

Signal/Noisemeter

NM1

INDHOLDSFORTEGNELSE

Tekniske data	2
Introduktion	4
Tilslutning	5
Betjening	5
Signal/støj begrebet	8
DIN, IEC og IHF tabeller	12
Blokdiagram	15

TEKNISKE DATA**Wattmeter**

Måleområde
med fuldt udslag (0 dB) ved
dB område (0 dB = 100 mW)
områdeforøgelse
Skala
Nøjagtighed (1 kHz sinus), LIN
($\pm 10\%$ netspændingsvariation)
Frekvensområde

0,01 nW - 140 W i 11 områder
10 nW - 100 W
-90 dB - +30 dB, -90 dBm - +30 dBm i 11 områder
+1,5 dB og +3,5 dBm
0 - 140 W og -20 dB - +1,5 dB
 $\pm 0,3$ dB ved fuldt udslag

jvf. »Filter« og »Detektortype«

Indgangsmodstand
Belastning

2 x 4 ohm, 2 x 8 ohm, 1 x 2 ohm, 1 x 16 ohm $\pm 1,5\%$
2 x 100 W kontinuert
2 x 140 W max. 5 min.

Selvinduktion

typ. 1,8 μ H (4 ohm)
typ. 2,7 μ H (8 ohm)

Effektstøj (LIN og AVG)

typ. 0,01 nW i 10 nW område
typ. 10 μ W i 100 mW område

Overhøringsdæmpning (1 kHz sinus)
venstre - højre kanal

>100 dB

VOLTMETER

Spændingsområde
dB områder (0 dB = 1 V)
dBm områder
Områdeforøgelse
Skalaer
Nøjagtighed (1 kHz sinus) LIN
($\pm 10\%$ netspændingsvariation)
Frekvensområde
Indgangsimpedans

10 μ V - 370 V i 13 områder med fuldt udslag (0 dB) ved 0,316 mV - 316 V
-90 dB - +50 dB i 13 områder
-90 dBm - +50 dBm i 13 områder
+1,5 dB og +3,5 dBm
0 - 12, 0 - 37, -20 dB - +1,5 dB, -20 dBm - +3,5 dBm
 $\pm 0,3$ dB ved fuldt udslag

jvf. »Filter« og »Detektortype«
1 MOhm//40 pF i mV områderne
1 MOhm//27 pF i V områderne

Egenstøj (LIN. OG AVG.)

Indgang kortsluttet

typ. 6 μ V i 0,3 mV område
typ. 5 mV i 1 V område
typ. 15 μ V i 0,3 mV område
typ. 5 mV i 1 V område

Indgang kortsluttet m. 10 Kohm

Overspændingsbeskyttelse

Max. 400 V DC eller
Max. 400 V AC ($f \leq 100$ Hz)

MÅLEFORSTÆRKER

Forstærkning
Nøjagtighed (1 kHz sinus LIN)
Frekvensområde (LIN) RL >10 kohm

-30 - +70 dB i 11 trin
 $\pm 0,3$ dB
7 Hz - 1 MHz ± 1 dB
4 Hz - 1,5 MHz ± 3 dB

Indgangsimpedans

1 Mohm//27 pF (-30 dB - 0 dB)
1 Mohm//40 pF (+10 dB - +70 dB)

Udgangsspænding

Max. 3 V_{eff} (4.2 V spids) 1 kHz

Udgangsimpedans

1 kohm $\pm 5\%$

Egenstøj (LIN og 0,3 mV)

typ. -34 dB ved kortsluttet indgang
typ. -26 dB ved 10 kohm tilslutningsimpedans

Harm. forvrængning ved 1 kHz

<0,2% 2. harm.
<0,1% 3. harm.

MONITORFORSTÆRKER

Udgangseffekt

0 - 450 mW, 8 ohm

Frekvensområde, indb. højttaler

120 Hz - 10 kHz max. 1,5 W

DETEKTORTYPER

Middelværdi (AVG)

Frekvensområde

10 Hz - 1 MHz $\pm 0,3$ dB

Effektivværdi (RMS)

Frekvensområde

20 Hz - 200 kHz $\pm 0,3$ dB (NORM.)

DIN 45633, IEC 179

20 Hz - 200 kHz (SLOW)

DIN 45633, IEC 179

20 Hz - 200 kHz (FAST)

Overstyringsmargin

+10 dB (0 dB)

Spidsdetektor (PEAK)

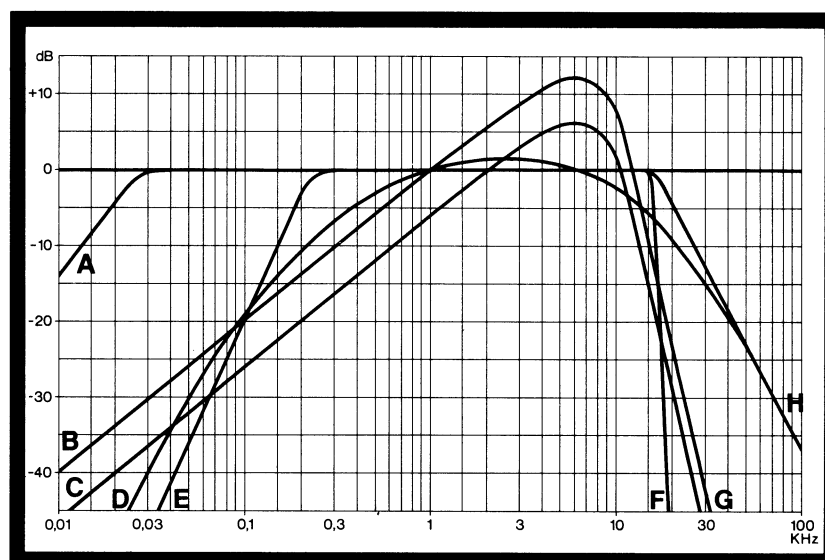
DIN 45405, CCIR 468

Frekvensområde

30 Hz - 200 kHz $\pm 0,3$ dB

Overstyringsmargin

+20 dB (0 dB), DIN 45405



FILTRE

Lineær (LIN)

Frekvensområde

4 Hz - 1,5 MHz $\pm 0,5$ dB -3 dB

A-kurve (A)

DIN 45633, IEC 179

Frekvensområde

Kurve D-H, 0 dB $\pm 0,2$ dB ved 1 KHz

Uvægtet kurve (UNW)

DIN 45405, CCIR 468

Frekvensområde

Kurve A-H, 0 dB $\pm 0,2$ dB ved 1 KHz

Vægtet kurve (WTD 1 KHz)

DIN 45405, CCIR 468

Frekvensområde

Kurve B-G, 0 dB $\pm 0,2$ dB ved 1 KHz

Vægtet kurve (WTD 2 KHz)

kun AVG detektor

Frekvensområde

kurve C-G, 0 dB $\pm 0,2$ dB ved 2 kHz

Pilottonefilter (PILOT, 20 Hz)

DIN 45500-2

Frekvensområde

kurve A-F, 0 dB $\pm 0,2$ dB ved 1 KHz

19 kHz dæmpning >36 dB

38 kHz dæmpning >36 dB

Pilottonefilter (PILOT, 200 Hz)

IEC 315-6

Frekvensområde

kurve E-F, 0 dB $\pm 0,2$ dB ved 1 KHz

19 kHz dæmpning >36 dB

38 kHz dæmpning >36 dB

Extern Filter (EXT. F.)

Udgangsimpedans

1 kohm $\pm 1\%$

Udgangsspænding (0 dB)

typ. 26 mV (EMK.)

Indgangsimpedans

1 kohm $\pm 1\%$

Indgangsspænding (0 dB)

typ. 26 mV

Frekvensområde

10 Hz - 200 kHz $\pm 0,3$ dB

SIGNALUDGANGE

Venstre/Højre (L/R)
 Udgangsimpedans (L/R)
 Analog udgang (AC)
 Analog udgang (DC)
 Højttalertilslutning

Galvanisk forbundet til L/R indgang via L/R omskifter
 1 kohm $\pm 5\%$
 1 V sinus (0 dB), 1 kohm $\pm 5\%$
 1 V (0 dB), 1 kohm 1%
 450 mW, 8 ohm

Nettilslutning
 Forbrug
 Temperaturområde
 Mek. dimensioner
 Vægt
 Tilbehør

110 V/220 V AC $\pm 10\%$
 ca. 16 Watt
 10°C - 40°C
 H x B x D, 160 mm x 323 mm x 210 mm
 6,5 kg (14,4 lbs)
 1 stk. BNC/BNC kabel
 2 stk. HT-2 x banan kabel
 Teknisk manual

Ret til ændringer forbeholdes

INTRODUKTION

Signal/støjmeter NM1 er et systeminstrument beregnet for signalmålinger og for vægtede støjmålinger i henhold til eksisterende normer. Instrumentet er desuden forsynet med en wattmeter indgang således at både signal og støj kan måles direkte på en 4 eller 8 ohms højttalerudgang. Der findes foruden de voltmeterdetektorer som skal benyttes i forbindelse med støjmålinger også en RMS detektor. Voltmeteret kan således benyttes som et normalt RMS voltmeter. Instrumentets ydre dimensioner indgår i et modulsystem som passer med de øvrige B&O instrumenter.

Hovedfunktioner for NM1 er:

Signal/støjmeter i henhold til DIN 45405, DIN 45622, CIR 468-1/2, IEC 179, IEC 315-6, IHF-A-202, ANSI S 1.4, JIS C 1502 m.fl.

Detektorer for sand RMS (incl. RMS FAST, RMS SLOW), quasi-peak og middelværdi målinger.

Indbyggede filtre omfatter; A-filter (A), uvægtet filter (UNW), vægtet filter (WTD) ref. 1 kHz og 2 kHz samt pilottonefilter (PILOT) med nedre grænsefrekvens 20 Hz og 200 Hz.

Tilslutningsmulighed for eksterne filtre.

Skalaer kalibreret i dBV og dBm.

LF-voltmeter til måling af vekselspænding fra 20 μ V til 370 V med de nævnte detektorer.

Stereowattmeter til måling af udgangseffekt fra 0,4 nW til 140 W og op til 1000 Watt ved tilslutning af Audio Load, AL1.

Måling af overhøringsdæmpning mellem kanaler.

Medhør via indbygget højttaler samt mulighed for tilslutning af extern højttaler.

Måleforstærker med kalibreret forstærkning fra -50 dB til +70 dB i 10 dB trin.

Automatisk visuel indikator af hvilken filtertype der er valgt.

Indbyggede belastningsmodstande for 2 Ohm, 2 x 4 Ohm, 2 x 8 Ohm og 16 Ohm ved effektmåling og 1 Mohm ved spændingsmåling.

Tilslutning

NM1 er fra fabrikken monteret for 220 VAC $\pm 10\%$ netspænding. Apparatet kan imidlertid let ændres for 110 VAC $\pm 10\%$ ved at parallelforbinde nettransformerens to 110 V – primærviklinger (se fig. 1).

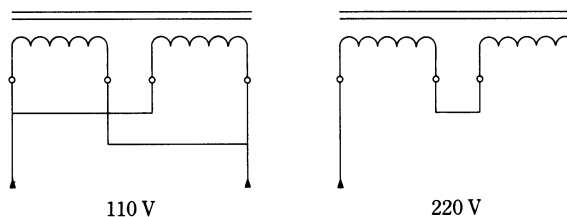



Fig 1

Netstikproppen er beregnet for en stikkontakt med beskyttelsesjord («Schuko»), men kan udmærket tilsluttes en almindelig stikkontakt. Dette medfører dog, at kabinettet bliver svævende.

Betjening

Instrumentet tændes med knappen mærket »ON« i øverste venstre hjørne af trykknappcentralen midt på forpladen. En af de to led's ud for watt eller volt over attenuatorrækken vil derefter lyse op afhængigt af om der er valgt 4 eller 8 ohms indgang, eller der er valgt 1 M Ω voltmeterindgang. Apparatets funktion er i øvrigt med henvisning til fig. 2 (forplade) og fig. 3 (bagplade) kort fortalt følgende:

1. Voltmeterskala kalibreret i Volt, Watt, dB og dBm.
2. »ON« knap - ved indtrykning tændes apparatet
3. »AVG« ved indtrykning vælges middelværdidetektor for voltmeter/wattmeter.
4. »NORM« til normale RMS målinger, d. v. s. når NM1 benyttes som et almindeligt RMS voltmeter.
5. »SLOW« RMS detektor med specielt lang tidskonstant for meterkredsløbet. (Benyttes udelukkende i forb. med støjmålinger).
6. »FAST« RMS detektor med specielt kort tidskonstant for meterkredsløbet. (Benyttes udelukkende i forbindelse med støjmålinger).
7. »PEAK« DIN PEAK detektor som benyttes i forbindelse med støjmåling.
8. »« medhørs højttaler kan aktiveres ved indtrykning af denne knap.
9. »4 Ω « valg af 4 Ohms indgang i forbindelse med wattmetermålinger.
10. »8 Ω « valg af 8 Ohms indgang i forbindelse med wattmetermålinger.
11. »V« ved indtrykning fungerer apparatet som AC voltmeter.
12. »Vx10« ved indtrykning attenueres voltmeteret med 20 dB (10 gange), i 10 V og 30 V området.
13. »EXT.F.« Benyttes i forbindelse med eksternt filter som kan tilsluttes via stik på bagpladen.
14. »LIN« indikerer at frekvensområdet er lineært (som for normalt volt og wattmeter).

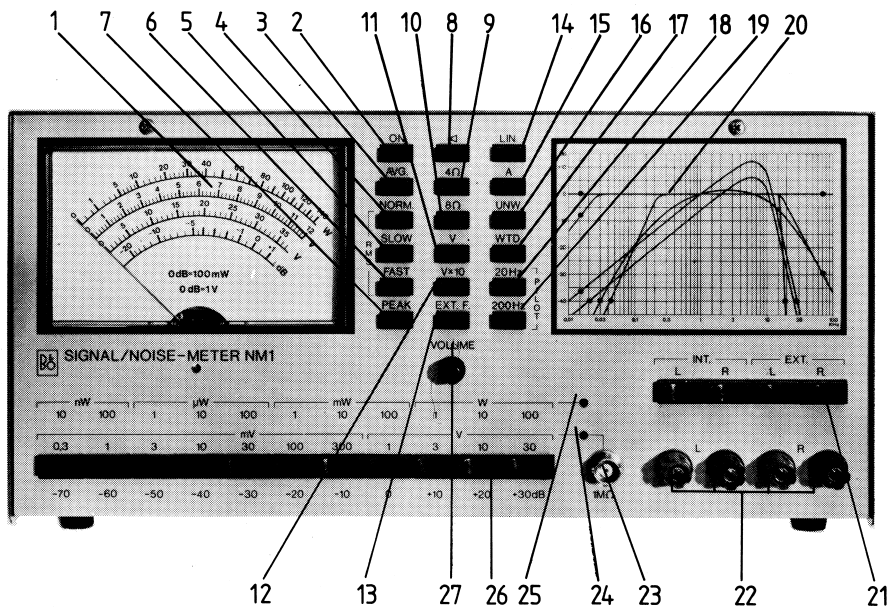
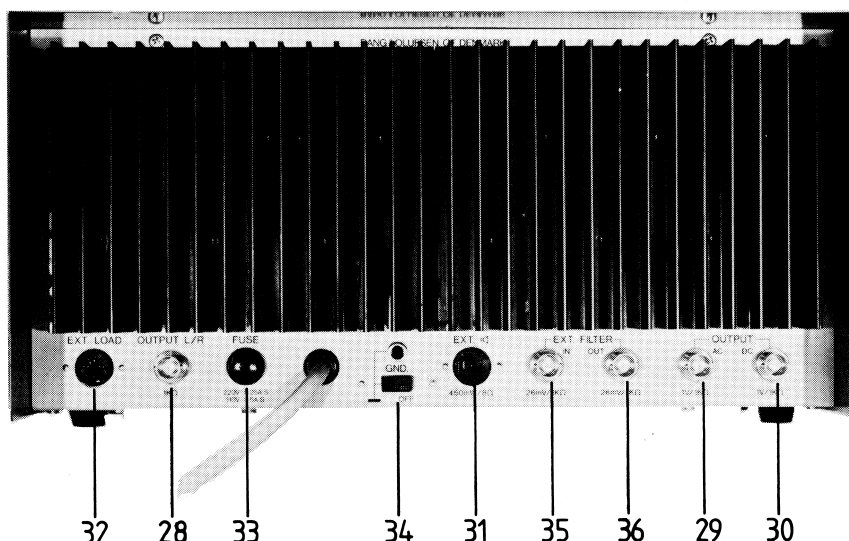


Fig. 2

15. »A« filter til støjmåling ophæver virkninger af ørets frekvenskarakteristik.
16. »UNW« uvægtet filter.
17. »WTD« vægtet filter.
18. »20 Hz« pilottonefilter med nedre grænsefrekvens 20 Hz (DIN)
19. »200 Hz« pilottonefilter med nedre grænsefrekvens 200 Hz (IEC)
20. Kurvefelt som ved hjælp af lysdioder indikerer frekvenskarakteristikken for det filter som er i brug.
21. Valg mellem højre og venstre kanal når instrumentet benyttes som wattmeter. »EXT« skal benyttes når der i forbindelse med NM1 benyttes en ekstern belastning f.eks. B&O's 2 x 1000 watt load AL1.
22. Klemmeskruer for wattmetermålinger.
23. BNC indgang for voltmeter.
24. LED der lyser når NM1 benyttes som voltmeter.
25. LED der lyser når NM1 benyttes som wattmeter.
26. Attenuator for volt og wattmeter.
27. Potentiometer til styrkeregulering af den indbyggede medhørshøjttaler.

3+

17. Special funktion. Når »AVG« detektor og »WTD« filter begge er indtrykket fås en signal/støj måling som populært kaldes CCIR/ARM, idet filteret er 0 dB ved 2 kHz og ikke som normalt ved 1 kHz.



- 28. L/R – udgang som er galvanisk forbundet med L/R indgang via L/R omskifter.
- 29. Analog AC udgang (1 V ved 0 dB).
- 30. Analog DC udgang (1 V DC ved 0 dB).
- 31. Tilslutning af ekstern højttaler (afbryder int. højt.).
- 32. DIN tilslutning for extern load AL1.
- 33. Sikringsholder. 250 mA slow blow.
- 34. Bøsning for jordforbindelse samt skyderomskifter som kobler jordforbindelsen til og fra.
- 35. Indgang for eksternt filter (26 mV/1 K Ω)
- 36. Udgang for eksternt filter (26 mV/1 K Ω)
- 35+
- 36. Er kun forbundet når knappen »EXT. F.« på forpladen er indtrykket.

En kort kontrol af om apparatet fungerer tilfredsstillende kan f.eks. foretages som følger:

Apparatet tilsluttes 220 V netspænding og knappen »ON« indtrykkes. Herefter indtrykkes knappen »V«, knappen »AVG« og knappen »LIN«. Apparatet skal nu kunne fungere som et middelværdimålende voltmeter. Lysdioden ud for voltskalaen skal lyse og i kurvedisplayet skal de to øverste grønne lysdioder på den vandrette linie lyse op.

Der kan evt. tilsluttes en generator f.eks. B&O TG7 for at kontrollere voltmeteret. Indstilles TG7 f.eks. til 300 Hz og 1 V sinus, skal voltmeteret vise 1 V. Indtrykkes i stedet filter »A«, skal instrumentet vise ca. 0,31 V, idet A-kurven dæmper signalet ca. 7 dB ved 300 Hz.

Bemærk i øvrigt, at to grønne lysdioder nu på filterdisplayet skal vise begyndelsen og afslutningen af A-filteret. De øvrige filtre kan naturligvis afprøves på tilsvarende måde.

Der skal herefter angives eksempler på måling af signal/støjforhold samt på begrebet signal/støjforhold.

HVAD BETYDER STØJ OG SIGNAL/STØJFORHOLDET I PRAKSIS?

Støj er noget, næsten alle kender til, i form af generende sus fra højttaleren. F.eks. under de svage passager i et stykke musik, hvor suset næsten kan overdøve signalet. Suset eller støjen kan variere, afhængig af om der lyttes til et bånd, en plade eller en radioudsendelse; men fælles er dog at støjen i alle 3 tilfælde vil være hørbar. Men hvorfra kommer egentlig denne støj, og hvad skyldes den?

Støj er pr. definition uønskede elektriske signaler, som kommer fra et stort antal forskellige kilder. Disse kan generelt opdeles i den menneskeskabte støj og den naturligt optrædende (fysisk bestemte) støj. Menneskeskabt støj kan f.eks. være 50 Hz brum, tændingsstøj fra en bil, støj fra andre kommunikationssystemer eller meget andet. Den naturligt optrædende støj vil derimod typisk være fænomener som støj fra verdensrummet (atmosfæriske forstyrrelser) eller støj fra magnetiske materialer og kredsløbsstøj. Alle disse støjtyper kan ved omhyggeligt udviklingsarbejde reduceres ganske væsentligt, men der vil dog altid være en rest af uønskede signaler, som sætter en grænse for, hvor langt man kan nå i den perfekte lyd gengivelse. For radioens, båndoptagerens, pladespillerens og forstærkerens vedkommende er det forskellige ting, som typisk er årsag til den største del af støjen.

For radioens vedkommende vil den mest betydende støjkilde være den støj, der kommer fra antennen og dermed fra atmosfæren. Da støjindstrålingen kommer fra alle steder i rummet, vil støjen kunne reduceres væsentligt ved brug af en retningsantenne. Radioens og forstærkerens egen støj er dog heller ikke uvæsentlig og skyldes i hovedsagen termisk støj. Den støj som opstår på grund af elektronernes termiske bevægelse i ledende materialer som ledninger og modstande m.v.. Derfor er det vigtigt f.eks. ved reparationer, hvor der udskiftes komponenter, at anvende nye komponenter, der ikke er mere støjende end de udskiftede. Dette kan bl.a. kontrolleres ved at måle signal/støjforholdet efter endt reparation.

Støjen i en båndoptager er populært sagt »båndsus«, som skyldes, at båndets magnetiske belægning aldrig er helt jævn, men varierer i retning og styrke på grund af fremstillingsprocessen. Udover båndet støjer båndoptagerens elektronik incl. tonehoved også. Men denne støj giver dog langt det mindste bidrag til båndoptagerens samlede støj, hvis der vel at mærke er tale om en båndoptager af rimelig kvalitet. Drejer det sig om en pladespiller, er støjproblemet væsentlig mindre, idet en plade i forhold til et bånd så godt som ikke støjer. Støj fra pladespilleren vil typisk være termisk støj fra pick-up'en, samt mekanisk støj fra selve pladen, idet der er en grænse for, hvor mekanisk korrekt pladen kan skæres. Bl.a. vil der altid være ujævnheder i selve det materiale pladen er fremstillet af.

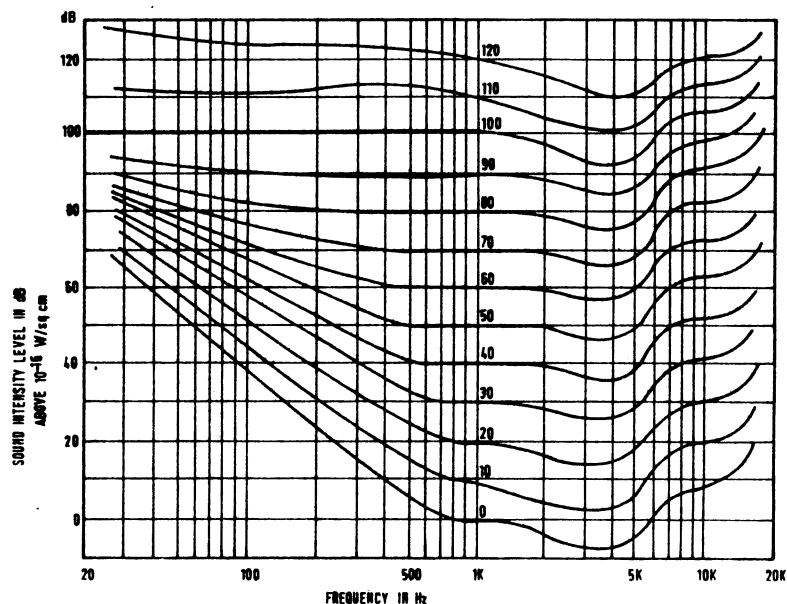


Fig. 1

Væsentligst, når der tales om støj i forbindelse med high-fidelity udstyr og andet elektronisk udstyr, er forholdet mellem det ønskede signal og støjen (det uønskede signal) da dette er kriteriet for, hvor generende støjen opfattes. Samtidig er det menneskelige øre sådan indrettet, at det ikke er lige følsomt overfor alle frekvenser. Specielt ved lave lydtryk (Fig. 1) er øret meget følsomt omkring 3 kHz, men følsomheden falder brat af til begge sider. Når signal/støj forholdet skal måles, skal der derfor også tages hensyn til disse forhold. Desværre er man de forskellige norminstitutioner imellem ikke helt enige om, hvordan denne vægtning skal foretages. De mest benyttede normer, når der tales om måling af signal/støjforhold, er DIN, IEC, CCIR og den amerikanske IHF norm.

På fig. 2 ses de forskellige vægtningskurver.



Fig. 2

Kurve D-H er A kurven som foreskrives af DIN 45633 og IEC 179. De øvrige kurver er A-H unweighted (DIN 45405, CCIR 468), weighted B-G (DIN 45405 og CCIR 468), weighted 2 kHz B-G (foreslås af Dolby i forbindelse med average detektor), samt 20 Hz og 200 Hz pilottonefiltre. Fælles for alle disse vægtningskurver er, at de alle mere eller mindre tager højde for ørekaraktistikken.

Imidlertid er ikke kun vægtningskurven, men også detektortypen afgørende for, hvordan signal/støj forholdet måles. DIN foreskriver f.eks. i alle tilfælde med undtagelse af båndoptagermåling brug af quasi peak detektor. De andre detektorer er RMS fast, RMS normal, RMS slow og Average.

Et eksempel på et par målinger af signal/støjforhold kan sikkert medvirke til en mere praktisk forståelse af dette forhold.

Eks.:

Måling af signal/støjforhold på en båndoptager efter DIN 45500-4. Foruden båndoptageren skal benyttes et K3 instrument til måling af den 3. harmoniske af 333 Hz f.eks. B&O, DM1 samt et signal/støjmeter f.eks. B&O NM1.

Med distortionmeter DM1 findes indspilleniveauet hvor K3 (3. harmoniske af 333 Hz) er 3%. Når dette er fundet foretages en indspilning af passende længde (f.eks. 1 min.) DM1 fjernes og erstattes af $470\text{ K}\Omega//250\text{ pF}$ og uden at ændre indspilleniveauet foretages en indspilning af egenstøjen. ($470\text{ K}\Omega//250\text{ pF}$ fungerer som en defineret støjgenerator) Fig. 3.

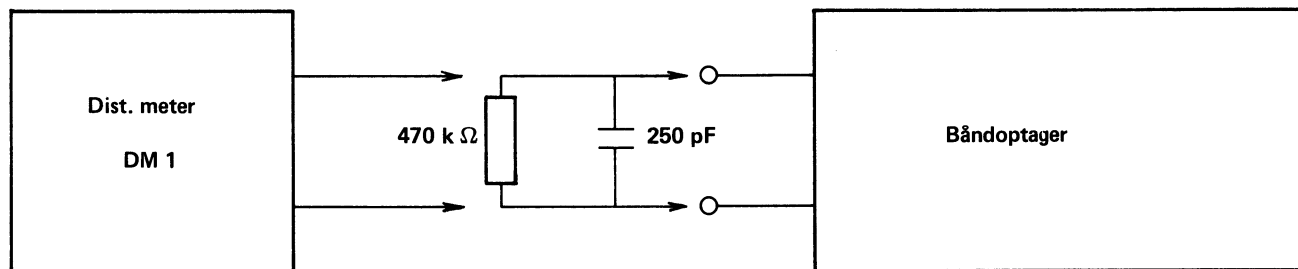


Fig. 3

Herefter kan signal/støjmeter NM1 tilsluttes og signal/støjforholdet måles. Foretages målingen vægtet, skal støjen måles i »A« filterstilling og de 333 Hz i stilling »LIN«. Man er således i stand til at måle forskellen mellem signalet (de 333 Hz) og støjen vægtet efter A kurven. Forskellen skal ifølge DIN være mindst 56 dB, og der skal benyttes RMS fast detector.

For at foretage målingen korrekt, skal båndoptagerens udgang endvidere være afsluttet med $470\text{ K}\Omega//250\text{ pF}$.

Da signal/støjmetrets indgangsimpedans er $1\text{ M}\Omega//40\text{ pF}$, kan der derfor passende foretages en ydre afslutning med $820\text{ K}\Omega//220\text{ pF}$, idet totalværdien så bliver $450\text{ K}\Omega//260\text{ pF}$, hvilket er tilstrækkeligt tæt på den ønskede afslutning. (Se iøvrigt fig. 4).

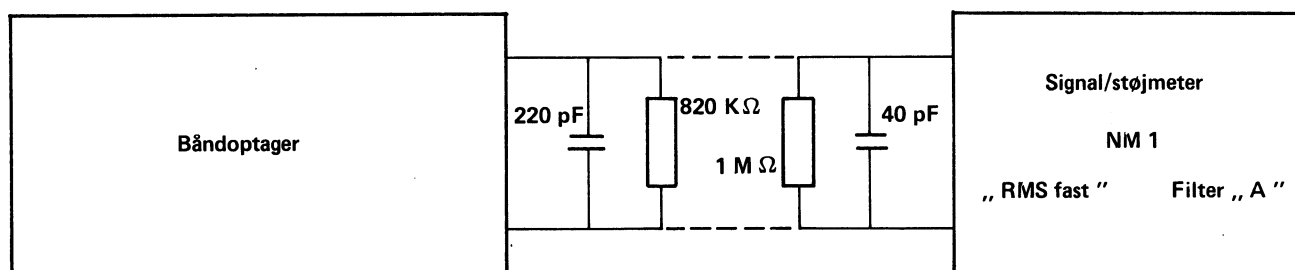


Fig. 4

Man bør dog også være opmærksom på målekablets kapacitet og fratrække denne, før der vælges afslutningskapacitet. (Er kablets kapacitet f.eks. 100 pF, hvilket meget tit kan være tilfældet, hvis der benyttes coaxialkabel, skal der naturligvis kun parallelkobles en kondensator på 120 pF).

Tilsvarende signal/støjmålinger for radio, forstærker og tuner er også nøje specificeret af DIN. Da det imidlertid ofte kan være meget svært at holde rede på alle disse normer, leverer Bang & Olufsen sammen med signal/støjmeter NM1 en praktisk opslagstabel, som viser, hvordan alle relevante signal/støjmålinger foretages i henhold til DIN, IEC og IHF.

Signal/støjforhold for highfidelity udstyr er givet en af de parametre, der blandt fabrikanter af sådant udstyr vil blive et meget væsentligt teknisk konkurrenceelement, idet man for frekvenslinearitet og forvrængningsdata er nået så vidt, at støjen vil være det, øret opfatter som det mest generende.

Det er derfor også vigtigt, som vist i denne artikel, at man er i stand til at kontrollere signal/støjforholdet med jævne mellemrum – og altid efter endt reparation.

De følgende tabeller viser hvordan måling af signal/støjforhold foretages efter DIN 45500, IEC 581 og IHF.

Eksempel på måling af signal/støjforhold på en radio.

S/N ønskes målt fra mag. pick-up indgang til højttaler udgang.

Fra DIN 45500 skemaet kan følgende oplysninger umiddelbart hentes:

S/N benævnelse	Uvejet (Fremdspænding)
Reference indgangs spænding	≤ 5 mV Sinus, 1000 Hz, - (endeligt signalniveau fastlægges senere).
Indgang afsluttes med	2,2 K Ω (når støjen måles)
Reference udgangs niveau	100 mW/4 Ω (mono)
	2 x 50 mW/4 Ω (stereo)
Filtertype vælges (NM1)	UNW, (uvejet)
Detektype vælges (NM1)	Peak
Norm krav (DIN 45500-8)	≥ 50 dB, se også rubrik »Bemærkning«

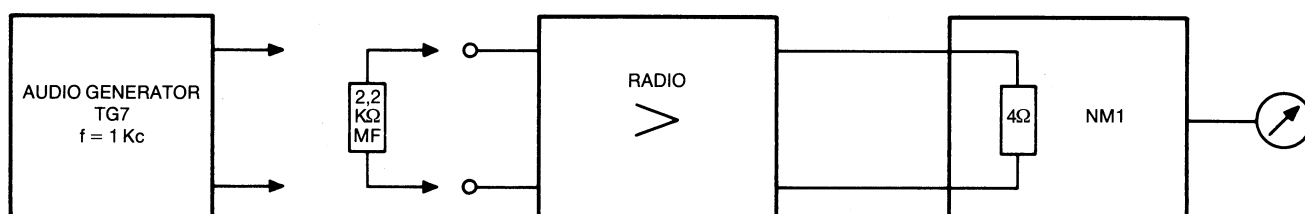
Radioens volumenkontrol stilles i max. Signalet fra tonegeneratoren øges indtil 1% forvrængning måles, og den for 1% forvrængning tilførte indgangsspænding bliver »reference indgangs spænding« – F.eks. 2,5 mV.

Radioens volumenkontrol skrues ned indtil $P_{out} = 100$ mW måles med NM1, (for stereoforstærkere 2 x 50 mW).

Tonegeneratoren fjernes, og indgangen afsluttes med en 2,2 K Ω modstand. Med NM1 måles nu forstærkerens støj, og forskellen mellem den målte støjspænding og spændingen ved udstyret forstærker (100 mW) udtrykkes i dB.

Skemaforklaring

1. Referenceindgangsspændingen er den spænding der skal tilføres indgangen for ved fuld opdrejet volumenkontrol at give fuld udstyring.
2. Fuld udstyring = 0,7% forvrængning.
3. Fuld udstyring = 1,0% forvrængning.



DIN 45500	SIGNAL IND/UDGANG	S/N BENÆVNELSE	REFERENCE INDG. SPÆNDING	INDGANG AFSLUTTET MED	REFERENCE UDG. NIVEAU & IMPEDANS	MODULATIONS FREKVENNS	FREKVENNS- SVING, Δf	FILTER	DETEKTOR	NORM. KRAV	BEMÆRKNING
RADIO & KOMBINATIONS- ANLÆG DIN 45500-8	MAG. PICK-UP/ HØJTT. UDGANG	UVEJET »FREMD- SPANNUNG«	5 mV SINUS 1000 Hz	2,2KΩ	100 mW/4Ω (2 x 50 mW/4Ω) INDSTILLES MED VOLUMENKONTROL			UNW.	PEAK	≥50 dB	(1) For forstærkere med udgangs- effekt over 20 W totaleffekt mindskes normkravet svarende til forholdet i udgangseffekt overfor 20 W.
	TAPE & AUX/ HØJTT. UDGANG	UVEJET »FREMD- SPANNUNG«	500 mV SINUS	47KΩ//250pF	100 mW/4Ω (2 x 50 mW/4Ω) INDSTILLES MED VOLUMENKONTROL			UNW	PEAK	≥50 dB	
	BÅNDOPTAGER/ HØJTT. UDGANG	UVEJET »FREMD- SPANNUNG«	MED B&O K ₃ DIST. METER DM1, FINDES INDSPILLE NIVEAUET HVOR K ₃ = 3%	470KΩ//250pF	100 mW/4Ω (2 x 50 mW/4Ω) INDSTILLES MED VOLUMENKONTROL			UNW	PEAK	≥41 dB	(2) Når korrekt indspilleniveau, er fundet (K ₃ = 3%), foretages en indspilning af passende længde, ca. 1 min. DM1 fjernes nu og erstattes af afslutnings- modstande på 470KΩ/250 pF kond. Uden at ændre indspilleniveau foretages en indspilning af egenstøjen uden tilført signal. Det indspillede 333 Hz signal måles i forhold til båndoptagerens ind- spillede egenstøj.
		VEJET »RUHEGE- RÄUSCHSPAN- NUNG«						LIN/WTD 333 Hz MÅLES I STILLING LIN, - EGENSTØJ MÅ- LES I STILLING WTD.			
	FM ANTENNE INDGANG HØJTT. UDGANG	UVEJET »FREMDSPAN- NUNG«	1 mV/300Ω 0,5 mV/75Ω (3,3 nW)		100 mW/4Ω (2 x 50 mW/4Ω) INDSTILLES MED VOLUMENKONTROL	1000 Hz	40 kHz (53,3%)	PILOT, 20 Hz	PEAK	≥44 dB	SE (1)
		VEJET »RUHEGE- RÄUSCHSPAN- NUNG«						WTD	PEAK		
FORFORSTÆRKER DIN 45500-6	MAG. PICK UP/ FORFORSTÆRKER UDGANG	UVEJET »FREMDSPAN- NUNG«	≤5 mV SINUS 1000 Hz	2,2KΩ	-20 dB FULD UDSTYRING INDSTILLES MED VOLUMENKONTROL			UNW	PEAK	≥50 dB	
	TAPE & AUX/ FORFORSTÆRKER UDGANG	UVEJET »FREMDSPAN- NUNG«	≤500 mV SINUS 1000 Hz	47KΩ//250 pF				UNW	PEAK	≥50 dB	
UDGANGSFORSTÆR- KER DIN 45500-6	INDGANG/ HØJTT. UDGANG	UVEJET »FREMDSPAN- NUNG«	≤500 mV SINUS 1000 Hz	47KΩ//250 pF	100 mW/4Ω (2x50 mW/4Ω) INDSTILLES MED FØLSOMHEDS- KONTROL			UNW	PEAK	≥50 dB	SE (1)
BÅNDOPTAGER DIN 45500-4	INDGANG/ UDGANG	UVEJET »FREMD- SPANNUNG«	MED B&O K ₃ DIST METER DM1 FINDES INDSPIL- LE NIVEAUET HVOR K ₃ = 3%	470KΩ//250 pF	470KΩ/250 pF			UNW	RMS FAST	≥46 dB	SE (2)
		VEJET »RUHEGE- RÄUSCHSPAN- NUNG«						LIN/A 333 Hz MÅLES I STILLING LIN, EGENSTØJ MÅ- LES I STILLING A		≥56 dB	
FM TUNER DIN 45500-2	FM ANTENNE INDGANG/ UDGANG	UVEJET MONO »FREMD- SPANNUNG« STEREO	1 mV/300Ω 0,5 mV/75Ω (3,3 nW)			1000 Hz	40 kHz (53,3%)	PILOT, 20 Hz	PEAK	≥46 dB	S/N måles i stereo på kanal A. Støjniveauet måles med 1000 Hz modulationsfrekvens
		1000 Hz (KUN KANAL A) 19 kHz (PILOT- TONE)				40 KHz (53,3%) 6 kHz (8%)					
		VEJET MONO »RUHEGE- RÄUSCHSPAN- NUNG« STEREO				1000 Hz	40 kHz (53,3%)	WTD			
						1000 Hz (KUN KANAL A) 19 kHz (PILOT- TONE)	40 kHz (53,3%) 6 kHz (8%)				

[illegible]

IHF	SIGNAL IND/UDGANG	S/N BENÆVNELSE	REFERENCE INDG. SPÆNDING	INDGANG AFSLUTTES MED	REFERENCE UDG. NIVEAU & IMPEDANS	MODULATIONS- FREKVENNS	FREKVENSSVING Δf	FILTER	DETEKTOR	BEMÆRKNING	
RADIO & KOMBINATIONSANLÆG IHF-A-202 1978	MOVING COIL PICK-UP/ HØJTT. UDGANG	A-VÆGTET	500µV SINUS 1000 Hz	100Ω ±10%	1W I SPECIFICERET IMPEDANS			A	AVG		
		CCIR/ARM VÆGTET	500µV SINUS 1000 Hz	100Ω ±10%				LIN/WTD	AVG	1000 Hz måles i stilling LIN.- Egenstøj måles i stilling WTD.	
	MAG. PICK-UP/ HØJTT. UDGANG	A-VÆGTET	5 mV SINUS 1000 Hz	R = 1KΩ ±10% L = 500mH ±10% C = 125pF ±10%	1W I SPECIFICERET IMPEDANS			A	AVG		
		CCIR/ARM VÆGTET						LIN/WTD	AVG	1000 Hz måles i stilling LIN.- Egenstøj måles i stilling WTD.	
	TAPE & AUX/ HØJTT. UDGANG	A-VÆGTET	500 mV SINUS 1000 Hz	1000Ω ±10%	1W I SPECIFICERET IMPEDANS			A	AVG		
		CCIR/ARM VÆGTET						LIN/WTD	AVG	1000 Hz måles i stilling LIN.- Egenstøj måles i stilling WTD.	
	BÅNDOPTAGER/ HØJTT. UDGANG										
	FM ANTENNE INDG./ HØJTT. UDGANG	NOISE MONO (200Hz→15kHz) STEREO	970µV/75Ω 1940µV/300Ω (65 dBf) (3,14 nW)		-10 dB UNDER SPECIFICERET MAX. UDGANGS- EFFEKT I SPEC. IMPEDANS	1000 Hz	±75 kHz (100%)	PILOT -200 Hz	AVG	Testmodulation: (L = -R) 1000 Hz + 19 kHz = ±75 kHz (100%)	
						1000 Hz 19 kHz (PILOTTONE)	±68,3 kHz (91%) ±6,75 kHz (9%)				
						1000 Hz	±75 kHz (100%)	PILOT-20Hz			Testmodulation: (L = -R) 1000 Hz + 19 kHz = ±75 kHz (100%)
						1000 Hz 19 kHz (PILOTTONE)	±68,3 kHz (91%) ±6,75 kHz (9%)				
FORFORSTÆRKER IHF-A-202 1978	MOVING COIL PICK-UP/ FORFORSTÆRKER UDG.	A-VÆGTET	500µV SINUS 1000 Hz	100Ω ±10%	0,5 V RMS 10KΩ ±5% // 1 nF ±5%			A	AVG		
		CCIR/ARM VÆGTET						LIN/WTD	AVG	1000 Hz måles i stilling LIN.- Egenstøj måles i stilling WTD.	
	MAGNETISK PICK-UP/ FORFORSTÆRKER UDGANG	A-VÆGTET	5 mV SINUS 1000 Hz	R = 1KΩ ±10% L = 500mH ±10% C = 125pF ±10%	0,5 V RMS 10KΩ ±5% // 1 nF ±5%			A	AVG		
		CCIR/ARM VÆGTET						LIN/WTD	AVG	1000 Hz måles i stilling LIN.- Egenstøj måles i stilling WTD.	
	TAPE & AUX/ FORFORSTÆRKER UDGANG	A-VÆGTET	500 mV SINUS 1000 Hz	1000Ω ±10%	0,5 V RMS 10KΩ ±5% // 1 nF ±5%			A	AVG		
		CCIR/ARM VÆGTET						LIN/WTD	AVG	1000 Hz måles i stilling LIN.- Egenstøj måles i stilling WTD.	
UDGANGSFORSTÆR- KER IHF-A-202 1978	INDGANG/ HØJTT. UDGANG	A-VÆGTET	500 mV SINUS 1000 Hz	1000Ω ±10%	1 W I SPEC.IMPEDANS			A	AVG		
		CCIR/ARM VÆGTET						LIN/WTD	AVG	1000 Hz måles i stilling LIN.- Egenstøj måles i stilling WTD.	
BÅNDOPTAGER	INDGANG/ UDGANG										
FM TUNER IHF-T-200 1975	FM ANTENNE INDG./ UDGANG	NOISE MONO (200Hz-15kHz) STEREO	970µV/75Ω 1940µV/300Ω (65 dBf) (3,14 nW)		-10 dB UNDER SPECIFICERET MAX UDGANGS- NIVEAU I 100KΩ ±5% 1 nF ±5% SÅ FREMT SPEC. IKKE ANGIVER ANDET	1000 Hz	±75 kHz (100%)	PILOT-200 Hz	AVG	Testmodulation: (L = -R) 1000 Hz + 19 kHz = ±75 kHz (100%)	
						1000 Hz 19 kHz (PILOTTONE)	±68,3 kHz (91%) ±6,75 kHz (9%)				
		1000 Hz				±75 kHz (100%)	PILOT-20 Hz	Testmodulation: (L = R) 1000 Hz + 19 kHz = ±75 kHz (100%)			
		1000 Hz 19 kHz (PILOTTONE)				±68,3 kHz (91%) ±6,75 kHz (9%)					

