NEUMANN.BERLIN

THE MICROPHONE COMPANY



Bedienungsanleitung

Operating Instructions

TLM 170 R

GEORG NEUMANN GMBH · OLLENHAUERSTR. 98 · 13403 BERLIN · GERMANY
FON +49 (0)30 / 41 77 24-0 · FAX -50 · HEADOFFICE@NEUMANN.COM · WWW.NEUMANN.COM

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzbeschreibung
2. Das Kondensatormikrophon TLM 170 R
2.1 Einige Zusatzinformationen zum Betrieb des TLM 170 R
2.2 Ausführungsformen und Beschaltung des Mikrophonausganges
2.3 Mikrophonkabel
3. Stromversorgung
3.1 Phantomspeisung
3.2 Betrieb mit Netzgeräten
3.3 Batteriespeisung
3.4 Betrieb an unsymmetrischen oder mittengeerdeten Eingängen
4. Demontage der elastischen Bügelhalterung
5. Frequenzgänge und Polardiagramme
6. Technische Daten
7. Einige Hinweise zur Pflege von Mikrophonen
8. Zubehör

Table of Contents

1. Description
2. The TLM 170 R Condenser Microphone
2.1 Additional Hints for the Operating of the TLM 170 R
2.2 Microphone Versions and Output Wiring
2.3 Microphone Cables
3. Power Supply
3.1 Phantom Powering
3.2 ac Supply Operation
3.3 Battery Powering
3.4 Operation with Unbalanced or Center Tap Grounded Inputs
4. Disassembling the Elastic Stand-mount Bracket
5. Frequency Responses and Polar Pattern
6. Technical Specifications
7. Some Remarks on Microphone Maintenance
8. Accessories

1. Kurzbeschreibung

Das Kondensatormikrophon TLM 170 R ist ein Studiomikrophon mit den fünf umschaltbaren Richtcharakteristiken Kugel, Breite Niere, Niere, Hyperniere und Acht.

Es zeichnet sich aus durch

- besonders niedriges Eigengeräusch und hohe Aussteuerbarkeit,
- ein neu entwickeltes, transformatorloses Schaltungskonzept
- besonders saubere, freie und verfärbungsfreie Klangübertragung.

Das Mikrophon hat einen symmetrischen, übertragerlosen Ausgang.

Der 3-polige Switchcraftstecker hat folgende Belegung:

Pin 1: 0 V/Masse
Pin 2: Modulation (+Phase)
Pin 3: Modulation (–Phase).

1. Description

The TLM 170 R is a studio condenser microphone featuring five switchable directional characteristics: omni-directional, wide-angle-cardioid, cardioid, hyper-cardioid and figure-8.

Its most important features are

- especially low self noise level combined with highest output capability,
- a newly developed transformerless circuit,
- extraordinarily true sound transduction free of coloration.

The microphone has a balanced, transformerless output.

The 3-pin Switchcraft connector has the following pin assignments:

Pin 1: 0 V/ground
Pin 2: Modulation (+phase),
Pin 3: Modulation (–phase).

Feldübertragungsfaktor 8 mV/Pa = –42 dB re. 1 V/Pa. Das Mikrophon wird mit 48 V, 2,6 mA phantomgespeist (IEC 1938).

Die Einsprechrichtung ist seitlich, die Vorderseite wird durch das Neumann-Emblem gekennzeichnet.

Auf der Rückseite befinden sich

- der Richtcharakteristikumschalter: fünf Schaltstellungen und eine sechste zur Fernumschaltung,
- ein schaltbarer Hochpass, –3 dB-Grenzfrequenz 30 Hz („LIN") oder 100 Hz,
- ein 10 dB-Dämpfungsschalter.

Der schwenkbare Bügel ist körperschalldämmend angebracht. Er kann bei Bedarf abgenommen oder auf die andere Seite des Mikrophons montiert werden.

2. Das Kondensatormikrophon TLM 170 R

Das Kondensatormikrophon TLM 170 R ist ein Studiomikrophon der Serie fet 100 mit fünf umschaltbaren Richtcharakteristiken. Die Buchstaben TLM stehen für „**T**ransformator**l**oses **M**ikrophon". Der Zusatz **R** weist auf die Fernbedienbarkeit (Remote) der Richtcharakteristiken hin.

Der zur Leistungsanpassung der Mikrophonausgangsspannung an die Betriebsspannung üblicherweise verwendete Übertrager ist im TLM 170 R durch eine elektronische Schaltung ersetzt, die – wie ein Übertrager – für eine gute Unsymmetriedämpfung sorgt. Daher werden Störsignale, die auf die symmetrische Modulationsleitung einwirken, wie gewohnt unterdrückt.

Die Eigenstörspannung des TLM 170 R konnte gegenüber vergleichbaren Mikrophontypen gesenkt werden, wobei das Mikrophon Schalldruckpegel von 144 dB unverzerrt überträgt und ohne Umschaltung einen Dynamikumfang von 130 dB zur Verfügung stellt (nach DIN/IEC 651).

Das Kondensatormikrophon TLM 170 R wird von der Seite besprochen. Seine Vorderseite ist durch das Neumann-Emblem gekennzeichnet, die Umschalter befinden sich auf der Mikrophonrückseite.

Die im Drahtgeflechtkorb des Mikrophons befindliche Doppelmembrankapsel besitzt für alle ein-

The output sensitivity is 8 mV/Pa = –42 dB re. 1 V/Pa. The microphone is phantom powered from 48 V, 2.6 mA (IEC 1938).

The axis of maximum sensitivity is at right angles to the main axis of the microphone. The front is designated by the Neumann insignia.

At the back of the microphone may be found

- the directional characteristic selectors switch: five switch positions plus a sixth one for remote control,
- a switchable high-pass; –3 dB point at 30 Hz in LIN position, or 100 Hz,
- a 10 dB attenuation switch.

The swivelable mounting bracket is elastically mounted. It may be removed or may be mounted to the other side of the microphone when required.

2. The TLM 170 R Condenser Microphone

The TLM 170 R Condenser Microphone is a studio microphone of the fet 100 series, featuring five switchable directional characteristics. The letters TLM stand for **T**ransformer**l**ess **M**icrophone. The suffix **R** denotes **R**emote control facilities of the directional characteristics.

The transformer which normally couples the microphone's output to the supply voltage, has been replaced in the TLM 170 R by an electronic circuit which, like a transformer, maintains the excellent common mode rejection (CMR). Interference induced in the balanced modulation line is therefore suppressed as usual.

The self-noise level of the TLM 170 R is lower than comparable microphone models while its overload capability extends to 144 dB SPL, providing, without any switch-over, a dynamic range of 130 dB (DIN/IEC 651).

The TLM 170 R has its axis of maximum sensitivity arranged radially; i.e. at right angles to the axis of its body. The microphone front is marked by the Neumann insignia, while the directional characteristic switch is at its back.

Its grille houses a dual-membrane capsule with a particularly linear frequency response for all polar patterns. This is applicable not only for sound

stellbaren Richtcharakteristiken besonders ebene Frequenzgänge, und zwar nicht nur, wie vielfach üblich, für den von vorn einfallenden Schall, sondern auch für Schall, der seitlich innerhalb eines Winkelbereichs von mehr als ±100° einfällt. Daher verlaufen auch die Diffusfeld-Frequenzgänge des TLM 170 R bis 10 kHz parallel zu den in Abschnitt 6 gezeigten 0°-Grad-Kurven. Praktisch betrifft das die indirekt über Reflektionen im Aufnahmeraum zum Mikrophon gelangenden Schallanteile. Damit wird auch ein etwa mitaufzunehmender Nachhallschall durch das Mikrophon in seinem Klangcharakter nicht verändert.

Da zum Erreichen der genannten Mikrophoneigenschaften keine Resonanzwirkungen genutzt werden, ist das Impulsverhalten des Mikrophons ausgezeichnet, und es vermag alle Ausgleichsvorgänge in Musik und Sprache unverfälscht zu übertragen.

Die gesamte Oberfläche der Kapsel einschließlich der Membranen liegt auf Massepotential und ist daher unempfindlich gegen elektrische und atmosphärische Einflüsse und gegen Schmutz. Die Kapsel ist zum Schutz gegen Körperschallübertragung elastisch gelagert.

Mit einem Drehschalter auf der Rückseite können zusätzlich zu den gebräuchlichen drei Richtcharakteristiken „Kugel“, „Niere“ und „Acht“ auch die Einstellungen „Hyperniere“ und „Breite Niere“ gewählt werden. Die „Hyperniere“ gestattet – besser als die „Niere“ – rechts und links des aufzunehmenden Objekts postierte Schallquellen auszublenden, während die „Breite Niere” vorteilhaft zur Übertragung ausgedehnter Schallquellen eingesetzt wird.

Die Umschaltung der Richtcharakteristiken erfolgt geräuschlos, mit jeweils einer kurzen Umschaltpause, während der das Mikrophon „stumm“ bleibt.

Eine sechste Schalterstellung des Richtcharakteristikumschalters zeigt den Großbuchstaben **R** (für Remote Control = Fernbedienung). In dieser Schalterstellung können die Richtcharakteristiken des TLM 170 R mit Hilfe des Netzgerätes N 248 fernumgeschaltet werden (siehe dazu Kapitel 3.2).

Auf der Rückseite des Mikrophons TLM 170 R befinden sich zwei weitere Schalter.

Der linke senkt das Übertragungsmaß des Mikrophons um 10 dB und sollte nur verwendet werden, wenn bei sehr hohen Schalldruckpegeln für nachfolgende Geräte die Gefahr der Übersteuerung besteht.

coming from the front but also for sound incidence angles up to ±100°, where the frequency response is flat up to 10 kHz. In view of these facts it follows that the diffuse-field response – namely the response in a lively acoustic environment with reflections entering the microphone from all directions will also be linear. This is of vital importance in the recording environment and insures that the tone color of reverberant sound will not be altered by the microphone. This is in sharp contrast to an omnidirectional pressure transducer in which the diffuse and direct-field response never match!

No resonance effects are used to obtain the characteristics mentioned above. As a consequence, the microphone features excellent transient behaviour and transmits all transient phenomena of music or voice without distortion.

The entire exposed surface of the capsule, including the membranes, is at ground potential making it immune to electric as well as atmospheric conditions and dirt. In order to protect the capsule from mechanical shock transmission it is elastically suspended.

A rotary switch at the back permits selection of five directional patterns: besides the three usual ones – “omni-directional”, “cardioid”, “figure-8” – the intermediate positions “hyper-cardioid” and “wide-angle-cardioid” are also available. The “hypercardioid” is superior to the “cardioid” for discriminating against sound to the right and left of the source, whereas the “wide-angle-cardioid” is preferable for wide sound sources such as large instrumental sections or choirs.

The pattern switch is noiseless, with an unavoidable, short pause during which the microphone is “dead”.

A sixth switch position of the pattern switch shows the capital letter **R** (for Remote Control). In this switch position, the TLM 170 R directional characteristics can be remote-controlled with the aid of the N 248 power supply unit (s. chapter 3.2).

Two additional switches are to be found at the back of the microphone:

The left one (“–10 dB”) lowers the sensitivity of the microphone by 10 dB and should only then be used when the ensuing amplifier cannot tolerate the high output level.

Der Schalter erweitert nicht den Dynamikumfang des Mikrophons, sondern verschiebt ihn um 10 dB zu höheren Schalldruckpegeln.

Der rechte Schiebeschalter ändert die Grenzfrequenz eines im Mikrophon eingebauten Hochpasses.

In Stellung „LIN“ ist eine Grenzfrequenz von 30 Hz eingeschaltet. Dadurch sollen im wesentlichen dem Mikrophon folgende Geräte vor unterhörfrequentem Schall (z.B. starke Luftströmungen) geschützt werden.

In der anderen Schalterstellung ist eine untere Grenzfrequenz von 100 Hz eingeschaltet, wobei ebenfalls Störquellen in diesem Frequenzbereich unterdrückt werden können, oder unter Ausnutzung des Naheffektes für in der Nähe postierte Schallquellen ein ebener Frequenzgang erhalten werden kann: In Stellung „Niere“ bei einem Besprechungsabstand von ca. 25 cm, in Stellung „Acht“ bei ca. 50 cm.

Das TLM 170 R besitzt für die Montage auf einem Stativ einen seitlich angebrachten schwenkbaren Bügel, der das Mikrophon durch eingebaute Gummielemente wirksam vor tieffrequenten, mechanischen Erschütterungen schützt.

So wird sich für die meisten Anwendungsfälle der Einsatz der noch wirksameren, als Zubehör verfügbaren Elastischen Aufhängung EA 170 erübrigen.

Der Stativanschluss des Bügels besitzt ein 5/8"-27-Gang Innengewinde mit einem Reduzierstück für 1/2"- und 3/8"-Gewinde.

Seitlich am Stativanschluss lässt sich das Mikrophonkabel abfangen, indem es mit der Rändelmutter im Schlitz festgeklemmt wird (bis 5 mm Kabeldurchmesser).

Der Bügel und seine Halterung können vom Mikrophon bei Bedarf abgenommen oder auf die andere Seite des Mikrophons montiert werden (siehe Kapitel 4).

2.1 Einige Zusatzinformationen zum Betrieb des TLM 170 R

Der im Mikrophon eingebaute dc-dc-Wandler versorgt im Gegensatz zu bisherigen Schaltungskonzepten auch den NF-Verstärker und nicht nur die Mikrophonkapsel. Da dieser Wandler Änderungen der Versorgungsspannung ausregelt, versucht er dies auch, wenn die Stromversorgung abgeschaltet wird. So bleibt die interne Spannung des Mi-

The switch does not expand the microphone’s dynamic range, but rather displaces it upward by 10 dB.

The right hand switch alters the –3 dB point of a built-in high-pass filter.

In the “LIN” position the –3 dB is at 30 Hz and is intended to protect the microphone input from subsonic sounds such as air currents.

In the other position the –3 dB point is at 100 Hz which may likewise be used to suppress low frequency interference or to linearize the rise at low frequencies caused by the proximity effect. This is valid in position “cardioid” for approx. 25 cm distance, in position “figure-8” for approx. 50 cm.

The TLM 170 R is to be mounted on booms or stands by means of the swivelable side bracket whose rubber elements effectively protect the microphone from mechanically transmitted low-frequency interference.

This will likely make use of the more complex EA 170 Elastic Suspension accessory unnecessary.

The mike stand thread attached to the side bracket has a 5/8"-27 thread as well as a removable adapter to 1/2" and 3/8" threads.

The microphone cable can be fixed at the side bracket by clamping it in the slot by means of the knurled nut (max. cable diameter 5 mm).

There are other mounting and suspension methods which will require the removal of this side bracket or the bracket may be mounted to the other side of the microphone when required (see chapter 4).

2.1 Additional Hints for the Operating of the TLM 170 R

The dc-dc converter installed in the microphone supplies, in contrast to other circuit conceptions, also the audio amplifier and not only the microphone capsule. Since this converter compensates for variation of the supply voltage it tries to do this also when the power supply is switched off. Therefore the internal supply voltage of the micro-

krophons noch ca. 2 Sekunden erhalten, ehe sie mit einem hörbaren „Blubb“ zusammenbricht, gefolgt von einem kurzen Rauschen.

Vergleichbare Geräusche treten auch beim Einschalten der Stromversorgung auf.

Die meisten anderen Mikrophone haben keine vergleichbare „innere Spannungsversorgung”, so dass deren Verstärker den Aufbau bzw. das Zusammenbrechen der Polarisationsspannung nicht übertragen kann.

Die Funktion „–10 dB“ wird beim Mikrophon TLM 170 R nicht durch Umschaltung der Gegenkopplung im Verstärker erreicht, wie bei Mikrophonen der Serie fet 80®, sondern durch Verringern der Kapselvorspannung. Dieser Umladevorgang dauert einige Sekunden, während derer das Mikrophon stummgeschaltet ist.

Das Zurückschalten zum vollen Übertragungspegel kann, wie beim Einschalten des Mikrophons, mit einem kurzen Rauschen verbunden sein, bedingt durch den oben beschriebenen Aufladevorgang.

2.2 Ausführungsformen und Beschaltung des Mikrophonausganges

Das Mikrophon kann in folgenden Ausführungsformen geliefert werden:

TLM 170 R ..... ni ..... Best.-Nr. 07165

Ausführung mit 3-poligem XLR-Steckereinsatz und nickelmatter Oberfläche. Erforderliches Gegenstück: XLR 3 F.

Die Zuordnung der Mikrophonanschlüsse entspricht DIN EN 60268-12 bzw. IEC 60268-12 (pin. conn. 130-x-IEC 02):

Die Modulationsadern liegen an Pin 2 und 3, die Abschirmung an Pin 1. Bei einem Schalldruckanstieg vor der Mikrophonmembran tritt an Pin 2 eine positive Spannung auf.

TLM 170 R mt ..... sw ..... Best.-Nr. 07166

wie oben, jedoch mit schwarzmatter Oberfläche.

2.3 Mikrophonkabel

Für das TLM 170 R stehen folgende Kabel zur Verfügung:

phone is maintained for approximately 2 seconds before it collapses with an audible “blubb” followed by a short noise.

Noises comparable to this can be recognized also when switching the supply on.

Most of other microphones have no similar “internal power supply” so that those amplifiers cannot transmit the building up or breakdown of the polarizing voltage.

The “–10 dB” function is not realized by changing the negative feedback in the amplifier of the TLM 170 R as is done with other microphones of the fet 80® series but by diminishing of the capsule polarizing voltage. This procedure may last some seconds during which the microphone is mute.

Returning to the full transmission level the microphone can – as is the case when switching it on – be accompanied by a short noise caused by the above mentioned increase of the polarizing voltage.

2.2 Microphone Versions and Output Wiring

The following versions of the TLM 170 R microphone are available:

TLM 170 R ..... ni ..... Cat. No. 07165

Version with male 3-pole XLR connector insert as per IEC 268-12 and satin nickel finish. Requires XLR 3 F female connector.

Microphone wired per IEC 60268-12 (pin conn. 130-x-IEC 02) or DIN EN 60268-12 respectively:

The modulation is connected to pins 2 and 3; the shield is connected to pin 1. A sudden increase in sound pressure in front of the microphone diaphragm causes a positive voltage to appear at pin 2.

TLM 170 R mt ..... blk ..... Cat. No. 07166

as above, but with matte black finish.

2.3 Microphone Cables

The following cables are available for the TLM 170 R microphone:

IC 3 mt ..... sw ..... Best.-Nr. 06543

Mikrophonkabel mit Doppeldrallumspinnung als Abschirmung. Ø 5 mm, Länge 10 m. XLR 3 Steckverbinder, schwarzmatt.

IC 4 (10 m) ..... ni ..... Best.-Nr. 06547
IC 4 mt (10 m) ... sw ..... Best.-Nr. 06557

Kabel mit dreh- und schwenkbarem Stativgelenk für Mikrophone mit Gewindeanschluss, mit Doppeldrallumspinnung als Abschirmung. Der Gewindeanschluss hat 5/8"-27-Gang, mit Adapter für 1/2"- und 3/8"-Stative. Ø 5 mm, Länge 10 m. XLR 3-Verbinder.

Zur Verwendung des Kabels IC 4 (z.B. zum Abhängen des Mikrophons von der Decke in Verbindung mit der Kabelabfangvorrichtung MNV 87) muss der schwenkbare Bügel mit seiner Halterung vom Mikrophon entfernt werden. Siehe dazu Kapitel 4. Dann wird am Anschlussteil des Mikrophons ein Gewinde zur Verschraubung mit dem Kabel frei.

AC 22 (0,3 m) ..... Best.-Nr. 06598

Adapterkabel mit XLR 5 F-Buchse und 3,5 mm Stereoklinkenstecker, unsymmetrisch, für den Anschluss des XLR 5-Ausganges des Speisegerätes BS 48 i-2 oder der Matrixbox MTX 191 A an Geräte mit 3,5 mm Stereoklinkenbuchse. Für alle Mikrophone außer der Ausgangsstufe KM 100 und des GFM 132.

AC 25 (0,3 m) ..... Best.-Nr. 06600

Adapterkabel mit XLR 3 F-Buchse und 6,3 mm Monoklinkenstecker, unsymmetrisch, für den Anschluss des 3-poligen XLR-Ausganges eines Speisegerätes an Geräte mit 6,3 mm Monoklinkenbuchse. Für alle Mikrophone mit Ausnahme der Ausgangsstufe KM 100 und des GFM 132.

AC 27 (0,3 m) ..... Best.-Nr. 06602

Y-Kabel mit einer XLR 5 F-Buchse und zwei 6,3 mm Monoklinkensteckern, unsymmetrisch, für den Anschluss des XLR 5-Ausganges des Speisegerätes BS 48 i-2 oder der Matrixbox MTX 191 A an Geräte mit 6,3 mm Monoklinkenbuchsen. Für alle Mikrophone mit Ausnahme von KM 100 und GFM 132.

Andere Kabellängen sind auf Wunsch lieferbar.

Das Mikrophon ist besonders unempfindlich gegen kapazitive Belastung. TIM- und Frequenzgangverzerrungen werden daher auch bei Verwendung sehr langer Kabel nicht hervorgerufen.

Weitere Artikel sind im Katalog „Zubehör“ beschrieben.

IC 3 mt ..... blk ..... Cat. No. 06543

Microphone cable with double twist (double helix) braiding as shield. Ø 5 mm, length 10 m. XLR 3 connectors, matte black.

IC 4 (10 m) ..... ni ..... Cat. No. 06547
IC 4 mt (10m) .... blk ..... Cat. No. 06557

Microphone cable with rotatable swivel mount for microphones with a thread, and double twist braiding as shield. It has a 5/8"-27 female thread, plus a thread adapter to connect to 1/2"- and 3/8" stands. Ø 5 mm, length 10 m. XLR 3 connectors.

In order to use the IC 4 cable (e.g. for suspending the microphone from the ceiling in combination with the MNV 87 Auditorium Hanger), the swivelable bracket including its mountings must be removed from the microphone. See chapter 4. This then exposes a thread at the connector end of the microphone which fits the screw ring of the cable.

AC 22 (0.3 m) ..... Cat. No. 06598

Adapter cable with XLR 5 M connector and unbalanced 3.5 mm stereo jack. It is used to connect the 5-pin XLR output of the BS 48 i-2 power supply or the MTX 191 A matrix amplifier to units with a 3.5 mm stereo input. It is designed for all microphones of the fet 80/100 series and KM 100 F, excluding the KM 100 and the GFM 132.

AC 25 (0.3 m) ..... Cat. No. 06600

Adapter cable with XLR 3 M connector and unbalanced 6.3 mm mono jack. It is used to connect 3-pin XLR outputs of power supplies to units with a 6.3 mm monojack input. Designed for all microphones, excluding KM 100 System and GFM 132.

AC 27 (0.3 m) ..... Cat. No. 06602

Y-cable with XLR 5 M connector and two unbalanced 6.3 mm mono jacks. It is used to connect XLR 5 outputs of the BS 48 i-2 power supply or the MTX 191 A matrix amplifier to units with 6.3 mm monojack inputs. Designed for all microphones, excluding KM 100 System and GFM 132.

Special cable lengths can be made to order.

The microphone is highly insensitive to capacitive loading. As a result, even very long cable runs do not cause either TIM or frequency distortion.

Further articles are described in the catalog “Accessories”.

3. Stromversorgung

3.1 Phantomspeisung

Die Mikrophone der Serie fet 100 werden mit 48 V phantomgespeist (P48, IEC 1938).

Bei der Phantomspeisung fließt der Speisestrom vom positiven Pol der Spannungsquelle über die elektrische Mitte der beiden Modulationsadern zum Mikrophon. Er wird hierzu über zwei gleichgroße Widerstände beiden Tonadern gleichsinnig zugeführt. Die Rückleitung des Gleichstroms erfolgt über den Kabelschirm. Zwischen beiden Modulationsadern besteht also keine Potentialdifferenz. Daher ist mit der Phantomspeisung eine kompatible Anschlusstechnik möglich:

Auf die Anschlussdosen können wahlweise auch dynamische Mikrophone oder Bändchenmikrophone sowie die Modulationskabel röhrenbestückter Kondensatormikrophone geschaltet werden, ohne dass die Speisegleichspannung abgeschaltet werden muss.

Der Ausgang eines Neumann-Phantomspeisegerätes darf auch auf bereits anderweitig phantomgespeiste Mikrophoneingänge gesteckt werden.

3.2 Betrieb mit Netzgeräten

Für die Stromversorgung sind alle P48-Netzgeräte geeignet, die mindestens 3 mA je Kanal abgeben.

Das Neumann P48-Netzgerät hat die Bezeichnung N 248. Es ist zur Stromversorgung zweier Mono-Kondensatormikrophone oder eines Stereomikrophons mit 48 V ± 1 V, maximal 2 x 6 mA, geeignet (siehe auch Neumann-Druckschrift 68832: „48 V-Phantomspeisegeräte“).

Die Zuordnung der Mikrophonanschlüsse und die Polarität der Modulationsadern ist am Ausgang des Speisegerätes die gleiche wie am Mikrophon.

Das Netzgerät N 248 versorgt ein oder zwei Mikrophone mit 48 V-Phantomspeisung P48. Alle Anschlüsse mit XLR 3-Flanschdosen. Die Modulationsausgänge sind gleichspannungsfrei. Die 5 Richtcharakteristiken des TLM 170 R können über Drehschalter ferngesteuert umgeschaltet werden.

Das Gerät ist in drei Ausführungen erhältlich:

N 248 EU ..... sw ..... Best.-Nr. 08537
N 248 US ..... sw ..... Best.-Nr. 08538
N 248 UK ..... sw ..... Best.-Nr. 08539

3. Power Supply

3.1 Phantom Powering

The fet 100 Series microphones are phantom-powered at 48 V (P48, IEC 1938).

With phantom powering the dc from the positive supply terminal is divided via two identical resistors, one half of the dc flowing through each audio (modulation) conductor to the microphone, and returning to the voltage source via the cable shield. Phantom powering provides a fully compatible connecting system, since no potential differences exist between the two audio conductors.

Studio outlets so powered will therefore also accept dynamic microphones and ribbon microphones as well as the modulation conductors of tube-equipped condenser microphones without the need to switch off the dc supply voltage.

No harm is done even if a Neumann phantom power supply is connected to the inputs of microphones which are phantom powered from another source.

3.2 ac Supply Operation

All P48 power supplies in accordance with IEC 1938 which provide at least 3 mA per channel, are suitable for powering the microphones.

The Neumann P48 power supply unit bears the designation N 248. It is designed to power two mono condenser microphones or one stereo microphone at 48 V ± 1 V, max. 2 x 6 mA (see also Neumann bulletin no. 68832: ”Phantom 48 VDC Power Supplies“).

The assignment of the microphone terminals and the modulation polarity at the power supply output are identical to those at the microphone.

The N 248 supplies one stereo microphone, or two mono condenser microphones with 48 V phantom power (P48). All connectors are of XLR 3 type. The audio signal outputs are DC-free. The 5 directional patterns of the TLM 170 R can be remote controlled with rotary switches.

Three versions are available:

N 248 EU ..... blk ..... Cat. No. 08537
N 248 US ..... blk ..... Cat. No. 08538
N 248 UK ..... blk ..... Cat. No. 08539

3.3 Batteriespeisung

Steht keine Netzspannung zur Verfügung, kann die Speisung mit einem der Geräte

BS 48 i ..... Best.-Nr. 06494
(für ein Mikrophon)

BS 48 i-2 ..... Best.-Nr. 06496
(für zwei Mikrophone)

erfolgen. Beide Geräte liefern 48 V ± 1 V, maximal je 5 mA, und werden jeweils von einer 9 Volt-Blockbatterie Typ IEC 6 F 22 gespeist.

Das Gerät BS 48 i-2 ist mit 5-poligen, das BS 48 i mit 3-poligen XLR-Steckverbindern ausgerüstet.

(Siehe auch Neumann-Druckschrift 68832... „48 V-Phantomspeisegeräte“).

Die Zuordnung der Mikrophonanschlüsse und die Polarität der Modulationsadern ist am Ausgang der Speisegeräte die gleiche wie am Mikrophon.

3.4 Betrieb an unsymmetrischen oder mittengeerdeten Eingängen

Die 48 V-Phantom-Speisegeräte BS 48 i, BS 48 i-2 und N 248 haben gleichspannungsfreie Ausgänge, so dass für den Anschluss an unsymmetrische Eingänge kein Übertrager erforderlich ist.

Beim TLM 170 R ist Pin 2 normgemäß die „heiße Phase“. Für unsymmetrische Eingänge muss PIN 3 am Ausgang des Speisegerätes an Masse gelegt werden (siehe Abbildung 1).

Bei vielen anderen als den o.g. Phantomspeisegeräten liegen nicht nur die Modulationsleitungen zum Mikrophon auf dem Potential der Speisespannung von +48 V, sondern auch die vom Speisegerät abgehenden Modulationsleitungen. Für die in der Studiotechnik allgemein üblichen symmetrischen und erdfreien Verstärker und Mischpulteingänge ist dies ohne Bedeutung. Dagegen wird die Speisespannung beim Anschluss an einseitig oder mittengeerdete Verstärkereingänge kurzgeschlossen, und es ist kein Betrieb möglich. Dann bestehen folgende Lösungsmöglichkeiten:

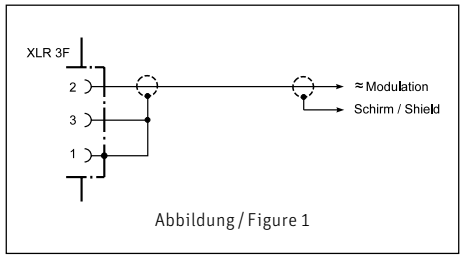


Abbildung / Figure 1

3.3 Battery Powering

If a mains power source is not available, power can be supplied by one of the battery units

BS 48 i ..... Cat. No. 06494
(for one microphone)

BS 48 i-2 ..... Cat. No. 06496
(for two microphones)

Both units deliver 48 V ± 1 V, at 5 mA maximum, and are powered by a 9-volt monobloc battery Type IEC 6 F 22.

The BS 48 i-2 is equipped with 5-pin XLR connectors, the BS 48 i with 3-pin XLR connectors.

(See Neumann bulletin 68832... “Phantom 48 VDC Power Supplies”.)

The assignment of the microphone terminals and the modulation polarity at the power supply output are identical to those at the microphone.

3.4 Operation with Unbalanced or Center Tap Grounded lnputs

The BS 48 i, BS 48 i-2 and N 248 phantom 48 Vdc power supplies are dc-free so that no transformer is required for connection to unbalanced inputs.

In the case of the TLM 170 R condenser microphone pin 2 is the “hot phase“, in accordance with the standard, and pin 3 of the output of the power supply must be connected to earth (see Fig. 1).

In the case of many other phantom powering units (except those mentioned above), not only the modulation leads to the microphone, but also the outgoing modulation leads from the powering unit, are at the potential of the feed voltage (+48 V). This is of no significance for the balanced, floating amplifier and mixing console inputs in general studio use. On the other hand, the feed voltage will be short-circuited when connected to single-ended or center tap grounded amplifier inputs, and no operation will be possible. This can be circumvented as follows:

a) In mittengeerdeten Geräten mit Eingangsübertrager (z.B. einige NAGRA-Geräte) kann die betreffende Erdverbindung fast immer ohne Nachteile für die Funktion des Gerätes aufgetrennt werden.

b) In jede abgehende Modulationsleitung kann zur Abblockung der 48 V-Gleichspannung eine RC-Kombination eingefügt werden (siehe Abbildung 2 und Neumann-Information Nr. 84 221).

a) In center tap grounded equipment with input transformer (e.g. some NAGRA units), the earth lead can almost always be disconnected without affecting the function of the equipment.

b) In every outgoing modulation lead, an RC network can be incorporated to block the 48 Vdc voltage (See Figure 2 and Neumann-Information no. 84 222).

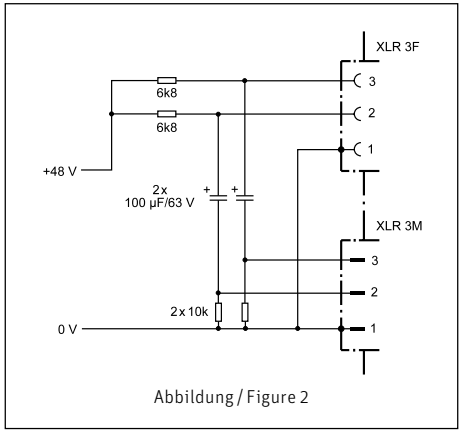


Abbildung / Figure 2

4. Demontage der elastischen Bügelhalterung

Zur Demontage des schwenkbaren Bügels mit seiner Halterung sollte zunächst der Bügel schräg nach oben geschwenkt werden, damit der große Gewindering unten am Mikrophon abgeschraubt werden kann. Dann ist die Rändelschraube am oberen Gummipuffer der Halterung zu lösen, woraufhin Halterung und Bügel nach unten vom Mikrophon abgezogen werden können.

Halterung und Bügel sind eine montierte Einheit, die nicht getrennt werden sollte.

Der komplette Bügel kann auch auf der anderen Seite des Mikrophons montiert werden, wo eine Groschenschlitzschraube ein zweites Gewinde für die Rändelschraube der Halterung abdeckt.

Ohne den schwenkbaren Bügel wird am Anschlussteil des TLM 170 R ein Gewinde frei zur Montage des Mikrophons an das Kabel IC 4, das eine Überwurfmutter und eine Stativgelenkkupplung besitzt (siehe Abschnitt 2.3).

Das Mikrophon kann auch in die Elastische Aufhängung EA 170 eingebaut werden, wobei der oben erwähnte Gewindering zum Festschrauben benötigt wird.

Bei Verwendung des Kabels IC 4 und der Mikrophonneigevorrichtung MNV 87 kann das Mikrophon TLM 170 R auch frei am Kabel hängend betrieben werden.

4. Disassembling the Elastic Stand-Mount Bracket

To disassemble the swivelable stand mount, first swivel it upward, thus exposing the large threaded screw ring located around the base connector. Remove this ring. Next unscrew the knurled screw at the upper elastic mount, after which the entire bracket may be withdrawn downward.

Stand coupling and bracket form a single assembly which should not be further disassembled.

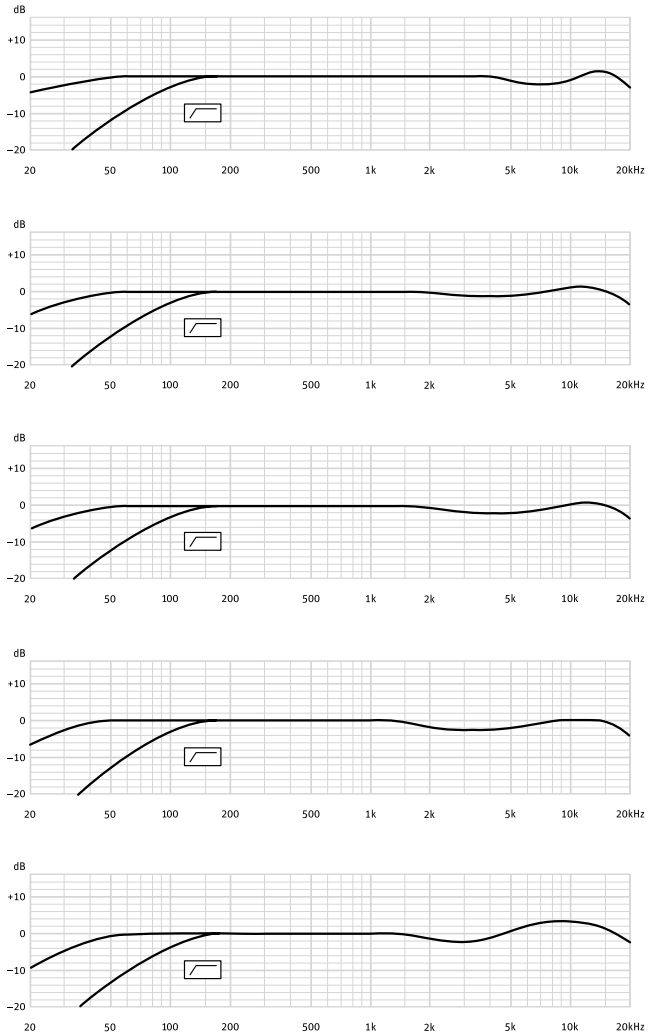
The complete bracket may be mounted at the other side of the microphone. To do this, the screw with the coin slot has to be removed and exchanged with the knurled screw of the bracket.

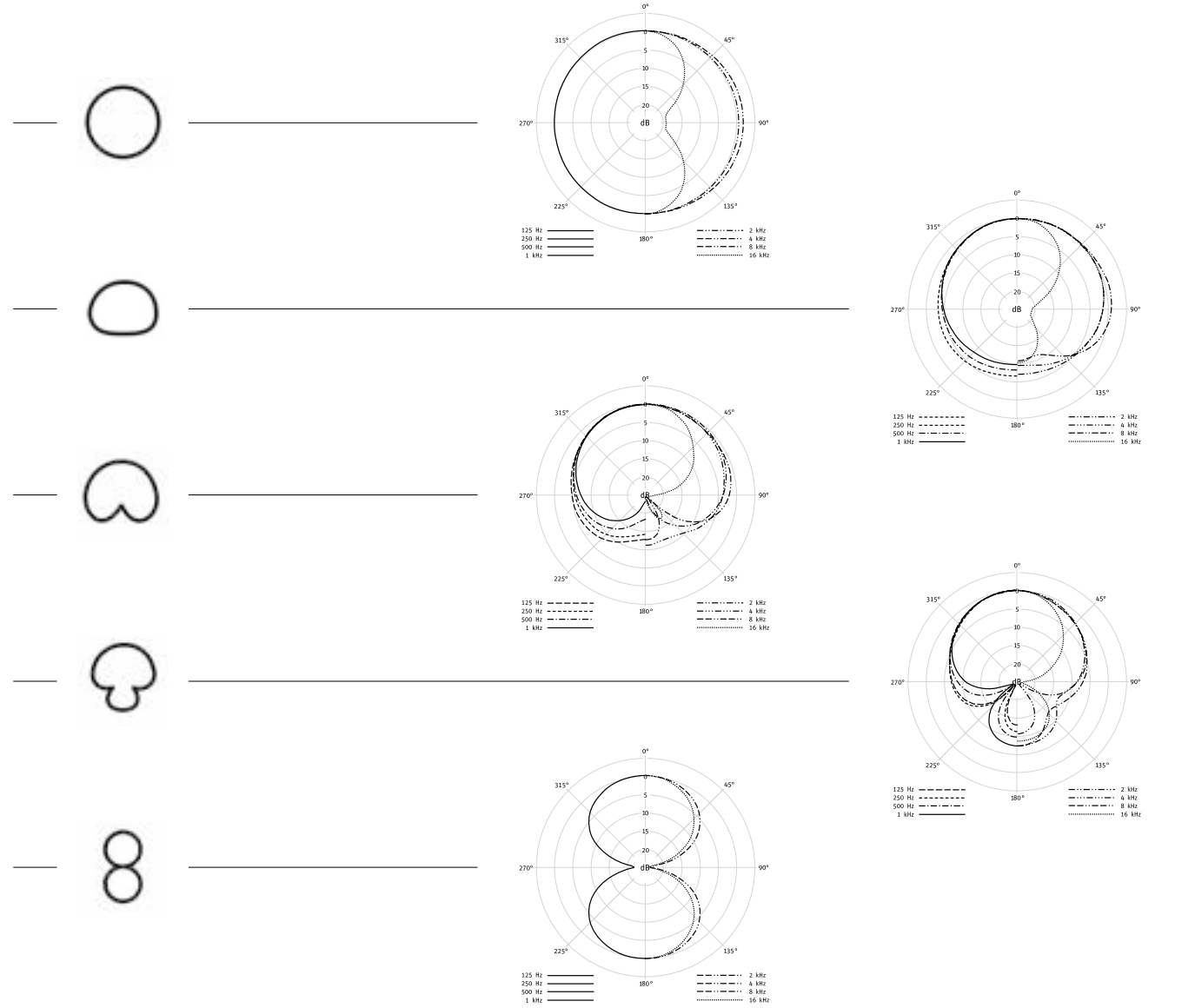
With the bracket removed, the thread above the microphone's connector permits the attachment of an IC 4 cable, which is equipped with a swivel and a screw ring surrounding a 3-pole female Switchcraft connector (see chapter 2.3).

Mounting the TLM 170 R in the EA 170 Elastic Suspension also requires removal of the side bracket. The suspension is attached using the screw ring mentioned above.

When using the MNV 87 auditorium hanger, the TLM 170 R microphone may, of course, be suspended from its own cable (without the side bracket).

5. Frequenzgänge und Polardiagramm
Frequency Responses and Polar Pattern





gemessen im freien Schallfeld nach IEC 60268-4
measured in free-field conditions (IEC 60268-4)

6. Technische Daten

Akustische Arbeitsweise ..... Druckgradienten-empfänger

Richtcharakteristik ..... Kugel, Breite Niere, Niere, Hyperniere, Acht

Übertragungsbereich ..... 20 Hz...20 kHz

Feldübertragungs-faktor[1] ..... 8 mV/Pa ± 1 dB

Nennimpedanz ..... 50 Ohm

Nennlastimpedanz ..... 1000 Ohm

Geräuschpegelabstand
CCIR 468-3 ..... 68 dB

Ersatzgeräuschpegel
CCIR 468-3 ..... 26 dB

Ersatzgeräuschpegel
DIN/IEC 651 ..... 14 dB-A

Grenzschalldruckpegel für
0,5 % Klirrfaktor[2] ..... 144 dB
0,5 % Klirrfaktor mit Vordämpfung[2] ..... 154 dB

Max. Ausgangsspannung ..... 10 dBu

Speisespannung[3] ..... 48 V ± 4 V

Stromaufnahme[3] ..... 3 mA

Gewicht ..... 625 g

Abmessungen ..... 60 mm x 152 mm

1 Pa = 10 µbar
0 dB ≙ 20 µPa

[1] bei 1 kHz an 1 kOhm Nennlastimpedanz. 1 Pa ≙ 94 dB SPL.

[2] Klirrfaktor des Mikrophonverstärkers bei einer Eingangsspannung, die der von der Kapsel beim entsprechenden Schalldruck abgegebenen Spannung entspricht.

[3] Phantomspeisung (P48, IEC 1938).

6. Technical Specifications

Acoustical op. principle ..... Pressure gradient transducer

Directional pattern ..... Omni, wide-angle cardioid, cardioid, hyper-cardioid, figure-8

Frequency range ..... 20 Hz...20 kHz

Sensitivity [1] ..... 8 mV/Pa ± 1 dB

Rated impedance ..... 50 ohms

Rated load impedance ..... 1000 ohms

S/N ratio
CCIR 468-3 ..... 68 dB

Equivalent SPL
CCIR 468-3 ..... 26 dB

Equivalent SPL
DIN/IEC 651 ..... 14 dB-A

Maximum SPL
for 0.5 % THD[2] ..... 144 dB
for 0.5 % THD with preattenuation[2] ..... 154 dB

Max. output voltage ..... 10 dBu

Supply voltage[3] ..... 48 V ± 4 V

Current consumption[3] ..... 3 mA

Weight ..... 625 g

Dimensions ..... 60 mm x 152 mm

1 Pa = 10 µbar
0 dB ≙ 20 µPa

[1] at 1 kHz into 1 kohm rated load impedance. 1 Pa ≙ 94 dB SPL.

[2] THD of microphone amplifier at an input voltage equivalent to the capsule output at the specified SPL.

[3] Phantom powering (P48, IEC 1938).

7. Einige Hinweise zur Pflege von Mikrophonen

Staubschutz verwenden: Mikrophone, die nicht im Einsatz sind, sollte man nicht auf dem Stativ einstauben lassen. Mit einem Staubschutzbeutel (nicht fusselnd) wird dies verhindert. Wird ein Mikrophon längere Zeit nicht verwendet, sollte es staubgeschützt bei normalem Umgebungsklima aufbewahrt werden.

Popschutz verwenden: Ein Popschutz hat nicht nur die Aufgabe, bei Gesangsaufnahmen die Entstehung von Poplauten zu verhindern. Er vermeidet auch effizient, dass sich von der Feuchtigkeit des Atems bis hin zu Essensresten unerwünschte Partikel auf der Membran ablagern.

Keine überalterten Windschutze verwenden: Auch Schaumstoff altert. Das Material kann brüchig und krümelig werden. Anstatt das Mikrophon zu schützen, kann er dann zur Verunreinigung der Mikrophonkapsel führen. Überalterte Windschutze also bitte entsorgen.

Funktionstest: Moderne Kondensatormikrophone nehmen durch lautes Ansprechen keinen Schaden. Zur Kontrolle, ob ein solches Mikrophon angeschlossen ist, sollte man es aber keinesfalls anpusten oder anpoppen, da dies einem akustischen Signal von mehr als 140 dB (!) entsprechen kann. Normale Sprache genügt zum Funktionstest völlig.

Selbsthilfe kann teuer sein! Leider kommt es doch vor, dass durch eine Selbstreparatur mehr beschädigt als behoben wird. Insbesondere das Reinigen verschmutzter Kapseln erfordert viel Erfahrung und die Hand eines Fachmanns. Der Lackschutz auf Platinen zeigt u.a. an, dass dort nicht gelötet werden darf. Einige Bauteile sind speziell selektiert und können nicht durch Material von der Stange ersetzt werden. Um unnötige Kosten zu vermeiden, empfiehlt sich die Einsendung an unsere Vertretungen oder an uns.

Inspektion durchführen lassen: Regelmäßiges Durchchecken des Mikrophonbestands, wie es einige Schauspielhäuser und Rundfunkanstalten praktizieren, kann bei der Früherkennung von Schäden helfen. Leichte Verschmutzungen lassen sich eher beseitigen, als eine untrennbar in die Membran eingebrannte Nikotinschicht. Insbesondere bei Mikrophonen im Verleih und in verunreinigenden Umgebungen empfiehlt sich die regelmäßige Kontrolle, deren Kosten im Vergleich zu einer aufwendigen Reparatur sehr gering sind.

7. Hints on Microphone Maintenance

Use a dust cover: Microphones not in use should not be left on the stand gathering dust. This can be prevented by the use of a non-fluffy dust cover. When not in use for a longer period, the microphone should be sealed against dust and stored under standard climatic conditions.

Use a pop screen: A pop screen not only prevents the occurrence of plosive pop noises in vocal recordings, but also efficiently prevents unwanted particles, from respiratory moisture to food remnants, from settling on the diaphragm.

Avoid the use of old wind shields: As the foam material of a wind shield ages it can become brittle and crumbly. Instead of protecting the microphone, an old wind shield can thus lead to soiling of the microphone capsule. Therefore please dispose of worn-out wind shields.

Function testing: Although modern condenser microphones are not harmed by high sound pressure levels, one should under no circumstances use a pop-test to check whether the microphone is connected and the channel on the mixing console is pulled up, since this can result in sound pressure levels of over 140 dB! Normal speech is quite sufficient for function testing.

Do-it-yourself repairs can be expensive! Unfortunately, do-it-yourself repairs sometimes do more harm than good. Cleaning soiled capsules in particular requires considerable experience and an expert touch. The protective lacquer on circuit boards indicates, among other things, places which must not be soldered. Certain components are specially selected and cannot be replaced by standard parts. To avoid unnecessary expense, we recommend sending defective microphones to us or our representatives for servicing.

Regular inspections: Sending in microphones regularly for inspection, as practiced by some theaters and broadcasting corporations, can aid in the early detection of damage. Slight soiling can be removed much more easily than a nicotine layer inextricably bonded to the diaphragm. Regular inspections are particularly to be recommended for microphones which are rented or are used in dusty or smoky environments, since the costs are low in comparison with the cost of a major overhaul.

8. Zubehör*)

Elastische Aufhängungen

Um mechanische Erschütterung fernzuhalten, empfiehlt sich die Verwendung einer elastischen Mikrophonaufhängung.

EA 170 ..... ni ..... Best.-Nr. 07271
EA 170 mt ..... sw ..... Best.-Nr. 07273
Die EA 170 ist für die Mikrophone TLM 170 (R) und M 149 Tube vorgesehen. Der schwenkbare Gewindeanschluss hat 5/8"-27-Gang, mit Adapter für 1/2"- und 3/8"-Stative.

Stativgelenke

DS 120 ..... sw ..... Best.-Nr. 07343
Das DS 120 hat eine 150 mm lange Schiene, mit zwei verschiebbaren 1/2"-Gewindeschrauben zur Befestigung zweier Mikrophone in ihren Halterungen. Abstand und Winkel für die Anordnung der Mikrophone sind wählbar. Der Gewindeanschluss hat 5/8"-27-Gang, mit Adapter für 1/2"- und 3/8"-Stative.

Mikrophonneigevorrichtung

MNV 87 ..... ni ..... Best.-Nr. 06804
MNV 87 mt ..... sw ..... Best.-Nr. 06806
Die Neigevorrichtung besteht aus einer Kabelhalterung und einem drehbaren 1/2"-Gewindezapfen zum Anschluss an z.B. Stativgelenke. Das Kabel wird in die Halterung geklemmt und dort fixiert. Die Neigung des an seinem Kabel hängenden Mikrophons ist damit frei einstellbar.

Tisch- und Fußbodenständer

MF 3 ..... sw ..... Best.-Nr. 07321
Der Mikrophonfuß MF 3 ist ein Tischständer mit Eisenfuß, 1,6 kg schwer, Durchmesser 110 mm. Der Ständer ist schwarzmatt lackiert und steht gleitfest auf einer Moosgummischeibe. Ein umwendbarer Gewindezapfen und ein mitgeliefertes Reduzierstück ermöglichen die Verwendung für 1/2"- und 3/8"-Gewindeanschlüsse.

MF 4 ..... sw ..... Best.-Nr. 07337
Der Mikrophonfuß MF 4 ist ein Fußbodenständer aus Grauguss, ca. 2,6 kg schwer, Ø 160 mm. Der Ständer ist schwarzmatt lackiert und steht gleitfest auf einem Gummiring. Ein umwendbarer Gewindezapfen und ein mitgeliefertes Reduzierstück ermöglichen die Verwendung für 1/2"- und 3/8"-Gewindeanschlüsse.

MF 5 ..... gr ..... Best.-Nr. 08489
Der Mikrophonfuß MF 5 hat eine graue Soft-Touch Pulverbeschichtung und steht gleitfest und trittschalldämmend auf einem Gummiring. Der Stativanschluss hat ein 3/8"-Gewinde. Gewicht 2,7 kg, Ø 250 mm.

STV 4 ..... sw ..... Best.-Nr. 06190
STV 20 ..... sw ..... Best.-Nr. 06187
STV 40 ..... sw ..... Best.-Nr. 06188
STV 60 ..... sw ..... Best.-Nr. 06189
Die Stativverlängerungen STV ... werden zwischen Mikrophonständer (z.B. MF 4, MF 5) und Stativgelenk (z.B. SG 21/17 mt) geschraubt.

Die STV... haben eine Länge von 40, 200, 400 oder 600 mm. Ø 19 mm.

Popschutz

Popschirme bieten einen sehr wirksamen Schutz vor den sogenannten Popgeräuschen (z.B. Explosivlaute wie „p“ oder „t“). Sie bestehen aus einem runden, dünnen Rahmen, der beidseitig mit schwarzer Gaze bespannt ist.

Popschirme sind an einem etwa 30 cm langen Schwanenhals montiert. Eine Klammer mit einer Rändelschraube an dessen Ende dient der Befestigung am Mikrophonstativ.

PS 15 ..... sw ..... Best.-Nr. 08472
Der Rahmendurchmesser beträgt 15 cm.

PS 20 a ..... sw ..... Best.-Nr. 08488
Der Rahmendurchmesser beträgt 20 cm.

Schaumstoffwindschutz

WS 87 ..... sw ..... Best.-Nr. 06753
Windschutz für U 67, U 87 (Ai), TLM 50, TLM 103, TLM 127, M 147 Tube und TLM 170 (R). Dämpfung des Windgeräusches 26 dB. Dämpfung bei 15 kHz 3 dB. Ø ca. 90 mm. Farbe schwarz.

*) Weitere Artikel sind im Katalog „Zubehör“ beschrieben.

8. Accessories*)

Elastic Suspensions

The use of an elastic suspension is recommended to prevent the microphone from being exposed to strong mechanical vibrations caused by structure borne shock waves.

EA 170 ..... ni ..... Cat. No. 07271
EA 170 mt ..... blk ..... Cat. No. 07273
The EA 170 is designed for the TLM 170 (R) and M 149 Tube microphones. It has a swivel mount with a 5/8"-27 female thread, plus a thread adapter to connect to 1/2"- and 3/8" stands.

Stand Mounts

DS 120 ..... blk ..... Cat. No. 07343
The DS 120 has a 150 mm long support bar with two movable 1/2" threaded studs. Two microphones in their mounts can be attached. Any space or angle between the microphones is freely adjustable. The DS 120 has a 5/8"-27 female thread, plus a thread adapter to connect to 1/2"- and 3/8" stands.

Auditorium Hanger

MNV 87 ..... ni ..... Cat. No. 06804
MNV 87 mt ..... blk ..... Cat. No. 06806
The auditorium hanger consists of a cable suspension and a rotating 1/2" threaded stud, to connect to e. g. swivel mounts. The stud is screwed into the threaded coupling of the swivel mount. Then the microphone can be tilted while it is suspended from its own cable.

Table and Floor Stands

MF 3 ..... blk ..... Cat. No. 07321
The MF 3 is a table stand with iron base, 1.6 kg in weight, 110 mm in diameter. It has a black matte finish. The bottom is fitted with a non-slip rubber disk. The stand comes with a reversible stud and an adapter for 1/2" and 3/8" threads.

MF 4 ..... blk ..... Cat. No. 07337
Floor stand with grey cast iron base. The floor stand has a matt black finish and rests on a non-skid rubber disk attached to the bottom. A reversible stud and a reducer for 1/2" and 3/8" threads are also supplied. Weight 2.6 kg, Ø 160 mm.

MF 5 ..... gr ..... Cat. No. 08489
Floor stand with grey soft-touch powder coating. It has a non-skid sound-absorbing rubber disk attached to the bottom. The stand connection has a 3/8" thread. Weight 2.7 kg, Ø 250 mm.

STV 4 ..... blk ..... Cat. No. 06190
STV 20 ..... blk ..... Cat. No. 06187
STV 40 ..... blk ..... Cat. No. 06188
STV 60 ..... blk ..... Cat. No. 06189
The STV... stand extensions are screwed between microphone stands (for example MF 4, MF 5) and swivel mounts (for example SG 21/17 mt).

Length 40, 200, 400 or 600 mm. Ø 19 mm.

Popscreen

Pop screens provide excellent suppression of so-called pop noise, such as “p” or “t”. They consist of a round, thin frame covered with black gauze on both sides.

A gooseneck of about 30 cm (12") in length is mounted at the popshield. It will be attached to microphone stands by means of a clamp with a knurled screw.

PS 15 ..... blk ..... Cat. No. 08472
The frame is 15 cm in diameter.

PS 20 a ..... blk ..... Cat. No. 08488
The frame is 20 cm in diameter.

Foam Windscreen

WS 87 ..... blk ..... Cat. No. 06753
Windscreen for U 67, U 87 (Ai), TLM 50, TLM 103, TLM 127, M 147 Tube and TLM 170 (R). Wind noise attenuation 26 dB. Attenuation at 15 kHz 3 dB. Ø 90 mm. Color black.

*) Further articles are described in the catalog “Accessories”.


IC 3 mt


IC 4 (mt)


AC 22


AC 25


AC 27


N 248


BS 48 i


BS 48 i-2


EA 170 (mt)

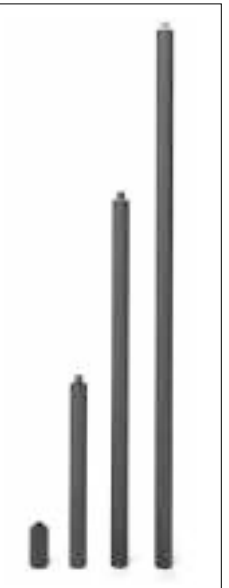

DS 120


MNV 87 (mt)


MF 3


MF 4


MF 5


STV...


PS 15


PS 20 a


WS 87

CE Konformitätserklärung

Die Georg Neumann GmbH erklärt, dass dieses Gerät die anwendbaren CE-Normen und -Vorschriften erfüllt.

CE Declaration of Conformity

Georg Neumann GmbH hereby declares that this device conforms to the applicable CE standards and regulations.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten • Errors excepted, subject to changes
Printed in Germany • Publ. 04/05 69620/A04