

SVIB

VIBRATIONS

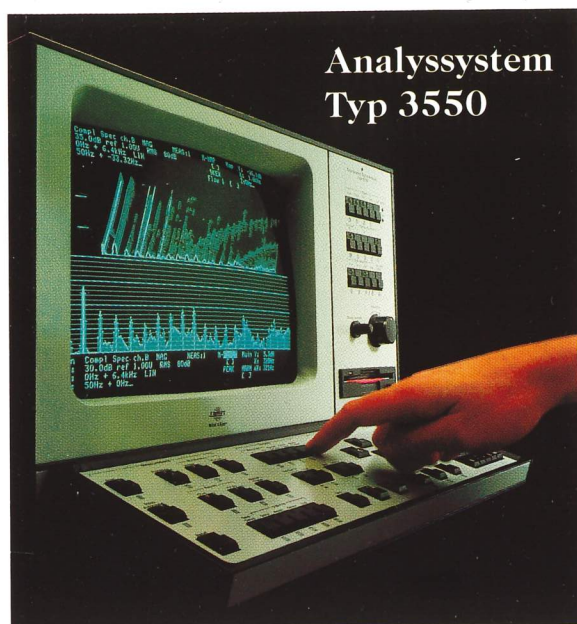
NYTT

Medlemsblad för Svenska Vibrationsföreningen

Årg 11 Nr 1 Mars 1993



*Vid lunchen på Vibrationsdagen 1992 utdelades guldaccelerometern till
Sven Eskilsson. Runt bordet sitter fr h till v Sten Palgård, Sven
Eskilsson, Göran Westerberg, Sören Andersson, Kjell Spång, Hans G
Forsberg, Bo Lindqvist, Roger Alvéen och Sven Sahlin*



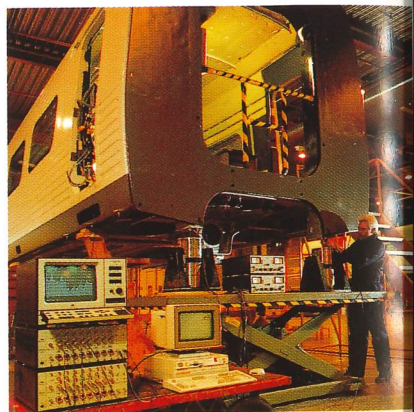
Alla de enkla och kvalificerade analysmöjligheterna finns inbyggda.

Skulle Du sakna något så finns UDFs (user - defined functions) som Du med endast tre knapptryckningar kan hämta upp från den inbyggda disketten.

Anslut dina mikrofoner, accelerometer, kraftmätgivare etc. och analysera från 2 till 16 kanaler.

Låt oss visa hur snabbt och enkelt man gör en kvalificerad signalanalys.

Ett kvalificerat hjälpmedel för lösning av ljud och vibrations- problem.



Brüel & Kjær 
Brüel & Kjaer Sverige AB

Box 1244 · 141 25 Huddinge · Solfagravägen 42
Tel.: 08 · 711 27 30 · Telex: 10250 decibel s · Fax: 08 · 774 94 23



Är vibrationsexperten en ensamvarg?

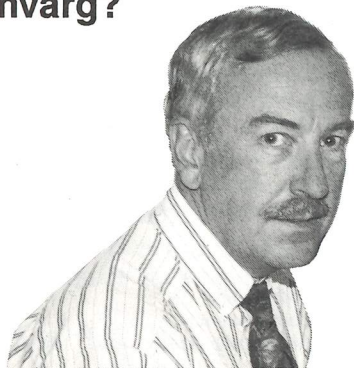
Med vårt tidsmätt mätt var det för länge sedan naturligt att den som var verksam inom akustikområdet också fick ta sig an vibrationsfrågorna. Ämnesområdena var närbesläktade och analyserna i tids- och frekvensplanen var i stort sett desamma.

Hur ser det nu ut idag? Starka tecken tyder på att vi går emot en specialisering. Även om vi i vår grundutbildning skaffat oss kunskaper om både ljud och vibrationer så kommer vi snart till en punkt där vi måste välja område. Jag talar här om den anställde på ett företag som har en hög och väl utvecklad tekniknivå.

Ur individens synvinkel är specialiseringen både på gott och på ont. Det goda är lättast att uppskatta. Det utgörs av den relativt snabba ökningen i den egna kunskapen. Det känns alltid bra att snabbt förstå en frågeställning och mer eller mindre precist kunna ange hur problemet skall lösas.

Utvecklingen inom datorområdet har också gett oss möjlighet att studera fenomen som vi tidigare bara kunnat ana oss till. Här ligger en av de fallgropar som leder mig till den onda sidan av specialistens vardag.

Mätsystemen har med alla sina möjligheter till analys och olika former av simulering blivit så komplicerade att de idag fordrar en specialutbildad ope-



ratör. Denne kallas i bästa fall in i projektet när projektledaren inser att han står eller kommer att stå inför ett vibrationsproblem. Ännu vanligare är dessvärre att experten kallas in först när problemen redan uppstått. I vilket fall förväntas experten lösa problemet och därefter får han sig en ny problemställning förelagd och förloppet upprepar sig.

Detta hoppande i projekten innebär att företagsledningens uppskattning av framgångsrika projekt sällan når vibrationsexperten även om denne med sina kunskaper varit en viktig del i framgången.

När expertkunskapen blir för svårförståelig för lekmannen uppskattas den inte till sitt fulla värde. Väg in detta bistra faktum i dina karriärfunderingar och var noga med marknadsföringen av din egen kompetens för helst visst är väl att specialistjobbet är rätt trevligt ändå!

Bo Lindqvist

SVIBs styrelse

Ordförande

Bo Lindqvist, civ ing
Atlas Copco Tools AB
08 - 743 93 64

Vice ordförande

Göran Westerberg, civ ing
Akustik-Konsult AB
08 - 15 01 65

Sekreterare och kassaförvaltare

Alf Olsson, ing
Svenska Elektriska Kommissionen
(SEK)
08 - 750 78 20

Övriga ledamöter:

Kjell Ahlin, tekn lic
KM Akustikbyrå AB
08 - 764 72 40

Magnus Björkman, ing
Skanska Teknik AB
08 - 753 84 32

Gunnar Lundmark, civ ing
DNV Ingemansson AB
08 - 744 57 80

Ronnie Lundström, docent
Arbetsmiljöinstitutet
090 - 16 50 97

Arbetsutskott

Vibrationsmätning och -analys 1
Olle Backteman, civ ing
AB Backteman Acoustics
08 - 664 50 20

Fordons- och maskinvibrationer 2
Leif Frideen, civ ing
Atlas Copco Tools AB
08 - 743 93 56

**Trafik-, mark- och byggnads-
vibrationer** 3
Sten Ljunggren, tekn dr
DNV Ingemansson AB
08 - 744 57 80

**Vibrationers inverkan på
människan** 4
Ronnie Lundström, docent
Arbetsmiljöinstitutet
090 - 16 50 97

**Forskning och utbildning inom
vibrationsområdet** 5
Anders Nilsson, prof
KTH, Teknisk Akustik
08 - 790 61 22

Innehåll

	sid
Är vibrationsexperten en ensamvarg?	3
EG-direktiv eller papperstiger?	5
Guldaccelerometern till Sven Eskilsson	8
Round Robin Test	10
Vibrationsdagen 1992	12
Självbalanserande slipmaskin	13
Praktiska formler och tumregler	18
Läsvärt	31
Kan Du donera eller sälja Din gamla dator till SVIB?	34
Kurser och konferenser	36
The first standard	44
Protokoll från årsmöte	46

Annonskostnad:

Mittuppslag	SEK	12 000:-/år
1 st baksida + 3 helsidor		9 000:-/år
Hel insida		6 000:-/år
Halvsida		3 500:-/år
Medlemsavgift:		300:-/år

SVIBs kansli

Box 1288 Ulla Nordin
164 28 KISTA Alf Olsson

Besöksadress: c/o SEK, Kistagången 19, plan 7

Telefon: 08 - 750 78 20
Telefax: 08 - 751 84 70
Telex: 8126725 SEKelnorm

SVIBs postgiro: 98 69 56 - 1
SVIBs bankgiro: 441 - 3571

EG-direktiv eller papperstiger?

I vissa fall kan bristen på kunskap, erfarenhet och standardiserade metoder göra att direktivens krav inte efterlevs.

I motsats till detta kan en mångfald av standarder, föreskrifter, guider och memoranda för mätning av buller och i viss mån vibrationer snarare verka avskräckande än behjälpliga för den som har att uppfylla kraven. Blir konsekvensen att produkter i båda fallen förses med CE-märket utan föregående kontroll av dess egenskaper så har farhågorna be-sannats för att direktivens krav i realiteten förblivit verkningslösa.

Det krävs tekniska metoder, kontrollerande organ och straffsanktioner eller påföljder för att regelverket skall fungera.

Direktiven bygger på certifieringskravet, dvs på CE-märket.



För vissa särskilt farliga typer av maskiner skall den som CE-märkt en produkt också notifiera detta hos ett "anmält organ".

En ackrediterad provningsorganisation, t ex SP och SMP, eller en ackrediterad konsult, t ex DNV Ingemansson AB, uppfyller redan eller kommer inom kort

att uppfylla fordringarna för att vara ett anmält organ.

Dessa har till uppgift att kontrollera och arkivera konstruktionshandlingar samt att göra marknadskontroller av de produkter som de åtagit sig att kontrollera.

Därmed blir det anmälda organets uppgift också att övervaka och verka för EG-direktivets tillämpning.

Konstruktionen är onekligen elegant. Myndigheten, Swedac, godkänner de konsulter och provningsorganisationer som visat att de kan utföra vissa typer av standardiserade mätningar. Dessa kan sedan uppsöka resp bransch och erbjuda sina tjänster. De väl etablerade **organen** kan erbjuda både regelskrivande och provande tjänster.

Eftersom det fortfarande saknas en hel rad tänder i EG-tigerns mun så kan de företag som känner sina behov vända sig till något av de anmälda organen och be om hjälp med utformningen av de Europastandarder som behövs för deras resp produkter samtidigt som de kan få den provad och deklarerad.

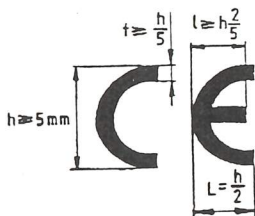
Så här var det tänkt att "new approach"-direktiven skulle fungera och härmed hade allt varit gott och väl. Den första komplikationen uppstod dock redan när det uppdagades att maskindirektivet krävde att produkter skulle vara både säkra och tekniskt up-to-date.

Standardiseringsorganisationerna CEN och CENELEC skulle för varje hälsorisk ange vad som var möjligt att åstadkomma och hur detta skulle verifieras och deklareraras.

Vidare skulle deklaraionsdata dokumenteras och sammanställas i textbulerdatabaser vilka i sin tur skulle bli utgångspunkten för "state of the art"-bedömningar. Men varför inte nöja sig med detta? Det i expertkretsar så motvilligt accepterade beslutet att bredda innehållet i den tekniska dokumentationen så att de även omfattade standardiserade tips och handledningar om hur buller och vibrationer skulle dämpas vid källan och minskas på arbetsplatser gick långt nog för att uppfylla de allmänna kraven på hälsa och säkerhet.

Experter i branschen motiverar åtgärden om än undflyende med att behovet är stort av ökad förståelse för buller- och vibrationsproblemen och att enkla anvisningar på hur simpla fel lätt kan undvikas behövs. Ändå gör denna mängd av referensdokument, som antogs som arbetsuppgifter så sent som i maj 1990, redan nu listan över erforderliga provnings- och deklaraionsmetoder betydligt längre än vad som förefaller oundgängligen nödvändigt för att uppfylla direktivens krav.

Och varför hitta på något så obeskrivligt som "achievable values"?



Hur kan man i expertkretsar medverka till att undergräva det geniala med maskindirektivet - deklaraionsplikten - och riskera att den förfelas och ersätts av standardiserade medelvärden som satts så högt att de rymmer en hel mängd mycket bullriga och vibrerande maskiner under ett och samma "achievable value" och till råga på allt säga att detta utgör "the state of the art"?

Det jättekliv som skulle ge total acceptans av buller- och vibrationsproblemen som fullvärdiga miljöfaktorer riskerar att sluta med platt fall. Det måste bli stopp på vissa EG-byråkraters självupptagna raljerande med experter och kommittéer som faktiskt har både dagordningar och tidsplaner att rätta sig efter. Det måste också sägas rent ut från akustik- och vibrationsexperterna att man inte ställer upp på sådana här krumbukter som kan liknas vid att mitt i språnget omvandla ett längdhopp till ett trestegshopp. Risker är att man snubblar och själv hamnar med näsan i gropen hur goda förutsättningarna än varit.

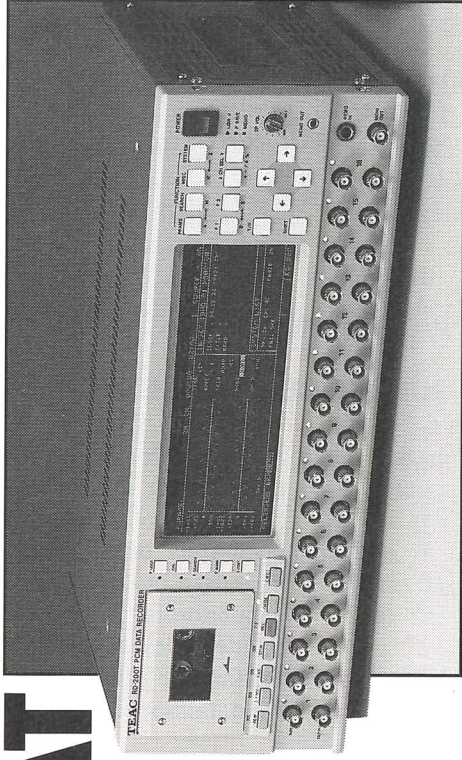
Alf Olsson

STOR MÄTBANDSPELARE I LITET FORMAT

TEAC:s stora DAT-mätbandspelare modell RD-200T är lätt både i vikt och handhavande. Med 16 kanaler, mer än 70 dB i signal/brusförhållande och upp till 12 timmars inspelningstid är denna bandspelare ett kraftfullt och flexibelt mätsystem för dina mätningar.

RD-200T har många fördelar såsom:

- Stor display för visning av signaler i form av kurvor och staplar samt inställningar.
- Multibandsystem, frekvensomfång från DC-2,5 kHz till DC-20kHz per kanal
- GPIB för överföring av data till PC
- Flexibel strömförsörjning, AC: 90-250V, DC: 11-30V.



Skicka information om TEACs mätbandspelare

Namn _____

Företag _____

Adress _____

Postadress _____

Telefon _____

Sänd kupongen till Kaliber, eller faxa så får du svar direkt.

Kaliber



BOX 4443, 165 15 HÄSSELBY, Tel: 08-380 350, Fax: 08-380 320

Vid SVIBs årliga Vibrationsdag som hölls den 24 november 1992 i Rotundan, Operahuset i Stockholm, överlämnades SVIBs vibrationspris, som utgjordes av en modell av Endevcos accelerometrar utförd i guld, till **Sven Eskilsson**, Saab Aircraft. Vi citerar prisnämndens motivering:

Motivering till val av

Sven Eskilsson

som pristagare av SVIBs GULDACCELEROMETER 1992

"Redan i slutet på 1950-talet byggde Sven Eskilsson upp det första moderna vibrationslaboratoriet i Sverige. Han insåg från början nödvändigheten av att kunna utföra provning enligt internationell standard med höga krav på reproducerbarhet.

Laboratoriet innehöll bl a vibratorer, stötmaskiner och skakmaskiner vilkas egenskaper kartlades och kontrollerades noggrant och regelbundet.

I arbetet med de nya randomprovmetoderna, som utarbetades som underlag för ny internationell standard i IEC Publication 68, deltog Sven Eskilsson aktivt och entusiastiskt. Han genomförde nästan all den praktiska provning som var nödvändig för att åstadkomma något som gav tillräckligt god reproducerbarhet men ändå genomförbar på normala laboratorier. Vid denna tid var analysutrustningen mycket primitiv och måste användas med förstånd. Saablaboratoriet har därefter vidareutvecklats i takt med utvecklingen av modernare analysmetoder och styrutrustningar. Laboratoriet var t ex föregångare när det gällde användning av hybridanalysatorer och digitala utrustningar.

Sven Eskilsson har också utvecklat metoder för marksvängningsprovning av flygplan. Dessa har visat sig vara mycket noggranna och i många fall överlägsna utländska motsvarigheters. Detta arbete genomfördes tillsammans med den sk fladderavdelningen. Metoderna används fortfarande efter modernisering vad avser datainsamling och analys.

När ny metodik för dynamisk mätning på struktur utvecklats införskaffade Sven på ett tidigt stadium de nya digitala analysatorer som behövdes för att utföra experimentell modalanalys. Denna analys blev snart ovärderlig vid felsökning och kartläggning av vibrationsförhållandena i flygplanen.

Sven har med entusiasm ägnat sig åt mätteknik under svåra förhållanden, inte minst när det gäller arbete med ammunitionssäkerhet. Mätproblemen är mycket svåra för de stötar som uppstår vid avfyring av automatkanoner. Liknande problem har förekommit vid mätning på nithammare. Problemet är att det högfrekventa innehållet i signalerna är enormt och att det stör mätningar av de lägre frekvenserna.

Vidare har Sven ägnat sig åt undervisning i provningsteknik och har författat ett kompendium i ämnet.

Han har dessutom som ordförande i en internationell arbetsgrupp utarbetat och drivit till godkännande som internationell standard en serie (20 st) vibrationskalibreringsföreskrifter.

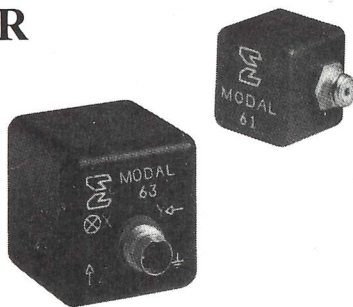
Således har Sven bidragit till att Saab - med mindre resurser än motsvarande utländska företag - lyckats göra flygplan som har haft jämförelsevis små vibrationsproblem.

SVIB gratulerar och ber nu IVAs VD professor Hans Forsberg att överlämna den av Alvetec AB donerade guld-accelerometern." ■

TVÅ små STORA NYHETER från ENDEVCO

Accelerometrar designade för modalanalys med enastående prestanda till ett lågt pris.

En- eller Tri-axiellt utförande, låg vikt, snabbfäste och inbyggd elektronik ger dig ett stort användningsområde.



ALVETEC

Kratsbodavägen 50, 161 02 BROMMA
Box 20084, Tel 08-6275110 Fax 08-6275111

Round Robin Test
inom
Experimentell modalanalys
arrangerat av
SVIB AU 2

I ett tidigare Round Robin-test, SAMM, som genomfördes i England och Frankrike 1978 - 1980, bestämdes mobilitetsfunktioner för fyra olika teststrukturer. Resultaten från testen varierade avsevärt och visade bl a på behovet av att "kalibrera" både mätmetoder och den egna kompetensen.

I det nu föreslagna Round Robin-testet skall de modala parametrarna bestämmas med hjälp av ett antal mobilitetsfunktioner. Dessa kommer att vara syntetiserade utgående från en känd fysikalisk modell och funktionerna kommer att vara störda med sådana fel som är vanligt förekommande vid experimentell modalanalys.

Genom att delta i testet får deltagarna sin egen kompetens, sitt analysystem och sina analysmetoder "kalibrerade". Testet kan med fördel användas för att vid ett senare tillfälle introducera nya medarbetare i experimentell modalanalys.

Round Robin-testet inom AU 2 kommer att startas under slutet av 1993. Det blir det första praktiska provet på den "benchmark"-metod som för närvarande utarbetas inom ISO/TC 108/WG 20, Modal Analysis & Testing. Detta innebär en viss försening av AU 2s tidigare planer orsakat av svårigheter att använda det ursprungliga programmet för syntetisering av mobilitetsfunktionerna.

VTM 37 FILTERVIBRO- METER



**Alltid
rätt
vibro-
meter**

**Utvecklat
av Vibra-
tionstek-
nik AB.
Världs-
unikt**

**Mäter
vibrations-
nivå och
vibrations-
frekvens**

- Vibrationsnivå enligt ISO
- Resonansindikering
- Felbestämning, tex obalans och uppriktning
- Balansering enligt Vibrationstekniks metod



VIBRATIONSTEKNIK AB

Box 6069 ■ 600 06 Norrköping
Tel 011-16 62 10 ■ Fax 011-16 62 20

Vibrationsdagen 1992

Vibrationsdagen blev som vanligt (gudskelov) ett välbesökt och uppskattat evenemang. På Operaterrassen samlas årligen ca 20 % av SVIBs medlemmar, denna gång under Bo Lindqvists ledarskap. Han brukar säga att han är ergonom och som sådan skakade han flera gånger församlingen genom att uppmana den att resa sig.

Urban Emborg redogjorde för bullerproblemen i Saab 2000-planet. Även om aktiv vibrationsdämpning var något som behandlades av professor Sören Andersson i hans föredrag om tillämpning i bilar så har jag förstått att man kan få bort ca 10 - 12 dB med samma metod i ett flygplan.

Alf Olsson



Bo Lindqvist



Urban Emborg



*En intresserad åhörare - Annika Stensson
från Tekniska Högskolan i Luleå*

Självbalanserande slipmaskin

Hans Lindell, IVF - Institutet för Verktadsteknisk Forskning

Handhållna slipmaskiner orsakar årligen ett stort antal vibrationsskador, ofta i form av vita fingrar. IVF - Institutet för Verktadsteknisk Forskning har med stöd av Arbetsmiljöfonden utvecklat en teknik som gör slipmaskiner självbalanserande och på så sätt minskar vibrationerna. Tekniken går ut på att en automatisk balanseringsring monteras på slipmaskinens axel. Balanseringsringen gör att slipmaskinen samt slipskivan hålls välbalanserad även när skivan slits ner.



Slipmaskin med balansring

Slipskivan orsakar vibrationerna

Vibrationerna från en slipmaskin beror till största delen på obalanser i slipskivan. Dessa obalanser beror på ojämna massfördelning av slipmaterialet samt dålig centrering av skivan på axeln. Genom att montera en automatisk balanseringsring på axeln kan vibrationerna minskas genom att balanseringsanordningen hela tiden håller slipskivan välbalanserad även när skivan slits och

obalanserna förändras. Balanseringsanordningen ställer in sig på mindre än en sekund vid en förändring av obalansen och behåller sin inställning även vid kraftiga varvtalsförändringar av slipmaskinen.

Principen med automatisk balansering, som är en sedan länge känd teknik, bygger på att utnyttja mekanikens lagar för maskiner som körs överkritiskt och låta vikter förflytta sig inom balansringen för att kompensera obalansen. Balansringen har en rad tilltalande egenskaper förutom att den håller maskinen balanserad. Den kan permanentförseglas så



Slipmaskin under användning

att den blir underhållsfri och den beräknas ha en lång livslängd. En grov uppskattning av tillverkningskostnaden för en balansring till en 7 tums slipmaskin visar att kostnaden understiger 50 kronor. Kostnaden är naturligtvis beroende på seriestorleken.

Test på ett företag

En slipmaskin som IVF har byggt om är en 7 tums vertikalslipmaskin med ett varvtal på 8500 rpm. Den har testats på ett företags svetsverkstad där den jämförts med en icke ombyggd slipmaskin. Den ombyggda maskinen blev mycket uppskattad av sliparna eftersom de upplevde att den vibrerade mindre, hade lägre slipskiveförbrukning och gav ett bättre slipresultat samtidigt som den bibehöll slipeffektivitet. Balanseringstekniken fungerar även på vinkelslipmaskiner och raka slipmaskiner.

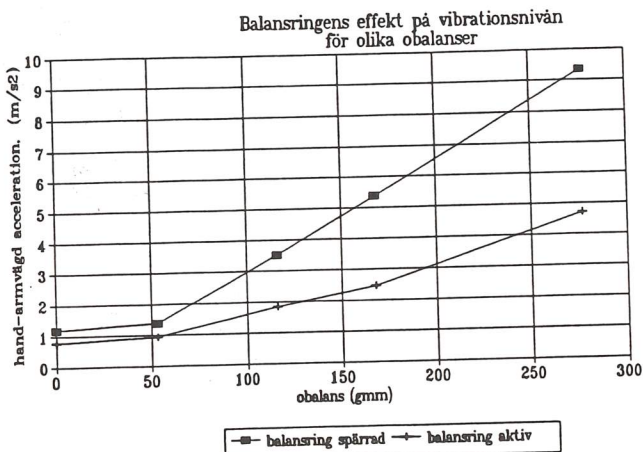
Balansringens effekter

För att ta reda på hur mycket balansringen förmår att reducera vibrationerna som beror av obalansen gjordes ett

försök där maskinen kördes med en skiva där obalansen kan varieras. Kurvorna i figur 1 visar vibrationsnivån som funktion av obalansen dels när balansringen är aktiv och dels när den är spärrad. Alla värden är givna i hand-armvägd acceleration.

Resultatet blev att vibrationsnivån halverades inom det obalansintervall som är intressant för slipmaterial. (De flesta slipskivor har en obalans mellan 100 och 200 gmm.) Denna halvering av vibrationsnivå innebär en reduktion av skaderisken till en fjärdedel eftersom skaderisken är kvadratisk beroende av vibrationsnivån.

Anledningen till att obalanserna inte kompenseras fullt ut beror huvudsakligen på att det uppstår en dynamisk obalans eftersom balansringen inte balanserar i samma plan som obalansen befinner sig i. Det finns goda möjligheter att förbättra detta genom att antingen placera balansringen närmare skivan eller att - allra bäst - montera

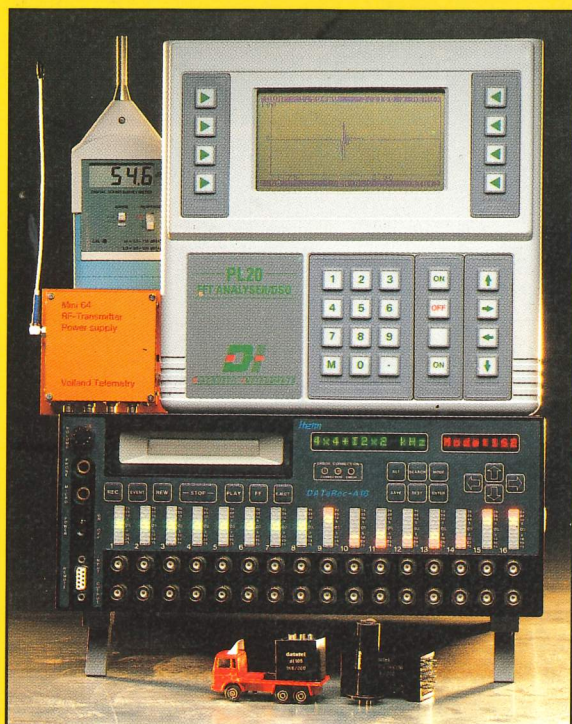


Figur 1

Från givare till analys



Vi har samlat det bästa i mätteknik



- Analysprogram
- Bandspelare
- CAN buss hjälpmedel
- Dataloggers
- Filter
- Generatorer
- Givare
- Industridatorer
- Ljudnivåmätare
- Mätkort för datorer
- Mätsystem
- Signalgeneratorer
- Spänningsnormal
- Telemetri
- Transientrecorder
- Universal-instrument

Vi finns i **Knivsta**, Rubanksgatan S, 741 71 Knivsta-Ar
tel. 018-34 28 20 • fax 018-38 09 94
samt i **Göteborg**, tel. 031-50 82 81
och **Oslo**, tel. 02-58 35 50

JOR·AB
Mätsystem

Jag vill gärna veta mer om _____

Mitt namn är _____

Företag _____

Avd _____

Adress _____

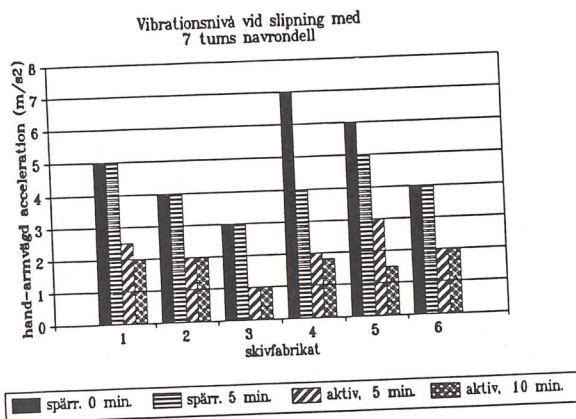
Postadress _____ Tel _____

ytterligare en balansring längs axeln och därigenom även få maskinen dynamiskt balanserad.

För att sedan se vad effekterna av balansringen blir vid verklig slipning testades sex slipskivor (7 tums navrondeller) från olika tillverkare.

efter t ex utförd service.

Ett krav för att principen skall fungera är att maskinerna körs överkritiskt. Lite förenklat kan man säga att för att uppfylla detta krav skall maskinen ha en vinkel mellan den roterande delen som skall balanseras och "omvärlden" samt



Figur 2

Första och andra stapeln i figur 2 visar vibrationerna i slipmaskinen efter 0 resp 5 min slipning med en ny skiva och med balansringen spärrad. Stapel 3 visar vibrationerna direkt efter att balansringen aktiverats utan att byta skiva och stapel 4 ytterligare 5 min senare.

Resultaten visar att man i de flesta fall halverar vibrationsnivån när balansringen är aktiverad. Detta motsvarar att skaderisken minskar med en faktor fyra eftersom skaderisken är kvadratisk beroende av vibrationsnivån.

Även andra applikationer

Tekniken med automatisk balansering bör även kunna användas inom andra applikationer där man har problem med obalanser som ändrar sig eller där det är dyrbart att balansera om maskinerna

att maskinens varvtal är större än första resonansfrekvensen för upphängningen.

En vanlig missuppfattning är att endast maskiner med slanka axlar körs överkritiskt. Detta stämmer inte eftersom även maskiner som är vekt uppställda körs överkritiskt, vilket t ex gäller handhållna maskiner och maskiner monterade på gummifötter el dyl.

Företag som är intresserade av automatisk balansering och vill veta mer kontakta gärna

Hans Lindell
IVF - Institutet för Verktadsteknisk
Forskning
Mölnadalsvägen 85
412 85 GÖTEBORG
Tel: 031 - 83 86 10



Sprängteknik och vibrationskontroll

UVS 1504 är vårt senaste tillskott till raden av kvalificerade mätinstrument. UVS 1504 är ett 4-kanaligt instrument, som kan hyras eller köpas, för mätning och analys av vibrationer från gruv- och byggverksamhet.

Våra specialister har hela världen som arbetsfält för avancerad sprängrådgivning, vibrationskontroll, riskanalyser, syneförrättningar och skadeutredningar.

Nitro Consult AB

Box 32058, 126 11 Stockholm

Tel 08-744 25 20, Telefax 08-744 12 59, Telex 13269 nitcon s

DYNO Explosives

Praktiska formler och tumregler

Olle Backteman, AB Backteman Acoustics

Inom Arbetsutskott 1, Vibrationsmätning och analys, i Svenska Vibrationsföreningen har vi bl.a. arbetat på att sammanställa ett dokument med praktiska formler och tumregler användbara inom vibrationsområdet. Vi har också i vissa fall bifogat kommentarer och kompletteringar som hjälp och stöd för användaren.

Decibel formler.

Acceleration	= $20 \log a / a_0$	dB	Referensnivå $a_0 = 10^{-6} \text{ m/s}^2$
Hastighet	= $20 \log v / v_0$	dB	$v_0 = 10^{-9} \text{ m/s}$
Kraft	= $20 \log F / F_0$	dB	$F_0 = 10^{-6} \text{ Newton}$
Ljudtryck	= $20 \log p / p_0$	dB	$p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pascal}$
Ljudeffekt	= $10 \log W / W_0$	dB	$W_0 = 10^{-12} \text{ Watt}$

Då man först genomför en accelerationsmätning och därefter genomför samma mätning med integrering av signalen d.v.s. mäter vibrationshastigheten skall nivåerna teoretiskt för en konstant sinusformad signal minska med

2 dB per tersband
6 dB per oktav
20 dB per dekad

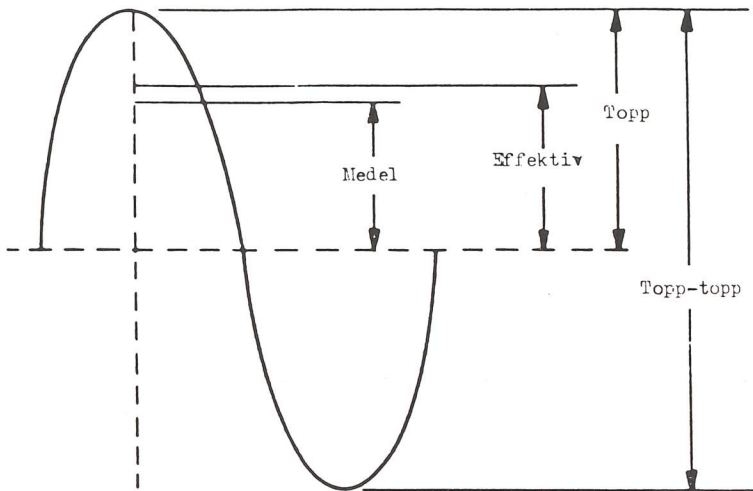
med ökande frekvens.

Om man dubbelintegrerar signalen och mäter förflyttning minskar nivån 2 gånger det ovannämnda med ökande frekvens.

Definierade mätstorheter för sinusvibration 1)

Effektivvärde	$\approx 0,707 \cdot \text{toppvärde}$	$(1/\sqrt{2})$
Effektivvärde	$\approx 1,11 \cdot \text{medelvärde}$	$(\pi/2 \cdot \sqrt{2})$
Toppvärde	$\approx 1,414 \cdot \text{effektivvärde}$	$(\sqrt{2})$
Toppvärde	$\approx 1,57 \cdot \text{medelvärde}$	$(\pi/2)$
Medelvärde	$\approx 0,637 \cdot \text{toppvärde}$	$(2/\pi)$
Medelvärde	$\approx 0,9 \cdot \text{effektivvärde}$	$(2 \cdot \sqrt{2}/\pi)$
Topp - topp	= 2	* toppvärde
Toppfaktor (crest)	= toppvärde/effektivvärde	

1) Skall definitionsmässigt endast nyttjas för ren sinussignal.



O B S ! Vi slarvar ofta i vår rapportering av mätdata bl.a. med att ange om det t.ex. är ett effektivvärde eller toppvärde.

Definierade mätstorheter för brus- och transientvibration

Effektvärde	=	effektivvärde i kvadrat	vanligen g^2
Effekttäthet	=	effektvärde per bandbredd	vanligen g^2/Hz
Energitäthet	=	effekttäthet * observationstid	

Tumregler

Acceleration i m/s^2 och förflyttning i mm.

$$50 \text{ Hz, } 1 \text{ mm} \text{ -----> } 100 \text{ m/s}^2$$

$$10 \text{ Hz, } 2,5 \text{ mm} \text{ -----> } 10 \text{ m/s}^2$$

$$s_{mm} = 25 / f^2 * a_{m/s}^2 = 160 / f * v_{mm/s}$$

$$a_{m/s}^2 = f^2 / 25 * s_{mm} = f / 0,16 * v_{mm/s}$$

Vid frekvensen $\approx 159 \text{ Hz}$ ($1000/2*\pi$) så motsvarar $1 \text{ mm/s} \text{ --> } 1 \text{ m/s}^2$
och $1 \text{ m/s}^2 \text{ --> } 1 \text{ }\mu\text{m}$

Filter

Terminologi.

LÅGPASS,	ett filter som har ett enda överföringsband som utsträcker sig från nollfrekvens och upp till en ändlig frekvens.
HÖGPASS,	ett filter som har ett enda överföringsband som utsträcker sig från någon kritisk eller cut-off frekvens, inte noll, och upp till en ändlig frekvens eller i praktiska fall över den högsta intressanta frekvensen.
BANDBREDD,	avseende bandpassfilter, differens mellan de två frekvenser där nivån sjunkit 3 dB.
CUT-OFF FREKVENNS,	f_c , är den frekvens där responsen sjunkit 3 dB relativt maximi respons.
FÖRDRÖJNINGSTID,	(fasskift) tiden för en specific punkt i en signal att gå igenom ett filter.
FREKVENNS RESPONS,	relationen mellan signalamplitud och frekvens igenom ett filter.
ÖVERSVÄNGNING,	initieell ökning av amplituden över en stationär nivå för en stegfunktion.
TRANSIENT RESPONS,	utsignalen från ett filter för en insignal i form av steg- eller impuls funktion.

Filter karaktärisering

Något kortfattat om användningsområden för några olika typer av filter.

Butterworth	filter fungerar tillfredställande att använda för stationära signaler.
Bessel	filter fungerar bäst vid användning i mätningar på transienta signaler.
Tchebycheff	filter är speciellt användbara när man har krav på en skarp cut-off samt att fasskift ej är kritiskt.

Tidsvägning

Tumregler för val av vägningsfönster vid frekvensanalys, FFT.

1-kanalsanalys.

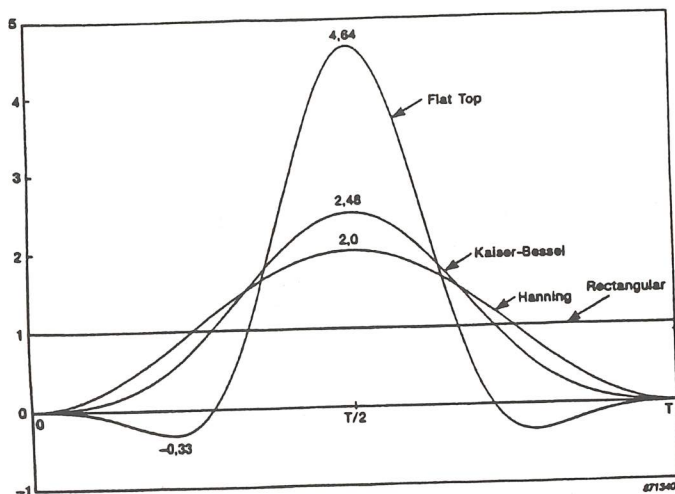
<u>Insignal</u>	<u>Vägningsfönster</u>
Sinus	Flat Top
Brus	Hanning
Transient	Rektangulärt

2-kanalsanalys, systemanalys (frekvens responsmätning).

<u>Insignal</u>	<u>Vägningsfönster</u>
Brus	Hanning
Pseudobrus	Rektangulärt
Pulsbrus	Rektangulärt
Periodiskt brus	Rektangulärt
Transient (dämpad)	Rektangulärt
Transient (lite dämpad)	Exponentiellt

Egenskaper för några olika vägningsfönster.

Fönstertyp	Högsta sidlob (dB)	Sidlob avklingn (dB/dekad)	Brus bandbredd	Maximalt amplitud fel (dB)
Rektangulärt	-13	-20	1,00	3,9
Hanning	-32	-60	1,50	1,4
Hamming	-43	-20	1,36	1,8
Kaiser-Bessel	-69	-20	1,80	1,0
Trunkerad gaussisk	-69	-20	1,90	0,9
Flat Top	-93	0	3,77	<0,01



Tidskaraktäristik för vägningsfönster.

Fönstertyp	Maximi amplitud	Minimi amplitud	Effektiv varaktighet
Rektangulärt	1	1	$1 * T$
Hanning	2	0	$0,375 * T$
Kaiser-Bessel	2,48	0	$0,291 * T$
Flat Top	4,64	-0,33	$0,175 * T$

Track filter formler

Tiden för utsignalen från ett filter, i respons till en stegfunktion, att uppnå 99 % av sitt slutvärde tar:

$$t = 4 / B \quad \text{sekunder}$$

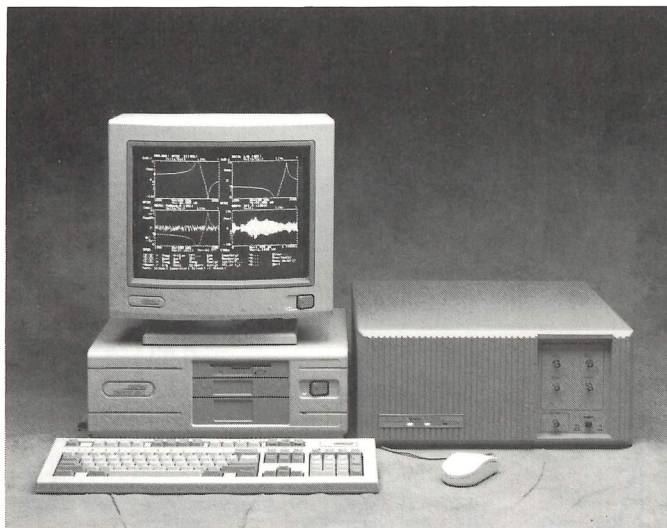
där B = är filterbandbredden vid -3 dB:s fall.

Maximal svephastighet, med mindre än 1 % fel, för ett smalbandsfilter är:

$$R = B^2 / 4 \quad \text{Hz/sekund}$$

Tektronix

Lättanvända FFT-analysatorer för avancerade signalanalyser



Några egenskaper

- Antal kanaler 2-4
- Antal bitar i ADC 12-16
- Frekvensområde DC-200 kHz
- Antal spektrallinjer 25-1600
- Realtidsbandbredd 5-100 kHz
- Äkta zoom Ja
- Inbyggd signalgen Ja
- Dynamik 75-90 dB

Exempel på applikationer

- Signalanalys i tid och frekvens
- Ordertracking
- Modalanalys
- Akustik
- Produktionstest
- Avancerad vågformsaritmetik
- RLS, Svept sinus och 1/3-oktav
- Spektralmap

Faxa, ring eller skriv så skickar vi en demodisk och önskad information.

TEKTRONIX AB, Box 20085, 161 02 BROMMA

Tel: 08 - 29 21 10, Fax: 08 - 98 61 05

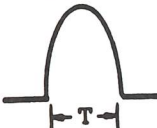
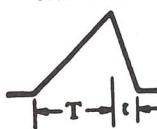
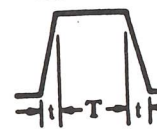
TEKTRONIX AB, Box 4093, 421 04 VÄSTRA FRÖLUNDA

Tel: 031 - 69 10 80, Fax: 031 - 69 15 22

Tumregler avseende transientmätning med pulser

Enligt Endevco

Enligt Brüel&Kjær

Pulsform	Minimum $\frac{RC}{T}$		Minimum resonans frekvens Hz (3)	Minimum lågfrekvens respons, f_5 Hz (4)	Övre cut-off -3dB	Undre cut-off -3dB
	(1)	(2)				
 Half Sine	16	7	$\frac{5}{T}$	$\frac{0.03}{T}$	$\frac{10}{T}$	$\frac{0,008}{T}$
 Sawtooth	16	7	$\frac{2.5}{t}$	$\frac{0.03}{T}$		
 Square	50	20	$\frac{2.5}{t}$	$\frac{0.01}{T}$		

Gäller 5 %
amplitudsänk-
ning.

där RC = tidskonstanten vid låga frekvenser i sekunder lika med

$$\frac{1}{2\pi f_C} \approx \frac{1}{2f_5}$$

f_C = cut-off frekvensen, - 3dB fall

f_5 = gränshfrekvensen med 5 % fall

T = pulsens varaktighet i sekunder

t = stig eller falltid i sekunder

(1) för att uppnå 2 % noggrannhet i toppamplituden

(2) för att uppnå 5 % noggrannhet i toppamplituden

(3) avser givaren

(4) avser signalkonditionering o.d. för att uppnå 2 % noggrannhet

Strukturdynamik

Mekanisk mobilitet

Mobilitet är funktionen vibrationshastighet genom drivkraft:

$$\text{Mobilitet} = Y = v / F = w * x / F = a / w * F \quad \text{m/Ns}$$

Accelerans är funktionen acceleration genom drivkraft:

$$\text{Accelerans} = A = a / F = w * v / F = w^2 * x / F \quad \text{m/Ns}^2$$

Mjukhet är funktionen förflyttning genom drivkraft:

$$\text{Mjukhet} = \alpha = x / F = a / w^2 * F = v / w * F \quad \text{m/N} \\ (\text{Receptans})$$

NOTERING - Mekanisk mobilitet även benämnd admittans är inversen av mekanisk impedans.

Första balksvängningsmoden

Avser obelastad balk.

$$f_0 = C * \sqrt{E * I * g / L^4 * M_1}$$

där C = konstant, bestämt att uppläggning

E = elasticitetsmodul

I = tröghetsmoment

g = gravitationsacceleration

L = balklängd

M₁ = vikt per längdenhet

Uppläggningsmetod

Konstanten C

Konsol	0,56
Punkt stöd i båda ändar	1,57
Båda ändar fixerade	3,56
Totalt utan stöd	3,56

Resonansfrekvens för en frihetsgradssystem.

Den naturliga frekvensen

$$f_0 = w / 2\pi = 1 / 2\pi * \sqrt{k / m} = 1 / 2\pi * \sqrt{g / \delta_{st}}$$

där δ_{st} = statisk nedböjning

w = vinkelfrekvensen i radianer

k = kraft / nedböjning = m * a / s

m = massan

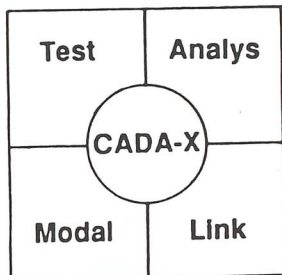
Transmissionsfunktion $T = 1 / 1 - w^2/w_0^2 = 1 / 1 - f^2/f_0^2$
(odämpad)

Kritisk dämpning $C_c = 2 * \sqrt{k * m}$

Dämpningsfaktor $\zeta = C / C_c = C / 2 * \sqrt{k * m}$

Förstärkningsfaktorn för $\zeta < 0,1$ $Q = 1 / 2*\zeta$
(vid resonans)

Idag finns 35 system i Sverige
Bygg upp ditt provlaboratorium



- | | |
|----------------|--|
| CADA-X Test: | Avancerad signalanalys
Signaturlanalys
Vibrationskontroll |
| CADA-X Analys: | Opererande svängningsformer
Animering i realtid
Ljudintensitet |
| CADA-X Modal: | Modalanalys
Känslighetsanalys
Strukturmodifiering
Kraft-responsanalys |
| CADA-X Link: | Förtestsanalys
Korrelationsanalys mellan FEM och mätdata
Uppdatering av FEM modell |

riga hos 20 företag.
rium med LMS produkter.

CADA -X

- ◇ Gemensam databas för alla programmoduler
- ◇ Baserat på HP 9000 arbetstationer under UNIX.
- ◇ Nätverkskoppling av flera system.
- ◇ Flerkanalig insamling med HP Paragon eller DIFA.
- ◇ Hanterar flera utsignaler
- ◇ Meny eller kommandostyrda instruktioner.
- ◇ Användarvänlig grafik

DNV Ingemansson AB

DNV Ingemansson AB ansvarar för försäljning och support av LMS produkter i Skandinavien.

Ingemanssons grundades 1956 och är Skandinavien största ljud- och vibrationskonsult. Vi har kontor över hela Sverige med mer än 60 konsulterande ingenjörer inom buller- och vibrationsbekämpning av produkter och anläggningar.

Din kontaktperson är Stefan Olsson, tele: 031 - 80 37 00
fax: 031 - 15 66 22

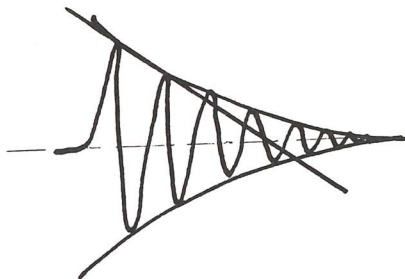
DNV Ingemansson AB, Box 276, 401 24 Göteborg



INGEMANSSON
AKUSTIK · MEKANIK

Tumregler för strukturvibrationer.

Den praktiska metoden att skatta dämpningen i en struktur genom att ur ett avklingande förlopp göra följande enkla beräkning:



Drag en tangent till enveloppen från maxvärdet. Räkna antalet perioder, n , innan tangenten skär noll-linjen.

Dämpningsfaktorn $Q = n * \pi$

En användbar formel för att beräkna effektivvärdet för ett svängande system som utsätts för brusvibration:

$$g_{\text{eff.}} = \sqrt{\pi/2 * f_0 * Q * S}$$

där s har sorten g^2 / Hz

samt en formel för bestämning av antalet perioder som hinner utvecklas mellan två frekvenspunkter vid ett logaritmiskt svep (sinus):

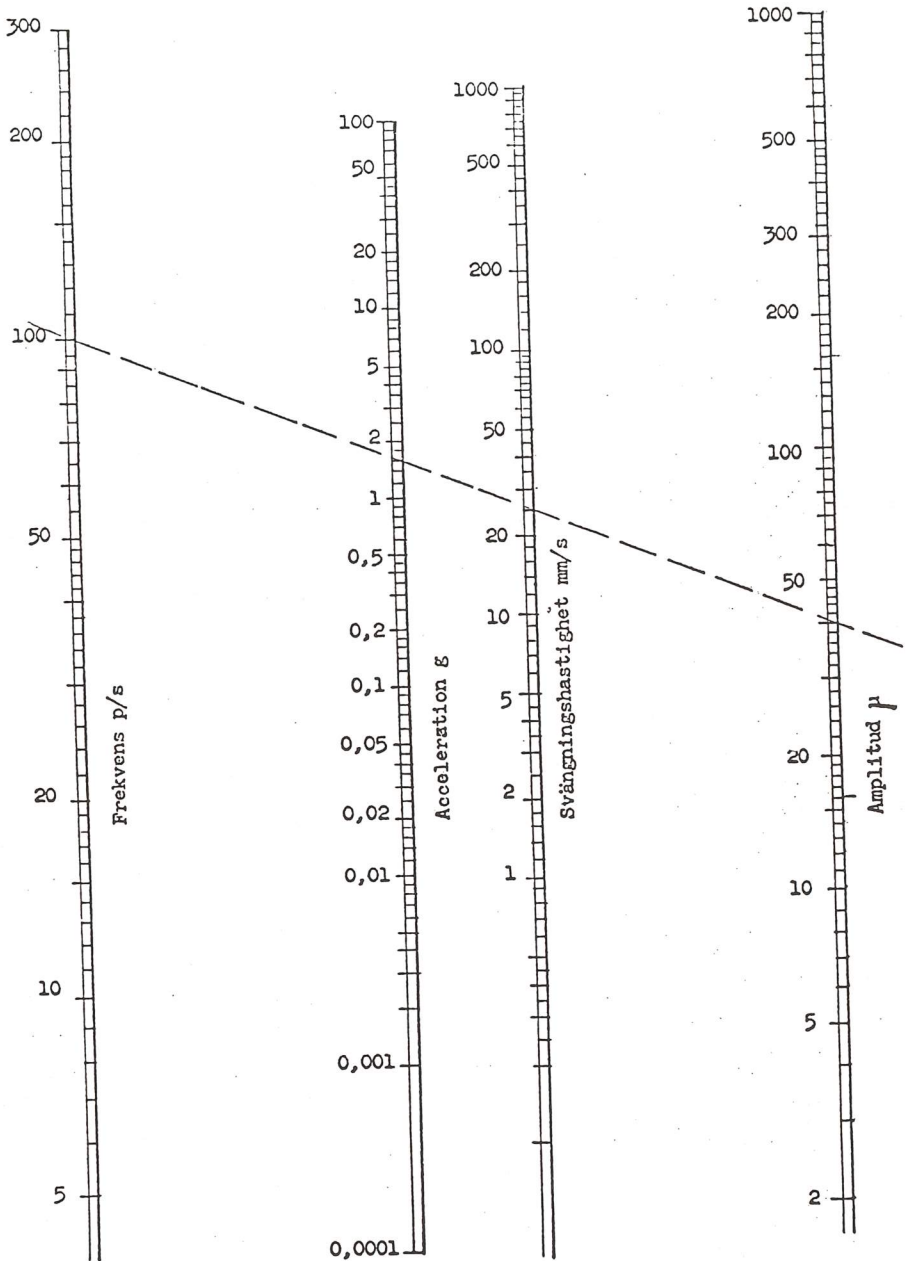
$$P = K / \ln 2 * (f_2 - f_1) \quad \text{perioder}$$

där K = sekunder / frekvensoktav

Ett komplement till angivna formler och tumregler är den bilagda tabellsammanställningen med strukturparametrars relation.

Ett nomogram för bestämning av relationen mellan vibrationsparametrarna förflyttning, acceleration och vibrationshastighet (svängningshastighet) finns medtaget.

Natural Frequency $\omega_0 = 2\pi f_0$ ($\approx \omega_d$ for lightly damped resonances)											
Unknown	$\Delta\omega =$	$\Delta f =$	$f_d =$	$\eta =$	$\zeta =$	$Q =$	$\sigma =$	$\tau =$	$T_{\infty} =$	$D =$	$\delta =$
Known											
3 dB Bandwidth $\Delta\omega$ [Rad/s]	$\Delta\omega$	$\frac{\Delta\omega}{2\pi}$	$\frac{\Delta\omega}{4\pi}$	$\frac{\Delta\omega}{\omega_0}$	$\frac{\Delta\omega}{2\omega_0}$	$\frac{\omega_0}{\Delta\omega}$	$\frac{\Delta\omega}{2}$	$\frac{2}{\Delta\omega}$	$\frac{13.8}{\Delta\omega}$	$4.34\Delta\omega$	$\frac{\pi\Delta\omega}{\omega_0}$
3 dB Bandwidth Δf [Hz]	$2\pi\Delta f$	Δf	$\frac{\Delta f}{2}$	$\frac{\Delta f}{f_0}$	$\frac{\Delta f}{2f_0}$	$\frac{f_0}{\Delta f}$	$\pi\Delta f$	$\frac{1}{\pi\Delta f}$	$\frac{6.9}{\pi\Delta f}$	$27.3\Delta f$	$\frac{\pi\Delta f}{f_0}$
Damping frequency f_d [Hz]	$4\pi f_d$	$2f_d$	f_d	$\frac{2f_d}{f_0}$	$\frac{f_d}{f_0}$	$\frac{f_0}{2f_d}$	$2\pi f_d$	$\frac{1}{2\pi f_d}$	$\frac{1.1}{f_d}$	$54.6 f_d$	$\frac{2\pi f_d}{f_0}$
Loss factor η	$\eta\omega_0$	ηf_0	$\frac{\eta f_0}{2}$	η	$\frac{\eta}{2}$	$\frac{1}{\eta}$	$\eta\pi f_0$	$\frac{1}{\pi f_0\eta}$	$\frac{2.2}{\eta f_0}$	$4.34\omega_0\eta$	$\eta\pi$
Fraction of critical damping ζ	$2\zeta\omega_0$	$2\zeta f_0$	ζf_0	2ζ	ζ	$\frac{1}{2\zeta}$	$2\pi f_0\zeta$	$\frac{1}{2\pi f_0\zeta}$	$\frac{1.1}{\zeta f_0}$	$8.69\omega_0\zeta$	$2\pi\zeta$
Quality factor Q	$\frac{\omega_0}{Q}$	$\frac{f_0}{Q}$	$\frac{f_0}{2Q}$	$\frac{1}{Q}$	$\frac{1}{2Q}$	Q	$\frac{\omega_0}{2Q}$	$\frac{2Q}{\omega_0}$	$\frac{2.2Q}{f_0}$	$\frac{4.34\omega_0}{Q}$	$\frac{\pi}{Q}$
Decay constant σ [s ⁻¹]	2σ	$\frac{\sigma}{\pi}$	$\frac{\sigma}{2\pi}$	$\frac{2\sigma}{\omega_0}$	$\frac{\sigma}{\omega_0}$	$\frac{\omega_0}{2\sigma}$	σ	$\frac{1}{\sigma}$	$\frac{6.9}{\sigma}$	8.69σ	$\frac{\sigma}{f_0}$
Time constant τ [s]	$\frac{2}{\tau}$	$\frac{1}{\pi\tau}$	$\frac{1}{2\pi\tau}$	$\frac{1}{\pi f_0\tau}$	$\frac{1}{2\pi f_0\tau}$	$\pi f_0\tau$	$\frac{1}{\tau}$	τ	6.9τ	$\frac{8.69}{\tau}$	$\frac{1}{f_0\tau}$
Reverberation time T_{∞} [s]	$\frac{13.8}{T_{\infty}}$	$\frac{2.2}{T_{\infty}}$	$\frac{1.1}{f_0 T_{\infty}}$	$\frac{2.2}{f_0 T_{\infty}}$	$\frac{1.1}{f_0 T_{\infty}}$	$\frac{f_0 T_{\infty}}{2.2}$	$\frac{6.9}{T_{\infty}}$	$\frac{T_{\infty}}{6.9}$	T_{∞}	$\frac{60}{T_{\infty}}$	$\frac{6.9}{f_0 T_{\infty}}$
Decay rate D [dB/s]	$\frac{D}{4.34}$	$\frac{D}{27.3}$	$\frac{D}{54.6}$	$\frac{D}{4.34\omega_0}$	$\frac{D}{8.69\omega_0}$	$\frac{4.34\omega_0}{D}$	$\frac{D}{8.69}$	$\frac{8.69}{D}$	$\frac{60}{D}$	D	$\frac{D}{8.69 f_0}$
The logarithmic decrement δ	$\frac{\delta\omega_0}{\pi}$	$\frac{\delta f_0}{\pi}$	$\frac{\delta f_0}{2\pi}$	$\frac{\delta}{\pi}$	$\frac{\delta}{2\pi}$	$\frac{\pi}{\delta}$	δf_0	$\frac{1}{\delta f_0}$	$\frac{6.9}{\delta f_0}$	$8.69 f_0 \delta$	δ



EXEMPEL: Vid frekvensen 100 Hz och förflyttningen 40 μm erhålles accelerationen 16 m/s^2 och vibrationshastigheten 25 mm/s.

Ronnie
Lundström



Läsvärt

DYNAMICS

Vibration for Engineers

A Dimarogonas
Washington University
S Haddad
Stanford University

This broad based text covers the basic aspects of vibration analysis and design of machines, mechanical systems and structures, and provides extensive and in-depth coverage of classical subjects such as single and multiple degree-of-freedom and continuous systems.

The book includes modern topics in nonlinear systems, random and chaotic vibration and offers a thorough introduction to signal processing identification and vibration diagnostics.

Contents: Historical Introduction; Kinematics of Vibration; Natural Vibration about Equilibrium; Energy Methods-Stability; Nonharmonic Excitation; Coupled Vibrating Systems; Natural Vibration; Lumped Mass Systems -Forced Vibration; Continuous Systems; Numerical Methods for System Modeling; Rotor Dynamics; Vibration of Nonlinear Systems; Vibrating Systems Design; Machinery Vibration Monitoring and Diagnosis. Appendices. Index.

1992 672 pages 13-166422-0

A PRENTICE HALL INTERNATIONAL PAPERBACK EDITION
Supplements: Solutions Manual

Engineering Mechanics:

Volume 1 - Statics

Volume 2 - Dynamics

by **William F. Riley**, *Leroy Sturges*, *Iowa State University, USA*

These two brand new texts offer a refreshing approach to mechanics. Separated into two volumes - Statics and Dynamics - these volumes contain a more flexible coverage of kinematics and kinetics providing students with a greater understanding of the material. Its exceptional, full-colour art program provides for greater clarity and problem material contains extensive use of real life objects. SI units are used in conjunction with US customary system units, and the overall writing style is clear, concise, easy to read and very student-friendly. Study Guides are available for each volume containing additional example problems.

Contents: VOLUME 1: STATICS: General Principles; Concurrent Force Systems; Statics of Particles; Rigid Bodies - Equivalent Force/Moment Systems; Distributed Forces - Centroids and Center of Gravity; Equilibrium of Rigid Bodies; Trusses and Frames; Internal Forces in Structural Members; Friction; Second Moments of Area and Moments of Inertia; Method of Virtual Work; Appendices; Answers; Index.

VOLUME 2 - DYNAMICS: General Principles; Kinematics of Particles; Kinematics of Rigid Bodies; Kinetics of Particles - Newton's Laws; Kinetics of Rigid Bodies - Newton's Laws; Kinetics of Particles - Work and Energy Methods; Kinetics of Rigid Bodies - Work and Energy Methods; Kinetics of Particles - Impulse and Momentum; Kinetics of Rigid Bodies - Impulse and Momentum; Mechanical Vibrations; Appendices; Answers to Selected Problems; Index.

Readership: Students and Lecturers of Engineering

0471 51241 9 *approx 512pp*
(Vol 1) *approx \$76.50*

0471 51242 7 *approx 576pp*
(Vol 2) *approx \$76.50*

0471 51243 5
(Simulation Software) *approx \$94.50*

0471 59083 5
(Vol 1/Study Guide) *approx \$26.50*

0471 59082 7
(Vol 2/Study Guide) *approx \$26.50*

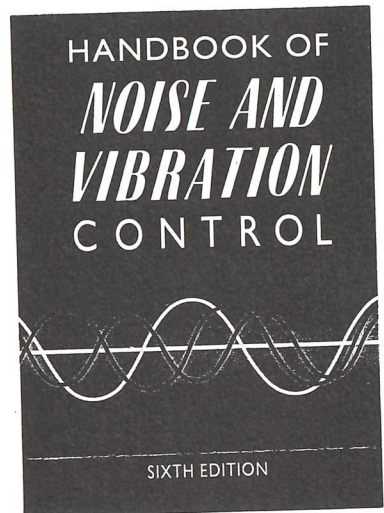
HANDBOOK OF NOISE & VIBRATION CONTROL

THE SIXTH EDITION OF THE *Handbook of Noise & Vibration Control* HAS BEEN COMPLETELY REVISED, UPDATED AND EXTENDED TO KEEP PACE WITH THE RAPID EXPANSION IN THIS DISCIPLINE OF ENGINEERING AND CONSTRUCTION.

MACHINERY IS THE PRINCIPAL CAUSE OF NOISE AND VIBRATION AND THE CONSTANT QUEST FOR MORE POWER, MORE CAPACITY, MORE SPEED, MORE WEIGHT LOADING, TO MEET THE DEMANDS OF INDUSTRY TODAY, AND TOMORROW, IS A PORTENT OF GREATER NOISE AND VIBRATION. YET ALL INDUSTRIALISED COUNTRIES HAVE INTRODUCED STRINGENT LAWS TO COMBAT NOISE IN THE FACTORY, THE OFFICE AND THE ENVIRONMENT.

THIS HANDBOOK IS COMPREHENSIVE AND CONTAINS A WEALTH OF TECHNICAL DATA AND INFORMATION - ESSENTIALLY OF A PRACTICAL NATURE TO HELP MACHINE DESIGNERS, ARCHITECTS, PUBLIC HEALTH AND MUNICIPAL AUTHORITIES, FACTORY MANAGERS, AND ALL THOSE CONCERNED WITH REDUCING NOISE AND VIBRATION, WHEREVER, WHENEVER, AND HOWEVER POSSIBLE.

CAUSE, EFFECT, MEASUREMENT, ACCEPTABLE LEVELS, METHODS OF CONTROL, MATERIALS TO USE, WORKING DATA AND SOURCES OF SPECIALIZED ASSISTANCE AND PURCHASE ARE ALL INCORPORATED IN THIS ONE VOLUME.



FAX TO:

PRIORITY ORDERS DEPARTMENT • ELSEVIER ADVANCED TECHNOLOGY • UK
0865 310981 (from UK) +44 865 310981 (International)

Orders Department
Elsevier Advanced Technology
Mayfield House,
256 Banbury Road
Oxford
OX2 7DH • UK
Tel: +44 (0) 865 512242
Fax: +44 (0) 865 310981

Orders Department
Elsevier Advanced Technology
Journal Information Center
PO Box 945
Madison Square Station
New York
NY 10160-0757 • USA
Tel: (212) 633 3750
Fax: (212) 633 3764

Evert Andersson vid Institutionen för Flygteknik, Avd Järnvägsteknik vid KTH, rekommenderar följande läsning:

Jämförelse av olika kriterier för bedömning av vibrationskomfort i järnvägsfordon

Examensarbete utfört av Anders Arvidson och Tomas Andersson
(ISSN 0280-1078)

Jämförande mätningar av vibrationer, accelerationer och ljudnivåer hos tåg, bussar, flygplan och personbilar

Examensarbete utfört av Håkan Jerlström och Carl Naumburg
(ISSN 0280-1078)

Akustik, buller och vibrationer

Lydteknisk Institut är Skandinaviens ledande när det gäller att fastställa, mäta och åtgärda alla typer av vibrationsproblem. Institutets aktiviteter omfattar konsulentverksamhet undervisning, provning och forskning.

Lydteknisk Institut förfogar över en avancerad utrustning som gör det möjligt att lösa alla tänkbara uppgifter inom området.

Lydteknisk Institut är ackrediterat enligt den danska ackrediteringsförordningen.

Lydteknisk Institut är det enda skandinaviska laboratorium som är bemyndigat att utföra samtliga EG-typprov rörande buller.



**Lydteknisk
Institut**

Bygning 356, Akademivej
DK-2800 Lyngby, Danmark
Tel.: +45 45 93 12 11
Fax.: +45 45 93 19 90

Gregersensvej 3
DK-2630 Tåstrup, Danmark
Tel.: +45 42 99 77 55
Fax.: +45 42 99 79 89

Sønder Boulevard 29
DK-5000 Odense, Danmark
Tel.: +45 66 14 14 50
Fax.: +45 65 91 33 75

Kan Du donera eller sälja Din gamla dator till SVIB?

En av våra ryska kollegor har bett oss om hjälp.

Således - har Du en dator eller ett mätsystem som inte används så kontakta mig eller

Olle Backteman (tel 08 - 664 50 20).

Alf Olsson

"At the conference "Vibration and Diagnostics" (Autumn 1991, Nizhny Novgorod) we had interesting conversations and found many points of mutual interest. We are glad to inform you that we continue our works concerned with vibration diagnostics, modal analysis, noise control and reduction. On the basis of our laboratory we have organized the venture "Monitoring Ltd". Its main task is the realization of service for Nizhny Novgorod industry on vibro-acoustic diagnostics and decreasing noise pollution. For example, we have constructed and installed the monitoring system for turbogenerators of "GAZ" power station, silencers for equipment of the compressor plant and macaroni fabrique. We also have designed samples of measuring equipments that will be made in the frame of conversion programs on our factories.

However now there is a period of depression in russian economic. Therefore our clients have a lot of economical and financial problems, because of that they can not buy expensive equipments. The monitoring systems are based on IBM-compatible personal computer, so we need to buy only cheap computers to install in them.

I have an impression from our talking that in Sweden you often innovate your computer park and have some computers that are been used and obsolete for your tasks. But this technique would be appropriate for us both on its possibilities and price. We would be grateful to get any information on this problem.

As for us we are ready to collaborate with European scientists in different programs including the noise control, monitoring and ecology. We have the number of uncompleting acoustic investigations in Baltic sea. This work would be completed if your organizations are of interest for it. The suchlike investigations in Northern Ocean are planed by our institute and some organizations of the U.S.A. in 1993.

Please connect with us if it would not trouble you."

NYHET

MÄTNING OCH ANALYS VIA RADIO/TELE

Anpassad för kommande
komfortnorm SS 460 48 61



RDS 203

Formskäraregatan 9, 412 61 Göteborg
Telefon 031-778 02 00, Telefax 031-778 05 39



Sprängkonsult

Kurser och konferenser

Machinery Monitoring

Tid och plats: 30 mars - 1 april 1993
Palace Hotel, Helsingfors

Arrangör: Orbit Monitoring AB & Bently Nevada Corp.

Upplysningar: Orbit Monitoring AB
Gunilla Andersson
Box 1567
171 29 SOLNA
tel 08 - 730 30 50

En eller två-dagarskurs i akustik och bullermätning

Tid och plats: 20 - 21 april 1993
Stockholm

22 - 23 april
Lund

Arrangör: Brüel & Kjær Sverige AB
Box 1244
141 25 HUDDINGE
tel: 08 - 711 27 30
fax: 08 - 774 94 23

ANSYS Rev. 5.0 Up-date Seminar and Introductory Course

Anker-Zemer anordnar träningskurser och demonstration:

20 - 21 april 1993
Stockholm

22 - 25 maj 1993
Göteborg

Upplysningar: Anker - Zemer Engineering A/S
P O Box 10 Voksenskogen
N-0708 OSLO 7



AKUSTIKBYRÅN

Vårens kurser

Signalanalys

- **Grundkurs med PC-workshop**
Solna 16 - 18 mars
- **Fortsättningskurs I**
Solna 27 - 28 april

Buller

- **Konstruera tysta maskiner**
Solna 23 - 25 mars
- **Externt industribuller**
Stockholm 13 maj

**KM Akustikbyrån
Box 3029
172 03 Sundbyberg**

Tel: 08 - 764 72 40 Fax: 08 - 98 25 88

CEI-EUROPE arrangerar under 1993 bl a följande kurser:

Speech and Image Processing
Fundamentals of Speech Recognition
Speech and Channel Coding for Mobile Communication

För ytterligare upplysningar hänvisar vi direkt till:

CEI-EUROPE
Box 910
612 25 FINSPÅNG
tel: 0122 - 175 70
fax: 0122 - 143 47

Tillämpad signalanalys - Fortsättningskurs I

Tid och plats: 27 - 28 april
Solna

Upplysningar: Lars Holmberg
KM Akustikbyrå AB
Box 3029
172 03 SUNDBYBERG
tel 08 - 764 72 40

Recent Advances in Active Control of Sound and Vibration

Tid och plats: 28 - 30 april 1993
BLACKSBURG, Virginia, USA

Förfrågningar: Ms Dawn Williams, Conference Coordinator
Mechanical Engineering Department
Virginia Polytechnic Institute and State University
203 Randolph Hall
BLACKSBURG, VA 24061-0238
USA

**Teknisk balkteori - rationella handboksmetoder i genuint
ingenjörarbete**

Tid och plats: 10 - 14 maj 1993
Hooks Herrgård (forts)

Kursen utvecklad i samråd med avd för hållfasthetslära vid Chalmers Tekniska Högskola och Tekniska Högskolan i Linköping

Upplysningar: Skandinavisk Företagsutbildning AB
Box 2086
194 02 UPPLANDS VÄSBY
tel: 08 - 590 740 80
fax: 08 - 590 731 37

**Practical Solutions to Machinery and Maintenance
Vibration Problems - 1993 International Seminar**

Tid och plats: 10 - 14 maj 1993
Birmingham, England

Upplysningar: Update International, Inc.
2103 South Wadsworth Blvd.
DENVER, Colorado 80227
USA
tel (303) 986-6761
fax (303) 985-3950

Update International - Training Schedule 1993

Update International arrangerar dessutom kurser i "Vibration, Alignment and Supervisor's/Manager's". För upplysningar kontakta

Update International, Inc.
se föregående

Bedömning av ventilationseffektivitet, luftkvalitet, gasanalys och termisk komfort

Tid och plats: 11, 12 och 13 maj 1993
Luleå, Stockholm resp Jönköping

Arrangör: Brüel & Kjær Sverige AB
Box 1244
141 25 HUDDINGE
tel: 08 - 711 27 30
fax: 08 - 774 94 23

Externert industribuller

Tid och plats: 13 maj 1993
Stockholm

Upplysningar: Lars Holmberg
KM Akustikbyrå AB
Box 3029
172 03 SUNDBYBERG
tel 08 - 764 72 40

International Noise and Vibration Control Conference

Tid och plats: 31 maj - 3 juni 1993
St. Petersburg, Ryssland

Förfrågningar: Conference Secretariat/Russia
St. Petersburg Mechanics Institute
1-st Krasnoarmeyskaya str., 1
198005 ST. PETERSBURG

26th ISATA Meeting - Ten Dedicated Conferences

Tid och plats: 31 maj - 4 juni 1993
Florens, Italien

Förfrågningar: ISATA Secretariat
42 Lloyd Park Avenue
UK - CROYDON, CRO 5SB
England

International Colloquium on Structural Serviceability of Buildings

Tid och plats: 8 - 11 juni 1993
Göteborg

Förfrågningar: Serviceability Colloquium Secretariat
c/o Chalmers Konferensbyrå
412 96 GÖTEBORG

Nyheter för analys av vibrationer och ljud.



LARSON-DAVIS
LABORATORIES

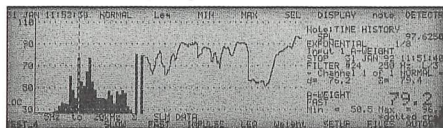
Vikt, 3 kg

Lätta bärbara analysatorer från L&D

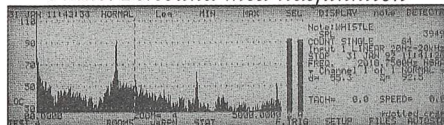
Modell 2800

1 Ch. SLM/Analyzer

- Acceleromateringång
- Mikrofoningång. FAST, SLOW, Leq mm
- Varvtalsingång



- Oktav/Tersband med tidsfunktion

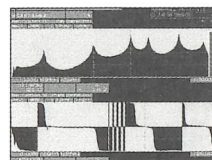
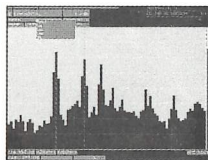


- 100-200-400-800 linjers FFT

Modell 2900

Dual Channel Analyzer

- Modal Analys
- Varvtalsanalys
- Ljudintensitet
- Magnitud/Fas
- Koherens
- Impulsrespons
- VGA-Grafik



ACOUTRONIC AB

Box 39017, 100 54 STOCKHOLM

SVERIGE

Tel: 08-664 40 80, Fax: 08-664 10 80

Pump Noise and Vibration

Tid och plats: 7 - 9 juli 1993
Paris

Förfrågningar: Pump Noise and Vibration
Société Hydrotechnique de France
199, rue de Grenelle
F-75007 PARIS

Structural Dynamics Modelling - Test, Analysis and Correlation

Tid och plats: 7 - 9 juli 1993
Cranfield, England

Sponsorer: Dynamic Testing Agency (DTA) och NAFEMS

Förfrågningar: Mr Neil Harwood
DTA Conference Office
NEL, East Kilbride
GLASGOW, G75 0QU
Skottland

SVIB AU 1 träffades på SEK den 23 november förra året för att bl a diskutera sitt givarseminarium den 14 - 16 september på Stenungsbaden.



*Fr v Rolf Eklund, Henry Sandström, Anders Granhäll, Per Lindström
och Olle Backteman*

INTER-NOISE 93

Tid och plats: 24 - 26 augusti 1993
Leuven, Belgien

Förfrågningar: INTER-NOISE 93 - Conference Secretariat
Christine Mortelmans, TI-K VIV
Desguinlei 214
B-2018 ANTWERPEN

Structural intensity and Vibrational energy flow

Tid och plats: 31 augusti - 2 september 1993
Senlis, Frankrike

Upplysningar: CETIM
Acoustical Department
BP 67
F-60304 SENLIS CEDEX
Frankrike

26th International Symposium on Automotive Technology and Automation

Tid och plats: 13 - 17 september 1993
Aachen, Tyskland

Upplysningar: ISATA Secretariat
42 Lloyd Park Avenue
UK - CROYDON, CRO 5SB
England

Givarseminarium

Tid och plats: 14 - 16 september 1993
Stenungsbaden

Arrangör: SVIB AU 1

Upplysningar: Olle Backteman eller Jörgen Svensson

SVIB

The first standard

In the beginning was the Word. And the word was God. And the French lodged an official objection. The French delegate stated a previous agreement giving the Editing Committee the responsibility of grammatical problems, and therefore asked to delete the text and to replace it by : chap. 1 section 1.1 article 1.1.1 : "God".

And Norway voted "No". They felt that the scope of the Universe was too broad, and asked for clarification before they could vote "Yes". On the contrary, the Germans wanted this scope to be broadened to include the words "and similar premises". The UK announced that they doubted the technical feasibility of Darkness, which led discussion to a complete confusion. Then a diner took place and it was the end of the first day.

On the second day, the Japanese tabled a new contribution entitled "Let there be right". There was no objection (as the document was in Japanese) but later, one's realized that in fact it was "Let there be Light". And so Light became a conformance requirement.

On the third day, the Dutch announced that they could not accept the existing proposal for Light as a conformance requirement, and insisted that Light and Dark should be allowed to co-exist. An ad-hoc Working Group was formed from available experts to study that problem, causing interruption of other works because of lack of participants.

On the morning of the fourth day, the ad-hoc Working Group stated that this was not possible with current technology. An Italian proposal was then accepted unopposed (while everyone else was at coffee) that Light and Darkness be allowed to exist in alternate periods. However, there was no agreement on the names for the alternate periods. Finally, a compromise was accepted to call the light period "Type A : pan-chromatic Universal Interface units (Class 1)". The name of the dark period was marked "Type B : under consideration".

On the fifth day, it was planned to discuss plants in the morning and animals in the afternoon. However, by lunchtime only blue-green algae had been agreed. It was decided to leave further work on plants to the Norwegian delegate, who has identified 639 362 distinct fungi types. In the afternoon, animal proposals were considered. Five conformance types were defined, with provisional titles : "insect", "fish", "fowl of the air", "beast of the field" and "private implementation". Three animal options were accepted : "male", "female" and "neuter". The English delegate stated that for simplicity of the standard, only a single option (the third) should be allowed. Finally, this proposal was not accepted after an excited discussion on "special conditions in some countries".

On the sixth day, morning was spent on a debate about the order of the agenda, as some delegates wanted to leave by lunch time. On the afternoon, there was

an extremely harmonious and fruitful all-out war over the issue of language. It was finally agreed that all documents should be drafted in Aramaic, and translated via Greek and Word Perfect into both English and French. The English and French texts could differ, but they must use the same type face and section numbering.

The Chairman announced that no further meeting will be held on day 7 (because of lack of participants), and congratulated the delegations for their work. He closed the meeting with an urgent plea for an "extraordinary" acceleration of the procedures in order to reduce the publishing delay, which would be nowadays, according to the Central Office, approximately 15 billion years. ▀

Adapted from Simon GARRETT - British Telecom.



SVENSKA VIBRATIONSFÖRENINGEN, SVIB

PROTOKOLL
FRÅN
ÅRSMÖTE

1992-11-24

Närvarande:

Kjell Ahlin
Olle Backteman
Rolf Dandanell
Sven Eskilsson
Björn A Jonsson
Bo Lindqvist, ordf
Gunnar Lundmark
Ronnie Lundström
Gunnar Nilsson
Ulla Nordin
Alf Olsson, sekr
Claes Pagoldh
Sten Palgård
Sven Sahlin
Henry Sandström
Ulla Sandström
Tomas Tibbling
Göran Westerberg

KM Akustikbyrån AB
Acoutronic AB
Linköping
Linköping
Nitro Consult AB
Atlas Copco Tools AB
DNV Ingemansson AB
Arbetsmiljöinstitutet
Sjöfartsverket
SEK & SVIBs kansli
SEK
DNV Ingemansson AB
Linköping
Byggnadsstatik, KTH
Innovation AB
Innovation AB
ORBIT Monitoring AB
Akustik-Konsult AB

1

Fastställande av dagordning

Det med kallelsen den 29 oktober 1992 utsända förslaget till dagordning godkändes.

2

Val av mötesordförande och mötessekreterare

Till mötesordförande valdes Bo Lindqvist. Till mötessekreterare valdes Alf Olsson att tillsammans med Ulla Nordin föra protokoll från årsmötet.

3

Val av justeringsmän för dagens protokoll

Sten Palgård och Tomas Tibbling utsågs att jämte ordföranden justera protokollet från årsmötet.

4

Fråga om stämman blivit behörigen kallad

Kallelse med dagordning, verksamhetsberättelse, revisionsberättelse, balans- och resultaträkning samt budget för perioden 1 september 1992 - 31 augusti 1993 hade sänts ut den 29 oktober 1992.

Stadgarnas krav på kallelse högst sex och minst två veckor före årsmötet var således uppfyllt varför stämmans behörighet kunde godkännas.

5

Avgående styrelsens redogörelse

Verksamhetsberättelsen för tiden 1 september 1991 - 31 augusti 1992 godkändes och lades till handlingarna.

Ordföranden nämnde särskilt det nya arbetsutskottet AU 5 Forskning och utbildning inom vibrationsområdet med Anders Nilsson som ordförande och vars verksamhet var kopplat till högskolor och universitet.

Henry Sandström tog upp frågan om en auktoriserad mätplats i Stockholm; lämpligt för en blänkare i SVIB-nytt.

6

Revisionsberättelse

Björn A Jonsson läste upp revisorernas redogörelse över SVIBs räkenskaper där det föreslagits att årets underskott kronor 83 775:- skulle föras i ny räkning.

Några synpunkter hade framförts på bokföringen. Bl a skulle ordet "förlust" bytas ut mot "underskott".

7

Fastställande av resultat- och balansräkningar

Årsmötet godkände de förelagda räkenskaperna och beslöt att årets underskott SEK 83 775:- skulle föras i ny räkning.

8

Beslut rörande ansvarsfrihet för den avgående styrelsen

Med hänvisning till styrelsens avgivna verksamhetsberättelse samt ovan fattade beslut beviljades styrelsen ansvarsfrihet för det gångna verksamhetsåret.

9

Fastställande av budget för kommande verksamhetsår

Sekreteraren föredrog den föreslagna budgeten och redovisade vilka kostnader och inkomster styrelsen räknat med. Budgeten godkändes av årsmötet.

Beloppet 180 000:- i medlemsavgifter skulle kompletteras så att det framgick att man räknat med medlemsavgifter för pensionärer och studenter.

10

Fastställande av föreningens årsavgift

Den av styrelsen föreslagna höjningen av medlemsavgiften till SEK 300:- från 1993 godkändes av årsmötet. Dessutom bestämdes att en årsavgift av SEK 100:- skulle tas ut av pensionärer och studenter.

11

Val av ordförande

Till ordförande för SVIB omvaldes Bo Lindqvist.

12

Val av vice ordförande

Till föreningens vice ordförande omvaldes Göran Westerberg.

13

Val av sekreterare tillika skattmästare

Till sekreterare tillika skattmästare omvaldes Alf Olsson med rätt att teckna föreningens firma vad avsåg SVIBs ekonomiska förvaltning.

14

Val av styrelseledamöter

Till ledamöter av styrelsen omvaldes Kjell Ahlin, Magnus Björkman, Gunnar Lundmark och Ronnie Lundström.

15

Val av två revisorer och revisorssuppleant

Till revisorer för nästa verksamhetsår omvaldes Björn A Jonsson och Claes Pagoldh och till revisorssuppleant Magnus Toll.

16

Tillsättande av en valberedning

Till valberedningen omvaldes Olle Backteman med uppgift att vara sammankallande samt Anders Nöremark. Dessutom invaldes Tomas Tibbling.

Övriga ärenden

I mars 1993 är det 10 år sedan SVIB bildades. Vibrationsdagen nästa år skulle arrangeras i samverkan med IVA och innehålla tillbakablickar på vad som åstadkommit och försök att förutse utvecklingen 10 år fram i tiden. Sven Sahlin, SVIBs förste ordförande och tillika ledamot av IVA, hade blivit ombedd att medverka som kontaktlänk mellan SVIB och IVA. Eventuell middag med dans i samband med Vibrationsdagen diskuterades. Styrelsen skulle ånyo ta upp denna fråga vid nästa sammanträde.

Vid protokollet

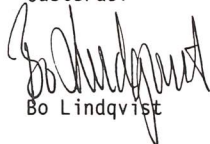


Alf Olsson



Ulla Nordin

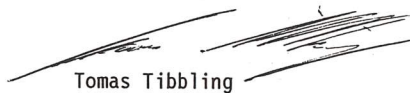
Justeras:



Bo Lindqvist

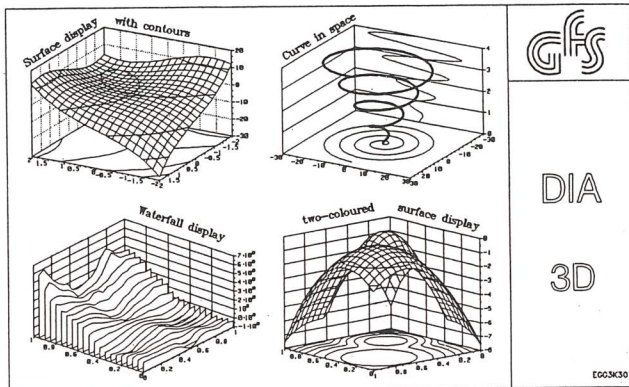
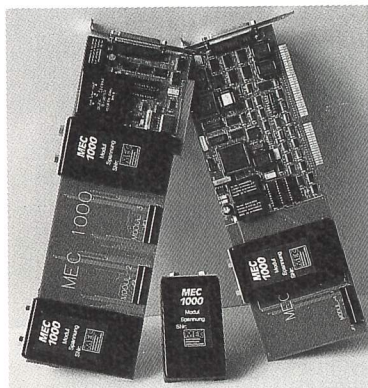


Sten Palgård



Tomas Tibbling

PC-MÄTSYSTEM MED FÖRSTÄRKARE "ON-BOARD"



Förstärkare "ON-BOARD":

- * Spänning 2 kan el. 8 MUX
- * Brygg-förstärkare 2 kan.
- * Induktiva för LVDT
- * Termoelement o. PT100 giv
- * PCB givare med inbyggd el

Kanal specifikationer:

- * 2 - 256 kanaler
- * 12 Bit A/D omv.
- * 0.01 - 100 000 S/sek
- * Anti-Aliasing Filter
- * Drivers för DIA/DAGO

Analys mjukvara DIA/DAGO:

- * Matemat., Stat. Analyser
- * FFT i 2D och 3D
- * Histogram "Rainflow"
- * Kraftfulla Grafikfunkt.
- * DDE- och DLL - rutiner

DIA TECH

DIATECH Instrument AB
Box 751, 191 27 SOLLENTUNA
Tel.08-35 92 50 Fax. 08-35 92 70

INDUSTRIELL VIBRATIONSÖVERVAKNING OCH ANALYS

**BENTLY
NEVADA**®

BENTLY NEVADA's produkter används av ledande företag inom tillverknings- och processindustrin över hela världen.

Sortimentet består av allt från enkla givare till avancerade datorstyrda nätverkssystem.

Nyfiken? - Ring oss så får Du veta mer.



Analysystem



Monitorer



Vibrationsgivare

Vi ger Dig kunskap, service och kvalitet - i tid

ORBIT
MONITORING AB

ORBIT Monitoring AB, Box 1567, 171 29 Solna, Tel: 08-730 30 50
Besöksadress: Klippgatan 12A. Fax: 08-83 92 92
Representerar BENTLY NEVADA's produkter och tjänster i Sverige och Finland

VIBRATIONSSSTYRNING

GR 2550

Ett kraftfullt system
för optimal styrning



GR 2550 är fullmatad med det
senaste:

- baserad på SUN arbetsstationer med X-Windows och open look användargränssnitt
- 32 bitars DSP processor för snabba loop-tider och och FFT beräkningar
- 80 dB i dynamik, en nödvändighet, när testförutsättningarna blir svårare

För ytterligare information kontakta:



ALVETEC

Besöksadr: Kratsbodav. 50
Box 20084, S-161 02 BROMMA
Telefon: 08-627 51 10
Telefax: 08-627 51 11

GenRad

