Region Arbets-	Örebro län och miljömed	licin, laboratoriee	BILAGA nheten, USÖ		1(23)
Dok b	eteckning:	FMI 09:83-1	Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson Ändrad av:	13 juli 2011
Godkä	ind av/datum:	Lab. chef Ina L	indell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson	23 aug 2024
		NO	ORSONIC NOR140 M	ED NOR XFER	
Inne	ehållsförte	ckning			
1.	Kalibreri	ng		3	
2.	Enkla lju Mättid	dmätningar		4	
	För att ställa Navigering	a mättiden i menyerna			
	Tidskonstan För att ställa	t tidskonstanten			
	Vägningsfil För att välja	ter C- eller Z-vägt			
	För att starta För att stopp	a en mätning ba en mätning tillf	älligt		
	För att forts För att stopp	ätta en tillfälligt a pa en mätning	vbruten mätning		
	Absolut och	atta en stoppad ma relativ tid	atning		
	För att juste	ra skalan på skärr	nen		
	För att titta j För att titta j	på mätningar gjor på resultaten i tab	da med andra vägningsfilter ellform	r	
3.	Frekvens För att aktiv	analys Jera filtren		7	
	För att visa	frekvensspektrat j ingen	på skärmen		
	För att låta s För att flytta	spektrat framstå so a frekvensmarköre	om A-vägt på skärmen en längs frekvensaxeln		
4.	Tidsprofi	ler (loggfunkt	ion)	9	
	Mättid och i	profil			
	För att ställa För att starta	a in mättid och up a en profilmätning	plösning g		
	För att se tic	lsprofilen tidsprofiler			
	För att ställa	a in funktioner sor	n ska mätas		
	Mättid och u För att ställa	upplösning för ava a in upplösning til	ancerade tidsprofiler l bättre än 1 sekund		
	Aktiv använ	idning av marköre	er		
	Markörknap Andra mark	pparna örer som instrume	entet ställer in själv		
5.	Multispel	ktrum		1	4
6.	Efterklan	gstidsmätning	gar	1	5
	Hur v1 mäte Nedre gräns	r etterklang för efterklangstic	ler		
	Efterklangti	dsmätningar i pra	xis mätninger		
	För att stalla För att göra	en efterklangtids	nätning		

För att avsluta en pågående mätning För att gå ur tabellen och tillbaka till ny mätning

Region Örebro län BILAGA Arbets- och miljömedicin, laboratorieenheten, USÖ			BILAGA heten, USÖ		2(23)
Dok bete	eckning:	FMI 09:83-1	Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson Ändrad av:	13 juli 2011
Godkänd	d av/datum:	Lab. chef Ina L	indell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson	23 aug 2024
		NC	DRSONIC NOR140 M	ED NOR XFER	
7. Lagring och framtagning av mätningar Lagring av mätinställningar För att lagra en mätinställning Lagring av mätresultat Framtagning/hämtning av lagrade data och inställningar Radering av minnet - helt eller delvis För att radera saker/data från minnet För att radera en enkel fil För att radera en katalog eller hela minnet			ng av mätningar rade data och inställningar r delvis minnet hela minnet	1	9
8.	Trigger			2	22
9.	Ljudinspe Duration Gain Format	elning		2	23
10	Övriga fu	nktioner		2	23
11.	Överförin	g till PC		2	23

Dok beteckning:	FMI 09:83-1	Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson 13 juli 2011
			Ändrad av:
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Li	indell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson 23 aug 2024

Detta är en översättning av den engelska manualen.

1. Kalibrering

Kalibrering är nödvändig för att säkerställa att mätningarna sker med tillräcklig noggrannhet. För att kalibrera används en ljudkalibrator. Idén är att utsätta mätaren för en känd ljudtrycksnivå och om nödvändigt justera mätaren så att den visar korrekt/godkänd nivå.

Kalibrering enligt följande ordning

1. Sätt mätaren i kalibreringsposition

Tryck på **Cal**-knappen för att få fram kalibreringsmenyn. Displayen ser då ut som i figur 1.

2. Ta reda på kalibratorns kalibreringsnivå

Några kalibratorer ger en nivå på 94 dB, andra 114 dB. Det senaste kan vara att föredra i många situationer eftersom buller från lokalen man uppehåller sig i (bakgrundsbuller) får mindre betydelse. Norsonics kalibratorer levereras med nivåerna 114 dB (NOR 1251/NOR 1252) och 124 dB (NOR 1253). Kalibratorns nivå anges vanligtvis i bruksanvisningen alternativt direkt angivet/tryckt på själva kalibratorn.

3. I Europa används frifältsmikrofoner

Frifältsmikrofoner är konstruerade för att kompensera för sin egen närvaro i ljudfältet. Det betyder att om kalibratorn avger en 1000 Hz ton ska ljudnivåmätaren justeras till 0,2 dB lägre ljudtryck än kalibratorns nivå. För andra kalibratorfrekvenser gäller andra korrigeringsvärden.

4. Trä kalibratorn över mikrofonen

Trä kalibratorn över mikrofonen, se figur 2. Starta kalibratorn och vänta tills nivån har stabiliserats. Hur länge du ska vänta bör framgå av kalibratorns bruksanvisning.

5. **Justera känsligheten (sensitivity).** Använd Inc och Dec-knapparna under displayen för att justera ljustrycket till 0,2 dB lägre nivå än kalibratorns nivå - d.v.s. till 113,8 dB om kalibratorn ger 114 dB och 93,8 dB om kalibratornivån är 94 dB. Alternativt kan du använda siffrorna under displayen. Tryck **Enter** för att gå ut ur menyn.







Figur 1

2. Enkla ljudmätningar

Även om Nor140 är en avancerad ljudmätare - några skulle säga analysator - är den ändå mycket

ändamålsenlig för användning till enkla ljudmätningar, huvudsakligen p.g.a. att mycket få och enkla inställningar behöver göras innan användning. Egentligen är det endast tre saker som behöver ställas in innan användning - mättid, tidskonstant och vägningsfilter.

Mättid

Om instrumentet är utstyrt med möjlighet att mäta hur nivån ändrar sig över tiden (tidsprofilmätningar) kan denna inställning stängas av innan mätning. Det görs i samma meny som man justerar mättiden i.

För att ställa mättiden

- 1. Tryck **Setup** följd av 2 för att komma in i mättidsmenyn.
- 2. Ställ in önskad mättid. Den kan mycket väl ställas in på längre tid än du har tänkt att mäta. Alla mätningar kan avbrytas när som helst. Figur 3 och 4 visar hur menyn ser ut.



Mättidsinställningsmenyn som den ser ut med tidsprofil installerad figur 3 och utan figur 4.

För att undvika att instrument med tidsprofil installerad börjar mäta tidsprofilen programmeras Resolution till samma tid som mättiden. Detaljer om meny och knappanvändning är angivet i separat faktaruta. Mättiden är angivet i timmar minuter och sekunder.

Navigering i menyerna

Följande grundregler gäller vid navigering i menyerna i Nor140:

- Alla instrumentets menyer innehåller ett eller flera parameterfält som kan ställas efter behov. Mättidsinställningsmenyn nedan till vänster är ett exempel på en sådan meny.
- Ett av fälten måste alltid vara vald. Det visas som invers video, d.v.s. som vita tal mot svart bakgrund.
- Använd pilknapparna under skärmen för att flytta markören mellan parameterfälten.
- För att ändra en parameter kan du antingen använda **Inc** eller **Dec**-knapparna under skärmen eller slå in värdet direkt i form av tal med hjälp av sifferknapparna. Om du väljer att använda **Inc** eller **Dec**-knapparna ändrar värdet sig i minsta tillgängliga steg. Det kan betyda många tryck om ändringen är stor. Som oftast är det då lättare att slå in värdet direkt. Om du slår in ett icke godkänt värde (t.ex. ett som är för stort) kommer instrumentet automatiskt välja närmaste acceptabla värde. Du behöver därför inte veta exakt vilka värden som är acceptabla.
- När du har knappat in ett värde måste du trycka **Enter** innan du kan flytta markören till nästa parameterfält. Det beror på att instrumentet gärna vill veta när du har avslutat sifferinmatningen. Detta är inte nödvändig om du istället använder **Inc** eller **Dec**-knapparna.

Reviderad av: Anders Johansson 23 aug 2024

• När du är nöjd med vad du har gjort, trycker du Enter för att lämna menyn.

Lab. chef Ina Lindell 4 sept 2024

• Det är ingen **Cancel**-funktion tillgänglig.

Tidskonstant

Godkänd av/datum:

Instrumentet kan levereras med parallella tidskonstanter så att alla mätningar kan ske med användning av alla tidskonstanter samtidigt. Instrument utan denna egenskap vill använda en tidskonstant under mätning. Tidskonstanten används av följande funktioner: SPL (den momentana ljudtrycksnivån), L_{MAX} (maximumnivån) och L_{MIN} (minimumnivån). Ekvivalentnivån och toppvärdet (peak) använder sig inte av tidskonstant. Det samma gäller LE som är ekvivalentnivån omräknad (normaliserad) till 1 sekund.

I instrument med parallella tidskonstanter behöver du inte ställa tidskonstanten.



För att ställa tidskonstanten

Tryck **tangent 8 TC** (Time Constant) tills riktig tidskonstant visas på skärmen. De flesta mätningar i Sverige använder sig av F tidskonstant, men även I tidskonstant kan förekomma.

Om skärmen inte ser ut som ovan, tryck 6 Σ - Δ , 1 **Tbl** och/eller 2 **f** \leftrightarrow **t** några gånger tills bilden dyker upp innan du trycker **TC**. Om det fortfarande inte står någon tidskonstant där, måste du trycka 3 **Func** till det dyker upp en funktion som använder sig av tidskonstanter (SPL, L_{MAX}, L_{MIN}).

Vägningsfilter

Nor140 har 3 vägningsfilter; A-vägt, C-vägt och Z-vägt. Z-vägt är en ersättning för vad som tidigare kallades linjär, horisontell eller exponentiell/u-vägd. Problemet med denna har varit att den inte är entydig. Hur brett (i frekvens) den mäter har varierat från fabrikant till fabrikant och från modell till modell. Det blir det nu ordning på genom att en ny standard kommer att sätta minimikraven till Z-vägt filter. Detta är redan inbyggt i Nor140.

Av de tre vägningsfiltren är två tillgängliga samtidigt; A- och antingen C- eller Z-vägt filter. För de flesta praktiska andvändningar inom arbetsmiljömätningar är det naturligt att välja A- och C-vägt filter.

För att välja C- eller Z-vägt

Tryck Setup följt av 1 (Instrument) och sedan 5 (2nd netw). Navigera som vanligt.

För att starta en mätning

Tryck på Start. Ett vitt R inne i en svart pil indikerar att mätning pågår.

Dok beteckning:FMI 09:83-1Utgåva nr: 3Utfärdad av: Lena Andersson13 juli 2011Godkänd av/datum:Lab. chef Ina Lindell 4 sept 2024Reviderad av: Anders Johansson23 aug 2024

NORSONIC NOR140 MED NOR XFER

För att stoppa en mätning tillfälligt

Tryck på Paus/Cont.

För att fortsätta en tillfälligt avbruten mätning

Tryck på **Paus/Cont** igen. Instrumentet kommer nu att fortsätta att mäta tills den totala mättiden är uppnådd (förutsatt att du låter bli att gripa in). Tiden använd vid paus räknas inte. Mätresultat som är nyare än vald backerase-tid (*) innan paus valdes, kommer bli struken! Detta för att ge dig möjlighet att kunna ta bort oönskade händelser från mätningen utan att resten av mätningen blir lidande. Om mätningen så här långt är kortare än vald backerase-tid blir allt struket. Om du har gjort liknande åtgärd tidigare i samma mätning kommer data äldre än föregående paus räknas som accepterat och omöjlig att strykas i denna omgång.* Tiden för önskad Backerase ställs in via SETUP-1-9-8 B.erase.

För att stoppa en mätning

Tryck på Stop.

För att fortsätta en stoppad mätning

Även om mätningen är stoppad av dig eller att den har stannat själv (mättiden är uppnådd) så kan den fortsätta genom att trycka på **Pause/Cont**. Har du stoppat mätningen innan den hann bli klar och du trycker på **Pause/Cont** kommer den fortsätta mätningen till ackumulerad mättid blir den samma som du ställde in (förutsatt att du inte griper in under tiden). Har mätningen stannat av sig själv och du trycker på **Pause/Cont** kommer den återuppta mätningen och fortsätta till mättiden är uppnådd. Sammanlagd mättid kommer då vara summan av denna och tidigare mättid. Detta kan du repetera så många gånger du vill. När du fortsätter en stoppad mätning på detta sätt kommer funktionen Backerase inte bli aktiverad.

Absolut och relativ tid

För att växla mellan att visa tiden som har gått sedan start och datum plus klocka/tid, använd ABS t-knappen.

För att titta på andra funktioner

Tryck på Func-knappen det nödvändiga antal gånger (Leq, Lmax, Lmin....).

För att justera skalan på skärmen

Det kan tänkas att *värdena* på skärmen skenbart verkar *gå i taket*. Instrumentet har ett dynamikområde på 120 dB och det är därför inte nödvändigt att som man tidigare har behövt göra, ändra inställningen av mätområdet. Däremot är det *endast plats till* 80 dB på skärmen. Bilden kan därför flyttas upp och ner i nivå. Detta påverkar inte mätningen överhuvudtaget. Använd **Inc** och **Dec**-knapparna till detta.

För att titta på mätningar gjorda med andra vägningsfilter

Tryck på 5 Netw knappen.

Andrad av: Godkänd av/datum: Lab. chef Ina Lindell 4 sept 2024 Reviderad av: Anders Johansson 23 aug 2024

NORSONIC NOR140 MED NOR XFER

För att titta på resultaten i tabellform

Tryck 1 TBL för detta.

För att gå ur tabellvisning, tryck på **1 Tbl** upprepade gånger

Resultat tabeller

När du trycker TBL knappen visas följande tabeller (vänstra visas under mätning och högra efter mätning)



Figur 6

3. Frekvensanalys

Som tilläggsutrustning kan Nor140 utrustas med filter för frekvensanalys. Dessa kan vara oktavfilter eller oktav- och tredjedelsoktavfilter. Frekvensområdet är 8 - 16 000 Hz för oktavfiltren och 6,3 - 20 000 Hz för tredjedelsoktavfiltren. Man kan också välja oktav och tredjedelsoktav Wide. Frekvensområdet för Wide är 0,5 - 16 000 Hz för oktavfiltret och 0,4 - 20 000 Hz för tredjedelsoktavfiltret.

Eftersom frekvensområde och mätområde (i nivå) är fixerat återstår egentligen endast att aktivera filtren (de kan nämligen slås av), välj önskat vägningsfilter och ställ in mättid innan en frekvensanalys kan göras. Inställning av de två senaste är förklarat i föregående kapitel.

För att aktivera filtren

Tryck Setup följd av 4 (Freq mod). Ställ filtren till On och filtrens bandbredd efter behov (1/1, 1/3, 1/1w eller 1/3w). Tryck Enter för att lämna menyn.

Så länge filtren är aktiverade kommer instrumentet göra frekvensanalys varje gång. Inställningarna kommer lagras även när instrumentet är avstängt. Hurvida du väljer att ha frekvensspektrat eller den mer traditionella ljudnivåbilden på skärmen när du mäter har ingen inverkan på mätningen.

För att visa frekvensspektrat på skärmen

Tryck på 2 **f**↔**t** knappen.

Region Örebro län Arbets- och miljömed	icin, laboratorieen	BILAGA heten, USÖ		8(23)
Dok beteckning:	FMI 09:83-1	Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson Ändrad av:	13 juli 2011
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Li	indell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson	23 aug 2024
-		•		

Själva mätningen

Frekvensanalys är att betrakta som ett komplement till den enkla ljudmätningen. Start, stopp och paus fungerar därför likadant i de två tillfällena. Det är däremot några saker man bör vara uppmärksam på.

För att låta spektrat framstå som A-vägt på skärmen

Tryck på 9 **A-prew** knappen. Detta är endast en skärmfunktion och den har ingen inverkan på mätningen överhuvudtaget. Meningen är att hjälpa dig att identifiera vilka frekvenskomponenter som upplevs som de mest störande eller bullrande.



Figur 7

För att flytta frekvensmarkören längs frekvensaxeln

Använd de horisontella piltknapparna under skärmen.

En samlad framställning av tillgängliga skärmbilder är angivna i figur nedan.



4. Tidsprofiler (loggfunktion)

Nor140 har möjlighet att mäta tidsprofiler, d.v.s. på vilket sätt nivån ändrar sig som funktion av tiden. Detta åstadkommer man genom att dela upp mätningen i ett antal delperioder med samma varaktighet och sedan göra självständiga mätningar inom varje enskild period. När perioderna sammanställs till en lång mätning får man en bild av tidsvariationerna. Hur noga det blir är naturligtvis beroende av den valda upplösningen.

Det är naturligt att betrakta tidsprofiler som en elektronisk variant av den goda gamla nivåskrivaren som skrev ögonblicknivåer på en lång pappersrulle.

Global och profil

Traditionell ljudmätning handlar om att mäta över en bestämd tidsperiod och sedan studera insamlade data. Dessa representerar hela mättiden, t.ex. i form av ekvivalentnivån som igen är ett mått på genomsnittsnivån på energibasis. Tidsprofiler, däremot handlar om detaljerad information under mätningen. Vi skiljer därför mellan global på den ena sidan och profil på den andra. För att ta det sista först, profil handlar naturligtvis om profilmätningar. Begreppet global använder vi då om den traditionella mätningen där hela mättidsperioden betraktas under ett.

För att erbjuda så mycket som möjligt är mätaren gjord så att när du ställer in den för att mäta profiler, så mäter den globalt samtidigt. Vi behöver därför skilja mellan de två. Till det använder vi $\mathbf{6} \Sigma \leftrightarrow \Delta$ -knappen (uttalas sigma-delta knappen). Den grekiska bokstaven Σ används i matematiken för att beteckna summa, medan Δ är mycket använd för att ange små storlekar. Hur vet man då om man är i den ena eller andra läget? Det syns med hjälp av en liten symbol i översta vänstra hörnet av skärmen.

Tidsprofiler föredrar att du definierar upplösning i tillägg till den vanliga mättiden. Instrument utrustad med tidsprofil möjligheter har därför en mer utbyggd mättidsmeny.



Figur 9

Mättid och upplösning

Mättidsmenyn blir mer detaljerad vid profilmätningar än vid de enkla. I tillägg till att låta dig definiera mättid och upplösning kommer menyn också ange hur många perioder din valda upplösning medför och hur många perioder det faktiskt är plats till. Det är så att instrumentets minne används för att lagra de mätta perioderna också innan du har bestämt dig för att lagra dem. Maximalt antal perioder är därför beroende av hur mycket ledigt minne som är tillgängligt. Är det för lite blir du tvungen att radera gamla mätningar först, **se punkt 7 Lagring och framtagning av mätningar.**

För att ställa in mättid och upplösning

Tryck **Setup** följd av 2 och menyn ser ut som figur 10. Tidsprofil finns i två utgåvor, basutgåva och avancerad utgåva. Basutgåvan tillåter dig att definiera upplösningen i 1 sekundsteg från 1 sekund och uppåt. Den avancerade utgåvan startar på **25** ms och låter dig ställa in den i 25 ms-steg för upplösning bättre än 1 sekund och i 1 sekund steg för upplösning på 1 sekund eller mer.Tidsprofiler föredrar att du definierar upplösning i tillägg till den vanliga mättiden. Instrument utrustat med tidsprofilmöjligheter har därför en mer utbyggd mättidsmeny.



Figur 10

Med hänsyn till val av upplösning är det svårt att ge några generella riktlinjer. Det kommer nödvändigtvis alltid bli en balansgång mellan behov för detaljkunskap och datamängder. Troligtvis kommer du föredra bättre upplösning i 1-minutsmätning än i en 24-timmarsmätning. Data måste ju bearbetas efteråt, eller hur? Orsaken till att vi berör detta är att vi uppmanar dig att motstå frestelsen till att ta i ordentligt, det kan fort bli för mycket data!



Godkänd av/datum: Lab. chef Ina Lindell 4 sept 2024 Reviderad av: Anders Johansson 23 aug 2024

NORSONIC NOR140 MED NOR XFER

För att starta en profilmätning Tryck **Start.**

För att se tidsprofilen

Tryck $\Sigma \leftrightarrow \Delta$ knappen för att byta till profilläge. Tryck en gång till för att gå tillbaka till globalläge.



Figur 12

Med undantag från att pausfunktionen inte stryker de tio (valda) senaste sekunderna i profilläget (bara i globalläget - se faktaruta ovan), är det ingen skillnad mellan mätningarna i profil och andra typer mätningar gjord med Nor140. Det är några extra tabeller tillgängliga. Sambandet är försökt att visas i faktarutan nedan. **Start, Stop** och **Paus** fungerar annars på samma sätt som föut.

Avancerade tidsprofiler

Om Nor140 utrustas med möjlighet för avancerade tidsprofiler är det möjligt att använda tidsupplösning ända ned till 25 ms. Över 1 sekund är steglängden som tidigare 1 sekund. Utöver detta är skillnaden i första hand möjligheten att ställa in vilka funktioner som ska logga.

För att ställa in funktioner som ska mätas

1. Tryck **Setup** följd av **3** [L(t) par.]. Menyn se figur 13.

Meny för aktivering av funktioner



Om instrumentet är utrustat med parallella tidskonstanter,ser menyn ut som till vänster, om inte som till höger.

Figur 13

- 2. Navigera i menyn som vanligt och använd **Inc** och **Dec-**knapparna till att aktivera eller deaktivera en funktion. Ett tal betyder aktiverad funktion.
- 3. Denna meny används till att ställa funktioner för A- såväl som C- eller Z-vägningsfilter och 1/1 eller 1/3 frekvensbandsfilter. Tryck **5 Netw-**knappen för att byta mellan de 3 menyvarianterna.

Instrument med parallella tidskonstanter installerat har en större meny att välja från än instrument utan. Instrument utan måste ställa in rätt tidskonstant med hjälp av **8 TC**-knappen.

Mättid och upplösning för avancerade tidsprofiler

Denna ställs in på samma sätt som för vanliga tidsprofiler, men det är ett lite speciellt tillvägagångssätt för att ställa in upplösning till bättre än 1 sekund.

För att ställa in upplösning till bättre än 1 sekund

• Ställ in upplösningen (Resolution) till 1 sekund och tryck på **Dec**-knappen för att komma till millisekundområdet. Använd **Inc** och **Dec**-knapparna som vanligt eller slå in upplösning direkt i form av ett tal. Var beredd på att om du håller **Inc** eller **Dec**-knappen nede en stund kommer den snabbspola.

eller

• Ställ in 59 sekunder som upplösning och tryck **Enter** följd av **Inc**-knappen. Räknaren kommer då gå runt och visa 25 ms. Därefter ställer du in upplösning som ovan.

Aktiv användning av markörer

Med avancerade tidsprofiler finns också möjligheten till aktiv användning av markörer. Sannolikt har du genomfört mätningar där det hade varit intressant att veta källorna till de uppmätta nivåerna. Till det kan vi använda markörer. Det finns fyra tillgängliga markörer. De fungerar på det sättet att när du trycker in en av markörerna blir talet den representerar tillordnat den pågående profilperioden.

Om du till exempel låter markör nr 1 representera bussar, markör nr 2 lastbilar och markör nr 3 oväntade fordon, så har du plötsligt en snabb översikt över viktiga bidragande källor till den uppmätta bullernivån på en gata. I profilskärmbilden dyker markörerna upp som punkter eller linjer under profilgrafen. Om du flyttar profilgrafmarkören till en sådan punkt kan du läsa markörtalet direkt - se nedan. Det är fyra markörer tillgängliga. Markör 1, 2 och 3 markerar en punkt (singelmarkör) i den perioden som körs i det du trycker på knappen. Markör 4 däremot, fungerar så att den markerar punkter i alla perioder som inträffar helt tills du trycker på den en gång till (togglemarker). Det är gjort med avseende på att indikera intervaller.

Markörknapparna är

- **4 Print** (markör nr 1)
- **7 Mode** (markör nr 2)
- Cal (markör nr 3)
- **Exit** (markör nr 4)

Dessa knappar är valda för att de är placerade längst ned på panelen (och därför lättast att nå) samtidigt som de heller inte används till annat under mätningarna.

Andra markörer som instrumentet ställer in själv

Trycker du på **Paus** så kommer instrument själv sätta in ett P i den aktuella perioden. Trycker du **Stop** och sedan väljer att fortsätta mätningen senare så vill instrumentet sätta in ett S för att markera att här var det ett brott i tidslinjen.

Om du tryckte in markör nr. 4 (som förblir på tills du stänger av den själv) och sedan t.ex. trycker **Paus**, så kommer P bli tillordnat den perioden du gjorde det. Den har prioritet och det blir aldrig satt in mer än som en markör per period.



Figur 14

Region Örebro län BILAGA Arbets- och miljömedicin, laboratorieenheten, USÖ					
Dok beteckning:	FMI 09:83-1 Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson Ändrad av:	13 juli 2011		
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson	23 aug 2024		
	NORSONIC NOR140	MED NOR XFER			

5. Multispektrum

Multispektrum är i detta sammanhang beteckning på förmågan att mäta många frekvensspektra efter varandra. Denna egenskap (ingår som standard på Nor140) fungerar tillsammans med tidsprofilmätningar så att instrumentet även mäter ett komplett spektrum för varje period. Principen kan illustreras i figur 15. Genom att följa de prickade linjerna i figuren kan man studera ett enkelt frekvensband som funktion av tiden eller ett spektrum vid en eller annan tidpunkt.

Den nedersta bilden visar hur skärmbilderna hänger samman i ett instrument med multispektrum installerad. För att köra sådana mätningar måste tidsprofil ställas in korrekt och filtren aktiveras.





Utöver det är allt som förut. Multispektrum introducerar visserligen två nya tabeller, en tabell där varje funktion visas för alla frekvensband och en där alla funktioner visas per frekvensband. Använd piltangenterna under skärmen till att bläddra och flytta dig i tabellerna tillsammans med **Func-**knappen.

6. Efterklangtidsmätningar

Efterklangstid är definierad som tiden det tar för ljudnivån i ett rum att sjunka med 60 dB när ljudpåverkan avlägsnas helt plötsligt. Beräkning av detta är tillgänglig som tilläggsutrustning för Nor140. Är ditt instrument utrustat med filter mäts efterklangstiden i varje frekvensband, om inte mäts den med hjälp av A- och C- eller Z-vägningsfilter. Ljudkällan **kan** vara en impuls, antingen den kommer från en elektronisk källa eller en startpistol eller papperspåse. (Har man option brusgenerator i mätaren kan man även köra ut Rosa/vitt brus mha *Noise interupted* metoden, mer info om detta behandlas i kommande kortfattad manual för Nor140, info på engelska finns i Nor140 manual).

Hur vi mäter efterklang

Instrumentet använder sig av något som kallas *den integrerade impuls respons metoden*, också kallad *Schröder metoden* efter dess upphovsman. Det kan visa sig att denna metod ger ett mycket bra estimat av det genomsnittliga efterklangsförloppet i en given mätposition. Efterklangsförloppet blir då underkastat minsta kvadrat metoden för att hitta den rätta linjen som bäst representerar efterklangsförloppet. En del begrepp är förklarade i figur 16.





Nedre gräns för efterklangstider

Ingenting ändras plötslig i naturen. Det tar alltid lite tid att bestämma nivån i varje filterband med tillräcklig noggrannhet. Detta hänger samman med den såkallade BT-produkten (Bandbredd \times mättid) som säger att ju smalare bandbredd du har desto längre tid kommer det ta att mäta nivån med tillräcklig noggrannhet.

Filtren har det på samma sätt när de ska tömmas för signaler, vilket är vad som sker när efterklangstid ska mätas. Det kan inte göras snabbt. Filtren har därför en skenbar efterklangstid som kommer bilda nedre gräns för hur korta efterklangstider vi kan mäta. Dessa visas i tabellen, figur 17. Om efterklangstider uppmäts som är kortare än i tabellen figur 17, eller minimumavstånden till bakgrundsbuller inte är uppfyllt kommer instrumentet ange detta genom att sätta ett frågetecken i resultattabellen för de frekvensband som har utsatts för detta.

Nedre gräns för mätbara efterklangstider i Nor140				
Frekvens	Tredjedels oktaver Oktaver			
[sec]	[sec]			
50 Hz	1.01			
63 Hz	0.83			
	0.43			
80 Hz	0.68			
100 Hz	0.56			
125 Hz	0.46			
	0.23			
160 Hz	0.38			
200 Hz	0.31			
250 Hz	0.26			
04511	0.13			
315 Hz	0.21			
400 HZ	0.17			
500 HZ	0.14			
620 Hz	0.07			
800 Hz	0.12			
1 kHz	0.10			
	0.00			
1 25 kHz	0.04			
1.6 kHz	0.05			
2 kHz	0.04			
	0.02			
2.5 kHz	0.04			
3.15 kHz	0.03			
4 kHz	0.02			
	0.02			
5 kHz	0.02			
6.3 kHz	0.02			
8 kHz	0.02			
	0.02			
10 kHz	0.02			
A	0.09			
0	0.09			
C	0.12			
7	0.12			
2				

Figur 17

Eftterklangstidsmätningar i praxis

Uppsättning av Nor140 för efterklangstidsmätningar är väldigt enkelt; du måste ställa in instrument i efterklangsläge, bestämma trigger och tillhörande frekvensband - det är det hela.

För att ställa in för efterklangstidsmätningar

1. **1** Tryck Mode följd av 2 (Rev) för att ställa in instrumentet för mätning av efterklangstid. Ett **R** (för Reverberation) uppe i det översta vänstra hörnet av skärmen indikerar att instrumentet nu befinner sig i efterklangstidsläge.

Dok beteckning:	FMI 09:83-1	Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson	13 juli 2011
			Andrad av:	
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Li	indell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson	23 aug 2024

- 2. Ställ filterbandbredd (SetupP-4) om nödvändigt till oktav eller tredjedels oktav. Se punkt 3 Frekvensanalys för mer om detta.
- 3. Sätt Noise generator (Setup-7) till Imp, under Rev.setup Ex.type nederst. (Använd Inc eller Dec för att hoppa mellan Imp/Nos)

Vad är trigger? För att kunna starta en mätning måste instrumentets triggerbetingelser uppfyllas. Ljudanalysatorer avsedda för många olika och delvis mycket avanserade användningsområden vill gärna ha ett urval av triggerbetingelser tillgänglig för användaren. Exempel på sådana kan vara att trigga vid ett bestämd klockslag, att trigga när nivån överstiger en förhandsbestämd nivå, när en extern givare ger signal (t.ex vid tågpassering) o.s.v. Direkt när triggerbetingelsen är uppfylld startar själva mätningen. En ljudnivåmätare, även om den är så avancerad som Nor140, kommer normalt inte ha behov för andra triggerbetingelser än obetingat, d.v.s när du trycker Start. I bland dyker ändå behovet upp när externa källor ska användas för att styra mätaren. Användning av impuls i efterklangstidsmätningar innebär att instrumentet triggar så snart nivån korsar en förhandsbestämd tröskel nerifrån och på väg upp. Man måste därför definiera denna tröskel i början av mätningen, både som nivå och i vilket frekvensband man ska leta efter impulsen.

Nivån över var triggern kommer befinna sig (och även mätningen starta) visas i form av en horisontell linje som ligger 30 dB under toppen av skalan. Kom ihåg att toppen av skalan endast är en skärmsak. Instrumentet själv kan mäta ett mycket större område än det som kan visas på skärmen. För att flytta linjen upp eller ned använder du **Inc** och **Dec**-knapparna ovanför skärmen. Det du egentligen gör är att flytta grafen upp och ned fast linjen ligger fast. Som tillägg måste du använda de horisontella piltangenterna för att bestämma vilket frekvensband som ska användas som triggerband.



Figur18

- 4. I utgångspunkten är markören lokaliserad i 1 kHz bandet. Om detta inte passar så använd de horisontella piltangenterna att flytta markören.
- 5. Den horisontella linjen representerar triggertröskeln som visas i figuren ovan. Använd **Inc** och **Dec**-knapparna till att ställa in denna till ett passande värde, d.v.s. inte så högt att mätningen aldrig startar och inte så lågt att den startar av andra orsakar än impulsen.

För att göra en efterklangtidsmätning

Ställ in instrumentet som förklarat innan och tryck på **Start**. Ett W kommer att synas på skärmen för att indikera att instrumentet står och väntar (Waiting) på impulsen. Generera impulsen. Så snart en impuls kraftig nog registreras börjar mätningen.

När du har tryckt på **Start** kan du inte längre ändra triggerbetingelserna, även om instrumentet fortfarande står i W och väntar. För att göra ytterligare ändringar måste du avsluta mätningen.

		Andrad av:	
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson 23 aug 2024	
			Î

För att avsluta en pågående mätning

Tryck på **Stop** eller **Paus/Cont**. I båda fallen kommer instrumentet återgå till tillståndet innan du tryckte på **Start**.

Om du tänker att du har startat mätningen och att impulsen kommer som den ska så kommer du se att instrumentet mäter i 10 sekunder medan det räknar ned till 0 för att indikera hur mycket som är kvar av mätningen. Nedräkning kan avbrytas genom att trycka på **Stop**. Mätresultaten presenteras i tabellform för alla värdena som A- och C- eller Z-vägd efterklangstid. Efterklangstidsförloppen kan också granskas innan mätningen sparas via knapp $\mathbf{6} \Sigma \leftrightarrow \Delta$.

Om mätningen är kortare än minimumtillåten tid kommer detta markeras med ett frågetecken bredvid värdet. Frågetecknet dyker också upp om avståndet till bakgrundsbullret är för kort. Med andra ord, ett frågetecken betyder att något är fel, men inte precis vad - det är därför vi har inkluderat tabellen över minimumtillåten efterklangstid.

Övermätning (overload) markeras med texten OL på ovansidan av tabellen. I så fall kommer inte instrumentet beräkna någon efterklangstid över huvudtaget och tabellen kommer vara fullständigt tom.

För att gå ur tabellen och tillbaka till ny mätning

Tryck på **Exit**-knappen när du står i tabellen. Instrumentet kommer nu föreslå att du antingen lagrar mätdata eller trycker **Exit** igen för att gå tillbaka (ta bort raderad text här) utan att lagra.



Frekvensband över 10 kHz mäts inte! Även om mätningen har filter med frekvensband upp till 20 kHz (centerfrekvens) så mäts efterklangstid endast upp till 10 kHz. Tabellen innehåller därför nödvändigtvis en del tomma linjer.

Figur 19

Region Örebro län Arbets- och miljömed	BILAGA icin, laboratorieenheten, USÖ		19(23)
Dok beteckning:	FMI 09:83-1 Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson Ändrad av:	13 juli 2011
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Lindell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson	23 aug 2024
	NORSONIC NOR140	MED NOR XFER	

7. Lagring och framtagning av mätningar

Instrumentet har både ett internminne och ett större SD-kortminne av den icke-flyktiga typen, d.v.s. mätdata går inte förlorat när instrumentet slås av. Minnessstrukturen är ganska lik den man hittar i personliga dataapparater. Nyckelord är kataloger och filer. Det upprättas en katalog med dagens datum där alla dagens mätningar lagras. Finns inte en katalog med dagens datum så bildas en automatiskt vid dagens första lagring. Varje fil får ett fyrsiffrigt nummer (från 0001) som filnamn och vilken sorts filtyp det handlar om anges också, se figur 20.



Figur 20

Lagring av mätinställningar

Mätinställningar kan lagras för framtida användning. En bra egenskap om många olika personer använder instrumentet.

För att lagra en mätinställning

Ställ in instrumentet, gör ingen mätning och tryck sedan **Store**. Mätinställningen lagras i en egen katalog kallad Setup. Allt du har ställt in kommer bli lagrat, men vid framtagning av en lagrad inställningsmetod kommer alla inställningar som berör hardware (portinställning, bandrate, kalibreringskänslighet etc.) inte bli upphämtad. Funktionsaktiveringstabeller och liknande blir emellertid hämtade tillbaka i sin helhet.

Lagring av mätresultat

Så snart du har avslutat en mätning kan resultaten lagras i minnet. (Välj först via Setup-1-1 Storing, om mätning ska sparas på Internminne eller SD-kort. Välj med Inc/Dec nederst i menyn under Result)

Mätresultaten kommer nu bli lagrade i en katalog som får namnet dagens datum. Katalogen bildas av instrumentet själv. Dagens första lagrade fil får namnet 0001, den nästa får namnet 0002 o.s.v. Skulle du välja att radera någon fil mellan andra (se senare för detaljer) så kommer dessa stå kvar öppna och oanvända. Annars skulle det lätt bli kaos i resultaten.

Region Örebro län Arbets- och miljömedicin, la	BILAGA boratorieenheten, USÖ		20(23)	
Dok beteckning: FMI	09:83-1 Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson Ändrad av:	13 juli 2011	
Godkänd av/datum: Lab.	chef Ina Lindell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson	23 aug 2024	
	NORSONIC NOR1	40 MED NOR XFER		
Detta är mätinställning nr. 2 lagrad i detta instrument (S för stored)	Denna mätning är dagens första som är lagrad (S för stored)			
SETUP-00025 80 - 00:12:55 :: 011018 :: 23:08:44 : F SPL: 40 C: 54.9 A: 43.2	$\begin{array}{c} & & & \\ & & & \\ 00:00:55 & & \\ & & & \\ 0:04 & & \\ & &$			

Figur 21

När du har hämtat en lagrad mätning så visas filnamnet på den översta linjen. R för Recalled.

Framtagning/hämtning av lagrade data och inställningar

Tryck på **Recall-**knappen och följ ordningen enligt faktarutan nedan (tryck **Inc/Dec** för att välja mellan internminne **Int** och SD-kort **Sdc**.)



Figur 22

Region Örebro län Arbets- och miljömedi	BILAGA licin, laboratorieenheten, USÖ			21(23)		
Dok beteckning:	FMI 09:83-1	Utgåva nr: 3	Utfärdad av: Lena Andersson Ändrad av:	13 juli 2011		
Godkänd av/datum:	Lab. chef Ina Li	ndell 4 sept 2024	Reviderad av: Anders Johansson	23 aug 2024		

NORSONIC NOR140 MED NOR XFER



Figur 23

Figur 24

Radering av minnet - helt eller delvis

Du kan radera minnet helt eller delvis. Även om internminnet i utgångsläget är ganska stort, så fylls det lätt upp med hjälp av några långa och detaljerade tidsprofilmätningar. SD-kortminnet rymmer nästan oändligt med ljuddatafiler, men kan givetvis snabbt fyllas vid långa Audio-recordings (ljudinspelning i wave-format) Audio-recording behandlas mer i kommande Nor140 kortmanual, men info finns redan på engelska i Nor140 Manual.

För att radera saker/data från minnet

Tryck Del för att komma in i raderingsmenyn (tryck Inc/Dec för att välja mellan internminne Int och SD-kort Sdc).

Använd metoderna förklarat innan till att leta fram kataloger och filer du önskar att radera.

För att radera en enkel fil

- 1. Tryck **Del** för att komma in i raderingsmenyn
- 2. Lokalisera filen/filerna du ska radera
- 3. Tryck Enter. Instrumentet kommer be dig bekräfta detta. För säkerhets skull är markören flyttat till **Cancel** så att du själv måste flytta den till den valda filen innan du trycker **Enter** igen.

För att radera en katalog eller hela minnet

Välj en katalog som ska raderas och tryck Enter. Skärmen kommer nu visa en meny där du kan välja mellan att radera den valda katalogen (Cur. Dir), alla mätdata (All Data) eller alla mätdata och alla inställningsfiler (Reset/Format) eller inte radera något alls (Cancel).

Reviderad av: Anders Johansson 23 aug 2024

Du kan inte radera en fil du har hämtat från minnet och som du ser på skärmen. Du måste därför trycka **Exit** så att instrumentet återgår till utgångsläget innan du trycker **Del**.

8. Trigger

Godkänd av/datum:

Nor140 mätaren har även triggerfunktioner för t.ex. obevakad mätning. Det finns triggerinställning för såväl ljudmätning som ljudinspelning (Recording).

Tryck Setup-6 för att komma till Triggerinställning

- Tryck 1 om du ska sätta triggervilkor för ljudmätning

- Tryck 2 om du ska sätta triggervilkor för ljudinspelning

Lab. chef Ina Lindell 4 sept 2024

För ljudmätning kan följande villkor aktiveras:

Manual, Clock, External, Level, pila ner och ställ dig över önskat val + Enter

Manual

Normalläge, du startar mätning som vanligt med Start-knappen.

Clock

Markera/ställ dig över Clock (mha pil ner), tryck sedan på knapp 1, för att ställa klockslag då du önskar att ljudmätning ska starta. Bekräfta med **Enter**.

External

Markera/ställ dig över External om du vill starta mätning med hjälp av en extern tryckknapp (tillval Nor263), mätaren använder sig då av en pulsingång på RS-232 porten.

Lvl.Above

Markera/ställ dig över Lvl.Above, tryck sedan på knapp 1, för att ställa önskad Ljudnivå för start av ljudmätning. Bekräfta med **Enter**.

För Ljudinspelning kan följande villkor aktiveras:

External, Level, tryck på nerpilen och toggla (mha Inc/Dec) önskat val till **On** + **Enter**. Om External/Level triggerval sätts till **Off**, startas ljudinspelning manuellt med **Store/Record**-knappen. **Ljudmätning inkl. loggning måste vara aktiverad.**

External

Markera/ställ dig över External, toggla med Inc/Dec till **On** om du vill starta mätning med hjälp av en extern tryckknapp (tillval Nor263), mätaren använder sig då av en pulsingång på RS-232 porten. Ljudinspelning pågår efter tryckknapp-aktivering till vald Duration (Setup-8).

Level

Markera/ställ dig över Level, toggla med Inc/Dec till **On**, tryck sedan på knapp **1**, för att ställa önskad Ljudnivå för start av ljudinspelning. Bekräfta med **Enter**.

Pre-trigger

Man kan också ställa in en pretrigger för ljudinspelning, sätt t.ex. pretigger på -5s, så spelas även ljudet in 5sek före aktivering ljudinspelning (fungerar både för manuell start, samt för start via triggervilkor).

9. Ljudinspelning

Nor140 har även en funktion för ljudinspelning.

Loggning (Profile) måste vara aktiverat för att ljudinspelning ska fungera.

Man kan manuellt aktivera Recording under pågående (loggande) mätning genom att trycka på **Store/Record-**knappen.

I Setup-8 kan man ställa in egenskaperna för ljudinspelning.

Duration

Här ställer man in hur lång tid man önskar spela in ljudet efter aktivering av Recording. Ställer man in Duration på 0, spelar Nor140 in ljudet kontinuerligt tills minnet fylls, eller att man manuellt stoppar inspelningen.

Gain

En förstärkning, Gain, behöver oftast ställas in då Nor140 har så mycket större dynamikområde än traditionella ljudkort. Kortfattat: Vid inspelning av låga ljudnivåer behöver man förstärka signalen. Gain kan t.ex. ställas in på 48 dB vid inspelning av nivåer runt 40-50 dB. Dock bör man ta i beaktning att inställd Gain + aktuell ljudnivå **inte** ska överstiga mätarens översta dynamikområde (140 dB) Z-vägt, om detta inträffar *klipper* signalen och du kan inte lyssna på händelsen. Prova dig fram, alt. se separat lathund för Gaininställning.

Format

Under format ställer man in önskad kvalitet för ljudinspelningen. Format är valbart mellan 8, 16, 24 bit respektive 12 och 48 kHz.

- 8 bit + 12 kHz (lyssnarläge) innebär lägst kvalitet

- 24 bit + 48 kHz (analysläge) innebär högsta kvaliteten på det inspelade ljudet.

Prova dig fram för önskad inställning.

Ljudfilerna hamnar som Wave-filer under separat mapp i NorXfer tillsammans med ljudmätfilerma. Går sedan enkelt att spela upp via Windows media player.

Alternativt kan mätfilen (.nbf) dras över till NorReview PC-software. Ljudinspelningarna hamnar då som gröna markers över L(t) kurvan (loggkurvan - *ljudnivå över tid*).

Dubbelklicka på de gröna markörerna för att spela upp ljudet, alt. högerklicka och välj Play. Man kan också ställa sig under en grön markör i L(t) kurvan och trycka på mellanslagstangenten (Spacebar) för att spela upp ljudfilen. Tryck på Spacebar igen för att manuellt avsluta uppspelning.

För mer info hänvisas till Nor140 manualen, respektive NorReview help.

10. Övriga funktioner

Nor 140 har fler funktioner som finns beskrivna i huvudmanualen såsom ljudeffekt, taluppfattbarhet, byggnadsakustik, efterklang med brusgenerator m.m.

11. Överföring till PC

Se bilaga 2, NorXfer och NorReview för Nor 140. Där tas det även upp vanliga analyser/beräkningar.