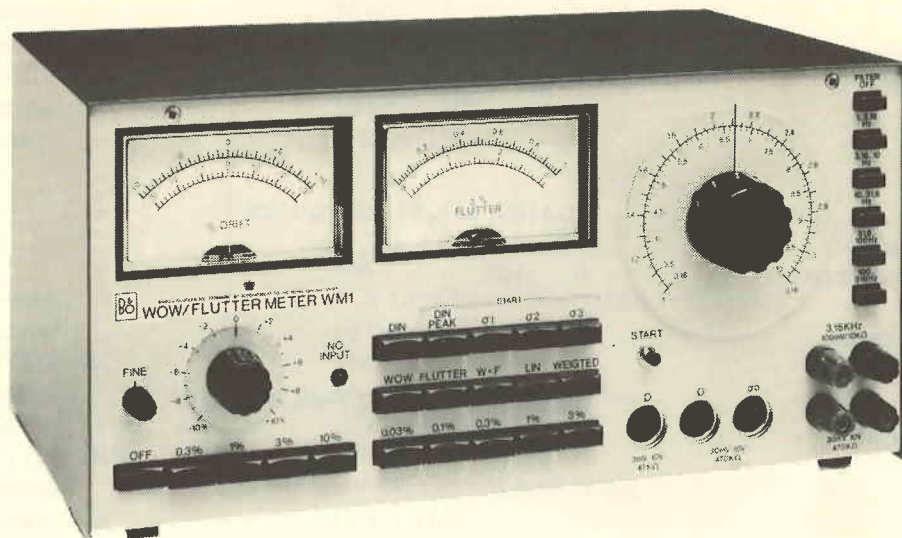


Bang & Olufsen

WOW/FLUTTER-METER WM 1



INDHOLD

Tekniske data	2
Introduktion	4
Anvendelse	4
Virkemåde	11
Justering	15
Stykliste	17
Diagram/Komponentplacering	26
Garanti og service	36

TEKNISKE DATA

Oscillator:

KURVEFORM: Sinus.
FREKVENNS: 3,15 kHz.
Stabilitet: Ca. 5×10^{-5} indenfor 8 timer.
Ca. 5×10^{-4} indenfor 1 år.

UDGANG:

Spænding (EMK): Ca. 100 mV_{eff}
Impedans: 10 K Ω

Drift-meter

OMRÅDE: $\pm 0,316\%$, $\pm 1\%$, $\pm 3,16\%$ og $\pm 10\%$.
Nøjagtighed: $\pm 3\%$ af fuldt udslag.
OFF-SET (kalibreret): 0 ... $\pm 10\%$.

Wow/Flutter-meter:

OMRÅDE: $\pm 0,0316\%$, $\pm 0,1\%$, $\pm 0,316\%$, $\pm 1\%$ og $\pm 3,16\%$.
Nøjagtighed: $\pm 3\%$ af fuldt udslag.

Filtre:

WOW: 0,2 ... 10 Hz (± 3 dB).
FLUTTER: 10 Hz ... 300 Hz (± 3 dB)
LIN: 0,2 ... 300 Hz (± 3 dB)
WEIGHTED: I.h.t. DIN 45 507, IEC 386, CCIR 409 og IEEE 193.

Meterkredsløb:

DIN: I.h.t. DIN 45 507, IEC 386, CCIR 409 og IEEE 193.
DIN PEAK: I.h.t. DIN 45 507 –
Instrumentet måler og fastholder automatisk den største forekommende wow/flutter-spidsværdi indenfor en måletid på ca. 30 sek.
 $\sigma 1, \sigma 2, \sigma 3$: Instrumentet måler og fastholder automatisk den største forekommende wow/flutter-spidsværdi, men udelukker tilfældige spidser, der tidsmæssigt forekommer i mindre end 32% ($\sigma 1$), 4,5% ($\sigma 2$) og 0,26% ($\sigma 3$) af måletiden (5 sek.).

Frekvensanalysator:

OMRÅDE: 1 Hz ... 316 Hz i 5 områder:
1 Hz ... 3,16 Hz, 3,16 Hz ... 10 Hz, 10 Hz ... 31,6 Hz,
31,6 Hz ... 100 Hz og 100 Hz ... 316 Hz.

BÅNDBREDDE: 10% (± 3 dB).

OKTAVDÆMPNING: 40 dB.

LINIARITET:

Frekvens: Bedre end $\pm 5\%$.
Amplitude: Bedre end ± 1 dB.

REMOTE (Option):

Styrespænding: 0 ... +10 V i alle områder (Linieritet bedre end $\pm 5\%$).

Indgangsimpedans: Ca. 10 K Ω .

Indgange: Fælles for drift, wow og flutter.
 Automatisk indikering ("NO INPUT") ved for lav indgangsspænding, samtidig med indkobling af den interne reference-oscillator.

PHONO, LAVOHM: 5-pol. DIN.
 Spænding: 3 mV ... 10 V.
 Impedans: 47 K Ω \pm 5%.

PHONO, HØJOHM: 5-pol. DIN.
 Spænding: 30 mV ... 10 V.
 Impedans: 470 K Ω \pm 5%.

TAPE: 5-pol. DIN.
 Spænding: 30 mV ... 10V.
 Impedans: 470 K Ω \pm 5%.

Udgange:

DRIFT: BNC.
 Spænding: \pm 1 V DC \pm 3% ved fuldt udslag.
 Impedans: 10 K Ω \pm 1%.

WOW/FLUTTER, AC: BNC.
 Spænding: 1 V AC \pm 3% ved fuldt udslag.
 Impedans: 10 K Ω \pm 1%.

WOW/FLUTTER, DC: BNC.
 Spænding: 1 V DC \pm 3% ved fuldt udslag.
 Impedans: 10 K Ω \pm 1%.

Remote (Option): 37-pol. multistik.
 Samtlige funktioner og områder kan fjernbetjenes (TTL-kompatibel).

Nettilslutning: 110/220 V AC \pm 10%.
 50 ... 400 Hz.
Forbrug: Ca. 10 W.

Temperaturområde: 0 ... 50^oC.

Dimensioner:
 Bredde: 323 mm.
 Dybde: 210 mm.
 Højde: 160 mm.

Vægt: 5,7 kg. (12,6 lbs.).

Overflade: Sølvgrå og blå emaljelak.

Tilbehør: 1 instruktionsbog.
 1 kabel 5-pol. DIN/5 - pol. DIN.

Option 1: Remote (Fjernbetjening).

Option 2: X-tal oscillator i stedet for indbygget RC-oscillator.

Ret til ændringer forbeholdes.

INTRODUKTION

B&O Wow/Fluttermeter WM1 er et kombinationsinstrument, der er specielt konstrueret til undersøgelse og reparation af pladespillere, båndoptagere og andet optage- og gengiveudstyr. Det består i det væsentlige af:

1. Driftmeter til måling af hastighedsafvigelse indenfor området $0 \dots \pm 20\%$ i forhold til en indbygget referencenosillator på 3,15 KHz.
2. Wow/Fluttermeter til måling af wow (0,2 Hz ... 10 Hz), flutter (10 Hz ... 300 Hz) eller wow + flutter (0,2 Hz ... 300 Hz). Målingen kan udføres lineært, vejet i.h.t. DIN 45507, IEC 386, CCIR 409, IEEE 193, eller efter en statistisk normalfordeling (sigma).
3. Spektrum analysator til undersøgelse af wow- og flutterspektret indenfor frekvensområdet 1 ... 316 Hz.

Instrumentet er på bagsiden desuden forsynet med udgange for tilslutning af oscilloskop, skriver, analysator eller anden form for monitor.

ANVENDELSE

Wow/Fluttermeter WM 1 er fra fabrikken monteret for 220 V $\pm 10\%$ netspænding, men kan let ændres til 110V $\pm 10\%$ ved at parallelforbinde nettransformerens to 110 V-primærviklinger (fig. 1).

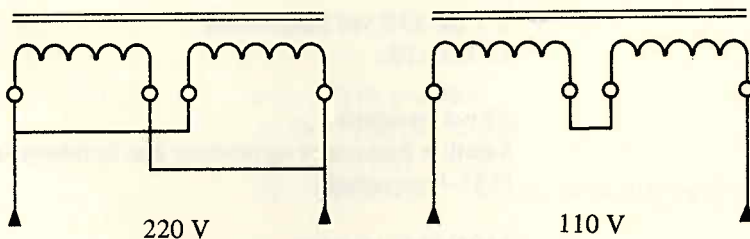


Fig. 1. Ændring til 110 V netspænding.

Netstikproppen er beregnet for en speciel type stikkontakt m./beskyttelsesford ("schuko"), men kan udmærket tilsluttes en almindelig stikkontakt. Dette medfører dog, at kabinettet bliver "svævende".

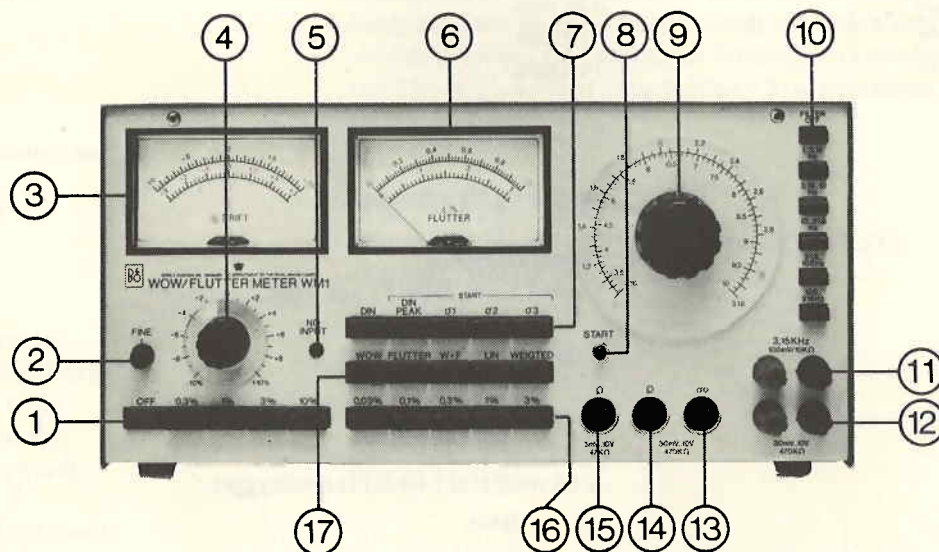


Fig. 2. Wow/Fluttermeter WM1 set forfra.

Betjeningen af instrumentet fremgår i store træk af det følgende samt fig. 2 og 3.

1. Netafbryder og omskifter for driftområde.
2. Finjustering for drift-offset (hastighedsafvigelse). Justeringsområde ca. $\pm 0,1\%$.
3. Drejespoleinstrument for aflæsning af drift (hastighedsafvigelse) i %.
4. Justering for drift-offset (hastighedsafvigelse). Justeringsområde ca. $\pm 10\%$ (ref. 3,15 KHz).
5. Indikator for indgangsspænding. Lampen lyser op, såfremt indgangsspændingen er for lille.
6. Drejespoleinstrument for aflæsning af wow og flutter i %.
7. Omskifter for valg af meterkredsløb.
8. Trykknop for start af målecyklus i stilline "DIN PEAK", " $\sigma 1$ ", " $\sigma 2$ " og " $\sigma 3$ ".
9. Frekvensskala for spektrumanalysator.
10. Omskifter for valg af spektrumanalysatorens frekvensområde.
11. Udgang for referenceoscillator (3,15 KHz sinus).
12. Højimpedanset tilslutning for pladespillere, båndoptagere eller andet optage-/gengiveudstyr, der ikke er forsynet med 5-polet DIN-stik.
13. Højimpedanset DIN-tilslutning for båndoptagere og andet optage-/gengiveudstyr.
14. Højimpedanset DIN-tilslutning for pladespillere med indbygget RIAA-forstærker.
15. Lavimpedanset DIN-tilslutning for pladespillere uden indbygget RIAA-forstærker.
16. Omskifter for valg af wow- og flutter-område.
17. Omskifter for valg af filterkarakteristik for wow og flutter samt omskifter for linjær eller vejjet filterkarakteristik.

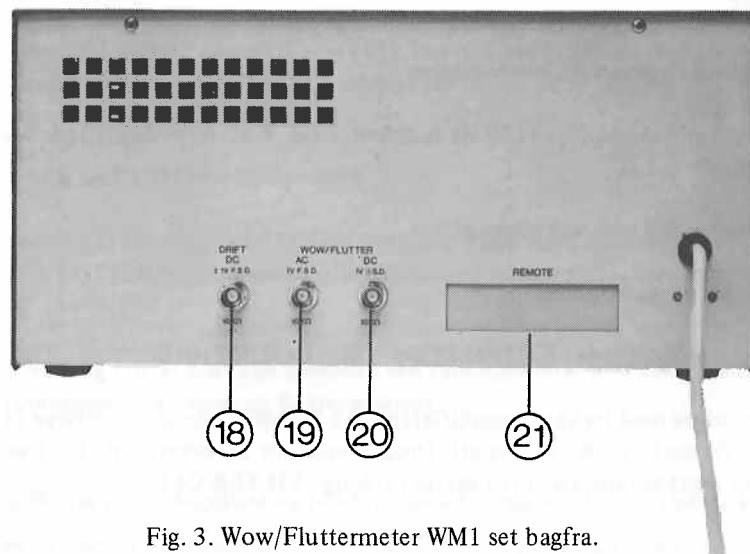


Fig. 3. Wow/Fluttermeter WM1 set bagfra.

18. Analog meter-udgang for drift (hastighedsafvigelse). Udgangsspændingen er proportional med udslaget på "DRIFT"-instrumentet (± 1 V ved fuldt udslag).

19. Analog AC-udgang for wow og flutter. Udgangsspændingen er proportional med udslaget på "FLUTTER"-instrumentet (1 V ved fuldt udslag).
20. Analog DC-udgang for wow og flutter. Udgangsspændingen er proportional med udslaget på "FLUTTER"-instrumentet (1 V ved fuld udslag).
21. Fjernbetjening (Option). Samtlige funktioner og områder kan fjernbetjenes via et 37-polet multistik (TTL-kompatibel).

Klargøring

Apparatet tændes ved at indtrykke et af drift-områderne (1). Indikatorlampen „NO INPUT” (5) vil da lyse op. Samtidig kobles den interne referenceoscillator automatisk til indgangen, således at "DRIFT"-instrumentet (3) let kan nulstilles med "FINE"-potentiometeret (2) og evt. "DRIFT-OFFSET"-potentiometeret (4). Denne justering bør dog først foretages efter, at apparatet har været tændt i ca. 15 min.

Tilslutning

Måleobjektet (pladespiller, båndoptager o.l.) tilsluttes en af de 3 DIN-indgange. Pladespillere uden indbygget RIAA-forforstærker tilsluttes "0-47 K Ω "-indgangen (15). Pladespillere med indbygget RIAA-forforstærker tilsluttes "0-470 K Ω "-indgangen (14). Båndoptagere tilsluttes 0-0-indgangen (13). Såfremt måleobjektet ikke er beregnet for DIN-tilslutning, benyttes indgangen, der er forsynet med klemeskruer (12). Den indbyggede referenceoscillator er tilsluttet ben 1 og 0-0-indgangen (13) samt "3,15 KHz"-klemeskruerne (11).

Måling af drift (hastighedsafvigelse) på pladespillere

Som reference anvendes en testplade i.h.t. DIN 45545, f.eks. B&O 3621016. Pladespilleren tilsluttes en af 0-indgangene (14 eller 15). Lyset i indikatorlampen "NO INPUT" (5) vil da gå ud, forudsat at indgangssignalet er stort nok. Er dette ikke tilfældet, er det nødvendigt at tilslutte pladespilleren via en forforstærker.

Det ønskede område vælges med trykknapskifteren (1), og den absolutte drift (hastighedsafvigelse) kan da aflæses på "DRIFT"-instrumentet (3).

Den relative (korttids-) hastighedsafvigelse kan måles helt ned i det følsomste område (0,3%) ved at korrigere nuljusteringen med "DRIFT-OFFSET"-potentiometeret (4), forudsat at den absolutte hastighedsafvigelse er mindre end $\pm 10\%$.

Måling af drift (hastighedsafvigelse) på båndoptagere

Som reference anvendes et forindspillet 3150 Hz testbånd, f.eks. B&O 6780037. Båndoptageren tilsluttes 0-0-indgangen (13 eller evt. 12).

Måleproceduren er den samme som ved pladespillere.

Måling af wow og flutter på pladespillere

Som reference anvendes en testplade i.h.t. DIN 45545, f.eks. B&O 3621016.

Det ønskede område vælges med trykknapskifteren (16). Filterfunktionsomskifteren (17) sættes i stilling "W+F" (wow + flutter) og "WTD" (vejet). Omskifteren for meterkredsløbet (7) sættes i stilling "DIN". Analysatorens områdeomskifter (10) sættes i stilling "FILTER OFF"

Det vejede wow og flutter kan da aflæses på "FLUTTER"-instrumentet (6). Der bør måles i mindst 30 sek. Indenfor dette tidsrum er det det maksimale udslag, der skal aflæses.

Udslaget på viserinstrumentet er ofte meget varierende og derfor svært at aflæse korrekt. WM1 er derfor forsynet med et specielt kredsløb, der er i stand til automatisk at fastholde det maksimale udslag indenfor den nævnte måletid på 30 sek. Det automatiske kredsløb indkobles ved at sætte omskifteren for meter-

kredebet i stilling "DIN PEAK" i stedet for "DIN", og aktivere trykknappen "START" (8). Efter ca. 30 sek. slår viseren i "FLUTTER"-instrumentet ud til den maksimale værdi, der er forekommet indenfor måleperioden. Viseren bliver stående på denne værdi (i flere minutter). Ved start af ny måleperiode går viseren tilbage til nul.

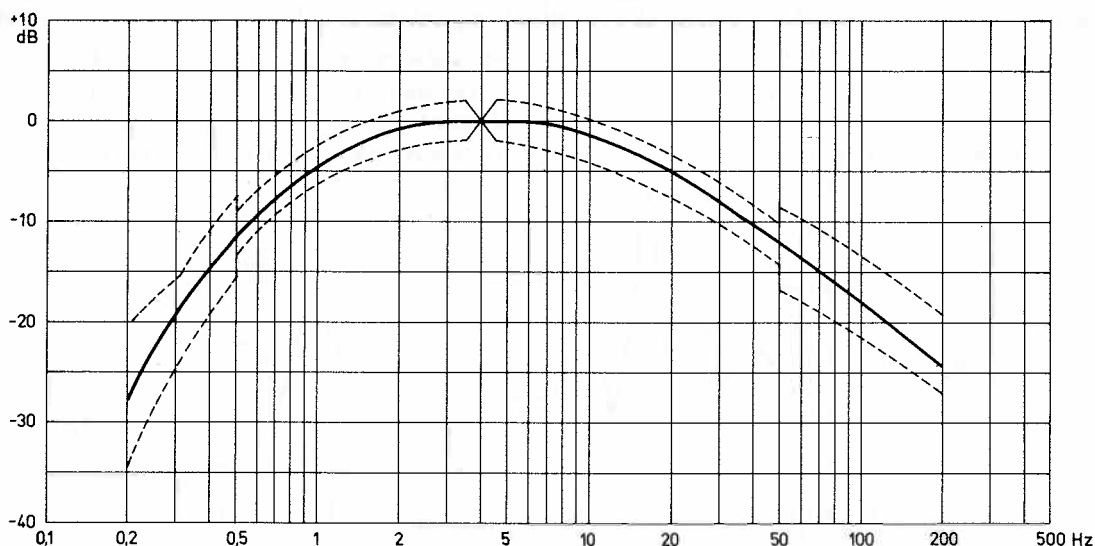


Fig. 4. Wow- og flutter-filter vejet (WTD).

Resultaterne af henholdsvis en "DIN"- og en "DIN PEAK"-måling er altså principielt ens for den samme pladespiller.

På grund af WM1's lave nedre grænsefrekvens varer det ca. 3 sek., inden "FLUTTER"-instrumentet er faldet til ro efter funktions- og område-omskiftning. "START"-knappen bør derfor tidligst aktiveres 3 sek. efter hver omskiftning.

Måling af optage/genreve wow og flutter på båndoptagere

Et normbånd i.h.t. DIN 45513, f.eks. B&O 6780043 (Fe_2O_3) eller 6780040 (CrO_2), sættes i båndoptageren, hvorefter der optages et 3150 Hz signal ved optagestyrke $VU = 0$ dB. Hertil anvendes den generator, der er indbygget i WM1. Signalet fra denne er automatisk tilsluttet båndoptageren via ben 1 og 4 i QO -indgangen (13) eller evt. "3,15 KHz"-klemkruerne (11). Der optages i ca. 2-3 min., hvorefter der skiftes om til afspilning. Det vejede wow og flutter kan da aflæses på "FLUTTER"-instrumentet (6) efter de samme retningslinier som nævnt under pladespillere.

Måling af genreve wow og flutter på båndoptagere

Som reference anvendes et forindspillet 3150 Hz testbånd, f.eks. B&O 6780037. Det vejede wow og flutter kan da aflæses på "FLUTTER"-instrumentet efter de samme retningslinier som nævnt under optage/genreve målingen.

Måling af genreve wow og flutter bør ikke anvendes ved fastlæggelse af specifikationer, men kan udmærket anvendes ved frekvensanalyse af wow- og flutterspektret.

Måling af wow og flutter på pladespillere og båndoptagere korrigeret i.h.t. en statistisk normalfordeling.

Ved måling af wow og flutter i.h.t. DIN 45507, IEC 386, CCIR 409 og IEEE 193, er udslaget på "FLUTTER"-instrumentet som tidligere nævnt ofte meget uroligt. Dette skyldes, at signalet er sammensat af varierende frekvenser med mere eller mindre konstant amplitude, støjimpulser, nettransienter og lignende.

Yderligere bliver måleobjektet ofte påvirket mekanisk af små stød og rystelser fra omgivelserne. Det kan derfor virke lidt "uretfærdigt" såfremt måleresultatet bliver for kraftigt påvirket i ugunstig retning af engangsfænomener, der principielt ikke har noget med wow og flutter på måleobjektet at gøre.

For at råde bod på dette er der i WM1 indbygget et specielt meterkredsløb, der udelukker disse engangsfænomener mere eller mindre i.h.t. en statistisk normalfordeling, således at målingerne bliver mere ensartede.

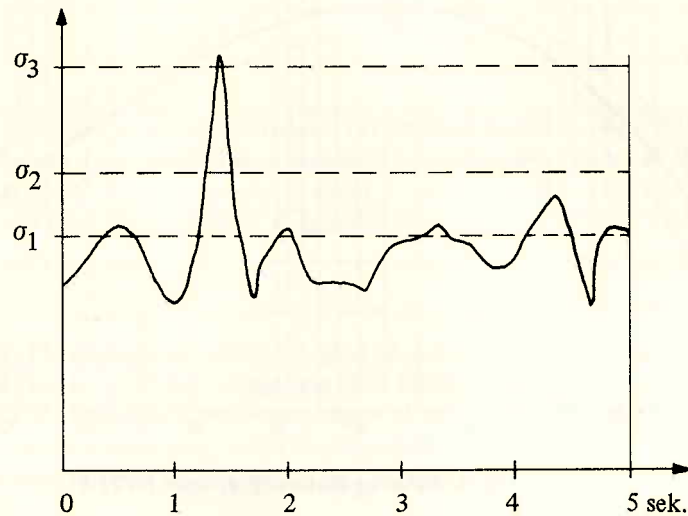


Fig. 5. Sigma - meterkredsløb (σ).

Der kan med omskifteren for meterkredsløbet (7) vælges mellem $\sigma 1$ (32%), $\sigma 2$ (4,5%) og $\sigma 3$ (0,26%). Ønskes der f.eks. målt efter $\sigma 2$ (se fig. 5) anvendes følgende procedure:

Omskifteren for meterkredsløbet (7) sættes i stilling " $\sigma 2$ ". Trykknappen "START" aktiveres. Efter ca. 5 sek. vil viseren i "FLUTTER"-instrumentet (6) slå ud til en værdi, der i ca. 5% af måletiden, altså ca. 0,25 sek., har været overskredet. Sagt på en anden måde: Tilfældige spidser, der forekommer mindre end 5% af måletiden, medregnes ikke i måleresultatet.

I praksis viser det sig, at måleresultaterne ved anvendelse af " $\sigma 2$ "-kredsløbet er i ret god overensstemmelse med resultaterne ved anvendelsen af "DIN"- og "DIN PEAK"-kredsløbet.

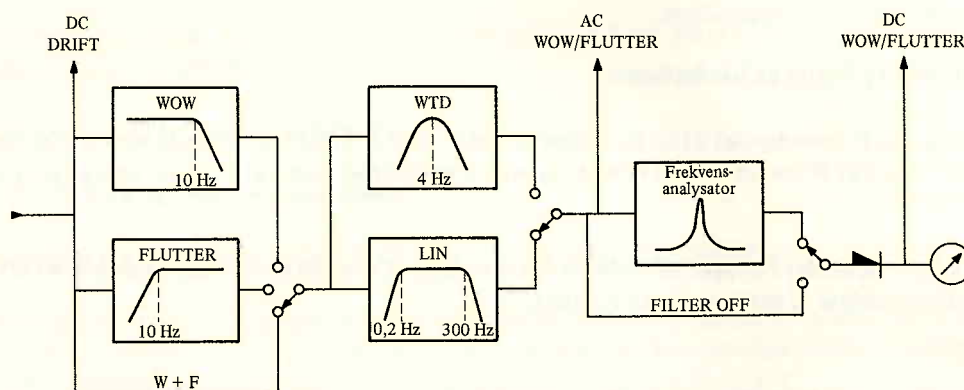


Fig. 6. Blokdiagram af WM1's filtersektion.

Analyse af wow- og flutter-spektrret

Ved fejlfinding på pladespillere og båndoptagere m.h.t. wow og flutter er det meget vigtigt at kunne stille den rigtige diagnose. Dette kan være ret svært, for ikke at sige umuligt, ved de tidligere beskrevne måleme-

toder. For at kunne stille en sådan diagnose, er det nødvendigt at kunne måle de dominerende frekvenser selektivt, altså hver for sig.

I WM1 er indbygget forskellige filtre, der specielt er beregnet til en sådan analyse af wow- og flutter-spektret (fig. 6).

Frekvensspektret kan opdelses i wow og flutter ved at aktivere henholdsvis "WOW" og "FLUTTER" på filterfunktionsomskifteren (17). Delefrekvensen er 10 Hz. Wow'et er således defineret som de frekvenser, der ligger under 10 Hz, og flutter'et er defineret som de frekvenser, der ligger over 10 Hz. (fig. 7). Det vejede filter kobles ud ved at sætte filterfunktionsomskifteren (17) i stilling "LIN", således at frekvensspektret måles liniært.

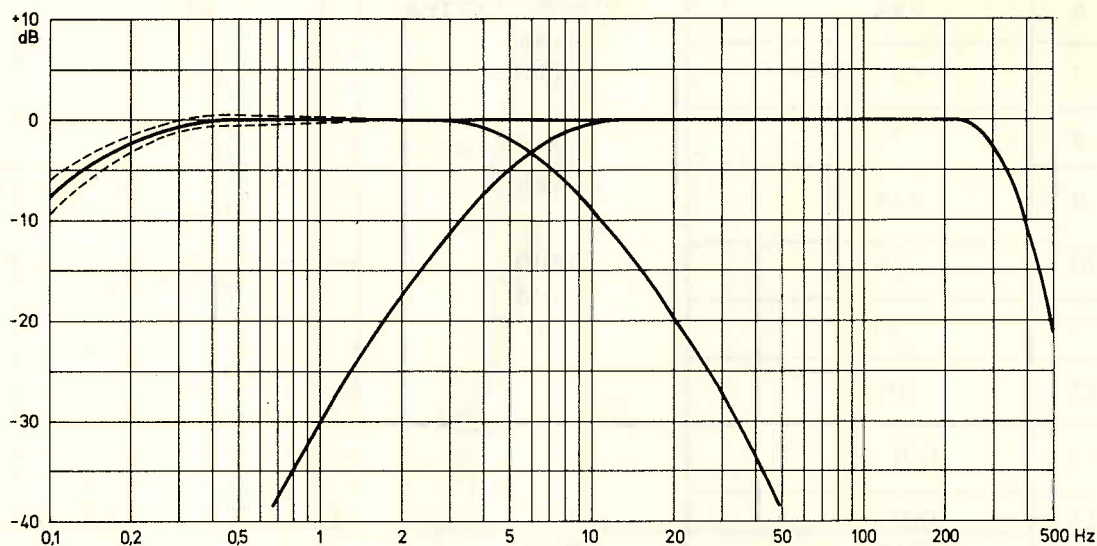


Fig. 7. Wow- og flutter-filter, linjær (WOW, FLUTTER og W+F).

Wow- og flutter-spektret måles med frekvensanalysatoren (9) og (10), der er et selektivt variabelt båndpasfilter med frekvensområdet 1 Hz ... 316 Hz. Ved hjælp af dette filter er man i stand til at bestemme hvilke wow- og flutter-frekvenser, der er dominerende, og ud fra kendskabet herom forudsige, hvilke roterende dele, f.eks. mellemhjul, drivrem, motor, lejer o.lign., der eventuelt bør repareres eller udskiftes. Sammenhængen mellem de dominerende frekvenser og de roterende dele kan man normalt få oplysn

gen mellem de dominerende frekvenser og de roterende dele kan man normalt få oplysning om hos fabrikanten af det pågældende apparat. Det skal bemærkes, at filteret i de laveste områder (1 ... 3, 16 Hz og 3,16 ... 10 Hz) er forholdsvis trægt p.g.a. det høje Q. Man bør derfor variere filteret langsomt i disse områder, således at det får tid til at "svinge" på plads.

Monitor-udgange (fig. 6).

På bagsiden af WM1 findes 3 BNC-udgange for tilslutning af oscilloskop, skriver, analysator eller anden form for monitor:

1. "DC-DRIFT" - udgangsspændingen er analog med udslaget på "DRIFT"-instrumentet og lig med ± 1 V DC ved fuldt udslag.
2. "AC-WOW/FLUTTER" - udgangsspændingen er analog med udslaget på "FLUTTER"-instrumentet (6) og identisk med wow- og flutter-signalet før frekvensanalysatoren (se fig. 6). Filtrene "WOW", og "FLUTTER", "WTD" og "LIN" kan således anvendes i forbindelse med denne udgang. Ved sinusmoduleret wow og flutter er udgangsspændingen lig med 1 V AC ved fuldt udslag.
3. "DC-WOW/FLUTTER" - udgangsspændingen er analog med udslaget på "FLUTTER"-instrumentet og identisk med det ensrettede signal efter meterkredsløbet (fig. 6). Udgangsspændingen er lig med 1 V DC ved fuldt udslag.