

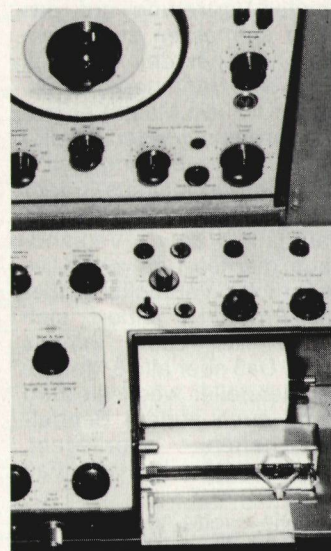
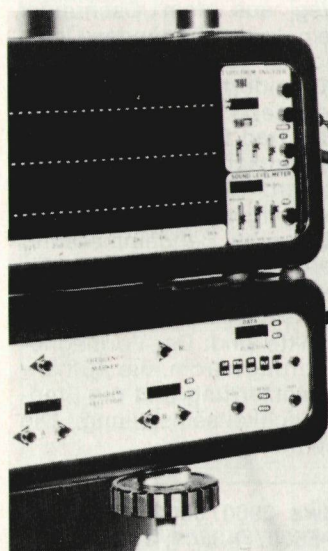
HIFI-TECHNIK

Das HiFi-Zentrallabor

Das gemeinsame Meßlabor für die HiFi-Zeitschriften des PC-Modernen Verlags

Ein gemeinsames zentrales Meßlabor für alle drei im PC-Modernen Verlag erscheinenden HiFi-Publikumszeitschriften ist die gemeinsame Klammer, die den HiFi-Bereich dieses Spezialverlags umschließt. Neben den Spezialzeitschriften STEREO, HiFi exklusiv und FonoForum (ab Heft 9/80) werden in diesem Münchner Verlag der HiFi-Markt („Das Fachmagazin der HiFi-Branche“) und das STEREO-Testjahrbuch verlegt. Darüber hinaus erscheinen im gleichen Hause zwei renommierte Photo-Zeitschriften: PROFESSIONAL CAMERA UND PHOTO REVUE.

„Die Möglichkeit, unabhängig von äußeren Einflüssen objektive Messungen durchführen zu können, war ausschlaggebend für die Einrichtung des Meß-



bors," — dies ist das Credo Stratos Tsobanoglous, des Leiters des Gesamtbereichs „HiFi“ im PC-Modernen Verlag. Denn trotz der oft ausführlichen Prospekt-daten ist es nach wie vor für eine Zeitschrift unabdingbar, über eigene Meßmittel zu verfügen. Weniger die Frage der Glaubhaftigkeit der angegebenen Daten als die Schwierigkeiten beim Vergleich der im Prospekt genannten Werte machen die nicht unerheblichen Investitionen für Meßgeräte nötig. Eines gut ausgerüsteten Labors bedarf auch wer mit der fortschreitenden Entwicklung Schritt halten will. *Denn nicht alle bekannten Messungen sagen tatsächlich alles über die Qualität eines HiFi-Bausteins aus. Eigene Meßverfahren zu entwickeln, gehört deshalb ebenso zu den Selbstverständ-*

lichkeiten wie die Nachvollziehung bekannter Messungen etwa nach der DIN-Norm.

„Auch für Hörtests, die wir speziell bei Wandlern wie Tonabnehmern oder Lautsprechern durchführen, ist eine hochentwickelte Meßtechnik eine Grundvoraussetzung“, meint Walter Schild, der Leiter des Labors, „denn allzuleicht werden Unterschiede beispielsweise aufgrund eines unzureichend vorgenommenen Lautstärkeausgleichs wahrgenommen.“ Besonders bei Hörtests müssen die Randbedingungen exakt bekannt sein. So muß der Raum bestimmten Kriterien entsprechen (definierte Nachhallzeit), die nur mit Hilfe modernster Geräte zu ermitteln sind. Dazu steht uns neben zwei kompletten Bruel & Kjaer-Anlagen (Schwebungssumme, Pegelschreiber, Terzfilter, Meßverstärker) auch ein Echtzeitanalysator von IVIE (IE 30) zusammen mit Auswerteinheit (IE 10 17 A) und B & K-Meßmikrofon-Adapter zur Verfügung. Damit ist es ohne großen Aufwand möglich, nicht nur die Nachhallzeiten exakt zu bestimmen, sondern auch durch Anbringen von Dämmmaterial einen Raum optimal nach den entsprechenden IEC-Bestimmungen für Abhörräume zu gestalten. Daneben können mit diesem taschenbuchgroßen Wundergeräten Frequenzgangmessungen im Raum, Impulsantworten und sogar in „Gating-Technik“ (Zeitfenster) Frequenzgänge unter Freifeldbedingungen aufgetragen werden.

Die Messungen werden mit einer Genauigkeit von rund 16 000 Mark. Neben dem „Real-Time-Analyzer“ verfügen wir in unserem Labor auch über verschiedene durchstimmbare Analyzer, so von Bruel & Kjaer (2120), der den Vorteil der Koppelung mit dem Pegelschreiber aufweist, den Spektrum Analyzer 3580 von Hewlett-Packard (90 dB Dynamik, bis zu 1 Hz Auflösung), dessen Schirmbild auf einem XY-Schreiber ausgeschrieben werden kann, sowie den Spektrum-Analyzer-Einschub für den Speicheroszillographen Tektronix R 5113 mit ähnlichen Daten.

Jedes einzelne Gerät aufzuzählen, wäre müßig, denn der interessierte Leser kann sich vorstellen, daß ohne eine Anzahl von Signalgeneratoren, verschiedenen Oszillographen, Millivoltmetern, Klirrmessbrücken, Intermodulationsmeßgeräten, Belastungswiderständen, Trenntransformatoren und ähnlichen Geräten ein Audio-Meßlabor nicht vernünftig arbeiten kann. Interessanter ist es, auf spezielle Konstruktionen und Kombinationen einzugehen, die eine Spezialität des Zentrallabors sind. Denn rationelles Messen ist ein Zwang, dem sich ein Labor unterwerfen muß, das drei Zeitschriften mit vollständigen Meßprotokollen versorgen muß. Unabhängig von der jeweiligen Darstellung im Heft werden für alle drei Zeitschriften dieselben Messungen durchgeführt.

nommen werden (wie im schalltoten Raum). Dieses Analysesystem kostet denn auch die Kleinigkeit von rund 16 000 Mark. Neben dem „Real-Time-Analyzer“ verfügen wir in unserem Labor auch über verschiedene durchstimmbare Analyzer, so von Bruel & Kjaer (2120), der den Vorteil der Koppelung mit dem Pegelschreiber aufweist, den Spektrum Analyzer 3580 von Hewlett-Packard (90 dB Dynamik, bis zu 1 Hz Auflösung), dessen Schirmbild auf einem XY-Schreiber ausgeschrieben werden kann, sowie den Spektrum-Analyzer-Einschub für den Speicheroszillographen Tektronix R 5113 mit ähnlichen Daten. Jedes einzelne Gerät aufzuzählen, wäre müßig, denn der interessierte Leser kann sich vorstellen, daß ohne eine Anzahl von Signalgeneratoren, verschiedenen Oszillographen, Millivoltmetern, Klirrmessbrücken, Intermodulationsmeßgeräten, Belastungswiderständen, Trenntransformatoren und ähnlichen Geräten ein Audio-Meßlabor nicht vernünftig arbeiten kann. Interessanter ist es, auf spezielle Konstruktionen und Kombinationen einzugehen, die eine Spezialität des Zentrallabors sind. Denn rationelles Messen ist ein Zwang, dem sich ein Labor unterwerfen muß, das drei Zeitschriften mit vollständigen Meßprotokollen versorgen muß. Unabhängig von der jeweiligen Darstellung im Heft werden für alle drei Zeitschriften dieselben Messungen durchgeführt.

Während HiFi exklusiv den technisch vorgebildeten ambitionierten HiFi-Freund anspricht und deshalb das komplette Meßprotokoll veröffentlicht, beschränkt sich STEREO auf die wichtigsten Daten und geht lediglich im Text auf die Besonderheiten ein, die zusätzlich gemessen wurden. Bei FonoForum schließlich verzichten wir ganz auf die Darstellung von Zahlenwerten und drücken statt dessen die Qualität eines Geräts in einer grafischen Darstellung aus.

Durch die Verschmelzung des STEREO LAB, das ursprünglich das Labor für STEREO und HIFI exklusiv war, mit dem Labor Fonotest des früher in der Bielefelder Verlagsanstalt erschienenen Fonoforums platzte das Labor aus sämtlichen Nähten. Deshalb wurde es in die „Provinz“ verlegt, nach Echting (zwanzig Minuten von der Redaktion entfernt), wo bereits der Vertrieb des PC-Modernen Verlags untergebracht war. Durch die großzügige Planung des neuen Labors, in dem ein separater Abhörraum mit Regieraum integriert ist, konnten funktional zusammengehörige Meßgeräteplätze aufgebaut werden. So existiert ein eigener Plattenspieler-Meßplatz mit Schwingtisch, Rumpel- und Gleichlaufmeßgerät, und ein EMT-Gleichlaufanalysator 424 ist im Tonbandgerätemeßplatz integriert.

Im Aufbau begriffen ist derzeit ein gegen HF abgedichteter Hochfrequenzmeßplatz, in dem vier Meßsender (National VP

8162A, VP 8160A, zwei Rohde & Schwarz SM SF) sowie zwei Stereomodulatoren untergebracht sind. Damit sind wir künftig in der Lage, nicht nur noch aussagekräftigere Meßwerte („Dreizeichen trennschärfe“) zu erstellen, sondern uns auch dem Problem der HF-Einstrahlfestigkeit von HiFi-Geräten intensiver widmen zu können. Denn dazu ist wegen der HF-Strahlung ein gegen Hochfrequenz dichter Raum nötig, damit keine Störstrahlung nach außen dringt. Neben dem eigentlichen Meßlabor haben wir einen Abhörraum aufgebaut, der exakt den Anforderungen der diesbezüglichen Norm entspricht. Trotz hohem Meßaufwand sind es speziell die Wandler, bei denen man um einen Hörtest nicht herumkommt. Ein Hörtest ist insofern ein Notbehelf, als er Daten liefert, die zwangsläufig eine gewisse Streuung aufweisen. Exaktes Messen auf vier Stellen hinter dem Komma ist in der Psychoakustik nicht möglich. Hier ist man schon froh, wenn Schwankungen erreicht werden, die kleiner als zehn Prozent um den Mittelwert sind. Weil aber das technische Niveau von HiFi-Geräten – speziell der gehobenen Klasse – dermaßen hoch angesiedelt ist, kommt es vor, daß die mit solchen psychoakustischen Verfahren erzielten Ergebnisse zu unscharf werden, als daß man eine genaue Einstufung des Geräts vornehmen könnte. Aus diesem Grunde arbeiten wir in unserem Labor zweigleisig:

Der Meßgerätepark des HiFi-Zentrallabors

[illegible]

Einerseits versuchen wir, durch neue Meßverfahren die Qualität eines Geräts noch weiter zu erfassen, andererseits beschneiden wir den Unsicherheitsbereich durch entsprechende Computerauswertung der Hörtestergebnisse immer mehr. Dazu lassen wir derzeit die bei den Hörtests gewonnenen Daten in einem Rechen-Zentrum statistisch auswerten, wobei durch besondere Verfahren die Zahl der Fehlurteile und damit die

Qualifikation der Jury beständig überprüft wird. Weiterführende Auswertungen sind in Vorbereitung, so daß wir künftig auch Aufschluß über die Urteilssicherheit bei bestimmten Paarvergleichen geben können oder auf Wunsch gewisse Abhängigkeiten (etwa der Reihenfolge, der Musikart etc.) erkennen können. Der gezielte Einsatz von Rechnern zur statistischen Auswertung und die Verwendung von herkömmlichen Analog-Meßge-

räten versetzen das Labor in die Lage, bestimmten Phänomenen, die bei der Messung auftreten, schnell und unkompliziert nachgehen zu können. Denn anders als bei rechnergesteuerten Meßplätzen bedarf es lediglich eines Handgriffs, um den gewünschten Pegel einzustellen; statt das man umständlich aus dem Programm „aussteigen“ und neue Einstellungen über das Terminal vornehmen muß. Solche automatischen Meßsysteme

sind bestens für das Fließband geeignet, bei dem immer wieder die gleichen Messungen vorgenommen werden müssen. Neben exzellenten Meßmitteln kommt es auch auf den Kopf an, der die Geräte bedient. Denn jeder, der jemals am Meßtisch gearbeitet hat, kennt die Weisheit: „Wer mißt, mißt Mist“. Zunächst jedenfalls, bis die Fehler erkannt sind und die eigentliche Messung beginnen kann. Anders als im normalen Betrieb wird bei ei-

ner Messung das Gerät mit verschiedenen Geräten untersucht, die untereinander durch Verkoppelungen ein Eigenleben führen können. Erst ein penibler Meßaufbau und das Verständnis um die Zusammenhänge hilft, derartige Anfangsfehler zu vermeiden. Deswegen stellen wir hohe Anforderungen an die Qualifikation unserer Mitarbeiter, die in der Regel auf Honorarbasis in freier Mitarbeit bei uns beschäftigt sind. Nicht nur sind die mei-

sten von ihnen Diplomingenieure (FH und Univ.), sondern sie kommen oft aus einem Zweig, der besonders gute Voraussetzung für die Tätigkeit liefert: aus dem Elektroakustischen Institut der TU München. Die Münchner TU ist eine der wenigen Hochschulen, an denen die Fachrichtung Kybernetik belegt werden kann. Sie hat das Ziel, den Menschen als „Black Box“ mit den Mitteln der Mathematik und der technischen Modellvorstellun-

gen zu beschreiben. Speziell die Gebiete Elektroakustik und Psychoakustik aber auch Psychooptik sowie Nachrichtentheorie sind Schwerpunkte bei der Münchner Kybernetik-Ausbildung. Vordiesem Hintergrund ist die Elle zu sehen, mit der HiFi in unserem Labor gemessen wird. Grundsätzlich interessiert uns nicht, wie ein Ergebnis erzielt wurde, sondern welche Qualität unter relevanten Verhältnissen erzielt wird. Der praxisnahe Fall

interessiert uns, nicht solche Ergebnisse, die lediglich von meßtechnischen Gesichtspunkten aus interessant sind. Zwar sind wir bestrebt, die denkbar genauesten Meßgeräte zu haben, um alle Unsicherheiten auszuschalten, doch urteilen wir trotz der auf den ersten Blick wie Zahlenfetischismus anmutenden vier Stellen hinter dem Komma ausschließlich nach Kriterien, die vom Ohr her bestimmt werden. *Walter Schild*

KÖRTING bringt System in die HiFi Düsseldorf:
Halle 7, Stand 7016.

Das neue Wohnen mit HiFi.
Das neue Hören mit HiFi.
Das neue Planen mit HiFi.

Das neue COMPACT-System · HiFi

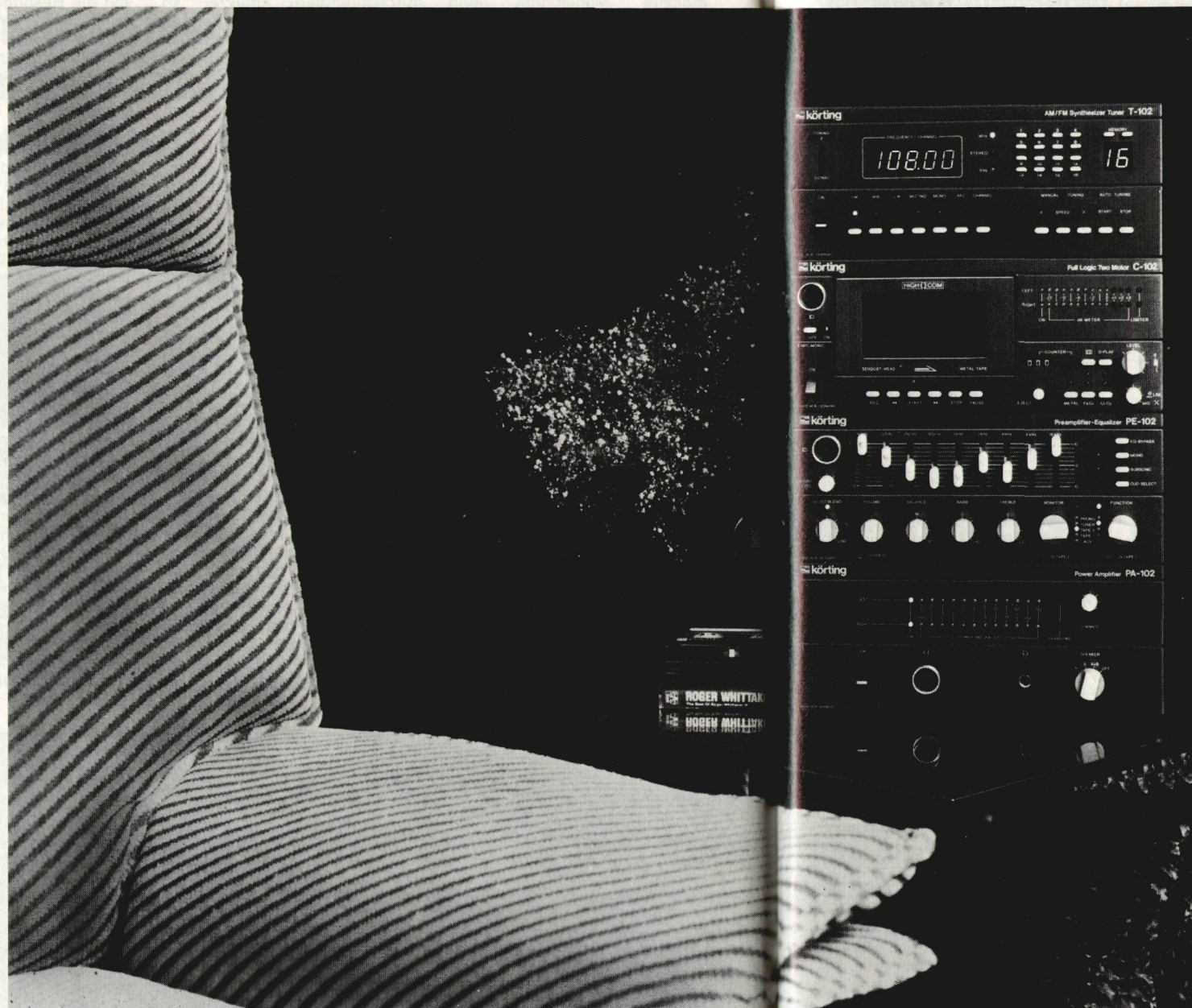
HiFi bedeutet bis heute: Platzierungs-Probleme, Daten-Wirrwarr, Geräte-Chaos... Wer soll sich da noch vernünftig orientieren und langfristig investieren können?

KÖRTING bringt ab heute System in das HiFi-Angebot: **COMPACT-System · HiFi**. Das ist die klare Linie für heute und die Zukunft: System-Komponenten, die systematisch aufeinander abgestimmt sind.

Im neuen, technologischen Grundkonzept. Im zeitlos modernen Design. In vernünftigen Abmessungen.

Mit den System-Compact-Komponenten lassen sich mehr als 30 unterschiedliche HiFi-Anlagen kombinieren. Das ergibt viele Leistungsklassen und viele Preisklassen. Für jeden die richtige Kombination.

COMPACT-System · HiFi paßt in jede Wohnung. An jeden Platz. Und verändert sein Gesicht auch nicht durch das Austauschen einzelner Komponenten. Weil das Grundsystem bis auf den Millimeter genau stimmt, können Sie die Anlage übereinander und/oder nebeneinander plazieren – alles paßt immer perfekt zusammen. Selbst nach Jahren kann die **COMPACT-System · HiFi**-Anlage systemgerecht erweitert, also optimiert werden.



Die höchste Stufe der Perfektion erreichen Sie durch die Komponente mit Fernsteuerung. Dann kann die gesamte Kombination fernbedient werden.

Dieses **COMPACT-System · HiFi** ist einer der vielen Beweise für unsere technologische Flexibilität und unsere richtungsweisende Entwicklungsarbeit.

HiFi von KÖRTING ist die kompakte Zukunft im wohnlichen Design.

So gut die System-Technik aussieht, so attraktiv ist auch die Summe der Werte: Das Preis/Leistungsverhältnis für **COMPACT-System · HiFi** von KÖRTING ist hervorragend.

Überzeugen Sie sich auf der HiFi in Düsseldorf. Falls Sie nicht kommen können, kommt unser Prospekt zu Ihnen. Einfach anfordern.

Schicken Sie den Coupon an die Körting-Adresse des Landes, in dem Sie wohnen. Oder bringen Sie ihn zu Ihrem Körting-Fachhändler.

Name: _____
Straße: _____
Wohnort: _____

Jorenje Körting Electronic GmbH & Co · Abt. M3 · Postfach 11 20
D-8217 Grassau
Körting Austria Vertriebsgesellsch. m. b. H. · Mayrwies 56
A-5023 Salzburg
Körting (Schweiz) AG · Seestraße 40 · CH-8802 Kilchberg

Körting Synthesizer Tuner T 102

- Automatischer Sendersuchlauf; zusätzlich Handabstimmung mit zwei Geschwindigkeiten.
- 16 Programm-Tasten für alle Bereiche.
- Digitale Frequenz-, Kanal- und Programm-Anzeige.
- Bedienung durch elektronische Tipptasten.
- FM-Empfindlichkeit besser als 1 µV; Klirrfaktor 0,15%.

Körting Cassettendeck C 102

- Massives Druckfuß-Chassis mit zwei Motoren.
- Elektronisch kontrollierte Laufwerksteuerung.
- High Com-Rauschunterdrückungsverfahren.
- Metall-Band-Ausstattung, Limiter.
- Fernsteuerbar in Verbindung mit RP 102.

Körting Vorverstärker - Equalizer PE 102

- Neunstufiger Oktav-Equalizer.
- Zusätzliche Baß- und Höhenregler.
- Anschlüsse für 5 HiFi-Bausteine; getrennte Regel-Abschwächer.
- Duo-Selector zur beliebigen Kombination der Bausteine.
- Mikrofon-Mischer, MC-Verstärker vorbereitet.

Körting Endverstärker PA 102

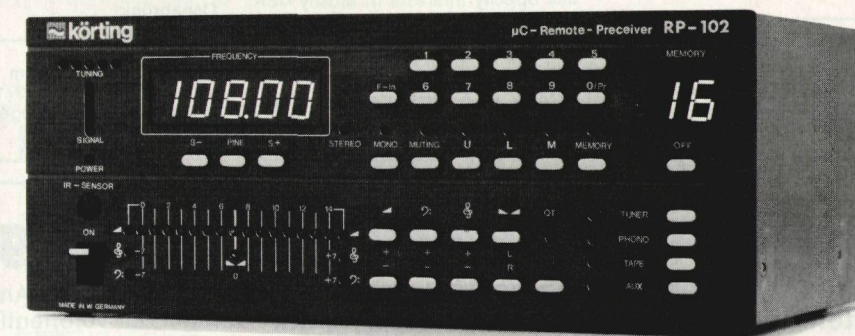
- Ausgangsleistung 2 x 100/150 Watt.
- Umfangreiche elektronische Schutzschaltungen.
- Minimale TIM-Verzerrung durch spez. Schaltungskonzept.
- Anschluß für zentrale Netzeinschaltung aller Bausteine.

Körting Fernbedienungs-Receiver RP 102

- Ergibt in Verbindung mit C 102 und PA 102 eine vollfernbedienbare HiFi-Anlage.
- 32 Fernbedienungsbeefehle für praktisch alle Funktionen der Gesamt-Anlage.
- Tunerteil mit AM/FM-Frequenz-Synthesizer.
- Direkte Frequenzeingabe, 59 Programmspeicher und Suchlauf.
- Große, deutlich ablesbare Anzeigefelder.

Einheitliche Maße aller Bausteine: B 26,1 x H 10,7 x T 22,0 cm.

COMPACT
System · HiFi



körting

Nur COMPACT-System · HiFi hat Zukunft.