

Arbeitsgruppe der Industrie (AKG, Hagenuk, Holmberg, GN Netcom, Philips, Plantronics, Sennheiser, Siemens)	Drahtlose Hör-Sprechgarnitur für Telefone Schnittstelle	
---	--	--

Technische Richtlinie

Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Allgemeines	3
2.	Mitgeltende Unterlagen	3
3.	Mechanische Schnittstelle	4
4.	Mikrofon	4
5.	Hörwandler	4
6.	Frequenzgang in Senderichtung	5
7.	Frequenzgang in Empfangsrichtung	6
8.	Sendebzugsdämpfung	6
9.	Empfangsbezugsdämpfung	7
10.	Geräusche in Senderichtung	7
11.	Klirrfaktor in Senderichtung	7
12.	Klirrfaktor in Empfangsrichtung	7
13.	Gehörschutz	7
13.1.	Gehörschutz bei Anregung mit einem kontinuierlichen Signal	7
13.2.	Gehörschutz bei Anregung mit einem Burst Signal	7
14.	BUS Senden	8
14.1.	Festlegungen	8
14.2.	Bedeutung der Signale bei BUS SENDEN	9
15.	BUS Empfangen	10
15.1.	Festlegungen	10
15.2.	Bedeutung der Signale bei BUS EMPFANGEN	10
16.	OV	11
17.	DC in	11
18.	Akkumulator im Mobilteil	12
19.	Dämpfung	12
20.	Echodämpfung	12
21.	Spannungen an der Schnittstelle	12
22.	Leitungslänge zwischen Endgerät und Basisstation	12
23.	Einstellung der EBD	12
24.	Signalübertragung zwischen Drahtloser HSG und Endgerät	13

Inhaltsverzeichnis - Blatt 2 -

	<u>Seite</u>
A.1. Allgemeines	17
A.2. Meßgeräte und Meßhilfsmittel	17
A.2.1. Schallarmer Raum	17
A.2.2. Schallpegelmesser	17
A.2.3. Künstlicher Mund	17
A.2.4. Künstliches Ohr	17
A.2.5. Testaufbau	18
A.3. Meßsignale	18
A.3.1. Rosa Rauschen	18
A.3.2. Sinus	18
A.3.3. Burst-Signal	18
A.4. Meßverfahren	19
A.4.1. Impedanzmessung	19
A.4.2. Frequenzgang in Senderichtung	19
A.4.3. Frequenzgang in Empfangsrichtung	19
A.4.4. Bestimmung der SBD	20
A.4.5. Bestimmung der EBD	20
A.4.6. Geräusche in Senderichtung	20
A.4.7. Klirrfaktor in Senderichtung	21
A.4.8. Klirrfaktor in Empfangsrichtung	21
A.4.9. Gehörschutz	22

1. Allgemeines

Für Drahtlose Hör-Sprechgarnituren (DHS) soll ein Standard geschaffen werden, nach dem über eine definierte Schnittstelle mit Endgeräten korrespondiert werden kann. Die Drahtlosen HSG bestehen aus Basis- und Mobilstation. Bei ankommenden Telefongesprächen soll der DHS-Benutzer das Gespräch unmittelbar an der DHS in Empfang nehmen und beenden können. Die Übertragungs-Technologie ist frei wählbar. Auf einfache transparente Weise sollen Funktionen wie „Hook Switch“, „Ringer“ und andere zwischen DHS und Endgerät übertragen werden können. Die elektroakustischen Übertragungsparameter werden aus dem von der Telekom herausgegebenen Standard 121 TR9-5 von 10.94 übernommen. Die Basisstation darf die notwendige elektrische Energie nicht aus dem Telefon beziehen (siehe Pat. 24).

Für den möglichen Betrieb eines Optokopplers muß das Endgerät eine Spannung zur Verfügung stellen (siehe Pkt. 24).

Das Gesamtsystem (Tel. incl. DHS) muß die einschlägigen Zulassungsrichtlinien erfüllen. In dieser Technischen Richtlinie (TR) wird nicht auf die EMV eingegangen.

2. Mitgeltende Unterlagen

Die Meßverfahren sind im Anhang A beschrieben.

3. Mechanische Schnittstelle

Es ist der Mini-Western-Stecker 8/8 (MW-Plug 8/8; RJ45) mit Belegung nach Bild 1 zu verwenden

1	o	Bus Senden
2	o	OV (keine Schutz Erde)
3	o	Mikrofon-Signal
4	o	Hörwandler-Signal
5	o	Hörwandler-Signal
6	o	Mikrofon-Signal (+)
7	o	DC in
8	o	Bus Empfangen

Bild 1

An allen Pins des Steckers können Spannungen auftreten. Es obliegt dem Hersteller, entsprechende Schutzvorrichtungen für die Eingänge vorzusehen. Siehe BAPT 224 ZV1.

Die Hörkapsel- als auch die Mikrofon-Signale sollen jeweils als „Balanced-Signal“ (Symmetrische Signale) ausgeführt werden.

4. Mikrofon-Signal

Es ist ein Mikrofon-Signal mit Speisebedingungen nach Bild 2 zu verwenden.

Maximaler Strom	$\leq 400 \mu\text{A}$
Speisespannung	$5 \text{ V} \pm 10 \%$
Vorwiderstand	$5 \text{ k}\Omega \pm 10 \%$

Bild 2

5. Hörwandler-Signal

Es ist ein dynamischer oder magnetischer Hörwandler zu verwenden. Der DSHG-Hersteller kann zwischen 2 Hörwandlertoleranzen wählen. Die Eingangsimpedanz muß $150\Omega \pm 10 \%$ betragen (Alternative 1). Die Eingangsimpedanz muß $150\Omega \pm 20 \%$ betragen (Alternative 2). (Die gewählten Toleranzen haben Auswirkungen auf die EBD (P.79) - Toleranzen unter Punkt 9).

Meßschaltung: A. 4.1

6. Frequenzgang in Senderichtung

Der Frequenzgang in Senderichtung muß im Toleranzbereich von Bild 3 bzw. Bild 4 liegen.

Meßschaltung: A.4.2.

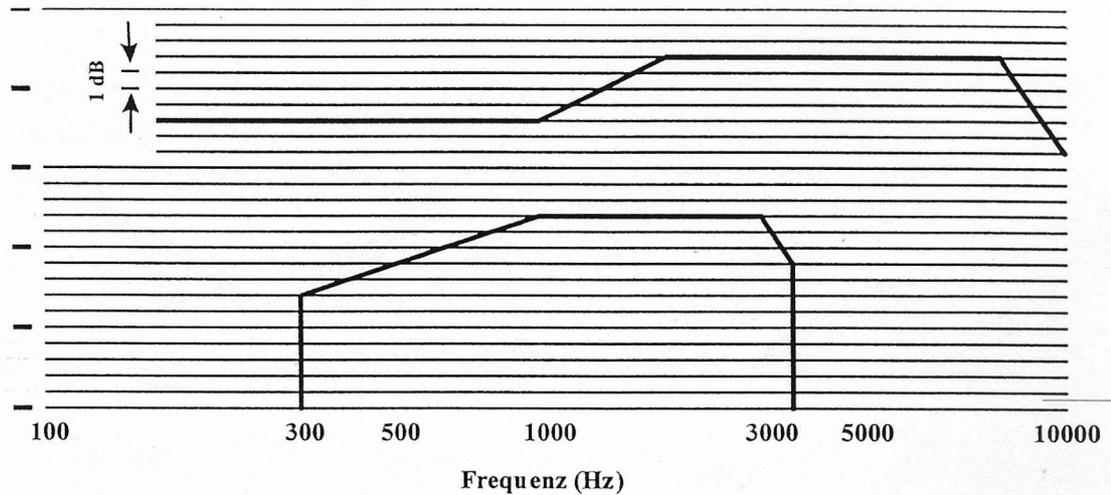


Bild 3

Frequenz (Hz)	obere Grenze (dB)	untere Grenze (dB)
100	18.0	
300		6.0
1000	18.0	12.0
2000	22.0	
3000		12.0
3400		9.0
7000	22.0	
10000	16.0	

Bild 4

7. Frequenzgang in Empfangsrichtung

Der Frequenzgang in Empfangsrichtung muß im Toleranzbereich von Bild 5 bzw. Bild 6 liegen.

Meßschaltung: A. 4.3

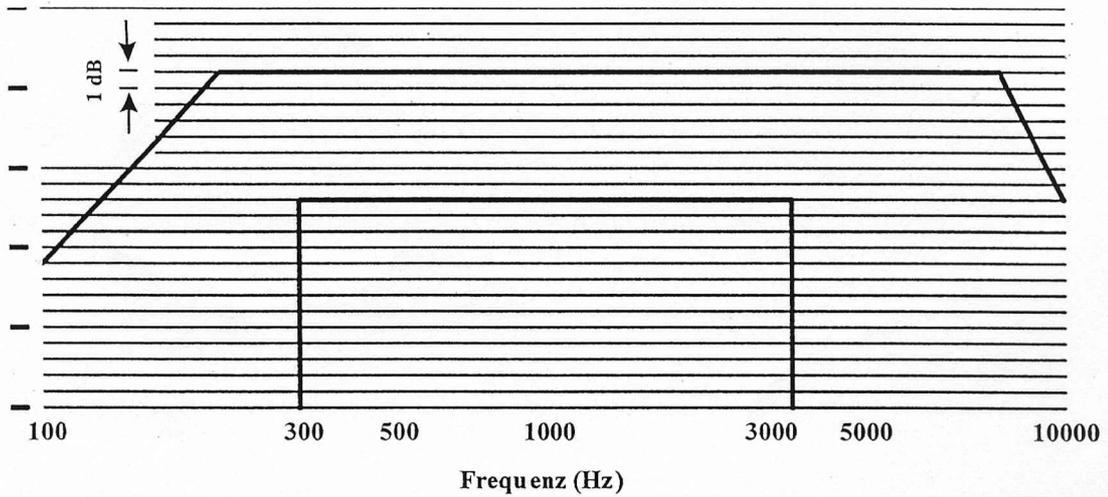


Bild 5

Frequenz (Hz)	obere Grenze (dB)	untere Grenze (dB)
100	9.0	
200	21.0	
300		13.0
3400		13.0
7000	21.0	
10000	13.0	

Bild 6

8. Sendebezugsdämpfung SBD (P.79)

Die SBD (P.79) muß 34 ± 3 dB betragen.
 Meßschaltung: A.4.4

9. Empfangsbezugsdämpfung EBD (P.79)

Die EBD (P.79)-Werte mit den Toleranzen sind dem Bild 7 zu entnehmen

	Alternative 1(siehe Punkt 5)	Alternative 2(siehe Punkt 5)
monaurale HSG	- 13 dB \pm 3 dB	- 13 dB \pm 1.5 dB
binaurale HSG	- 13 dB - 3 dB / + 8 dB	- 13 dB - 1.5 dB / + 6.5 dB

Bild 7

Meßschaltung: A.4.5

Die Empfangsbezugs-Dämpfung kann bei binauralen HSG'n um 14 db höher (leiser) sein.

10. Geräusche in Senderichtung

Die Geräusche in Senderichtung müssen ≤ -90 dBVp sein.

Meßschaltung: A.4.6

11. Klirrfaktor in Senderichtung

Der Klirrfaktor in Senderichtung muß ≤ 2 % sein.

Meßschaltung: A.4.7

12. Klirrfaktor in Empfangsrichtung

Der Klirrfaktor in Empfangsrichtung muß ≤ 3 % sein.

Meßschaltung: A.4.8

13. Gehörschutz

Der Gehörschutz wird in der DSHG realisiert.

13.1. Gehörschutz bei Anregung mit einem kontinuierlichen Signal

Der Schalldruckpegel muß ≤ 24 dBPa(A) bzw. ≤ 118 dB SPL sein.

Meßschaltung A.4.9.1

13.2. Gehörschutz bei Anregung mit einem Burst-Signal

Der Schalldruckpegel muß ≤ 36 dBPa sein.

Meßschaltung A.4.9.2

14. BUS SENDEN

14.1 Festlegungen

An Pin 1 des Mini-Western-Steckers 8/8 können verschiedene Signale von der Basis-Station einer DSHG zum Endgerät übertragen werden. Die Übertragung erfolgt seriell nach folgendem Byte-Muster:

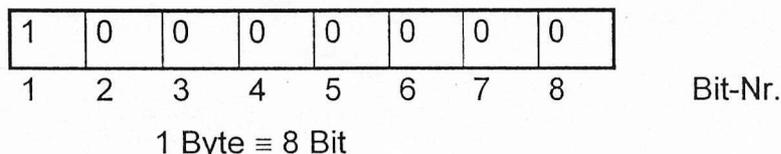


Bild 8

Jeder Datenzyklus besteht aus einem Byte und einer Pause. Der aktive Zustand eines Bits entspricht einem Low-Signal und der passive Zustand einem High-Signal. Das erste Bit Nr. 1 ist immer aktiv (Low). Die Dauer eines Bits beträgt 1,25 ms, die eines Bytes 10 ms. Die Pause soll $2 \times T = 20$ ms betragen.

Die Toleranz für t beträgt $\pm 3\%$ ($t=1,25$ ms $\pm 3\%$).

Die Toleranz für $t/2$ beträgt $\pm 10\%$ ($t/2=0,625$ ms $\pm 10\%$).

Der zeitliche Ablauf eines Datenübertrags vom Endgerät zur Basisstation hat folgendes Aussehen:

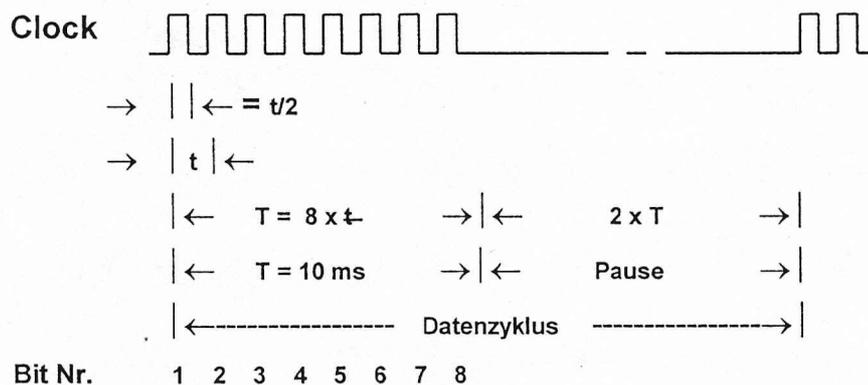


Bild 9

Der Clock zwischen Endgerät und Basis - Station ist nicht synchronisiert. Das erste Bit eines jeden Datenzyklus wird nicht für die Signalcodierung herangezogen. Damit ergeben sich aus 7 Bit 128 Codiermöglichkeiten.

Für die Übertragung von Signalen zwischen Basis - Station und Endgerät werden folgende Codierungen festgelegt:

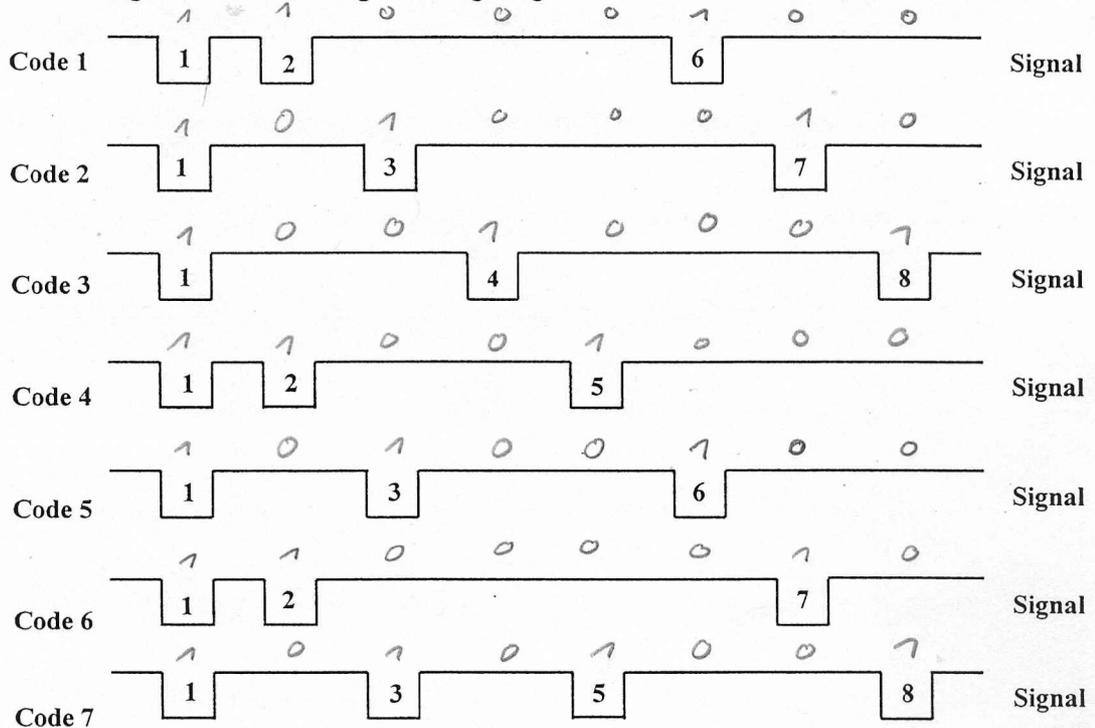


Bild 10

Die genannten 7 Codierungen bzw. 7 Signale werden sowohl für BUS SENDEN an Pin 1 der Schnittstelle als auch für BUS EMPFANGEN an Pin 8 benutzt.

14.2 Bedeutung der Signale bei BUS SENDEN

Bei BUS SENDEN (Pin 1 am Schnittstellenstecker) werden die Signale von der Basis - Station einer DSHG zum digitalen Endgerät gesendet. Die Signalcodes erhalten folgende Bedeutung:

- | | | | |
|---------|----------|----------|------------------------|
| Code 1: | On Hook | Signal 1 | Handapparat aufgelegt |
| Code 2: | Off Hook | Signal 2 | Handapparat abgenommen |

Die Anzahl der Codes und damit die Anzahl der zu übertragenden Funktionen kann beim Signal BUS SENDEN bis zu 128 erweitert werden. Sie muß von der Arbeitsgruppe festgelegt werden.

Bei einem Ruf wird durch Tastendruck „Gesprächsannahme“ an der Mobilstation einer DSHG die Funktion Off Hook (Code 2) ausgelöst.

Die „Gesprächsbeendigung“ wird durch Tastendruck On Hook (Code 1) an der Mobil-Station bewirkt.

Eine optische Anzeige, die während des Gespräches an der Mobilstation der DHSG leuchtet, erlischt nun.

15. BUS EMPFANGEN

15.1 Festlegungen

Es werden die Festlegungen von Pkt. 14.1 für BUS SENDEN übernommen.

15.2 Bedeutung der Signalcodes bei BUS EMPFANGEN

Bei BUS EMPFANGEN (Pin 8 am Mini-Western-Stecker 8/8) werden die Signale vom Endgerät zur Basis-Station einer DHSG gesendet. Die Signalcodes erhalten folgende Bedeutung:

Code 1: Tonruf (Ringer)

Code 2: Gespräch ein, optische Anzeige ein

Code 3: Gespräch aus, optische Anzeige aus

Die Anzahl der Codes und damit die Anzahl der Funktionen kann bei dem Signal BUS EMPFANGEN bis zu 128 erweitert werden. Sie muß von der Arbeitsgruppe festgelegt werden.

Die Erzeugung und Ausweitung der Signalcodes auf der Endgeräte- als auch DHSG-Seite kann von den Geräteherstellern gemeinsam bei Bedarf durchgeführt werden. Es muß stets die Kompatibilität der DHSG von den verschiedenen Herstellern an dieser Schnittstelle gewährleistet sein. Die Signale müssen den physikalischen Vorschriften unter Pkt. 22 genügen.

Bei jedem Tonruf (Rufsignal) des Endgerätes wird der Code1 an die Basisstation der DHSG gesendet.

16. OV (keine Schutz Erde)

Der Pin 2 soll die O V für die Elektronik zwischen Basisstation und digitalem Endgerät führen.

Die O V darf nicht mit der Schutz Erde beaufschlagt werden.

17. DC in

Der Pin 7 ist für den möglichen Betrieb eines Optokopplers zwischen Endgerät und DSHG zur Spannungsversorgung vorgesehen (siehe Pkt. 24, Bild 15).

18. Akkumulator im Mobilteil

Der Akkumulator im Mobilteil soll eine ausreichende Telefonierzeit ermöglichen. Der Akkumulator kann nach Telefonierende vom Basisgerät (bzw. von der Ladestation) wieder geladen werden.

19. Dämpfung der Übertragungsstrecke:

Für die Dämpfung wird folgende Toleranzaufteilung festgelegt:

HSG (Mikro u. Hörk.)	$\pm 2,5$ dB
Übertragungsstrecke	<u>$\pm 0,5$ dB</u>
Summe max.	± 3 dB

Anmerkung: Für das digitale Telefon sind $\pm 0,25$ dB hinzuzurechnen.
Daraus errechnet sich eine Gesamtsumme von $\pm 3,25$ dB.

20. Echodämpfung

Bei einer Laufzeit der Endeinrichtung von > 3 ms sind geeignete Echo-Unterdrückungsmaßnahmen vorzusehen. Weiteres ist der CCITT-Empfehlung G.131 zu entnehmen.

21. Spannungen an der Schnittstelle

Die Spannungen an der Schnittstelle können maximal 6V DC betragen.

22. Leitungslänge zwischen Endgerät und Basisstation

Aus EMV- und Symmetriegründen sollte die Leitungslänge zwischen Endgerät und Basisstation nicht länger als 0,7 m sein.

23. Einstellung der EBD

Die Einstellung der Empfangsbezugs-Dämpfung in der Mobilstation durch den Benutzer kann um 10 dB niedriger bzw. 6 dB höher sein.

24. Signalübertragung zwischen DSHG und Endgerät

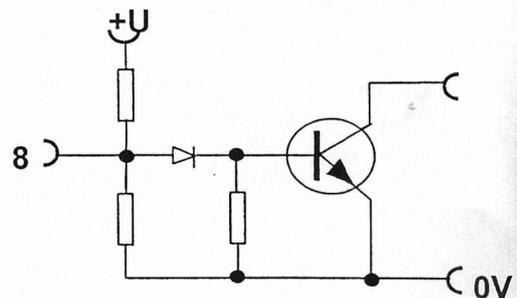
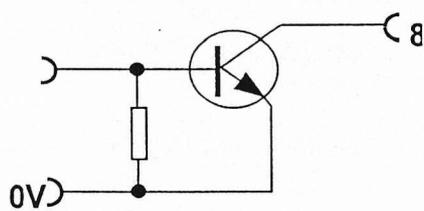
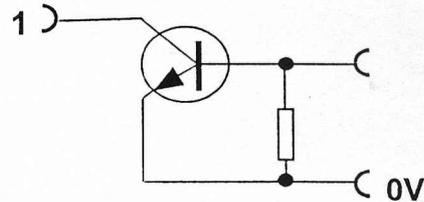
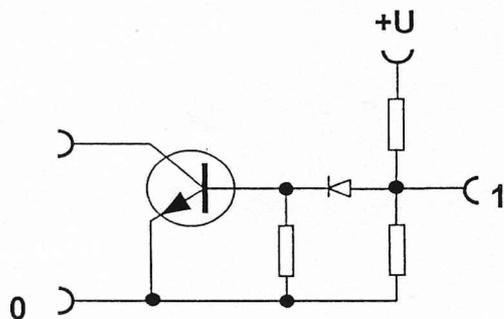
Neben den analogen akustischen Signalen für Hören und Sprechen sollen die Funktionen

- Hook Switch
- Ringer
- andere

zwischen Basisstation und Endgerät übertragen werden.

Die Schaltungen können z.B. folgendes Aussehen haben:

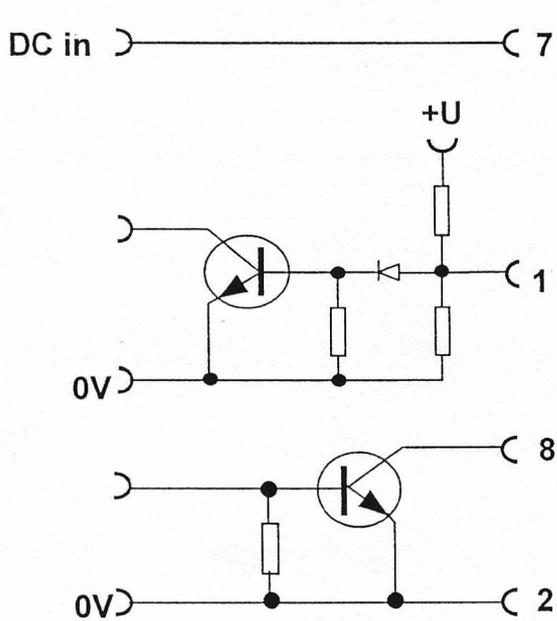
Die Schaltungen in den Bildern 11 und 12 gelten für eine Galvanische Kopplung der Signale Bus Senden und Bus Empfangen zwischen Endgerät und Basisstation der DSHG.



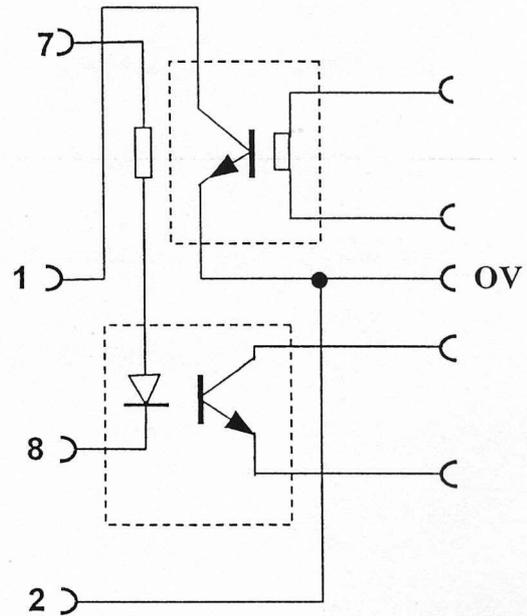
Endgerät
Figure 11

Basisstation DSHG
Figure 12

Die Schaltungen in den Bildern 13 und 14 gelten für eine Optokopplung zwischen Endgerät und Basisstation der DSHG. Hier ist eine zusätzliche Spannung für die Optokoppler an Pkt. 7 erforderlich.



Endgerät
Figure 13



Basisstation DSHG
Figure 14

Für die Steuersignale werden folgende elektrische Werte festgelegt:

	Load	Min.	Max.	Unit
Input Low		0	0,7	V
Input High		$DC_{in} - 0,7$	DC_{in}	V
Output Low	Min. 1mA	0	0,5	V
Output High	Max. 10 μ A	$DC_{in} - 0,5$	DC_{in}	V
Rise time	$C_L = 100$ pF		100	μ s
Fall time	$C_L = 100$ pF		100	μ s
$V_{DC\ in}$		2,9	6	V
$I_{DC\ in}$		1		mA

Bild 15

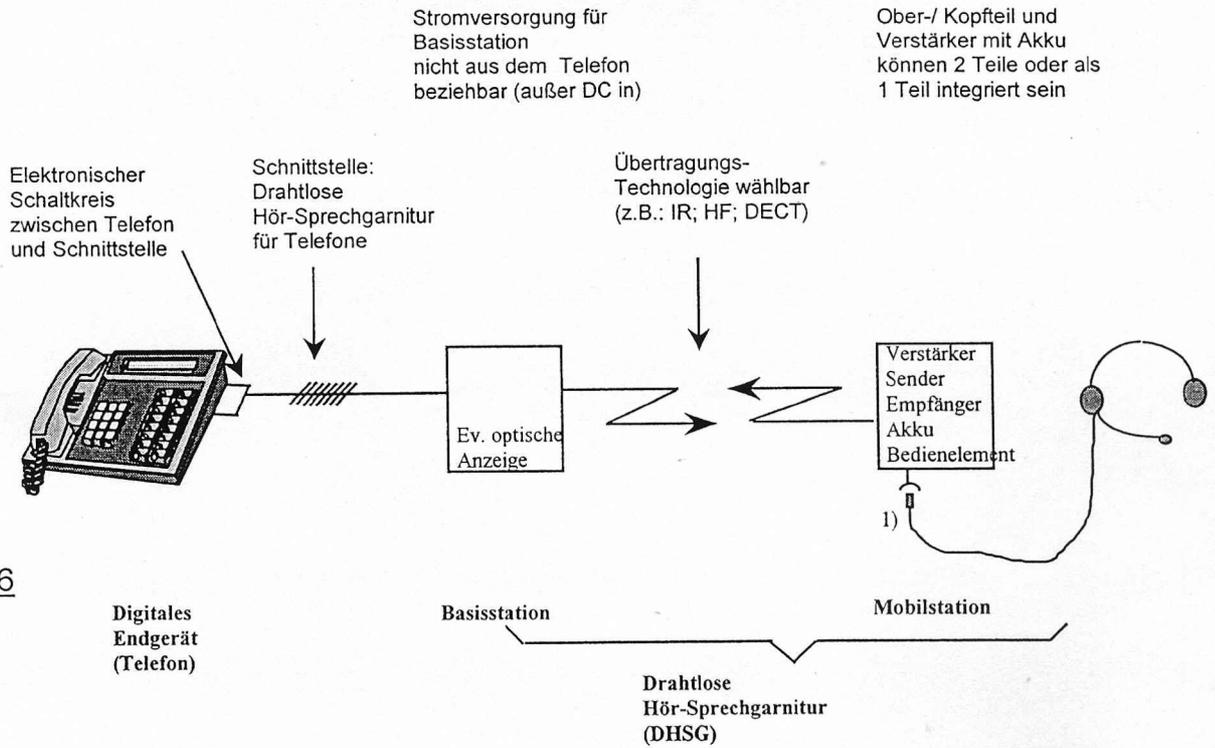


Bild 16

Digitales
Endgerät
(Telefon)

Basisstation

Mobilstation

Drahtlose
Hör-Sprechgarnitur
(DSHG)

1) Schnittstelle 121TR9-5

Anhang A

A.1. Allgemeines

Die angegebenen Meßschaltungen sind als Prinzipschaltungen anzusehen.

A.2. Meßgeräte und Meßhilfsmittel

A.2.1. Schallarmer Raum

Der schallarme Raum wird für Messungen verwendet, bei denen vorhandene Raumgeräusche das Meßergebnis nicht beeinflussen dürfen. Die in Oktavbändern gemessenen Störgeräusche müssen kleiner sein als die Grenzwerte in Tabelle 6.

Oktav-Mittenfrequenzen in Hz	max. Schalldruckpegel in dBPa
63	-46,7
125	-59,0
250	-68,1
500	-74,6
1000	-79,0
2000	-82,3
4000	-84,7
8000	-86,6

Bild 17

A.2.2. Schallpegelmesser

Der verwendete Schallpegelmesser muß den Anforderungen der DIN IEC 651 Klasse 0 entsprechen.

A.2.3. Künstlicher Mund

Der verwendete künstliche Mund muß der ITU-T Empfehlung P.51 entsprechen. Akustische Pegelangaben beziehen sich sofern nicht anders angegeben auf den Mouth Reference Point (MRP).

A.2.4. Künstliches Ohr

Das verwendete künstliche Ohr muß der ITU-T Empfehlung P.57 entsprechen. Es dürfen nur die Typen 1, 2, 3.1, 3.2 und 3.3 verwendet werden.

Die für die Messungen benötigten Adapter zur geometrischen Anpassung der HSG an das künstliche Ohr stellt der HSG-Hersteller bei. Der HSG-Hersteller dokumentiert die Korrelation zwischen Untersuchungen am menschlichen Kopf und den Messungen mit dem künstlichen Ohr und seinem Adapter.

A.2.5. Testaufbau

Der Hersteller der HSG gibt die Meßposition des Mikrofons vor dem künstlichen Mund an. Sie muß der in der Bedienungsanleitung empfohlenen Trageweise entsprechen. Werden vom Hersteller keine Angaben gemacht, so wird das Mikrofon in der BMP (nach P.58) positioniert.

A.3. Meßsignale

A.3.1. Rosa Rauschen 100 Hz - 10 kHz

Die spektrale Intensitätsdichte des akustischen Signals im MRP (Mouth Reference Point) bzw. das Leistungsspektrum des elektrischen Signals muß im Bereich 100 Hz bis 10 kHz umgekehrt proportional der Frequenz sein. Gemessen wird mit Terzfiltern nach DIN 45652, Reihe B. Innerhalb dieses Bandes dürfen die jeweiligen Terzpegel um maximal 1 dB voneinander abweichen.

Unterhalb 100 Hz und oberhalb 10 kHz muß das Spektrum um mind. 8 dB/Terz abfallen. Der Crestfaktor (Spitzenwert zu Effektivwert) muß im Bereich 11 ± 1 dB liegen.

Können außerhalb des Übertragungsbereiches Spektren auftreten, die nicht von der DSHG herrühren, ist eine gesonderte Untersuchung erforderlich.

A.3.2. Sinus

Die Summe aller harmonischen Verzerrungen (THD) darf 1 % = - 40 dB nicht überschreiten. Die spezifizierte Frequenz darf sich während der Meßdauer um nicht mehr als 0.1 % verändern.

A.3.3. Burst-Signal

Es ist ein Signal entsprechend der IEC 801-5 (Punkt 6.2) zu verwenden. Der Testpegel beträgt 0.8 kV.

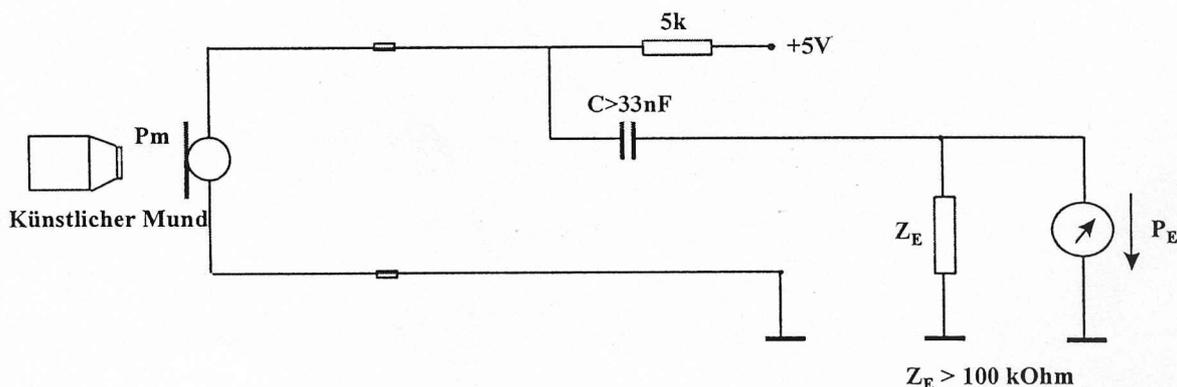
A.4 Meßverfahren

A.4.1. Impedanzmessung

Die Eingangsimpedanz des Basisteils wird bei den Frequenzen 300 Hz, 1000 Hz und 3000 Hz gemessen und anschließend arithmetisch gemittelt.

A.4.2. Frequenzgang in Senderichtung

Meßschaltung:

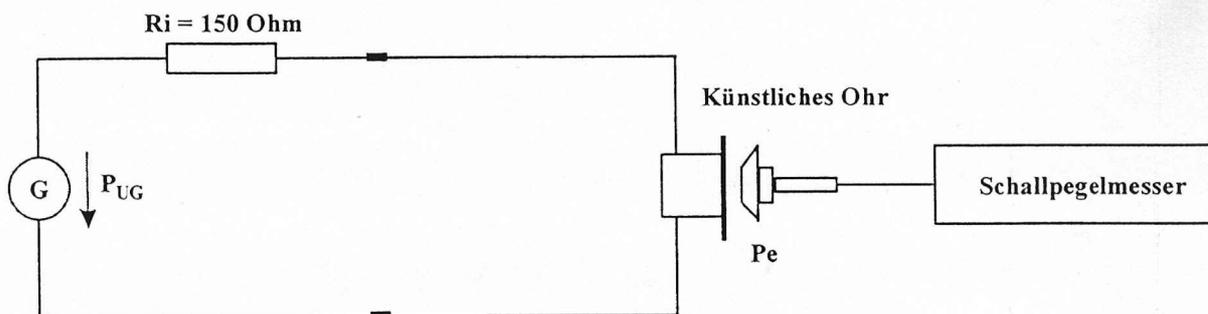


Ein Meßsignal nach A.3.1 oder A.3.2 mit einem Pegel von $P_m = -4.7\text{ dBPa}$ im MRP des künstlichen Mundes nach A.2.3. wird von der HSG in ein elektrisches Signal gewandelt, welches entsprechend der o.a. Meßschaltung gemessen wird. Es sind mindestens 81 Meßpunkte (lineare Verteilung auf einer logarithmischen Frequenzskala) im Frequenzbereich 100 Hz bis 10 kHz zu verwenden. Der Frequenzgang bzw. die Empfindlichkeit S_{mj} ergibt sich wie folgt:

$$S_{mj} = P_E - P_m$$

A.4.3. Frequenzgang in Empfangsrichtung

Meßschaltung:



Ein Meßsignal nach A.3.1 oder A.3.2 mit einem Pegel von $P_{UG} = -28$ dBV wird von der DSHG in ein akustisches Signal gewandelt, welches entsprechend der o.a. Meßschaltung gemessen wird. Es sind mindestens 81 Meßpunkte (lineare Verteilung auf einer logarithmischen Frequenzskala) im Frequenzbereich 100 Hz bis 10 kHz zu verwenden. Der Frequenzgang bzw. die Empfindlichkeit S_{je} ergibt sich wie folgt:

$$S_{je} = P_e - (P_{UG} - 6 \text{ dB})$$

Die DSHG muß entsprechend der vorgesehenen Trageweise gemessen werden (z.B. mit Ohrkissen).

A.4.4. Bestimmung der Sendebezugsdämpfung SBD (P.79)

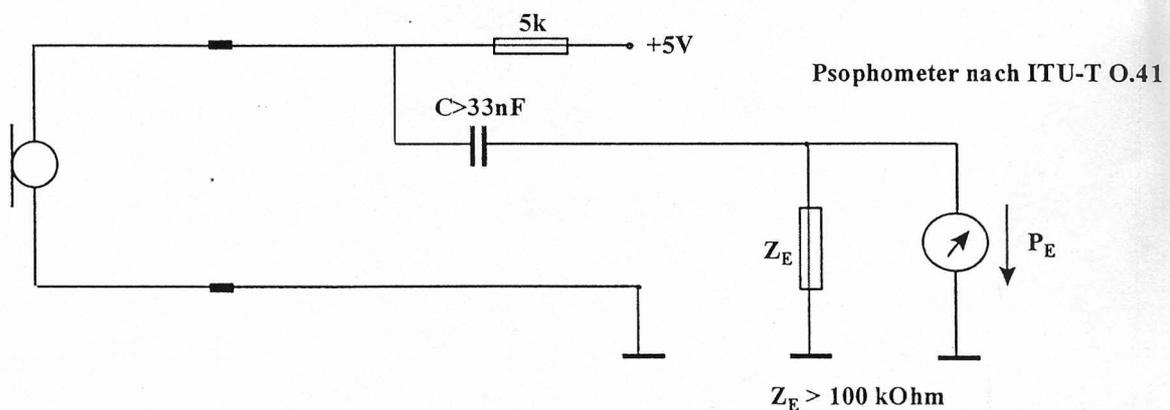
Die unter A.4.1 ermittelte Empfindlichkeit S_{mJ} liefert die Grundlage zur Berechnung der SBD (P.79). Die SBD (P.79) wird aus der S_{mJ} der Bänder 4-17 ($f_m = 200$ Hz bis 4000 Hz) mit der Formel 2-1 der P.79 berechnet. Die Wichtungsfaktoren W_{si} sind der Tabelle 1 der P.79 zu entnehmen.

A.4.5. Bestimmung der Empfangsbezugsdämpfung EBD (P.79)

Die unter A.4.2. ermittelte Empfindlichkeit S_{je} liefert die Grundlage zur Berechnung der EBD (P.79). Die EBD (P.79) wird aus der S_{je} der Bänder 4-17 ($f_m = 200$ Hz bis 4000 Hz) mit der Formel 2-1 der P.79 berechnet. Die Wichtungsfaktoren W_{ri} sind der Tabelle 1 der P.79 zu entnehmen. Abhängig vom verwendeten künstlichen Ohr sind Leckkorrekturen nach Tabelle 2/P.79 bzw. Tabelle 1/P.38 zu verwenden. Ferner ist die Korrektur auf den ERP nach Tabelle 1a/P.57 bei einigen künstlichen Ohren zu berücksichtigen. Bei binauralen DSHGn kann der Meßwert um -14 dB korrigiert werden

A.4.6. Geräusche in Senderichtung

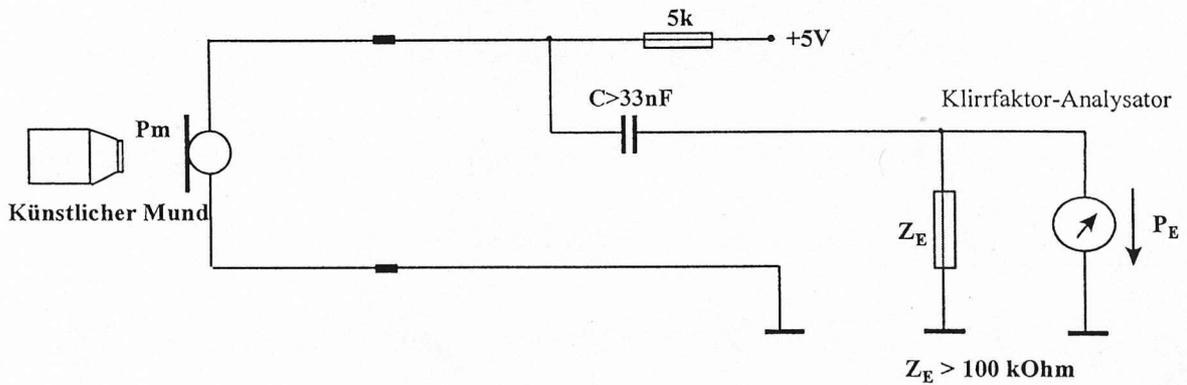
Meßschaltung:



Das Meßobjekt befindet sich im schallarmen Raum nach A.2.1. Der nach CCITT Empfehlung 0.41 (ITUT) bewertete Pegel P_E ist zu messen.

A.4.7. Klirrfaktor in Senderichtung

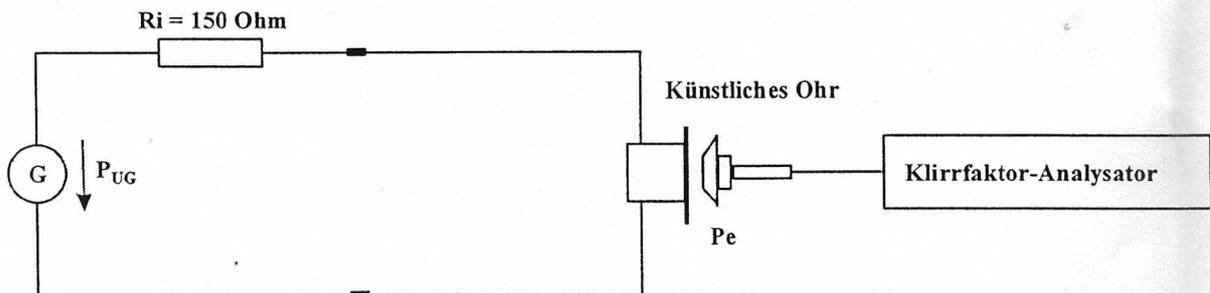
Meßschaltung:



Mit dem Meßsignal nach A.3.2 mit einem Pegel von $P_m = -4.7\text{ dBPa}$ (Frequenz = 1 kHz) wird der Klirrfaktor entsprechend o.a. Meßschaltung bestimmt.

A.4.8. Klirrfaktor in Empfangsrichtung

Meßschaltung:

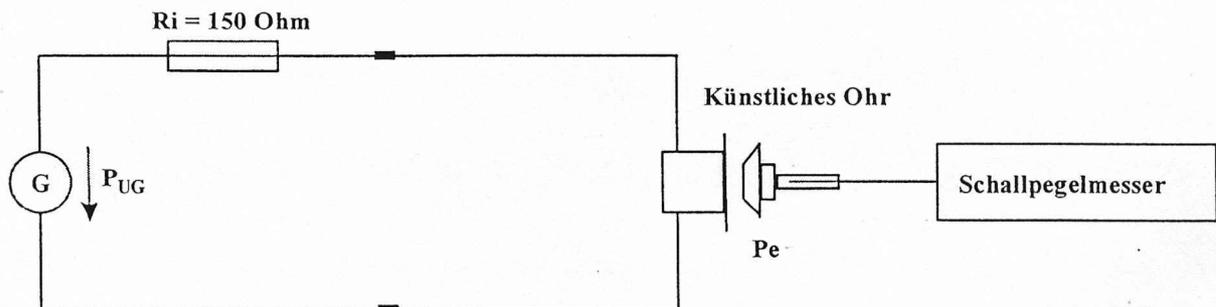


Mit dem Meßsignal nach A.3.2 mit einem Pegel P_{UG} , der einem akustischen Pegel P_e von 0 dBPa entspricht, wird bei der Frequenz = 1 kHz der Klirrfaktor entsprechend o.a. Meßschaltung bestimmt.

A.4.9. Gehörschutz

A.4.9.1. Gehörschutz bei Anregung mit kontinuierlichen Signalen

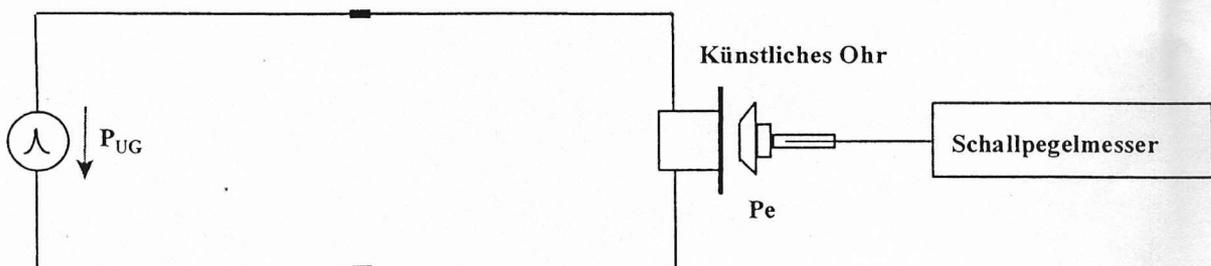
Meßschaltung:



Mit dem Meßsignal nach A.3.2 mit einem Pegel $P_{UG} = 24$ dBV (Frequenzen = 300, 1000 und 3000 Hz) wird der A-bewertete Schalldruckpegel P_e gemessen.

A.4.9.2. Gehörschutz bei Anregung mit Burst-Signalen

Meßschaltung:



Mit dem Meßsignal nach A.3.3 wird der unbewertete Schalldruckpegel P_e gemessen. Die zu verwendende „peak hold“-Funktion des Schallpegelmessers muß eine Anstiegszeit von ≤ 50 μ s haben.