

BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG

TCN

TIÊU CHUẨN NGÀNH

TCN 68 - 211: 2002

**THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI TƯƠNG TỰ
SỬ DỤNG TỔ HỢP CẦM TAY
NỐI VỚI MẠNG ĐIỆN THOẠI CÔNG CỘNG (PSTN)
YÊU CẦU ĐIỆN THANH**

**ANALOGUE HANDSET TERMINAL EQUIPMENT CONNECTING
TO PUBLIC SWITCHED TELEPHONE NETWORK (PSTN)
ELECTRO-ACOUSTIC REQUIREMENTS**

Hà Nội, tháng 9 - 2003

MỤC LỤC

* LỜI NÓI ĐẦU	4
* QUYẾT ĐỊNH BAN HÀNH CỦA BỘ TRƯỞNG BỘ BUU CHÍNH, VIỄN THÔNG	5
* TCN 68 – 211: 2002	7
1. Phạm vi áp dụng	7
2. Tài liệu tham chiếu chuẩn	7
3. Định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt	8
3.1 Định nghĩa	8
3.2 Ký hiệu	8
3.3 Chữ viết tắt	9
4. Các yêu cầu truyền dẫn thoại	9
4.1 Các yêu cầu chung	9
4.1.1 Không phụ thuộc vào cực tính	9
4.1.2 Điều kiện cấp nguồn	9
4.1.3 Nguồn cung cấp	10
4.1.4 Điều chỉnh âm lượng	10
4.3 Các chỉ tiêu đặc tính thoại	10
4.2.1 Độ nhạy	10
4.2.2 Hệ số âm lượng phát và hệ số âm lượng thu (SLR và RLR)	12
4.2.3 Trắc âm	13
4.2.4 Méo	13
4.2.5 Độ tuyến tính (biến thiên hệ số khuếch đại theo mức vào)	13
4.2.6 Tạp âm	14
4.2.7 Tính ổn định	14
4.2.8 Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL)	14
Phụ lục A (Quy định): Phương pháp đo	15
A.1 Điều kiện đo kiểm	15
A.1.1 Điều kiện môi trường	15
A.1.2 Độ chính xác của các phép đo và thiết bị đo	15
A.1.3 Thứ tự các phép đo	16
A.1.4 Môi trường điện thanh	16
A.1.5 Vị trí đặt tổ hợp	16
A.1.6 Mức đo	16
A.1.6.1 Các phép đo đặc tính phát	16
A.1.6.2 Các phép đo đặc tính thu	17
A.1.6.3 Các phép đo trắc âm	17

A.1.7 Điều chỉnh âm lượng	17
A.1.8 Yêu cầu về thiết bị đo.....	17
A.1.9 Các phương pháp đo khác	17
A.1.10 Cấu hình đo	18
A.2 Các phép đo kiểm đặc tính truyền dẫn thoại.....	20
A.2.1 Độ nhảy	20
A.2.1.1 Độ nhảy phát.....	20
A.2.1.2 Độ nhảy thu	21
A.2.2 Các hệ số âm lượng.....	22
A.2.2.1 Hệ số âm lượng phát	22
A.2.2.2 Hệ số âm lượng thu	22
A.2.3 Trắc âm	23
A.2.4 Méo.....	24
A.2.4.1 Méo hướng phát	24
A.2.4.2 Méo hướng thu	25
A.2.5 Độ tuyến tính	25
A.2.5.1 Độ tuyến tính phát	25
A.2.5.2 Độ tuyến tính thu	25
A.2.6 Tạp âm	26
A.2.6.1 Tạp âm theo hướng phát.....	26
A.2.7 Tính ổn định	27
A.2.8 Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL).....	28
Phụ lục B (Quy định): Phương pháp tính	29
B.1 Độ nhảy	29
B.1.1 Độ nhảy phát	29
B.1.2 Độ nhảy thu.....	29
B.2 Các hệ số âm lượng phát và thu (SLR và RLR).....	29
B.2.1 Hệ số âm lượng phát (SLR).....	29
B.2.2 Hệ số âm lượng thu (RLR).....	30
B.3 Hệ số che trắc âm (STMR).....	31
B.4 Méo.....	32
B.4.1 Méo hướng phát	32
B.4.2 Méo hướng thu	32
B.5 Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL)	32
Phụ lục C (Tham khảo): Danh mục các điều khoản tham chiếu	34

LỜI NÓI ĐẦU

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 211: 2002 được xây dựng trên cơ sở chấp thuận nguyên vẹn Khuyến nghị TBR 38 của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu (ETSI), có tham khảo các Khuyến nghị P.64, P.79 của Ủy ban Tiêu chuẩn hoá viễn thông (ITU-T) thuộc Liên minh Viễn thông Quốc tế.

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 211: 2002 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện (RIPT) biên soạn theo đề nghị của Vụ Khoa học - Công nghệ và được Bộ Bưu chính, Viễn thông ban hành theo Quyết định số 29/2002/QĐ-BBCVT ngày 18/12/2002.

Tiêu chuẩn Ngành TCN 68 - 211: 2002 được ban hành dưới dạng song ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh). Trong trường hợp có tranh chấp về cách hiểu do biên dịch, bản tiếng Việt được áp dụng.

VỤ KHOA HỌC - CÔNG NGHỆ

BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 29/2002/QĐ-BBCVT

Hà Nội, ngày 18 tháng 12 năm 2002

QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG

Về việc ban hành Tiêu chuẩn Ngành

BỘ TRƯỞNG BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG

- Căn cứ Pháp lệnh Chất lượng hàng hóa ngày 04/01/2000;
- Căn cứ Nghị định số 90/2002/NĐ-CP ngày 11/11/2002 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Bưu chính, Viễn thông;
- Căn cứ Quyết định số 27/2001/QĐ-TCBĐ ngày 09/01/2001 của Tổng cục Bưu điện (nay là Bộ Bưu chính, Viễn thông) về việc xây dựng, ban hành và công bố tiêu chuẩn trong ngành Bưu điện;
- Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Khoa học - Công nghệ,

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1.- Ban hành kèm theo Quyết định này 03 Tiêu chuẩn Ngành về thiết bị đầu cuối sau:

1. Thiết bị đầu cuối tương tự sử dụng tổ hợp cầm tay nối với mạng điện thoại công cộng (PSTN) - Yêu cầu điện thanh;
Mã số TCN 68 - 211: 2002
2. Thiết bị đầu cuối số băng thoại (300 ÷ 3400 Hz) sử dụng tổ hợp cầm tay nối với mạng số liên kết đa dịch vụ (ISDN) - Yêu cầu điện thanh;
Mã số TCN 68 - 212: 2002
3. Thiết bị đầu cuối số băng rộng (150 ÷ 7000 Hz) sử dụng tổ hợp cầm tay nối với mạng số liên kết đa dịch vụ (ISDN) - Yêu cầu điện thanh;
Mã số TCN 68 - 213: 2002

Điều 2.- Hiệu lực bắt buộc áp dụng các tiêu chuẩn nêu ở Điều 1 sau 15 ngày kể từ ngày ký Quyết định này.

Điều 3.- Chánh văn phòng, Vụ trưởng Vụ Khoa học - Công nghệ, thủ trưởng các đơn vị chức năng, các đơn vị trực thuộc Bộ Bưu chính, Viễn thông và các tổ chức cá nhân liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này.

K/T. BỘ TRƯỞNG BỘ BƯU CHÍNH, VIỄN THÔNG

THỨ TRƯỞNG THƯỜNG TRỰC

Đã ký: **Mai Liêm Trực**

**THIẾT BỊ ĐẦU CUỐI TƯƠNG TỰ
SỬ DỤNG TỔ HỢP CẦM TAY
NỐI VỚI MẠNG ĐIỆN THOẠI CÔNG CỘNG (PSTN)
YÊU CẦU ĐIỆN THANH**

*(Ban hành kèm theo Quyết định số 29/2002/QĐ-BBCVT ngày 18/12/2002 của
Bộ trưởng Bộ Bưu chính, Viễn thông)*

1. Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn kỹ thuật này qui định các yêu cầu về điện thanh và phương pháp đo dành cho các thiết bị đầu cuối tương tự cung cấp dịch vụ thoại và sử dụng tổ hợp cầm tay nối với giao diện tương tự 2 dây của mạng điện thoại công cộng (PSTN).

Tiêu chuẩn kỹ thuật này là một trong các sở cứ để chứng nhận hợp chuẩn và đo kiểm các thiết bị đầu cuối nhằm mục đích:

- Đảm bảo chất lượng thoại cơ bản;
- Đảm bảo tính tương thích về mặt sử dụng.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các thiết bị đầu cuối sử dụng tổ hợp cầm tay kết nối bằng vô tuyến (ví dụ điện thoại kéo dài).

2. Tài liệu tham chiếu chuẩn

- [1] ITU-T Recommendation G.122 (03/93), *Influence of national systems on stability and talker echo in international connections.*
- [2] ETSI I-ETS 300 480, *Public Switched Telephone Network (PSTN); Testing specification for analogue handset telephony.*
- [3] ITU-T Recommendation P.64 (09/99), *Determination of sensitivity/frequency characteristics of local telephone systems.*
- [4] ITU-T Recommendation P.51 (08/96), *Artificial mouth.*
- [5] ITU-T Recommendation P.57 (08/96), *Artificial ears.*
- [6] IEC 651, *Sound level meters.*
- [7] ISO 3 (1973), *Preferred numbers - Series of preferred numbers.*
- [8] ITU-T Recommendation P.79 (03/93), *Calculation of loudness ratings for telephone sets.*

- [9] ITU-T Recommendation O.41 (10/94), *Psophometer for use on telephone-type circuits*.
- [10] ETSI TBR 38 (02/98), *Public Switched Telephone Network (PSTN); Attachment requirements for a terminal equipment incorporating an analogue handset function capable of supporting the justified case service when connected to the analogue interface of the PSTN in Europe*.

3. Định nghĩa, ký hiệu và chữ viết tắt

3.1 Định nghĩa

Tai giả: là dụng cụ dùng để hiệu chuẩn ống nghe, gồm một bộ ghép âm và một ống nói đã được hiệu chuẩn để đo áp suất âm, trở kháng âm tổng của tai giả tương tự trở kháng âm của tai người bình thường trong một dải tần nhất định.

Miệng giả: là dụng cụ bao gồm một loa đặt trong một vỏ kín, miệng giả có hướng tính và mẫu phát xạ tương tự như của miệng người bình thường.

Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL): là suy hao phản xạ tính trung bình theo trọng số $1/f$ trên dải tần thoại (300 ÷ 3400 Hz) bằng phương pháp được trình bày trong mục 4 của Khuyến nghị ITU-T G.122 [1].

Tổ hợp cầm tay: là kết hợp của ống nói và ống nghe với hình dạng tiện lợi cho việc giữ đồng thời ống nói ở miệng và ống nghe ở tai. Trong khi sử dụng tổ hợp đóng vai trò duy trì ống nói ở vị trí cố định tương đối so với ống nghe.

Hệ số âm lượng: là một đại lượng đo, biểu diễn theo đơn vị đề-xi-ben, đặc trưng cho đặc tính âm lượng của kết nối thoại hoặc một phần của kết nối như hệ thống phát, đường dây, hệ thống thu.

Điểm chuẩn miệng (MRP): là điểm nằm trên trục của môi và cách môi 25 mm về phía trước.

Điểm chuẩn tai (ERP): là tâm của mặt phẳng chuẩn tai, nằm trên hướng vào tai người nghe.

Mức đặt chuẩn: là mức đặt của bộ điều chỉnh âm lượng mà tại đó giá trị RLR gần với giá trị -8 dB nhất.

3.2 Ký hiệu

dBPa	Mức áp suất âm so với 1 Pa, biểu diễn theo đơn vị dB
dBPa(A)	Mức áp suất âm có trọng số “A” so với 1 Pa, biểu diễn theo đơn vị dB
dBV	Mức điện áp so với 1 V, biểu diễn theo đơn vị dB

dBVp	Mức điện áp có trọng số Psophomet so với 1 V, biểu diễn theo đơn vị dB
Pa	Pascal
SPL	Mức áp suất âm

3.3 Chữ viết tắt

e.m.f.	Sức điện động
ERL	Suy hao phản xạ tiếng vọng
ERP	Điểm chuẩn tai
ETSI	Viện Tiêu chuẩn Viễn thông châu Âu
ITU	Liên minh Viễn thông Quốc tế
LRGP	Vị trí vòng chấn hệ số âm lượng
MRP	Điểm chuẩn miệng
PSTN	Mạng điện thoại công cộng
r.m.s.	Căn bình quân phương
RL	Suy hao phản xạ
RLR	Hệ số âm lượng thu
SLR	Hệ số âm lượng phát
STMR	Hệ số che trắc âm
TE	Thiết bị đầu cuối

4. Các yêu cầu truyền dẫn thoại

4.1 Các yêu cầu chung

4.1.1 Không phụ thuộc vào cực tính

Yêu cầu: TE phải tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này với cả hai cực tính của điện áp cấp cho đường dây.

Kiểm tra: Thay đổi cực điện áp một chiều áp vào kết cuối đường dây giữa các lần thử hoặc giữa các lần thay đổi cấu hình đo khi thực hiện các phép đo trong phụ lục A.

4.1.2 Điều kiện cấp nguồn

Yêu cầu: TE phải tuân thủ các yêu cầu của tiêu chuẩn này khi thực hiện phép đo với điện áp nguồn bằng 50 V và với điện trở nguồn thay đổi từ 500 Ω đến 2800 Ω .

Chú ý: Một số chỉ tiêu chỉ được qui định với một hoặc một số giá trị điện trở nguồn xác định.

Kiểm tra: Thực hiện các phép đo kiểm tra trong phụ lục A với các giá trị điện trở nguồn qui định trong mục 4.2.

4.1.3 Nguồn cung cấp

Yêu cầu: Nếu TE sử dụng nguồn cung cấp phụ thì các yêu cầu trong mục 4.2 chỉ áp dụng khi TE đã được cấp nguồn phụ đó.

Kiểm tra: Thực hiện các phép đo kiểm tra trong phụ lục A khi TE đã được nối nguồn cung cấp.

4.1.4 Điều chỉnh âm lượng

Yêu cầu: Với TE cho phép người sử dụng có thể điều chỉnh âm lượng thu thì các yêu cầu về chỉ tiêu thoại được áp dụng với điều kiện âm lượng thu được điều chỉnh ở mức đặt sao cho giá trị RLR gần -8 dB nhất. Mức đặt này được lấy làm mức đặt âm lượng chuẩn.

Kiểm tra: Các phép đo kiểm tra trong phụ lục A phải được thực hiện tại mức đặt âm lượng sao cho RLR có giá trị gần -8 dB nhất khi thực hiện phép đo với điện trở nguồn R_f bằng 1000 Ω , trừ khi có qui định khác trong chỉ tiêu tương ứng.

4.2 Các chỉ tiêu đặc tính thoại

4.2.1 Độ nhạy

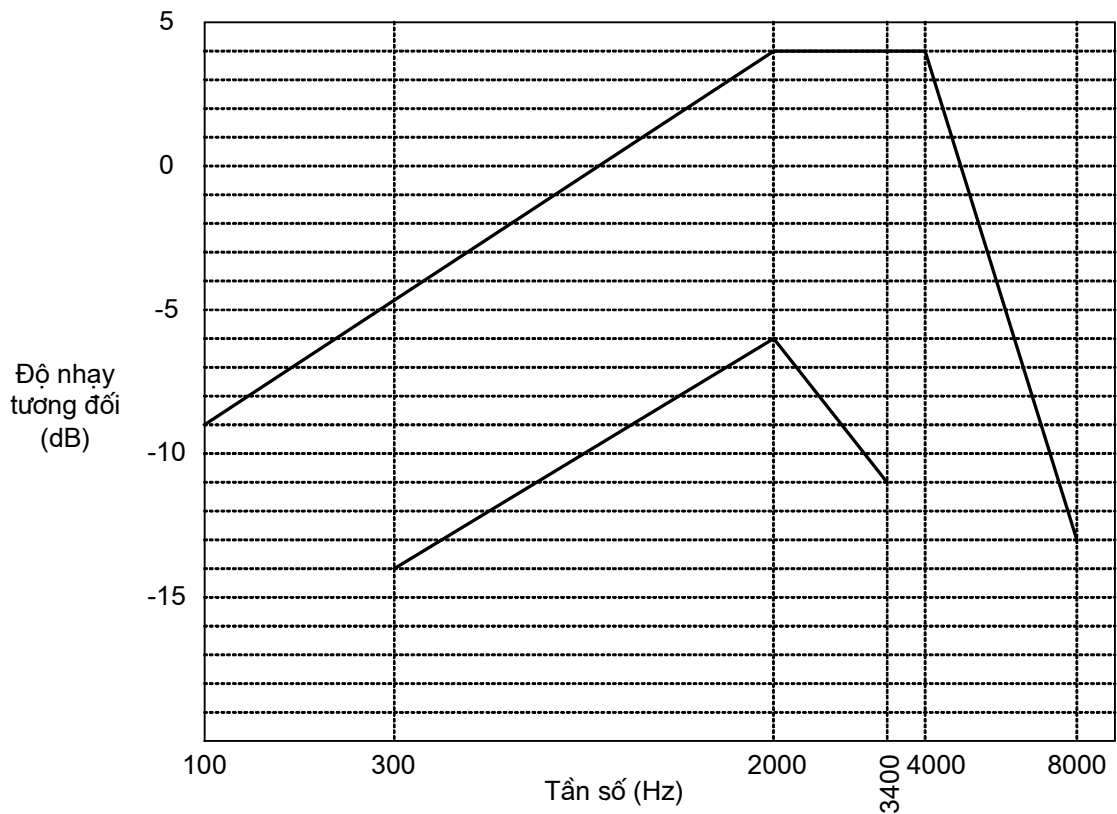
4.2.1.1 Độ nhạy phát

Yêu cầu: Độ nhạy phát tại từng tần số khi thực hiện phép đo như mô tả trong mục A.2.1.1 với tải bằng 600 Ω phải không lớn hơn giới hạn trên và không nhỏ hơn giới hạn dưới cho trong bảng 1 và hình 1.

Phép đo: như trong mục A.2.1.1 với điện trở nguồn R_f bằng 1000 Ω .

Bảng 1: Toạ độ đường giới hạn độ nhạy phát

	Tần số, Hz	Mức tương đối, dB
Giới hạn trên	100	-9
	2000	+4
	4000	+4
	8000	-13
Giới hạn dưới	300	-14
	2000	-6
	3400	-11



Hình 1: Các giới hạn độ nhạy phát

4.2.1.2 Độ nhạy thu

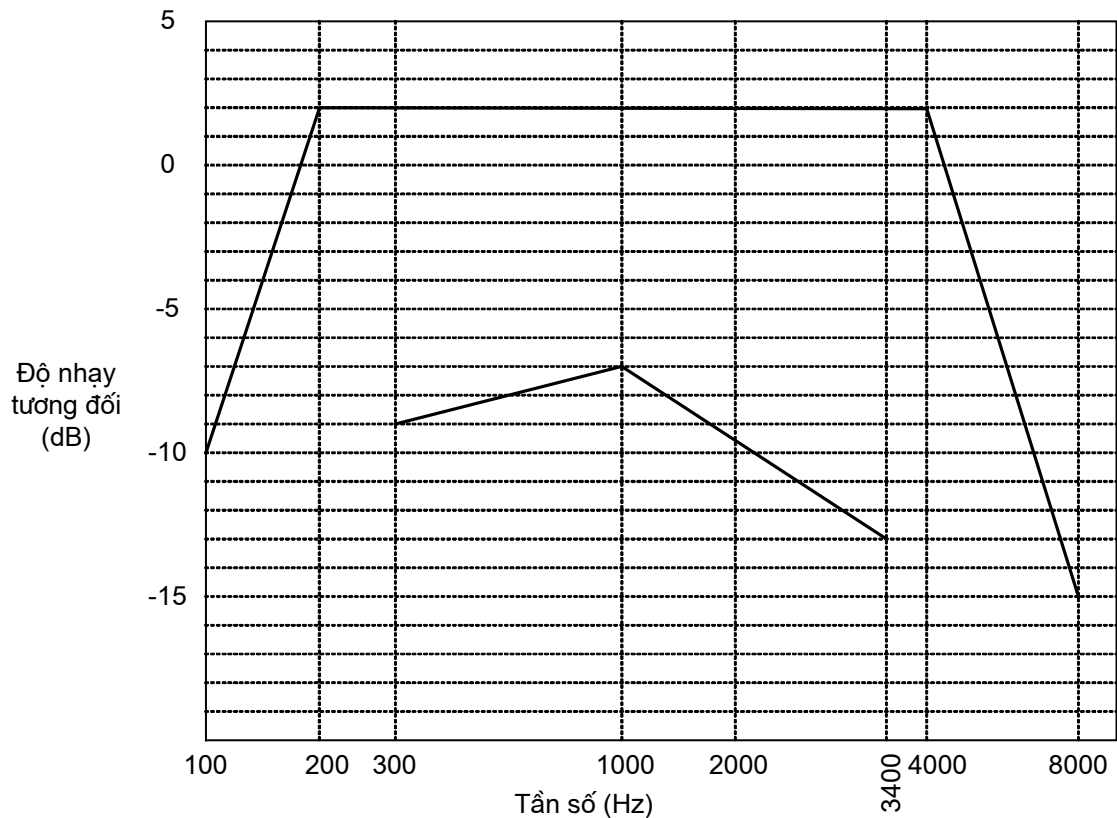
Yêu cầu: Độ nhạy thu tại từng tần số khi thực hiện phép đo như mô tả trong mục A.2.1.2 phải không lớn hơn giới hạn trên và không nhỏ hơn giới hạn dưới cho trong bảng 2 và hình 2.

Ngoài ra, độ nhạy thu tại tần số 8 kHz phải thấp hơn độ nhạy thu tại tần số 1 kHz tối thiểu là 20 dB.

Phép đo: Như trong mục A.2.1.2 với điện trở nguồn R_f bằng 1000 Ω .

Bảng 2: Tọa độ đường giới hạn độ nhạy thu

	Tần số, Hz	Mức tương đối, dB
Giới hạn trên	100	-10
	200	+ 2
	4000	+ 2
	8000	-15
Giới hạn dưới	300	-9
	1000	-7
	3400	-12



Hình 2: Các giới hạn độ nhạy thu

4.2.2 Hệ số âm lượng phát và hệ số âm lượng thu (SLR và RLR)

4.2.2.1 Hệ số âm lượng phát (SLR)

Yêu cầu: Khi thực hiện phép đo với điện trở nguồn R_f bằng 2800Ω và 1000Ω thì hệ số âm lượng phát (SLR) nhận được phải nằm trong khoảng $+3\text{dB} \pm 4\text{dB}$, khi thực hiện phép đo với điện trở nguồn R_f bằng 500Ω thì hệ số âm lượng phát phải nằm trong khoảng $+3\text{dB} + 7/-4\text{dB}$.

Phép đo: xem mục A.2.2.1.

4.2.2.2 Hệ số âm lượng thu (RLR)

Yêu cầu: Khi thực hiện phép đo với điện trở nguồn R_f bằng 2800Ω và 1000Ω thì hệ số âm lượng thu (RLR) nhận được phải nằm trong khoảng $-8\text{dB} \pm 4\text{dB}$, khi thực hiện phép đo với điện trở nguồn R_f bằng 500Ω thì hệ số âm lượng thu phải nằm trong khoảng $-8\text{dB} + 7/-4\text{dB}$.

Phép đo: Xem mục A.2.2.2.

4.2.3 Trắc âm

Yêu cầu: Khi được đo bằng phép đo như mô tả trong mục A.2.3, hệ số che trắc âm (STMR) phải không nhỏ hơn giá trị cho trong bảng 3 ứng với mỗi kết cuối qui định trong bảng.

Bảng 3: Hệ số che trắc âm

Hệ số che trắc âm (STMR), dB		
Kết cuối như hình A.9	Kết cuối như hình A.10	Kết cuối như hình A.11
$\geq +5$	$\geq +10$	$\geq +7$

Phép đo: xem mục A.2.3.

4.2.4 Méo

4.2.4.1 Méo hướng phát

Yêu cầu: Khi thực hiện phép đo với tải $600\ \Omega$ và mức áp suất âm đầu vào bằng $-4,7\ \text{dBPa}$, méo hài "tổng" (tính đến hài bậc 5) đối với các tần số cơ bản trong dải từ 315 Hz đến 1000 Hz phải không lớn hơn 7 %.

Với tín hiệu vào hình sin có mức bằng $+5\ \text{dBPa}$ tại tần số 1000 Hz thì méo hài "tổng" (tính đến hài bậc 5) phải không lớn hơn 10 %.

Phép đo: Như trong mục A.2.4.1 với điện trở nguồn R_f bằng $2800\ \Omega$ và $500\ \Omega$.

4.2.4.2 Méo hướng thu

Yêu cầu: Khi thực hiện phép đo với sức điện động đầu vào bằng $-12\ \text{dBV}$, méo hài "tổng" (tính đến hài bậc 5) đối với các tần số cơ bản trong dải từ 315 Hz đến 1000 Hz phải không lớn hơn 7 %.

Với sức điện động đầu vào bằng $0\ \text{dBV}$ tại tần số 1000 Hz thì méo hài tổng (tính đến hài bậc 5) phải không lớn hơn 10 %.

Phép đo: như trong mục A.2.4.2 với điện trở nguồn R_f bằng $2800\ \Omega$ và $500\ \Omega$.

4.2.5 Độ tuyến tính (biến thiên hệ số khuếch đại theo mức vào)

4.2.5.1 Độ tuyến tính phát

Yêu cầu: Khi thực hiện phép đo với tải $600\ \Omega$, độ nhạy xác định với mức áp suất âm đầu vào bằng $-4,7\ \text{dBPa}$ phải không chênh lệch quá $\pm 2\ \text{dB}$ so với độ nhạy xác định ở mức áp suất âm đầu vào bằng $-19,7\ \text{dBPa}$.

Phép đo: Như trong mục A.2.5.1 với điện trở nguồn R_f bằng $1000\ \Omega$.

4.2.5.2 Độ tuyến tính thu

Yêu cầu: Độ nhạy xác định với tín hiệu đầu vào có sức điện động bằng -12 dBV phải không chênh lệch quá ± 2 dB so với độ nhạy xác định với tín hiệu đầu vào có sức điện động bằng -32 dBV.

Phép đo: Như trong mục A.2.5.2 với điện trở nguồn R_f bằng 1000 Ω .

4.2.6 Tạp âm

4.2.6.1 Tạp âm hướng phát

Yêu cầu: Tạp âm Psophomet-weighted do thiết bị tạo ra theo hướng phát phải không lớn hơn -66 dBVp khi điện trở nguồn R_f bằng 500 Ω , không lớn hơn -64 dBVp khi điện trở nguồn R_f bằng 1000 Ω và không lớn hơn -60 dBVp khi điện trở nguồn R_f bằng 2800 Ω .

Phép đo: Xem mục A.2.6.1.

4.2.6.2 Tạp âm hướng thu

Yêu cầu: Tạp âm A-weighted do thiết bị tạo ra theo hướng thu phải không lớn hơn -49 dBPa(A).

Phép đo: Như trong mục A.2.6.2 với điện trở nguồn R_f bằng 2800 Ω và 500 Ω .

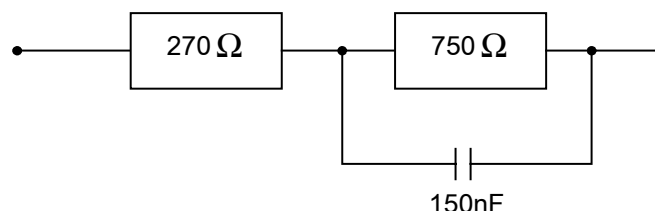
4.2.7 Tính ổn định

Yêu cầu: Thiết bị phải ổn định khi chịu các điều kiện như qui định trong phép đo được mô tả trong mục A.2.7 và mức âm lượng được điều chỉnh sao cho hệ số khuếch đại thu là cực đại.

Phép đo: xem mục A.2.7.

4.2.8 Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL)

Yêu cầu: Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL) phải không nhỏ hơn 14 dB với trở kháng kết cuối như trong hình 3.



Hình 3: Trở kháng kết cuối

Phép đo: Như trong mục A.2.8 với điện trở nguồn R_f bằng 2800 Ω và 500 Ω .

PHỤ LỤC A

(Quy định)

PHƯƠNG PHÁP ĐO

A.1 Điều kiện đo kiểm

A.1.1 Điều kiện môi trường

Các phép đo phải được thực hiện trong điều kiện môi trường như sau:

- a) Nhiệt độ: $15 \div 35\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) Độ ẩm tương đối: $5 \div 85\%$
- c) Áp suất không khí: $86 \div 106\text{ kPa}$ ($860 \div 1060\text{ mbar}$)

A.1.2 Độ chính xác của các phép đo và thiết bị đo

Độ chính xác của các phép đo phải thoả mãn:

Bảng A.1: Độ chính xác của các phép đo

Phép đo	Độ chính xác
Mức tín hiệu điện	$\pm 0,2\text{ dB}$ với những mức $\geq -50\text{ dBV}$ $\pm 0,4\text{ dB}$ với những mức $< -50\text{ dBV}$
Áp suất âm	$\pm 0,7\text{ dB}$
Tần số	$\pm 0,2\%$

Độ chính xác của các tín hiệu phát ra từ thiết bị đo phải thoả mãn:

Bảng A.2: Độ chính xác của các tín hiệu

Đại lượng	Độ chính xác
Mức áp suất âm tại điểm chuẩn miêng (MRP)	$\pm 3\text{ dB}$ với các tần số từ 100 Hz đến 200 Hz $\pm 1\text{ dB}$ với các tần số từ 200 Hz đến 4000 Hz $\pm 3\text{ dB}$ với các tần số từ 4000 Hz đến 8000 Hz
Mức kích thích điện	$\pm 0,4\text{ dB}$ trên toàn bộ dải tần
Tần số	$\pm 2\%$ (xem chú ý)
Các giá trị linh kiện	$\pm 1\%$
<i>Chú ý: Có thể sử dụng dung sai này để ngăn ngừa các phép đo tại các tần số tới hạn, ví dụ như do các hoạt động lấy mẫu trong thiết bị cần đo.</i>	

Với các thiết bị đầu cuối được cấp nguồn trực tiếp từ điện lưới thì tất cả các phép đo phải được thực hiện với điện áp sai lệch không quá $\pm 5\%$ so với điện áp danh định. Nếu thiết bị được cấp nguồn theo những cách khác so với thiết kế thì tất cả các phép đo phải được thực hiện trong giới hạn cấp nguồn do nhà cung cấp công bố. Nếu nguồn cung cấp là nguồn xoay chiều thì phép đo phải được thực hiện với tần số chênh lệch không quá $\pm 4\%$ so với tần số danh định.

A.1.3 Thứ tự các phép đo

Có thể tiến hành các phép đo theo bất cứ thứ tự nào, trừ khi được qui định cụ thể.

Khi các phép đo được thực hiện với các giá trị điện trở nguồn khác nhau thì đầu tiên phải tiến hành phép đo với giá trị điện trở nguồn cao nhất, sau đó với các giá trị điện trở nguồn thấp hơn cho đến giá trị thấp nhất để tránh hiệu ứng nhiệt bên trong cấu hình đo.

A.1.4 Môi trường điện thanh

Các phép đo điện thanh phải được thực hiện trong môi trường mà tạp âm xung quanh không đủ lớn để ảnh hưởng đến các phép đo điện thanh đang được tiến hành.

Các phép đo tạp âm và suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL) phải được thực hiện trong môi trường có tạp âm xung quanh nhỏ hơn -64 dBPa(A) .

A.1.5 Vị trí đặt tổ hợp

Nếu ống nói và ống nghe của TE cố định tương đối so với nhau thì tổ hợp phải được đặt tại vị trí vòng chấn hệ số âm lượng (LRGP) như mô tả trong phụ lục C của Khuyến nghị P.64 của ITU-T [3].

Trong trường hợp phần ống nói có thể dịch chuyển được thì phải thực hiện các phép đo tại vị trí ống nói bình thường do nhà sản xuất định ra.

Khi ống nói và ống nghe của TE tách rời nhau thì phải đặt mặt phẳng trước của ống nói cách vành môi 15 mm về phía trước và đồng trục với miệng giả.

Ống nghe phải được áp vào tai giả.

A.1.6 Mức đo

A.1.6.1 Các phép đo đặc tính phát

Tín hiệu âm thuần túy áp vào điểm chuẩn miệng (MRP) phải có mức áp suất âm bằng $-4,7\text{ dBPa}$ như mô tả trong Khuyến nghị P.64 của ITU-T [3].

A.1.6.2 Các phép đo đặc tính thu

Tín hiệu âm thuần túy của bộ phát tín hiệu nối giữa hai điểm A và B trong hình A.1 phải có sức điện động bằng -12 dBV trên tải 600 Ω .

A.1.6.3 Các phép đo trắc âm

Tín hiệu âm thuần túy áp vào điểm chuẩn miệng (MRP) phải có mức áp suất âm bằng -4,7 dBPa như mô tả trong khuyến nghị P.64 của ITU-T [3].

A.1.7 Điều chỉnh âm lượng

Nếu TE có chức năng điều chỉnh âm lượng thì các phép đo phải được thực hiện tại mức âm lượng qui định trong yêu cầu tương ứng.

Nếu không có qui định mức âm lượng thì các phép đo phải được thực hiện tại mức đặt chuẩn được định nghĩa trong mục 4.1.4.

A.1.8 Yêu cầu về thiết bị đo

Miệng giả: Miệng giả sử dụng trong các phép đo phải tuân thủ đầy đủ các yêu cầu trong Khuyến nghị P.51 của ITU-T [4].

Tai giả: Thường sử dụng tai giả loại 1 qui định trong Khuyến nghị P.57 của ITU-T [5].

Khi không sử dụng tai giả loại 1:

- Các kết quả đo áp suất âm phải được quy chuẩn về điểm chuẩn tai (ERP) theo hàm hiệu chuẩn như trong Khuyến nghị P.57 [5].

- Khi tính RLR không tiến hành hiệu chỉnh độ rò (nghĩa là $L_E = 0$)

Thiết bị đo mức âm: thiết bị đo mức âm phải tuân thủ các yêu cầu trong IEC 651 [6], loại 1.

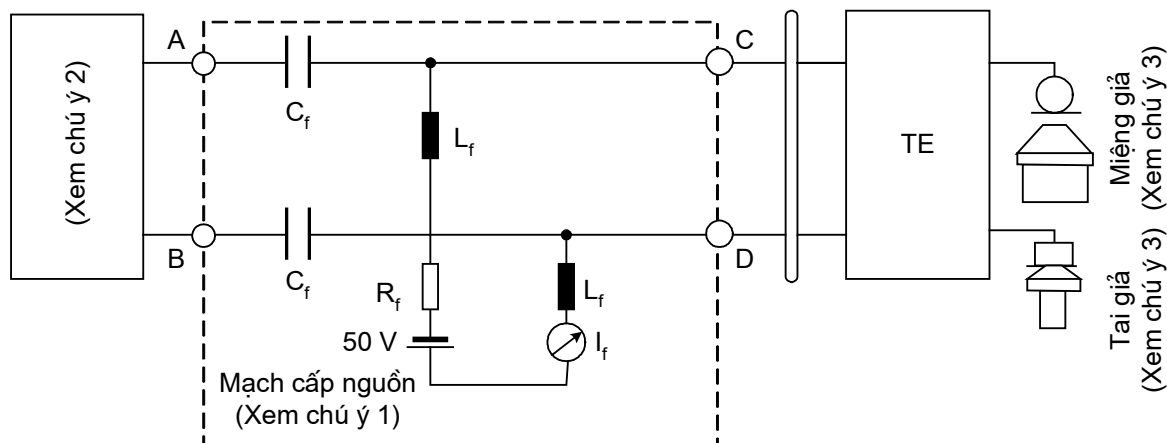
A.1.9 Các phương pháp đo khác

Các yêu cầu về đo kiểm trên được xây dựng dựa trên cơ sở những phương pháp đo kiểm được đề cập đến trong bản tiêu chuẩn này. Với một số thông số nhất định còn có các phương pháp đo kiểm khác. Cơ quan đo kiểm phải đảm bảo rằng bất kỳ phương pháp đo nào được sử dụng cũng đều tương đương với phương pháp đo được đưa ra trong Tiêu chuẩn này.

Đối với TE có khả năng thay đổi thích nghi thông số truyền dẫn theo điều kiện nguồn điện (ví dụ như điều chỉnh tự động cân bằng trắc âm) thì cần phải coi mỗi điều kiện cấp nguồn trong phép đo thông số truyền dẫn như một lần cài đặt mới và phải được qui định phù hợp với các hướng dẫn của nhà cung cấp thiết bị.

A.1.10 Cấu hình đo

Tất cả các phép đo đặc tính truyền dẫn phải được thực hiện với TE được nối với cấu hình đo như trong hình A.1. Các giá trị của điện trở nguồn R_f được chọn thích hợp với thông số cần đo kiểm.



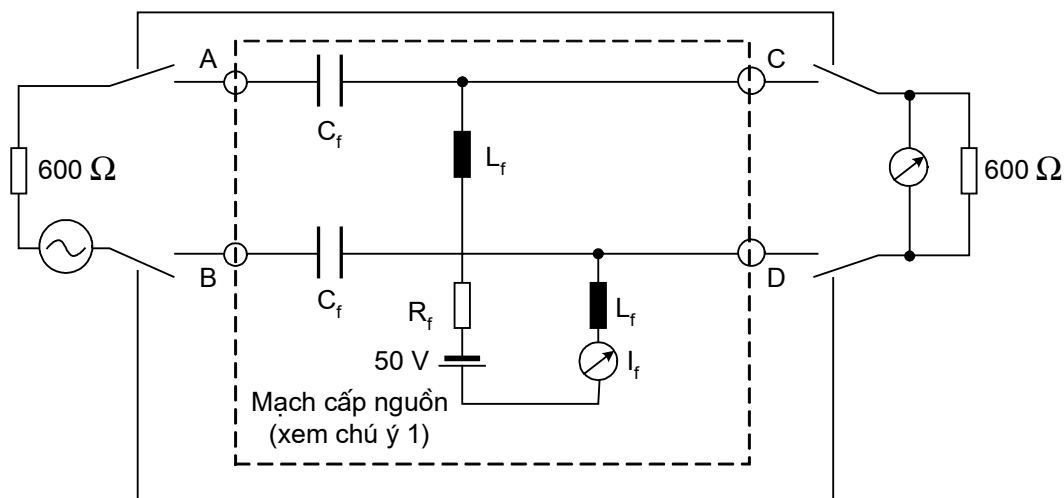
Chú ý 1: Mạch cấp nguồn một chiều trong hình vẽ là mạch lý tưởng. Yêu cầu về đặc tính của mạch được cho trong hình A.3 và A.5.

Chú ý 2: Thiết bị sử dụng để đo kiểm được nối giữa 2 điểm A và B có thể là: máy phát tín hiệu có trở kháng 600Ω , máy đo, mạng, các kết cuối như trong hình A.9, A.10 và A.11 hoặc một điện trở 600Ω .

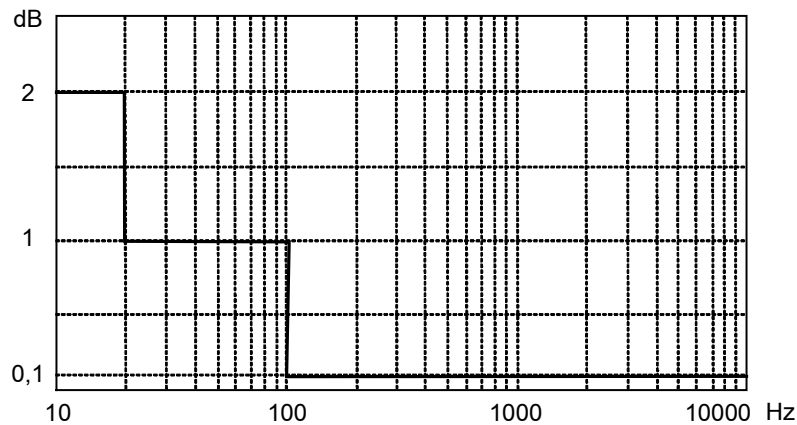
Chú ý 3: Miệng giả và tai giả được mô tả trong Khuyến nghị P.51 [4] và P.57 [5] của ITU-T. Tổ hợp được gắn trên LRGP và ống nghe được áp vào tai giả.

Hình A.1: Mạch đo các đặc tính truyền dẫn

Khi được đo với cấu hình như trên hình A.2, suy hao xen của mạch cấp nguồn một chiều vẽ trong hình A.1 phải có giá trị nhỏ hơn các giá trị giới hạn cho trong hình A.3 với mọi giá trị điện trở và tần số được sử dụng.



Hình A.2: Cấu hình đo suy hao xen của mạch cấp nguồn một chiều



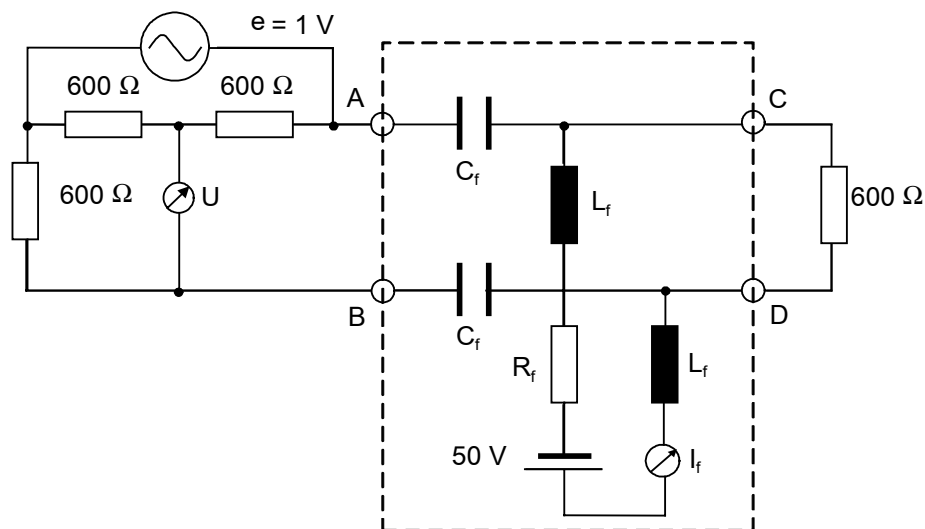
Hình A.3: Giới hạn suy hao xen cực đại của mạch cấp nguồn một chiều

Khi được đo với cấu hình như trên hình A.4, suy hao phản xạ của mạch cấp nguồn một chiều (trên hình A.1) phải lớn hơn các mức giới hạn trên hình A.5 với mọi giá trị điện trở R_f và tần số được sử dụng.

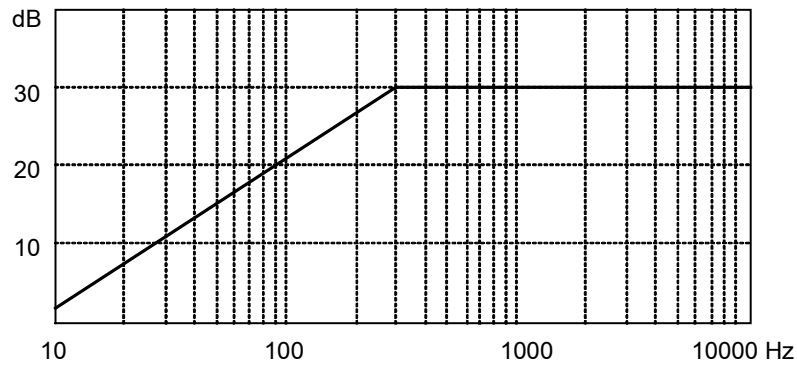
Suy hao phản xạ (tính theo đơn vị dB) được tính theo công thức:

$$RL = 20 \log_{10} \left[\frac{e}{2U} \right]$$

Trong đó e là điện áp nguồn phát, U là điện áp đo được bằng thiết bị đo.



Hình A.4: Cấu hình đo suy hao phản xạ của mạch cấp nguồn một chiều



Hình A.5: Giới hạn suy hao phản xạ cực đại của mạch cấp nguồn một chiều

A.2 Các phép đo kiểm đặc tính truyền dẫn thoại

Tất cả các phép đo đặc tính truyền dẫn phải được thực hiện khi TE được nối với các cấu hình đo qui định trong mục A.1.10.

Các giá trị R_f được chọn phù hợp với chỉ tiêu cần đo kiểm.

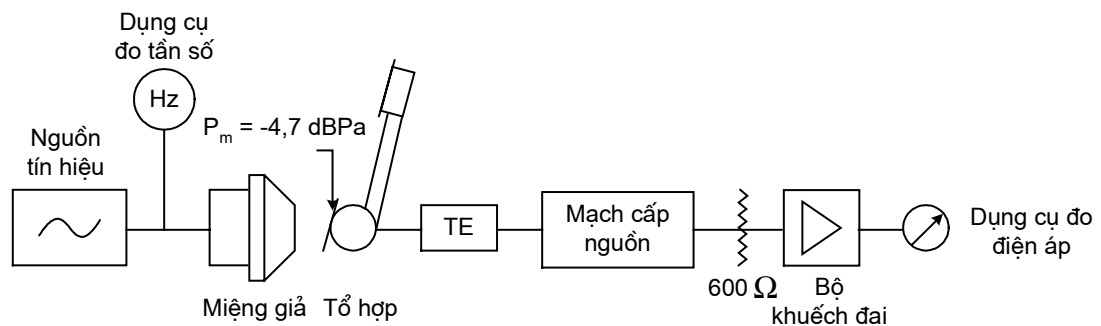
A.2.1 Độ nhạy

A.2.1.1 Độ nhạy phát

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.1.1.

Cấu hình đo: Như trong hình A.6.

Nối một máy đo có trở kháng 600Ω , hiển thị kết quả theo dBV, vào hai điểm A và B trong hình A.1.



Hình A.6: Cấu hình đo độ nhạy phát

Tiến hành đo:

Đo điện áp ra tại tần số kích thích cơ bản. Từ các giá trị điện áp đo được, tính độ nhạy phát, kết quả tính toán được biểu diễn theo đơn vị dBV/Pa.

Các phép đo được thực hiện với $R_f = 1000 \Omega$ tại các tần số cách nhau 1/12 octave trong dải tần từ 100 Hz đến 8 kHz như trong bảng A.3.

Độ nhạy phát được xác định theo mục B.1.1, phụ lục B.

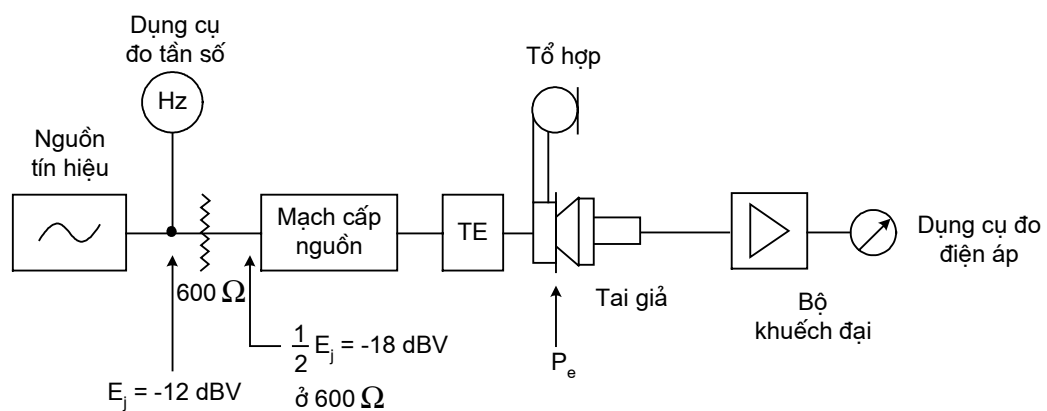
Bảng A.3: Các tần số sử dụng trong phép đo độ nhạy

Bảng	Tần số, Hz	Bảng	Tần số, Hz	Bảng	Tần số, Hz	Bảng	Tần số, Hz
1	100	21	315	41	1000	61	3150
2	106	22	335	42	1060	62	3350
3	112	23	355	43	1120	63	3550
4	118	24	375	44	1180	64	3750
5	125	25	400	45	1250	65	4000
6	132	26	425	46	1320	66	4250
7	140	27	450	47	1400	67	4500
8	150	28	475	48	1500	68	4750
9	160	29	500	49	1600	69	5000
10	170	30	530	50	1700	70	5300
11	180	31	560	51	1800	71	5600
12	190	32	600	52	1900	72	6000
13	200	33	630	53	2000	73	6300
14	212	34	670	54	2120	74	6700
15	224	35	710	55	2240	75	7100
16	236	36	750	56	2360	76	7500
17	250	37	800	57	2500	77	8000
18	265	38	850	58	2650		
19	280	39	900	59	2800		
20	300	40	950	60	3000		

A.2.1.2 Độ nhạy thu

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.1.2.

Cấu hình đo: Như trong hình A.7.



Hình A.7: Cấu hình đo độ nhạy thu

Nối một nguồn phát tín hiệu với hai điểm A và B trong hình A.1.

Tiến hành đo:

Đo áp suất âm p_e tại tai giả ở tần số kích thích cơ bản. Từ các giá trị đo được tính ra độ nhạy thu, kết quả được biểu diễn theo đơn vị dBPa/V.

Các phép đo được thực hiện với $R_f = 1000 \Omega$ tại các tần số cách nhau 1/12 octave trong dải tần từ 100 Hz đến 8 kHz như trong bảng A.3.

Độ nhạy thu được xác định theo mục B.1.2, phụ lục B.

A.2.2 Các hệ số âm lượng**A.2.2.1 Hệ số âm lượng phát**

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.2.1.

Cấu hình đo: Như trong hình A.6.

Nối một máy đo có trở kháng 600Ω , hiển thị kết quả theo dBV, vào hai điểm A và B trong hình A.1.

Tiến hành đo:

Các phép đo được thực hiện tại 14 tần số cho trong bảng B.1, từ tần số thứ 4 đến tần số thứ 17, để nhận được các giá trị độ nhạy phát, biểu diễn theo đơn vị dBV/Pa.

Các phép đo phải được thực hiện với R_f bằng 2800Ω , 1000Ω và 500Ω .

Hệ số âm lượng phát (SLR), biểu diễn theo đơn vị dB ứng với mỗi giá trị xác định của R_f phải được tính theo mục B.2.1, phụ lục B.

Chú ý: Khuyến nghị P.65 của ITU-T cho phép sử dụng các nguồn tín hiệu khác để đo hệ số âm lượng, ví dụ như tín hiệu tạp âm thay cho tín hiệu hình sin. Các phương pháp khác đó được tin tưởng là đem lại cùng một kết quả đo.

A.2.2.2 Hệ số âm lượng thu

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.2.2.

Cấu hình đo: Như trong hình A.7.

Nối một nguồn phát tín hiệu với hai điểm A và B trong hình A.1.

Tiến hành đo:

Các phép đo được thực hiện tại 14 tần số cho trong bảng B.1, từ tần số thứ 4 đến tần số thứ 17, để nhận được các giá trị độ nhạy thu, biểu diễn theo đơn vị dBPa/V.

Các phép đo phải được thực hiện với R_f bằng 2800Ω , 1000Ω và 500Ω .

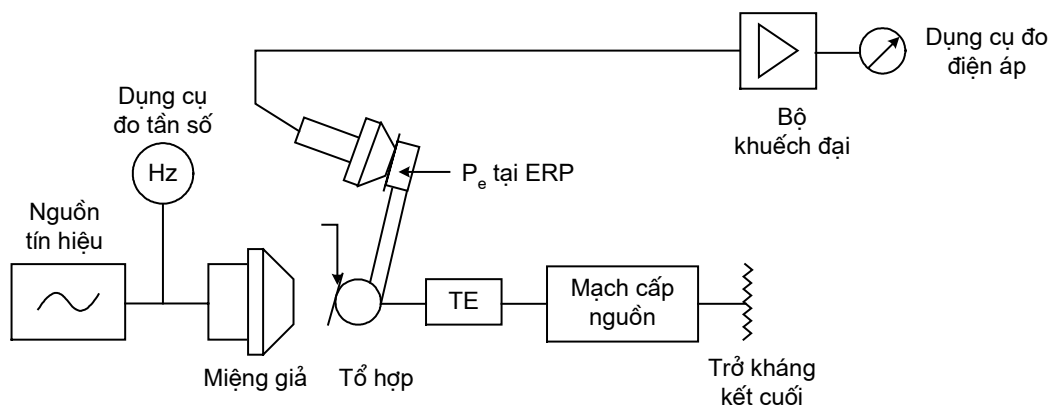
Hệ số âm lượng thu (RLR), biểu diễn theo đơn vị dB ứng với mỗi giá trị xác định của R_f phải được tính theo mục B.2.2, phụ lục B.

Chú ý: Khuyến nghị P.65 của ITU-T cho phép sử dụng các nguồn tín hiệu khác để đo hệ số âm lượng, ví dụ như tín hiệu tạp âm thay cho tín hiệu hình sin. Các phương pháp khác đó được tin tưởng là đem lại cùng một kết quả đo.

A.2.3 Trắc âm

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.3.

Cấu hình đo: Như trong hình A.8.



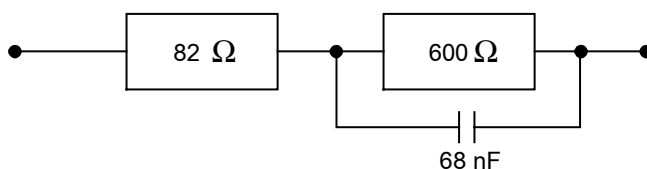
Hình A.8: Cấu hình đo độ nhạy trắc âm

Trong phép đo đầu tiên, nối trở kháng kết cuối như trên hình A.11 với hai điểm A và B trên hình A.1 và điện trở nguồn R_f được đặt bằng 2800Ω .

Trong phép đo thứ hai, nối trở kháng kết cuối như trên hình A.10 với hai điểm A và B trên hình A.1 và điện trở nguồn R_f được đặt bằng 1000Ω .

Trong phép đo thứ ba, nối trở kháng kết cuối như trên hình A.9 với hai điểm A và B trên hình A.1 và điện trở nguồn R_f được đặt bằng 500Ω .

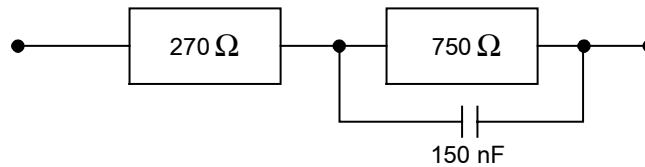
a) Trở kháng kết cuối như trên hình A.9 đặc trưng cho đường dây ngắn kết cuối bằng tải 600Ω



Hình A.9: Trở kháng kết cuối kiểu "a"

Với trở kháng kết cuối kiểu "a", phép đo phải được thực hiện với điện trở nguồn R_f bằng 500Ω .

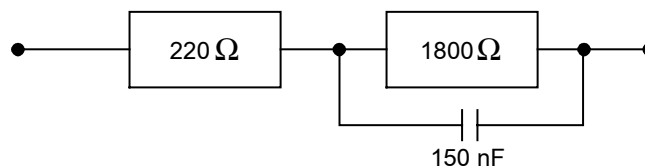
b) Trở kháng kết cuối như trên hình A.10 đặc trưng cho đường dây trung bình



Hình A.10: Trở kháng kết cuối kiểu "b"

Với trở kháng kết cuối kiểu "b", phép đo phải được thực hiện với điện trở nguồn R_f bằng $1000\ \Omega$.

c) Trở kháng kết cuối như trên hình A.11 đặc trưng cho đường dây rất dài



Hình A.11: Trở kháng kết cuối kiểu "c"

Với trở kháng kết cuối kiểu "c", phép đo phải được thực hiện với điện trở nguồn R_f bằng $2800\ \Omega$.

Tiến hành đo:

Độ nhạy trắc âm phải được xác định tại từng tần số từ tần số 1 đến tần số 20 như trong bảng B.3. Đo áp suất âm tại tai giả ở tần số kích thích cơ bản. Kết quả được biểu diễn theo đơn vị dB.

Hệ số che trắc âm (STMR), biểu diễn theo đơn vị dB, phải được tính theo mục B.3, phụ lục B.

Chú ý: Khuyến nghị P.65 của ITU-T cho phép sử dụng các nguồn tín hiệu khác để đo hệ số âm lượng, ví dụ như tín hiệu tạp âm thay cho tín hiệu hình sin. Các phương pháp khác đó được tin tưởng là đem lại cùng một kết quả đo.

A.2.4 Méo

A.2.4.1 Méo hướng phát

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.4.1.

Cấu hình đo:

Nối một điện trở $600\ \Omega$ vào giữa hai điểm A và B trên hình A.1.

Nối một thiết bị đo có trở kháng cao với hai điểm A và B trên hình A.1, thiết bị đo này phải có khả năng đo đến méo hài bậc 5 của tín hiệu ở các tần số cơ bản trong dải từ 315 Hz đến 1000 Hz.

Tiến hành đo:

Đối với phép đo có tín hiệu đầu vào -4,7 dBPa, cấp các tín hiệu âm tại các tần số 315 Hz, 500 Hz và 1000 Hz cho MRP.

Đối với phép đo có tín hiệu đầu vào +5 dBPa, cấp tín hiệu âm tại tần số 1000 Hz cho MRP.

Tính méo hài tổng của hướng phát theo mục B.4.1, phụ lục B.

A.2.4.2 Méo hướng thu

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.4.2.

Cấu hình đo:

Nối một máy phát tín hiệu vào giữa hai điểm A và B trên hình A.1.

Nối một thiết bị đo có trở kháng cao với tai giả, thiết bị đo này phải có khả năng đo đến méo hài bậc 5 của tín hiệu tại các tần số cơ bản trong dải từ 315 Hz đến 1000 Hz.

Tiến hành đo:

Đối với phép đo có sức điện động đầu vào -12 dBV thì máy phát hoạt động tại các tần số 315 Hz, 500 Hz và 1000 Hz.

Đối với phép đo có sức điện động đầu vào 0 dBV, chỉ sử dụng tần số 1000 Hz.

Tính méo hài tổng của hướng thu theo mục B.4.2, phụ lục B.

A.2.5 Độ tuyến tính**A.2.5.1 Độ tuyến tính phát**

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.5.1.

Cấu hình đo: Như trong hình A.6.

Nối một máy đo có trở kháng 600 Ω , hiển thị kết quả theo dBV, vào hai điểm A và B trong hình A.1.

Tiến hành đo:

Các phép đo được thực hiện với điện trở nguồn $R_f = 1000 \Omega$.

Xác định độ nhạy phát tại tần số 1000 Hz với mức áp suất âm đầu vào bằng -4,7 dBPa như mô tả trong mục B.1.1, phụ lục B. Đo điện áp đầu ra tại tần số kích thích cơ bản. Kết quả được biểu diễn theo đơn vị dBV/Pa.

Lặp lại phép đo với mức áp suất âm đầu vào bằng -19,7 dBPa.

A.2.5.2 Độ tuyến tính thu

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.5.2.

Cấu hình đo: Như trong hình A.7.

Nối một máy phát tín hiệu vào hai điểm A và B trong hình A.1.

Tiến hành đo:

Các phép đo được thực hiện với điện trở nguồn $R_f = 1000 \Omega$.

Xác định độ nhạy thu tại tần số 1000 Hz với sức điện động đầu vào bằng -12 dBV như mô tả trong mục B.1.2, phụ lục B. Đo áp suất âm tại tần số kích thích cơ bản. Kết quả được biểu diễn theo đơn vị dBPa/V.

Lặp lại phép đo với tín hiệu đầu vào có sức điện động bằng -32 dBV.

A.2.6 Tạp âm

A.2.6.1 Tạp âm theo hướng phát

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.6.1.

Cấu hình đo: Như trong hình A.7

Nối một điện trở 600 Ω vào giữa hai điểm A và B trên hình A.1.

Nối một thiết bị đo vào giữa hai điểm A và B trên hình A.1, thiết bị này phải có trở kháng cao, hiển thị kết quả theo dBV và sử dụng Psophomet-weighted như trong bảng 1 của Khuyến nghị O.41 của ITU-T.

Tiến hành đo:

Các phép đo phải được tiến hành với điện trở nguồn R_f bằng 2800 Ω và 500 Ω .

Mức tạp âm phải được đo trong chu kỳ thời gian tối thiểu bằng 1 s. Thực hiện phép đo 3 lần và chọn mức tạp âm bằng giá trị thấp nhất trong 3 kết quả đo được.

A.2.6.2 Tạp âm theo hướng thu

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.6.2.

Cấu hình đo:

Nối một điện trở 600 Ω vào giữa hai điểm A và B trên hình A.1.

Nối một thiết bị đo với tai giả như trên hình A.1, thiết bị này phải hiển thị kết quả theo dBPa và sử dụng A-weighted.

Tiến hành đo:

Các phép đo phải được tiến hành với điện trở nguồn R_f bằng 2800 Ω và 500 Ω .

Mức tạp âm phải được đo trong khoảng thời gian tối thiểu là 1 s. Thực hiện phép đo 3 lần và chọn mức tạp âm bằng giá trị thấp nhất trong 3 kết quả đo được.

A.2.7 Tính ổn định

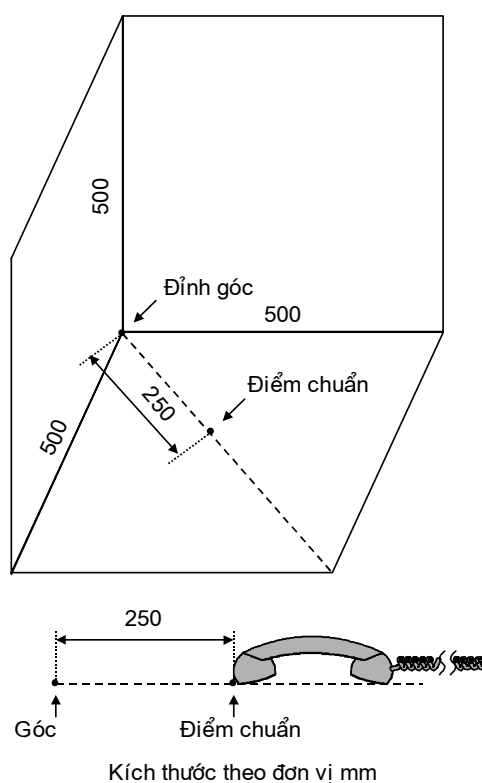
Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.7.

Cấu hình đo:

Các phép đo phải được tiến hành trong những điều kiện sau:

- Với điện trở nguồn R_f bằng $2800\ \Omega$, nối trở kháng kết cuối như trên hình A.11 với hai điểm A và B trên hình A.1.
- Với điện trở nguồn R_f bằng $500\ \Omega$, nối một điện trở $600\ \Omega$ với hai điểm A và B trên hình A.1.

Tổ hợp phải được đặt trên một trong 3 mặt phẳng, 3 mặt phẳng này phải nhẵn, cứng và trực giao với nhau tạo thành một góc. Mỗi mặt phẳng có kích thước $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$. Trên mặt phẳng đặt tổ hợp vạch một đường chéo đi qua đỉnh của góc, trên đó đánh dấu một điểm chuẩn cách đỉnh góc tạo bởi 3 mặt phẳng một đoạn bằng 250 mm như trong hình A.12.



Hình A.12: Vị trí đặt tổ hợp trong phép đo tính ổn định

Với mạch truyền dẫn kích hoạt hoàn toàn và mức âm lượng được điều chỉnh ở vị trí sao cho hệ số khuếch đại thu là cực đại, tổ hợp được đặt úp xuống mặt phẳng trên theo cách như sau:

- Ống nói và ống nghe úp xuống mặt phẳng;

- Tổ hợp được đặt đồng trục với đường chéo sao cho ống nghe đặt gần phía đỉnh của góc tạo bởi 3 mặt phẳng;
- Đầu của tổ hợp trùng với điểm chuẩn như trong hình A.12.

Tiến hành đo:

Các phép đo kiểm phải được thực hiện để chứng tỏ rằng mức tín hiệu đo được giữa hai điểm A và B trên hình A.1 gây ra do bất cứ sự dao động tần số âm nào (đến 10 kHz) đều nhỏ hơn -40 dBV.

A.2.8 Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL)

Mục đích: Để chứng minh tính phù hợp với các yêu cầu trong mục 4.2.8.

Cấu hình đo:

Nối một thiết bị đo có trở kháng phù hợp với hai điểm A và B trên hình A.1. Ống nghe phải được áp vào tai giả.

Tiến hành đo:

Các phép đo được thực hiện với điện trở nguồn R_f bằng 2800 Ω và 500 Ω .

Mức thử đặt giữa hai điểm A và B phải bằng -18 dBV.

Trở kháng vào của thiết bị phải được đo tại những tần số mà khoảng cách giữa các tần số này không được lớn hơn 1/12 octave trong dải tần từ 300 đến 3400 Hz.

Chú ý: Các tần số không cần phải có mối quan hệ sóng hài.

Tính suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL) theo dB như mục B.5, phụ lục B.

PHỤ LỤC B

(Quy định)

PHƯƠNG PHÁP TÍNH

B.1 Độ nhạy

B.1.1 Độ nhạy phát

Độ nhạy phát của TE tại một tần số xác định hoặc trong một dải tần số hẹp được tính theo công thức:

$$S_{mJ} = 20 \log_{10} \frac{V_J}{p_m} \text{ dB rel 1 V/Pa}$$

Trong đó: V_J là điện áp đo được trên kết cuối 600Ω ;
 p_m là áp suất âm tại điểm chuẩn miêng.

B.1.2 Độ nhạy thu

Độ nhạy thu của TE tại một tần số xác định hoặc ở một dải tần số hẹp khi đo trực tiếp với tai giả tuân thủ Khuyến nghị P.57 được tính theo công thức:

$$S_{Je} = 20 \log_{10} \frac{p_e}{\frac{1}{2} E_J} \text{ dB rel 1 Pa/V}$$

Trong đó: p_e là áp suất âm đo được tại điểm chuẩn tai;
 $\frac{1}{2} E_J$ là một nửa sức điện động tại nguồn trở kháng 600Ω .

B.2 Các hệ số âm lượng phát và thu (SLR và RLR)

B.2.1 Hệ số âm lượng phát (SLR)

Hệ số âm lượng phát (SLR) được tính theo công thức:

$$SLR = -\frac{10}{m} \log_{10} \sum_{i=4}^{17} 10^{0,1m(S_i - W_{si})} \text{ dB}$$

Trong đó: m là hằng số, $m = 0,175$;

W_{si} là trọng số phát tại tần số f_i , cho trong bảng B.1;

S_i là độ nhạy phát tại tần số f_i , $S_i = S_{mJ}(f_i)$.

Bảng B.1: Các trọng số W_i sử dụng để tính SLR và RLR

i	Tần số f_i , Hz	W_{si}	W_{ri}
4	200	76,9	85,0
5	250	62,6	74,7
6	315	62,0	79,0
7	400	44,7	63,7
8	500	53,1	73,5
9	630	48,5	69,1
10	800	47,6	68,0
11	1000	50,1	68,7
12	1250	59,1	75,1
13	1600	56,7	70,4
14	2000	72,2	81,4
15	2500	72,6	76,5
16	3150	89,2	93,3
17	4000	117,0	113,8

B.2.2 Hệ số âm lượng thu (RLR)

Hệ số âm lượng thu (RLR) được tính theo công thức:

$$RLR = -\frac{10}{m} \log_{10} \sum_{i=4}^{17} 10^{0,1m(S_i - W_{ri})} \text{ dB}$$

Trong đó: m là hằng số, $m = 0,175$;

W_{ri} là trọng số thu tại tần số f_i , cho trong bảng B.1;

S_i là độ nhạy thu tại tần số f_i bao gồm cả độ rò ống nghe L_E ,

$S_i = S_{jc}(f_i) - L_E(f_i)$. Giá trị của độ rò ống nghe tại các tần số được cho trong bảng B.2.

Bảng B.2: Độ rò ống nghe L_E sử dụng để tính RLR

Tần số f_i , Hz	L_E , dB	Tần số f_i , Hz	L_E , dB
200	8,4	1000	-2,3
250	4,9	1250	-1,2
315	1,0	1600	-0,1
400	-0,7	2000	3,6
500	-2,2	2500	7,4
630	-2,6	3150	6,7
800	-3,2	4000	8,8

Với các thiết bị đo tiên tiến có khả năng mô phỏng độ rò ống nghe thì coi $L_E = 0$ tại tất cả các tần số.

B.3 Hệ số che trắc âm (STMR)

Hệ số che trắc âm (STMR) được tính theo công thức:

$$STMR = -\frac{10}{m} \log_{10} \sum_{i=1}^{20} 10^{0,1m(S_i - W_{MSi})} \text{ dB}$$

Trong đó: m là hằng số, $m = 0,225$;

W_{MSi} là trọng số tại tần số f_i , cho trong bảng B.3;

S_i là độ nhạy trắc âm tại tần số f_i , $S_i = S_{mcST}(f_i)$.

Bảng B.3: Trọng số W_{MSi} sử dụng để tính STMR

i	Tần số f_i , Hz	W_{MSi}
1	100	110,4
2	125	107,7
3	160	104,6
4	200	98,4
5	250	94,0
6	315	89,8
7	400	84,8
8	500	75,5
9	630	66,0
10	800	57,1
11	1000	49,1
12	1250	50,6
13	1600	51,0
14	2000	51,9
15	2500	51,3
16	3150	50,6
17	4000	51,0
18	5000	49,7
19	6300	50,0
20	8000	52,8

Độ nhạy trắc âm đo được từ miệng giả tới ống nghe được tính theo công thức:

$$S_{mcST} = 20 \log_{10} \left[\frac{P_e}{P_m} \right] \text{ dB}$$

Trong đó: p_m là áp suất âm tại điểm chuẩn miệng;

p_c là áp suất âm đo được tại điểm chuẩn tai với tổ hợp được đặt tại vị trí vòng chắn hệ số âm lượng (LRGP).

B.4 Méo

B.4.1 Méo hướng phát

Tỉ lệ phần trăm méo hài tổng theo hướng phát, d_t , được tính theo công thức:

$$d_t = 100 \sqrt{\frac{v_2^2 + v_3^2 + v_4^2 + v_5^2}{v_1^2 + v_2^2 + v_3^2 + v_4^2 + v_5^2}}$$

Trong đó v_n là giá trị căn bình quân phương của điện áp đo được của hài bậc n đo được với mỗi tần số khi điện trở R_f đặt bằng 2800 Ω và 500 Ω .

B.4.2 Méo hướng thu

Tỉ lệ phần trăm méo hài tổng theo hướng thu, d_t , được tính theo công thức:

$$d_t = 100 \sqrt{\frac{p_2^2 + p_3^2 + p_4^2 + p_5^2}{p_1^2 + p_2^2 + p_3^2 + p_4^2 + p_5^2}}$$

Trong đó p_n là giá trị căn bình quân phương của áp suất âm đo được của hài bậc n đo được với mỗi tần số khi điện trở R_f đặt bằng 2800 Ω và 500 Ω .

B.5 Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL)

Với mỗi giá trị trở kháng đo được, suy hao phản xạ (RL) được tính theo công thức sau:

$$RL = 20 \log_{10} \left| \frac{Z_b + Z_t}{Z_b - Z_t} \right| \text{ dB}$$

Trong đó: Z_t là trở kháng đo được của thiết bị;

Z_b là trở kháng chuẩn như trên hình A.10.

Với mỗi giá trị R_f xác định, suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL) được tính theo công thức sau:

$$ERL = 3,24 - 10 \log_{10} \sum_{i=1}^n (A_i + A_{i-1}) (\log_{10} f_i - \log_{10} f_{i-1}) \text{ dB}$$

Trong đó:

A_i là tỉ lệ công suất suy hao phản xạ tại tần số f_i , biểu diễn bằng công thức

$$A_i = 10^{-(\text{suy hao phản xạ tại tần số } f_i)/10};$$

A_0 là tỉ lệ công suất suy hao tại tần số $f_0 = 300 \text{ Hz}$;

A_n là tỉ lệ công suất suy hao tại tần số $f_n = 3400 \text{ Hz}$.

PHỤ LỤC C

(Tham khảo)

DANH MỤC CÁC ĐIỀU KHOẢN THAM CHIẾU

Phụ lục này liệt kê các điều khoản của tiêu chuẩn cùng với các điều khoản tương ứng tham chiếu từ các tài liệu P.64 [3], P.79 [8] của ITU-T và TBR 38 [10] của ETSI.

Bảng C.1: Danh mục các điều khoản tham chiếu

Điều khoản	Tên điều khoản	Điều khoản tham chiếu tương ứng trong TBR 38 [10]
	Yêu cầu kỹ thuật	
4.1	Các yêu cầu chung	4.1
4.2	Các chỉ tiêu đặc tính thoại	4.2
4.2.1	Độ nhạy	4.2.1
4.2.2	Hệ số âm lượng phát và hệ số âm lượng thu (SLR và RLR)	4.2.2
4.2.3	Trắc âm	4.2.3
4.2.4	Méo	4.2.4
4.2.5	Độ tuyến tính (biến thiên hệ số khuếch đại theo mức vào)	4.2.5
4.2.6	Tạp âm	4.2.6
4.2.7	Tính ổn định	4.2.7
4.2.8	Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL)	4.2.8
	Phương pháp đo	
A.1	Điều kiện đo kiểm	A.1
A.2	Các phép đo đặc tính truyền dẫn thoại	A.2
A.2.1	Độ nhạy	A.2.1
A.2.2	Các hệ số âm lượng	A.2.2
A.2.3	Trắc âm	A.2.3
A.2.4	Méo	A.2.4
A.2.5	Độ tuyến tính	A.2.5
A.2.6	Tạp âm	A.2.6
A.2.7	Tính ổn định	A.2.7
A.2.8	Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL)	A.2.8
	Phương pháp tính	
B.1	Độ nhạy	8, 9 (P.64 [3])
B.2	Các hệ số âm lượng phát và thu (SLR và RLR)	3 (P.79 [8])
B.3	Hệ số che trắc âm (STMR)	4 (P.79 [8]) và 10 (P.64 [3])
B.4	Méo	A.2.4
B.5	Suy hao phản xạ tiếng vọng (ERL)	A.2.8