





**Vorwort:**

Akustische Barrierefreiheit in privaten und öffentlichen Einrichtungen..... 4

Technische Lösungen .....5

Umfassender Service von HUMANTECHNIK.....5

Systeme unterschiedlicher physikalischer Prinzipien und ihre Anwendungsschwerpunkte (Tabelle).....5

**■ Ringschleifenanlagen (induktive Übertragung)**

Funktion und Einsatz von Ringschleifenanlagen..... 6

Mobile Ringschleifenanlagen und Komponenten ..... 8

Ringschleifenverstärker für kleine bis mittelgroße Räume ..... 9

Ringschleifenverstärker für große Bereiche ..... 10

Low Overspill System (LOS): Funktion und Einsatz ..... 12

Ringschleifenverstärkersystem für LOS Installationen ..... 13

Ringschleifenempfänger und Empfänger-Zubehör..... 14

Allgemeines Zubehör für Ringschleifenanlagen ..... 15

**■ Infrarot-Übertragungssysteme**

Funktion und Einsatz von Infrarot-Übertragungssystemen ..... 16

Hochleistungs-Infrarotsender und Modulator ..... 18

Konfigurationsbeispiele ..... 20

Zweikanal-Infrarotsender mit integriertem Modulator ..... 21

Infrarotempfänger..... 22

Zubehör für Infrarot-Übertragungssysteme ..... 24

**■ Funk-Übertragungssysteme**

Funktion und Einsatz von Funk-Übertragungssystemen..... 26

Mobiles 3-Kanal-Übertragungssystem..... 28

Funksender für die Versorgung größerer Bereiche ..... 30

Konfigurationsbeispiel..... 31

Zubehör für Funk-Übertragungssysteme ..... 32

Stichwortverzeichnis ..... 34



**Audio-Übertragungssysteme für akustische Barrierefreiheit**



## **Akustische Barrierefreiheit: Mehr Unabhängigkeit im öffentlichen Leben für Menschen mit Hörverlust.**

### **Der prozentuale Anteil der Menschen mit vermindertem Hörvermögen steigt.**

Vor allem die Veränderung der Bevölkerungs-Altersstruktur prägt diesen Trend entscheidend. Bereits bei jedem vierten 50- bis 59-jährigen ist ein – wenn auch größtenteils nur leichter – Hörverlust feststellbar. Bei den Über-70-jährigen liegt die Quote der Schwerhörigen schon bei mehr als fünfzig Prozent – mit deutlich erhöhtem Grad des Hörverlustes. Der prozentuale Anteil dieser Altersgruppen wird auch in den kommenden Jahren ansteigen.

### **Recht auf Teilnahme am kulturellen Leben**

Diese so genannte »Generation 50plus« ist höchst aktiv an der Gestaltung des öffentlichen Lebens beteiligt. Sie stellt eine Gruppe mit starker Kaufkraft dar, nimmt umfassend kulturelle Angebote wahr und nutzt alle zeitgemäßen Medien. Nicht zuletzt erhebt sie den berechtigten Anspruch auf uneingeschränkte Information und Kommunikation – somit auch auf akustisch barrierefreie Infrastrukturen im weitesten Sinn.

### **Die barrierefreie Gestaltung öffentlicher und privater Infrastrukturen**

Das deutsche Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) definiert Barrierefreiheit wie folgt: »*Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie*

*andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für behinderte Menschen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe zugänglich und nutzbar sind.*«

Der Begriff Barrierefreiheit bezieht naturgemäß auch den Zugang hörgeschädigter Menschen zu akustischer Information ein – angefangen bei so elementaren Signalen wie Alarmen und Notrufen über wissens- und bildungsfördernde Information sowie Kommunikation bis hin zur akustischen Teilhabe an kulturellen und sportlichen Veranstaltungen.

Auch zeitgemäße Hörgeräte gewährleisten nicht in jeder Situation gutes Hören und klares Verstehen. In geräuschvoller Umgebung oder in Räumen mit starken Hall- oder Echoeffekten offenbaren sich nicht selten die Grenzen dieser Systeme. Deshalb werden besonders an Orten, in denen es auf eine störungsfreie Kommunikation ankommt, Audio-Übertragungseinrichtungen eingesetzt, welche die Hörgeräte effektiv einbinden beziehungsweise ergänzen.

Diese Systeme speisen den Klang entweder direkt ins Hörgerät ein oder stellen ihn dem Nutzer über spezielle Empfänger bereit.

### **Nationale Gesetze zur Gleichstellung und deren Umsetzung**

So vielfältig wie die kulturellen Merkmale der unterschiedlichen europäischen Staaten zeigt sich auch deren Anwendung gleichstellender Richtlinien (Antidiskriminierungsgesetze). Während beispielsweise

in Frankreich, den Niederlanden, in Großbritannien und den skandinavischen Ländern weitreichende Maßnahmen der Gleichbehandlung bereits zum Alltag gehören, zeigt sich die Gestaltung barrierefreier Infrastrukturen in anderen Ländern – so auch in Deutschland – noch recht zurückhaltend.

Die Gleichstellung von Benachteiligten und Minderheiten ist inzwischen allerdings auch ein zentrales Anliegen der Europäischen Union (EU-Grundlagenvertrag). Insofern dürfte die konsequente Umsetzung von Barrierefreiheit – allen voran in Einrichtungen öffentlicher Bauträger, aber auch in Gastronomie-, Veranstaltungs- oder Verkehrsbetrieben – für alle EU-Nationen nur noch eine Frage der Zeit sein.

### **Gesamteuropäisches Selbstverständnis**

Die EU appelliert an alle Mitgliedsstaaten, niemanden wegen seiner persönlichen Merkmale zu benachteiligen. In Artikel 26 der Charta der Grundrechte der Europäischen Union heißt es beispielsweise: »Die Union anerkennt und achtet den Anspruch von Menschen mit Behinderung auf Maßnahmen zur Gewährleistung ihrer Eigenständigkeit, ihrer sozialen und beruflichen Eingliederung und ihrer Teilnahme am Leben der Gemeinschaft.«

**Technologische Lösungen für akustische Barrierefreiheit**

In der Regel kommen bei der akustisch barrierefreien Ausstattung von Räumen und Veranstaltungsbereichen die folgenden Systeme zum Einsatz:

- Ringschleifenanlagen
- Infrarot-Übertragungssysteme
- Funk-Übertragungssysteme

Damit eine effektive akustische Versorgung gewährleistet ist, gilt es, bereits in der ersten Entscheidungsphase die Anforderungen des jeweiligen Einsatzbereiches sowie auch die architektonischen Gegebenheiten mit den Eigenschaften der Übertragungssysteme abzugleichen.

**Die Tabelle (unten) gibt einen kurzen Überblick über die wesentlichen Einsatzkriterien.**

Der Hauptvorteil aller dieser Systeme ist, dass der Schall den Zuhörer in einer reinen, unverzerrten Form erreicht, die weder vom Abstand des Hörers zur Schallquelle noch von störenden Hintergrundgeräuschen im Raum beeinflusst wird.

**HUMANTECHNIK begleitet Sie mit umfassendem Service.**

Das HUMANTECHNIK-Programm ist systemübergreifend strukturiert und umfasst die Komponenten und das komplette Zubehör für Übertragungssysteme aller drei aufgeführten physikalischen Prinzipien. Die folgenden Seiten stellen

die entsprechenden technischen Komponenten vor, führen deren wesentliche technische Daten auf und geben Entscheidungshilfen für die Auswahl.

Bei der Planung, Projektierung und Installation von akustischen Übertragungssystemen sind häufig spezielle Kenntnisse gefordert. Deshalb bieten wir Betreibern und Architekten ein umfassendes Consulting- und Dienstleistungs-Paket für diesen Bereich an. Von der qualifizierten Information über eine kompetente Planungsunterstützung bis zur Installation und Inbetriebnahme begleiten wir Sie mit unserem Beratung-Service für den effektiven Einsatz professioneller Audio-Übertragungseinrichtungen.



**HUMANTECHNIK bietet ein umfassendes Technologie-, Consulting- und Dienstleistungs-Paket für den professionellen Einsatz von Übertragungssystemen.**

Systeme unterschiedlicher physikalischer Übertragungsprinzipien im Anwendungsvergleich	Ringschleifenanlagen (induktiv)	Infrarot-Übertragungssysteme	Funk-Übertragungssysteme
Kleine bis mittlere Konferenzräume	●	●	○
Teilversorgungen, z.B. Schalter, Rezeptionen, Wohnbereiche	●	●	●
Kinos (insbesondere Multiplex-Kinos)	●*	●	○
Gerichtssäle (Vertraulichkeit), Sitzungssäle	○	●	○
Stadt-Zentren (hohe Funk-Emissionen)	○	●	○
Zuschauerräume, Theater	●	●	●
Schulen und Universitäten	●*	●	●
Stadien, Sport-Arenen	●**	○	●
Kirchen	●	●	●
Anwendungen im Freien	○**	○	●
Direkter Empfang im Hörgerät (ohne spezielle Empfänger)	●	○	○
Tour-Guide-Systeme verfügbar	○	○	●
Lokale Empfangsbegrenzung	●*	●	○
Nicht anfällig gegen elektromagnetische Emissionen	○	●	○
Störungsfreier Parallelbetrieb in benachbarten Räumen	●*	●	○
Transportable Systeme verfügbar	●	●	●
Ausgezeichnete Klang-Qualität	●	●	●
Mehrere Kanäle verfügbar	○	●	●
Versorgung sehr großer Bereiche / hohe Reichweiten	○	○	●
Einfache Installation	○	○	●
Kostengünstig in Komponenten und Installation	●	○	●
Diskrete Senderpositionierung (Ästhetik)	●	○	●
Sender und Empfänger brauchen keinen Sichtkontakt	●	○	●

- optimal geeignet bzw. zutreffend
- eingeschränkt geeignet (abhängig von Einsatz-details) bzw. eingeschränkt zutreffend
- in Ausnahmen geeignet bzw. kaum zutreffend

\* Beim Einsatz von Low Overspill Systemen (LOS) – \*\* Versorgung von Teilbereichen (ausgewählte Ränge / Blocks)



## Funktion und Einsatz von Ringschleifenanlagen

### Was ist eine Ringschleifenanlage?

Über eine Ringschleifenanlage können Hörgeräteträger die Signale elektrischer / elektronischer Audioquellen (Mikrofon- oder HiFi-Anlagen) direkt in ihren Hörgeräten empfangen. Der Klang erreicht sie somit frei von unerwünschten Nebengeräuschen oder »akustischen Raumeffekten«. Ein herausragender Vorteil des Einsatzes von Ringschleifenanlagen: Es werden keine speziellen Empfänger benötigt. Das Hörgerät genügt.

Die meisten zeitgemäßen Hörgeräte verfügen über die einstellbaren Funktionen »M« und »T«. Dabei steht »M« für das Hören des Raumschalls über das eingebaute Mikrofon, und in der Funktion »T« (Telespule) werden induktiv übertragene Audiosignale über eine im Hörgerät integrierte Telespule direkt empfangen. Einige Hörgeräte erlauben zudem die Funktion »MT«. Diese verbindet beide Empfangsarten, Mikrofon und Telespule. Der Zuhörer empfängt so den Raumklang und die induktiv übertragenen Signale.

### Die Funktionsweise einer Ringschleifenanlage

Wechselstrom erzeugt in einem Draht / einer Ringschleife ein magnetisches Feld. Wird ein zweiter Draht in dieses Magnetfeld gebracht (hier: die Telespule eines Hörgerätes), entsteht in ihm ebenfalls ein entsprechender Wechselstrom: Ohne jede galvanische Verbindung werden die elektrischen Impulse in den zweiten Draht »induziert«.

Ein Induktionsschleifensystem besteht aus der Ringschleife und einem Verstärker. Die Ringschleife,

ein isolierter Draht, verläuft entlang der Außenkonturen des zu versorgenden Raumes. Der Verstärker, verbunden mit einer Audioquelle (HiFi-Anlage, Moderatoren-Mikrofon etc.), sendet die umgewandelten akustischen Signale in Form von Wechselstrom in die Ringschleife.

Das magnetische Feld innerhalb der Ringschleife erlaubt es dem Zuhörer, sich frei im Raum zu bewegen und dabei die eingespeisten Audiosignale direkt im Hörgerät zu empfangen.

### Europäische Normung und Gesetzgebung

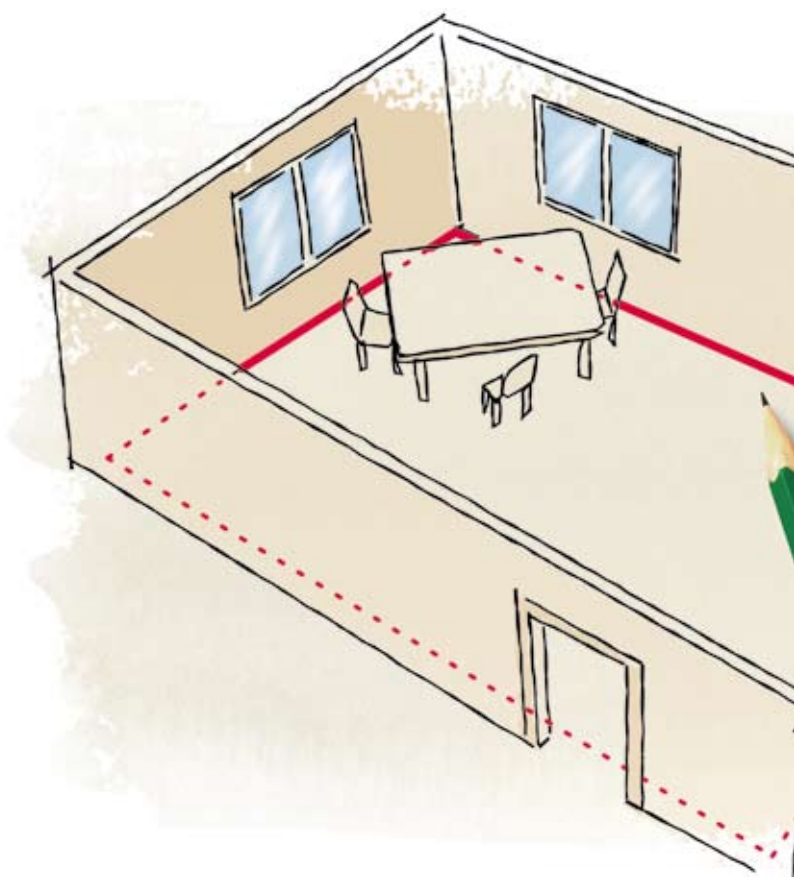
Die technischen Anforderungen an Ringschleifenanlagen sind in der Europäischen Norm EN 60118-4 (auch bekannt als IEC 118-4) definiert. Diese Norm, die HUMANTECHNIK-Ringschleifenkomponenten bei fachgerechter Installation erfüllen, regelt die magnetische Feldstärke und den Frequenzbereich der Systeme. Alle Induktionsanlagen entsprechen ferner den CE-Normen. Diese

fordern strikte Funktionskontrollen des Equipments in bezug auf Störanfälligkeit, Nebenschwingungen und elektrische Sicherheit.

### Planung von Ringschleifenanlagen

Die funktionssichere Installation von Ringschleifenanlagen verlangt die Berücksichtigung vielfältiger Einflussfaktoren – sowohl der Architektur als auch des Anwendungsgebietes. Einsatzbereiche mit besonderen Anforderungen sind zum Beispiel:

- Räume mit nicht gleichmäßigen Rechteckgrundrissen
- Starke Stahllarmierungen oder elektromagnetische Felder anderer Quellen
- Theater / Kinos / Hörsäle
- Räume, in denen die Ringschleife weit von der Hörebene entfernt ist
- Gebäude, in denen mehrere unabhängige Ringschleifen in der Nähe voneinander verlegt werden müssen, ohne sich gegenseitig zu stören.



## Tipps für die Installation

**Ringschleifenposition:** Um ein gleichmäßiges magnetisches Feld zu erzeugen, sollte der Abstand von der Ringschleifenebene zur normalen Hörebene ca. 1,2 Meter bis 2 Meter betragen.

**Die Position und Größe der Ringschleife** kann auch durch die Position der Hörfläche (oft viel weniger als die Raumgröße) oder die Position von Mikrofonen sowie anderen technischen Ausrüstungen, die das Magnetfeld beeinflussen, bestimmt werden.

**Dynamische Mikrofone** sollten in Verbindung mit Ringschleifenanlagen möglichst **nicht** verwendet werden. Ist deren Einsatz unvermeidbar, so können sie nur außerhalb der Ringschleifen positioniert werden. Dabei sollte der Abstand von der Schleife zum dynamischen Mikrofon mindestens den halben Durchmesser der Ringschleife betragen.

## Wahl des Verstärkers:

Einsatzbereich	Verstärker	Seite/n
Rezeption, Schalter:	soundshuttle / LA-215 / LA-60	8 / 9
Fernsehräume, Altenheime, Wohnzimmer:	LA-215 / PROLOOP C	9 / 10
Konferenzräume, Theater:	PROLOOP C	10
	PROLOOP DCC	11
Sehr große Ringschleifenanlagen:	PROLOOP DCC	11
	LOS-Systeme	12
Systeme mit geringem Overspill:	LOS-Systeme	12
Mobile Ringschleifenanlage:	Ringschleifenkoffer	
	soundshuttle	8

*Diese tabellarische Zuordnung dient ausschließlich einer groben Orientierung bei der Verstärkerauswahl. Nehmen Sie bitte vor der Kaufentscheidung unser Beratungsangebot wahr.*

## Empfohlene Ringschleifenkabel-Querschnitte:

Schleifenfläche	Einfache Schleife (empfohlener Querschnitt)
300 - 600 m <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
200 - 300 m <sup>2</sup>	4,0 mm <sup>2</sup>
150 - 200 m <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
70 - 150 m <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>
< = 70 m <sup>2</sup>	1,5 mm <sup>2</sup>

*Die angegebenen Werte sind für die meisten Ringschleifenanlagen anwendbar. Bei Sonderlösungen kontaktieren Sie bitte HUMANTECHNIK.*

**Die Verwendung eines Kondensator- oder Elektret-Mikrofons** erzeugt in der Praxis bessere Ergebnisse hinsichtlich Störungen oder Rückkopplungen. Ein qualitativ hochwertiges, abgeschirmtes Anschlusskabel des Mikrofons vermindert dabei erfahrungsgemäß die magnetische Kopplung.

**Begrenzen Sie die Fläche der Ringschleife!** Die Anschlussleitung zur Ringschleife muss eng verdreht oder eng parallel sein.

**Machen Sie eine Versuchsinstallation.** Führen Sie immer einen kurzen Test der Ringschleife durch, um festzustellen, ob die Energie ausreicht, der Overspill keine Probleme verursacht, etc.

*Ringschleifen werden in der Regel entlang der Raumkontur verlegt. Die induktive Übertragung erfolgt dann an alle »Spulen« innerhalb des Ringes.*

**Passen Sie die Ringschleifenhöhe an (1,2 bis 2,0 m)**, um eine größtmögliche Flächenabdeckung und einen kleinen Overspill zu erreichen.

**Leitendes Material, wie z.B. armerter Beton**, kann die von der Ringschleife abgedeckte Fläche sowohl vergrößern als auch verkleinern. Die magnetische Feldstärke außerhalb der Ringschleife wird oft erhöht, während sie innerhalb der Ringschleife vermindert wird. Diese Tatsache erhöht das Risiko eines Feedbacks erheblich. Bei einem Neubau sollten Sie versuchen, ein LOS-System zu installieren. Das LOS-System erschwert die Verbindung des Stroms mit großen metallischen Objekten.

**Achten Sie besonders auf Metallrahmen.** Befestigen Sie die Ringschleifenleitung nicht an metallischen Konstruktionselementen oder ähnlichen Objekten.



## Hinweise für die Installation von Ringschleifenanlagen





**soundshuttle**

**Ringschleifenkoffer**

**BA-200**

**Mobile Ringschleifenanlagen**



**1 soundshuttle**

Bestell-Nr.: A-4205-0 (schwarz)

Bestell-Nr.: A-4206-0 (gelb)

Bestell-Nr.: A-4207-0 (beige)

Das »soundshuttle« ist ein kompaktes mobiles Ringschleifensystem für Anwendungen über kleine Distanzen, zum Beispiel an der Rezeption, am Schalter oder in Verkaufsbereichen.

Zwischen den Gesprächspartnern positioniert, nimmt das »soundshuttle« den Schall über ein eingebautes Mikrofon auf und überträgt entsprechende Induktiv-Signale über die integrierte Ringschleife.

Die Stromversorgung kann wahlweise über das im Lieferumfang enthaltene Steckernetzteil oder den integrierten Akku erfolgen.

**Technische Daten**

Abmessungen (HxBxT):	185 x 170 x 65
Gewicht:	420 g
Mikrofonempfindlichkeit:	bis 60 dB ± 3 dB
Stromversorgung primär:	Netzteil 100-240 V, 50-60 Hz AC
Sekundär:	15 V DC oder über eingebauten 12 V NiMH-Akku
Ausgangsleistung:	max. 7 W

**2 Ringschleifenkoffer**

Bestell-Nr.: A-4271-0

Der Ringschleifenkoffer enthält ein komplettes mobiles Ringschleifen-System für die Versorgung von Räumen bis zu einer Größe von 140 Quadratmetern. Das Set umfasst den Ringschleifenverstärker PRO LOOP C (s. S. 10) sowie zwei Kabeltrommeln mit je 25 Metern Ringschleife. Das System ist einfach in der Anwendung und »im Handumdrehen« betriebsbereit – ideal für temporäre Installationen.

**Technische Daten**

Anschluss:	220 - 240 V
Gewicht:	8,7 kg
Farbe:	silber
Abmessungen (HxBxT):	150 x 450 x 330
Netzkabel:	2 m

**Leistungsmerkmale**

Drei Line / Mikrofon-Eingänge
Anschlussmöglichkeit für ein Funkmikrofon (6,3 mm / mono)
Bis zu 20 A Spitzenstrom
Frequenzgang 100 - 5300 Hz (-3 db)

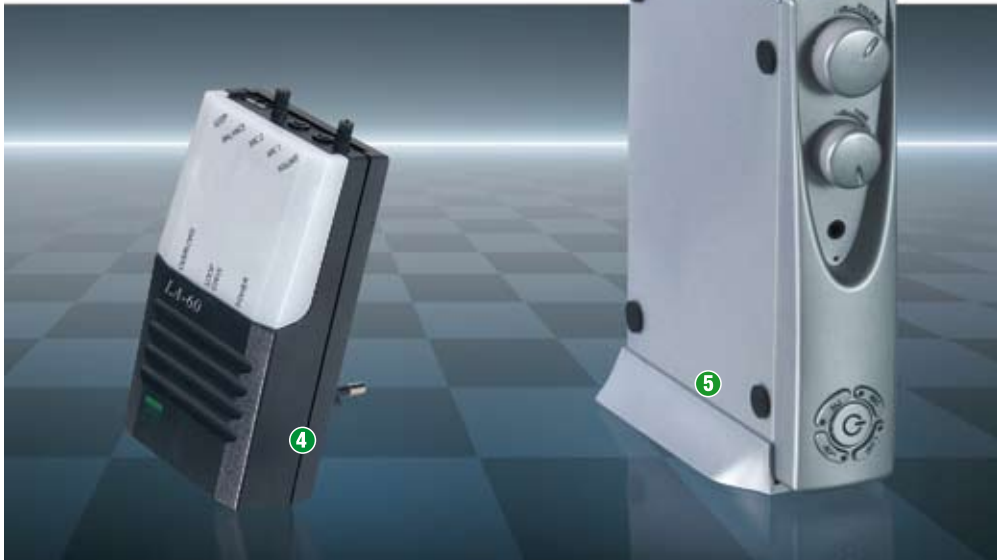
**3 BA-200: Ringschleifenverstärker für Reisebusse**

Bestell-Nr.: A-4225-0

Der Ringschleifenverstärker **BA-200** ist für die Versorgung von Reisebussen mit induktiven Audiosignalen konzipiert. Das Gerät verfügt über Einstellmöglichkeiten für Grundlautstärke und Klang und unterstützt mit Automatic Gain Control effektiv die Lautstärkenstabilisierung bei schwankenden Eingangspiegeln. Die digitale Steuerung erlaubt das Anwählen von jeweils einer der beiden gleichzeitig angeschlossenen Audioquellen, zum Beispiel eines Mikrofons und einer Musikanlage. Mikrofon, Audio-Verbindungskabel und Ringschleifenleitung sind im Lieferumfang enthalten.

**Technische Daten**

Maße (HxBxT):	42x180x140 mm
Gewicht:	905 g
Farbe:	silber-metallic
Stromversorgung:	12 – 24 V DC
Netzkabel:	2 m



#### 4 LA-60

Bestell-Nr.: A-4213-0

Für den Einsatz in kleinen Räumen bis 16 Quadratmeter oder für eine partielle Signal-Versorgung, beispielsweise an Info-Counters, ist der Ringschleifenverstärker LA-60 ausgelegt. Er verfügt über zwei Line-/Mic-Eingänge, deren Auswahl nach Bedarf über einen Schalter erfolgt. Mittels Regler ist individuelle Einstellung der Grundlautstärke möglich. Kontrollleuchten unterstützen die Bedienung mit entsprechenden Statussignalen.

##### Technische Daten

Netzanschluss:	180 – 265 V AC 50/60 Hz 10 VA
Abmessungen (HxBxT):	65 x 121 x 35 mm
Gewicht:	146 g

##### Ausgangsleistung der Ringschleife

1,3 A RMS, 1,82 A Spitzenausgangsstrom  
100 - 5 kHz – erfüllt die Norm BS6083 pt4 (IEC1 18-4) für eine Schleife, mit 24 / 0,2-Kabel (0,75 mm<sup>2</sup>) bei 0,03 Ohm/m



#### Ringschleifenkissen für LA-60

Bestell-Nr.: A-4910-0

Das »Kissen« enthält eine kleine Ringschleife. Es wird direkt an den Ringschleifenverstärker LA-215 oder LA-60 angeschlossen und beispielsweise unter ein Sitzkissen gelegt oder hinter die Rückenlehne eines Sessels geschoben. Damit bietet es eine komfortable Alternative zum 37 Meter langen Schleifenkabel, wenn sich die Signalversorgung auf einen eng begrenzten Bereich beschränken soll.

#### 5 LA-215

Bestell-Nr.: A-4223-0

Der LA-215 kann über die angeschlossene Ringschleife Wohnräume oder kleine Konferenzräume bis ca. 50 m<sup>2</sup> mit induktiven Audiosignalen versorgen. Im Lieferumfang ist eine 37 Meter lange Ringschleifenleitung enthalten. Neben den Einstellmöglichkeiten für Grundlautstärke und Klang unterstützt der digital gesteuerte Ringschleifenverstärker die Lautstärkenstabilisierung bei schwankenden Eingangspegeln mit Automatic Gain Control. Das Gerät sieht den Anschluss von zwei Audioquellen vor. Per Tastendruck ist die jeweils gewünschte Quelle auswählbar.

##### Technische Daten

Maße (HxBxT):	42 x 180 x 140 mm
Gewicht:	905 g
Farbe:	silber-metallic
Stromversorgung:	230 V AC 50 Hz 20 VA
Netzkabel:	2 m

##### Lieferumfang

LA-215 mit Netzkabel,
1 Mikrofonkabel (4 m Länge) und
1 Kabel mit Direktanschluss
37 m einadriges Kabel u. Kabelschellen
Scart- / Phono-Kabel

LA-60

LA-215

### Ringschleifenkissen

### Ringschleifenverstärker und Komponenten für kleine bis mittelgroße Räume



## PROLOOP C

### Ringschleifen- verstärker

- Hoher Ausgangsstrom:  
11 A RMS
- Kurzschlussfest
- Automatisch rücksetzbare  
Sicherung
- Zwei programmierbare,  
balancierte XLR-  
Eingänge
- Ein Phono-Eingang
- Zwei Line-Ausgänge
- Extra stabile Buchsen
- Dual Action AGC für hohe  
Sprachverständlichkeit
- Hohe Verfügbarkeit,  
Betriebs- und Qualitäts-  
sicherheit
- Komfortable  
Überwachung des  
magnetischen Feldes  
kann leicht durch  
Kopfhörer oder Laut-  
sprecher erfolgen.
- Hochtongregler zum  
Ausgleich von Hochfre-  
quenzverlusten durch  
Armierungen

### PROLOOP C

Bestell-Nr.: A-4246-0

Die PRO-LOOP-Verstärker-Familie ist für den professionellen Einsatz bei mittleren Raumgrößen (bis zu 170 m<sup>2</sup>) in privaten und öffentlichen Einrichtungen ausgelegt, in denen eine besonders hohe Zuverlässigkeit bei äußerst sicherem Betrieb gefordert ist.

Mit 100 Prozent kurzschlussfestem Verstärker, mit programmierbaren, balancierten XLR-Eingängen und höchst stabilen Ausgangsleistungen erfüllt der **PRO LOOP C** diese Anforderungen.

Die Automatic Gain Control (AGC) gewährleistet eine konstante Feldstärke und erzeugt auch in akustisch schwierigem Umfeld einen stabilen Klang mit klarer Sprachhervorhebung.

Über den integrierten Monitorausgang können mit entsprechender Prüftechnik die Werte der Ringschleifen-Klangqualität abgegriffen werden.



### Technische Daten PROLOOP C

Netzanschluss:	230-240 V AC 50 Hz, 7-200 W, 10 A-Sicherung
Flächenabdeckung:	170 m <sup>2</sup> gemäß IEC 60118-4, einschleifige Ringschleife, freies Feld
<b>Ringschleifen-Ausgang</b>	
Max. Strom:	60 A von Spitze zu Spitze, 1-5 ms, 1 kHz, 11 A RMS, fortlaufend 1 kHz, kurzschlussfest
Max. Spannung:	31 V von Spitze zu Spitze
Ausgangs-AGC:	Setzt Spannung und Strom für stetige Signale wie Oszillation und Sinuskurven nach 0,6-1 Sekunde auf -10 dB. Kurze Pulse und normale Programmsignale sind nicht beschränkt.
Frequenzbereich:	100 - 5000 Hz ( ± 3 dB)
Verzerrung:	< 1%
Kabelanschluss:	Verschraubungen an der Rückseite des Verstärkers
<b>Ausgänge</b>	
1. LINE OUT:	0 dBm-phono (mit AGC-Funktion)
<b>Eingänge</b>	
IN 1 und 2:	0,5 mV-180 mV / 10 kOhm (Mic.) alt. 50 mV - 10 V / 10 kOhm (Line) Separate 2-Kanal-AGC, Phantomspannung 9-12 V, XLR-Anschlüsse
IN 3:	50 mV-10 V / 10 kOhm, Phono-Anschlüsse
<b>AGC</b>	
Dynamik:	> 70 dB
Anstiegszeit:	2 - 500 ms
Abfallzeit:	0,5 - 20 dB/s
<b>Regler und Anzeigen</b>	
Höhenregler:	0 - +9 dB, Potentiometer
Ringschleifen- Anpassung:	0 - 170 m <sup>2</sup> , Potentiometer
Anzeigen:	je eine grüne LED für Netzanschluss, Eingangspegel und Strom der Ringschleife
<b>Ringschleifenüberwachung</b>	
6,3 mm-Buchse zur Lautsprecher- und Kopfhörerüberwachung	
<b>Gehäuse</b>	
Abmessungen:	62 x 295 x 188 mm (H x B x T)
Gewicht:	2,7 kg
Farbe:	schwarz



## PROLOOP DCC

### Ringschleifen- verstärker

#### Technische Daten PROLOOP DCC

Netzanschluss:	230-240 V AC, 50 Hz, 25-700 W, 10 A-Sicherung
Flächenabdeckung:	800 m <sup>2</sup> gemäß IEC 60118-4, einschleifige Ringschleife

#### Ringschleifen Ausgang

Max. Strom:	78 A / 0,06 Ohm 25 A RMS, 10-300 ms 1 kHz, kurzschlussfest
Max. Spannung:	47 V von Spitze zu Spitze, Ausgangs-AGC setzt Spannung und Strom für stetige Signale, wie Oszillation und Sinuskurven, nach 0,6 - 1 Sekunde auf -10 dB. Kurze Pulse und normale Programmsignale sind nicht beschränkt.

Frequenzbereich:	100 - 5000 Hz ( $\pm 3$ dB)
------------------	-----------------------------

Verzerrung:	< 1 %
-------------	-------

Kabelanschluss:	Verschraubungen an der Rückseite des Verstärkers
-----------------	--

#### Ausgänge

1. LINE OUT:	0 dBm-phono (mit AGC-Funktion)
--------------	--------------------------------

#### Eingänge

IN 1, 2 und 3:	XLR-Anschlüsse, Empfindlichkeit, Phantomspannung, balanced / unbalanced und Priority kann für jeden Eingang separat eingestellt werden.
----------------	---

#### AGC

Dynamik:	>70 dB
----------	--------

Anstiegszeit:	2 - 500 ms
---------------	------------

Abfallzeit:	0,5 - 20 dB/s
-------------	---------------

#### Regler und Anzeigen

Höhenregler:	0 - +9 dB (Potentiometer)
--------------	---------------------------

Ringschleifen-Anpassung:	0 - 800 m <sup>2</sup> (Potentiometer)
--------------------------	--

Anzeigen:	Netzanschluss: 1 grüne LED
	Eingangspegel: 3 grüne LED
	Strom Ringschleife: 5 rote LED

#### Gehäuse

Abmessungen:	88 x 438 x 280 mm (H x B x T)
--------------	-------------------------------

Gewicht:	14 kg
----------	-------

Farbe:	schwarz
--------	---------

#### PROLOOP DCC

Bestell-Nr.: A-4263-0

Konzipiert für Raumgrößen bis zu 800 Quadratmetern, erweist sich der Ringschleifenverstärker **PROLOOP DCC** als eine ideale Lösung für die Versorgung von Veranstaltungs- und größeren Versammlungsräumen.

Kurzschlussfeste Verstärker mit programmierbaren, balancierten XLR-Eingängen und äußerst stabile sowie große Ausgangsleistungen (bis zu 25 A RMS) gewährleisten eine hohe Verfügbarkeit der Ringschleifenanlage.

Die Automatic Gain Control (AGC), schafft eine konstante Feldstärke und erzeugt so einen stabilen Klang mit hervorragender Sprachwiedergabe – auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen. Der integrierte Monitorausgang für die entsprechende Messtechnik erlaubt eine komfortable und einfache Qualitätsprüfung der Ringschleifenanlage.

- Hoher Ausgangsstrom: 25 A RMS
- Kurzschlussfest
- Automatisch rücksetzbare Sicherung
- Drei programmierbare, balancierte XLR-Eingänge
- Empfindlichkeit, Phantomspannung, balanced / unbalanced und Priority für jeden Eingang separat einstellbar
- Hohe Verfügbarkeit, Betriebs- und Qualitätssicherheit
- Komfortable Überwachung des magnetischen Feldes kann leicht durch Kopfhörer oder Lautsprecher erfolgen.
- Hochtonregler zum Ausgleich von Hochfrequenzverlusten durch Armierungen
- LED-Anzeigen für Netzanschluss, Eingangspegel und Ringschleifenstrom



## Low-Overspill-Systeme (LOS): Ringschleifenanlagen mit verringertem Overspill

Standard-Ringschleifenanlagen erzeugen ein magnetisches Feld, welches in der Regel die »Kern-Versorgungsfläche« überschreitet. Dieser horizontal und vertikal wirkende »Overspill« kann drei bis vier Ringschleifenabstände weit entfernt noch hörbar sein. Das schränkt den Einsatz dieser Technik ein.

### Low-Overspill-Systeme erweitern die Einsatzmöglichkeiten von Ringschleifenanlagen.

Low-Overspill-Systeme (LOS) senken den »Overspill« deutlich. Dazu kommen spezielle Ringschleifenanordnungen zum Einsatz, welche die Signalstärke außerhalb der Ringschleife reduzieren. Bei diesen Anordnungen müssen zwei Ringschleifen phasenverschoben betrieben werden, um eine gleichmäßige Verteilung des Nutzsignals ohne unerwünschte signalfreie Flächen zu erhalten.

Ein LOS-System besteht aus **zwei** Ringschleifenanordnungen, die mit Phasenversatz betrieben werden. Diese Konfiguration verhindert den Overspill und erlaubt den Betrieb mehrerer Ringschleifenanlagen in benachbarten Räumen, ohne dass sich die Signale gegenseitig beeinflussen:

- kein Feldstärkenabfall in der Mitte der Ringschleife durch armierten Beton,
- größere Reproduzierbarkeit des Ergebnisses,
- reduzierte Gefahr eines Feedbacks auf Grund geringeren Strombedarfs,
- extrem niedriger Overspill bei verminderter Richtungs-sensibilität.

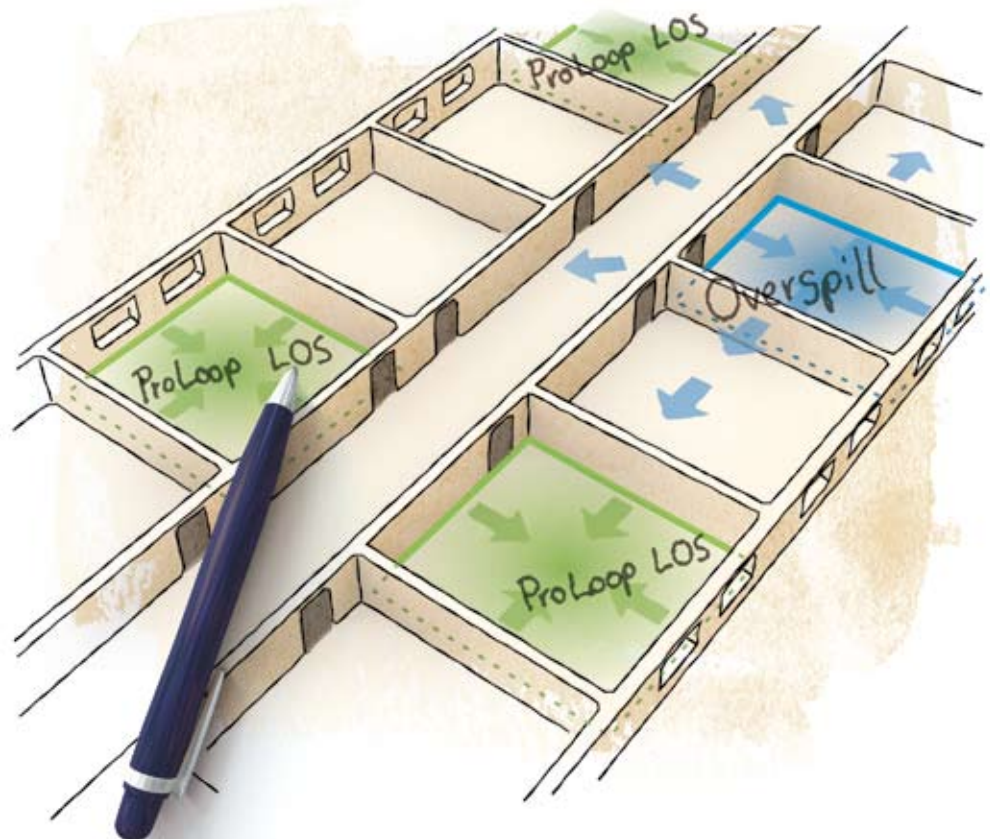
### Der HUMANTECHNIK-Service für die Planung von Low-Overspill-Systemen

Die jeweils optimalen Konfektionierungen und Konfigurationen sind abhängig von den Details des Einsatzbereichs, also von den Raumgrundrissen und den Größen der zu versorgenden Räume, von der Anzahl der internen Ringschleifen sowie den Anforderungen an den Overspill.

Die Ermittlung der entsprechenden Werte für das »maßgeschneiderte« **Low-Overspill**-Layout und die jeweils optimalen Pegelanpassungen unterliegen einer komplexen Berechnungs- und Installationsmethodik. **Nutzen Sie deshalb den Service von HUMANTECHNIK.** Wir unterstützen Architekten, Techniker und Installateure qualifiziert bei der Planung von LOS-Installationen.

Der Overspill (Übersprechen) von ■ Standard-Ringschleifenanlagen wirkt in horizontaler und vertikaler Richtung. Der daraus resultierende »Abhöreffekt« ist häufig noch über Distanzen von bis zu drei oder vier Ringschleifenabständen messbar.

■ Low-Overspill-Systeme (LOS), qualifiziert konfektioniert und konfiguriert, verringern den Overspill erheblich und ermöglichen so den Betrieb von Ringschleifenanlagen in direkt benachbarten Räumen.





## PROLOOP LOS

### Ringschleifen- verstärker-System für Low-Overspill- Installationen

Technische Daten	
Stromversorgung:	230 – 240 V AC, 50Hz, 25 – 700 W
Flächenabdeckung:	300 m <sup>2</sup> gemäß IEC 60118-4, einschleifige Ringschleife
Ringschleifen Ausgang	
Max. Strom:	60 A von Spitze zu Spitze, 1-5ms, 1 kHz, 2 x 13 A RMS, fortlaufend 1 kHz, kurzschlussfest
Max. Spannung:	47 V von Spitze zu Spitze
Ausgangs-AGC:	Setzt Spannung und Strom für stetige Signale wie Oszillation und Sinuskurven nach 0,6-1 Sekunden auf -10 dB. Kurze Pulse und normale Programmsignale sind nicht beschränkt.
Frequenzbereich:	70 – 10.000 Hz (±3 dB)
Verzerrung:	< 1 %
Kabelanschluss:	2 Verschraubungen an der Rückseite des Gerätes
Ausgänge	
Master OUT:	0 dBm, RCA (mit AGC Funktion)
Slave OUT:	0 dBm, RCA (mit AGC Funktion)
Eingänge	
IN 1:	Kombinierter XLR / 6,35 mm Verbindungsstecker MIC-Empfindlichkeit 2,5 mV – 10V RMS / 10 kOhm, Phantomstrom 9 – 20 V oder LINE-Empfindlichkeit 37 mV – 10V RMS / 10 kOhm
IN 2:	Doppelte RCA Verbindungen, 45 mV – 10V RMS / 10kOhm
SCART (IN/OUT):	Doppelter SCART Verbindungsstecker, 50 mV RMS IN (TV) / OUT (DVD-VCR-SAT)
AGC:	
Dynamic:	> 70 dB
Anstiegszeit:	2 – 500 ms
Abfallzeit:	0,5 – 20 dB/s Anstiegs- und Abfallzeiten sind von dem jeweils aktiven Kanal abhängig
Kontrollen:	
Ringschleifeneinstellung:	0 – 300m <sup>2</sup> (Loop-1- und Loop-2-Potenzio- meter; die Flächenabdeckung ist abhängig von der Ringschleifenkonfiguration)
Eingabe-Level:	IN 1 und IN 2 sind getrennt einstellbar
Anzeigen	
Stromversorgung:	LED grün, leuchtet bei Netzanschluss
Korrektes Eingangssignal:	LED grün, leuchtet wenn der AGC-Eingang aktiv ist
Ringschleifenstrom:	LED grün
Gehäuse	
Abmessungen:	88 x 438 x 280 mm (H x B x T)
Farbe:	schwarz

#### PROLOOP LOS

Bestell-Nr.: A-4252-0

Das PROLOOP LOS ist ein kompaktes System für den Betrieb von Low-Overspill-Anlagen. Es integriert die komplette erforderliche Elektronik-Konfiguration in einem gemeinsamen Gehäuse. Damit steht für die Versorgung benachbarter Veranstaltungs- und Versammlungsräume bis zu einer Größe von 300 Quadratmetern eine großflexible und sichere Low-Overspill-Lösung zur Verfügung.

Das System verfügt über eine Automatic Gain Control (AGC). Damit erzeugt es auch unter schwierigen akustischen Umgebungsbedingungen einen stabilen Klang mit hervorragender Sprachwiedergabe. Die Werte / Daten für die Qualitätsprüfung der Ringschleifenanlage sind über einen integrierten Monitorausgang komfortabel abgreifbar.

Verfügbar ab 2009

- *homogene Versorgung des jeweiligen Raumes (keine signalfreien Bereiche in der Raummittle)*
- *Kein Signalschwankungen bei Kopfbewegungen des Hörgeräträgers*
- *Verringerte Empfindlichkeit gegenüber architekturbedingten Magnetfeldern*
- *hohe Effizienz, geringer Stromverbrauch*
- *19"-Bauweise*
- *gut geeignet für die nachträgliche Installation in Theatern, Kinos, Konzerthallen, Schulen, Konferenzräumen, Wohneinrichtungen etc.*



## Ringschleifen- empfänger und Zubehör



### 1 LPU-1: Ringschleifen- empfänger / Kinnbügelhörer

Bestell-Nr.: A-4275-0

Zuhörern, die keine Hörgeräte tragen, bringt der LPU-1 die von der Ringschleife übertragenen Signale direkt ans Ohr. Der federleichte ergonomisch gestaltete Kinnbügelhörer ist einfach zu bedienen und bietet hervorragende Klangeigenschaften bei hohem Tragekomfort.

Die Ohr-Passformen sind drehbar gelagert. So bleiben deren Positionen in den Ohren auch dann fixiert, wenn der Träger die Körperhaltung ändert. Das flexible Material der Ohrpassform schmiegt sich zudem sanft in den Gehörgang. Dadurch werden Umgebungsgeräusche wirksam gedämpft.

#### Technische Daten

Tonfrequenz-Übertragungsbereich:	70 - 5400 Hz
Klirrfaktor:	< 1 %
Störabstand typ.:	60 dB
Akku-Ladezeit:	ca. 14 Std.
Betriebszeit:	ca. 6 Std.
Maximale Lautstärke:	ca. 120 dBA
Gewicht:	47 g

Im Lieferumfang des LPU-1 ist ein Akku enthalten. Dieser gewährleistet eine unterbrechungsfreie Betriebsdauer von etwa 4 Stunden. Ersatz-Akkus sind separat verfügbar.

### 2 A100: Ersatz-Akku für LPU-1

Bestell-Nr.: A-4970-0

### 3 Einzelladestation für LPU-1

Bestell-Nr.: A-4977-0

Während der LPU-1 nicht getragen wird, kann ihn der Nutzer zum Aufladen in die Ladestation einsetzen.

### 4 12-fach-Ladestation für Akku A100

Bestell-Nr.: A-4974-0

Eine zeit- und aufwandsparende Ladestation für Organisationen und Unternehmen, die eine größere Anzahl Kinnbügelempfänger betreiben (*InfraLight* und LPU-1)

### 5 Alukoffer für insgesamt 15 Empfänger

Bestell-Nr. A-4072-0

Die Aufnahmemulden der Kofferausstattung gewährleisten eine schonende Aufbewahrung und einen sicheren Transport von bis zu 15 Empfängern des Typs LPU-1 (oder *InfraLight*). Außerdem kann »aus dem Koffer heraus« komfortabel die Ausgabe und Verteilung der Ringschleifenempfänger erfolgen.

### 6 5-fach Kunststoffablage für Kinnbügelempfänger

Bestell-Nr.: A-4955-0

Transportsicherndes Ablagesystem – zum Beispiel als Einsatz für den Koffer A-4072-0 – für Empfänger der Reihen *InfraLight* und LPU-1.

### 7 Silikon-Ohrstücke, zwei Paar

Bestell-Nr.: A-4985-0

Die hautfreundlichen Silikon-Ohrstücke gewährleisten vor allem einen guten Sitz des Kinnbügelhörers im Ohr und verhindern das Verstopfen der Lautsprecheröffnungen mit Staubpartikeln oder Cerumen.



**8 Adapterkabel**  
XLR --> 3,5 mm Klinke

Bestell-Nr.: A-4933-0

**9 Ringschleifenkissen**  
(Beschreibung: s. S. 9)

Bestell-Nr.: A-4910-0

**10 Tischmikrofon mit**  
XLR-Steckverbindung

Bestell-Nr.: A-4495-0

**16 Ringschleifenkabel,**  
Maße: auftragsbezogen auf  
Anfrage



**11 XLR-Verbindungskabel,**  
Länge: 2 m

Bestell-Nr.: A-4935-0

**12 XLR-Verbindungskabel,**  
Länge: 6 m

Bestell-Nr.: A-4936-0

**13 Cinch-Verbindungskabel**

Bestell-Nr.: A-4906-0 (Länge 3 m)

Bestell-Nr.: A-4907-0 (Länge 6 m)

**14 Kupferflachbandkabel,**  
Rolle 50 Meter

Bestell-Nr.: A-4937-0



**PROLOOP FSM: Messgerät für**  
Ringschleifensysteme

Bestell-Nr. A-4291-0

Das **PROLOOP FSM** ist ein Messgerät für die präzise Messung magnetischer Feldstärken von Ringschleifenanlagen gemäß IEC 60118-4:2006 und BS 6083, Absatz 4. Das Gerät, konzipiert für den professionellen Einsatz, liefert verbindliche RMS-Werte über Ausgangs-Level, Antwortfrequenz, AGC-Funktion (Automatic Gain Control), Verzerrung sowie Hintergrundrauschen der jeweiligen Ringschleife. Darüber hinaus erlaubt es eine akustische Klangbewertung mittels Signalwiedergabe über Ohrhörer.

#### Merkmale

Erfüllt IEC 60118-4:006 und BS für Messgeräte zur Überprüfung von Ringschleifensystemen.

True RMS: 125 ms Durchschnittszeit

Crest-Faktor: 3

A-Filter

Messbereich:

+6 dB ...-51 dB (0 dB = 400mA/m)

Stromversorgung: 2 x 1.5V AA Batterien, lange Batterie-Lebensdauer

Batterie-Statuskontrolle via LED

Kopfhörer-Ausgang mit Lautstärke-Regelung



## Allgemeines Zubehör für Ring- schleifenanlagen



**Drahtloses PLL-Mikrofon**  
**UHF101**, auch als  
Audioquelle für Infrarot-  
Übertragungssysteme  
(s. S. 18 ff) empfohlen.

Bestell-Nr.: A-4450-0

(Beschreibung Seite 24)



## Funktion und Einsatz von Infrarot-Übertragungssystemen

### Wie arbeitet ein Infrarot-Audio-Übertragungssystem?

Ein IR-Audio-Übertragungssystem besteht aus mindestens einem Sender und einem Empfänger. Der Sender ist mit einer Audioquelle verbunden – zum Beispiel mit einer Mikrofonanlage – und übermittelt die aufgenommenen Signale in Form von Infrarot-Lichtimpulsen drahtlos an den Empfänger. Dieser wandelt die aufgenommenen Lichtimpulse in elektrische Audiosignale um und speist diese in das jeweils verbundene Wiedergabemedium ein – beispielsweise in einen Kopfhörer oder in eine Teleschlinge für die induktive Direktübertragung zu Hörgeräten (siehe Grafik).

### Anwendungsbereiche

Abgesehen vom **Privatbereich**, in dem sich der drahtlose Empfang von Audiosignalen via Infrarotlicht längst als beliebte Alternative zu entsprechenden Funk-Übertragungssystemen etabliert hat,

erweist sich diese Technik für bestimmte **professionelle Groß-Anwendungen** allen anderen Übertragungsprinzipien überlegen.

Das betrifft vor allem Einrichtungen und Räumlichkeiten, ...

... in denen die Vertraulichkeit der darin ausgetauschten Informationen eine maßgebliche Rolle spielt, zum Beispiel Gerichtssäle oder Sitzungszimmer, und Bereiche, ...

... in denen mehrere Übertragungsanlagen parallel in benachbarten Räumen betrieben werden, wie Multiplex-Kinos oder Wohnbereiche des Sozialwesens.

Darüber hinaus bewähren sich Infrarot-Audio-Übertragungssysteme an Schulen und Universitäten, in großen Zuschauerräumen bei partieller Signalversorgung oder in Stadtzentren, in denen sehr hohe Funk-Emissionen zu verzeichnen sind.

### Vorteilsmerkmale der Infrarot-Übertragungstechnik

- Infrarotlichtsignale durchdringen keine Wände. Damit bleibt der Empfang auf den Raum beschränkt, in dem der Sender installiert ist.
- Die Übertragung ist sicher und absolut frei von Störungen durch elektromagnetische Felder oder durch architektonische Konstruktionsmerkmale, wie Metallarmierungen. Außerdem erzeugen die Systeme selbst keine elektromagnetischen Emissionen.
- Infrarot-Übertragungssysteme können in vielen Ländern problemlos eingesetzt werden; eine »Anmelde-/ Zuteilungspflicht«, vergleichbar mit der Vergabe von Funklizenzen, ist nicht erforderlich.

*Der Sender baut zu den Empfängern des Übertragungssystems eine »Infrarot-Signalstrecke« auf. Der große Öffnungswinkel des Signalaustritts am Sender bzw. die weite Signalstreuung und die Reflexion von Wänden, Decken und Fußböden gewährleisten einen sicheren Empfang – größtenteils auch dann, wenn kleinere Hindernisse (Möbel oder Säulen) den direkten »Blickkontakt« zwischen Sender und Empfänger einschränken.*



## Reichweiten

Während die Reichweiten der Systeme für private Anwendungen auf etwa zehn bis zwanzig Meter beschränkt sind, versorgen **Hochleistungs-Infrarot-sender weitaus größere Räume.** Die in dieser Produktübersicht beschriebenen Sender decken beispielsweise bis zu 2.600 Quadratmeter ab.

## Weitere Merkmale von Infrarot-Audio-Übertragungssystemen:

- Tragbare / mobile Systeme sind verfügbar.
- Der Mehrkanalbetrieb schafft Einsatz-Flexibilität: So können zum Beispiel unterschiedliche Sprachen parallel übermittelt werden.
- Empfänger sind kompatibel mit TV-Hörssystemen für die Heim-anwendung.

## Äußere Einflussfaktoren für die Infrarot-Übertragungstechnik:

- Der Sender übermittelt die Infrarot-Lichtimpulse unfokussiert, also mit sehr großem Öffnungswinkel. Deshalb muss in der Regel kein bestimmter »Sichtkontaktwinkel« zwischen Sender und Empfänger bestehen.
- Die Verbreitung der Signale erfolgt nicht nur auf direktem Weg zwischen Sender und Empfänger, sondern auch durch die Reflexionsstreuung von Wänden, Decken und Fußböden. Trotzdem können Säulen und Möbel – abhängig von ihren Größen und Positionen – den Empfang in bestimmten Raumsituationen stören oder sogar blockieren.

**Für eine optimale Signalversorgung ist in jedem Fall eine fachlich korrekte und präzise Positionierung der Sender erforderlich.**

- Helle Boden-, Wand- und Deckenflächen reflektieren die Infrarotenergie stärker. Das kann den Empfangsbereich vergrößern.
- Dunkle, reflexionsarme Böden, Decken und Mauern absorbieren die Energie und können folglich die Reichweiten einschränken.
- Die Trägerfrequenzen von 2,3 bis 3,8 MHz (Basisband) minimieren die Wahrscheinlichkeit von Störungen durch leistungsstarke Beleuchtung. Nicht gänzlich auszuschließen sind allerdings Funktionsbeeinträchtigungen durch direkte Sonneneinstrahlung.
- Für die Versorgung von Bereichen, welche die maximale Reichweite der jeweiligen Sender überschreiten, müssen mehrere Sendegeräte an verschiedenen Standorten parallel geschaltet werden.\*



## Eine sichere und diskrete Audio-Übertragung für Räume bis 2.600 m<sup>2</sup>



Die Übertragung zum Hörgerät erfolgt über spezielle Infrarotempfänger mit Hörverstärkung, die mit einer Teleschlinge versehen sind (Induktion).

Verfügt der Empfänger zudem über eine Audio-Ausgangsbuchse, so ist außerdem das Hören über Kopfhörer oder Ohrhörer möglich.

Hörverstärkende Infrarot-Audio-Empfänger sind als Pocketgeräte, Kinnbügelhörer, Kopfhörer mit Empfangsdiode oder in der LR-Ausführung mit Teleschlinge und Audio-Ausgang verfügbar.

\* Wenn die Reichweite in diesem Zusammenhang das Hauptkriterium des Einsatzes ist, empfiehlt es sich, alternativ die Verwendung eines Funksystems in Erwägung zu ziehen – auch unter wirtschaftlichen Aspekten (Seite 22 ff.).



## WIR TX9

### Hochleistungs- Infrarotsender



#### Sender WIR TX9

Bestell-Nr.: A-4030-0

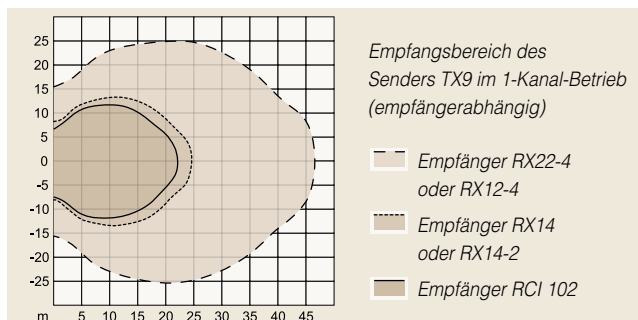
Der Infrarotsender TX9 sendet in weitem Austrittswinkel und in der typischen Keulengeometrie (siehe Grafik unten) in den Raum. Die Arbeitsbandbreite von 2,3 bis 3,8 MHz gewährleistet einen störungsfreien Betrieb, unbeeinflusst von spektralen ähnlich gelagerten Fremdlichtanteilen.

Mit einer Signalabdeckung von 2.600 m<sup>2</sup> im Ein-Kanal-Betrieb erschließt der TX9 auch große Räume. **Die Verbindung mit zusätzlichen TX9-Sendern vergrößert bzw. multipliziert die Reichweiten.** Im Lieferumfang ist ein Befestigungssatz für die Wand- und Deckenmontage enthalten.

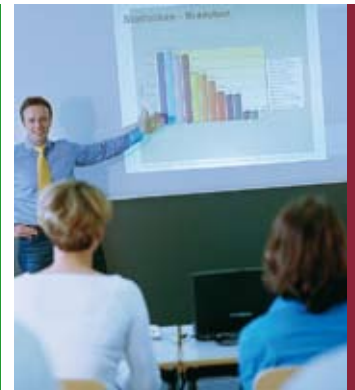
**Der TX9 verfügt über keine Modulator-Funktion. Die Verbindung zur Audioquelle sowie die Signalaufbereitung müssen deshalb über den separaten Modulator MOD 232 erfolgen.**

#### Technische Daten

Abmessungen (H x B x T):	15,9 cm x 28,6 cm x 5,4 cm
Gewicht:	900 g
Farbe:	Schwarz mit weißem Text, rote Acrylblende
Stromversorgung:	Netzgerät, 24 VAC, 50 – 60 Hz, 35 VA, 3-Pin-MOLEX-Connector (jeder WIR TX9 erfordert seine eigene Strom-Versorgung)
Anschlusskabel:	NEC-Klasse 2-Draht, max. Länge: 61 m
Europa:	TFP 027-01, Schukostecker, 2-polig, CE
Großbritannien:	TFP 027-02, 3-Pin-UK-Stecker, CE
Anzeigen:	Spannung: grün / Basisband: rot
Trägerfrequenz:	50 kHz bis 8 MHz
Sendeleistung IR:	3,5 W
Reichweiten / Versorgungsbereiche:	2.600 m <sup>2</sup> im 1-Kanal-Betrieb mit den Empfängern RX22-4 oder RX12-4 1.700 m <sup>2</sup> im 2-Kanal-Betrieb mit den Empfängern RX22-4 oder RX12-4 325 m <sup>2</sup> im 1-Kanal-Betrieb mit dem Empfänger RX14-2 285 m <sup>2</sup> im 1-Kanal-Betrieb mit dem Empfänger RX16
Basisband-Eingang:	BNC, 100 mV pro Träger, 50 Ω (nur für WIR TX9 oder MOD 232)
Basisband Ausgang:	BNC, 50 Ω (nur für TX9)
Basisband-Kabel:	RG 58 Coax, BNC-Stecker, max. Länge: 300 m
Umgebungsbedingungen:	0 – +50 °C Umgebungstemperatur (nicht kondensierende, nicht korrodierende Umgebung)
Montagearten:	Wand- oder Deckenmontage: Montagesatz BKT 024 Mikrofonstativ-Set: SS-11 oder SS-6
Garantie:	5 Jahre für Sender, 90 Tage für Zubehör
Zulassungen:	CE, FCC, ROHS, WEEE,
Kompatible Empfänger:	WIR RX12-4 Vier-Kanal-Empfänger, RX14 Stereoempfänger, RX16 Zwei-Kanal-Empfänger



Die Sendeleistung von Infrarot-Übertragungssystemen breitet sich bei weitem Öffnungswinkel keulenförmig im Raum aus.



## MOD 232

### Modulator für den Betrieb mit dem Sender WIR TX9

Technische Daten	
Abmessungen (H x B x T):	4,4 cm x 21,5 cm x 20,8 cm
Gewicht:	1.500 g
Farbe:	schwarz mit weißer Aufschrift
Rack-Montage:	1/2 Rack-Einheit breit, 1 Rack-Einheit hoch; mit den Montagesätzen RPK 005 (einfach) oder RPK 006 (doppelt) können ein oder zwei Modulatoren in einem IEC-Rack installiert werden.
Energieversorgung:	Netzgerät, 24 VAC, 50 – 60 Hz, 15 VA Europa: TFP 027-01, Schukostecker, 2-polig, CE Großbritannien: TFP 027-02, UK-Stecker, 3-polig CE
Modulation:	UKW-Breitband, ± 50 kHz Abweichung, 50 µs Vorverzerrung
Trägerfrequenz:	Kanal A: wählbar 2,3 / 2,8 / 3,3 / 3,8 MHz Kanal B: wählbar 2,3 / 2,8 / 3,3 / 3,8 MHz
Rauschabstand:	> 60 dB
Frequenzgang:	30 bis 16.000 Hz + 1 dB, -3 dB
Klirrfaktor:	weniger als 2 %
Audio-Verarbeitung:	Komprimierung (Steigung) einstellbar von 1:1 zu 4:1
Umschaltbare Kompressionsverstärkung:	gemäßigt 16 dB; max. 33 dB
Mikrofonpegel:	symmetrisch, Lo-Z, 100 µV min. bis 90 mV max., 1 mV nominal, 3 kΩ Eingangsimpedanz, liefert schaltbaren Einfachstrom nach DIN 45596 für Kondensatormikrophone
Leitungspegel:	symmetrisch oder unsymmetrisch, 21 mV min. bis 10 V max., 212 mV nominal, 100 kΩ
Audio-Leitungsausgang:	RCA-Buchse, Kanal A und Kanal B, 500 mV, unsymmetrisch, 100 Ω Quellenimpedanz (Belastungsimpedanz muss größer als 1 kΩ sein)
Basisbandeingang:	BNC, erlaubt Mischung mit zusätzlichem Modulator MOD 232 (4-Kanal Betrieb), 100 mV, 50 Ω Eingangsimpedanz
Basisbandausgang:	Zwei BNC-Buchsen führen das Basisbandsignal, 100 mV / Kanal, 50 Ω Quellenimpedanz, ausschließlich für den Gebrauch mit WIR TX9 oder MOD 232
Abschaltautomatik:	Abschaltung nach 30 signalfreien Minuten
Zulassungen:	CE, FCC Abschnitt 15, Industry Canada, AS
Umgebungsbedingungen:	0 – +50 °C Umgebungstemperatur (nicht kondensierende, nicht korrodierende Umgebung)

#### Modulator »MOD 232«

Bestell-Nr.: A-4029-0

Der Modulator MOD 232 wird an die Audioquelle angeschlossen. Er bereitet deren Signale auf und übergibt sie an den Sender. Dieser setzt diese Daten in Infrarotlicht-Impulse um und sendet diese mit großem Öffnungswinkel (Weitwinkel) in den zu versorgenden Raum.

Nicht selten werden Konferenzen durch eine eingeschränkte Akustikqualität gekennzeichnet. Deshalb haben audiologisch aufbereitete Signale des MOD 232 Sprachfrequenzen bei ausgewogener guter Wiedergabe hervor und reduzieren unerwünschte Umgebungsgereusche. So kann der Zuhörer auch längeren Vorträgen und Veranstaltungen ermüdungsfrei folgen.

Passend zum serienmäßigen Zubehör des Senders TX9 ist auch im Lieferumfang des Modulators MOD 232 ein Befestigungssatz für die Wand- und Deckenmontage enthalten.



## Konfigurations- beispiele für die Audio-Versorgung mit Infrarot- Übertragungs- systemen

### Typische Einsatzbereiche:

- Simultane Übertragung  
in unterschiedlichen  
Sprachen
- Mediaräume
- Gerichtssäle
- Theater
- Kirchen
- Bildungseinrichtungen

Betrachtet man den Sender TX9 und den Modulator MOD 232 (Beschreibung: Seiten 18 und 19) als modulares System, so bieten sich nicht nur Erweiterungen hinsichtlich der flächenbezogenen Audioversorgung (s. a. Grafik Seite 21). Es öffnen sich darüber hinaus auch Perspektiven für eine höhere Einsatzflexibilität.

### Sender TX9 und Modulator MOD 232: die Standardkonfi- guration

Der Modulator MOD 232 dient als »Schnittstelle« zwischen der Audioquelle und dem Infrarotsender. Die Standardkonfiguration erlaubt den Ein- bzw. Zweikanal-Betrieb.

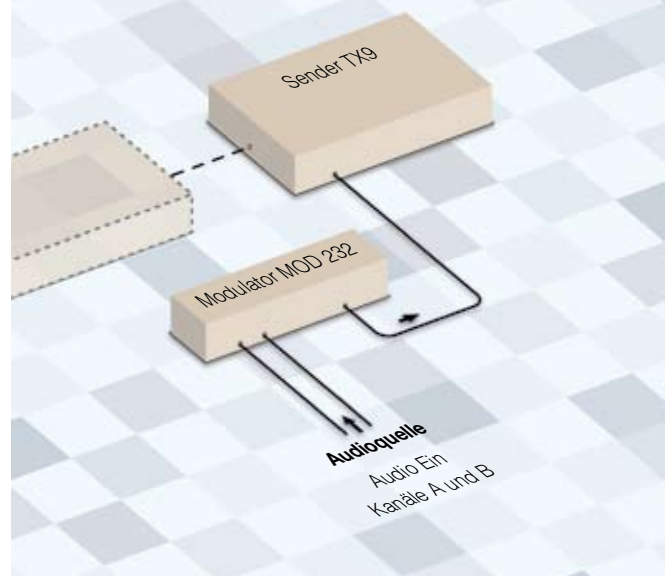
### Sender TX9 und Modulator MOD 232 als 4-Kanal-System

Der Einsatz der Komponenten als 4-Kanal-Übertragungssystem umfasst je zwei Modulatoren: MOD 232, und Infrarotsender WIR TX9. Diese Kombination schafft bei einem attraktiven Preis-/Leistungsverhältnis hohe Flexibilität für ein breites Anwendungsspektrum – besonders in Bereichen, in denen beispielsweise die simultane Informationsvermittlung in mehreren Sprachen gefordert ist.

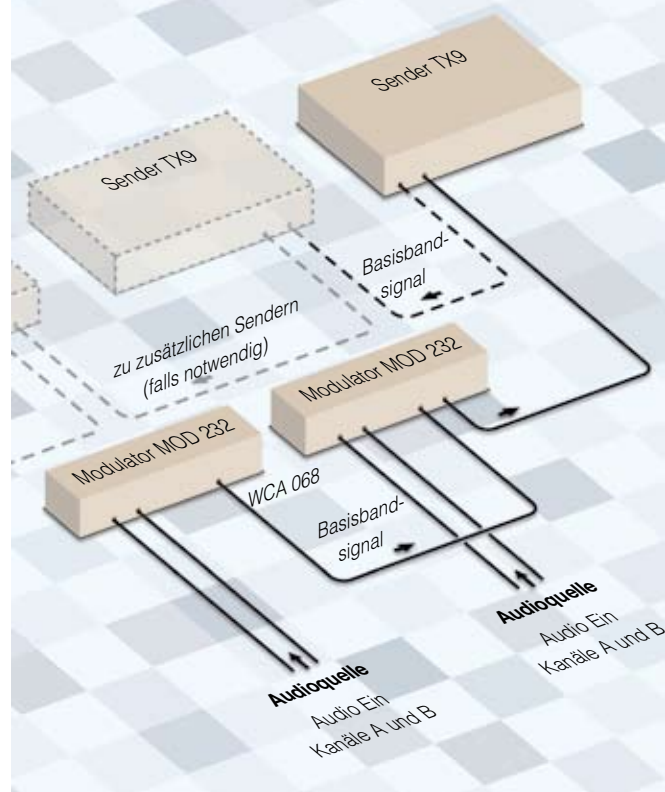
Im Vier-Kanal-Betrieb und unter Verwendung von Vier-Kanal-Empfängern des Typs RX22-4 (s. S. 23) kann das Übertragungssystem in seiner Standardkonfiguration etwa 1.000 m<sup>2</sup> versorgen.

Der Einsatz der Komponenten kann stationär erfolgen (z.B. 19“-IEC-Rack-Montage des Modulators) oder als transportables System bei einfachem Aufbau und komfortabler Inbetriebnahme.

### TX9 und MOD 232: 2-Kanal-Konfiguration

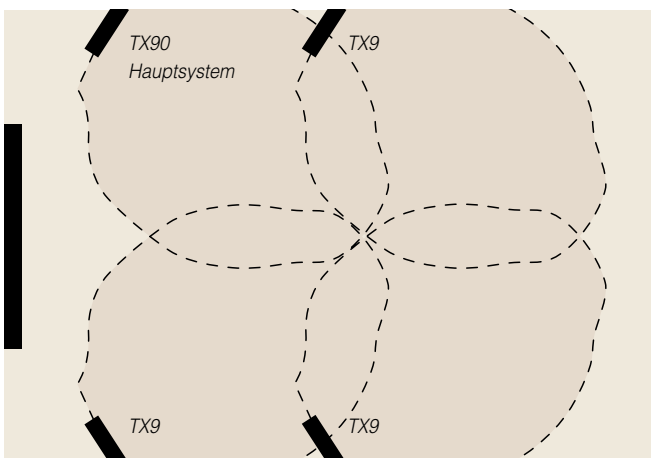


### TX9 und MOD 232 im 4-Kanal-Betrieb





Technische Daten	
Abmessungen (H x B x T):	15,9 cm x 28,6 cm x 5,4 cm
Gewicht:	800 g
Farbe:	schwarz mit weißem Text, schwarze Acrylblende
Stromversorgung:	Netzgerät, 24 VAC, 50 – 60 Hz, 35 VA, 3-Pin-MOLEX-Connector
Anschlusskabel:	NEC-Klasse, 2-Draht, max. Länge 61 m
Europa:	TFP 027-01, Schukostecker, 2-polig, CE
UK:	TFP 027-02, 3-Pin-UK-Stecker, CE
Modulation:	FM Breitband, + 50kHz
Trägerfrequenz:	Kanal A: 2,3 / 2,8 MHz (wählbar) Kanal B: 3,3 / 3,8 MHz (wählbar)
Sendeenergie IR:	3,5 W
Reichweiten / Versorgungsbereiche:	2.600 m <sup>2</sup> im 1-Kanal-Betrieb mit dem Empfänger RX12-4 1.670 m <sup>2</sup> im 4-Kanal-Betrieb mit dem Empfänger RX12-4 325 m <sup>2</sup> im 1-Kanal-Betrieb mit dem Empfänger RX14-2 Receiver 285 m <sup>2</sup> im 1-Kanal-Betrieb mit dem Empfänger RX16
Nutzschall / Hintergrund:	> 75 dB / +3 dB
Antwortfrequenz:	80 bis 15.000 Hz, elektrisch
Verdichtung:	Musik 1:1 Sprache 1,5:1 Hörgerät 2:1 (Voreinstellung)
Abschaltautomatik:	Abschaltung nach 20 signalfreien Minuten



Durch das Zusammenschalten mehrerer Sender – hier ein TX90 mit drei TX9 – kann der Empfangsbereich multipliziert werden.

#### Sender WIR TX90

Bestell-Nr.: A-4028-0

Der Zwei-Kanal-Infrarotsender TX90 verbindet Modulator und Sender als Einheit in einem gemeinsamen Gehäuse. Diese Bauform spart Kosten und kann raumsparend montiert werden.

Der Sender TX90 erzeugt einen weiten Austrittswinkel des Infrarotsignals, das den zu versorgenden Bereich in der für diese Übertragungstechnik typischen Keulenform effizient verbreitet.

Bei einer Arbeitsbandbreite von 2,3 bis 3,8 MHz erfolgt die Übertragung des TX90 sicher und unempfindlich gegenüber Fremdlichteinflüssen. Im 1-Kanal-Betrieb versorgt der Sender Bereiche bis 2.600 m<sup>2</sup>. Durch Hinzufügen weiterer Sender des Typs TX9 kann der Empfangsbereich komfortabel erweitert werden. Im Lieferumfang ist ein Befestigungssatz für die Wand- und Deckenmontage enthalten. Darüber hinaus sind Stative für freistehende Installationen verfügbar.



## WIR TX90

### Zwei-Kanal-Hochleistungs-Infrarotsender mit integriertem Modulator

#### Beispielhafte Einsatzbereiche:

- Kinos
- Parallele Übertragung unterschiedlicher Sprachen (Kanalauswahl)
- Konferenz- und Sitzungssäle sowie Multimedia-räume
- Gerichts- und Vortragssäle
- Schulen, Universitäten
- Kirchen



## RCI 102

### Zwei-Kanal- Infrarot- Kinnbügel- Empfänger

*passend zu allen  
Infrarotsendern mit  
den Arbeitsfrequenzen  
2,3 MHz und 2,8 MHz*



#### RCI 102

**Bestell-Nr.: A-4043-0**

Der nur 52 Gramm leichte ergonomisch gestaltete Kinnbügelempfänger, **RCI 102**, ist mit drehbar gelagerten Ohrpassformen ausgestattet. So bleiben deren Positionen zum Gehörgang auch dann erhalten, wenn der Träger seine Körperhaltung ändert. Das flexible Material der Ohrpassform schmiegt sich zudem sanft in den Gehörgang. Dadurch werden Umgebungsgeräusche wirksam gedämpft.

Technische Daten	
Gewicht:	52 g mit Akku
Farbe und Material:	ABS Plastik, schwarz und rot
Akku, Betriebsdauer:	BAT AP97A NIMH Akku, ca. 5 Stunden
Modulationsverfahren:	FM, Mono oder Stereo
Tonfrequenz-Übertragungsbereich:	15 - 20.000 Hz
Arbeitsfrequenzen:	2,3 MHz und 2,8 MHz auswählbar: Stereoempfang oder Frequenzen selektiv, Monoempfang
Klirrfaktor:	<1%
Störabstand:	typ. 60 dB
Regler:	Daumendrehregler für Lautstärke; Balance wird mit einem Schraubenzieher eingestellt
Maximale Lautstärke:	ca. 120 dB
Hauptschalter:	in den »Empfängerbügel« eingebaut

#### **Stereo oder selektiver Mono-Empfang, zum Beispiel bei mehrsprachigen Übertragungen.**

Der RCI 102 verfügt über einen Schalter zur Auswahl der Frequenzkanäle. Beim Stereohören sind stets beide Kanäle aktiv. Nutzt ein Veranstalter die beiden Frequenzbereiche 2,3 MHz und 2,8 MHz für die parallele Übertragung zweier unterschiedlicher Sprachen, so kann der Zuhörer den Kanal seiner bevorzugten Sprache auswählen und im Mono-Modus empfangen.



## RX22-4

### Vier-Kanal- Infrarotempfänger

Technische Daten	
Empfängerart / Design:	Pocketempfänger mit Doppel-Empfangsdiode, Tragegurt (um den Hals tragbar)
Abmessungen (H x B x T):	104,1 mm x 72,4 mm x 30,4 mm
Gewicht:	127 g, inkl. Batterien
Farbe:	schwarz
Tragegurt:	91 cm
Arbeitstemperatur:	-10 °C bis +50 °C
Batterie-Art:	2 x AA, Alkali (001) oder NiMH (026)
Betriebsdauer:	Alkali: 60 Stunden / NiMH: 30 Stunden
Ladekontakte:	nur für CHG 3512
Trägerfrequenzen:	Kanal 1: 2,3 MHz Kanal 2: 2,8 MHz Kanal 3: 3,3 MHz Kanal 4: 3,8 MHz
lineare Vorentzerrung:	50 µsec.
FM-Abweichung:	±50 kHz
Rauschabstand:	60 dB min.
Rausch-Sperre:	Empfänger sperrt bei 40 dB S/N
Antwortfrequenz:	25 Hz bis 16 kHz, +1 dB, -3 dB, elektrisch
Klirrfaktor:	< 1%, elektrisch
Bedienelemente:	Ein / Aus / Lautstärke: kombinierter Drehschalter Kanalauswahl: Vier-Stufen-Schalter
Betriebsanzeige:	LED konstant, blinkt bei sinkender Batteriekapazität
Audioausgang:	3,5 mm, Stereo (Mono- oder Stereobetrieb)
Audio-Ausgangsstrom:	max. 15 mW bei 32 Ω
Akustikausgang:	125 dB SSPL90 mit HED 021; 110 dB SSPL90 w / EAR 013
Empfindlichkeit:	40 dB
Zulassungen:	CE, FCC, ROHS, WEEE

#### Infrarotempfänger RX22-4

Bestell-Nr.: A-4032-0

Der RX22-4 ist ein mobiler Vier-Kanal-Infrarotempfänger (Pocket-Empfänger), der mit einem Gurt um den Hals getragen werden kann. Der Empfänger ist kompatibel zu allen Sendern mit den Arbeitsfrequenzen 2,3 bis 3,8 MHz.

Die Bedienung ist komfortabel und einfach. Sie beschränkt sich auf zwei Elemente: einen Drehschalter für die kombinierte Ein-/Aus-/Lautstärkefunktion und einen Vier-Stufen-Drehschalter für die Kanalauswahl. Die selektive Kanaleinstellung erlaubt beispielsweise eine Sprachauswahl bei simultan übersetzten Informationen.

Der RX22-4 verfügt über Anschlussbuchsen für Mono- oder Stereo-Kopfhörer. Außerdem kann eine Teleschlinge für die induktive Übertragung zu Hörgeräten angeschlossen werden. Doppelte IR-Empfangsdioden gewährleisten maximale Empfangssensibilität innerhalb der Sendezone.

#### Einsatzbereiche:

- Selektiver Empfang simultan übertragener Informationen, zum Beispiel unterschiedlicher Sprachen
- Konferenz-, Tagungs- und Sitzungsräume sowie Gerichtssäle
- Multimediaräume
- Bildungseinrichtungen, zum Beispiel Schulen, Universitäten
- Kinos, Theater
- Kirchen, Versammlungsräume



## Zubehör für Infrarot- Übertragungs- anlagen



### 1 Drahtloses Mikrofon UHF101

Bestell-Nr.: A-4450-0

Das drahtlose Mikrofon-Set UHF101 (PLL-Verfahren) ist in Verbindung mit allen in dieser Broschüre beschriebenen Übertragungsanlagen einsetzbar. Das Set besteht aus einem Empfänger und dem Hand-Sendemikrofon.

Das batteriebetriebene Mikrofon sendet die Stimme des Sprechers drahtlos an den Empfänger. Dieser überträgt die Signale via Kabel an die jeweilige Audio-Ausgabeeinheit, also je nach Übertragungsverfahren an den Ringschleifenverstärker, den Modulator einer Infrarotanlage oder an einen Funksender.

### 2 Mobiler Pocket-Sender mit PLL-Mikrofon

Bestell-Nr.: A-4460-0

Der handliche Sender wird am Körper getragen. Das Mikrofon befestigt der Moderator mittels Clip am Revers und hat so bei seinem Vortrag beide Hände frei.

### 3 Kopfhörer HED 021

Bestell-Nr.: A-4913-0

Kopfhörer »Deluxe« für Erwachsene:

- 3,5 mm Stecker für den Anschluss an den Infrarotempfänger RX22-4, 1 m Kabel

### 4 Kinnbügelhörer (offen)

Bestell-Nr.: A-4902-0

- federleichter Kinnbügelhörer (Gewicht: < 30 g) für den Anschluss an den Empfänger RX22-4
- Ohrpassformen verschließen den Gehörgang nicht.

### 5 Kinnbügelhörer (geschlossen)

Bestell-Nr.: A-4903-0

- Kinnbügelhörer mit weniger als 30 g Gewicht für den Anschluss an den Empfänger RX22-4

- ergonomisch gestaltete Ohrpassformen, die sich sanft in den Gehörgang schmiegen

### 6 Teleschlinge

Bestell-Nr.: A-4921-0

- Teleschlinge für den Anschluss an den Empfänger RX22-4
- direkte induktive Audioübertragung zum Hörgerät mit Telespule (Schalterposition »T« oder »MT«)

### 7 2-fach Ladestation für den Infrarotempfänger RX22-4

Bestell-Nr.: A-4979-0

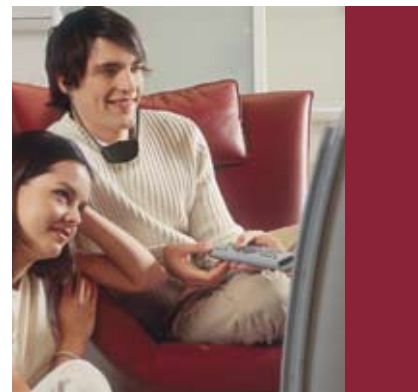
Ladestation mit 2 **unabhängigen** Ladebuchten.

### 8 12-fach Ladestation für den Infrarotempfänger RX22-4

Bestell-Nr.: A-4978-0

Ladestation mit 12 **unabhängigen** Ladebuchten.





## Zubehör für Infrarot- Übertragungs- anlagen

### 9 Einzel-Ladestation für den Kinnbügelempfänger RCI 102

Bestell-Nr.: A-4977-0

In die Ladestation kann der komplette Kinnbügelempfänger zum Auftanken eingesetzt werden. Zwei weitere Ladekontaktbuchten nehmen zusätzlich noch je einen separaten Akku zum Laden auf.

### 10 5-fach Ladestation für Kinnbügelempfänger RCI 102

Bestell-Nr.: A-4976-0

Die Ladestation verfügt über fünf unabhängige Ladebuchten, in die jeweils ein kompletter Kinnbügelempfänger zum Aufladen eingesetzt werden kann.

### 11 12-fach-Ladestation für Akku A100

Bestell-Nr.: A-4974-0

Zeitsparende Ladestation für Organisationen, die eine größere Anzahl Kinnbügelempfänger betreiben (*InfraLight* und LPU-1)

### 12 Ersatz-Akku A100 für Kinnbügelempfänger RCI 102

Bestell-Nr.: A-4970-0

### 13 Koffer für 15 Kinnbügel- empfänger RCI 102

Bestell-Nr. A-4072-0

Die Aufnahmemulden der Koffer-ausstattung gewährleisten eine schonende Aufbewahrung und einen sicheren Transport von bis zu 15 Kinnbügelempfängern der Reihen *InfraLight* und / oder LPU-1. Außerdem kann »aus dem Koffer heraus« komfortabel die Ausgabe und Verteilung der Ringschleifenempfänger erfolgen.

### 14 5-fach Kunststoffablage für Kinnbügelempfänger

Bestell-Nr.: A-4955-0

Transportsicherndes Ablagesystem – zum Beispiel als Einsatz für den Koffer A-4072-0 – für Empfänger der Reihen *InfraLight* und LPU-1.

### 15 Zwei Paar Silikon-Ohrstücke für Kinnbügelempfänger RCI 102 (auch für LPU-1)

Bestell-Nr.: A-4985-0

Die hautfreundlichen Silikon-Ohrstücke gewährleisten vor allem einen guten Sitz des Kinnbügelhörers im Ohr und verhindern das Verstopfen der Lautsprecheröffnungen mit Staubpartikeln oder Cerumen.

### 16 Stativ für die Ausrichtung von Infrarotsendern TX9 und TX90

Bestell-Nr.: A-4986-0

Das höhenverstellbare Stativ verfügt über ein auf die Sender TX9 und TX90 abgestimmtes Befestigungsprofil. Die mechanische Ausführung gewährleistet eine hohe Standsicherheit sowie eine einfache, präzise Justage.





## Funktion und Einsatz von Funk-Übertragungssystemen

### Funk-Übertragungssysteme

Von allen drahtlosen Übertragungsprinzipien hat die Funktechnik die längste Tradition. Sie ist folglich am weitesten verbreitet, und im Zusammenhang mit Audio-Übertragungssystemen für akustische Barrierefreiheit erweist sie sich als das leistungsstärkste Verfahren mit den höchsten Reichweiten.

Die Grundkonfiguration eines Funk-Übertragungssystems besteht aus einem Sender und mindestens einem Empfänger. Der Sender, an eine Audioquelle angeschlossen – zum Beispiel an eine Mikrofonanlage oder jede andere Audioanlage – übernimmt deren Signale, um sie drahtlos an die Empfänger zu übermitteln.

Die Empfänger können mit Telesechlingen ausgestattet werden, über die eine induktive Übertragung zum Hörgerät erfolgt.

Darüber hinaus stehen hörverstärkende Empfänger mit Audio-Ausgangsbuchsen zur Verfügung, an die Ohrhörer oder Kopfhörer angeschlossen werden können.

### Anwendungsbereiche

Als drahtlose Kopfhörer oder TV-Hörsysteme haben sich Funk-Audio-Übertragungssysteme im privaten Wohnumfeld bereits seit vielen Jahren etabliert.

Die in dieser Broschüre beschriebenen Systeme gehen weit darüber hinaus, vor allem, weil ihr Einsatz für professionelle Anwendungen vorgesehen ist – zum Beispiel:

- in Sportarenen oder anderen weiträumigen Veranstaltungsbereichen,
- in Kirchen und an anderen Versammlungsorten,
- in Zuhörer-, Zuschauer- oder Seminarräumen, wie an Schulen und Universitäten,

- vor allem Anwendungen im Freien lassen gegenüber der Funkübertragung kaum Alternativen zu.

Ergänzend zu den aufgeführten stationären Anwendungen bewähren sich in vielen Bereichen die mobilen so genannten Tour-Guide-Systeme. Zu deren Einsatzgebieten zählen beispielsweise

- Museen, Galerien,
- touristische Anlagen und Aktionen
- oder Verkehrsmittel.

Die Verfügbarkeit und Nutzung mehrerer Kanäle erlaubt die parallele Versorgung mit unterschiedlichen Informationen, zum Beispiel simultane Fremdsprachenübermittlung oder die Behandlung verschiedener Themen für mehrere Zuhörergruppen bei räumlicher Nähe.

*Mit ihren hohen Reichweiten sowie der Unabhängigkeit von Raumgrundrissen und -strukturen eignen sich Funk-Übertragungssysteme unter anderem auch hervorragend für den Einsatz im Freien.*

*Für Funk-Signale sind Wände kein Hindernis. Die Zuhörer können den Raum, in dem der Sender installiert ist, durchaus verlassen: Über ihren Funkempfänger bleiben sie unterbrechungsfrei informiert.*



## Herausragende Merkmale der Funk-Übertragungstechnik

- Sender und Empfänger brauchen keinen »Sichtkontakt«. Funkwellen werden durch normale Haus- und Wohnungswände nicht an ihrer Ausbreitung gehindert. Der Klang begleitet den Zuhörer auch dann, wenn er den Raum, in dem der Sender installiert ist, verlässt.
- Auch sehr große Bereiche können problemlos mit Audiosignalen versorgt werden.
- Die Installation von Funk-Sendern ist relativ einfach und somit auch kostengünstig. Der Kostenaufwand für Installation und Hardware steigt nicht in Abhängigkeit zur Größe der zu versorgenden Bereiche.
- Die Sender können diskret installiert werden (ausgenommen in Metall-Gehegen) und beeinträchtigen so nicht das architektonische Bild.



- Sonnenlicht, Kunstlicht sowie das Reflexionsvermögen der Räume beeinträchtigen die Übertragung nicht.
- Funk-Übertragungsanlagen sind komfortabel und einfach in der Handhabung, sie sind äußerst mobil und öffnen mit der Mehrkanalnutzung eine hohe Einsatz- und Anwendungsflexibilität.

## Reichweiten

Hinsichtlich der Reichweiten sind Funk-Übertragungssysteme den beiden anderen hier vorgestellten Übertragungsprinzipien weit überlegen.

Mit Reichweiten bis zu mehr als 300 Metern sind problemlos auch große Arenen mit Audiosignalen zu versorgen. Die Sendedistanzen von Tour-Guide-Systemen mit etwa 30 Metern erlauben die Informationsübermittlung auch in großen und räumlich verteilten Gruppen.

## Äußere Einflussfaktoren für den Betrieb von Funk-Übertragungstechnik

- Eine Beeinträchtigung der Übertragungs- und Signalqualität durch andere Funkeinrichtungen oder elektromagnetische Emissionen ist nicht ausgeschlossen.
- Anwender müssen grundsätzlich die korrekte Abstimmung der jeweiligen Übertragungskanäle beachten.

- Einige Länder fordern Funk-Lizenzen für den Einsatz der Systeme. Es ist in diesem Zusammenhang nicht ausgeschlossen, dass nationale Bestimmungen einiger Länder nur bestimmte Frequenzbereiche für die Anwendung freigegeben haben (abweichend vom Standard).

## Weitere Hinweise zum Einsatz von Funk-Übertragungssystemen

- Anwender von Audio-Funk-Übertragungssystemen sollten berücksichtigen, dass die Reichweiten bzw. die Signalstreuung über die zu versorgenden Bereiche hinaus gehen. Folglich ist die Vertraulichkeit der übermittelten Informationen nicht gewährleistet.
- Bei der Planung des parallelen Einsatzes von Systemen dieser Art – beispielsweise in benachbarten Räumen – ist zu berücksichtigen, dass die Übertragung auf jeweils unterschiedlichen Kanäle erfolgen muss (Anzahl der verfügbaren Kanäle mit der Anzahl der benötigten Kanäle abgleichen).



## Eine wirtschaftlich und funktional attraktive Lösung für die Versorgung großer Bereiche mit Audiosignalen



## Mobiles 3-Kanal-Übertragungssystem

### Sender T863

#### Komfortables Funk-Übertragungssystem für

- moderierte Führungen
- gleichzeitige selektive Übertragung unterschiedlicher Sprachen
- klares Verstehen, auch in geräuschvoller Umgebung oder unter anderen ungünstigen akustischen Bedingungen



Die Mindestkonfiguration des mobilen Drei-Kanal-Audio-Funksystems mit kompakten, handlichen Sende- und Empfangskomponenten umfasst einen Sender (T863) mit Mikrofon und einen Empfänger (R863).

Das System eignet sich unter anderem auch für moderierte Führungen (Tour-Guide-System) und erlaubt mit drei unterschiedlichen Frequenzkanälen eine simultane mehrsprachige Übertragung. Bei der audiologischen Signalaufbereitung werden Sprachfrequenzen gegenüber störenden Umgebungsgeräuschen hervorgehoben.

#### Mobiler Funksender T863

**Bestell-Nr.: A-4170-0**

Der mobile Breitband-Funksender T863 wird am Gürtel getragen. Ein schlagfestes Kunststoffgehäuse schützt die Audiologie- und Übertragungstechnik. Die Signalübermittlung erfolgt über eine Zwei-Zoll-Antenne, und für den Anschluss eines ergänzenden Mikrofons bzw. Mikrofon-Headsets verfügt der Sender über eine

#### Technische Daten: Sender T863

Abmessungen (H x B x T):	155 mm x 72 mm x 30 mm
Gewicht:	82 g (ohne Batterien)
Farbe:	schwarz
Material:	ABS / Polycarbonate, schlagfest, unzerbrechlich
Batterie:	2 x AA 1,5 V Alkali-Batterien (BAT 001), 100 MA (nicht aufladbar), unterbrechungsfreier Betrieb ca. 20 Stunden oder 2 x AA 1,2 V NiMH aufladbare Batterien (BAT 026), 100 MA, unterbrechungsfreier Betrieb ca. 15 Stunden
Ladezeiten:	ca. 14 bis 16 Stunden bei Verwendung des Ladegerätes CHG 3512
Arbeitsfrequenzen:	Kanal 1: 863,25 MHz; Kanal 2: 863,75 MHz; Kanal 3: 864,75 MHz (±30 kHz)
Reichweite:	30 Meter bei Verwendung des Empfängers R863
Stabilität:	± 0,5 MHz, 0 – 50 °C
FM Abweichung:	60 kHz ± 5 kHz, Sendereingang bei 1 kHz, 2,5 mV
Rauschreduktion:	50 µS
Sensibilität:	< - 90 dBm bei 60 kHz Abweichung
RF Ausgang:	5 - 10 dBm
Antwortfrequenz:	500 Hz – 5 kHz, ± 3 dB,
Verzerrung:	< 2,0 % THD
Sendeanenne:	5 cm
Empfohlenes Mikrofon:	Mikrofon-Headset Typ MIC 086
Mikrofonanschluss:	3,5-mm-Buchse
Ladekontakte:	abgestimmt auf das Batterie-Ladegerät CHG 3512
Zulassungen:	CE, ROHS, WEEE, ETSI EN 301 357-1, ETSI EN 301 357-2

3,5-mm-Eingangsbuchse.

Die interne »mic gain control« gewährleistet eine ausgewogene Aussteuerung des Mikrofonsignals. Der Sender stellt drei vom Benutzer auswählbare Frequenzkanäle zu Verfügung. Der Kanalwahldreh-schalter ist gleichzeitig mit der Ein-/Aus-Funktion belegt.

Die »Power-On-LED« zeigt einen schwachen Batterie-Ladezustand

frühzeitig mit einem Blinken an.

Je nach verwendetem Batterietyp ist ein unterbrechungsfreier Betrieb von ca. 20 bzw. 15 Stunden möglich.

Beim Einsatz des Empfängers R863 beträgt die Funkreichweite des T863 ca. 30 Meter.



## R863 Funkempfänger mit Kanalauswahl

### Technische Daten: Empfänger R863

Abmessungen (H x B x T):	115 mm x 72 mm x 30 mm
Gewicht:	85 g (ohne Batterien)
Farbe:	schwarz
Material:	ABS / Polycarbonate, schlagfest, unzerbrechlich
Batterie:	2 x AA 1,5 V Alkali-Batterien (BAT 001), 100 MA (nicht aufladbar), unterbrechungsfreier Betrieb ca. 20 Stunden oder 2 x AA 1,2 V NiMH aufladbare Batterien (BAT 026), 100 MA, unterbrechungsfreier Betrieb ca. 15 Stunden
Ladezeiten:	ca. 14 bis 16 Stunden bei Verwendung des Ladegerätes CHG 3512
Arbeitsfrequenzen:	Kanal 1: 863,25 MHz; Kanal 2: 863,75 MHz; Kanal 3: 864,75 MHz ( $\pm 30$ kHz)
Reichweite:	30 Meter bei Verwendung des Senders T863
Stabilität:	$\pm 0,5$ MHz, 0 – 50 °C
FM Abweichung:	60 kHz $\pm 5$ kHz, Sendereingang bei 1 kHz, 2,5 mV
Rauschreduktion:	50 $\mu$ S
Rauschsperr:	-100 dB bei 6 kHz
RF Ausgang:	5 – 10 dBm
Antwortfrequenz:	500 Hz – 5 kHz, $\pm 3$ dB
Verzerrung:	< 2,0 % THD
Rauschabstand:	> 50 dB ( $\pm 5$ dB) mit Sendereingang bei 1 kHz, 2,5 mV
Anschlüsse:	3,5-mm-Buchse Kopfhörer (empfohlen: HED 021) bzw. Teleschlinge
Ladekontakte:	abgestimmt auf das Batterie-Ladegerät CHG 3512
Zulassungen:	CE, ROHS, WEEE, ETSI EN 301 357-1, ETSI EN 301 357-2

Der Anschluss des Ohrhörers, eines Kopfhörers oder einer Teleschlinge erfolgt über einen 3,5-mm-Audioausgang. Alternativ zum portablen Sender steht auch ein Sender für den stationären Einsatz zur Verfügung (s. nächste Seite),

**Bestell-Nr.: A-4171-0.**



### Mobiler Funkempfänger R863

**Bestell-Nr.: A-4172-0**

Der mobile Funkempfänger des Tour-Guide-Systems ist mit einem Gürtelclip ausgestattet, und sein Gehäuse besteht – ebenso wie das des Senders – aus schlagfestem Kunststoff. Das Gerät verfügt über eine Anschlussbuchse für einen Mono- oder Stereokopfhörer. Die Lautstärke wird über einen Drehschalter geregelt, der gleichzeitig mit der Ein- / Ausschaltfunktion belegt ist. Die nach dem Einschalten permanent leuchtende Ladekontroll-LED geht bei schwacher Batteriekapazität in ein Blinken über.

Je nach Batterietyp erlaubt der Empfänger R863 einen unterbrechungsfreien Empfang von ca. 40 bzw. 30 Stunden.

In Verbindung mit dem Tour-Guide-Sender R863 gewährleistet der R863 einen sicheren Empfang über eine Distanz von etwa 30 Metern.



## T800

### Funk-Sender im Standgehäuse, Reichweite bis 122 Meter

#### Geeignete Einsatzbereiche:

- Kirchen, Versammlungsräume
- Schulen und andere Bildungseinrichtungen
- Theater, Zuschauer- und Zuhörerräume
- Konferenz- und Sitzungszimmer
- Veranstaltungen im Freien, zum Beispiel Freilichtbühnen



#### Sender »T800«

Bestell-Nr.: A-4171-0

Der Funksender T800 überträgt die Stimme eines Sprechers, ein Musik-Programm oder die Signale einer anderen Audioquelle drahtlos über eine Distanz von bis zu 122 m.

Inbetriebnahme und Bedienung des Senders sind komfortabel und einfach – »plug & play«: Mikrofon oder Audio-Anlage mittels XLR- bzw. 6,5-mm-Stecker anschließen, Sender einschalten – das System ist sofort betriebsbereit. Ein LCD-Display führt den Anwender durch das Menü.

Der T800 arbeitet auf drei Frequenzkanälen, 863,250 / 863,750 und 864,750 MHz. So können beispielsweise parallel bis zu drei Sprachen übertragen und von den Zuhörern mit Empfängern des Typs R863 FM (s.S. 29) selektiv empfangen werden.

#### Technische Daten

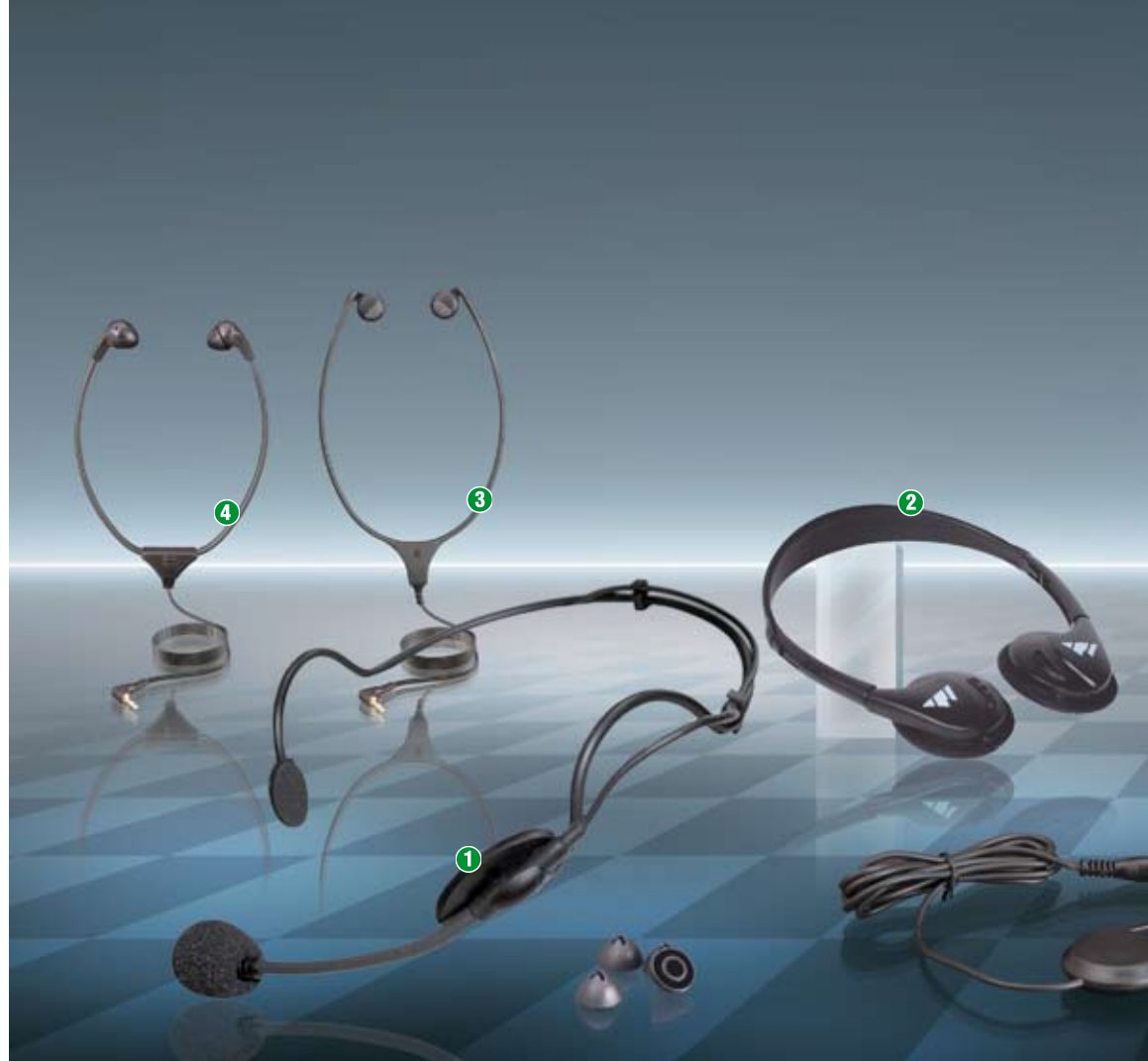
Abmessungen (H x B x T):	4.6 cm x 21.8 cm x 21.8 cm
Gewicht:	1.320 g
Farbe:	schwarz
Stromversorgung:	AC: 100 bis 240 V AC, 50-60 Hz, 400 MA DC: 12 bis 13 VDC, 800 MA,
Temperaturbereich:	0 °C bis 40 °C (Lagertemperatur: -20 °C bis 70 °C)
Arbeitsfrequenzen:	Kanal 1 = 863,250 MHz / Kanal 2 = 863,750 MHz, Kanal 3 = 864,750 MHz
RF Ausgang:	5 bis 10 dBm
Stabilität:	±0,5 MHz (0 °C bis 40 °C)
FM Abweichung:	45 KHz (Sendereingang, L+R, 1 kHz, 0,5 Vrms)
Rauschreduktion:	50 µsec
Reichweite:	bis zu 122-Meter (bei Empfänger R863)
Antwortfrequenz:	LINE-Eingang: 25 bis 10,1 KHz ±3 dB MIC-Eingang: 110 bis 8,5 KHz ±3 dB
Rauschabstand (1 KHz):	LINE-Eingang: > 50 dB MIC-Eingang: > 40 dB
THD + Geräusch (1 KHz):	LINE-Eingang: < 0.4% MIC-Eingang: < 0.5%
Audio-Verarbeitung:	2:1 Verdichtung (LINE oder MIC-Eingang)
Audio-Eingänge:	LINE: mono, RCA-Stecker (2 x) MIC: Combo XLR (3 Pin) oder 6,5-mm-TRS-Stecker.
Audio-Level:	(bei FM Abweichung) LINE-Eingang: 0,5 Vrms (-6 dBV)
Mikrofon-Eingang:	10 Vrms (-40 dBV)
Gleichtaktunterdrückung:	MIC-Eingang: > 22 dB bei 1 KHz
Antenne:	22.9 cm lang, flexibel, verstellbar, abnehmbar
Zulassungen:	CE, ROHS, WEEE, ETSI EN 301 357-1, 2

Mit einer Reichweite von über 100 Metern versorgt der Sender T800 großräumige Veranstaltungsorte mit Audiosignalen, von Sitzungsräumen bis zu Hörsälen, von Freilichtbühnen bis hin zu Sportarenen.





## Zubehör für Funk-Übertragungs- anlagen



### 1 Headset-Mikrofon MIC 094

Bestell-Nr.: A-4481-0

Headset mit Kondensator-Richtmikrofon:

- Rauschunterdrückung
- 1 Meter Kabel
- kompatibel mit den Sendern T863 und T800

### 2 Kopfhörer HED 021

Bestell-Nr.: A-4913-0

Kopfhörer »Deluxe« für Erwachsene:

- 3,5-mm-Stecker, kompatibel mit allen Funkempfängern des HUMANTECHNIK-Programms und mit dem Infrarotempfänger RX22-4 (s.a. S. 25).
- 1 Meter Kabel

### 3 Kinnbügelhörer (offen)

Bestell-Nr.: A-4902-0

- federleichter Kinnbügelhörer (Gewicht: < 30 g) für den Anschluss an den Empfänger RX22-4
- Ohrpassformen verschließen den Gehörgang nicht.

### 4 Kinnbügelhörer (geschlossen)

Bestell-Nr.: A-4903-0

- Kinnbügelhörer mit weniger als 30 g Gewicht für den Anschluss an den Empfänger RX22-4
- ergonomisch gestaltete Ohrpassformen, die sich sanft in den Gehörgang schmiegen



## Zubehör für Funk-Übertragungsanlagen

### 5 Teleschlinge

Bestell-Nr.: A-4921-0

- Teleschlinge für den Anschluss an den Empfänger RX22-4
- direkte induktive Audioübertragung zum Hörgerät mit Telespule (Schalterposition »T« oder »MT«)

### 6 2-fach-Ladestation für den Infrarotempfänger RX22-4

Bestell-Nr.: A-4979-0

Ladestation mit 2 **unabhängigen** Ladebuchten.

### 7 12-fach Ladestation CHG3512

Bestell-Nr.: A-4978-0

Für Organisationen und Unternehmen, die eine größere Anzahl Empfänger der Typen R35 oder R35-8 betreiben, bietet sich die zeitsparende Verwendung der Ladestation mit 12 unabhängigen Ladebuchten an. Die Ladezeit für die Original-Akkus der Empfänger beträgt ca. 16 Stunden.



### 8 Koffer für einen stationären Sender und 10 Empfänger

Bestell-Nr.: A-4190-0

Für eine fachgerechte Lagerung bzw. für einen sicheren Transport – beispielsweise des Systems PPA 375 – eignet sich der Heavy-Duty-Koffer CCS 030 S.

Der Koffer aus Hartplastik mit Metalleinfassung und Schaumstoffeinsatz bietet Platz für einen Sender, zum Beispiel T35, und 10 Funkempfänger.

**Stichwort-  
verzeichnis  
A bis M**

<b>A</b>	Adapterkabel..... 15	<b>H</b>	Headset-Mikrofon ..... 32
	Äußere Einflussfaktoren ..... 17		HED 021 ..... 24
	Akku / Ersatz-Akku ..... 14; 24		Hochleistungs-Infrarotsender ..... 17; 18
	Akustische Barrierefreiheit ..... 4		Hörgeräte ..... 6
	Alukoffer ..... 14		Hygienic-Abdeckung ..... 14; 25
	Audio-Versorgung großer Bereiche..... 27	<b>I</b>	
	Automatic Gain Control ..... 8; 10		Induktion / Induktionsanlagen ..... 6
<b>B</b>			InfraLight ..... 22
	Befestigungssatz..... 18; 19		Infrarotempfänger..... 23
	Behindertengleichstellungsgesetz (BGG)..... 4		Infrarot-Kinnbügelempfänger ..... 22
<b>C</b>			Infrarotlichtausbreitung ..... 18; 21
	Cinch-Verbindungskabel..... 15		Infrarot-Übertragungssysteme ..... 5; 16; 20
<b>D</b>		<b>K</b>	
	Deutsches Behindertengleich- stellungsgesetz (BGG) ..... 4		Kinnbügelempfänger..... 22
	Drahtloses Mikrofon UHF101 ..... 24		Kinnbügelhörer ..... 14; 24; 32
	Dual Action ..... 10		Kleine bis mittelgroße Räume..... 9
	Dynamische Mikrofone..... 7		Koffer ..... 25; 32
<b>E</b>			Kondensator- oder Elektret-Mikrofon..... 7
	Einflussfaktoren ..... 17; 27		Konfigurationsbeispiele..... 20
	Empfangsbereich ..... 21		Kopfhörer..... 24; 32
	Europäische Normung ..... 6		Kunststoffablage ..... 25
	Europäische Norm EN60118-4 (IEC118-4) ..... 6	<b>L</b>	
	Europäische Union ..... 4		LA-60 ..... 9
	Europäischer Verfassungsvertrag ..... 4		LA-215 ..... 9
<b>F</b>			Ladestation..... 14; 24; 32
	Feldstärkenabfall ..... 12		Leitendes Material ..... 7
	Fremdlicheinflüsse ..... 21	<b>M</b>	
	Funkempfänger ..... 29		Mehrkanalbetrieb ..... 17
	Funksender..... 28		Mehrsprachige Übertragungen..... 22
	Funktionsweise einer Ringschleifenanlage ..... 6		Messgerät für Ringschleifensysteme ..... 15
	Funk-Übertragungssysteme..... 5; 27		Mittlere Raumgrößen ..... 10
<b>G</b>			Magnetisches Feld ..... 12
	Gleichstellung..... 4		Mobiler Funkempfänger R863..... 29
			Mobiler Funksender T863..... 28
			Mobile Ringschleifenanlagen ..... 8
			MOD 232 ..... 19

Modulator .....	18; 19
Monitorausgang .....	10
<b>N</b>	
Nationale Gesetze .....	4
Normung .....	6
Notrufe .....	4
<b>O</b>	
Optimale Signalversorgung .....	17
Overspill .....	12
<b>P</b>	
Phasenversatz .....	12
Phasenverschieber .....	13
PLL-Mikrofon .....	15; 24
PLS-Verstärker .....	10; 11
Pocket-Empfänger .....	23
Professioneller Einsatz .....	10
PROLOOP C .....	10
PROLOOP DCC .....	10
PROLOOP FSM .....	15
PROLOOP SLS .....	13
<b>Q</b>	
Qualitätsprüfung .....	11
<b>R</b>	
Reichweiten .....	17; 27
Reisebusse .....	8
Richtungssensibilität .....	12
Ringschleifenanlagen .....	5; 6
Ringschleifenempfänger .....	14
Ringschleifenkabel .....	15
Ringschleifenkabel-Querschnitte .....	7
Ringschleifenkissen .....	9; 15
Ringschleifenkoffer .....	8
Ringschleifenposition .....	7
Ringschleifenverstärker .....	9; 10
RX22-4 .....	23

<b>S</b>	
Schlagfestes Kunststoffgehäuse .....	28
Sender WIR TX9 .....	18
Sender WIR TX90 .....	21
Signalverfügbarkeit .....	10
LOS / LOS-Installationen .....	12
Stereo oder selektiver Mono-Empfang .....	22
Low-Overspill-Systeme (LOS) .....	12; 13
soundshuttle .....	8
Standardkonfiguration .....	20
<b>T</b>	
Teleschlinge .....	24; 32
Telespule .....	6
Tischmikrofon .....	15
TGS-Empfänger R863 .....	29
TGS-Sender T863 .....	28
T800 .....	30
Trägerfrequenzen .....	17
TX9 .....	18
TX90 .....	21
<b>U</b>	
UHF101 (drahtloses Mikrofon) .....	24
<b>V</b>	
Vier-Kanal-Infrarotempfänger (RX22-4) .....	23
Vierkanalsystem .....	20
<b>W</b>	
Whisper™ .....	28; 29
<b>X</b>	
XLR-Eingang .....	10; 11
XLR-Verbindungskabel .....	15
<b>Z</b>	
Zwei-Kanal-Hochleistungs-Infrarotsender .....	21

## Stichwort- verzeichnis N bis Z



**Willkommen zum  
Dialog rund um  
Audio-Übertragungssysteme für akustische  
Barrierefreiheit**



 **HUMANTECHNIK GmbH**

Im Wörth 25  
D-79576 Weil am Rhein  
Telefon: +49 (0) 76 21 / 9 56 89 - 0  
Fax: +49 (0) 76 21 / 9 56 89 - 70  
info@humantechnik.com  
Internet: www.humantechnik.com

 **HUMANTECHNIK GmbH  
Vertriebsbüro Berlin**

Garibaldistraße 60  
D-13158 Berlin  
Tel.: +49 (0) 30 / 91 74 50 01  
Fax: +49 (0) 30 / 91 74 50 02  
humantechnik-buero-berlin@t-online.de  
Internet: www.humantechnik.com

 **HUMANTECHNIK Austria KG**

Wagnitzer Straße 29  
A-8401 Kalsdorf bei Graz  
Tel.: +43 (0) 31 35 / 5 62 87  
Fax: +43 (0) 31 35 / 5 62 87  
humantechnik.austria@aon.at  
Internet: www.humantechnik.com

 **HUMANTECHNIK GHL AG**

Rastatterstrasse 9  
CH-4057 Basel  
Tel.: +41 (0) 61 / 6 93 22 60  
Fax: +41 (0) 61 / 6 93 22 61  
E-Mail: sms@audiofr.com  
Internet: www.humantechnik.com

  **SMS Audio Electronique Sàrl**

173 rue du Général de Gaulle  
F-68440 Habsheim  
Tel.: +33 (0) 389441400  
Fax: +33 (0) 389446213  
Internet: www.humantechnik.com  
E-Mail: sms@audiofr.com

