

# LUXMAN

INTEGRIERTER DC-VERSTÄRKER MIT DUO-BETA-SCHALTUNG

## L-58A/L-55A

Eine bahnbrechende Entwicklung in der Verstärkertechnik – LUXMAN's exklusive „DUO BETA“-Schaltung, die einen entscheidenden Schritt zur perfekten Musikreproduktion bedeutet. Durch Anwendung von zwei Gegenkopplungsschleifen wurden TIM-Verzerrungen auf ein absolutes Minimum reduziert und die Wiedergabequalität dem Röhrenideal weitestgehend angeglichen. Das bedeutet insbesondere: weichere und transparentere Reproduktion der Mitten und Höhen sowie kräftige und impulstreue Baßwiedergabe.

*© beim Hersteller  
Archiv Michael-Otto*

LUX CORPORATION, JAPAN

# L-58A

## Integrierter DC-Verstärker mit DUO BETA-Schaltung

### DUO-BETA-Schaltung

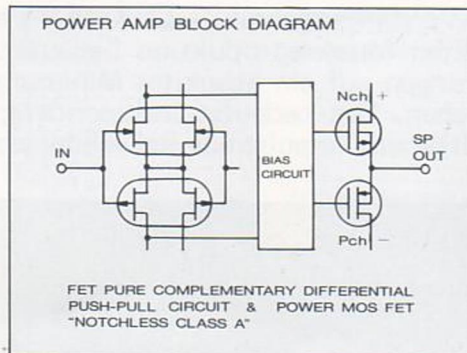
Die jahrzehntelange Erfahrung im Verstärkerbau, insbesondere bei der Anwendung von Gegenkopplungsmaßnahmen (NFB), hat LUXMAN zu dem neuen „DUO-BETA“-Schaltungskonzept geführt, dessen wesentlichstes Merkmal der differenzierte Einsatz von zwei Gegenkopplungsschleifen ist. Ganz im Gegensatz zu herkömmlichen Verstärkerkonstruktionen, deren Charakteristika durch hohe Gegenkopplung verbessert wurden, war es Grundlage der LUXMAN-Konstruktionsphilosophie, einen Verstärker zu bauen, der bereits im „open-loop“-Betrieb (ohne Gegenkopplung) so hervorragende Daten aufweist, daß nur noch eine geringe Gegenkopplung (Beta 1) notwendig war, um den von LUXMAN angestrebten Effekt einer transparenteren und weicheren Reproduktion der Mitten und Höhen zu erzielen. Die zweite Gegenkopplungsschleife (Beta 2), die sogenannte DC Servoschaltung, gewährleistet eine trockenere und impulstreue Baßreproduktion und dient gleichzeitig als aktives Subsonicfilter.

### Vorverstärkerstufe

Der Aufbau der Eingangsstufe aus vier Feldeffekttransistoren (FETs) in Kaskoden-Bootstrap-Schaltung, kombiniert mit einer aktiven Widerstandsschaltung, läßt Verzerrungen erst gar nicht entstehen. Aus dem gleichen Grunde wurde für die Eingangsstufe des Vorverstärkers eine Schaltungsconfiguration gewählt (SEPP-Schaltung), die eine extrem niedrige Ausgangsimpedanz aufweist. Demzufolge konnten die Verzerrungen im Phonoentzerrvorverstärker bereits im „open-loop“-Betrieb auf 0,2% (normalerweise 2-5%) gesenkt und die Slewrate (Maß für die Schnelligkeit des Verstärkers) auf 150 V/ $\mu$  sec. gesteigert werden.

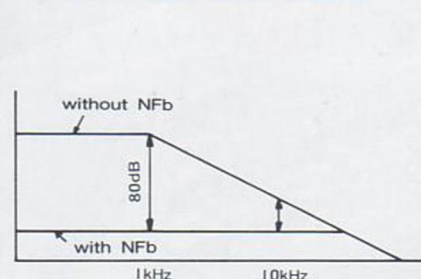
### Endstufe

Die Eingangsschaltung arbeitet, um Verzerrungen niedrig zu halten, im komplementären Gegentaktbetrieb. Der Aufbau erfolgt völlig gleichspannungsgekoppelt nach der von uns entwickelten und bewährten „Realtime Processed“ DC-Schaltung. Sämtliche Stufen des Endverstärkers arbeiten in Gegentaktsschaltung mit speziell selektierten Transistoren und FET's, die neben einer geringen Eingangskapazität eine hohe Grenzfrequenz ( $f_t$ ) aufweisen. Die Schaltgeschwindigkeit wird dadurch erheblich erhöht und Verzerrungen auf ein absolutes Minimum reduziert. In der Ausgangsstufe finden Leistungs-MOS FET's (Feldeffekttransistoren) mit einer Grenzfrequenz von 500 MHz Verwendung, deren Ruhestrom größer als 300 mA ist und die in Kombination mit einer neuentwickelten High Speed-Treiberstufe den Verstärker von Nulldurchgangs- und Übernahmeverzerrungen befreien. Die Verwendung von Bauteilen mit hoher Grenzfrequenz und der Einsatz verschiedener Spezialschaltungen, wie z.B. die Anwendung punktu-

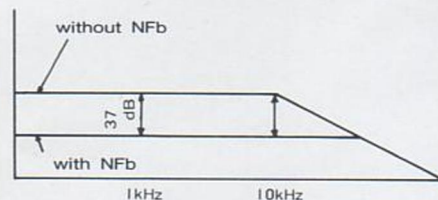


eller Gegenkopplungsmaßnahmen, tragen zu einer Erhöhung der Verstärkung im „open-loop“-Betrieb bei und verbessern das Klirrvverhalten gegenüber herkömmlichen Verstärkerschaltungen etwa um den Faktor 10. Vor Anwendung der Gegenkopplung könnte der Klirrfaktor, auf diese Weise auf 0,4% (herkömmliche Schaltungen weisen hier etwa 2-5% auf) und die Slewrate auf 300 V/ $\mu$  sec angehoben werden.

COMPARISON OF NFB AMOUNT BETWEEN CONVENTIONAL AMP AND THE L-58A



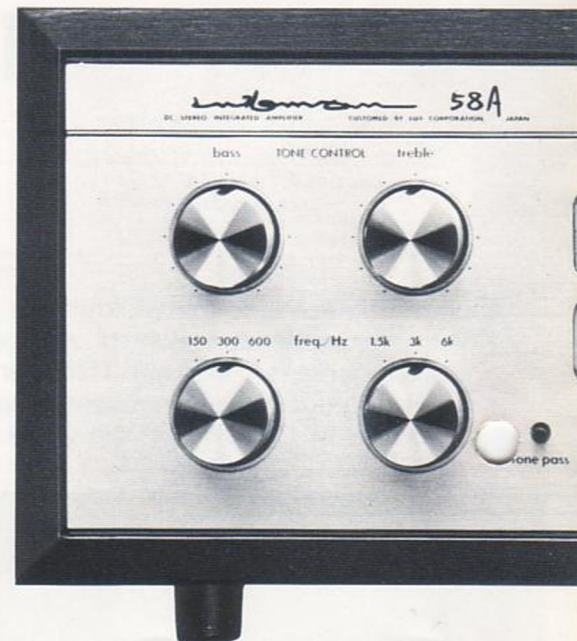
<Conventional Amplifiers: NFB amount differs much between high and low frequency ranges.>



<LUXMAN L-58A: NFB amount is equivalent both at high and low frequencies.>

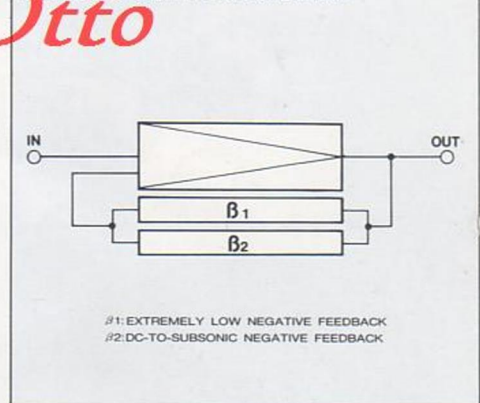
### Geringst mögliche Gegenkopplungsmaßnahmen (Beta 1)

Bei einem so ausgezeichneten Klirrvverhalten des Verstärkers im „open-loop“-Betrieb ist nur noch eine äußerst geringe Gegenkopplung notwendig, die bei der DUO BETA-Schaltung



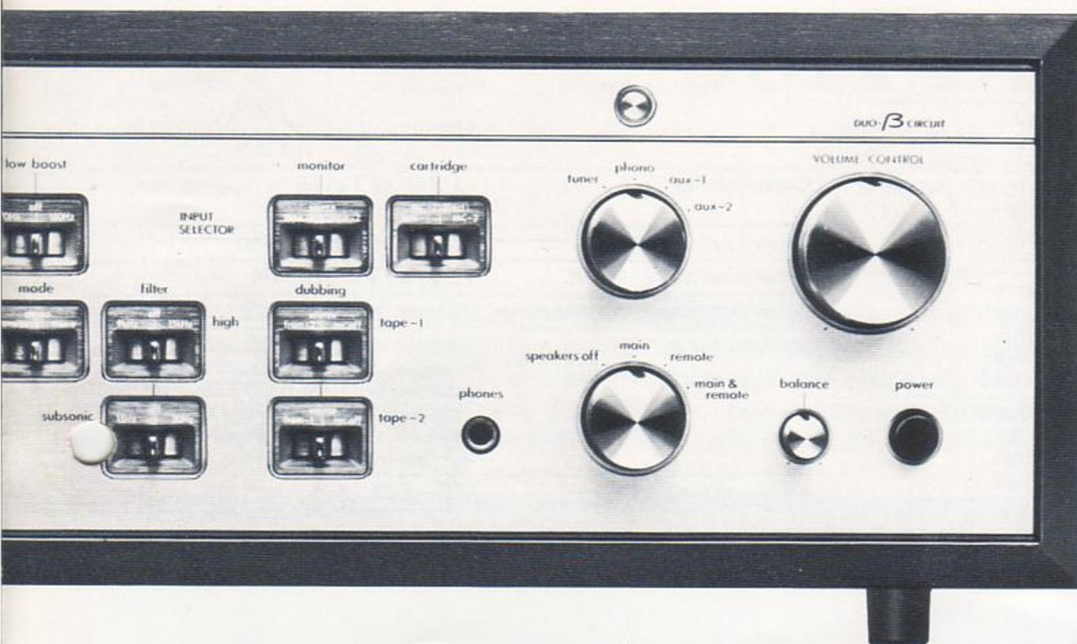
lediglich 1% der bei herkömmlichen Verstärkern notwendigen Gegenkopplung beträgt. TIM-Verzerrungen werden so vollständig verhindert, während die anderen Leistungseigenschaften voll erhalten bleiben und sogar Spitzenwerte erreichen.

DUO-BETA CIRCUIT: PRE & POWER AMP



### DC-Servo-Schaltung (Beta 2)

Eine trockene, impulstreue Baßwiedergabe erfordert andere Techniken als die oben beschrieben, denn eine Reduzierung des Gegenkopplungsfaktors, die zwar die Mitten- und Höhenwiedergabe verbessert, führt im Baßbereich zu erheblichen Nachteilen, wie niedrigem Dämpfungsfaktor, Intermodulationsverzerrungen und schlechtem Signal-Rauschabstand. LUXMAN's DC-Servo-Schaltung (Beta 2) löst alle diese Probleme mit einem Schlag. Wie aus dem oben dargestellten Diagramm ersichtlich, ist der „DC-Subsonic“-Gegenkopplungsweig (Beta 2) parallel zur Beta-1-Schleife geschaltet. Beta 2 ist mit extrem rauscharmen FET's bestückt und erlaubt eine vollendete impulstreue Baßreproduktion ohne Beeinträchtigung der Mitten- und Höhenwiedergabe, die bereits durch die Beta 1 Gegenkopplung erheblich verbessert wurde.



#### DC „Moving Coil“-Vorvorverstärker mit automatischer Verstärkungsregelung.

Ein immer wieder auftretendes Problem bei „Moving Coil“-Vorvorverstärkern ist der vernünftige Kompromiss zwischen Signalrauschabstand und Klangqualität. Viele Hersteller tendieren dazu, die Klangqualität zugunsten eines hohen Signalrauschabstandes zu vernachlässigen. LUXMAN's Philosophie, die die naturgetreue Musikreproduktion klar in den Vordergrund stellt, führte zu dem Entschluß für diese Stufe eine gleichspannungsgekoppelte (DC) Verstärkerschaltung zu verwenden, die aus einer Parallelschaltung mehrerer rauscharmer N-Kanal FET's (Feldeffektransistoren) besteht, und, die im Gegensatz zur konventionellen Schaltungsweise, klangliche Vorteile aufweist.

Der Signalrauschabstand dieser Schaltung entspricht zwar nicht ganz dem erreichbaren Optimum, doch konnte dieses Problem mit einer automatischen Verstärkungsregelung (AGC) gelöst werden. Dabei handelt es sich um eine Schaltung, die die Verstärkung der Impedanz des jeweils angeschlossenen Moving Coil-Tonabnehmersystems anpaßt. Z.B.: beträgt die Verstärkung bei Verwendung eines dynamischen Systems (MC) mit einer Impedanz von 2 Ohm 29 dB (Eingangsempfindlichkeit 0,05 mV), so sinkt die Verstärkung bei einem Abtaster mit 40 Ohm Impedanz auf 20 dB ab (Eingangsempfindlichkeit

0,15 mV). In dem oben genannten Bereich korrespondiert also die Verstärkung automatisch mit der Impedanz des jeweils verwendeten Tonabnehmersystems.

#### Einsetz des Tonkontrollverstärkers mit zusätzlicher Trennstufe statt eines problematischen Linearverstärkers.

Ein Linearverstärker sollte im allgemeinen einen Verstärkungsfaktor von 10 ... 16 dB aufweisen, doch üblicherweise kommt für diesen Schaltungstyp eine Konfiguration zur Anwendung, die der eines Phono-Entzerrervorverstärker sehr ähnlich ist, und die einen weitaus höheren Verstärkungsfaktor von etwa 80 ... 150 dB besitzt. Das bedeutet, daß ein Großteil dieser Verstärkung durch aufwendige Gegenkopplungsmaßnahmen reduziert wird, die gleichzeitig das Entstehen von TIM Verzerrungen verursachen. Beim L 58 A/L 55 A haben wir deshalb auf den Linear-Verstärker, der zu einer Beeinträchtigung der Wiedergabequalität führt, verzichtet. Diese Aufgabe wird in idealer Weise vom Tonkontrollverstärker, der auch das Klangregelnetzwerk beinhaltet, übernommen. Um nachteilige Einflüsse, verursacht durch andere Schaltungen, auf diese Stufe zu verhindern, wurde ihr ein Trennverstärker (Buffer) vorgeschaltet. Sowohl im

Tonkontrollverstärker als auch im Buffer kommen FET's zum Einsatz, die in sog. Kaskodenanordnung als Source-Follower geschaltet sind, um stabile Betriebsbedingungen zu gewährleisten.

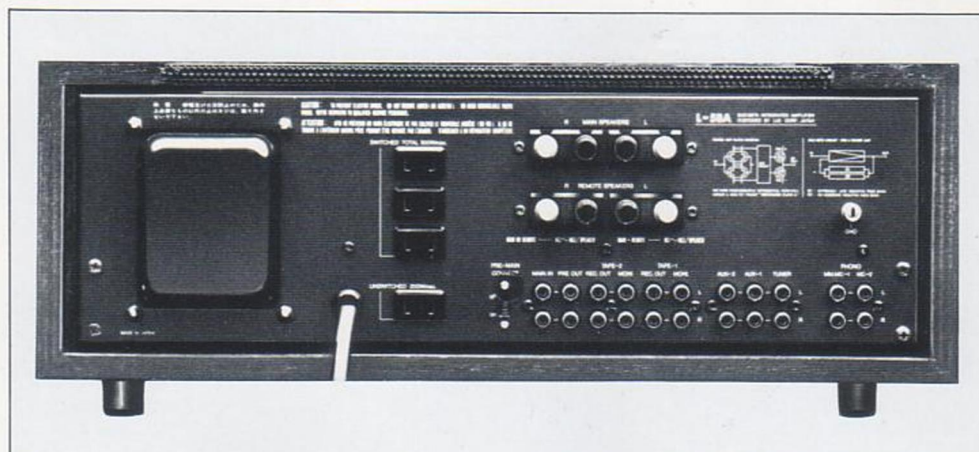
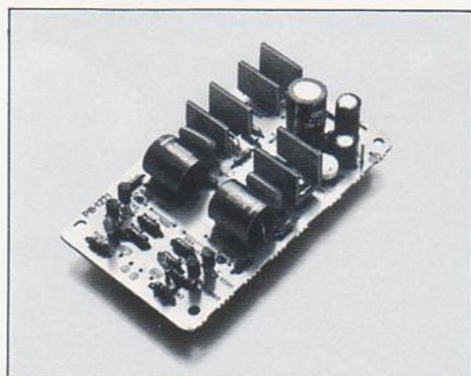
Die Klangeinsteller arbeiten nach LUXMAN's exklusivem und bewährtem NF-Prinzip und sind mit wählbaren Einsatzfrequenzen ausgestattet. Die Klangeinstellung kann so ganz individuell vorgenommen werden. Für den Fall, daß die Klangeinstellung nicht benutzt werden soll, kann sie mit Hilfe eines „By-pass“-Schalters überbrückt werden.

#### Stabiles Hochleistungsnetzteil

In der Spannungsversorgungsschaltung für die Endstufe wurden zur Verbesserung der Klangqualität große Block-Elkos, kombiniert mit Filmkondensatoren, die zu einer ausgezeichneten Höhenwiedergabe beitragen, verwendet. Das elektronisch stabilisierte Netzteil des Vorverstärkers arbeitet mit „High Speed“-Transistoren, die üblicherweise in Leistungsendstufen zum Einsatz kommen und den Innenwiderstand des Netzteils erheblich senken. Um einen stabilen Betrieb der Vortreiberstufe zu gewährleisten, wurde auch hier eine ähnliche Schaltungsanordnung zur Stabilisierung der Stromversorgung gewählt. Um die hohen Ströme verkraften zu können, ist der Verstärker mit einem besonders dicken Netzkabel versehen.

#### Besonderheiten

Aufgrund neuester Erkenntnisse, daß metallische Materialien in unmittelbarer Nachbarschaft von Verstärkerschaltungen sog. „magnetische Verzerrungen“ hervorrufen, wurde auf derartige Werkstoffe, vor allem in Platinennähe, verzichtet. Aus dem gleichen Grunde erhielt der Verstärker ein Holzgehäuse, das lediglich an den unbedingt erforderlichen Stellen mit einer Abschirmung aus dünnster Aluminiumfolie versehen wurde. Alle Eingangsbuchsen sind vergoldet, um Kontaktwiderstände so gering wie möglich zu halten und die Übertragungsqualität auf dem höchstmöglichen Niveau zu halten.

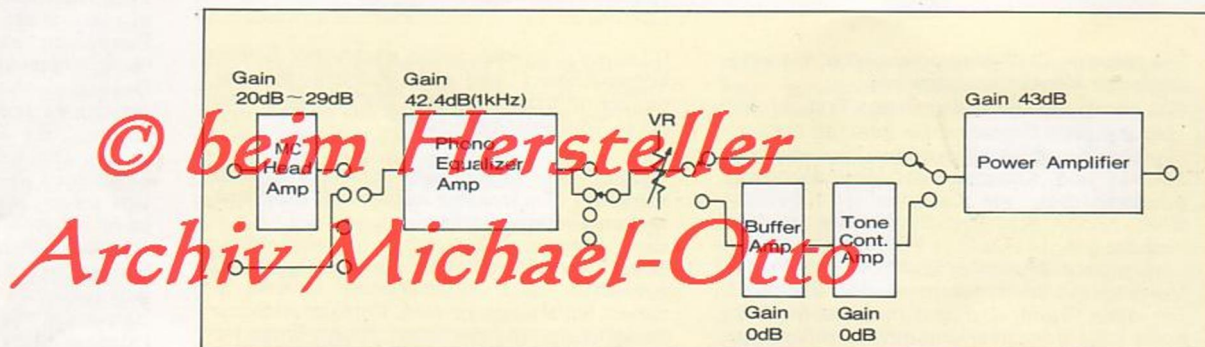


# L-58A DUO-BETA CIRCUIT DC INTEGRATED AMPLIFIER

## L-58A SPECIFICATIONS

|                              |                                                                                                                                                                   |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ausgangsleistung IHF         | mind. 100 Watt Dauerleistung pro Kanal an 8 Ohm, beide Kanäle angesteuert, von 10 ... 20.000 Hz                                                                   | Übertragungsbereich                                                                    | Phono (MM): 20 ... 20.000 Hz (±0,2 dB)<br>Phono (MC-1): 20 ... 20.000 Hz (±0,2 dB)<br>Tuner: 10 ... 100.000 Hz (-1 dB)<br>Aux -1, -2: 10 ... 100.000 Hz (-1 dB)<br>Main in: 10 ... 100.000 Hz (-1 dB)                                      |
| Klirrfaktor                  | <0,015%                                                                                                                                                           | Klangeinsteller                                                                        | LUXMAN Typ NF mit wählbaren Einsatzfrequenzen                                                                                                                                                                                              |
| Intermodulationsverzerrungen | <0,015% (8 Ohm, 100 Watt)<br>60 Hz : 7 kHz = 4 : 1                                                                                                                | Baßeinsatzfrequenzen                                                                   | 150 Hz, 300 Hz, 600 Hz                                                                                                                                                                                                                     |
| Eingangsempfindlichkeit      | Phono (MM): 1,5 mV<br>Phono (MC-1): 1,5 mV<br>Phono (MC-2): 0,05 mV (2 Ohm) ...<br>... 0,15 mV (40 Ohm)<br>Tuner: 220 mV<br>Aux -1, -2: 220 mV<br>Main in: 220 mV | Höheneinsatzfrequenzen                                                                 | 1,5 kHz, 3 kHz, 6 kHz                                                                                                                                                                                                                      |
| Eingangsimpedanz             | Phono (MM): 50 kOhm<br>Phono (MC-1): 100 Ohm<br>Tuner: 20 kOhm<br>Aux -1, -2: 20 kOhm<br>Main in: 820 kOhm                                                        | Vorverstärkerausgangsspannung                                                          | 220 mV (Impedanz: 220 Ohm)                                                                                                                                                                                                                 |
| Geräuschspannungsabstand     | Phono (MM): >80 dB<br>Phono (MC-1): >80 dB<br>Tuner: >100 dB<br>Main in: >100 dB                                                                                  | Besonderheiten                                                                         | Subsonic-Filter (15 Hz, off, 30 Hz)<br>High Cut Filter (9 kHz, off, 15 kHz)<br>Lowboost-Schaltung (70 Hz, off, 150 Hz)<br>Monitoreinrichtung, Tape-to-Tape-Schaltung, „Rec.-off“-Schalter, Lautsprecherwählschalter, Kopfhörerausgang etc. |
|                              |                                                                                                                                                                   | Abmessungen (B x T x H)                                                                | 466 x 378 x 181 mm                                                                                                                                                                                                                         |
|                              |                                                                                                                                                                   | Gewicht                                                                                | 15,3 kg                                                                                                                                                                                                                                    |
|                              |                                                                                                                                                                   | Technische Daten und Design können ohne Vorankündigung vom Hersteller geändert werden. |                                                                                                                                                                                                                                            |

## L-58A BLOCKSCHALTBILD



## L-55A INTEGRIERTER DUO-BETA-VERSTÄRKER



Der Verstärker L 55 A ist der kleine Bruder des L 58 A, der selbstverständlich auch, im Vorverstärker sowie in der Endstufe, mit LUXMAN's exklusiver DUO BETA-Schaltung ausgerüstet ist, und so neben einer transparenten Mitten- und Höhenreproduktion eine trockenere und impulstreue Baßwiedergabe gewährleistet. Der Unterschied zwischen den beiden Modellen liegt in der Ausgangsleistung. Der L 55 A produziert an 4 Ohm 2 x 160 Watt (DIN). Die Ausgangsleistung an 8 Ohm beträgt mind. 80 Watt pro Kanal von 20 ... 20.000 Hz bei einem Klirrfaktor von lediglich 0,02 %. Gewicht: 14,3 kg. Die übrigen Daten sind mit denen des L 58 A identisch.

Autorisierter Fachhändler

**SILOMON GmbH**  
Merianstraße 5  
7800 Freiburg i. Br.  
Tel. 0761 / 3 11 36

im Alleinvertrieb der

**akustik** Vertriebs-  
GmbH & Co. KG

Eichsfelder Straße 2 · 3000 Hannover 21 (Herrenhausen)  
Tel. (0511) 79 50 72 · Telex 09-23974 all d

**LUX CORPORATION, JAPAN**

1-1, 1-CHOME, SHINSENRI-NISHIMACHI,  
TOYONAKA-SHI, OSAKA, JAPAN.  
PHONE: 06-834-2222 CABLE: LUXMAN TOYONAKA TELEX: J63694