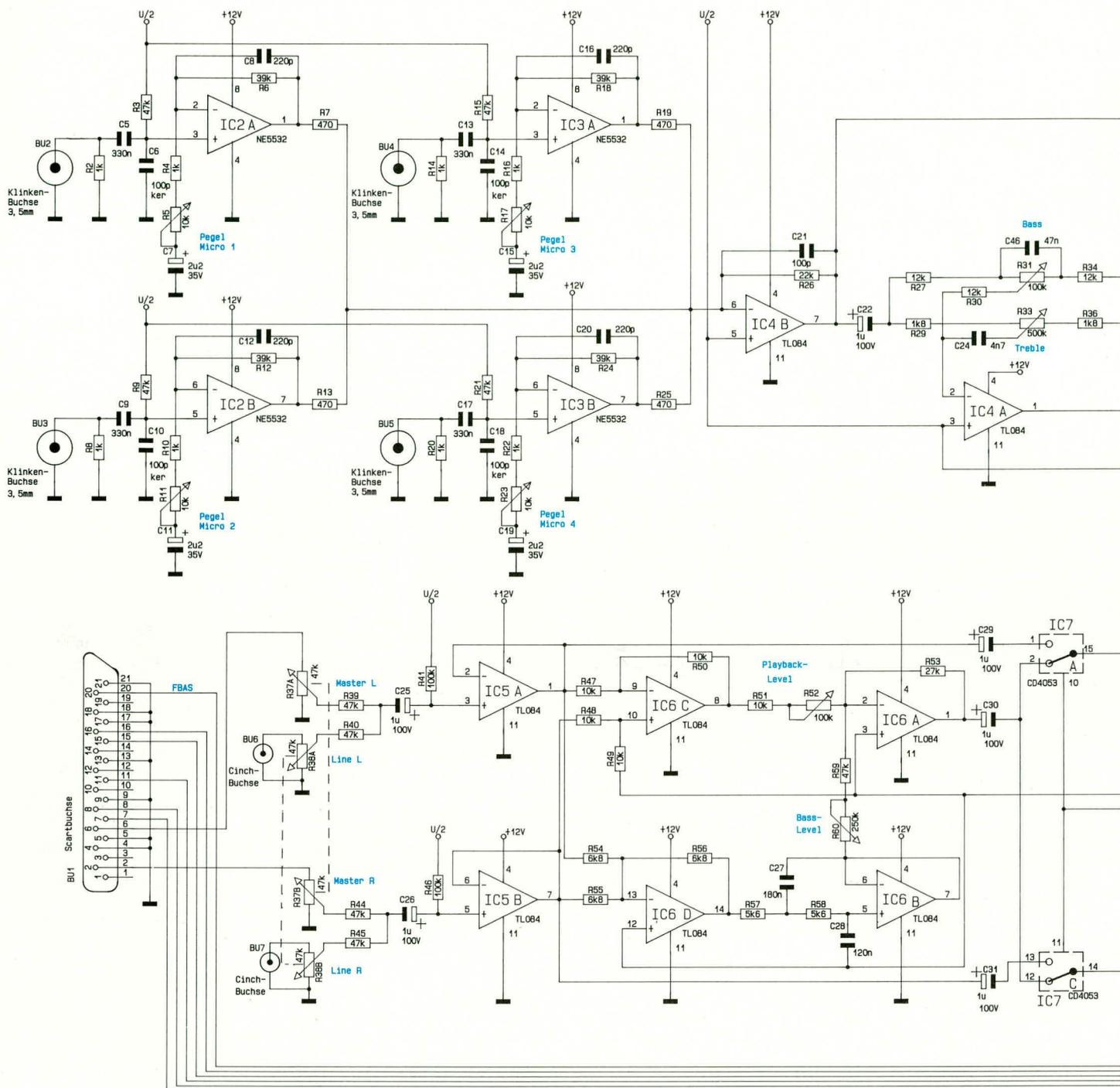
- Baß- und Höheneinstellung für den Mikrofonsignalweg

Spezialeffekte

Ausblendmöglichkeit von aus der Mitte kommenden Solostimmen, wobei entweder Mikrofonpegel-gesteuert (Auto-Playback-Mode) oder manuell, die Solostimme durch das eigene Mikrofon-Signal ersetzt werden kann.

Spannungsversorgung:

Eingebauter 230 V-Netztrafo mit direkt angegoßener Netzzuleitung



In Japan und anderen Fernostländern ist das Repertoire der angebotenen speziellen Videobänder geradezu riesig und reicht von Volksmusik bis zum neuesten Hit, so daß für jedermann das richtige dabei ist.

In Europa hingegen kann dieses Angebot wohl eher als „noch entwicklungsfähig“ bezeichnet werden. Ersatzweise zu den Videobändern mit eingblendeten Texten kann auch ein beliebiges Gesangsstück mit einem Solointerpreten herangezogen werden, insbesondere dann, wenn man den Text gut kennt.

Als Besonderheit bietet der Karaoke-Amplifier KA 7000 die Möglichkeit, den Solointerpreten weitestgehend auszublenden. Die so generierte Instrumentalfassung

ist dann bestens zum Mitsingen geeignet.

Man stellt schnell fest, daß besonders das Singen in einer Gruppe Freude macht und Karaoke ein interessanter Freizeitspaß ist.

Der von ELV entwickelte Karaoke-Amplifier KA 7000 besitzt neben der interessanten Ausblende-technik von Solointerpreten alle wichtigen Features eines Mehrkanal-Mischverstärkers. Die wesentlichen Merkmale sind in Tabelle 1 übersichtlich zusammengefaßt.

Bedienung und Funktion

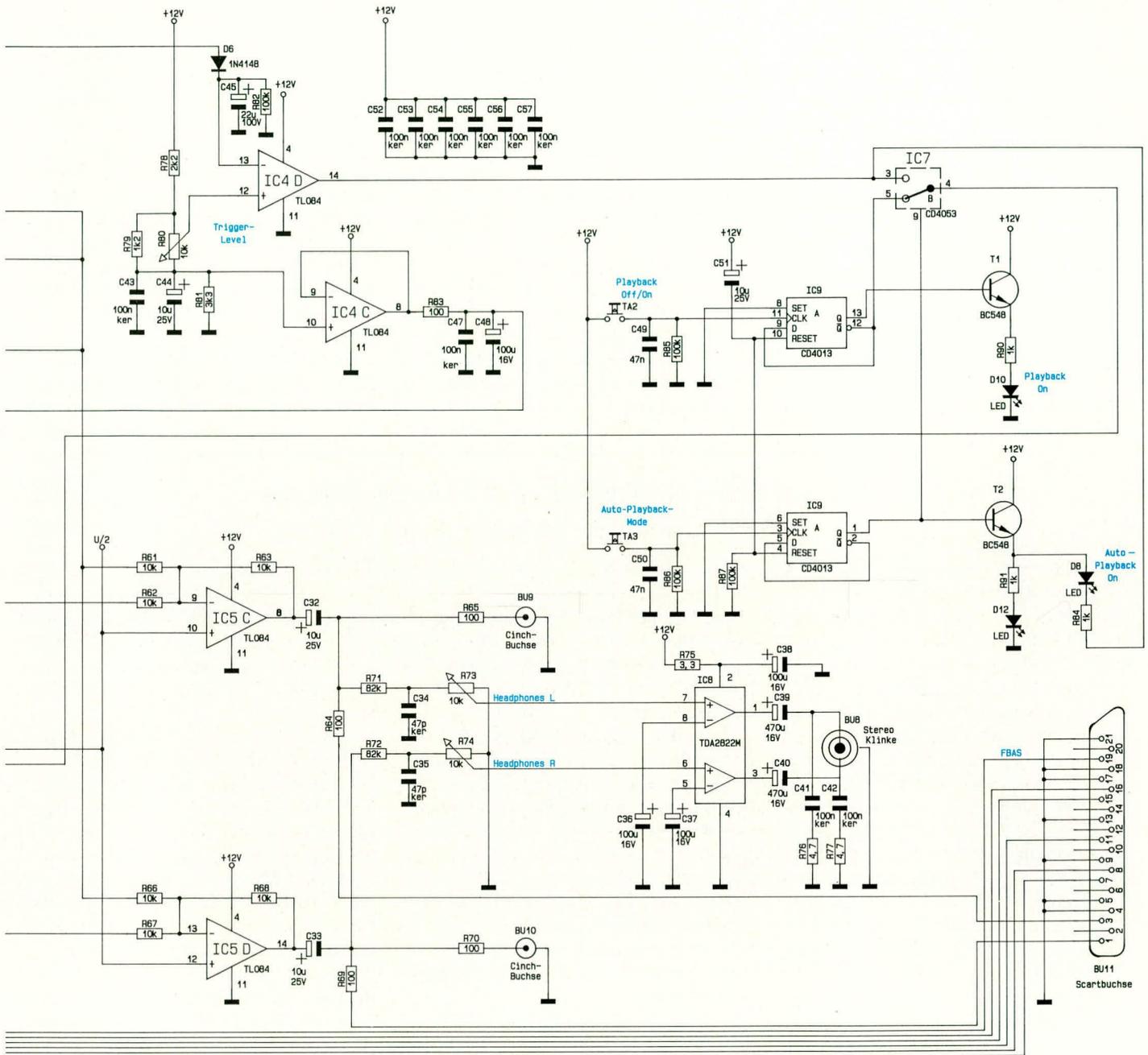
Bevor wir uns detailliert mit der interessanten Schaltungstechnik des ELV-Karao-

ke-Amplifiers befassen, wollen wir zuvor die Bedienung und Funktion des Gerätes näher betrachten.

Sämtliche Anzeige- und Bedienelemente des ELV-Karaoke-Amplifiers KA 7000 sind auf der Frontplatte übersichtlich angeordnet. Während die 4 Buchsen zum Anschluß der Mikrone ebenfalls frontseitig angeordnet sind, befinden sich die übrigen zur Signal-Ein- und Auskopplung dienenden Anschlußbuchsen auf der Geräte-rückseite.

Die Spannungsversorgung erfolgt über einen integrierten 230 V-Netztrafo mit direkt angezogener Netzzuleitung, so daß selbst bei geöffnetem Gerät keine gefährliche Spannung berührbar ist. Durch dieses

Bild 1:
Hauptschaltbild des ELV-Karaoke-Amplifiers



Versorgungskonzept ist trotz Netzbetrieb der Nachbau problemlos durchführbar.

Zwei getrennte Stereosignaleingänge erlauben den gleichzeitigen Anschluß von unterschiedlichen Musikquellen. Während das Master-Signal über eine Scart-Buchse zugeführt wird, dienen 2 Cinch-Buchsen zur Einspeisung des Line-Signals. Beide Stereosignale werden später auf einer Summenschiene zusammengeführt. Bei Mono-Betrieb wird jeweils nur der linke Kanal genutzt.

Ausgangsseitig stehen eine Scart-Buchse zum Anschluß eines Fernsehgerätes und zusätzlich als getrennter Signalausgang zwei Cinch-Buchsen zur Verfügung, die z. B. mit dem Eingang einer Stereoanlage

verbunden werden können.

Ein günstiger Einschleifpunkt für den KA 7000 ist die Verbindung zwischen Videorecorder und Fernsehgerät. In der einfachsten Konstellation werden somit nur die Signalquelle (üblicherweise der Videorecorder), der KA 7000 und ein Sterefernsehgerät zur Wiedergabe der veränderten Audiosignale benötigt.

Zusätzlich kann das Ausgangssignal des KA 7000 jederzeit anhand eines an einer Stereo-Klinkenbuchse anschließbaren Kopfhörers überprüft und optimiert werden. Die beiden Stereokanäle des Kopfhörerverstärkers sind getrennt in der Lautstärke regelbar, und der leistungsfähige Ausgangsverstärker erlaubt sogar den An-

schluß von Lautsprechern. Beim Anschluß von Lautsprechern darf die minimale Impedanz 16 Ω betragen, wobei dann pro Kanal eine Leistung von 250 mW zur Verfügung steht.

Des weiteren können an der Frontseite des Gerätes über 3,5 mm-Klinkenbuchsen vier getrennte Mikrofone angeschlossen werden, die auch getrennt in der Lautstärke einstellbar sind.

Damit sind wir auch schon bei den Einstellmöglichkeiten auf der Frontplatte. Eine übersichtliche Gliederung in Hauptfunktionsbereiche erleichtert hier die Orientierung. Anhand der Bedienelemente wollen wir dann auch gleichzeitig die einzelnen Gerätefunktionen erklären.

Wir beginnen links unten mit dem Netzschalter zum Einschalten des Gerätes, wobei die darüber befindliche Kontroll-LED die Betriebsbereitschaft signalisiert.

Die Mikrofonpegel können mit vier oberhalb der Mikrofonbuchsen angeordneten Einstellpotis an die individuellen Bedürfnisse angepaßt werden. Links daneben befinden sich zwei Klangregler, die zur Einstellung der Tiefen und Höhen für den Mikrofonsignalweg dienen. Unterhalb der beiden Klangeinsteller sind die Potis für die getrennt in der Lautstärke regelbaren Kanäle des Kopfhörerverstärkers zu finden.

Zwei Stereo-Tandempotis (links neben den Kopfhörerreglern) dienen zur Pegel-einstellung des Master- und des Line-Signals. Beide Stereosignale werden anschließend auf einer Summenschiene zusammengeführt.

Als nächstes wollen wir uns mit den unterschiedlichen und sehr interessanten Effektmöglichkeiten

des Gerätes befassen. Der besondere Clou am KA 7000 ist, daß bei einer Stereoaufnahme Solostimmen, die üblicherweise aus der Mitte kommen, ausgeblendet und durch das eigene Mikrofonsignal ersetzt werden können. Wenn man davon ausgeht, daß bei den meisten Stereoaufnahmen die Solostimmen bzw. auch Soloinstrumente aus der Mitte kommen, ist das Funktionsprinzip recht einfach. Beide Signale sowohl des linken als auch des rechten Stereokanals, haben in diesem Fall die gleiche Amplitude und die gleiche Phasenlage. Subtrahiert man jetzt beide Kanäle voneinander, so bleibt nur noch die Hintergrundmusik, die weder in der Amplitude noch in der Phasenlage gleich ist, übrig.

Die Wirksamkeit dieser Trickschaltung hängt nun, wie man sich leicht vorstellen kann, entscheidend davon ab, ob bei der Aufnahme der Interpret mittig abgemischt wurde. Unter dieser Voraussetzung erhalten wir dann ein ideales Playbacksignal.

In den meisten Fällen kommt jedoch nicht nur die Solostimme bzw. das Soloinstrument, sondern auch der Baß aus der Mitte. Da auch bei unserer Playbackschaltung die Bässe nicht verlorengehen dürfen, werden diese mit Hilfe eines Tiefpaßfilters ausgefiltert, getrennt verstärkt und in einer nachgeschalteten Addierstufe wieder zum Playbacksignal hinzugemischt.

Mit Hilfe der beiden auf der Frontplatte rechts neben den Tastern angeordneten Effektpotis kann sowohl die Lautstärke des Baß-Signals als auch die Lautstärke des Playbacksignals getrennt eingestellt werden.

Kommen wir als nächstes zu den beiden oben links angeordneten Tastern, die ebenfalls für die Playbackfunktion des Gerätes zuständig sind. Während mit der linken Taste der Playback-Mode ein- und ausgeschaltet werden kann, dient die rechte Taste zur Anwahl einer Automatikfunktion.

Im Automatikmodus wird, sobald ins Mikrofon gesprochen bzw. gesungen wird, die Solostimme sofort aus- und das eigene Mikrofonsignal eingeblendet. Nach Beendigung des eigenen Gesangs erfolgt automatisch wieder die Einblendung des Original-Interpreten.

Zur Anzeige der automatischen Mikrofonaktivierung leuchtet die LED „Auto-Micro On“, während die Tastenaktivierung durch eine jeweils über den entsprechenden Tasten angeordnete Kontroll-LED signalisiert wird.

Ersetzen Sie die Solostimme Ihres Lieblingsinterpreten durch das eigene Mikrofonsignal

Die Autoplayback-Taste besitzt eine höhere Priorität wie die Playback-On-Off-Taste, deren Schaltzustand somit für den automatischen Umblendvorgang keine Bedeutung hat.

Links unten neben dem Netzschalter finden wir den Trigger-Level-Regler, mit dem die Ansprechschwelle festgelegt wird, bei der die automatische Playbackfunktion ausgeführt werden soll. Je weiter dieser Regler nach rechts (im Uhrzeigersinn) gedreht wird, desto lauter muß ins Mikrofon gesungen werden, bevor die Umschaltung vom Original-Interpreten zu den eigenen Mikrofoneingängen erfolgt. Wirksam ist dieser Regler natürlich nur im Autoplayback-Modus.

Zur Schaltung

Trotz der relativ vielen Bedienfunktionen des ELV-Karaoke-Amplifiers hält sich der Schaltungsaufwand in Grenzen, wie das in Abbildung 1 dargestellte Hauptschaltbild zeigt.

Die NF-Eingangsspannungen für den linken und rechten Stereokanal werden entweder an der Scart-Buchse BU 1 oder an den beiden Cinch-Buchsen BU 6 und BU 7 zugeführt. Natürlich können auch beide Stereosignaleingänge (Master, Line) gleichzeitig genutzt und über die Tandempotis R 37 und R 38 mit den nachgeschalteten Entkopplungswiderständen R 39, R 40, R 44, R 45 jeweils auf einer Summenschiene für den linken und rechten Stereokanal zusammengemischt werden. Anschließend gelangt das Summensignal

über C 25 (links) und C 26 (rechts) auf die Eingänge der beiden Elektrometer-Pufferverstärker IC 5 A und IC 5 B.

Nach der Pufferung stehen die Audiosignale niederohmig zur Verfügung und werden auf die Eingänge des Differenzverstärkers IC 6 C sowie der Addierstufe IC 6 D gegeben.

Im Differenzverstärker IC 6 C mit Zusatzbeschaltung werden jetzt die Augenblickswerte der Signalspannungen des rechten und linken Kanals voneinander subtrahiert, so daß am Ausgang (Pin 8) nur noch die Hintergrundmusik übrig bleibt. Signale mit gleicher Amplitude und Phasenlage (Solostimmen, Soloinstrumente) heben sich bei der Subtraktion gegenseitig auf.

Da jedoch, wie bereits erwähnt, auch die Bässe in der Regel aus der Mitte kommen, ist für diese Signalanteile ein getrennter

Signalweg erforderlich. Zusätzlich werden deshalb die Audiosignale des rechten und linken Kanals mit Hilfe des Summiervestär-

kers IC 6 D zu einem Mono-Signal addiert und auf einen aktiven Tiefpaß zweiter Ordnung gegeben, der mit den Bauelementen R 57, R 58, C 27, C 28 und IC 6 B realisiert wurde.

Das am Ausgang des Filters anstehende Baßsignal und das von IC 6 C (Pin 8) kommende Playbacksignal werden einem weiteren Summiervestärker IC 6 A zugeführt. Um die Schaltung an die individuellen Gegebenheiten (unterschiedliche Musikstücke) anzupassen, kann sowohl die Signalamplitude des Playback- als auch des Baß-Signals mit Hilfe der Potis R 52 und R 60 getrennt eingestellt werden.

Das mit dem Elko C 30 gleichspannungsmäßig entkoppelte Ausgangssignal wird den beiden CMOS-Analogschaltern IC 7 A und IC 7 C zugeführt, wo dann je nach Schalterstellung entweder das Playback- oder das Original-Stereosignal von den Ausgängen der Pufferverstärker IC 5 A und IC 5 B selektiert wird.

Die selektierten Stereosignale bzw. die Playbacksignale werden anschließend über R 62 und R 67 auf die Summationseingänge des invertierenden Verstärkers IC 5 C und IC 5 D (Pin 9, 13) gegeben. Die Summation der eben beschriebenen Signale mit den von IC 4 A kommenden Mikrofon-Signalspannungen (eingekoppelt über R 61, R 66) nehmen IC 5 C und IC 5 D vor.

Am Ausgang der beiden Summiervestärker stehen die Audiosignale niederohmig zur Verfügung und werden über die Elkos C 32, C 33 sowie die zur Entkopplung dienenden Widerstände R 64, R 65,

R 69 und R 70 an den entsprechenden Ausgangsbuchsen ausgekoppelt.

Der Kopfhörerverstärker ist mit einem IC des Typs TDA 2822M realisiert. Dieser Baustein kommt mit einem Minimum an externer Beschaltung bei guten elektrischen Daten aus. Die Signaleinkopplung erfolgt über die Widerstände R 71, R 72 sowie die Potis R 73, R 74, wodurch gleichzeitig die Pegel für beide Kanäle getrennt einstellbar sind.

Die invertierenden Eingänge werden mit C 36, C 37 abgeblockt und das Ausgangssignal über die Elkos C 39 und C 40 gleichspannungsmäßig entkoppelt der Stereo-Klinkenbuchse BU 8 zugeführt. Die RC-Kombinationen C 41, R 76 und C 42, R 77 dienen zur Schwingneigungsunterdrückung am Ausgang.

Der Kopfhörerverstärker kann Impedanzen bis hinab zu 16 Ω treiben, d. h. es dürfen sogar Lautsprecher angeschlossen

in erster Linie durch C 8 bestimmt, und C 7 übernimmt die gleichspannungsmäßige Entkopplung des Rückkopplungszweiges.

Die Ausgänge der 4 Mikrofonvorverstärker werden über die Widerstände R 7, R 13, R 19 und R 25 auf den Summations-eingang des invertierenden Verstärkers IC 4 B gekoppelt. Dieser Verstärker nimmt nochmals eine Verstärkung von 33 dB vor, so daß das Mikrofonsignal jetzt mit ausreichendem Pegel zur Verfügung steht.

Das verstärkte Mikrosignal wird über den zur galvanischen Entkopplung dienenden Elko C 22 dem mit IC 4 A und externer Beschaltung aufgebauten aktiven Klangeinsteller zugeführt. Durch frequenzabhängige Gegenkopplungen im Rückkopplungs-zweig des Operationsverstärkers erreichen wir eine individuelle Klangbeeinflussung.

Während der Einstellbereich der tiefen Frequenzen bei 20 Hz ± 15 dB beträgt,

so wechselt der Ausgang schlagartig von High- nach Low-Potential. Dieser Pegelwechsel kann sich jedoch nur dann auswirken, wenn mit TA 3 die automatische Playbackfunktion eingeschaltet ist.

Damit sind wir auch schon bei den beiden Bedientastern mit zugehörigen Anzeige-LEDs angelangt. Zwei identisch aufgebaute Schaltstufen, die mit D-Flip-Flops aufgebaut sind, führen bei jeder Tastenbetätigung eine Toggle-Funktion aus. Die Flip-Flops werden in der getakteten Betriebsart eingesetzt, wobei der Logikpegel am D-Eingang entscheidet, wohin die Ausgänge des Flip-Flops beim Low-High-Wechsel (positive Flanke) des Taktes kippen.

Während die Set-Eingänge an Masse liegen, sorgt die externe Beschaltung an den beiden zusammengelegten Reset-Eingängen (Zeitkonstante ca. 1 sek.) für einen definierten Anfangszustand beim Einschalten der Betriebsspannung.

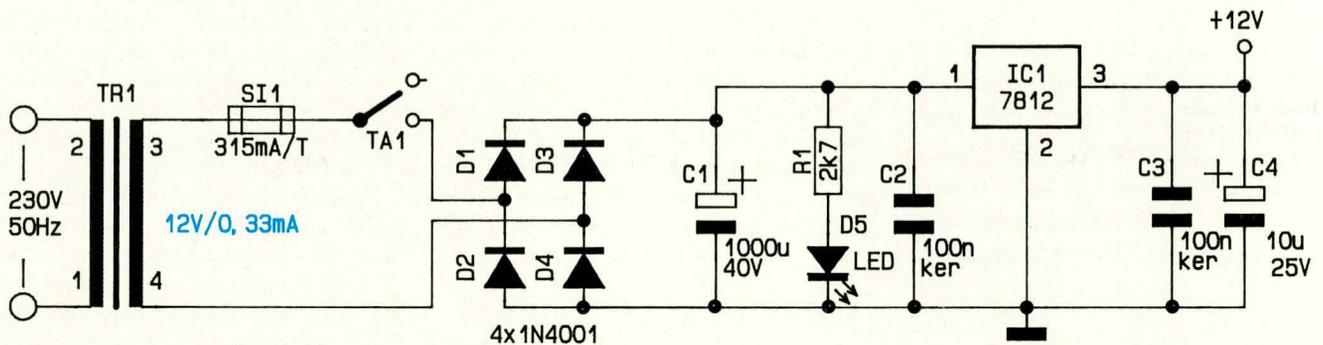


Bild 2 zeigt die Netzteilschaltung des ELV-Karaoke-Verstärkers

werden. Bei einer Lautsprecherimpedanz von 16 Ω ist der Verstärker in der Lage, 250 mW pro Kanal abzugeben.

Als nächstes kommen wir zu den vier oben links im Hauptschaltbild eingezeichneten Mikrofonvorverstärkern, die von der Schaltung her identisch aufgebaut sind. Jeweils zwei Mikrofonvorverstärker sind mit einem rauscharmen Doppeloperationsverstärker des Typs NE 5532 realisiert. Durch den völlig identischen Schaltungsaufbau können wir uns bei der Schaltungsbeschreibung auf die mit IC 2 A realisierte Stufe beschränken.

Das vom Mikrofon kommende Signal wird mit R 2 (1 k Ω) abgeschlossen und gelangt über den Koppelkondensator C 5 auf den nicht-invertierenden Eingang des als Elektrometerverstärker arbeitenden Operationsverstärkers. Während über R 3 der Eingang und somit der Arbeitspunkt auf halbe Betriebsspannung gelegt wird, dient C 6 zur Rauschunterdrückung.

Die Verstärkung der Stufe wird durch das Verhältnis der Widerstände R 4, R 5 zu R 6 festgelegt und kann mit dem Poti R 5 zwischen ca. 13 und 32 dB variiert werden.

Die obere Grenzfrequenz der Stufe wird

können die Höhen bei 20 kHz um ± 12 dB variiert werden. Das in der Klangfarbe beeinflusste Mikrofonsignal wird anschließend über die Widerstände R 61 und R 66 auf die invertierenden Eingänge der entsprechenden Ausgangsverstärker IC 5 C, D gekoppelt.

Die Audiosignalwege sind damit bereits beschrieben, und wir kommen als nächstes zur Steuerschaltung für die automatische Playbackfunktion, die mit IC 4 D und externer Beschaltung realisiert ist. IC 4 D erhält an seinem nicht-invertierenden Eingang (Pin 12) eine mit R 80 einstellbare Steuergleichspannung (Trigger-Level). Mit diesem Poti wird die Ansprechempfindlichkeit bezüglich des Mikrofonpegels vorgegeben.

IC 4 C mit externer Beschaltung dient zur Pufferung der halben Betriebsspannung.

Das an Pin 7 des OPs IC 4 B anstehende Mikrofonsignal wird auf eine mit D6, C 45 und R 82 realisierte Spitzenwertgleichrichtung gegeben, deren Entladezeitkonstante auf 2,2 sek. festgelegt ist. Übersteigt jetzt der Gleichspannungspegel an Pin 13 des Komparators den eingestellten Triggerle-

vel, so wechselt der Ausgang schlagartig von High- nach Low-Potential. Dieser Pegelwechsel kann sich jedoch nur dann auswirken, wenn mit TA 3 die automatische Playbackfunktion eingeschaltet ist.

Die aktuellen Schaltzustände zeigen die Leuchtdioden D 10 und D 12 an, die wiederum über die beiden Emitterfolger T 1 und T 2 angesteuert werden.

Das Netzteil des ELV-Karaoke-Amplifiers ist in Abbildung 2 zu sehen. Die von der Sekundärseite des hermetisch vergossenen Netztransformators kommende Wechselspannung gelangt über die Sicherung SI 1 und den Netzschalter S 1 auf den mit D 1 bis D 4 aufgebauten Brückengleichrichter.

Nach der Gleichrichtung gelangt die Spannung auf den Pufferelko C 1, der eine Glättung vornimmt sowie auf den Eingang des Spannungsreglers IC 1. C 2 dient in diesem Zusammenhang zur Störunterdrückung. Die über R 4 mit Spannung versorgte Leuchtdiode D 5 signalisiert die Betriebsbereitschaft des Gerätes.

Am Ausgang des Spannungsreglers steht eine stabilisierte Spannung von 12 V zur Verfügung, wobei die Kondensatoren C 3 und C 4 zur Störimpuls- und Schwingneigungsunterdrückung dienen.

Im zweiten, abschließenden Teil dieses Artikels lesen Sie die ausführliche Beschreibung des Nachbaus. **ELV**