

IEC publication 581-8: HI-FI LYDUDSTYR OG SYSTEMER

Minimumskrav til KOMBINATIONSUDSTYR

(Foreløbigt forslag forventes 1980).

Et kombinationsudstyr er et sæt af to eller flere individuelle enheder, som af fabrikanten er beregnet til at blive anvendt sammen og bliver markedsført som sådant. F. eks. kan et sæt bestå af en tuner/forstærker, et par højttalere og en pladespiller.

IEC publication 581-9: HI-FI LYDUDSTYR OG SYSTEMER

Minimumskrav til MAGNETBÅND TIL LYDOPTAGELSER

(Foreløbigt forslag forventes 1980, forventet 1. udgave 1982 ?)

IEC publication 581-10: HI-FI LYDUDSTYR OG SYSTEMER

Minimumskrav til HOVEDTELEFONER

(Foreløbigt forslag forventes 1980, forventet 1. udgave 1982 ?)

Uddrag af bedre lyd og billede: 3, udgivet af radiobranchens fællesråd, 2. udg. 1979. OKJ

OM HI-FI NORMER

Forord

Den tyske DIN 45 500 er den eneste eksisterende helt sammenhængende hi-fi norm. Den har derfor fået en ganske betydelig udbredelse ud over sit hjemland. I lande, hvor man forbrugerpolitisk har interesseret sig for området, har den været eneste vandtætte mulighed for at opgive data. Dette gælder blandt andet i Østrig og Danmark, hvor der findes henholdsvis en tvungen og en frivillig deklarationsordning.

De målenormer, som er basis for hi-fi normen DIN 45 500, er stort set i overensstemmelse med eksisterende internationale normer for målinger, fastlagt af IEC (International Electrotechnical Committee). Den egentlige basis for 45 500's grænseværdier er et psykoakustisk grundforskningsarbejde, som er udført i Vesttyskland i 1950'erne.

DIN institutionen besidder det organisatoriske apparat til en løbende revision og opdatering af normmaterialet. DIN 45 500 er således helt rutinemæssigt blevet opført igennem sin 10-årige levetid, hvilket vil fremgå af dateringen af sammandragene af de enkelte normblade i dette hæfte.

Selv om DIN er anvendt generelt i Europa, er det dog stadig en national tysk norm. Den rigtige institution til at udgive en international standard på området er IEC. Siden oprettelsen i 1908 har IEC varetaget internationalt samarbejde indenfor det elektrotekniske område gennem nationale komiteer i næsten alle verdens lande.

Efter oprettelsen af ISO (International Standards Organization) i 1947 består der en aftale om, at IEC eksklusivt dækker elektroteknik.

IECs funktioner varetages af 70 tekniske komiteer, idet der opdeles efter hovedemner. Disse komiteer nedsætter underkomiteer og arbejdsgrupper efter behov.

Forslag til nye normer og revision af eksisterende behandles af den relevante tekniske komité. Herefter spørges samtlige medlemslande, om de finder projektet, bør fremmes, og om de vil stille eksperter til rådighed. Er der en rimelig respons, etableres en arbejdsgruppe af eksperter. Denne udarbejder et foreløbigt forslag, som rundsættes til kommentar. Hvis der ikke indkommer principielle indvendinger, omarbejdes dokumentet til en mere endelig form og sendes til afstemning hos samtlige deltagerlande. Afstemningen afgør, om der udsendes en IEC publikation, eventuelt et tillæg til en eksisterende publikation.

Disse normer har forskellig status i de forskellige medlemslande blandt andet af hensyn til den interne lovgivning. De tjener ofte direkte som referencedokumenter for internationale aftaler og international handel. De indgår som basis for nationale normer, som ikke afviger fra IEC dokumentet.

For cirka 5 år siden blev der i IEC nedsat en arbejdsgruppe, som skulle udarbejde en international norm for hi-fi. Blandt gruppens medlemmer er dette hæftes forfatter. Initiativet hertil udgik fra Frankrig og England, idet man ønskede en definition af hi-fi begrebet, som var trængt kraftigt frem på markederne. Det grundlæggende dokument, IEC publication 581-1, er godkendt ved international afstemning, og de første afsnit om forstærkere og pladespillere er næsten færdige, som det vil fremgå af de parantetiske noter efter titlerne på de enkelte parter, der er gengivet i sammendrag i dette hæfte.

Det er naturligt, at indholdet er stærkt præget af DIN 45 500. DIN institutionen har også forpligtet sig til at revide sine normer, så den er i overensstemmelse med IEC 581. Det er også væsentligt, at der foreligger lignende tilslagn fra fransk og engelsk side. Hertil skal man lægge, at næsten samtlige japanske leverandører af hensyn til deres europæiske marked har DIN data på deres udstyr. Det er naturligt, at Japans og USAs industrier har deltaget i arbejdet, og man må forudsætte, at de også vil følge normen op.

IEC normen medfører også en klarhed omkring sammenkoblingsdata. En anden arbejdsgruppe indenfor IEC har gennemført dette arbejde, og slutdokumentet udkom i 1978 som IEC 268-15.

Med den stadigt voksende internationale handel må man forudse, at det ud fra et rent rationaliseringssynspunkt vil blive sådan, at samtlige store leverandører vil anvende IEC data. Forbrugerlovgivningen i de fleste vestlige lande er nu så vidt, at det er tvingende nødvendigt at have en international standard at referere til, når man skal opgive produktkvalitet. Der findes altså flere årsager til, at IECs hi-fi norm kan forventes at slå igennem over en bred front.

Disse omstændigheder er baggrunden for dette hæftes tilblivelse. Der må gøres opmærksom på, at gennemgangen af de enkelte normblade er sammendrag. Vil man kende normerne i alle enkelheder, må man fortsat studere de originale normblade. Ligeledes må det understreges, at oversættelsen til dansk ikke gør krav på at være fulgydig. I alle tvivlstilfælde vil originaldokumenternes formuleringer være afgørende.

Såvel IEC som DIN dokumenterne kan bestilles hos Dansk Standardiseringsråd, Aurehøjvej 12, Postbox 77, 2900 Hellerup, telf. (01) 43 HE 9315. Ved bestillinger angives de dokumentnumre, som er anført ved sammendragene af de enkelte normblade.

DIN 45 500, blad 1 (August 1974)

HI-FI UDSTYR almene betingelser, mærkning

1. Formål, gyldighedsområde, begreber:

Det er denne norms formål at fastlægge betingelser for den tekniske kvalitet af hi-fi anlæg beregnet til brug i hjemmets opholdsrum. Normen gælder såvel for monofoniske som for stereofoniske apparater og anlæg. For kravene til de enkelte byggesten i et anlæg gælder:

DIN 45 500, blad 2: Mindste krav til FM-tunere,
DIN 45 500, blad 3: Mindste krav til pladespillere med pick-up,
DIN 45 500, blad 4: Mindste krav til båndoptagere,
DIN 45 500, blad 5: Mindste krav til mikrofoner,
DIN 45 500, blad 6: Mindste krav til forstærkere,
DIN 45 500, blad 7: Mindste krav til højttalere,
DIN 45 500, blad 8: Mindste krav til kombinationer af apparater.

Desuden er nu (senere end august 1974) følgende nye blade udkommet:

DIN 45 500, blad 9: Mindste krav til 4 og 6 mm magnetbånd, og
DIN 45 500, blad 10: Mindste krav til dynamiske hovedtelefoner.

2. Almene målebettingelser:

2.1 **Målespænding:** Ved alle målinger anvendes en netspænding på $220\text{ V} \pm 1\%$ og $50\text{ Hz} \pm 1\%$.

2.2 **Klimabetingelser:** Da apparaterne er beregnet til anvendelse i opholdsrum gælder de i blad 2-7 krævede egenskaber ved følgende klimabetingelser (efter DIN 40 046, blad 2: Klimatiske og mekaniske afprøvninger af elektriske apparater, klimabetingelser for målinger):

Omgivellestemperaturområde: $15-35^{\circ}\text{ C}$,
relativ luftfugtighed: 45-75 %,
lufttryk: 860-1060 mbar.

3. Tilpasningsbettingelser:

Ved sammenstilling eller udvidelse af et hi-fi anlæg må man passe på valget af byggesten med egnede tilpasningsværdier. Angående den for de enkelte byggesten angivne tolerance må man regne med ved sammenstilling af apparater at udføre en statistisk sammensætning af toleranceværdierne.

4. Mærkning på apparat og i ledsgalitteratur:

4.1 Kun sådanne apparater, som opfylder alle krav i denne norm, må mærkes med normens nummer.

4.2 Alle i litteraturen angivne værdier, som ligger udover den i DIN 45 500 fordrede mindste værdi, skal måles med de i denne norm fastlagte målemetoder og skal være garanterede minimumsværdier.

4.3 Besidder et apparat flere driftsformer (f. eks. flere hastigheder ved en båndoptager) skal det klart angives for hvilke driftsformer, kvalitetskravet er opfyldt - f. eks. på betjeningsknapperne, tilslutningsbøsningerne eller i brugsanvisningen.

FM-TUNERE - radioforsatse

egenskaber	krav
2.1 Frekvensområde ± 3 dB ref. 1000 Hz $\pm 1,5$ dB ref. 1000 Hz	40 Hz - 12500 Hz 50 Hz - 6300 Hz
2.2 Kanalforskelse 250 - 6300 Hz	højest 3 dB
2.3 Harmonisk forvrængning (ved 1000 Hz, 40 kHz frekvenssving + 6 kHz pilottonesving)	højest 2 %
2.4 Kanalafstand 250 - 6300 Hz 6300 - 12500 Hz	mindst 26 dB mindst 15 dB
2.5.1 Støjafstand (31,5 - 15000 Hz) lineær	mindst 46 dB
2.5.2 Støjafstand (31,5 - 15000 Hz) korrigert	mindst 54 dB
2.5.3 Pilottoneafstand 19 kHz 38 kHz	mindst 25 dB mindst 31 dB
3.1 Antenneindgang: anbefalet antennespænding (DIN 45 310, bl. 1) Følsomhed (mono og stereo) dvs. den indgangsspænding over hvilken kravene 2.1 - 2.5.3 er opfyldt	skal angives
3.2.1 Udgangsspænding til forstærker (frekvenssving 40 kHz, belastning 470 kohm \neq 100 pF) Udgangens indre impedans Mindste belastningsimpedans	0,5 - 2 Volt højest 47 kohm skal angives
3.2.2 Tilslutning til båndoptager Stiktype	iflg. DIN 45 310 bl. 1 skal angives

Egenskaber, som ifølge normen skal angives:

- a) Anbefalet antennespænding
- b) Følsomhed, dvs. den mindste indgangsspænding fra hvilken 2.1 - 2.5.2 er opfyldt
- c) Indre impedans og mindste belastningsimpedans for alle udgange
- d) Udgangsspænding refereret til 40 kHz frekvenssving.

Hvis ikke andet er angivet, anvendes følgende indgangssignal: 3,33 nW (1 mV i 300 ohm)

Hvis yderligere data opgives, skal de være målt og angivet iflg. DIN 45 310.

PLADESPILLERE med pick-up, 45 og 33 o/M

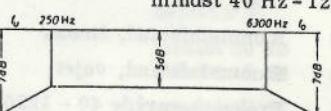
egenskaber	krav
Diameter af pladetallerken	mindst 250 mm
2.1 Hastighedsfejl	max. $+1,5\% - 1\%$
2.2 Wow, vejet	$\pm 0,2\%$
2.3 Rummelafstand, lineær	mindst 35 dB
2.4 Rummelafstand, vejet	mindst 55 dB
3.1 Frekvensområde 40 - 12500 Hz ref. 1000 Hz 63 - 8000 Hz ref. 1000 Hz	± 2 dB, -3 dB ± 2 dB
3.2 Kanalforskelse ved 1000 Hz	højest 2 dB
3.3 Frekvensintermodulation (FIM)	højest 1 %
3.4 Kanalafstand ved 1000 Hz 500 - 6300 Hz	mindst 20 dB mindst 15 dB
3.5 Sporingskraft	højest 0,03 N
3.6 Nåleelasticitet	mindst 0,8 cm/N
3.7 Nålespidsradius, sfærisk elliptisk	$15^8 \mu\text{m}$ 6 og $18 \mu\text{m}$
3.9 Vertikal sporvinkel	$20^\circ \pm 5^\circ$
4.1.1 Udgangsspænding med forforstærker ($V=10$ cm/s)	0,5-1,5 V, 470 kohm
4.1.2 Udgangsspænding, pick-up direkte ($V=10$ cm/s)	5-15 mV, 47 kohm
4.2 Tilslutning til forstærker, stiktype	DIN 41 524/ 45 539

Egenskaber, som ifølge normen skal angives:

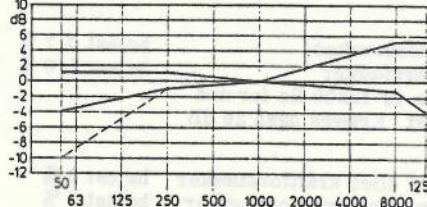
- a) Pick-up-princip
- b) Mono/stereo
- c) Følsomhed
- d) Udgangsspænding, hvis den afviger fra det i 4.1 angivne
- e) Udstyringsreserve (dB over det i 3.3 anvendte niveau, som giver fordobling af den i 3.3 angivne FIM værdi)
- f) Sporingskraft anvendt ved ovenfor angivne målinger
- g) Mindste sporingskraft (kun ved tonearme med udskiftelig pick-up).

(Del af komponenter, som ikke mere end 10 dB under 0° følsomheden, kan ignoreres)	
2.4 Klikfader, 150-8000 Hz, lydtryk 1,5 dB	højst 1 %
2.5 Stereo kanalfordeling, 350-8000 Hz	højst 3 dB
2.6 Støjafstand	mindst 40 dB
3 Tilslutning til forstærker, stiktype DIN 41 524	angives
Komponenter, som ikke normen skal angives:	
4 Mikrofonimpedans (dynamisk, piezoelektrisk)	
5 Frekvenskurve for typen	
6 Toneindstillelse	
7 Impedans af udlæser og aktiveret tilbagekopplingen på forstærkeren	

BÅNDOPTAGERE spole-til-spole og kassette

egenskaber	krav
2.1 Hastighedsfejl (middel 30 sek.)	højest $\pm 1,5 \%$
2.2 Wow, vejet (Gengivelse af optagelse på maskine - kassette- båndoptager iflg. DIN 45 511, bl.4)	højest $\pm 0,2 \%$
2.3 Frekvensområde Tolerancefelt for frekvensområde:	mindst 40 Hz - 12500 Hz
	
2.4 Fuld udstyring er defineret som det niveau, hvor den harmoniske forvrængning målt ved 333 Hz (3. harmoniske) er: Udstyringssevnen ved 10 kHz relativt til 333 Hz må aftage:	3 %
2.5 Støjafstand ved slettet bånd, vejet	højest 15 dB
2.6 Støjafstand ved slettet bånd, lineær	mindst 56 dB
2.7 Kanalafstand, stereo ved 1000 Hz 500 - 6300 Hz	mindst 20 dB
Overhøringsdæmpning til modsat rettet spor ved 1000 Hz 500-6300 Hz	mindst 15 dB
2.8 Kanalforskel	mindst 60 dB
2.9 Slettedæmpning ved 1000 Hz	mindst 45 dB
3 Båndhastighed: For spole-til-spole båndoptagere angives for hvilke hastigheder, ovenstående data er opfyldt.	højest 2 dB
Målebetegnelser og fremgangsmåder for alle data skal for spole-til-spole optagere være ifølge DIN 45 511, blad 1, og for kassetteoptagere ifølge DIN 45 511, blad 4.	mindst 60 dB

MIKROFONER

egenskaber	krav
2.1 Frekvensområde for typen	50 Hz - 12500 Hz
2.2.1 For typen skal tomgangsspændingens frekvens- kurve ligge indenfor det viste tolerancefelt (den punkterede linie gælder for retningsmikrofoner)	
	
2.2.2 For den enkelte mikrofon tillades følgende afvigel- ser fra typekurven: 50-12500 Hz 250-8000 Hz	$\pm 3 \text{ dB}$ $\pm 2,5 \text{ dB}$
Flankestejlhed et vilkårligt sted på kurven: 250-8000 Hz under 250 Hz og over 8000 Hz	højest 6 dB/oktaav højest 9 dB/oktaav
2.3 Retningskarakteristik	skal angives
2.3.1 For mikrofoner uden retningsvirkning må følsom- hedsforskellen mellem indfaldsretning 0° og 90° være: under 1000 Hz 1000-6300 Hz	højest 2 dB højest 8 dB
2.3.2 For mikrofoner med retningsvirkning i området 250-8000 Hz må fokusering (målt som forskel i følsomhed for diffust lydfelt og en i planet frem- adløbende lydbølge med indfaldsvinkel 0°) være: I området 250-8000 Hz må de relative frekvens- kurver for følsomheden ved andre indfaldsvinkler ikke afvige fra værdien ved 0° med mere end: <td>mindst 3 dB $\pm 4 \text{ dB}$</td>	mindst 3 dB $\pm 4 \text{ dB}$
(Dele af karakteristikken, som ligger mere end 12 dB under 0° følsomheden, kan ignoreres)	
2.4 Klirfaktor, 250-8000 Hz, lydtryk 114 dB	højest 1 %
2.5 Stereo kanalforskel, 250-8000 Hz	højest 3 dB
2.6 Støjafstand	mindst 60 dB
3 Tilslutning til forstærker, stiktype DIN 45 594	angives
Egenskaber, som ifølge normen skal angives:	
a) Mikrofonprincip (Dynamisk, Piezoel, etc.)	
b) Frekvenskurve for typen	
c) Tomgangsfølsomhed	
d) Indre impedans af mikrofon og anbefalet indgangsimpedans på forstærker.	

FORSTÆRKERE

egenskaber	krav
2.1 Frekvensområde, lineære indgange (målt ved nominel indgangsspænding -10 dB) 40-16000 Hz ref. 1000 Hz, tolerance Dog for frekvenskorrigerede indgange	40 Hz - 16000 Hz $\pm 1,5$ dB ± 2 dB
2.2 Kanalforskel Med balancejustering på 8 dB tillades: (gælder fra 250 til 6300 Hz og ved volumenkontrol fra 0 til 40 dB)	højest 3 dB højest 6 dB
2.3.1 Harmonisk forvrængning: Forstærker eller kraftforstærker Forstærker plus kraftforstærker (Målt ved effektbåndbrede 40-12500 Hz for den i 2.6 angivne udgangseffekt. Kræves også 26 dB under denne værdi)	højest 0,7 % højest 1,0 %
2.3.2 Intermodulationsfaktor, for- eller kraftforstærker for- plus kraftforstærker (250 Hz fuld udstyring iflg. 2.6 / 8000 Hz 4:1 amplitudeforhold)	højest 2 % højest 3 %
2.4.1 Kanalafstand ved 1000 Hz 250 - 10000 Hz (Gælder for volumenkontrol fra fuldt inddrejet ned til -40 dB)	mindst 40 dB mindst 30 dB
2.4.2 Overhøringsdæmpning mellem forskellige indgange 1000 Hz 250-10000 Hz	mindst 50 dB mindst 40 dB
2.5 Signal/støjforhold, lineær, forstærker (Gælder også for fastholdt indgangssignal med volumenkontrol på -20 dB)	mindst 50 dB
Forstærkere med indtil 20 watt udg.	mindst 50 dB relativt til udg. spænding ved 2×50 mWud (mono: 100 mW) Krav slækkes i forholdet: $x : 20$
Forstærkere med x watt udg. (x større end 20)	mindst 10 W mindst 2×6 W
2.6 Udgangseffekt, 1000 Hz sinus, 10 min., 35° omgivelsetstemperatur (se også 2.3.1). Mono Stereo	mindst 3
2.7 Dæmpningsfaktor, 40-12500 Hz	4 ohm, 8 ohm
2.8 Belastningsimpedanser: højtaler hovedtelefon tolerance	200 ohm, 400 ohm 20 %
3.1 Indgange, lineær: Følsomhed for fuld udstyring Impedans Overstyringsreserve (for overhøldelse af 2.3.1) Indgange for magnetisk pick-up: Følsomhed Impedans	højest 0,5 V mindst 470 kohm mindst 12 dB (2V?) højest 5 mV 47 kohm + 20 %

egenskaber	krav
3.2 Udgange fra forstærkere: Udgangsspænding Impedans	mindst 1 V højest 47 kohm
Egenskaber, som ifølge normen skal angives:	
a) Nominel indgangsspænding for alle indgange	
b) Nominel indgangsimpedans (ved 1000 Hz) for alle indgange	
c) Nominel udgangsspænding eller udgangseffekt og klirfaktor, ved stereo pr. kanal. NB! Musikeffekt må kun angives sammen med udgangseffekt og udtrykkelig betegnet som musik-effekt.	Nominal udgangsspænding ved 1000 Hz for alle indgange Nominal udgangsimpedans ved 1000 Hz for alle indgange Nominal udgangseffekt ved stereo pr. kanal. NB! Musikeffekt må kun angives sammen med udgangseffekt og udtrykkelig betegnet som musik-effekt.
d) Nominal belastningsimpedans.	

HØJTTALERE

Gælder for både færdige højtalsystemer i kabinet og for højtalere beregnet på indbygning, såfremt indbygningsanvisningen er entydig, og det samlede system opfylder normen.

Antal højtalere pr. system kan vælges frit.

Målinger udføres under betingelser svarende til et halvt frit felt. Dette opnås f. eks. i det fri (i tilstrækkelig afstand fra reflekterende genstande) ved at nedfælde kabinet (baffel), så forsiden er i plan med jordoverfladen, og lydudstrålingen sker lodret opad.

egenskaber

krav

2.1	Frekvensområde	50 Hz - 12500 Hz -8 dB relativt til middelværdien i området 100-4000 Hz angiver øvre og nedre grænse.
	Udsving fra middelværdi 100-4000 Hz	højest ± 4 dB
	For 2 sæt højtaler beregnet til stereo må forskellen (middelværdi pr. oktav) i området 250-8000 Hz være:	højest 2 dB
	Retningsvirkning: Indenfor $\pm 15^\circ$ fra hovedudstrålingsaksen må afvigelsen i forhold til frekvenskurven ved 0° være (til 8000 Hz):	højest ± 4 dB
2.2	Lydtryk	1 m afstand mindst 12 µbar (96 dB) 3 m afstand mindst 4 µbar (86 dB)
2.3	Driftseffekt (følsomhed) angives som den elektriske effektværdi, der skal tilsluttes for at opnå det i 2.2 angivne lydtryk.	
2.4	Klirfaktor, målt ved driftseffekt (2.3) 250-1000 Hz -3 dB, 1000-2000 Hz -6 dB, over 2000 Hz	højest 3 %. højest 3 % faldende jævnt til 1 %. højest 1 %.
	Klirfaktor måles i denne forbindelse med reference til den i 2.1 anvendte middelværdi i området 100-4000 Hz. Der tillades max. 3 spidser, som overskrider toleransen, hvis de hver for sig ikke er bredere end 1 terts.	
2.5	Udglatning. Frekvenskurven i området 50-250 Hz (målt med sinusspænding) må ikke udvise flanker, som er støjtere end:	12 dB / oktav
2.6	Impedans, nominel værdi	4 ohm eller 8 ohm foretrækkes.
2.7.1	Mærkeeffekt (max. effekt ved kontinuert belastning med støjsignal)	skal angives
2.7.2	Musikbelastning (max. effekt ved 2 sek. belastning med sinustone; måles kun fra 250 Hz ned til nederste grænsefrekvens)	mindst 10 watt skal angives
3.1	Stikforbindelse	

egenskaber

krav

Mærkning af kabinet

krav

- a) fabrikat
- b) typebetegnelse
- c) impedans
- d) vedvarende belastning
- e) musikbelastning

Egenskaber, som ifølge normen skal opgives:

- a) Frekvensområde
- b) Frekvenskurve i hovedretning
- c) Hovedretnings beliggenhed i forhold til kabinetets form
- d) Opstillingsmetode
- e) Driftseffekt

KOMBINEREDE APPARATER

Dette blad gælder såvel apparater, der er sammenbyggede i samme kabinet, som apparater, der tilbydes som et sammenhørende system (f. eks. tuner med forstærker og dertil hørende løse højttalere).

Kravene i dette blad er summen af kravene i DIN 45 500, blad 1-7, men der kan ikke, hvis det samlede system opfylder denne norm, anvendes delkrav fra blad 1-7 på enkeltdele af systemet. Såfremt en kombination indeholder enheder, der ikke opfylder DIN 45 500, skal dette tydeligt angives.

FORSTÆRKERDEL (gælder hvis apparatet har indgangsstik for ekstra pladespiller, båndoptager eller tuner):

egenskaber	krav
2.1 Frekvensområde $\pm 1,5$ dB (ref. 1000 Hz) For indgange med modforvrænger dog ± 2 dB relativt til idealkurve (målt ved nominel indgangsspænding -10 dB)	40 Hz - 16000 Hz
2.2 Kanalforskel ved stereo 250-6300 Hz: Hvis balancekontrol med område mindst 8 dB: (målt ved nominel indgangsspænding -10 dB) Har apparatet volumenkontrol, skal kravet være overholdt for indstilling af denne:	højest 3 dB højest 6 dB 0 dB til -40 dB
2.3.1 Harmonisk forvrængning målt ved en effektbåndbredde på mindst 40-12500 Hz med den i 2.6 angivne udgangseffekt. Gælder indtil 26 dB under denne værdi (dog ikke under 2x50 mW)	højest 1 %
2.3.2 Intermodulationsfaktor Målt ved 250 Hz fuld udstyring iflg. 2.6 overlejret med 8000 Hz, 4:1 amplitudeforhold	højest 3 %
2.4 Kanalafstand (stereo)(volumenkontrol 0 til -40 dB ved 1000 Hz mellem 250 og 10000 Hz Overhøringsdæmpning mellem indgange ved 1000 Hz mellem 250 og 10000 Hz	mindst 40 dB mindst 26 dB mindst 50 dB mindst 40 dB
2.5 Støjafstand, lineær, uvejet (Gælder også for fastholdt indgangssignal og volumenkontrol neddrejet til -20 dB) (For forstærkere med over 20 W samlet udgangseffekt slækkes kravet i forholdet: samlet effekt/20) (Eksempel: krav ved 40 W samlet udgangseffekt er 47 dB relativt til 2x50 mW)	mindst 50 dB relativt til udgangsspænding ved 2x50 mW ud
2.6 Sinuseffekt Musikeffekt	stereo mono mindst 2x6 W mindst 10 W må kun angives sammen med sinuseffekt
2.7 Dæmpningsfaktor	mindst 3
2.8 Belastningsimpedans	skal angives, så 20 % lavere værdi kan tolereres.

Egenskaber, som ifølge normen skal angives:

- a) Nominel indgangsspænding til alle indgange
- b) Nominel indgangsimpedans for alle indgange
- c) Nominel sinuseffekt og harmonisk forvrængning pr. kanal
- d) Nominel belastningsimpedans.

PLADESPILLERE I KOMBINATION MED FORSTÆRKERE

egenskaber	krav
3.1 Mekaniske egenskaber af pladespiller	DIN 45 500, bl.3:2.1-2.4
3.2.1 Frekvensområde $\pm 6,5$ dB (ref. 1000 Hz) $\pm 3,5$ dB (ref. 1000 Hz)	40 Hz - 12500 Hz 63 Hz - 8000 Hz
3.2.2 Kanalforskel ved 1000 Hz Med balancekontrol (område større end 8 dB)	højest 5 dB højest 8 dB
3.2.3.1 Harmonisk forvrængning	som 2.3.1
3.2.3.2 Intermodulationsfaktor	DIN 45 500, bl.3:3.3
3.2.4 Kanaladskillelse ved 1000 Hz mellem 500 og 6300 Hz	mindst 19 dB mindst 14 dB
3.3 Sporingskraft, elasticitet etc.	DIN 45 500, bl.3:3.5-3.8
3.4 Øvrige krav til forstærker	som 2.3 - 2.8

Egenskaber, som ifølge normen skal angives:

- a) Pick-up princip (mono, stereo)
- b) Nominel sinuseffekt og harmonisk forvrængning pr. kanal
- c) Nominel belastningsimpedans.

BÅNDOPTAGERE I KOMBINATION MED FORSTÆRKERE

egenskaber	krav
4.1.1. Mekaniske egenskaber	DIN 45 500, bl.4:2.1-2.2
4.1.2.1 Frekvensområde 0 - -10 dB Tolerancefelt for frekvensområde: (målt 26 dB under fuld udstyring)	40 Hz - 12500 Hz
4.1.2.2 Fuld udstyring er defineret som det niveau, hvor den harmoniske forvrængning målt ved 333 Hz (3. harmoniske) er:	3 %
Harmonisk forvrængning for forstærkerdel	som 2.3.1
4.1.2.3 Kanaladskillelse ved stereo ved 1000 Hz mellem 500 og 6300 Hz Overhøring fra modsat rettet spor ved 1000 Hz 500-6300 Hz	mindst 19 dB mindst 14 dB mindst 60 dB mindst 45 dB
4.1.2.4 Signal/støjafstand (måles relativt til båndsignal på udgangen 2x50 mW. For forstærkere med mere end 20 W se pkt. 2.5) pr. kanal, lineær pr. kanal, vejet	med slettet bånd med slettet bånd mindst 41 dB mindst 46 dB
4.1.2.5 Øvrige krav til forstærker	som 2.6 - 2.8
4.1.2.8 Slettedæmpning ved 1000 Hz	mindst 60 dB

TUNERE I KOMBINATION MED FORSTÆRKERE

egenskaber	k r a v
5.1 Frekvensområde	± 4,5 dB (ref. 1000 Hz) ± 3 dB (ref. 1000 Hz)
5.2 Kanalforskel Med balancekontrol (område 8 dB) (skal overholdes fra volumenkontrol fuldt inddret ned til -40 dB)	250-6300 Hz højest 6 dB højest 8 dB
5.3 Harmonisk forvrængning (betingelser som pkt. 2.3.1 og målt ved 40 kHz frekvenssving)	højest 2,5 %
5.4 Kanalafstand	250-6300 Hz 6300-10000 Hz mindst 22 dB mindst 14 dB
5.5 Støj. Se pkt. 2.5 vedr. betingelser	
5.5.1 Støjfafstand, lineær, uvejet (mono og stereo) støjfafstand, vejet (mono og stereo)	mindst 44 dB mindst 50 dB
5.5.3 Pilottonedæmpning målt ved 40 kHz frekvenssving + 6 kHz Pilottonesving ved 19 kHz Pilottonesving ved 38 kHz	mindst 25 dB mindst 31 dB
5.6 Øvrige krav til forstærker	som 2.6 - 2.8

Egenskaber, som ifølge normen skal angives:

- a) Anbefalet antennimpedans
- b) Følsomhed, dvs. den mindste indgangsspænding fra hvilken krav 5.1-5.6. er opfyldt.
- c) Nominal sinuseffekt og harmonisk forvrængning
- d) Nominal belastningsimpedans

HØJTTALERE I KOMBINATIONER

egenskaber	k r a v
6 Alle egenskaber	DIN 45 500, bl.7

DIN 45 500, blad 9 (April 1975)

MAGNETBÅND 4 OG 6 MM

Gyldighedsområde: 4 og 6 mm bånd efter DIN 45 512, som er beregnet for brug på maskiner efter DIN 45 500.

egenskaber	k r a v
3 Mekaniske egenskaber:	
3.1 Statisk trækstyrke (DIN 45 522, bl.3)	4 mm bånd 6 mm bånd mindst 1,5 N mindst 6 N
3.2 Føjelighed (DIN 45 522, bl.2)	4 mm bånd 6 mm bånd højest 9 dB højest 12 dB
3.3 Krumming, ubelastet, radius i båndets tverretting mindst 10 mm 6 mm bånd mindst 30 mm	4 mm bånd 6 mm bånd
3.4 Sabelform (DIN 45 522, bl.4) kun for 6 mm bånd	højest 20 %
3.5 Friktionskoefficient (DIN 45 522, bl.1) kun 6 mm bånd belægning mod stål bagside mod filt	højest 0,45 højest 0,35
3.6 Elektrisk modstand af belægningen	højest 10 Gohm
4 Elektroakustiske egenskaber	
4.1 Relativ følsomhed (DIN 45 512, bl.2)	4 mm bånd 6 mm bånd ± 1,5 dB ± 1,5 dB
4.2 Relativ frekvensgang (DIN 45 512, bl.2)	4 mm bånd 6 mm bånd ± 2,5 dB ± 2 dB
4.3 Båndstrøm ved fuld udstyring ($k_3 = 3\%$) (DIN 45 512, bl.2)	4 mm bånd 6 mm bånd mindst +0,5 dB mindst +5 dB
4.4 Udstyrbarhed ved korte bølgelængder (10000 Hz) (DIN 45 512, bl.2)	4 mm bånd 6 mm bånd mindst -4 dB mindst -2 dB
4.5 Signal/støjforhold (DIN 45 512, bl.2)	4 mm bånd 6 mm bånd mindst 60 dB mindst 64 dB
4.6 Kopidæmpning (DIN 45 519, bl.1)	mindst 48 dB
4.7 Følsomhedssvingninger (DIN 45 419, bl.2)	højest 1 dB
4.8 "Huller" pr. 3 min. (DIN 45 419, bl.2)	højest 10
5 Levering:	DIN 45 516 DIN 45 514
6 Mærkning:	a) Fabrikant b) Fabrikationsnr. c) Båndtype d) Båndlængde

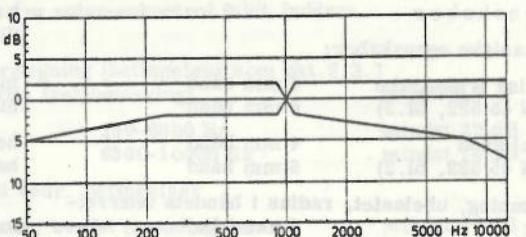
HOVEDTELEFONER - dynamiske

egenskaber

2.1 Frekvensområde

krav

50 Hz - 12500 Hz

2.2.1 Frekvenskurve for typen,
tolerance:

2.2.2 Frekvenskurve for den enkelte hovedtelefon må afvige fra typekurven med:

højest 5 dB

2.3 Forskel mellem to hovedtelefoner i et sæt,
250-8000 Hz

højest 2 dB

2.4 Nominal impedans

8, 16, 60, 200, 400, 600,
1000, 2000 eller 4000
ohm
±30 %

tolerance, 1000 Hz

2.5 Nominelt lydtryk, ref. 20 μ Pa

mindst 94 dB

2.6 Vedvarende belastning

mindst 100 mW

2.7 Harmonisk forvrængning, 100-2000 Hz, 94 dB

højest 1 %

2.8 Bøjlens trykkraft

højest 5 N

3 Tilslutninger, stik

DIN 45 327

Egenskaber, som ifølge normen skal angives:

- a) Funktionsprincip
- b) Frekvensområde
- c) Nominal impedans
- d) Nominelt lydtryk
- e) Vedvarende belastning
- f) Kobling til øre (lukket, åben)
- g) Bøjlens trykkraft
- h) Vægt

ALMINDELIGE BESTEMMELSER

1. udgave 1977

1. Formål: Det er denne norms formål at fastlægge minimumskrav for udstyr og systemer for højkvalitets lydgengivelse i hjemmet. Normen dækker såvel mono- som stereo- og multikanaludstyr og systemer. Den komplette norm består af følgende dele i hvilke kravene til de individuelle enheder i et system er angivet.

Part 1: Almindelige bestemmelser.

Part 2: Minimumskrav til radiotunerenheder (radioforsatse).

Part 3: Minimumskrav til pladespillerudstyr og pick-up enheder.

Part 4: Minimumskrav til spole-til-spole og kassettebåndoptagere.

Part 5: Minimumskrav til mikrofoner.

Part 6: Minimumskrav til forstærkere.

Part 7: Minimumskrav til højttalere.

Part 8: Minimumskrav til kombinationsudstyr. ^x

Part 9: Minimumskrav til magnetbånd til lydoptagelser.

Part 10: Minimumskrav til hovedtelefoner.

Almene målebetingelser:

2.1 Målemetoder: Alle målinger skal udføres i overensstemmelse med de målemetoder, som er angivet i de IEC publikationer, der refereres til i teksten for hver enkelt del. Disse omfatter IEC publikationerne 65, 94, 94A, 98, 98A, 268, 315 og 386.

2.2 Forsyningsspænding og frekvens: Ved målingerne skal anvendes en forsyningsspænding af den nominelle værdi $\pm 1\%$ og en forsyningsfrekvens af den nominelle værdi $\pm 1\%$, med mindre andet angives i den relevante del af denne standard.

2.3 Klimabetingelser: Udstyret skal opfylde de angivne specifikationer i det anførte klima, som givet i IEC publication 68-1, afsnit 3, undtagen hvor andet er anført i den relevante del af denne standard:
Omgivelsestemperaturområde: 15-35°C
Relativ fugtighed: 45-75 %
Atmosfærisk lufttryk: 860-1060 mbar.

3. Sammenkobling: De enkelte enheder i et system skal opfylde de krav for sammenkobling, der er givet i IEC publication 268-14 A(mekanisk), IEC publication 268-15(elektrisk) og IEC publication 130, undtagen hvor der er opgivet andet i den relevante del af denne standard.

4. Sikkerhedskrav: Udstyret skal opfylde sikkerhedskravene i IEC publication 65, sikkerhedskrav til lysnetdrevet elektronisk udstyr til hjemmebrug.

Præsentation af data:

5.1 Hvis en enhed har mere end en anvendelsesform (f. eks. forskellige hastigheder på en båndoptager), og enheden ikke opfylder samtlige krav for alle disse anvendelsesformer, må dette tydeligt angives i brugsanvisningen og enhver anden publiceret teknisk specifikation.

5.2 Alle data, som er krævet i den relevante del af denne standard for hver type af udstyret, skal angives af fabrikanten og skal være målt efter de målemetoder, der er angivet i pkt. 2.1 ovenfor. Hvis andre data end specificeret ovenfor angives i tilslutning, skal målemetoderne være tydeligt angivet. Hvor IEC målemetoder findes, skal disse bruges. Forkortede tekniske specifikationer må offentliggøres, forudsat at al den ovenfor specificerede information er til rådighed for en køber forud for køb af udstyret.

x) Et kombinationsudstyr er et sæt af to eller flere individuelle enheder, som af fabrikanten er beregnet til at blive anvendt sammen og bliver markedsført som sådant. F. eks. kan et sæt bestå af en tuner/forstærker, et par højttalere og en pladespiller.

IEC publikation 581-2: HI-FI LYDUDSTYR OG SYSTEMER

Minimumskrav til RADIOTUNERENHEDER - radioforsatse (Under forberedelse, forventet 1. udgave 1982 ?)

IEC publication 581-3: HI-FI LYDUDSTYR OG SYSTEMER

Minimumskrav til PLADESPILLERUDSTYR OG PICK-UP ENHEDER

1. udgave 1978.

Alle målinger skal udføres i overensstemmelse med målebetingelserne i part 1 og ivrigt som givet i IEC publication 98A, afsnit 4 (incl. Amendment No. I). Temperaturområde specifieret i IEC publication 98A skal anvendes fremfor det i part 1 angivne.

	egenskaber	krav
4	Middelfavigelse fra angiven hastighed, (måles ved netspændingsvariationer $\pm 10\%$ fra nominel spænding, temperatur $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$) IEC 98A, pkt.5.2.1	+ 1,5 %, - 1 %
5	Wow og flutter, vejet - IEC 98A, pkt.5.2.2 og IEC 386	højest $\pm 0,2\%$
6	Rummelafstand, lineær - IEC 98A pkt.5.3 (3,83 cm/s ved 315 Hz)	mindst 35 dB
7	Rummelafstand, vejet - IEC 98A pkt.5.3 (3,83 cm/s ved 315 Hz)	mindst 55 dB
8	Signal/brumforhold - IEC 98A pkt.5.4 (3,83 cm/s ved 315 Hz)	mindst 50 dB
9	Kanalforskæl ved 1000 Hz - IEC 98A pkt.5.6	højest 2 dB
10	Kanalafstand - IEC 98A pkt.5.7 ved 1000 Hz ved 315-6300 Hz	mindst 20 dB mindst 15 dB
11	Frekvensområde - IEC 98A pkt.5.8.1. 40-12500 Hz 63-8000 Hz (Hvis et større frekvensområde ønskes angivet, er dette kun tilladt, når de ovenfor givne tolerancer overholderes)	+ 2 dB, - 3 dB + 2 dB
12-13	Amplitudeulinearitet og sporingsevne	under overvejelse
14	Nominel udgangsspænding (kanalfølsomhed ved 1000 Hz) - IEC 98A pkt.5.5 Hastighedsfølsomme pick-up'er: (For elektrodynamiske pick-up'er vil det være nødvendigt at sørge for indbygget forstærkning)	0,7 - 2,0 mV/cm/s
15	Vertikal sporvinkel	$20^{\circ} \pm 5^{\circ}$
16	Statisk lodret nålekraft. Anbefalet værdi skal angives af fabrikanten og skal være:	højest 0,03 N
17	Nålespidsradius	IEC 98
18	Tilslutninger:	IEC 268-14 B IEC 268-15
	Mekanisk: Elektrisk:	

Egenskaber, som ifølge normen skal angives:

a) Specifikation af tilslutninger, stiktype og spændinger.

- b) Betjeningsanordninger
- c) Hastigheder
- d) Strømforsyning
- e) Samtlige ovenfor angivne data

**Minimumskrav til
SPOLE -TIL-SPOLE OG KASSETTEBÅNDOPTAGERE**

(Forslag endeligt vedtaget (ref. IEC 29 B (c.o.) 74/79), forventet 1. udgave 1979).

Alle målinger skal udføres i overensstemmelse med målebetingelserne i part 1 og iøvrigt som givet i IEC publication 94 - specielt IEC 94-4.

Hvis målingerne kræver, at et input (eller et output) skal afsluttes med den nominelle impedans, skal denne indeholde en parallel kapacitet på 250 pF.

Når målingerne kræver anvendelse af en nominel generatorstrøm eller en nominel generator EMF, skal følgende værdier anvendes i stedet for de værdier, som måtte være opgivet af fabrikanten:

Nominel generatorstrøm: 0,5 mV/kohm af nominel belastningsimpedans.

Nominel generator EMF: 0,5 V

egenskaber

- | | | |
|----|--|--|
| 4 | Hastighedsfejl (middel) for strømforsyningsvariationer på $\pm 10\%$ | $\pm 1,5\%$ |
| 5 | Wow og flutter (måles også med bånd optaget på samme maskine) | højest $\pm 0,2\%$ |
| 6 | Signal/støjforhold, totalt, uvejet relativt til fuld udstyring, men med optageforstærkningens kontrolen indstillet, så fuld udstyring opnås med nominel generatorstrøm eller generator EMF: | mindst 48 dB |
| 7 | Signal/støjforhold, totalt, vejet, målebetingelser som under pkt. 10 | mindst 56 dB |
| 8 | Kanalforskæl ved gengivelse | højest 2 dB |
| 9 | Overhøringsdæmpning til modsat rettet spor ved 1000 Hz
500-6300 Hz | mindst 60 dB
mindst 45 dB |
| 10 | Kanalafstand, stereo: ved 1000 Hz
500-6300 Hz | mindst 26 dB
mindst 20 dB |
| 11 | Frekvensområde ved gengivelse
Tolerance 40-12500 Hz
Tolerance 250-6300 Hz | 40 Hz - 12500 Hz
$+ 0 \text{ dB} / -7 \text{ dB}$
$+ 0 \text{ dB} / -5 \text{ dB}$ |
| 12 | Frekvensområde, totalt | som pkt. 11 |
| 13 | Slettedæmpning ved 1000 Hz | mindst 60 dB |
| 14 | Nominelt indspilningsniveau, angives af fabrikanten som det niveau, der indspillet på referencemålet giver nominel udgangsspænding over nominel belastningsimpedans med en 3. harmonisk forvrængning på 3% (volumenkontrol for afspilning passende indstillet)
målefrekvens:
315 Hz for 4,76 og 9,53 cm/sek.
1000 Hz for 19,05 og 38,1 cm/sek | |
| 15 | Højeste indløbstid til nominel hastighed opnås | højest 1 sekund |

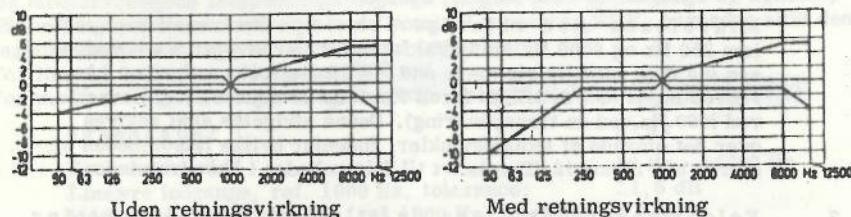
- 16 **Tilslutninger:** Mekanisk: IEC 268-14 A
Elektrisk: IEC 268-15
- 17 Egenskaber som ifølge normen skal angives: Fabrikanten skal specificere tilslutninger, betjening, hastigheder, strømforsyning og de data, som er nævnt ovenfor i denne standard. Fabrikanten skal yderligere specificere de bånd, der er anvendt til målingerne, og de referencebånd, der er anvendt til målinger på gengivelse alene.

Minimumskrav til MIKROFONER

(Foreløbig forslag udsendt juni 1978 (Ref.: IEC 29B (sekretariat) 132), forventet 1. udgave 1980).

Alle målinger udføres i overensstemmelse med betingelserne i part 1 og i IEC publikation 268-4 afsnit 1, givne betingelser.

- 4 **Frekvensområde.** Måles efter IEC publikation 268-4, afsnit 12. Krav: Mindst 50 Hz - 12500 Hz.



4.1 Frekvensområde for typen.

Den frekvenskurve, som opgives af fabrikanten, skal falde indenfor det i vedstående figur angivne tolerancefelt. Frekvenskurven må ikke udvise variationer, der overstiger 3 dB indenfor et oktavbånd, fra 50 Hz til 12500 Hz. Typefrekvenskurven skal udvise middelværdien af frekvenskurve for mikrofoner af den pågældende type. Hvis det opgivne frekvensområde er større end minimumskravet på 50 Hz til 12500 Hz skal figurens tolerancegrænser gælde for de opgivne frekvenser udenfor minimumskravet.

4.2 Frekvenskurve for en enkelt mikrofon.

Frekvenskurven for en vilkårlig, enkelt mikrofon skal svare til typefrekvenskurven indenfor følgende tolerancer:

50 Hz - 250 Hz: ± 3 dB
250 Hz - 8000 Hz: $\pm 2,5$ dB
8000 Hz - 12500 Hz: ± 3 dB

Største hældning for kurven må ikke overskride 6 dB/oktav indenfor frekvensområdet 250 Hz - 8000 Hz, og for lavere og højere frekvenser, op til de specificerede grænsefrekvenser, må hældningen ikke overstige 9 dB/oktav.

Spidser og dyk i frekvenskurven, som ikke er bredere end 1/8 oktav, skal ikke tages i betragtning ved bedømmelsen af den højst tilladelige hældning. Hvis der opgives et frekvensområde, som er større end minimumskravet på 50 Hz - 12500 Hz, gælder tolerancen på ± 3 dB stadig.

5 Forskellen mellem følsomheden på mikrofoner, som anvendes til stereofoni.

Følsomheden måles efter IEC publikation 268-4 underafsnit 10.1 og 10.2.1.

Følsomheden målt for stereomikrofoner eller mikrofoner af samme type, som er beregnet for brug i stereofoniske installationer, skal være sådan, at middefølsomheden svarende til hver 1/3 oktav frekvensbånd, hvis midterfrekvens ligger mellem 250 Hz og 8000 Hz, ikke afviger mere end 3 dB fra en mikrofon til en anden indenfor samme 1/3 oktav frekvensbånd.

6 Retningskarakteristik.

Måles efter IEC publikation 268-4 underafsnit 13.1.

Mikrofoner uden retningsvirkning: Forskelle i følsomhed vist af det sat kurver, som dækker følsomhed som en funktion af frekvens for indfaldsvinkler mellem 0 grader og 90 grader, må ikke overskride :

- 2 dB under 1000 Hz
- 4 dB mellem 1000 Hz og 5000 Hz
- 8 dB mellem 5000 Hz og 8000 Hz

Mikrofoner med retningsvirkning: Frekvenskurven mellem 250 Hz og 8000 Hz for indfaldsvinkler der afviger fra hovedaksen må ikke adskille sig mere end ± 4 dB fra frekvenskurven i hovedretningen (det er tilladt forud for dette at udjævne værdierne ved 1000 Hz ved en transponering). Denne afvigelse skal angives over det område af indfaldsvinkler, indenfor hvilke følsomheden er større end minus 12 dB relativt til følsomheden i hovedretningen.

7 Følsomhedsindex, forside/tilfældig indfaldsretning.

Måles efter IEC publikation 268-4 underafsnit 13.2.

Krav: Større end eller lig med 3 dB indenfor frekvensområdet 250 Hz til 8000 Hz.

8 Overstyringslydtryk.

Måles efter IEC publikation 268-4 underafsnit 14.2.

For lydtryksniveauer op til 114 dB (ref. 20 μ Pa) må den totale harmoniske forvrængning ikke overskride 1% indenfor frekvensområdet 250 Hz - 8000 Hz.

9 Nominelt ekvivalent lydtryksniveau hidrørende fra egen støj.

Måles efter IEC publikation 268-4 underafsnit 15.1.

Krav: Mindre end 26 dB (ref. 20 μ Pa) - støjen målt vejet efter IEC A-kurve.

10 Nominel følsomhed.

Måles efter IEC publikation 268-4 underafsnit 10.1 og 10.2.1.

Følsomhederne af enkeltmikrofoner af en bestemt type må ikke afvige mere end højst ± 3 dB fra den nominelle følsomhed, som er angivet af fabrikanten for den pågældende type.

11 Tilslutninger.

Mekanisk: IEC 268-14 A.

Elektrisk: IEC 268-15.

12 Egenskaber som ifølge normen skal angives: IEC publikation 268-4, afsnit 20. De data, som er opgivet i denne standard, skal medtages i fabrikantens datablad eller brugsanvisning. Herudover skal fabrikanten opgive:

- a. Funktionsprincip
- b. Type af retningskarakteristik
- c. Funktionen af afbrydere eller andre kontroller på mikrofonen eller tilhørende udstyr.
- d. Strømforsyningsskrav, hvis sådanne findes.

Minimumskrav til
FORSTÆRKEDE

(Forslag endelig vedtaget december 1978 (ref.: IEC 29B(c.o.) 54/66-73/78), forventet 1. udgave 1979).

Alle målinger skal udføres i overensstemmelse med betingelserne i part 1 og de i IEC publication 268-3, afsnit 12, givne betingelser.

Når målingerne kræver, at et input er født fra den nominelle generatorimpedans, skal denne være 22 kohm/250 pF for lineære højimpedansindgange, og 2,2 kohm for modforvrængede lavspændingsindgange (magnet pick-up indgange og lignende). Når målingerne kræver anvendelse af nominel generator EMF, anvendes altid den angivne værdi uafhængig af fabrikantens angivelser.

For lineære højimpedansindgange: 500 mV

For modforvrængede lavspændingsindgange (magnet pick-up): 5 mV (1000 Hz)

	egenskaber	krav
4	Frekvensområde Lineære indgange, ref. 1000 Hz, tolerance: Modforvrængede indgange, ref. 1000 Hz, tolerance:	40 Hz - 16000 Hz $\pm 1,5$ dB ± 2 dB
5	Kanalforskel, 250-6300 Hz, volumenkontrol 0-46 dB	højest 4 dB
6	Harmonisk forvrængning, ved angiven udgangseffekt for kraftforstærkere og angiven udgangsspænding for forstærkere, i området 40-16000 Hz:	
	Forstærker Kraftforstærker For- og kraftforstærker	0,5 % 0,5 % 0,7 %

For kraft- og sammenbyggede forstærkere tillades udgangseffekten et fald på 3 dB (relativt til den angivne værdi) ved den angivne værdi for harmonisk forvrængning for frekvenser mellem 40 og 63 Hz og mellem 12500 og 16000 Hz. Den angivne værdi for forvrængning må ikke overskrides ved noget niveau højere end -26 dB i forhold til den angivne udgangseffekt eller spænding

7 Nominel udgangseffekt:
Flerkanalforstærkere måles med alle kanaler samtidig belastet med fuld udgangseffekt. Forstærkeren skal være i stand til at yde den nominelle udgangseffekt ved nominel forvrængning i en periode af mindst 10 min. med alle kanaler på fuld ydelse og indenfor et temperaturområde på 15° - 35° C. Kombinationen af forstærker og højttaler skal være i stand til at levere et lydtryksniveau på mindst 96 dB refereret til 2×10^{-5} Pa i en afstand af 1 m under frifeltbetingelser

8 Overstyringsreserve: lineære indgange
frekvenskorrigerede indg. 2 V
30 mV ved 1000 Hz

9 Kanalafstand: ved 1000 Hz
250-10000 Hz mindst 40 dB
mindst 30 dB

Kanalinput måles afsluttet som angivet under pkt.
3. Grænserne gælder fra volumenkontrol maximum til -40 dB

		krav
10	Overhøringsdæmpning mellem forskellige indgange ved 1000 Hz 250-10000 Hz	mindst 50 dB mindst 40 dB
	Måles med afsluttet indgang, se pkt. 3.	
11	Signal/støjforhold	
	Forstærker: Signal/støjforhold refererer til det output, som fremkommer ved minimum generator EMF, for alle indstillinger af volumenkontrol fra maximum ned til - 20 dB:	mindst 58 dB
	Udgangsforstærker (uden volumenkontrol): Signal/støjforhold refererer til nominel udgangseffekt:	mindst 81 dB
(1)	Kombineret forstærker: Med volumenkontrol indstillet, så nominel generator EMF giver nominel udgangseffekt skal signal/støjforhold være:	mindst 55 dB
(2)	Kombineret forstærker: Med volumenkontrol indstillet, så den nominelle generator EMF giver 50 mV effekt pr. kanal, skal signal/støjforholdet refereret til nominel udgangseffekt være:	mindst 78 dB
12	Signal/støjforhold, vejet (målebetingelser som pkt. 11): Forstærker: Udgangsforstærker: (1) Kombineret forstærker: (2) Kombineret forstærker:	mindst 63 dB mindst 86 dB mindst 60 dB mindst 83 dB
	Signal/støjforhold refererer til nominel udgangseffekt, idet højttalere, der normalt er egnede til brug med forstærkere med høj udgangseffekt, normalt har tilsvarende lavere følsomhed.	
13	Balancekontroller: Forstærkere og kombinerede forstærkere skal være udstyret med balancekontroller eller tilsvarende (f. eks. adskilte forstærkningskontroller for hver kanal), som giver en forstærningsvariation pr. kanal på:	mindst 8 dB
14	Loudnesskontrol skal, hvis den findes, kunne neutraliseres	
15	Temperaturstabilitet	endnu ikke fastlagt
16	Elektrisk stabilitet	endnu ikke fastlagt
17	Kortslutningssikring	endnu ikke fastlagt
18	Mærkning af betjeningsknapper Balance- og tonekontroller skal tydeligt mærkes, så det fremgår indenfor hvilke områder, normens egenskaber	IEC 268-1 B, stk. 6 krav
	krav er opfyldt. Disse områder må ikke være mere end 10 % af kontrollens fulde vandring.	
19	Tilslutninger:	Mekanisk: IEC 268-14 Elektrisk: IEC 268-15

Egenskaber, som ifølge normen skal angives:

IEC publication 268-3, afsnit 29, specifikation af tilslutninger og betjening samt strømforsyning og de ovenfor nævnte måledata.

Minimumskrav til HØJTTALERE

(Foreløbigt forslag fremsat juli 1978 (ref.: IEC 29B (Sec.) 133), forventet 1. udgave 1980/81?).

1 Omfang

Dette afsnit gælder for højttalere og højttalersystemer, som leveres komplet. Det gælder også for højttalerbyggesæt, forudsat at fabrikanten medleverer klare instruktioner for samling og konstruktion. Kravene til disse instruktioner er givet i afsnit 14. Det komplette sæt samlet i sin kasse skal så opfylde samtlige minimumskrav i dette dokument.

Enkelte, umonterede højttalere er ikke omfattet af denne norm.

2 Formål

Man erkender, at fulgydig vurdering af højttalerkvalitet ved hjælp af objektive målinger i dag stadig er problematisk. Objektive målinger giver dog væsentlig information om kvaliteten af højttalerne. Under hensyn til dette, er det denne norms hensigt at fastlægge minimumskrav for højttalere, som falder indenfor hi-fi området.

3 Målebetingelser

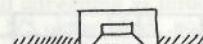
Alle målinger skal udføres i overensstemmelse med betingelserne i part 1 og de i IEC publikation 268-5 (incl. varslet revision) givne betingelser.

3.1 Målinger udføres med lyserød støj i kombination med 1/3 oktav filtere, med mindre andet er bemerket, og skal refereres til en afstand på 1 meter. Den lange akse i et højttalersystem betragtes som den lodrette akse, med mindre andet er opgivet af fabrikanten.

3.2 Da der findes mange typer af højttalere med forskellige akustiske egenskaber og beregnet for anvendelse i forskellige akustiske omgivelser, er det ikke muligt at specificere et enkelt sæt betingelser for udførelsen af målingerne. Fabrikanten skal derfor angive målebetingelser, idet der kan vælges mellem to muligheder:

a) 4π frifelt ifølge IEC publikation 268-5, underafsnit 3.3 og dokument 29B (Sec.) 112, underafsnit 4.3.1.

b) 2π halvt frifelt for hvilket målemetoder er under udarbejdelse i SC 29B. I dette tilfælde skal højttalerkassen anbringes som vist på nedenstående skitse.



Hvis det er nødvendigt, kan resultaterne af målinger i 4π frifelt overføres til målinger i 2π halvt frifelt eller omvendt ved brug af den omsætningsformel og kurve, som findes i appendix A.

Det skal angives, om de offentliggjorte data er opnået ved direkte måling i 2π eller 4π felt eller ved omsætning.

3.3 Målinger i halvhårde rum og de dertil hørende krav er under overvejelse.

3.4 Fabrikanten bør måle de offentliggjorte data i den form for lydfelt, som svarer bedst til den anbefalede anvendelse af den pågældende højttaler. D.v.s. halvt frifelt for væg- eller reolhøjttalere og fuldt frifelt for fritstående højttalere.

4 Minimumskrav
De i de efterfølgende afsnit 5-12 angivne minimumskrav er identiske for målinger i halvt frifelt og fuldt frifelt.

5.1 Driftseffekt (karakteristisk effekt).
Måles refereret til et nominelt lydtryksniveau på 96 dB i en afstand af 1 meter. Målingen foretages efter IEC publikation 268-5, underafsnit 14.4, idet der dog anvendes et fast frekvensområde fra 100 Hz til 8000 Hz, hvor 100 Hz og 8000 Hz respektive er centerfrekvenser i de tilsvarende 1/3 oktav bånd. Driftseffekten er herefter givet som den effekt, der giver et nominelt lydtryksniveau på 96 dB. (Ref. IEC 268-5, 14.1.1).

5.2 Middel nominelt lydtryksniveau.
Måles ifølge 29B (Sec.) II2, afsnit 5.4 og IEC 268-5, afsnit 14.4, men ved anvendelse af et fast frekvensområde som under 5.1.

Middel nominelt lydtryksniveau kan udregnes efter følgende formel:

$$M.N.L.N. = 20 \log \frac{P_m}{P_0}$$

Hvor P_0 = standard reference lydtryk (20 uPa).
 P_m = middel nominelt lydtryk.

$$P_m = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} p_i^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

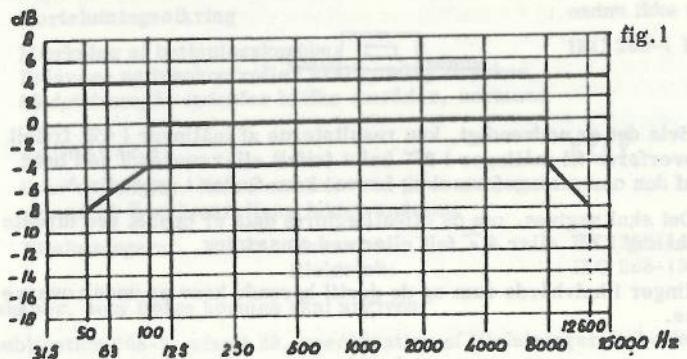
Hvor p_i = nominelt lydtryksniveau i hvert 1/3 oktav bånd.

n = antallet af bånd, her 20 på grund af bådbreddebegrænsningen 100 Hz til 8000 Hz.

Højttalerens evne til at gengive det ønskede lydtryksniveau testes ved at forsyne højttaleren med en input spænding pr. 1/3 oktav bånd, som svarer til inputsspændingen ved driftseffekt (ovenfor pkt. 5.1) over det nominelle frekvensområde.

Højttaleren skal være i stand til at yde driftseffekten pr 1/3 oktav bånd over det nominelle frekvensområde, hvilket vil sige, at højttaleren skal være i stand til at gengive et middel nominelt lydtryksniveau på mindst 96 dB.

6.1 Frekvensområde målt efter IEC 29B (Sec.) 112, underafsnit 5.1.(2).
Krav: Fra 50 Hz til 12500 Hz (centerbåndfrekvenser):



Indenfor de tolerancer, som er angivet i diagrammet fig. 1, i hvilket 0 dB linien er middel nominelt lydtryksniveau for den målte kurve imellem 100 Hz og 8000 Hz. (Se 5.2 a).

6.2 Effektivt frekvensområde målt ifølge IEC 268-5, underafsnit II.2, men refereret til middel nominelt lydtryksniveau beregnet mellem 100 Hz og 8000 Hz som i 5.2 a.

Frekvensgrænserne angives for de punkter, hvor frekvens/amplitudekurven skærer minus 8 dB i henholdsvis bas og diskant. Hvis der angives et større effektivt frekvensområde end minimumskravet på 50 Hz til 12500 Hz, gælder tolerancerne minus 8 dB og plus 2 dB stadig.

7 Retningsvirkning, ifølge IEC 29B (Sec.) II2, underafsnit 5.3. (2).

Frekvenskurver måles ved angivne vinkler i forhold til højttalerens hovedakse. Disse vinkler skal ligge mellem 20 og 30 grader i horisontalt plan og mellem 5 og 10 grader i vertikalt plan (på begge sider af referenceaksen). Disse kurver skal falde indenfor et tolerancefelt på plus/minus 4 dB refereret til den i pkt. 6 målte kurve imellem 250 Hz og 8000 Hz. Ved denne kontrol skal kurverne være således placeret, at lavfrekvensdelen (hvor højttaleren i hovedsagen er uden retningsvirkning) er sammenfaldende.

Bemærk:

1. Fabrikanten skal angive nøjagtig ved hvilken vinkel den pågældende frekvenskurve er målt.
2. Den brede vinkel i vandret plan er krævet, fordi højttalersystemer for stereofonisk brug ofte placeres med deres forside på linie i samme lodrette plan, hvilket betyder, at en mere udstrakt ensartet gengivelse i det vandrette plan er ønskelig.

8 Forskel i amplitude/frekvenskarakteristik for højttalere, som er beregnet til stereofonisk anvendelse (måles som under 6).

Frekvenskurver målt på hovedaksen for højttalere af samme type, som er beregnet til anvendelse som stereopar, skal være således beskafne, at middel lydtryksniveauer svarende til hver af de oktaver, hvis midterfrekvenser ligger mellem 250 Hz og 8000 Hz incl., ikke afviger mere fra hinanden end 2 dB for samme oktav. Ved kontrol af dette forskydes kurverne således, at de værdier, der er målt for den 1/3 oktav, hvis midterfrekvens er 1000 Hz, er sammenfaldende. Kontrol, af at dette krav er opfyldt, udføres ved brug af resultaterne fra pkt. 6 ved udregning af middelværdien af lydtryksniveauerne svarende til de 1/3 oktav bånd, som har følgende midterfrekvenser:

1. oktav: 200-250-315 Hz
2. oktav: 400-500-630 Hz
3. oktav: 800-1000-1250 Hz
4. oktav: 1600-2000-2500 Hz
5. oktav: 3150-4000-5000 Hz
6. oktav: 6300-8000-10000 Hz

9 Nominel, total harmonisk forvrængning

Måles efter IEC 268-5, underafsnit 16.1.2 b ved konstant input svarende til driftseffekt (pkt. 5.1).

Krav: Fra 250 Hz til 1 kHz: mindre end 2%.

Over 1 kHz til 2 kHz: mindre end 2% faldende til 1% (lineært med hensyn til en logaritmisk frekvensskala).

Fra 2 kHz til 6,3 kHz: mindre end 1%.

Der tillades maximalt 3 spidser, som overskrider tolerancegrænsen, forudsat at bredden af disse spidser, målt ved toleranceniveau, er mindre end 1/3 oktav.

10 Impedans

Måles efter IEC 268-5, afsnit 7.1 (med undtagelse af noten).

For enhver indstilling af kontroller, som er tilgængelige for brugeren, må impedansen indenfor frekvensområdet 20 Hz til 20 kHz ikke falde under 80% af den nominelle impedans.

Bemærk: Kontrol af impedansen udenfor dette frekvensområde er ønskelig for at undgå problemer med visse typer af forstærkere.

11.1 Maximal inputeffekt. (Korttids).

Krav: Under overvejelse.

Maximal inputeffekt (langtids) måles efter IEC 268-5, afsnit 9.

Krav: Under overvejelse.

11.2 Vedvarende effekt måles ifølge IEC 268-5, afsnit 9.3.

Krav: Større end 10 watt.

Bemærk: Princippet skal den vedvarende effekt for højttaleren være lig med eller større end sinuseffekten for den tilhørende forstærker. Men for øjeblikket bør vedvarende effekt for en højttaler, målt efter afsnit 9.3 af 268-5, være væsentlig større end sinuseffekten fra forstærkeren. Det skyldes, at moderne programmateriale indeholder mere højfrekvens energi end det testsignal, som er defineret i 268-5, afsnit 9.3.2. Et nyt testsignal er under udarbejdelse.

12 Tilslutninger

Mekanisk: IEC 268-14 a

Elektrisk: IEC 268-15

13 Egenskaber, som ifølge normen skal angives: Ifølge IEC 268-5, afsnit 21 samt de ovenfor anførte data (med undtagelse af de i pkt. 7 nævnte kurver).

Bemærk specielt, at det skal angives, om forstærkeren er beregnet til vægmontage, reolanbringelse eller som fritstående højttaler.

14 Specielt for højttalerbyggesæt gælder: Fabrikanten skal udover de ovenfor angivne krav også levere: 1) en detaljeret elektrisk og mekanisk samleinstruktion, som indeholder diagram, der viser de elektriske forbindelser til komponenterne. 2) Hvis kabinetdelene ikke leveres med byggesættet, så skal fabrikanten medlevere konstruktions tegninger, som omfatter en detailtegning for hver del og en 1:1 udskæringsskabelon for forpladen. Sammen med dette skal leveres en komplet stykliste over materialer, idet der skal anvendes standarddimensioner, og materialerne skal være identificerede ved den på det pågældende marked gældende normale handelsbetegnelse.

Appendix A

Hvor det ønskes at omsætte resultater ved målinger i halvt frifelt eller helt frifelt til målinger i den modsatte type felt (f. eks. fordi målinger i den pågældende type af felt ikke kan udføres) kan den nedenfor beskrevne omsætningsformel beregnes, idet der tages hensyn til de angivne begrænsninger. Omsætningskurven på fig. 2 gælder for højttalersystemer af lukket-kasse type, som har et maximumvolumen på 40 til 50 liter og et maximum forsidesareal på omkring 30 x 60 cm. Overgangsfrekvensen F_0 er bestemt empirisk ved $F_0 = 120/a$, "a" er den mindste dimension på forpladen målt i meter.

Målenøjagtighed

Det må erindres, at nøjagtigheden af akustiske målinger ved lave frekvenser er alvorligt reduceret på grund af den begrænsede størrelse af de til rådighed værende lyddøde eller halvhårde rum og af de utallige kilder til fejl, som findes, hvis man mäter i fri luft. Ifølge IEC 268-1, afsnit 5 udføres akustiske målinger med en nøjagtighed af plus/minus 1,5 dB.

