

Norma Italiana

CEI EN 60645-3

La seguente Norma è identica a: EN 60645-3:2007-07.

Data Pubblicazione

2008-09

Edizione

Seconda

Classificazione

29-22

Fascicolo

9474

Titolo

Elettroacustica - Apparecchi audiometrici Parte 3: Segnali di prova di breve durata

Title

**Electroacoustics - Audiometric equipment
Part 3: Test signals of short duration**



**APPARECCHI ELETTROMEDICALI -
ELETTOACUSTICA - LASER**



CEI COMITATO ELETTROTECNICO ITALIANO

AEIT FEDERAZIONE ITALIANA DI ELETTROTECNICA, ELETTRONICA, AUTOMAZIONE, INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI

CNR CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

SOMMARIO

La presente Norma permette di specificare i segnali di prova acustici e vibrator di breve durata utilizzati ai fini audiometrici e otoneurologici.

Contiene specifiche relative alle caratteristiche fisiche delle prove audiometriche, segnali di riferimento di breve durata e loro metodi di misura.

Non vengono riportati né metodi di utilizzo dei segnali di prova di breve durata né le loro forme d'onda utili ai fini della pratica clinica.

La presente Norma riporta il testo in inglese e italiano della EN 60645-3; rispetto al precedente fascicolo n. 9006E di settembre 2007, essa contiene la traduzione completa della EN sopra indicata.

DESCRIPTORI / DESCRIPTORS

Strumenti di misura acustici - Acoustic measuring instruments; Livello sonoro - Sound level; Definizioni - Definitions; Calibrazione - Calibration

COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

Nazionali

Europei

Internazionali

Legislativi

Legenda

(IDT) EN 60645-3:2007-07;

(IDT) IEC 60645-3:2007-03;

(IDT) - La Norma in oggetto è identica alle Norme indicate dopo il riferimento (IDT)

INFORMAZIONI EDITORIALI

<i>Norma Italiana</i>	CEI EN 60645-3	<i>Pubblicazioni</i>	Norma Tecnica	<i>Carattere Doc.</i>	
<i>Stato Edizione</i>	In vigore	<i>Data Validità</i>	2007-11-1	<i>Ambito Validità</i>	Internazionale
		<i>In data</i>			
		<i>In data</i>			
<i>Varianti</i>	Nessuna				
<i>Ed. Prec. Fasc.</i>	2750:1996-05, che rimane applicabile fino al 01-06-2010				
<i>Comitato Tecnico</i>	CT 29/87-Elettroacustica/Ultrasuoni (ex CT 29)				
<i>Approvata da</i>	Presidente del CEI			<i>In data</i>	2007-9-13
	CENELEC				2007-6-1
<i>Sottoposta a</i>	inchiesta pubblica come Documento originale			<i>Chiusura in data</i>	2006-7-14
<i>Gruppo Abb.</i>		<i>Sezioni Abb.</i>			
<i>ICS</i>	17.140.50;				
<i>CDU</i>					

Elettroacustica - Apparecchi audiometrici
Parte 3: Segnali di prova di breve durata

Electroacoustics - Audiometric equipment
Part 3: Test signals of short duration

Electroacoustique - Equipements audiométriques
Partie 3: Signaux d'essai de courte durée

Akustik - Audiometer
Teil 3: Kurzzeit-Hörprüfsignale

I Comitati Nazionali membri del CENELEC sono tenuti, in accordo col regolamento interno del CEN/CENELEC, ad adottare questa Norma Europea, senza alcuna modifica, come Norma Nazionale. Gli elenchi aggiornati e i relativi riferimenti di tali Norme Nazionali possono essere ottenuti rivolgendosi al Segretariato Centrale del CENELEC o agli uffici di qualsiasi Comitato Nazionale membro. La presente Norma Europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese, tedesco). Una traduzione effettuata da un altro Paese membro, sotto la sua responsabilità, nella sua lingua nazionale e notificata al CENELEC, ha la medesima validità. I membri del CENELEC sono i Comitati Elettrotecnici Nazionali dei seguenti Paesi: Austria, Belgio, Bulgaria, Cipro, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lettonia, Lituania, Lussemburgo, Malta, Norvegia, Olanda, Polonia, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Romania, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svezia, Svizzera e Ungheria.

I diritti di riproduzione di questa Norma Europea sono riservati esclusivamente ai membri nazionali del CENELEC.

CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a National Standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such National Standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CENELEC member. This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language and notified to the CENELEC Central Secretariat has the same status as the official versions. CENELEC members are the national electrotechnical committees of: Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

© CENELEC Copyright reserved to all CENELEC members.

FOREWORD

The text of document 29/595/CDV, future edition 2 of IEC 60645-3, prepared by IEC TC 29, Electroacoustics, was submitted to the IEC-CENELEC parallel Unique Acceptance Procedure and was approved by CENELEC as EN 60645-3 on 2007-06-01.

This European Standard supersedes EN 60645-3:1995.

Specific changes in EN 60645-3:2007 concern new figures of reference signals and changes in definitions.

The following dates were fixed:

- latest date by which the EN has to be implemented
at national level by publication of an identical
national standard or by endorsement (dop) 2008-03-01
- latest date by which the national standards conflicting
with the EN have to be withdrawn (dow) 2010-06-01

This European Standard has been prepared under a mandate given to CENELEC by the European Commission and the European Free Trade Association and covers essential requirements of EC Directive MDD (93/42/EEC). See Annex ZZ.

Annexes ZA and ZZ have been added by CENELEC.

ENDORSEMENT NOTICE

The text of the International Standard IEC 60645-3:2007 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

IEC 61672-1	NOTE Harmonized as EN 61672-1:2003 (not modified).
ISO 8253-1	NOTE Harmonized as EN ISO 8253-1:1998 (not modified).
ISO 8253-2	NOTE Harmonized as EN ISO 8253-2:1998 (not modified).



PREFAZIONE

Il testo del documento 29/595/CDV, futura seconda edizione della Pubblicazione IEC 60645-3, preparato dal TC 29 IEC, Electroacoustics, è stato sottoposto alla Procedura Unica di Accettazione parallela IEC-CENELEC ed è stato approvato dal CENELEC come Norma Europea EN 60645-3 in data 01-06-2007.

La presente Norma Europea sostituisce la EN 60645-3:1995.

Le modifiche specifiche nella EN 60645-3:2007 riguardano le nuove figure dei segnali di riferimento e le modifiche delle definizioni.

Sono state fissate le date seguenti:

- data ultima entro la quale la EN deve essere recepita a livello nazionale mediante pubblicazione di una Norma nazionale identica o mediante adozione (dop) 01-03-2008
- data ultima entro la quale le Norme nazionali contrastanti con la EN devono essere ritirate (dow) 01-06-2010

La presente Norma Europea è stata preparata su mandato accordato al CENELEC dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea per il Libero Scambio (EFTA) e soddisfa i requisiti essenziali della Direttiva Comunitaria MDD (93/42/CEE). Vedi Allegato ZZ.

Gli Allegati ZA e ZZ sono stati aggiunti dal CENELEC.

AVVISO DI ADOZIONE

Il testo della Pubblicazione IEC 60645-3:2007 è stato approvato dal CENELEC come Norma Europea senza alcuna modifica.

Nella versione ufficiale, per la Bibliografia, si devono aggiungere le seguenti note alle norme indicate:

IEC 61672-1	NOTA Armonizzata come EN 61672-1:2003 (non modificata).
ISO 8253-1	NOTA Armonizzata come EN ISO 8253-1:1998 (non modificata).
ISO 8253-2	NOTA Armonizzata come EN ISO 8253-2:1998 (non modificata).



CONTENTS

INTRODUCTION.....	1
1 Scope	3
2 Normative references	3
3 Terms and definitions	3
4 General requirements	9
5 Reference signals.....	9
5.1 General.....	9
5.2 Reference pulse	9
5.3 Reference tone-burst.....	11
6 Calibration and measurement of short-duration signals.....	11
7 Instruction manual	13
 Bibliography	 15
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	 17
Annex ZZ (informative) Coverage of Essential Requirements of EC Directives	19



INDICE

1	Campo d'applicazione.....	4
2	Riferimenti normativi.....	4
3	Termini e definizioni	4
4	Prescrizioni generali	10
5	Segnali di riferimento.....	10
5.1	Generalità	10
5.2	Impulso di riferimento	10
5.3	Treno d'onda di riferimento	12
6	Calibrazione e misura di segnali di breve durata.....	12
7	Manuale di istruzioni.....	14
	Bibliografia	16
	Allegato ZA (normativo) Riferimenti normativi alle pubblicazioni internazionali con le corrispondenti Pubblicazioni Europee.....	18
	Allegato ZZ (informativo) Requisiti essenziali delle Direttive Comunitarie soddisfatti dalla presente Norma.....	20



INTRODUCTION

Developments in the field of hearing measurements for diagnostic, hearing conservation and rehabilitation purposes have resulted in the availability of a wide range of audiometers. In addition it is possible to consider the audiometer in terms of a set of functional units that can be specified independently. By specifying these functional units it is then possible to specify the performance of other audiometric equipment that uses these units. IEC 60645, *Electroacoustics – Audiometric equipment*, consists of a number of parts. Part 3 covers the requirements for reference and other test signals of short duration.

Examples of test methods, where such signals are commonly used, are the recording of brainstem evoked potentials and evoked otoacoustic emissions. Reference signals are described in order to provide a basis for calibration and as a recommendation for use when there is no specific reason to have an alternative signal. The method of measurement of acoustic and vibratory signals is described.



INTRODUZIONE

Gli sviluppi nel campo delle misure uditive per la diagnostica, la conservazione dell'udito ed ai fini della riabilitazione hanno avuto come risultato la disponibilità di una vasta gamma di audiometri. Inoltre, è possibile considerare l'audiometro come un insieme di unità funzionali che possono essere specificate indipendentemente. Specificando queste unità funzionali, è quindi possibile specificare la prestazione di altri apparecchi audiometrici che utilizzano queste unità. La IEC 60645, *Elettroacustica – Apparecchi audiometrici*, è costituita da diverse Parti. La Parte 3 tratta le prescrizioni per i segnali di riferimento di breve durata e per altri segnali di prova di breve durata.

Come esempi di metodi di prova nei quali vengono comunemente utilizzati segnali di questo tipo, si può citare la registrazione dei potenziali evocati del tronco cerebrale e delle emissioni evocate uditive. Vengono descritti segnali di riferimento tali da fornire una base di calibrazione, il cui utilizzo è raccomandato quando non sussiste un motivo particolare per l'utilizzo di segnali alternativi. Viene anche descritto il metodo di misura di segnali acustici e vibratorio.

ELECTROACOUSTICS – AUDIOMETRIC EQUIPMENT –

Part 3: Test signals of short duration

1 Scope

This part of IEC 60645 specifies a means of describing the physical characteristics of audiometric reference and test signals of short duration and methods for their measurement.

The object of this standard is to ensure that audiometric stimuli of short duration are specified and measured in the same way and that the calibration of equipment using such signals is carried out using defined methods.

This standard does not describe the method of use of short duration test signals.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply:

3.1

short-duration signal

signal having a duration of less than 200 ms

3.2

click

transient acoustic or vibratory signal whose frequency spectrum covers a broad frequency range, produced by applying a single rectangular electrical pulse to the terminals of the transducer

NOTE See Figures 1 and 2.

3.3

tone-burst

sinusoidal signal having a duration of less than 200 ms

NOTE 1 Figure 3 shows a reference tone-burst (see 5.3).

NOTE 2 A tone-burst is sometimes called a brief tone or a tone pip.

* **Editor's note:** For the list of Publications, see Annex ZA.



ELETTROACUSTICA – APPARECCHI AUDIOMETRICI –

Parte 3: Segnali di prova di breve durata

1 Campo d'applicazione

La presente Parte della IEC 60645 contiene specifiche riguardanti le caratteristiche fisiche dei segnali audiometrici di breve durata di riferimento e di prova, nonché i loro metodi di misura.

Lo scopo della presente Norma è di garantire che stimoli audiometrici di breve durata siano specificati e misurati allo stesso modo e che le calibrazioni degli apparecchi siano eseguite utilizzando metodi definiti.

La presente Norma non descrive il metodo di utilizzo dei segnali di prova di breve durata.

2 Riferimenti normativi

I documenti di riferimento sottoelencati sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. In caso di riferimenti datati, si applica solo l'edizione citata. In caso di riferimenti non datati, si applica l'ultima edizione del documento di riferimento (comprese le eventuali Modifiche).*

3 Termini e definizioni

Ai fini del presente documento, si applicano i termini e le definizioni seguenti:

3.1

segnale di breve durata

segnale di durata inferiore a 200 ms

3.2

impulso (clic)

segnale acustico o vibratorio transitorio, il cui spettro di frequenza copre una larga banda, prodotta applicando un impulso elettrico rettangolare singolo ai morsetti del trasduttore

NOTA Vedi Fig. 1 e 2.

3.3

treno d'onda

segnale sinusoidale avente una durata inferiore a 200 ms

NOTA 1 La Fig. 3 illustra un treno d'onda di riferimento (vedi 5.3).

NOTA 2 Un treno d'onda è talvolta chiamato tono breve o bip di tonalità.

* **N.d.R.** Per l'elenco delle Pubblicazioni, si rimanda all'Allegato ZA.

3.4

condensation signal

short-duration signal, the initial sound pressure wave of which causes an over-pressure relative to ambient pressure, or the initial vibratory force wave of which causes an over-force relative to the static force at the plane of the output port of the transducer

3.5

rarefaction signal

short duration signal, the initial sound pressure wave of which causes an under-pressure relative to ambient pressure, or the initial vibratory force wave of which causes an under-force relative to the static force at the plane of the output port of the transducer

3.6

alternating polarity signal

series of short-duration signals, consisting of rarefaction and condensation signals in alternating order

3.7

initial sound pressure or vibratory force wave of a click

first half wave of sound pressure or vibratory force, the amplitude of which is larger than 0,5 times the amplitude of the next half wave with opposite polarity

3.8

duration of initial sound pressure or vibratory force wave of a click

time interval between the two zero crossings of the initial sound pressure or vibratory force wave

3.9

duration of a tone-burst

time interval between the half maximum amplitude points on the rising and falling portions of the envelope of the tone-burst

NOTE See Figure 3 (key 4).

3.10

rise and fall times of a tone-burst

time intervals between the 10 % and 90 % amplitude points of the rising portion and the 90 % and 10 % amplitude points on the falling portion of the envelope of the tone-burst

NOTE See Figure 3 (keys 3 and 5).

3.11

peak-to-peak equivalent signal level

r.m.s value of a long duration sinusoidal signal which, when compared under the same test conditions with a short duration output signal from the transducer under test, has the same peak-to-peak value (i.e. difference between the extreme positive and the extreme negative values) as the short duration signal

NOTE 1 See Figure 2.

NOTE 2 Both the short and the long duration signals are measured by means of an ear simulator, or a free-field microphone, or a mechanical coupler, respectively.

NOTE 3 For clicks, the long duration sinusoidal signal should have a frequency of 1 000 Hz, and for tone-bursts its frequency should equal the fundamental frequency of the tone-burst.

NOTE 4 The equivalence in this definition is between two different signals. When short duration signals are standardised as sound pressure levels or vibratory force levels for hearing threshold purposes a further equivalence occurs (see 6.6) due to the method of measuring hearing thresholds and storing the data from those measurements in an ear simulator, that is in terms of equivalent threshold vibratory force or sound pressure levels.



3.4

segnale di condensazione

segnale di breve durata, la cui onda di pressione iniziale provoca all'uscita del trasduttore una sovrappressione rispetto alla pressione ambiente o la cui onda di forza iniziale provoca una forza addizionale rispetto alla forza statica di applicazione

3.5

segnale di rarefazione

segnale di breve durata, la cui onda di pressione iniziale provoca all'uscita del trasduttore un abbassamento di pressione rispetto alla pressione ambiente o la cui onda di forza iniziale provoca una diminuzione di forza rispetto alla forza statica di applicazione

3.6

segnale di polarità alternata

serie di segnali di breve durata, costituiti da segnali di rarefazione e di condensazione in ordine alternato

3.7

pressione acustica iniziale o onda di forza vibratoria di un impulso

prima semionda di pressione acustica o di forza vibratoria, la cui ampiezza è superiore di 0,5 volte all'ampiezza della semionda successiva con polarità opposta

3.8

durata dell'onda di pressione o di forza iniziale di un impulso

intervallo di tempo fra i due passaggi per zero dell'onda di pressione o di forza iniziale

3.9

durata di un treno d'onda

Intervallo di tempo fra i punti corrispondenti alla metà dell'ampiezza massima sui fronti ascendenti e discendenti dell'involuppo dei toni brevi

NOTA Vedi Fig. 3 (legenda 4).

3.10

tempi di salita e di discesa di un treno d'onda

intervalli di tempo compresi rispettivamente fra i punti corrispondenti al 10 % e 90 % dell'ampiezza massima del segnale sul fronte ascendente e al 90 % e 10 % dell'ampiezza massima sul fronte discendente dell'involuppo del treno d'onda

NOTA Vedi Fig. 3 (legende 3 e 5).

3.11

livello equivalente del segnale picco-picco

valore efficace di un segnale sinusoidale di lunga durata che, quando paragonato nelle stesse condizioni di prova con un segnale di uscita di breve durata proveniente dal trasduttore in prova, ha lo stesso valore picco-picco (cioè la differenza tra i valori estremo positivo ed estremo negativo) del segnale di breve durata

NOTA 1 Vedi Fig. 2.

NOTA 2 Sia i segnali di breve durata che i segnali di lunga durata sono misurati mediante un simulatore d'orecchio o un microfono a campo libero o un accoppiatore meccanico, rispettivamente.

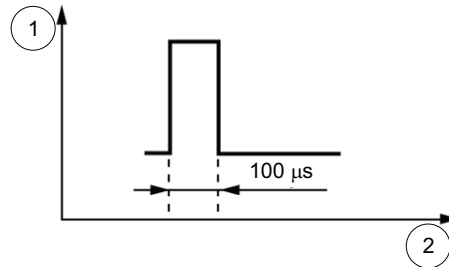
NOTA 3 Per gli impulsi, il segnale sinusoidale di lunga durata dovrebbe avere una frequenza di 1 000 Hz, e per i treni d'onda la sua frequenza dovrebbe essere uguale alla frequenza fondamentale del treno d'onda.

NOTA 4 L'equivalenza di questa definizione è tra due segnali diversi. Quando i segnali di breve durata sono normalizzati come livelli di pressione acustica o livelli di forza vibratoria ai fini della soglia di sensibilità uditiva, un'equivalenza supplementare appare (vedi 6.6) grazie al metodo di misura delle soglie di sensibilità uditiva e di magazzinaggio dei dati di quelle misure in un simulatore d'orecchio, cioè in termini di forza vibratoria di soglia o di livelli di pressione acustica equivalenti.

NOTE 5 The term peak-to-peak equivalent signal level is often called peak equivalent signal level.

NOTE 6 The peak level of a short duration signal is anywhere between 3 dB and 9 dB greater than the peak-to-peak equivalent level, i.e. 3 dB when the signal is quite symmetrical around the zero baseline and 9 dB when it is completely on one side of the zero level.

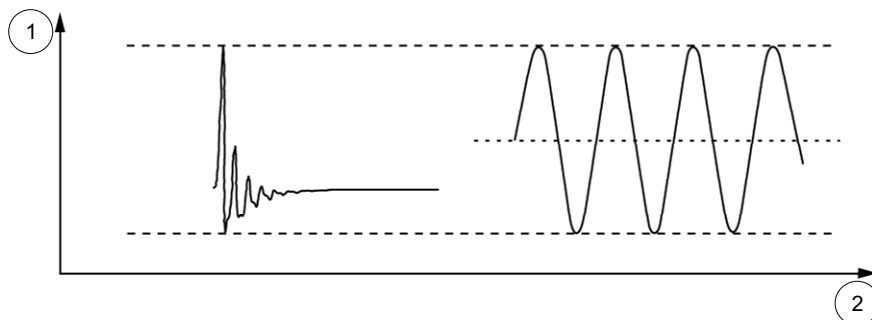
NOTE 7 The recommended abbreviations for peak-to-peak equivalent sound pressure level and vibratory force level are peSPL and peVFL.



Key

- 1 Level
- 2 Time

Figure 1 – Temporal characteristics of an electric reference pulse



Key

- 1 Level
- 2 Time

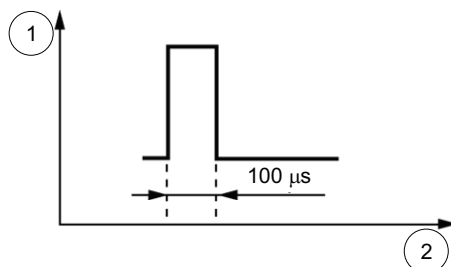
Figure 2 – Illustration of the method of measurement of peak-to-peak equivalent signal levels

The left part of the figure shows an example of the acoustic click signal generated by an electric rectangular pulse applied to a transducer (100 μ s electric pulse fed to a TDH-39 earphone with MX-41/AR cushion and measured on an ear simulator IEC 60318-1) and the right part presents the long duration sinusoidal signal.

NOTA 5 Il termine livello equivalente del segnale picco-picco è spesso chiamato livello equivalente del segnale di picco.

NOTA 6 Il livello di picco di un segnale di breve durata è comunque fra 3 dB e 9 dB superiore al livello equivalente picco-picco, cioè 3 dB se il segnale è completamente simmetrico rispetto alla linea di base zero e 9 dB se è completamente sull'altro lato del livello zero.

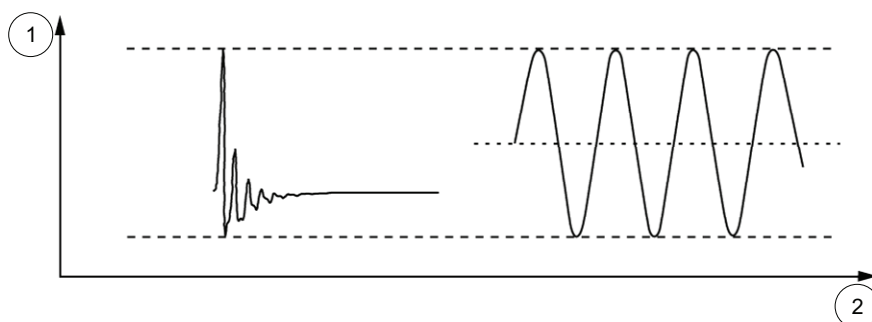
NOTA 7 Le abbreviazioni raccomandate per il livello equivalente di pressione acustica picco-picco ed il livello di forza vibratoria sono peSPL e peVFL.



Legenda

- 1 Livello
- 2 Tempo

Figura 1 – Caratteristiche temporali di un impulso elettrico di riferimento

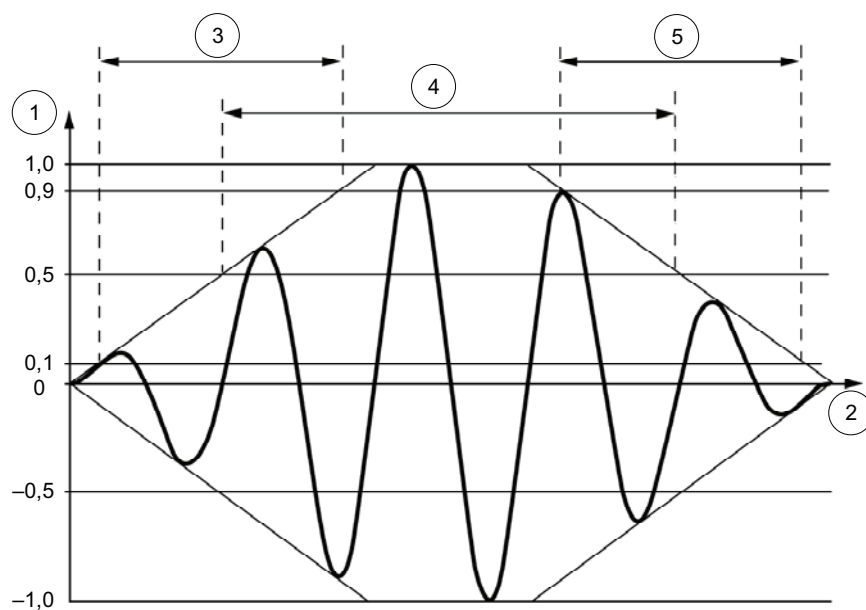


Legenda

- 1 Livello
- 2 Tempo

Figura 2 – Illustrazione del metodo di misura dei livelli equivalenti del segnale picco-picco

La parte sinistra della figura illustra un esempio di segnale di impulso acustico generato da un impulso elettrico rettangolare applicato ad un trasduttore (impulso elettrico di 100 μ s introdotto in un auricolare TDH-39 con cuscino MX-41/AR e misurato su un simulatore d'orecchio IEC 60318-1) e la parte destra rappresenta il segnale sinusoidale di lunga durata.



Key

- 1 Level
- 2 Time
- 3 Rise time
- 4 Duration
- 5 Fall time

Figure 3 – Temporal characteristics of an electrical reference tone-burst

4 General requirements

Equipment using short duration signals shall meet the requirements of IEC 60645-1:2001 as appropriate.

5 Reference signals

5.1 General

The following reference signals are described for the purposes of standardization.

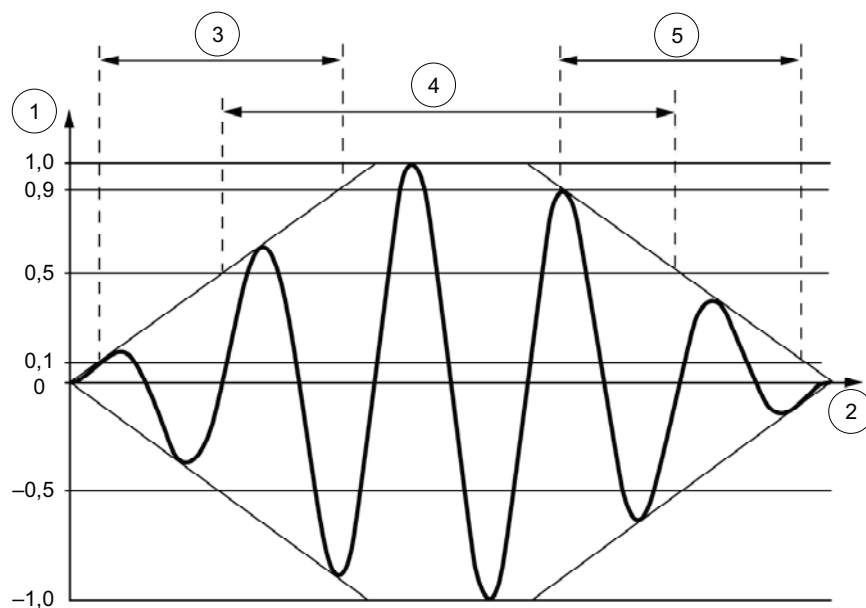
5.2 Reference pulse

The reference pulse (see Figure 1) shall be an electric rectangular pulse (single monophasic rectangular wave) of $(100 \pm 10) \mu\text{s}$ duration with rise and fall times less than $25 \mu\text{s}$.

NOTE 1 The same definition of rise-/fall times and duration as given in Figure 3 applies to the reference pulse.

NOTE 2 The signal output of the transducer may vary considerably depending upon the type used.





Legenda

- 1 Livello
- 2 Tempo
- 3 Tempo di salita
- 4 Durata
- 5 Tempo di discesa

Figura 3 – Caratteristiche temporali di un treno d'onda elettrico di riferimento

4 Prescrizioni generali

Gli apparecchi che utilizzano segnali di breve durata devono soddisfare le prescrizioni della IEC 60645-1:2001 come appropriato.

5 Segnali di riferimento

5.1 Generalità

I seguenti segnali di riferimento sono descritti ai fini della normalizzazione.

5.2 Impulso di riferimento

L'impulso di riferimento (vedi Fig. 1) deve essere un impulso elettrico rettangolare (singola onda rettangolare monofase) con durata di $(100 \pm 10) \mu\text{s}$ e con tempi di salita e di discesa inferiori a $25 \mu\text{s}$.

NOTA 1 La stessa definizione di tempi e durate di salita/discesa data nella Fig. 3 si applica all'impulso di riferimento.

NOTA 2 Il segnale di uscita del trasduttore può variare in modo considerevole a seconda del tipo usato.

5.3 Reference tone-burst

The reference tone-burst shall be an electrical signal consisting of five periods of the fundamental sine wave and having a linear rise and fall. The tone-burst shall have 1,6 periods of rise and fall time, and duration of three periods as defined in Figure 3.

NOTE 1,6 periods of linear rise or fall corresponds to two periods from zero to 100 % amplitude. The signal envelope remains at the 100 % amplitude for one period. The reference tone-burst may also be described according to the '2-1-2' concept where '2' indicates the number of periods from zero to 100 % amplitude and back to zero and '1' is the 100 % amplitude period.

6 Calibration and measurement of short-duration signals

6.1 For each signal type the following characteristics of an instrument generating signals of short duration shall be measured and reported by the manufacturer.

- type of reference signal used;
- type of transducer and associated type of ear simulator, mechanical coupler or sound level meter used and the method of coupling the transducer to the measurement system;
- level measured in dB in terms of peak-to-peak equivalent sound pressure level or peak-to-peak equivalent vibratory force level;
- polarity of electric output signal (i.e. positive (condensation), negative (rarefaction), alternating or random initial phase);
- the shape of the envelope rise and fall (linear, \cos^2 , hanning etc.).

NOTE The polarity of the measuring system including its transducer has to be known in order to identify the polarity of the acoustic or vibratory signal.

6.2 The equipment shall be calibrated using reference signals defined in Clause 5. Where other signals are used, the difference in reference threshold levels obtained by those signals and by the appropriate reference signals defined in Clause 5 shall be stated by the manufacturer.

6.3 For earphone presentation, the acoustic characteristics of the short-duration signals shall be measured on an artificial ear (IEC 60318-1) or occluded-ear simulator (IEC 60711). If an acoustic coupler (IEC 60318-5, IEC 60318-3) is used for routine calibration, the relationship between measurements on the artificial ear (IEC 60318-1) or occluded-ear simulator (IEC 60711) and the acoustic coupler shall be stated by the manufacturer.

6.4 For sound-field presentation of short-duration signals, using reference signals defined in Clause 5, the measuring microphone shall be placed at the subject's measurement point in the absence of the listener. The reference point is the midpoint of a straight line connecting the entrances to the listener's ear canal openings when positioned in the testing position in the sound field.

NOTE Measurements should be made with a Class 1 sound-level meter conforming to IEC 61672-1 using the procedures described in ISO 8253-2.

6.5 Equipment for presenting short-duration signals by means of a bone vibrator shall be calibrated using reference signals defined in Clause 5. For this purpose, the bone vibrator shall be placed on a mechanical coupler according to IEC 60318-6, connected to suitable equipment to provide for the measurement of peak-to-peak voltage.

6.6 Reference equivalent threshold sound pressure level values are given in ISO 389-6.



5.3 Treno d'onda di riferimento

Il treno d'onda di riferimento deve essere un segnale elettrico costituito da cinque periodi dell'onda sinusoidale fondamentale con salita e discesa lineari. Il treno d'onda deve avere un tempo di salita e di discesa di 1,6 periodi e una durata di tre periodi, come definito nella Fig. 3.

NOTA 1,6 periodi di salita o discesa lineare corrispondono a due periodi per il passaggio dall'ampiezza zero all'ampiezza 100 %. Il segnale di inviluppo resta al 100 % d'ampiezza per un periodo. Il treno d'onda di riferimento può anche essere descritto secondo il concetto '2-1-2' dove '2' indica il numero di periodi da zero al 100 % d'ampiezza e ritorno a zero e '1' è il periodo d'ampiezza 100 %.

6 Calibrazione e misura di segnali di breve durata

6.1 Per ciascun tipo di segnale, le seguenti caratteristiche di uno strumento per la generazione di segnali di breve durata devono essere verificate e indicate dal costruttore:

- tipo di segnale di riferimento utilizzato;
- tipo di trasduttore e relativo tipo di simulatore d'orecchio, accoppiatore meccanico o misuratore di livello acustico usato e metodo di accoppiamento tra il trasduttore ed il sistema di misura;
- livello misurato in dB in termini di livello equivalente di pressione acustica picco-picco o livello equivalente di forza vibratoria picco-picco;
- polarità del segnale elettrico d'uscita (cioè positivo (condensazione), negativo (rarefazione), alternato o di fase iniziale aleatoria);
- forma della salita e della discesa dell'inviluppo (lineare, \cos^2 , hanning etc.).

NOTA La polarità del sistema di misura, comprendente il trasduttore, deve essere nota per permettere d'identificare la polarità del segnale acustico o vibratorio generato.

6.2 L'apparecchio deve essere calibrato utilizzando i segnali di riferimento definiti all'art. 5. Se sono usati altri segnali, il costruttore deve indicare la differenza fra i livelli di soglia di riferimento ottenuti usando tali segnali e quelli relativi ai segnali di riferimento appropriati, definiti all'art. 5.

6.3 Per la presentazione dell'auricolare, le caratteristiche acustiche dei segnali di breve durata devono essere misurate su un orecchio artificiale (IEC 60318-1) o un simulatore d'orecchio occluso (IEC 60711). Se un accoppiatore acustico (IEC 60318-5, IEC 60318-3) è utilizzato per la calibrazione di serie, la relazione tra le misure sull'orecchio artificiale (IEC 60318-1) o il simulatore d'orecchio occluso (IEC 60711) e l'accoppiatore acustico deve essere indicata dal costruttore.

6.4 Per l'applicazione in campo libero di segnali di breve durata, utilizzando i segnali di riferimento definiti nell'art. 5, il microfono di misura deve essere collocato nel punto di riferimento del soggetto, in assenza dell'ascoltatore. Il punto di riferimento è il punto medio del segmento che collega l'entrata dei condotti auditivi dell'ascoltatore quando questo è collocato, nella posizione corretta per la prova, nel campo libero.

NOTA Le misure dovrebbero essere eseguite con un fonometro di Classe 1, conforme alla IEC 61672-1, utilizzando le procedure descritte nella ISO 8253-2.

6.5 Per la presentazione dei segnali di breve durata mediante un vibratore osseo, l'apparecchio deve essere calibrato utilizzando i segnali di riferimento definiti nell'art. 5. A questo scopo, il vibratore osseo deve essere collocato su un accoppiatore meccanico conforme alla IEC 60318-6, collegato con una strumentazione idonea per la misurazione della tensione picco-picco.

6.6 I valori di riferimento dei livelli equivalenti di soglia di pressione acustica sono riportati nella ISO 389-6.

6.7 The measurement system shall have a known amplitude and phase response. The phase response of the measuring system shall be taken into consideration.

7 Instruction manual

An instrument generating short-duration auditory test signals shall be supplied with an instruction manual that shall contain, in addition to the requirements of 15.2 in IEC 60645-1: 2001 the following information:

- a) type of auditory signal(s) (e.g. clicks or tone-bursts);
- b) type of transducer(s) and its/their headband force;
- c) sound field system;
- d) type of ear simulator or mechanical coupler used for calibration and the method of coupling the transducer(s);
- e) type of calibration (e.g. in terms of peak-to-peak equivalent sound pressure level or vibratory force level or in terms of hearing level);
- f) acoustic or vibratory signal levels for a given setting of the output-level control;
- g) polarity of resulting acoustic or vibratory signal (e.g. positive, negative, alternating or random);
- h) repetition rate(s);
- i) duration of the initial sound pressure or vibratory force wave of a click and/or duration and rise/fall times of acoustic or vibratory tone-bursts;
- j) the subjective relationship in terms of hearing level between the test signals and the reference signals in this document;



6.7 Il sistema di misura deve avere un'ampiezza ed una risposta di fase conosciute. La risposta di fase del sistema di misura deve essere presa in considerazione.

7 Manuale di istruzioni

Uno strumento per la generazione di segnali di breve durata per prove auditive deve essere fornito di un manuale di istruzioni che deve contenere, oltre alle prescrizioni di 15.2 della IEC 60645-1:2001, le seguenti informazioni:

- a) tipo di segnale(i) auditivo(i) (per es. impulsi o treni d'onda);
- b) tipo di/dei trasduttore(i) e relativa forza d'applicazione;
- c) sistema di campo libero;
- d) tipo di simulatore d'orecchio o accoppiatore meccanico utilizzato per la calibrazione e metodo d'accoppiamento del(i) trasduttore(i);
- e) tipo di calibrazione (per es. in termini di livello equivalente di pressione acustica picco-picco, di livello di forza vibratoria picco-picco o in termini di livello di sensibilità uditiva);
- f) livello dei segnali acustici o vibratorii per una determinata regolazione del controllo di livello in uscita;
- g) polarità del segnale vibratorio o acustico prodotto (per es. positivo, negativo, alternato o casuale);
- h) frequenza(e) di ripetizione;
- i) durata dell'onda di pressione o di forza vibratoria iniziale di un impulso e/o durata e tempi di salita/discesa dei treni d'onda acustici o vibratorii;
- j) relazione soggettiva, in termini di livello di sensibilità uditiva, fra i segnali di prova e i segnali di riferimento della presente Norma.

Bibliography

- [1] IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*
- [2] ISO 8253-1, *Acoustics – Audiometric test methods – Part 1: Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry*
- [3] ISO 8253-2, *Acoustics – Audiometric test methods – Part 2: Sound field audiometry with pure tone and narrow-band test signals*
- [4] Recommended standard for short-latency auditory evoked potentials. *J. Clin. Neurophysiol.* 1984, pp. 32-40.
- [5] DAVIS, H. Auditory brainstem responses: preferred frequency-selective stimuli. In *Sensory Evoked Potentials. An international conference on standards for auditory brainstem response testing*. Eds. A. Starr, C. Rosenberg, M. Don and H. Davis. Centro Ricerche e Studi, Amplifon, Milan, 1984, pp. 65-69.
- [6] STAPELLS, D.R., PICTON, T.W. and SMITH, A.D. The calibration of click intensity. In *Sensory evoked potentials. An international conference on standards for auditory brainstem response testing*. Eds. A. Starr, C. Rosenberg, M. Don and H. Davis. Centro Ricerche e Studi, Amplifon, Milan, 1984, pp.35-38.
- [7] STAPELLS, D.R., PICTON, T.W. and SMITH, A.D. Normal hearing thresholds for clicks. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1982, 72, pp. 74-79.



Bibliografia

- [1] IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*
- [2] ISO 8253-1, *Acoustics – Audiometric test methods – Part 1: Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry*
- [3] ISO 8253-2, *Acoustics – Audiometric test methods – Part 2: Sound field audiometry with pure tone and narrow-band test signals*
- [4] Recommended standard for short-latency auditory evoked potentials. *J. Clin. Neurophysiol.* 19841, pp. 32-40.
- [5] DAVIS, H. Auditory brainstem responses: preferred frequency-selective stimuli. In *Sensory Evoked Potentials. An international conference on standards for auditory brainstem response testing*. Eds. A. Starr, C. Rosenberg, M. Don and H. Davis. Centro Ricerche e Studi, Amplifon, Milan, 1984, pp. 65-69.
- [6] STAPELLS, D.R., PICTON, T.W. and SMITH, A.D. The calibration of click intensity. In *Sensory evoked potentials. An international conference on standards for auditory brainstem response testing*. Eds. A. Starr, C. Rosenberg, M. Don and H. Davis. Centro Ricerche e Studi, Amplifon, Milan, 1984, pp.35-38.
- [7] STAPELLS, D.R., PICTON, T.W. and SMITH, A.D. Normal hearing thresholds for clicks. *J. Acoust. Soc. Am.*, 1982, 72, pp. 74-79.

Annex ZA (normative)

Normative references to international publications with their corresponding European publications

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE When an international publication has been modified by common modifications, indicated by (mod), the relevant EN/HD applies.

<u>Publication</u>	<u>Year</u>	<u>Title</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Year</u>
IEC 60318-1	_ ¹⁾	Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 1: Ear simulator for the calibration of supra-aural earphones	EN 60318-1	1998 ²⁾
IEC 60318-3	_ ¹⁾	Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 3: Acoustic coupler for the calibration of supra-aural earphones used in audiometry	EN 60318-3	1998 ²⁾
IEC 60318-5	_ ¹⁾	Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 5: 2 cm ³ coupler for the measurement of hearing aids and earphones coupled to the ear by means of ear inserts	EN 60318-5	2006 ²⁾
IEC 60318-6	200X ³⁾	Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 6: Mechanical coupler for the measurements on bone vibrators	-	-
IEC 60645-1	2001	Electroacoustics - Audiological equipment - Part 1: Pure-tone audiometers	EN 60645-1	2001
IEC 60711	_ ¹⁾	Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts	HD 443 S1	1983 ²⁾
ISO 389-6	_ ¹⁾	Acoustics - Reference zero for the calibration of audiometric equipment - Part 6: Reference threshold of hearing for test signals of short duration	-	-

1) Undated reference.

2) Valid edition at date of issue.

3) To be published.



Allegato ZA (normativo)

Riferimenti normativi alle pubblicazioni internazionali con le corrispondenti Pubblicazioni Europee

I documenti di riferimento sottoelencati sono indispensabili per l'applicazione del presente documento. In caso di riferimenti datati, si applica solo l'edizione citata. In caso di riferimenti non datati, si applica l'ultima edizione del documento di riferimento (comprese le eventuali Modifiche).

NOTA Quando la Pubblicazione Internazionale è stata modificata da modifiche comuni CENELEC, indicate con (mod), si applica la corrispondente EN/HD.

<u>Pubblicazione</u>	<u>Anno</u>	<u>Titolo</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Anno</u>	<u>Norma CEI</u>
IEC 60318-1	¹⁾	Elettroacustica - Simulatori della testa e dell'orecchio umano Parte 1: Simulatore dell'orecchio per la taratura di cuffie supra-aurali	EN 60318-1	1998 ²⁾	29-37
IEC 60318-3	¹⁾	Elettroacustica - Simulatori della testa e dell'orecchio umano Parte 3: Accoppiatore acustico per la taratura di cuffie supra-aurali usate in audiometria	EN 60318-3	1998 ²⁾	29-39
IEC 60318-5	¹⁾	Elettroacustica - Simulatori del cranio e orecchio umano Parte 5: Accoppiatore di 2 cm ³ per la misura delle caratteristiche di protesi acustiche e amplificatori accoppiati all'orecchio per mezzo di appositi inserti nell'orecchio	EN 60318-5	2006 ²⁾	29-50
IEC 60318-6	200X ³⁾	<i>Electroacoustics - Simulators of human head and ear - Part 6: Mechanical coupler for the measurements on bone vibrators</i>	-	-	-
IEC 60645-1	2001	Audiometri Parte 1: Audiometri a toni puri	EN 60645-1	2001	29-3
IEC 60711	¹⁾	<i>Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts</i>	HD 443 S1	1983 ²⁾	-
ISO 389-6	¹⁾	<i>Acoustics - Reference zero for the calibration of audiometric equipment - Part 6: Reference threshold of hearing for test signals of short duration</i>	-	-	-

1) Riferimento non datato.

2) Edizione valida alla data di pubblicazione.

3) Da pubblicare.



Annex ZZ

(informative)

Coverage of Essential Requirements of EC Directives

This European Standard has been prepared under a mandate given to CENELEC by the European Commission and the European Free Trade Association and within its scope the standard covers only the following essential requirements out of those given in Annex I of the EC Directive 93/42/EEC:

- Essential requirement I – 3
- Essential requirement I – 6
- Essential requirement II – 12.8
- Essential requirement II – 13

Compliance with this standard provides one means of conformity with the specified essential requirements of the Directive concerned.

WARNING: Other requirements and other EC Directives may be applicable to the products falling within the scope of this standard.



Allegato ZZ (informativo)

Requisiti essenziali delle Direttive Comunitarie soddisfatti dalla presente Norma

La presente Norma Europea è stata preparata su mandato accordato al CENELEC dalla Commissione Europea e dall'Associazione Europea per il Libero Scambio (EFTA) e, relativamente al suo campo di applicazione, soddisfa solo i seguenti requisiti essenziali tra quelli indicati nell'Allegato I della Direttiva Comunitaria 93/42/CEE:

- Requisito essenziale I – 3
- Requisito essenziale I – 6
- Requisito essenziale II – 12.8
- Requisito essenziale II – 13

L'osservanza della presente Norma fornisce un mezzo di conformità ai requisiti essenziali della/e Direttiva/e interessata/e.

AVVERTENZA: Altri requisiti ed altre Direttive Comunitarie possono essere applicabili ai prodotti che rientrano nel campo di applicazione della presente Norma.

La presente Norma è stata compilata dal Comitato Elettrotecnico Italiano e beneficia del riconoscimento di cui alla legge 1° Marzo 1968, n. 186.
Editore CEI, Comitato Elettrotecnico Italiano, Milano – Stampa in proprio
Autorizzazione del Tribunale di Milano N. 4093 del 24 Luglio 1956
Responsabile: Ing. R. Bacci

Comitato Tecnico Elaboratore
CT 29/87-Elettroacustica/Ultrasuoni (ex CT 29)

Altre Norme di possibile interesse sull'argomento

CEI 29

Vocabolario di elettroacustica

CEI EN 60645-1 (CEI 29-3)

Elettroacustica - Apparecchi acustici - Parte 1: Audiometri a toni puri

CEI EN 60942 (CEI 29-14)

Elettroacustica - Calibratori acustici

CEI EN 60645-5 (CEI 29-15)

Elettroacustica - Apparecchiature audiometriche - Parte 5: Strumenti per la misura dell'impedenza/ammettenza acustica

CEI EN 61043 (CEI 29-17)

Elettroacustica - Strumenti per la misura dell'intensità acustica - Misura mediante una coppia di microfoni a pressione

CEI EN 60645-4 (CEI 29-23)

Audiometri - Parte 4: Apparat per l'analisi audiometrica in alta frequenza

CEI EN 61252 (CEI 29-25)

Elettroacustica - Specifiche dei misuratori individuali del livello di esposizione sonora

CEI EN 61265 (CEI 29-26)

Elettroacustica - Strumenti per la misura del rumore dei velivoli - Prescrizioni per i sistemi di misura dei livelli di pressione acustica per terzi d'ottava per la certificazione acustica degli aerei da trasporto

CEI EN 60645-2 (CEI 29-31)

Audiometri - Parte 2: Apparecchi per audiometria vocale

CEI EN 61669 (CEI 29-43)

Elettroacustica - Apparecchi per la misura delle caratteristiche acustiche sull'orecchio reale delle protesi acustiche

€ 37,00

