

SVIB

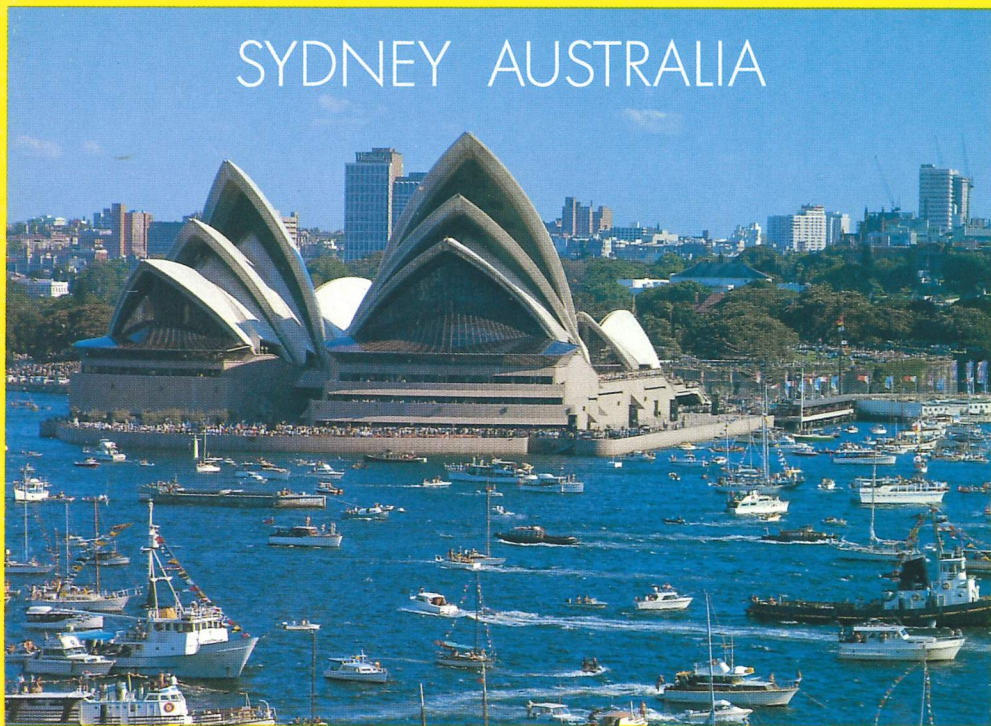
VIBRATIONS

NYTT

Medlemsblad för Skandinaviska Vibrationsföreningen

Årg 14 Nr 3 November 1996

SYDNEY AUSTRALIA



Fartygsvibrationer i Sydney



SKANDINAVISKA VIBRATIONSFÖRENINGEN

PULSE

Mätsystemet för Ljud & Vibrationer!



Kort inlärningsprocess

MS® Office är integrerad med B & K's användargränssnitt
OLE-automatik
Installations/applikationssupport

Enkelt att dela på resultaten

Kör systemet från andra PC's på nätverket
OLE-automatik
Hämta data/resultat på nätverket
Överskådlig dokumentation

Resultat Du kan lita på, snabbt

Logisk, användarvänlig arbetsgång
Alla mätningar samtidigt
Välkontrollerad mätprocess
Integrerad dokumentation



**Personlig
effektivitet!**



Lagarbete!

Brüel & Kjær 

Rapporten är klar!

Brüel & Kjær 
Brüel & Kjær Sverige AB

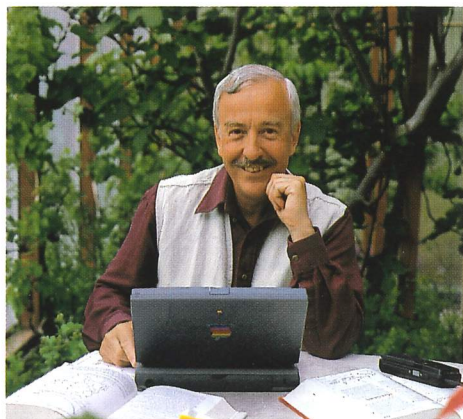
141 45 Huddinge, Tel: 08-711 27 30, Fax: 08-774 94 23

Tiden

Det är inte lätt att se framåt i tiden. Det är betydligt lättare att se bakåt. Där finns händelser som vi, om vi har hjärnan med oss, kan minnas. Tiden, som mätparameter, upplever vi som ganska enkel. Den bara är där som en självklarhet, men jag har i skrivandets stund en känsla av att även denna storhet inte är så lättfångad som vi tror. En analys i denna riktning tänker jag avstå ifrån eftersom jag inte har kunskapen, utrymmet eller tiden.

Fem år som ordförande i SVIB känns idag som en blink. Men om jag ser tillbaka på SVIBs aktiviteter under de gångna åren så är det mycket som har hänt. Livaktiviteten i föreningen är stark. Under år av neddragningar både här och där har vi som förening stått starka och medlemsantalet är långsamt stigande. De flesta som arbetar inom vibrationsområdet i Sverige är med och nu kommer även övriga Norden med eftersom vi, på danskt initiativ, har öppnat frågan för att SVIB även blir ett forum för Skandinavien.

Stor turbulens har det varit på standardiseringssidan. SEK ville bli av med vibrationsstandarderna, och Alf Olsson, vår eminente sekreterare, letade efter en annan hemvist (för standarderna). MMS tog över och många inblandade är missnöjda med nyordningen. SVIBs arbetsutskott 6 har beslutat att söka finansiellt stöd från medlemsföretagen för att driva standardarbetet i egen regi. Hittills har den finansiella basen inte ansetts (SVIBs styrelse) tillräcklig för att vi långsiktigt skall ta över verksamheten.



Arbetsutskott 4 (Vibrationers inverkan på människan) har, efter några diskreta påtryckningar från styrelsen, kvicknat till och har haft ett antal arbetsgruppsmöten och ett seminarium under det senaste halvåret.

Det som jag upplever som mest positivt är Arbetsutskott 5 som har funnit sin form och har regelbundna seminarier där unga forskare exponerar sig (kunskapsmässigt) mot sig själva och oss gamla rävar i branschen. Detta är vad jag kanske tycker mest om, om vi ser på kunskapsområdet och för all del också Skandinavien utveckling inom ett av de svåraste områdena inom tekniken och också teknikens påverkan på människan.

SVIB och SVIB NORMTJÄNST har fått en boskillnad vilket gör att SVIBs styrelse fått, i bästa fall ett överskott, att fördela till intressanta projekt i arbetsgrupperna. Fristående medel som vi själva styr till det vi vill veta mer om.

SVIBs styrelse

Ordförande

Kjell Ahlin, tekn lic
Ingemansson Technology AB
08 - 744 57 80

Vice ordförande

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

Sekreterare och kassaförvaltare

Alf Olsson, ing
SVIB NORMTJÄNST AB
070 - 717 29 15, ons-fre 08 - 444 14 10 (SEK)

Övriga ledamöter:

Urban Emborg, civ ing
Saab Aircraft AB
013 - 18 20 68
Ronnie Lundström, docent
Arbetslivsinstitutet
090 - 16 50 97

Odd Sylwan, civ ing
Adtranz Sweden AB
021 - 32 24 77

Arbetsutskott

Vibrationsmätning och -analys

Kjell Ahlin, tekn lic
Ingemansson Technology AB
08 - 744 57 80

Fordons- och maskinvibrationer

Leif Frideen, civ ing
Atlas Copco Tools AB
08 - 743 93 56

Trafik-, mark- och byggnads- vibrationer

Gösta Rundqvist, civ ing
Nitro Consult AB
08 - 681 43 26

Vibrationers inverkan på människan

Ronnie Lundström, docent
Arbetslivsinstitutet
090 - 16 50 97

Forskning och utbildning inom vibrationsområdet

Juha Plunt, tekn dr
Ingemansson Technology AB
031 - 774 74 03

Tekniska regler för vibrationer

Kjell Spång, fil mag
Ingemansson Technology AB
031 - 774 74 01

Innehåll:

sid

Tiden	3
Vibrationsstandardiseringen flyttas från MMS till SVIB	5
SVIBs vibrationspris "Guldaccelero- metern" till prof Anders Nilsson	6
Bo Lindqvist erhåller SVIBs guldnål	6
Referat från temadagen "Hand-arm vibrationer"	7
Revision av riskbedömningsmodellen i ISO 5349	11
Vem köper ergonomi?	14
Miljöklassificering och -provning	18
SVIB AU 6 Tekniska regler för vibrationer	21
ISO/TC 108 Mechanical Vibration and Shock	30
Spektralanalys för analys och identi- fikation av icke linjära system	38
Kurser och konferenser	43
Läsvärt	48
CTH - doktorsdisputation	54

Annonskostnad:

Mittuppslag	SEK	18 000:-/4 nr
Dubbeluppslag		16 000:- "
1 baksida + 3 helsidor		12 000:- "
Hel insida		9 000:- "
Halvsida		5 000:- "

Medlemsavgift 400:-/år

SVIB/SVIB NORMTJÄNST AB

Box 1288, 164 28 KISTA
Telefon: 070 - 717 29 15
Telefax: 08 - 510 515 50
Postgiro: 405 36 55-9
Bankgiro: 5957-5076
Ansvarig utgivare: Alf Olsson
Kansli och redaktion: Ulla Nordin
Erikslundsvägen 264, 187 53 TÄBY
Telefon och fax: 08 - 510 515 50

Som sagt, tiden går och jag som avgående ordförande önskar SVIB en fortsatt framgångsrik period. Som medlem kommer jag att nogsamt följa utvecklingen, och jag är övertygad om att föreningen kommer att framgent visa sin styrka som bott-

nar i många människors kunskap och entusiasm.

Välgångsönskningar

Bo Lindqvist

Vibrationsstandardiseringen flyttas från MMS till SVIB

När MMS tog över arbetet med vibrationsstandardiseringen från SEK blev början för stor för MMS, vilket de också själva hade befarat. Arbetet kolliderar med annat standardiseringsarbete varför sekretariatet inte fungerar så smidigt som det borde. De svenska synpunkterna får då inte längre den genomslagskraft som de tidigare haft i internationell och europeisk standardisering.

Det utdragna arbetet med att få fram nya standarder gör att de deltagande experterna tappar intresset (det kostar både pengar och tid att resa till mötena). Mötesdeltagandet sjunker och vi får färre synpunkter på standardernas funktionalitet. De blir alltså sämre genom att allt färre människor deltar och att dessa får större inflytande. Det är givetvis inget fel på deras synpunkter - de gör ett utmärkt arbete - men de kan rimligen inte tänka på allt. De kan inte se problemen längre än de egna referensramarna räcker. Det innebär att kvalitén sjunker. Standarderna blir svårare att använda.

Om de framtida användarna finner en standard svår att använda eller t o m orim-

lig kommer de att tillämpa den i ett egenmodifierat skick utan att nämna att de därigenom avviker från standarden. Det har hänt förr och kommer att hända igen vilket på sikt urholkar förtroendet för standarder.

Boten är att byta huvudman för standardiseringsarbetet till en liten, billig men effektiv organisation som är intresserad av att kvalitén är hög och att resultat kommer fram i tid. Genom att lägga över arbetet på SVIB och SVIB NORMTJÄNST AB får vi en flygande start. Vi får en kunnig handläggare med stort kontaktnät. Vi sänker priset för deltagande från ca kr 10 000:- till 2 000:- per kommitté och år. MMS kommer dock formellt att stå kvar som huvudman utåt mot ISO och CEN.

Därför vädjar jag till svensk industri: Hjälp till att effektivisera standardiseringsarbetet på vibrationsområdet genom att förklara Er vilja stödja en övergång från MMS till SVIB och SVIB NORMTJÄNST AB för vibrationsstandardiseringsarbetet! Svensk industri kommer att tjäna på det.

Erik Ahlberg

SVIBs vibrationspris "Guldaccelerometern" tilldelas i år professor Anders Nilsson

med följande motivering:

Det synes helt konsekvent att då SVIB står i begrepp att byta namn till Skandinaviska Vibrationsföreningen utdela guldaccelerometern till en person med gedigen skandinavisk bakgrund. Innan årets pristagare kom till Kungl Tekniska Högskolan i Stockholm 1987 hade han gjort stora insatser på Veritas i Norge och på Lydteknisk Institut i Danmark. På KTH har Anders Nilsson tillsammans med sina medarbetare byggt upp en institution där forskning och undervisning i vibrations-teknik intar en framträdande placering. Det är helt förståeligt att Anders lämnade ordförandeskapet i SVIB "i förtid" för att kunna helhjärtat ägna sig åt sin verksamhet på KTH, för vilken han i dag på Vibrationsdagen tilldelas årets guldaccelerometer.

Kjell Ahlin



Honnörsbordet med föredragshållare vid lunchen på Operaterrassen



Fr v ordföranden i SVIB Bo Lindqvist, mottagaren av årets guldaccelerometer Anders Nilsson, Alf Olsson och donatorn Torben G Nielsen, Brüel & Kjær

Bo Lindqvist erhåller SVIBs guldnål

SVIBs avgående ordförande Bo Lindqvist tilldelades SVIBs guldnål i samband med Vibrationsdagen 1996. Under de fem år som Bosse varit ordförande har SVIBs verksamhetsformer förändrats på många sätt. En av de insatser som särskilt nämnades i samband med utdelningen var Bosses entusiastiska stöd för tillkomsten av AU 5 Forskning och utbildning inom vibrationsområdet vars informella forskarseminarier på sektionen för Teknisk Akustik på KTH blivit mycket uppskattade.

Sekreteraren överlämnade guldnålen på uppdrag av styrelsen.

Alf Olsson

Referat från temadagen "Hand-arm vibrationer"

SVIBs arbetsutskott AU 4 "Vibrationers inverkan på människan" stod som arrangör av temadagen "Hand-arm vibrationer" den 18 oktober i Arbetslivsinstitutets lokaler i Solna. Arbetsutskottet genomförde den senaste temadagen 1993 så det var hög tid för en ny temadag. Avsikten med temadagen var att ge en inblick i det nuvarande kunskapsläget och pågående aktiviteter inom området. Programmet var därför mycket brett och späckat med föredrag om både tekniska och medicinska aspekter.

Trots ett massivt utskick av inbjudningar till temadagen samlade den endast 39 deltagare varav 10 föredragshållare. Tråkigt när innehållet var mycket välbalanserat och intressant. Vi som var med kunde avnjuta hela 12 olika föredrag.

Inledningsvis hälsade ordförande **Ronnie Lundström** alla deltagare och föredragshållare välkomna till temadagen. Ronnie informerade vidare om AU 4s arbetsuppgifter och syfte. Ronnie Lundström höll själv det första föredraget om pågående vibrationsforskning i Sverige. Han konstaterade att det finns många olika aktörer inom området som på det ena eller andra sättet är verksamma.

Gösta Gemne, tidigare anställd vid Arbetslivsinstitutet, var en flitig föredragshållare under dagen med inte mindre än tre föredrag. I det första gjorde han en sammanfattning av resultaten från Stockholm Workshop 1994. Symposiet som

hölls i Stockholm under maj 1994 samlade deltagare från 10 länder och avslutades med ett "workshop" med diskussioner i olika arbetsgrupper. Resultatet blev s k "konsensusuttalanden" om bl a vita fingrar, neurologiska störningar, exponeringsbedömningar och samband mellan exponering och skada.

I det andra föredraget förklarade Gösta på ett utmärkt sätt den försäkringsmedicinska handläggningen av vibrationsskador. Han redogjorde för skillnader mellan den nya och gamla lagen om arbetsskadeförsäkring och hur detta påverkar bedömningen av skador. Vidare konstaterade han att den nya lagen kräver 70% sannolikhet för skadlig inverkan, mot 50% för den gamla.

I sitt tredje föredrag för dagen presenterade Gösta revisionen av riskbedömningsmodellen i ISO 5349. Slutsatsen från föredraget är att tills nya data finns tillgängliga bör inte ISO 5349 användas för riskbedömning för vare sig grupper eller individer. Däremot kan modellen i bilagan fungera som en impuls för tillverkare av vibrerande handhållna maskiner att minska vibrationsnivån. Den revision som nu sker av ISO 5349 innebär att den ekvivalenta arbetstiden beräknas till 8 timmar och inte till 4 timmar som nu sker. Vidare innebär revisionen att en summavektor för de tre vibrationsriktningarna beräknas.

Tohr Nilsson från Sundsvalls Sjukhus redogjorde för den yrkesmedicinska hand-

FFT-analysatorer för analys av ljud och vibrationer

Mätningar av vibrationer och buller vid ett vindkraftverk med DI 2200.



DI 2200 från Diagnostic Instruments

- två kanaler
- snabb: 20 kHz realtidsbandbredd
- robust (IP 65)
- PCMCIA-interface
- användarvänlig
- funktioner för bl a:
 - ordertracking
 - balansering
 - tersbandsanalys

Hos oss kan du välja...

på ett tiotal olika portabla FFT-analysatorer, alla i ett robust utförande och med en högklassig kvalitet.

- en eller flera kanaler
- stor lagringskapacitet
- bra kommunikationsmöjligheter

Beställ vår produktkatalog.

MSS

Mätinsamling

Oscilloskop

Ljud-, vibrations- och signalanalys

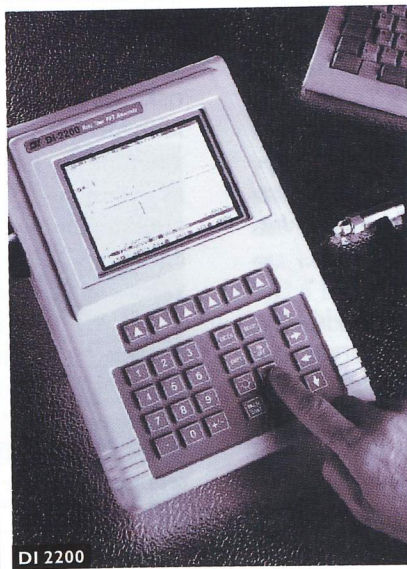
Mijötålighetsprovning

Measurement Systems
Scandinavia AB
184 84 Åkersberga

Tel **08-540 829 50**
Fax **08-540 665 36**
E-post **info@mss.se**



RION SA-27



DI 2200

läggningen av en misstänkt vibrations-skada. Vi blev informerade om olika symptom på skador och hur olika undersökningarna går till. Tohr betonade att det är summan av alla undersökningar och symptom som är vägledande för bedömningen av misstänkt vibrationsskada, inte enskilda testresultat.

Annette Jörgensen från Fositeby Företags- och Motorhälsa berättade om företagshälsovårdens förebyggande arbete av vibrationsskador inom motorbranschen. Hon beskrev hur deras företagshälsovård arbetar med förebyggande medicinska undersökningar, vibrationsmätningar av maskinerna, rådgivning vid nyinköp och utbildning.

Erik Ahlberg från Arbetskyddsstyrelsen redogjorde för arbete med standarder inom området. Erik betonade speciellt vilken enorm betydelse ISO 5349 haft, eftersom standarden har angivit en riktning mot lägre vibrationsnivåer och kortare arbetstider. Han lyckades belysa ut hur de olika organisationer som sysslar med standarder hänger ihop och vilka aktuella standarder som finns. Avslutningsvis framhöll Erik betydelsen av det förslag som finns angående "Practical guidelines for hand-transmitted vibration exposure measurements in workplaces". Denna standard kommer att ge praktiska anvisningar om hur man hanterar ISO 5349.

Mats Hagberg och **Steve Kihlberg**, båda från Arbetslivsinstitutet, visade hur ergonomiska faktorer inverkar på framkallande av vibrationsskador. Mats visade bl a att hög gripkraft och upprepade arbetsmoment gav en risk för vibrationsliknan-

de skador som är 3 gånger större än vad enbart vibrationer ger upphov till. Steve visade att olika typer av vibrerande maskiner orsakar olika typer av skador. Arbete med lågfrekvent slående maskiner ger förhöjd risk för armbågs- och skulderbesvär jämfört med icke-slående maskiner. Han menade att detta beror på skillnader i arbetsställningar och hanteringskrafter varje maskintyp ger upphov till.

Jörgen Svensson från Ingemansson Technology AB berättade om CE-deklarering av maskiner. Jörgen betonade vikten av att det deklarerade värdet inte skall betraktas som ett immisionsvärde som operatören exponeras för utan endast tjänar som jämförelsemått mellan maskiner från olika leverantörer, för att kunden ska kunna välja den tystaste eller minst vibrerande maskinen.

Daniela Profir från Atlas Copco Tools AB gjorde en intressant föredragning om skillnaden i vibrationer hos en slipmaskin, mätt under laboratorieförhållande jämfört med under bearbetning. Hennes slutsats var att vid rusvarv föreligger inga skillnader mellan mätningar med artificiell slipskiva eller monterad slipskiva under process, trots att maskinen belastas med olika matningskrafter.

När **Ronnie Lundström** åter anträdde talarstolen var det för att berätta om databasen för hand-arm vibrationer som nu är tillgänglig via Internet. Basen innehåller nu cirka 1100 olika maskiner, både CE-deklarerade och i fält uppmätta maskiner. Han uppmanade alla att prova databasen på adressen <http://umetech.niwl.se/>

Dagens sista föredrag hölls av **Jonas Nilsagård** från SKF som berättade om företagets balanseringsenhet som minskar vibrationsnivån hos slipmaskiner. Nya mätningar har visat att vid utnyttjande av balanseringsenheten i verkliga slipoperationer erhöles en minskad vibrationsnivå med mellan 20-50%. Vid mätningar enligt maskinmätstandarden erhöles en reduktion på 60-70%. Hans slutsats var vidare att ju sämre slipskivor desto bättre reduktion.

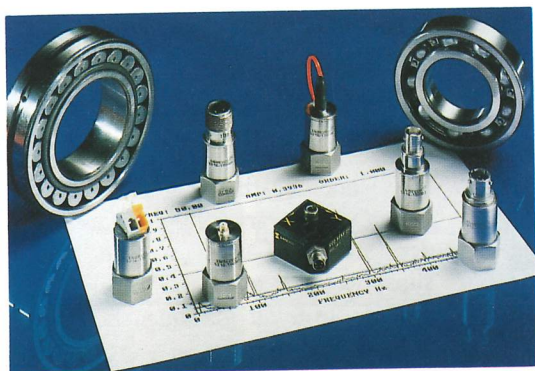
Under dagen fanns också möjlighet att besöka en utställning där olika vibrationsdämpande åtgärder presenterades. Delta garna fick också själva jämföra maskiner

med och utan balanseringsenhet. I utställningen fanns även annat informationsmaterial om effekter av vibrationer, vibrationsmätningar samt olika möjligheter till åtgärder.

Slutligen, ett stort tack till **Ulla Nordin**. Hur skulle vi kunnat anordna en sådan välorganiserad temadag utan hennes arbetsinsats? Hennes hjälp är ovärderlig när det gäller att ordna alla utskick och få i ordning alla pärmarna med föredrag.

Lage Burström
sekr. SVIB AU 4

INDUSTRIELLA ACCELEROMETRAR



för svåra miljöer, med en stabil uppbyggnad som ger hög tillförlitlighet under lång tid.

- Valbar anslutningskontakt för enkel installation.
- Okänslig för störningar tack vare strömmatning
- Höga prestanda till bra pris
- Hermetiskt slutna

ENDEVCO's breda sortiment täcker många andra användningsområden exempelvis:

- shockmätning
- strukturanalys
- lågfrekvens och högfrekvens
- högtemperatur tillämpning



ALVETEC

Box 20084, S-161 02 BROMMA
Telefon 08 - 627 51 10
Telefax 08 - 627 51 11

Revision av riskbedömningsmodellen i ISO 5349

Gösta Gemne och Ronnie Lundström

Introduktion

Riskbedömningsmodellen för vita fingrar i Annex A till ISO 5349 (ett diagram för "exposure-response relationship", här kallat ER 5349) har troligen bidragit till en allmän exponeringsminskning i arbete med de flesta verktyg som används i dagens industri. Dess tillämpning kan emellertid inte bidra till skydd mot skador uppkomna från alla typer av verktyg och i alla arbetsprocesser. Det är också troligt att vissa åtgärder som vidtagits på grundval av ER 5349 antingen har varit överflödiga eller saknat den önskade effekten. Anledningen till detta ligger i konstruktionen av modellen (1-2).

Konstruktionen av ER 5349

ER 5349 beskriver i ett diagram (Fig. 1) ett idealiserat statistiskt förhållande mellan VF-latensen i vissa yrkesgrupper och medelvärdet för verktygens acceleration ("exponerings-svars-förhållande"). Diagrammet baseras på sju värdepar för latens och acceleration hämtade eller skattade från ett antal studier (referenser specificerade i 1-2) av VF-förekomst i grupper som arbetat hela dagen med "en verktygstyp eller i en industriell process" (3-5). Dessa basalstudier utfördes mellan 1946 och 1978. Redan detta ger anledning till tveksamhet beträffande datas relevans för dagens situation.

Den 50:e percentilen i diagrammet sägs beskriva en potensfunktion som erhållits genom "the best least-square anpassning-

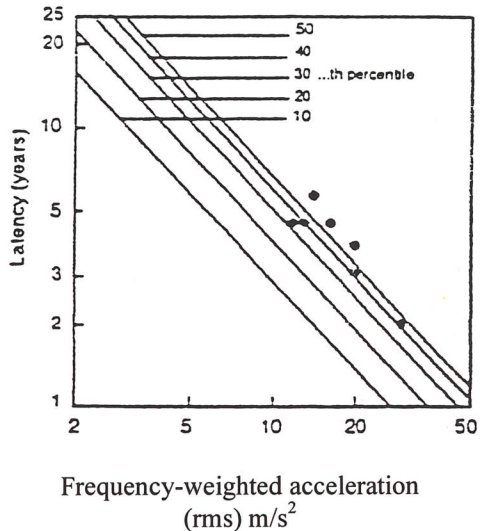


Fig. 1. Schematisk illustration av ER 5349 och det ungefärliga läget av de sju värdeparen för latens och acceleration på vilka exponerings-svars-förhållandet baserats. Punkterna har placerats över de angivna regressionslinjerna för olika percentiler av drabbade arbetare. (Från ref. 2)

en till basaldatas. Det är troligt att övriga linjer konstruerats på grundval av funktionens statistiska fördelning. 50 %-linjen anges representera sambandet mellan antalet år för VF-latens hos yrkesgrupper där minst hälften av arbetarna har fått vita fingrar, och verktygets accelerationsmedelvärde mätt enligt ISO 5349.

Modellens prediktion vs. observerade data

Det har i många studier konstaterats att ER 5349 antingen över- eller underskattar den konstaterade prevalensen eller latensen. Det har därför blivit allt uppenbarare att en ny modell med bättre validitet behövs som tar hänsyn till andra verktyg och arbetsprocesser. De möjliga anledningarna till den bristande överensstämmelsen är flera, av vilka här skall nämnas några av de viktigaste.

1. Latensdata är inte lämpliga eftersom de existerar bara för de personer i en yrkesgrupp som fått VF, och risken för en viss latens kommer därför att *överskattas*. Basalstudierna har inte heller tagit hänsyn till att gruppmedlemmar vid undersökningstillfället kanske var de som av olika anledningar inte försvunnit på grund av skador. Detta är den så kallade healthy-worker-effekten som leder till en *underskattning* av den verkliga risken. Det finns ingen möjlighet att bedöma storleken på dessa felkällor.
2. Diagnostiken av VF har varierat över tiden, och andra cirkulationsstörningar än de som nu accepteras som VF har kanske tagits med, t ex så kallad primär Raynaud och den ofta förekommande allmänna tendensen till kalla händer (och fötter).
3. I basalstudierna råder det stor osäkerhet beträffande daglig effektiv exponeringstid och tidsmönster, variationer i arbetsmetoder och arbetsprocesser liksom skillnader i t ex ergonomiska

faktorer som gör de olika yrkesgrupperna ojämförbara.

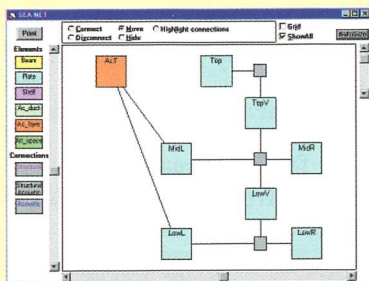
4. Mätvärdena i basalstudierna kan vara otillförlitliga, och säkra uppgifter om mätmetoder saknas i vissa fall. Mätdata har dessutom i några fall skattats med hjälp av osäkra eller ofullständiga exponeringsuppgifter. Det har varit skillnader mellan studierna i fråga om mätmetoder, och ofrånkomliga mätsvårigheter liksom bristande kontroll av bl a verktygskondition kan ha påverkat de värden som använts vid konstruktionen.
5. Frekvensvägningskurvan i ISO 5349 har uppställts på grundval av subjektiv vibrationspåverkan med avseende på *neurologiska* störningar och kan därmed inte användas som ett rättvisande instrument för vägning med avseende på riskerna för en *cirkulationsstörning* som vita fingrar.

Slutsatser

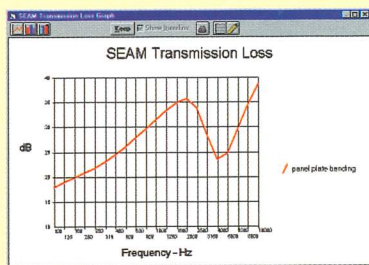
ER 5349 behöver revideras. Detta har nyligen påbörjats inom ISO. För detta ändamål behövs det också separata frekvensvägningskurvor för olika vibrationsrelaterade åkommor, verktyg och arbetsprocesser. Men för att resultatet skall bli gott krävs det insamling av data från prospektiva epidemiologiska studier. Studierna måste ta hänsyn till exponeringsintensitet, exponeringstid, tidsmönster för effektiv exponering. Diagnostiska metoder med god sensitivitet, specificitet och prediktivt värde måste användas och hänsyn tas till ergonomiska och andra faktorer liksom till individuella faktorer

SEA - ett snabbare alternativ för effektiva ljud- och vibrationsberäkningar

visiSEAM



SEA-nät för beräkning av ljudöverföring
i fartygsskrov.



Redovisning av ljudtransmissions-
beräkning.

visiSEAM från Cambridge Collaborative ger dig följande fördelar:

- enda SEA-programmet under PC Windows (finns även för arbetsstationer)
- unik algoritm för korrekt hantering av s. k. in-plane vibrationer
- visiSEAM ger information om beräkningsosäkerheten
- möjligheter till kompensering av beräkningsosäkerheter vid låga frekvenser
- intuitivt och självinstruerande användargränssnitt
- kraftfulla ekvationslösare ger korta beräkningstider
- interface till ANSYS för redovisning av resultat
- överskådlig presentation av det modala effektlöftet

Hjärnorna bakom programmet är bl. a. Dr Jerome Manning, Cambridge Collaborative, och professor Richard Lyon, MIT.

Beställ demoversion

Kontakta Nils-Åke Nilsson vid
Acoustic Control AB på tel 08-732 48 00
för demoversion av programmet eller om
du vill se vad programmet går för i ett
konsultuppdrag.

Distributör för Skandinavien

ACOUSTIC CONTROL
LABORATORIES

Tumstocksvägen 1, 187 66 Täby
Tel: 08-732 48 00
Fax: 08-732 48 01

som kan påverka benägenheten att få skador. En god början till sådana undersökningar har gjorts (referenser i 6).

Tills nya data finns tillgängliga bör ER 5349 inte användas för riskbedömning för vare sig grupper eller individer. Däremot kan modellen fortfarande tjäna som impuls för att tillverka verktyg som vibrerar mindre och för arbetsplatsåtgärder som minskar den allmänna exponeringsnivån.

Referenser

1. Gemne G, Lundröm R, Hansson J-E. Skador och besvär av arbete med handhållna vibrerande maskiner. Kunskapsöversikt för kriteriedokumentation. Arbete och Hälsa 1992:49.
2. Gemne G, Lundström R. Evaluation of the white finger risk prediction model in ISO 5349 suggests need for prospective studies. Centr. eur. J. publ Hlth 1996:4(2):137-9.
3. Brammer A. Relations between vibration exposure and the development of the vibration syndrome. In: Brammer A, Taylor W, eds. Vibration effects on the hand and arm in industry. New York: John Wiley & Sons Inc. 1982:283-90.
4. Brammer A. Threshold limit for hand-arm vibration exposure throughout the work industry. In: Brammer A, Taylor W, eds. Vibration effects on the hand and arm in industry. New York: John Wiley & Sons Inc. 1982:291-301.
5. Brammer A. Dose-response relationships for hand-transmitted vibration. Scand J Work Environ Health 1986; 12:284-8.
6. Nilsson T. White finger symptoms and nerve conduction in relation to work involving exposure to hand-held vibrating tools. Arbete och Hälsa 1996:13. ■

Vem köper ergonomi?

En maskin som höjer produktiviteten går alltid att sälja om köparen kan räkna med en ekonomisk vinst genom köpet. Men enligt min erfarenhet säljer däremot god ergonomi, låg ljudnivå och låga vibrationer i sig väldigt dåligt. Trots att det kan medföra mindre skador och lägre kringkostnader för rehabilitering, omplacering, nyrekrytering och utbildning verkar denna potentiella vinst vara överklig för köpare i allmänhet. Dessa kvalitéer måste därför få åka snålskjuts på en höjning av produktiviteten för att nå konsumenten. De kan sägas vara en tilläggsqualité som

ger tillverkaren en fördel jämfört med en i övrigt likvärdig konkurrent.

Det ovan sagda kom i mina tankar på den senaste Temadagen om hand-armvibrationer, där SKFs kampanj för den av Hans Lindell återupptäckta balanseringsringen, presenterades. Ringen är en utmärkt konstruktion som skulle kunna minska antalet framtida vibrationsskador. Affärsidén är att sälja ringen till tillverkare av handhållna slipmaskiner och andra tillverkare av maskiner med transversellt vibrerande roterande axlar. Även äldre maskiner skall kunna byggas om.

Det känns alltså erfarenhetsmässigt inte uppmuntrande att konstatera att de ekonomiska aspekterna kommit helt i bakgrunden. Det som redovisas med avseende på slipmaskiner är ca 50% lägre vibrationer i typprov och ca 37% i ett praktiskt prov men endast allmänna fraser om längre livslängd, lägre energikonsumtion, förbättrad ekonomi etc. Går det t ex inte att lägga en del av den minskning i slipskivförbrukningen som noterats för den hittills enda slipmaskinen med balanseringsring på balanseringsringens konto? Det skall väl inte vara så svårt att t ex ta några lådor slipskivor, slipa med och utan

kulor i ringen och sedan jämföra resultaten. En annan variant är att presentera en eller några fallbeskrivningar där någon har lyckats minska förbrukningen i sin speciella verksamhet. Sådana exempel finns. Jag tycker att SKF skall anta utmaningen och försöka visa att ringen även kan ge en produktionsförbättring. Då tror jag att balanseringsringen snabbt skulle införas allmänt på slipmaskiner och därmed bli både en ekonomisk och en ergonomisk framgång till nytta för alla parter.

Erik Ahlberg

Datainsamling, beräkning till rapport?

Valfrihet i hårdvara:

- Dataloggers
- 8-kan PC kort
- 2-4 kan Minnesskop
- Transient Recorders
- Värforms Analysatorer
- Digitala Fiber Kanaler

Komplett programvara:

- Kontrollerar Datainsamling
- Beräknar mätvärden
- Skriver rapport i MS-Windows
- Lagrar data i databas



DIATECH

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

ACE

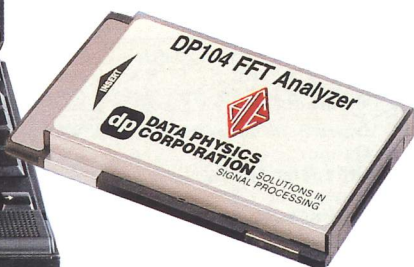
The world's smallest FFT analyzer.



2 input channels

2 output channels

**32-bit floating point,
50-MHz DSP**



**ACE, the DP104 FFT Analyzer,
comes in a Windows 95
interface and has:**

- ◆ 20-KHz real-time tri-spectrum average
- ◆ Real-time zoom
- ◆ Frequency zoom
- ◆ PSD
- ◆ Synchronous average
- ◆ Correlation
- ◆ Disk record
- ◆ Disk playback
- ◆ Replay analysis

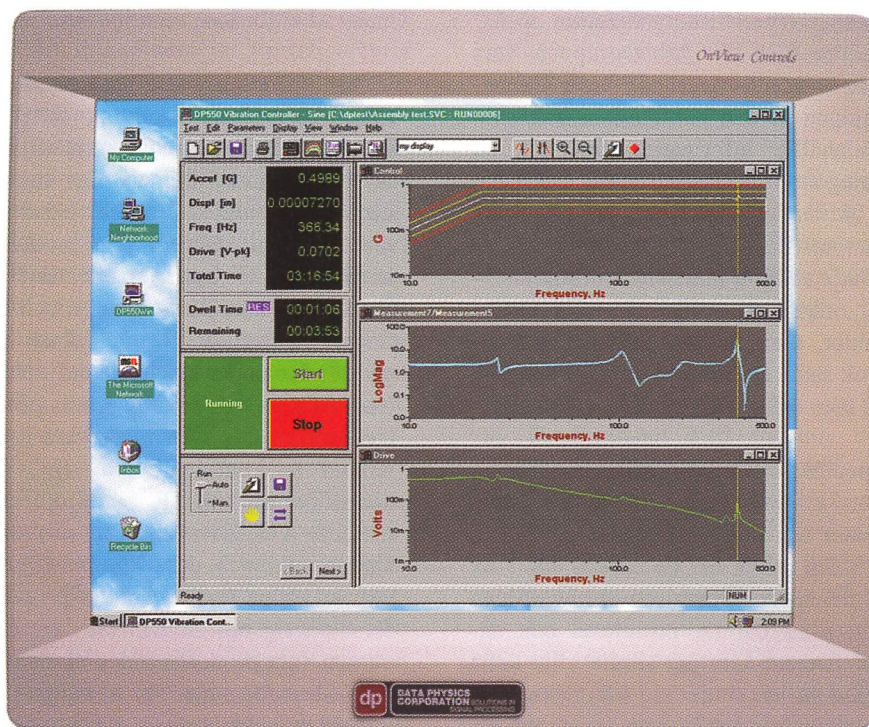


ALVETEC AB

Tel: 08-627 51 10 Fax: 08-627 51 11

DP550Win

Vibration Control System



- Random
- Sine
- Resonance Search and Dwell
- Classical Shock
- Sine-on-Random
- Random-on-Random
- SRS Synthesis and Analysis
- Transient



ALVETEC AB

Tel: 08-627 51 10 Fax: 08-627 51 11

Miljöklassificering och -provning

En ung ingenjör, Laurent Gauthier från det franska företaget Schneider Electric SA i Grenoble, tog i våras över ledningen för arbetsgruppen "Reorganization of IEC Publication 721-3". Arbetsgruppen, vars uppgift är att se över och förenkla användningen av den publikationsserie som tillhandahåller information om och en klassning av miljöförhållandena i världen, hade dittills letts av Eric Gott. Publikationsserien IEC 721-3 består av 9 sektioner. Varje sektion innehåller miljöklasserna för olika bruksvillkor för alla sorters produkter, t ex för inomhus- och utomhusbruk samt för installation i fordon och fartyg men också för portabla apparater.

Det specifika med IECs miljöklasser är att de kan användas för att dimensionera produkter och förpackningar så att de kan motstå den påverkan de utsätts för t ex under transport och lagring samt slutligen på den plats där de installeras och används. Denna som jag skulle vilja kalla den *gula miljön* skiljer sig från den *gröna miljön* på så vis att det inte är produktens inverkan på miljön utan miljöns inverkan på produkten som gjorts till huvudsak i IEC-arbetet. När man talar om den gröna miljön förväntas alla förstå vad som menas, t ex nedbrytbarhet, återgång till ett naturligt tillstånd och kretslopp. Den gula färgen har mycket grönt i sig men är också ett varningstecken. Det gula ljuset i trafiken är ett varningstecken, pestflaggan Q är gul, den gula färgen förekommer i kombinationer med svart som markeringarna på trappsteg och avsatser och i kombination med grönt i jordledare som

gränssnitt mellan fara och säkerhet. En produkt som innehåller en mängd olika metaller och mer eller mindre naturliga material utgör i sig en miljöfara

Vi har i Sverige under sensommaren sett stora plakater på stan som uppmanat oss att ta tillvara och avskilja uttjänta batteridrivna produkter från vanliga sopor. På dessa plakater utpekades särskilt batterierna med den gula färgen. En produkt som innehåller t ex batterier eller andra produkter som kan skada naturen och livsbestingelserna måste tillverkas så att de inte går sönder under sin livslängd och sedan omhändertas och oskadliggöras på ett tryggsamt sätt. Den tillverkare som tillämpar en kombination av IECs miljöklassificering och IECs miljöprovningssmetoder vid klassning och provning av sin produkt och dess komponenter skall på sikt kunna kvalificera sin produkt och försäkra sig om att den tål den miljöpåverkan som produkten med stor sannolikhet utsätts för under sin livslängd och vid avsedd användning.

Under Laurent Gauthiers ledning hölls i slutet av oktober ett tre dagars WG 6-möte på vilket planerna för den reviderade IEC 721-3-seriens utformning drogs upp. Varje sektion kommer att göras om efter det att alla gemensamma avsnitt samlats i den första delen 721-3-0. Avsikten är att det skall bli lättare att tillämpa resultatet. Det är Laurents egna och arbetsgruppens samlade erfarenheter av 10 års användning av 721-serien som ligger till grund för revisionen.

Miljöklassificeringsarbetet har sitt ursprung från miljöprovningensarbete, eller rättare sagt, provning av produkter med avseende på miljötålighet. Publikationsserien IEC 68 har varit en av IECs bästsäljare och blivit något av en bibel för provningslaboratorier över hela världen. Ändå känns det ibland som att varken arbetet eller resultatet är särskilt väl känt utanför expertkretsar och laboratoriefolk. Flera av de aktiva nydanarna och de forna pionjärerna på området är välkända inte minst från vibrationsområdet. Många av dem är svenskar, men ändå saknar jag efter snart två år som sekreterare i TC 75 frågorna om hur man gör produkterna säkrare för miljön med hjälp av IEC-resultaten. Produkterna finns - vissa av dem är mycket otrevliga för miljön - och kravet måste vara att de är säkra ur alla synvinklar.

För några år sedan inleddes ett gemensamt arbete mellan provnings- och klassificeringskommittéerna i en s k Joint Working Group, TC 50/75 JWG. Målsättningen var att med utgångspunkt från miljödata från klassificeringsdokumenten ange lämpliga provningsmetoder och provningsnivåer. Tiden och den tekniska utvecklingen krävde en bättre anpassning av provningsmetoderna till de standardiserade miljöförhållandena. Några av de etablerade provningsexperterna, särskilt de från militära och andra specialområden, t ex varvs- och sjöfartsindustrin, var kritiska till detta nya arbete eftersom man befارade att den samlade erfarenheten och hela den etablerade databasen skulle sättas på undantag om provningsspecifikationerna utgick ifrån de standardiserade miljöklasserna, dvs den verkliga miljön uppdelad i upp till sex steg snarare än från

vad som var kutym inom provningsbranschen. Utvecklingen av standardprodukter som uppfyller militära och marina krav har dock gjort det billigare att installera elutrustning i fartyg och att utrusta militärfordon med civila GPS-navigatorer. USA trappar ner utvecklingen av militära standarder, s k "Milspecs", för att om ett par år helt upphöra med verksamheten.

IECs miljöklassnings- och provningsstandarder kommer således att få än större betydelse även på det militära området. Därmed kommer kännedomen och tillämpningen att öka ytterligare.

Ny teknisk kommitté

Atmosfären i en organisation som präglas av förnöjsamhet med rådande tillstånd trots att arbetsuppgifterna sinat är ofta lätt att känna igen. Ingredienserna är ett flertal väl etablerade auktoriteter, ett antal inaktiva som inte vill ställa till bråk och alltför få som vill åstadkomma något nytt. Så såg det ut i miljöprovningskommittén när den senast möttes i Durban i Sydafrika. Inte för att jag direkt klagade över att få en, ja till och med två, lediga dagar mitt i första mötesveckan när dagordningarna för både den mekaniska och den klimatiska underkommittén hade klarats av på en i stället för på två schemalagda dagar. När det som sagts den första och den tredje dagen sedan upprepades på huvudkommitténs möte den femte dagen blev jag något förvånad över när det visade sig ta hela dagen.

Andra veckan inleddes med ett gemensamt möte mellan provnings- och klassificeringskommittéerna. Detta intensiva mö-

te hade inrymts i klassificeringskommitténs tvådagarsmöte. Det drog över tiden och lämnade den första dagen bara ett par timmar över till TC 75-mötet som därför präglades av brist på både tid och planering. Sekreterarens, dvs mitt och min företrädare Eric Gotts, motdrag blev förslaget att slå ihop alla kommittéerna till en ny TC med bara arbetsgrupper i vilka man utan tidspress kunde diskutera tekniska frågor. Experterna var i stort sett samma och antalet arbetsuppgifter s k "work items" var tillsammans inte flera än att de räckte till en kommitté.

Förslaget väckte ingen förtjusning i de berörda kommittéerna, men den svenska nationalkommittén SEK, nappade på idén, som i och för sig inte var helt ny, och lämnade inför IECs styrelse och årsmöten i Dresden i september in ett likalydande

förslag. Detta antogs utan vidare av nationalkommittéerna. SEK inbjöds till Genève tillsammans med alla inblandade för att effektuera beslutet, och resultatet blev en ny teknisk kommitté för "Environmental condition classification and testing". Kommitténs uppgift blir densamma som de tidigare TC 75- och 50-kommittéernas, men med tonvikten lagd på miljöklassningen. SEK har erbjudit sig att svara för sekretariatet. Som ordförande föreslås den sittande TC 75- och SC 50B-ordföranden Stan Wall. Förslaget kommer än en gång att sändas ut på remiss till IECs styrelse "Committee of Action" och sedan skall årsmötet "Council" fastställa detsamma. Resultaten av de första besluten kommer att föreligga redan i mitten av februari.

Alf Olsson

THE GUARDIAN ACCELEROMETER SERIES 8000

- ☐ **KABELAVLASTNING**
Klarar drag ≥ 25 kg.
- ☐ **STÖTSÄKER**
Tål att tappas
- ☐ **EXTREMT MILJÖTÅLIG**
Mot syror, bensin, oljor, vatten mm
- ☐ **100 mV/g, vikt 50 gram**



ACOUTRONIC

Box 1180, S-181 23 LIDINGÖ
SWEDEN

Tel 08-765 02 80, Fax 08-731 02 80

SVIB AU 6 Tekniska regler för vibrationer

AU 6 bildades när det stod klart att MMS och BST skulle överta vibrationsstandardiseringen efter SEK. SIS-utredningen beträffande standardiseringen i Sverige hade dessförinnan uppmanat de tidigare fackorganen MMS, BST, STG och så även SEK m fl

- att renodla sina verksamheter
- att banta sina organisationer med minst 10% samt
- att teckna "auktorisationsavtal" med SIS.

Den centrala SIS-administrationen krympte till ett dussintal personer. Ansvar för svensk medverkan i det internationella och europeiska standardiseringsarbetet, ISO och CEN, övertogs av Standardiseringsorganen, SO, som de numera kallas. SEK är svensk nationalkommitté i "International Electrotechnical Commission, IEC" och dess europeiska motsvarighet CENELEC. I detta avseende skiljer sig SEK från övriga SO vilka fortfarande utövar sin medverkan genom SIS - "the Swedish Member Body of ISO". SEK slog vakt om sin självständighet genom att avhända sig de sista ISO-kommittéerna, akustik och vibrationer, vilka SEK administrerat sedan början av 50- och 60-talen. Härigenom tillmötesgick man i ett drag standardiseringsutredningens främsta krav.

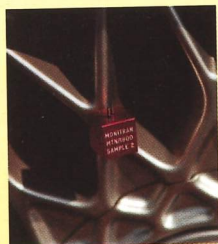
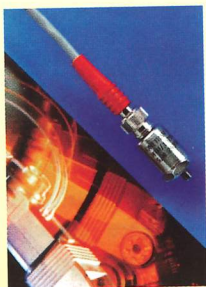
AU 6 fanns till en början endast som "AU under bildande". De tilltänkta medlemmarna, ordförande och sekreterare samt några av deltagarna i de svenska standardiseringskommittéerna upprätthöll till en

början informella kontakter under det man avvaktade utvecklingen. Det stod tidigt klart att de centrala resurserna skulle minska och att därmed kravet på deltagaravgifter, i storleksordningen kr 10 000 per deltagare, skulle återkomma. Man visste att MMS och BST arbetade med projektledare för en eller flera kommittéer och att varje projekt separat finansierades. Den svenska kommittéstrukturen från SEK-tiden skulle bibehållas, bortsett från tidigare beteckningar. Vad man inte visste var att den splittrade kommittéstrukturen med akustik- och vibrationsarbeten inom såväl SMS, BST, STG och SEK inte enbart kommit till på grund av den smått bisarra oenigheten mellan de tidigare fackorganen utan i många fall var resultatet av bristande kompetens och irreguljära åtgärder såväl här hemma som i ISO. De nya arbetsformerna och de oerfarna projektledarna medförde således ökad byråkrati, försämrade kommunikationer, vilket i sin tur ledde till uddlösa svenska insatser i ISO och CEN. Från att ha varit bland de främsta och bäst förberedda delegationerna fick vi ofta be om ursäkt för att det saknades svenska svar eller att de kommit för sent.

SEKs arbete bygger på självständiga kommittéer i vilka både ordförande och sekreterare rekryterades från industri, statliga verk, forskningsinstitutioner och myndigheter. Denna policy utformades av SEKs styrelse samtidigt med att ASEA, Ericsson, Vattenfall och Televerket växte sig starka på den internationella

Monitran Accelerometrar

För varje applikation finns det en passande accelerometer från Monitran/JOR.



Program

- ❖ Piezoelektriska
- ❖ Töjningsresistiva
- ❖ Modalanalysgivare
- ❖ Lägesgivare
- ❖ Kraftgivare

Karakteristika

- ❖ Lågt pris/kvalitet
- ❖ Enkel installation
- ❖ Rostfritt stål
- ❖ Helsvetsat utförande
- ❖ Komplet kablage
- ❖ AC eller DC

Optioner

- ❖ Certifikat
- ❖ Ex-utförande
- ❖ Strålningsutförande
- ❖ Tätning IP65-68
- ❖ Kundenpassning



Telefon
Teletax

KNIVSTA 018-34 28 20
018-38 09 94

GÖTEBORG 031-55 09 00
031-55 09 17

NORGE (Lysaker) 00947 - 6758 3550
00947 - 6758 3565

marknaden. "Vi skall inte bygga upp en kompetens inom SEK på de teknikområden där ASEA är världsledande och som vi inte har kontroll över", lär man ha sagt. SEK kunde fram till helt nyligen centralfinansiera sin verksamhet, serva en brett sammansatt styrelse, organisera ett stort antal autonoma SEK-kommittéer med ett kansli på knappt 20 tjänster.

Överföringen av vibrationskommittén till MMS orsakade således en kulturkrock som snabbt ledde till att intresset för arbetet avtog, antalet deltagare på mötena sjönk, allt medan kritiken tilltog. De synnergieffekter man hoppats på när vibrationsarbetet överfördes till samma organisation som svarade för tillämpningarna inskränkte sig till ett fåtal besökare från t ex pumpkommittén som förklarade eller försvarade sina synpunkter på ett eller annat ISO-förslag.

SVIB AU 6 aktiverades således under 1996 för att om möjligt samordna och reorganisera vibrationsstandardiseringen i Sverige. Arbetsutskotten utgjorde i detta avseende en av plattformarna för aktörerna i det internationella arbetet. AU 1 har nära förbindelse med ISOs instrumentkommitté, AU 3 med byggvibrationskommittén och AU 4 med helkropp- och hand-armvibrationsarbetet. Inför sitt första möte den 5 mars kallades:

Erik Ahlberg, ASS

Kjell Ahlin, Ingemansson Technology AB
Per-Anders Hellström, Lindholmens Utveckling AB, tillika ordförande i SAS

Hans Jonasson, SP

Bo Lindqvist, Atlas Copco Tools AB

Ronnie Lundström, Arbetslivsinstitutet

Anders Nöremark, ABB STAL AB

Kjell Spång, Ingemansson Technology AB, hade erbjudit sig att tills vidare leda AU 6, och

Alf Olsson, SVIB NORMTJÄNST AB, svarade för sekretariatet.

Man konstaterade att standardisering utgjort en del av SVIBs tidigare verksamhet redan från IVA-kommitténs tid. När experterna upplevde det som att MMS-engagemanget sparat ur var det tvunget att finna andra lösningar, och i det läget var det SVIBs uppgift att komma med förslag. Samarbete mellan American National Standards Institute, ANSI, och American Society of Acoustics, ASA, åberopades som exempel. AU 6 diskuterade formerna för lämpliga organisations- och arbetsformer för den svenska medverkan i ISO och CEN, vilka skulle föreläggas SVIBs styrelse för beslut.

1. SVIB NORMTJÄNST AB skulle lämna offert på kostnaderna för att sköta standardiseringen på en "rimlig nivå". Kostnaden för att hålla möten skulle tas inom respektive kommitté.
2. Kjell Spång, ordförande i AU 6, skulle på styrelsens uppdrag kontakta Hans Andersson, MMS.
3. Styrelsen skulle informera medlemmarna och föreslå att varje företag betalade 2 000:- per år i 3 år.

Hans Andersson, MMS, kom till det andra AU 6-mötet. MMS var ackrediterad för att sköta vibrationsstandardiseringen. MMS distribuerade aktuella dokument till svenska intressenter och returnerade kommentarer och svar till ISO och CEN. Han nämnde andra områden på vilka MMS hade liknande överenskommelser, t ex med renhållningsföreningen. Arran-

gemanget var således utprovat och kunde tillämpas även på vibrationsområdet. Hans Andersson hade förberett en avtals-text som sedermera översändes till ordföranden i AU 6.

MMS hade inte bett om att få överta vibrationsstandardiseringen utan SEK hade velat bli av med detta arbete. MMS hade inte heller lyckats finna någon som kunde hantera vibrationsområdet. Hans Andersson beklagade verkligen detta. Relationerna med BST som svarade för medverkan på området byggnadsvibrationer omfattades inte.

Om SVIB tog över standardiseringsgrupperna från MMS krävdes att dessa var öppna för alla, givetvis mot skäligen villkor, t ex finansiering. Det fanns utarbetade regler för hur man skulle hålla rätt på dokumenten och hur remissbehandlingen av standardförslag skulle gå till. Vidare fanns det rutiner för hur röstningsdokument, kommentarer och anmälningar till mötena skulle skrivas under.

MMS krävde vidare att en årlig budget presenterades samt att penningströmmarna reglerades på ett för MMS och statsmakterna godtagbart sätt. Statsanslaget, för närvarande 25 %, utgick på avgifterna till SVIB. I de fall MMS tog ut ersättning för egna kostnader utgjordes denna av att MMS behöll 10 % av statsanslaget och betalade ut 15 %. Projektbidrag som tillförs via CEN och mandaterade arbeten skulle tillföras projektet som intäkt.

Hans Andersson visade stor öppenhet för samarbete på i stort sätt alla områden och för alla slags maskiner med vibrations-

problem och han betonade att det var särskilt viktigt att samarbeta öppet mellan arbetet på handhållna maskiner inom ISO/TC 118 och den nya SVIB-konstellationen. Kansliet kunde inte styra.

Följande kommittéer skulle ingå i avtalet mellan MMS och SVIB:

MMS 2529-1 Vibration och stöt

MMS 2529-2 Maskinvibrationer och balansering

MMS 2529-3 Kalibrering av instrument

MMS 2493 Vibrationer i handhållna maskiner

MMS 2529/1 Fartygsvibrationer (på egen begäran)

BST/TK 11 Byggnadsvibrationer (på egen begäran och efter samråd med BST)

Grunden för fortsatta förhandlingar byggde på intresset bland SVIBs medlemmar och de företag som de representerade. SVIB skulle sända ut ett brev till medlemmarna och begära att de drygt 300 företag som fanns representerade i föreningen ställde upp och stöttade detta initiativ.

SVIB skulle vara den juridiska personen i avtalet och SVIB skulle skriva under som förening när finansieringen var klar. AU 6 skulle organisera upp kommittéerna och instruera ordförandena och sekreterarna. Dessa skulle i sin tur rapportera till AU 6. Att upprätthålla kontakterna med standardiseringsarbetet var viktigt, speciellt den som endast hade ett perifert intresse och som inte deltog i det internationella arbetet.

AKUSTIKBYRÅN

I samband med börsintroduktionen av KM har även Akustikbyrån fått ny profil. Vår verksamhet omfattar liksom förut en mängd specifika tjänster inom följande områden:

Samhällsbuller

Bullerutredningar för bland annat väg/tågtrafik, flygplatser, motorsport- och skjutbanor med utnyttjande av GIS - verktyg

Byggnadsakustik och - vibrationer

Projektering
Rumsakustik
Komfortvibrationer

Industribuller

Externt och internt buller samt vibrationer
Arbetsmiljö

Produktutveckling

Utveckling av tysta och vibrationsfria maskiner

Kontakta oss gärna per telefon, fax eller brev för diskussion av Dina buller- och vibrationsproblem!

Box 7124 171 07 SOLNA 08-655 30 03 Fax 08-655 02 35

Box 331 401 25 GÖTEBORG 031 771 49 80 Fax 031 80 28 58

Redovisning av inkomna svar per 11 november 1996

- 7 av svaren kom från andra länder
- 10 angav för hög kostnad
- 4 hänvisar till andra avdelningar eller företag som svarat ja för deras räkning
- 14 svarade blankt nej eller angav andra skäl

Ja-svar

Bland de 50, numera 55 positiva svaren, fanns de som begränsat sitt intresse till endast två områden medan andra - 4 st - kryssat för samtliga alternativ. Intresset fördelade sig på följande sätt:

• Mätinstrument	35
• Maskinvibrationer	34
• Byggnadsvibrationer	22
• Fordonsvibrationer	20
• Helkroppsvibrationer	18
• Fartygsvibrationer	11
• Hand-armvibrationer	<u>11</u>
Totalt	151

Räknat i pengar skulle de:

50 ja-svaren ge	125 000:-
5 tillkommande efter Vibrationsdagen	7 500:-
25 % statsbidrag	33 125:-
30 % av försäljningsintäkterna, SIS förlag	<u>30 000:-</u>
Totalt	195 625:-

På Vibrationsdagen redovisades ytterligare ett par tänkbara stödformer i Sverige och från EU. När därtill alla som ännu inte anmält sitt intresse men som nu deltar i standardiseringsarbetet räknats in kommer intäkterna att uppgå till ca 300 000:-

kr. Tillräckligt för att köra igång verksamheten enligt ordföranden i SVIB AU 6.

Förutom min tjänst på SEK, för närvarande 60 %, upprätthåller jag ordförandeskapet i ISO/TC 108/SC 2 Measurement and evaluation of vibration and shock as applied to machines, vehicles, ships and buildings. Kommittén har med starkt stöd från det tyska sekretariatet på DIN utarbetat de flesta praktiskt tillämpliga ISO-standarderna på vibrationsområdet. Några exempel är ISO 10816- och 7919-serierna för mätning på lager och axlar, ISO 6954 för fartygsvibrationer, ISO 4866 för byggnadsvibrationer. Den sistnämnda ISO-standarderna ligger delvis till grund för SS 460 48 66 Riktvärden för sprängsinducerade vibrationer.

ISO-arbetet har legat till grund för den europeiska kommittén CEN/TC 231 Mechanical Vibration and Shock. Jag har varit convenor i WG 9 och medverkat till framtagningen av den allmänna metoden ISO 10326-1 för vibrationsprovning av förarsäten.

Jag tog i Sydney i september i år över ordförandeskapet för SC 2/WG 2 Ship vibration.

Inom IEC är jag sekreterare i TC 75 vilken kommer att slås ihop med TC 50 till en ny kommitté för "Environmental condition classification and testing".

Alf Olsson
olsson @ sekom.se



INGEMANSSON

A K U S T I K • M E K A N I K

**Heltäckande
akustik-, buller och vibrationskonsult
med fyra basområden**

Rumsakustik
Byggnadsakustik
och
vibrationer



**Ackrediterad
mätteknik inom
ljud och
vibrationer**



Industri
Arbetsmiljö
Externbuller

Samhälls-
buller och
vibrationer



Utveckling
tysta och
vibrationsfria produkter

Strukturmekanik

LMS

Vibrationskontroll

DNV INGEMANSSON AB.

REGION VÄST/HUVUDKONTOR
Gullbergs Strandgata 6
Box 276
401 24 GÖTEBORG
Tel. 031 - 774 74 00
Fax 031 - 774 74 74

REGION NORDÖST
Instrumentvägen 31
Box 47321
100 74 STOCKHOLM
Tel. 08 - 744 57 80
Fax 08 - 18 26 78

Ett företag i VERITAS-gruppen

REGION SYD
ABC - husen
John Ericssons väg
S - 217 61 MALMÖ
Tel. 040 - 710 35
Fax 040 - 9147 70



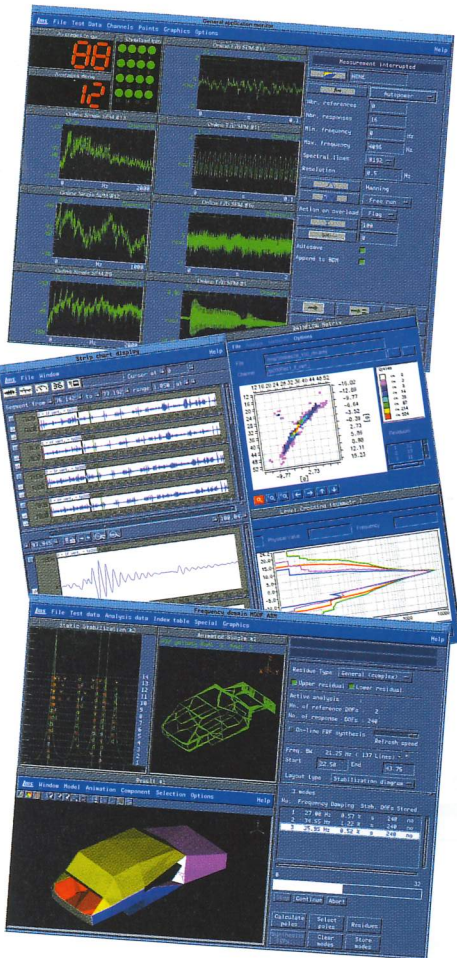
LMS CADA-X

TOTAL SOLUTIONS FOR VIBRATIONS, ACOUSTICS & DURABILITY

**The platform for vibration,
acoustic and durability
engineering ...**

The LMS CADA-X System is a complete solution for vibration, acoustic and durability engineering that combines high-speed, multichannel data acquisition and report generation tools. Integrating the field, test labs and CAE departments, LMS CADA-X technologies enable you to streamline your work processes; improve your productivity; contain costs; and reach new standards of product refinement and customer satisfaction.

- Field testing
- General purpose data acquisition & DSP
- Rotating machinery and operational testing
- Structural testing and modeling p20-23
- Structural acoustics
- Vibro-acoustic modeling and CAE
- Structural integrity and durability
- Vibration control & data reduction



INGENIUM
AKUSTIK
PO Box 276, S-401 24 GÖ
Phone (+46) 31 774 74

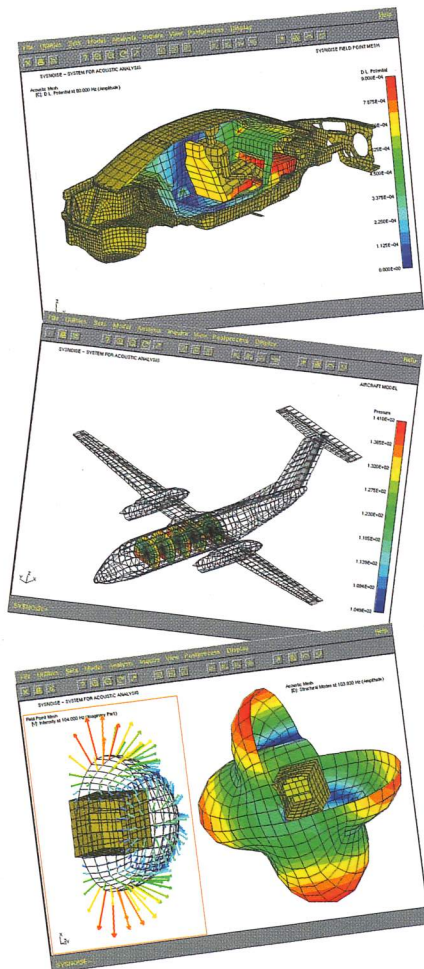
NIT SYSNOISE

INTUITIVE AND POWERFUL ACOUSTIC SOLUTIONS

For the ultimate vibro-acoustic experience...

SYSNOISE implements advanced acoustic modeling capabilities up-front in the design phase to improve, refine and optimize acoustic performance at the soft-prototype level

- Completely graphical environment with mesh coarsener and dedicated acoustic postprocessor for contour, vector and deformed shape plotting
- Acoustic FEM and choice of BEM methods for transient and harmonic analysis
- Easy-to-use "Wizards" guide you through the solution process
- Calculation of SPL, sound power, acoustic intensity and panel vibrations
- Acoustic sensitivity analysis, the gateway to design optimization
- Support of experimental test data input for prediction and correlation
- Fully integrated two-way interfaces with MSC/ NASTRAN, PATRAN, HYPERMESH, ANSYS, I-DEAS, ABAQUS, RASNA/Mechanica, LMS CADA-X and others
- Validated by experiments



MANSSON
K • MEKANIK
GÖTEBORG, Gullbergs Strandgata 6
74 00 • Fax (+46) 31 774 74 74

**NUMERICAL
INTEGRATION
TECHNOLOGIES**
an LMS company

ISO/TC 108 Mechanical Vibration and Shock

I år hade turen, eller oturen för några av oss jäktade nordbor och skandinaver, kommit till att genomföra vibrationskommitténs var 18:e månad återkommande möte i Sydney, Australien. Inte för att resan blev mycket dyrare än en vanlig business resa med flyg till någon huvudstad i Europa, men avståndet, restiden och kravet att vistas minst 7 dagar på destinationsorten, dvs 9 dagar inklusive restiden, gjorde det svårt för många att delta i mötet. Det var ändå sex svenskar och två danskar som tagit sig till Sydney, någon för att delta båda mötesveckorna, men de flesta bara för den ena veckan. De tillåtna 20 kilon bagage upptogs som vanligt av 1/3 papper och 1/3 personliga tillhörigheter, men den sista tredjedelen som man behöver vid hemresan upptogs denna gång av den numera helt outhärliga PCn. Nåväl, papper kan gallras och handbagaget vägs väl inte in.

Kostymen satt alltså lite sladdrigt på TC 108 som under åren, sedan den gång jag i början av 80-talet hade äran att representera SEK som värd för mötet i Solna, samlat allt färre deltagare samtidigt som organisationen vuxit. Solnamötet är det fortfarande många som minns och förfrågningar om det inte snart var dags att åter mötas i Sverige framfördes från olika håll. Självt tycker jag att det är Frankrikes tur.

Med TC 108/SC 2 som föregångare - den kommitté jag själv utsetts att leda - hade mötestiderna för de övriga fem kommitté-

er som möttes i Sydney kortats ner högst väsentligt. Kommittémötena upptog knappt 4 av de totalt 10 mötesdagarna. Samtidigt upptogs på mötesschemat inte mindre än 35 arbetsgruppsmöten. Verkligheten var dock att ett 10-tal möten alla kategorier aldrig borde ha schemalagts eller kallats. Den nye TC 108-ordföranden känner till detta och har beslutat kalla till ett planeringsmöte i Paris i april för att diskutera kommitténs strategi och organisation.

Kommittén har under en följd av år och möten toppridits av den tidigare ordföranden. Han har med sekretariatets benägna bistånd svarat för att TC 108 på papperet har en organisation som består av en huvudkommitté med sju underkommittéer och inte mindre än ett 50-tal arbetsgrupper. Den beslutade subkommittén för fartygsvibrationer kom dock inte till stånd eftersom det inte fanns något medlemsland som ville ta på sig sekretariatsansvaret. Subkommittén för vibratörer s k shakers fick ett ryskt sekretariat och en rysk ordförande. Den har mötts en gång i Nizjnij Novgorod. I detta möte deltog engelsmannen Mr Bell. Han var därtill en av de få experter som kom till mötet i Sydney. Han har initierat och leder "TC 6/WG 5 Guidance for the selection of vibration and shock control equipment". I mötet i Nizjnij Novgorod deltog ett antal ryska experter som föreställt sig att kommittén skulle utarbeta vibrationsprovningmetoder i ISO. Deras intresse svalnade när de fick veta kommit-

téns uppgift och begränsningar. Den kinesiske experten kom fram tre dagar för sent sedan han hoppat på fel tåg på vägen från Peking till Nizhnij Novgorod. Till Sydney kom varken ordföranden eller sekreteraren. Istället hoppade IEC/SC 50B-ordföranden in och summerade sista dagen ett tämligen tunt resultat av 4 dagars möten med uteblivna ordföranden och möten utan underlag att diskutera. Kommittén har ändå 12 P-members sedan Danmark gått upp från "observer" till "participating member". Sverige står officiellt helt utanför SC 6.

SC 5 Condition Monitoring and Diagnostics of Machines, CM&DM, föremålet för all uppståndelse i TC 108, summerade 6 dagars möten i inte mindre än 9 arbetsgrupper. Enligt protokollet föreslår man upprättandet av ytterligare en arbetsgrupp "Qualification and Certification of Personnel". Ingen mindre än en av de främsta motståndarna till inrättandet av SC 5 hade föreslagit uppgiften. Frågan är om det inte är ett av de listigaste förslag jag hört talas om. Skorpionen biter sig själv i nacken när han hotas till livet och inte finner någon utväg. Vad skall den 10:e arbetsgruppen säga om sina egna och kollegornas kvalifikationer då man efter 4 år och tre möten inte har presterat ett enda resultat.

Innan SC 5-mötet var slut hade man strukit fyra av de nio föreslagna resolutionerna. I de återstående annonserades ett arbetsgruppsmöte i Xi'an som skulle hållas i mars 1997 tillsammans med ytterligare en Condition Monitoring and Diagnostic konferens. Nästa resolution handlade om en lista med ord och uttryck

i branschen som skulle cirkuleras för information och med begäran om förslag på kompletteringar, synonymer och definitioner. I den sista resolutionen beslöts att inrätta ytterligare en koordinationsgrupp.



Dr Joseph Matthews, ny ordf i SC 5

Trots alla dessa förklenande omdömen om resultat eller snarare bristen på resultat i SC 5 svarar denna kommitté för den största förnyelsen av TC 108. Det är genomgående yngre men i standardiserings-sammanhang oerfarna tekniker och forskare som entusiastiskt redovisar hur den moderna datortekniken kan användas för övervakning och kontroll av olika slags maskiner. Den nytillträdde ordföranden Dr Joseph Matthews från Monash University, Clayton, VIC, Australien, har säkert mycket att tillföra vibrations-kommittén och han har uppvisat en betydligt mjukare inställning till bl a SC 2-arbetet på "Vibration Condition Monitoring - Procedures for Vibration Condition Monitoring of Machines" än sin företrädare. Inför SC 2/WG 1-mötet i Sydney cirkulerades för övrigt den 6:e förslagsutgåvan om 60 sidor åtföljd av ytterligare tre förslag:

Datainsamling från Data Translation

Hårdvara

Datainsamlingskort för alla bussar:

ISA, EISA, PCI och PCMCIA.

12 eller 16 bitars AD/DA, Digital I/O,
upp till 224 kanaler, >1MHz m.m.

Även AD-kort med TI's C40-processor

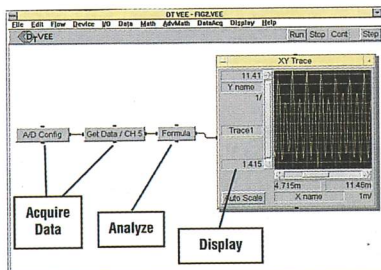


Programvara

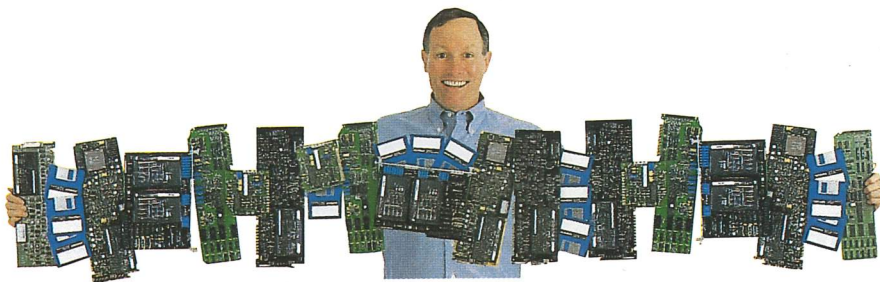
DT VEE för Windows

är en komplett grafisk programmeringsmiljö för att snabbt skapa nya applikationer inom datainsamling, analys samt instrumentstyrning.

- VB-EZ, Visual Basic custom controls
- DataAcq-SDK, Windows DLL.



Data Translation har ett brett spektra av datainsamlingskort



ACOUTRONIC AB

BOX 1180, S-181 23 LIDINGÖ, SWEDEN
TEL: 08-765 02 80, FAX: 08-731 02 80

*Även mätsystem för bild, ljud och vibrationer.
Ring för produktkatalog och fri demodisk.*

"Data Processing and Analysis

"Data Communication Format and Methods for Exchanging Information" och

"Formats for Presenting and Displaying Data".

Förslagen är alla begränsade till "Vibration Condition Monitoring of Machines".

Om avsikten varit att tillföra nytt folk och ny teknik till TC 108 och göra det såsom den förre ordföranden själv uttryckt det "som att sjösätta ett fartyg", varför då sända ut detta fartyg på ett stormigt hav med en oerfaren besättning? För den etablerade expertisen stod det tidigt klart att man inte hade för avsikt att mönstra på SC 5. Dess erfarna experter har således förbehållit sig rätten att utarbeta de standarder de själva anser erforderliga.

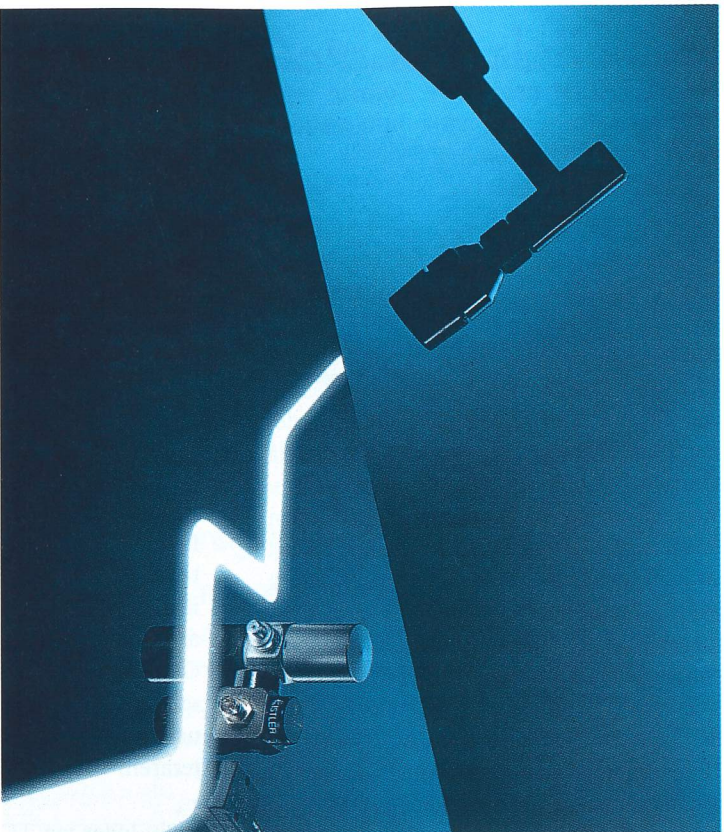
SC 5-mötet följdes av ett (CM)² FORUM 1996 på samma hotell som de flesta av oss bodde på. Forumet hade stora likheter med ett SVIB-symposium. De drygt 100 deltagarna delade upp sig efter öppningsanförandena i tre parallella sessioner. Föredragen var klassade som: minikurser, teknik med inriktning på industriell tillämpning och paneldiskussion. Det fanns också en utställning i vilken flera välkända företag deltog.



Bently Nevada

I SC 3 Mätinstrument deltog Jörgen Svensson som ansvarig för utformningen av underlaget till revision av ISO 8041 Human Vibration Measuring Instrumentation. Mötet hade avslutats veckan innan jag kom dit, men jag hörde att arbetet fortskrider som tidigare under Gunnar Rasmussens ledning. Han omvaldes för ytterligare en 3-årsperiod, nominerad av Leif Nielsen, SC 3-sekretären.

Själv leder jag TC 108/SC 2 som utarbetar vibrationsmätmetoder för fartyg, byggnader, fordon och maskiner. Kommittén har numera 7 arbetsgrupper, alla aktiva och mycket resultatinkräktade. Jag kunde rapportera att kommittén det senaste året svarat för inte mindre än 10 utgivna ISO-standarder och 3 Draft International Standards. Ytterligare två ligger i pipe-linen och flera är på väg. Maskingruppen håller på att avsluta arbetet med publikationsserien 7917 och 10816 för mätning på axlar och lager. Genom dess nuvarande form och status har flera andra produktspecifika förslag kunnat stoppas eller styras om så att de framgent kommer att utges som tillägg till dessa publikationsserier. Under nästa



Accelerations- mätning. Precision vid 0 Hz.

En kapacitiv sensor öppnar nya vyer.

K-Beam typ 8302 från Kistler.

Minsta dimensionerna, ultralåg massa på 2,8 gram och absolut stabil för mätningar från 0 till 1000 Hz.

De stora dynamiska omräde garanterar en upplösning ner till 25 µg.

Den är ökänslig för temperaturtransienter och finns med känsligheterna 2500, 500 och 250 mV/g.

Intresserad? Ring oss ...



METRIC
T E K N I K

Box 1494, 171 29 Solna. Tel: 08-629 03 00. Fax 08-29 08 56

Kistler Instrumente AG Winterthur, Postfach 304, CH-8408 Winterthur, Switzerland

Telephone +41 52/724 11 11, Telefax +41 52/724 14 14



KISTLER

är förväntas arbetsgruppen för maskin-vibrationer vidare leverera den första delen av de tidigare nämnda förslagen beträffande vibrationsövervakning.

Ordföranden i fartygsgruppen kom inte till mötet i Sydney. Det var heller inte väntat. Han hade också uteblivit från det tidigare mötet i London. Jag har deltagit i arbetet sedan mitten på 80-talet och kände att tiden nu var mogen för att sammanställa resultatet av en lång tids diskussioner. Jag tog själv över arbetsgruppen och fick stor hjälp av både Olle Bråfelt och Svend Lindblom som med hjälp av sin PC tog fram den ena utskriften efter den andra. Det viktigaste beslutet bestod i att gå över till mätning med ISO 2631-2-vägningen, dvs den kombinerade x-, y- och z-kurvan. Beslutet medför att en helt ny databas måste byggas upp på vilken nya godkännandekriterier för fartyg kan grundas. I ett första steg kommer lagrade data hos klassningssällskapen att analyseras med den nya vägningen och läggas till grund för preliminära kriterier. En större undersökning av såväl buller som vibrationsmiljön i fartyg skall sedan genomföras för att läggas till grund för de slutliga kriterierna.

Byggnadsvibrationsgruppen har utarbetat en tillämpning av ISO 9000 för vibrationsmätning och förslaget skall komma under 1997. Gruppen behöver förstärkas med flera experter för att kunna fullfölja arbetet med vibrationsprovning av broar. Man ville vidare överlämna arbetet beträffande vibrationer från järnvägar

i tunnlar till en ny WG 8. Slutligen avfördes arbetet beträffande nedgrävda rörledningar till stadiet 0, dvs inaktivt. Gösta Rundqvist deltog i arbetet.

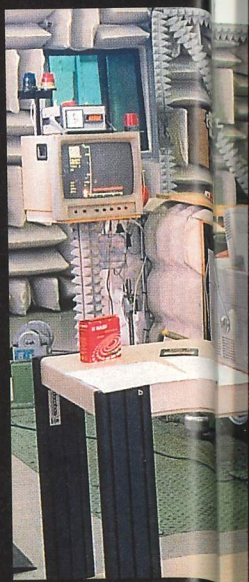
WG 16 slutligen leddes för första gången av Kjell Ahlin. Han har tagit på sig att först förklara behovet och sedan föreslå de ändringar som är nödvändiga för att kunna använda ISO 8569 som kommunikationsmedel mellan köpare och säljare av vibrationskänslig utrustning. Idag talar de inte samma "tekniska" språk. Kjell har redogjort för sitt förslag både i SVIB-nytt och på en SEES-konferens. SC 1 Balansering beslöt att slutgiltigt lägga ner två onödiga arbetsgrupper. Man skulle fortsätta integreringen av balanseringsrutiner för stela och flexibla rotoror så att det på sikt endast finns ett fåtal generella standarder för balansering av rotoror. I arbetet deltog Anders Nöremark och Ylva Vidhög. De hade delat upp bevakningsuppgifterna så att de tillsammans hade kontroll på allt maskinrelaterat arbete inom såväl SC 1, SC 2, SC 3 som SC 5.

Huvudkommittén presterade slutligen 8 resolutioner. Den viktigaste gällde inrättande av den Ad Hoc Group A bestående av ordförande och sekreterare i samtliga kommittéer under TC 108 som nämndes inledningsvis. Uppdraget är att utarbeta en strategi för vibrationskommittén och bistå ordföranden i genomförandet. Mötet hålls i Paris i april.

Alf Olsson

SAAB Automobiles ljudlaboratorium använder arbetsstationer från Zonic AND för signalanalys och ordertracking.

LDS är ISO 9001-certifierade och är en av världens ledande tillverkare av elektrodynamiska vibratorer.





Kompetens.

Det krävs kompetens att välja rätt komponenter i ett system och att få ett system i samspel.

Vi på MSS kan erbjuda dig som arbetar med mät- och provutrustning ett brett sortiment av produkter med hög kvalitet.

Vårt kunnande och vår kompetens hjälper dig att välja rätt.

Testa och mät oss!

vi är med och leder utvecklingen inom våra affärsområden

- Mätinsamling
- Ljud-, vibrations- och signalanalys
- Oscilloskop
- Miljötålighetsprovning



Measurement Systems Scandinavia AB
184 84 Åkersberga, tel 08-540 829 50, fax 08-540 665 36

Spektralanalys för analys och identifikation av icke linjära system

Julius Bendat, en känd person i vibrationskretsar, har under de senaste åren utvecklat metoder för analys av icke linjära system. För att sprida hans teorier följer här en kort sammanfattning av de metoder han tagit fram. Mer information finns i referenserna i slutet av artikeln.

Inledning

Ett icke linjärt system är ett system där utsignalen inte är en linjär funktion av insignalerna till systemet. Om man t ex ökar storleken på insignalen med en faktor 2, blir inte utsignalen dubbelt så stor. Det finns många fysikaliska system som är naturligt icke linjära, eller som blir icke linjära när signalnivåerna blir tillräckligt höga. Under de senaste åren har nya framsteg gjorts inom analys och identifiering av icke linjära system, vilka täcker ett stort antal förekommande icke linjära system.

Icke linjära system uppvisar normalt ett komplicerat förhållande mellan insignal och utsignal. De matematiska teorier som tidigare utvecklats för behandling av icke linjära system är komplicerade och svåra att använda i praktiken. Den mest spridda teorin är Volterra-serien, vilken leder till så kallade högre ordningen spektra, bispektrum, trispektrum osv. Några av problemen med denna typ av beskrivning är

- kräver Gaussiskt brus på ingången
- mycket beräkningskrävande för tredje och högre ordningar
- svårt att tolka högre ordningens spektrum

- stora mätosäkerheter i estimaten vilka kräver *mycket* stora datamängder.

Vid experimentell analys av system med in- och utsignaler är ofta det huvudsakliga syftet att få en förståelse av de ingående fysikaliska parametrarna, t ex styvhet, dämpning, krafter och rörelser. I Bendats arbete har stor vikt därför lagts vid den fysikaliska tolkningen av de data som tas fram. Vidare är metoderna också användbara som indikationer på icke linjäriteter - för ett okänt system är det ofta viktigt att säkerställa *huruvida* det är linjärt eller icke linjärt.

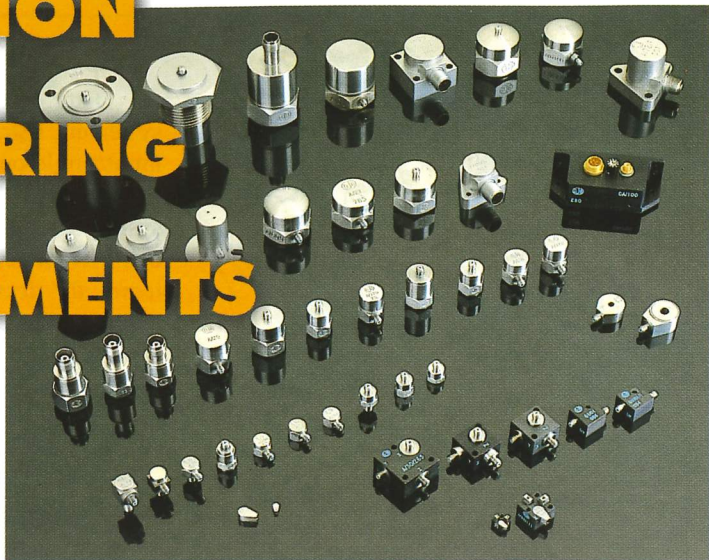
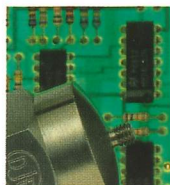
Teori

I korthet utgår Bendat ifrån att de flesta icke linjära system kan approximeras med olika förenklingar av vilka han behandlar en rad olika modeller i sin bok [1]. Av utrymmesskäl begränsar jag mig här till den vanligaste typen, det så kallade *föresystemet* vilket framgår av figur 1.

Ett single-input/single-output-system består av ett antal *icke linjäriteter* $g_2, g_3, \dots$ som finns *före* de *linjära* frekvenssvaren $A_1, A_2, \dots$. Det finns också något okänt störbrus $n(t)$ som inte kan mätas.

Problemet är att bestämma dels de icke linjära funktionerna $g_2, g_3, \dots$, dels de linjära frekvenssvaren $A_1, A_2, A_3 \dots$. I många fall är icke linjäriteterna i sig redan kända, t ex vid glapp i servosystem o dyl. I de fall icke linjäriteterna inte är kända har Bendat visat att funktionerna $g_2, g_3 \dots$ ofta kan antas som enkla kvadreringar, kuberingar osv. Erfarenhetsmässigt har

VIBRATION MEASURING INSTRUMENTS



ALLIGATOR[®] verdam • 29 86 90 03 • Photos: Studio René Metz



12, avenue de Douaumont
55100 VERDUN - FRANCE
Tél. (33) 29 86 51 24
Fax (33) 29 83 93 57

The progressive developments over more than 25 years in various fields of industry and research allow

D.J.B. INSTRUMENTS

to be an established leader in the world of vibration and dynamic pressure measurements.

Our range comprises :

- *piezo-electric accelerometers and pressure transducers,*
- *analogue signal processing instrumentation,*
- *connectors, cable assemblies, mounting studs.*

Our factory quality management system is
BS.EN.ISO 9002 : 1994

**D.J.B. is looking
for agents.**

TO RECEIVE OUR PRODUCT GUIDE

Company..... Name.....

Service.....

Address.....

Tel..... Fax.....

det visat sig att tredje ordningens approximation, dvs till och med funktionerna g_3 och A_3 , räckt till för tillräcklig noggrannhet. Systemet i figur 1 kan då i stället beskrivas enligt figur 2.

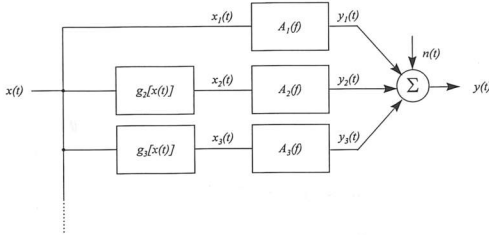


Fig 1

Generell beskrivning av icke-linjärt system genom så kallat föresystem, där icke-linjäriteterna $g_1, g_2, \dots$ uppträder före frekvensberoende överföringsfunktioner $A_1, A_2, \dots$

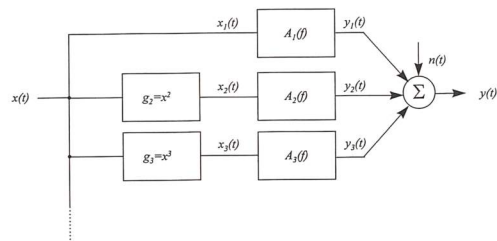


Fig 2

Approximation av icke-linjärt system med okända icke-linjäriteter

Det ska noteras att i figur 2 är signalerna $x_1, x_2, x_3, \dots$ vanligtvis korrelerade, även om signalen x består av Gaussiskt (normalfördelat) brus. Kvar återstår således att bestämma frekvenssvaren A_1, A_2, A_3 ,

.... Detta kan göras relativt enkelt om systemet betraktas som ett multiple-input/single-output-system med korrelerade inputs. Metoder för att lösa sådana system har tidigare beskrivits av Bendat och Piersol [2, 3]. Jag utelämnar därför teorin för dessa. Det är dock viktigt att komma ihåg att det som behövs för att lösa ett sådant system endast är autospektrum och korspektrum för olika kombinationer av ingående insignaler och utsignalen.

Med denna metod får man också, förutom bestämningen av de ingående icke-linjäriteterna, en bestämning av (de partiella) koherensfunktionerna mellan respektive insignal och utsignalen. Dessa funktioner kommer att ge ett mått på hur mycket av (effekten hos) utsignalen som härstammar från respektive icke-linjäriteter. Summan av samtliga koherensfunktioner, den så kallade multipla koherensfunktionen, ger samtidigt ett mått på hur bra den kompletta modellen beskriver förhållandet mellan den verkliga insignalen x och utsignalen y . Detta är alltså ett direkt kvalitetsmått på modellen.

Sammanfattning

I korthet kan metodens fördelar sammanfattas med följande:

- Fungerar för godtyckliga icke-linjäriteter, åtminstone som approximation
- Aprioriskunskap om ingående icke-linjäriteter kan enkelt läggas in i modellerna
- Fungerar för godtycklig fördelningsfunktion, dvs kräver inte normalfördelat brus

JUST DU !



behöver

Vibrationstekniks

- ☐ **Kurser**
- ☐ **Vibrometrar och Larm**
- ☐ **Instrument för balansering
och uppriktning**
- ☐ **Rondsystem**

Kryssa och faxa till

Vibrationsteknik AB



Vib-varuhuset

Bråddgatan 9, 602 22 Norrköping

Tel 011-16 62 10, Fax 011-16 62 20

- Kräver endast bestämning av etablerade auto- och korsspektrum, dvs metoden kan implementeras i vanligt förekommande mätsystem för signalanalys som SDRC I-DEAS, MAC/RAN, LMS, MATLAB m fl
- Ger lättolkade så kallade konditionerade spektra (eng. conditioned spectra, se [2, 3])
- Ger kvalitetsmått på noggrannheten i bestämningen av systemet i form av koherensfunktioner som är lätta att tolka.

Anders Brandt, tekn lic
MMS Utbildning AB

Kursprogram

Beträffande nedanstående kurser kan upplysningar lämnas av:

Anders Brandt
MSS Utbildning
Tel 08-540 829 50
Fax 08-540 665 36
Epost kurs@mss.se

26 - 27 november 1996	Vibrationsanalys
28 november 1996	Experimentell modalanalys
12 februari 1997	Signalanalys, grundkurs
13 februari 1997	Signalanalys, signaler och funktioner
4 mars 1997	Grundläggande elektrisk mätteknik
5 mars 1997	Dasylab, grundkurs
12 mars 1997	Givarteknik för vibrationsmätning
18 - 19 mars 1997	Introduktion till vibrationsprovning
20 mars 1997	Fixturkonstruktion
25-26 mars 1997	Aktiv störundertryckning
15 - 16 april 1997	Signalanalys, fortsättningskurs
22 april 1997	Akustik, grundkurs
23 april 1997	Akustik, fortsättningskurs
14 maj 1997	Dasylab, avancerad kurs
20 - 21 maj 1997	Vibrationsanalys
22 maj 1997	Experimentell modalanalys

Referenser

- [1] Bendat, J S: "Nonlinear System Analysis and Identification From Random Data", 1990, Wiley Interscience.
- [2] Bendat, J S och Piersol, A G: "Random Data: Analysis and Measurements Procedures", 1986, Wiley Interscience.
- [3] Bendat, J S och Piersol, A G: "Engineering Applications of Correlation and Spectral Analysis", 1993, Wiley Interscience.

Plats:

Kontakta MSS Utbildning, se ovan

Kurser och konferenser

11th ANSYS Users' Meeting and Finite Element Seminar

Tid och plats: 27 november 1996
Hotel Europa, Göteborg
5 december 1996
Danish Technical Institute, Köpenhamn

Arrangör: Anker - Zemer Engineering AB
Box 156
691 23 KARLSKOGA
Tel: 0586-528 20
Fax: 0586-564 70

Tillämpningar av aktiv dämpning av ljud och vibrationer

Tid och plats: 3 december 1996
Active Control, Tumstocksvägen 1, Täby

Föreläsare: Tekn lic Per Sjösten

Arrangör: Active Control AB

Upplysningar: Sven Olsson, Active Control AB
E-mail: sven.olsson@signal.se
Tel: 046-15 24 60
Fax: 046-15 85 30

ANSYS Advanced Courses - Heat Transfer Course

Tid och plats: 4 - 5 december 1996
Karlskoga

Arrangör: Anker - Zemer Engineering AB
Box 156
691 23 KARLSKOGA
Tel: 0586-528 20
Fax: 0586-564 70

Frekvensanalys

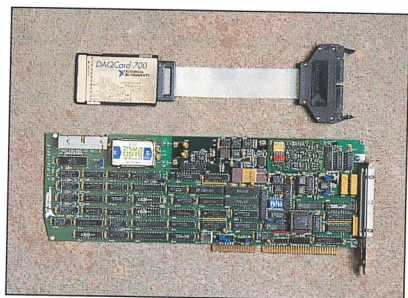
Tid och plats: 14 - 16 januari 1997
Täby Park Hotel (OBS! ändrad!)

Arrangör: SVIB AU 1

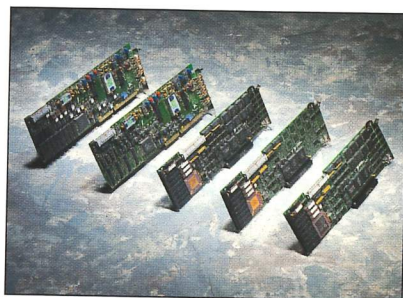
SVIB

Datainsamling

för PC-baserade system



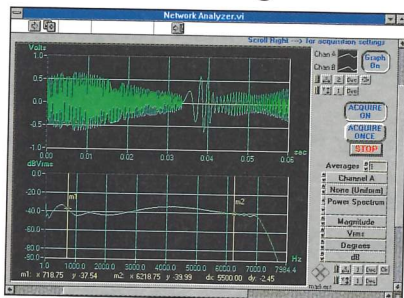
A/D, D/A, I/O kort



**Dynamiska
datainsamlingskort**



SCXI-signalkonditionering



SpectrumWare

- In- och utgångar för analoga, digitala och timersignaler
- NI-PGIA förstärkare ställer in sig till 12 bitar under 2 μ s
- Synkronisering av flera kort
- Vikningsfilter som faller 90 dB på 1/6 oktav
- Multiplexar fler än 3000 kanaler till ett kort
- Analog och digital signalkonditionering
- SpectrumWare, programvara för dynamisk signalanalys under DOS, Windows, Windows NT, Macintosh och Solaris
- Visual Basic custom controls
- Kompatibilitet med LabVIEW och LabWindows/CVI

**Ring/faxa för ett gratis
exemplar av programvaran
DAQ Designer**

Tfn: 08-730 49 70

Fax: 08-730 43 70



**NATIONAL
INSTRUMENTS**
The Software is the Instrument

**National Instruments
Sweden AB**
Box 2004
Råsundavägen 166
171 02 SOLNA

Bergdagarna 1997

Tid och plats: 11 - 12 mars 1997
Stockholmsmässan, Älvsjö

Arrangör: BK Bergsprängningskommittén och
SveBeFo Stiftelsen Svensk Bergteknisk Forskning

Upplysningar: Carin Bachman, SveBeFo
tel 08 - 692 22 80

Miljötålighet och Transportekonomi

**Ekonomiska och ekologiska vinster samt säkerhetsvinster vid optimering av
miljötålighetsfaktorerna**

Tid och plats: 19 - 20 mars 1997
Ronneby Brunn

Arrangör: Svenska Föreningen för Miljötålighet - SEES

Upplysningar: Gunnar Ruding, SEES kansli
Box 5510
114 85 STOCKHOLM
Tel: 08-782 08 55
Fax: 08-660 33 78

Engineering Structures and Extreme Events - Risk Analysis and Simulation

Tid och plats: 29 - 31 maj 1997
KTH, Stockholm

Prel anmälan, uppl
lysningar etc: extrevents@struct.kht.se

30th ISATA

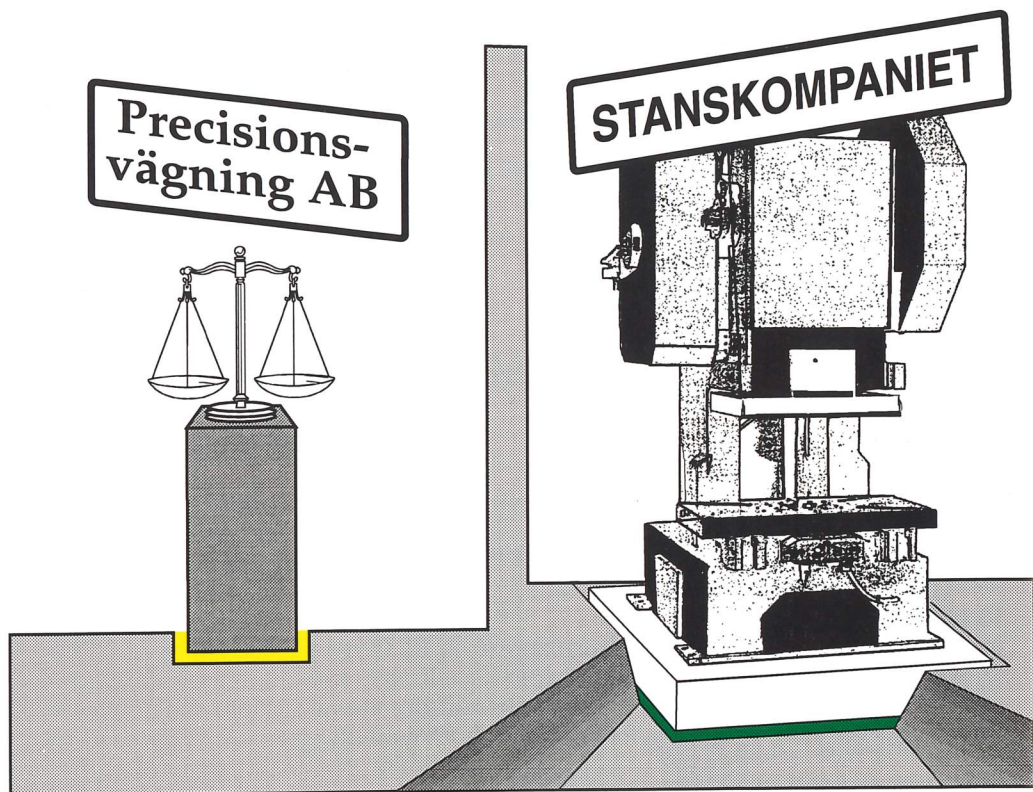
Tid och plats: 16 - 19 juni 1997
Florens, Italien

Call for papers: Deadline for draft papers: 1996-12-20
ISATA
32A Queen Street
Croydon
LONDON CRO 1SY

Vi dämpar stömljud och vibrationer !
Lösningen heter :

sylomer®

Ett vibrationsisolerande material av
polyuretan-elastomer för mycket höga krav



CHRISTIAN BERNER

Tel. 031-44 71 00 Fax. 031-44 86 79

Fourth International Conference on CASE HISTORIES in Geotechnical Engineering

Tid och plats: 8 - 15 mars 1998
St. Louis, Missouri, USA

Call for papers: Continuing Education
University of Missouri-Rolla
103 Mechanical Engineering Annex
ROLLA, MO 65409-1560
<http://www.umar.edu/~conted>

8th International Conference on Hand-Arm Vibration

Tid och plats: 9 - 12 juni 1998
Umeå

Förrfrågningar: Arbetslivsinstitutet
Ronnie Lundström
P O Box 7654
907 13 UMEÅ
Tel: 090 - 16 50 97
Fax: 090 - 16 50 27
E-mail: Ronnie.Lundstrom@nioh.se

**Vid dagens slut - samling efter
årsmötet på Vibrationsdagen**



I publikationen **NORDTEST INFO**
finns följande notis:

Expertgruppen Ljud och Vibration har tagit fram en metod med beteckningen "NT ACOU 096; ELECTROACOUSTICAL PROPERTIES USING BROAD BAND INPUT SIGNALS" som gäller hörapparater med automatisk volymkon-

troll (automatic gain control (AGC) eller liknande självjusterande strömkretsanordning. Metoden utnyttjar bredbandsbrus för att ge reproducerbara karakteristika på elektroakustiska egenskaper hos en hörapparat.

Läsvärt

Structural Loadings in the 21st Century

Sven Sahlin Workshop, June 1996. Proceedings

Editor J Silfwerbrand

TRITA-BKN. Bulletin 19, 1996

ISSN 1103-4270

ISRN KTH/BKN/B--19--SE



*a highly topical
collection of papers
on*



I MECH E

150th Anniversary

1847-1997

VIBRATIONS IN ROTATING MACHINERY

The papers from this important international IMechE conference examine ways in which vibrations and noise influence the performance of machines and other rotation assemblies which embody primary rotating elements. Examples are drawn from a broad field encompassing: plant used in power generation, all kinds of processing, aircraft, marine, automotive, agriculture, mining, and machine tool applications. Of particular interest will be the solution to practical vibration problems arising from the design, manufacture, and/or operation of rotating machines as assemblies.

COMPLETE CONTENTS:

Bladed Systems 1

On modelling elastic disk and shaft systems for numerical Eigenfrequency analysis
A method for calculating the natural frequencies of continuous blade structures with three different types of loose coupling means
Impact response of 2-bladed rotor

Bearings and Seals 1

Some fundamental aspects on the dynamic properties of journal bearings
Dynamic coefficients of long annular pump seals – further experimental results
Simplified calculation of dynamic coefficients for hydrodynamics bearings in large hydrogenerators
Journal motion at critical speed

Nyheter för analys av vibrationer och ljud.



LARSON-DAVIS
LABORATORIES

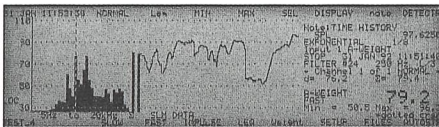
Vikt, 3 kg

Lätta bärbara analysatorer från L&D

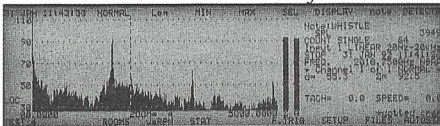
Modell 2800

1 Ch. SLM/Analyzer

- Accelerometeringång
- Mikrofoningång. FAST, SLOW, Leq mm
- Varvtalsgång



- Oktav/Tersband med tidsfunktion

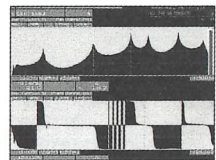
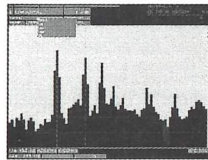


- 100-200-400-800 linjers FFT

Modell 2900

Dual Channel Analyzer

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



ACOUTRONIC AB

Box 1180, S-181 23 LIDINGÖ
SWEDEN

Tel 08-765 02 80, Fax 08-731 02 80

Bladed Systems 2

Accurate prediction in dynamics of centrifugal impellers
Vibration of boiler feed pump and interaction force between impeller blades and guide vanes
Dynamic modelling of centrifugal fan rotors
Vibration of circular saw blades with initial non-symmetric membrane stress distribution

Bearings and Seals 2

Test results and numerical simulation of AMB rotor drop
A theoretical analysis of stability characteristics of high-speed floating bush bearings
Experimental verification of stability characteristics of two-lobe journal bearings with surface wear dent
Axial vibrations induced by oil film forces

Bladed Systems 3

Risk assessment of low pressure steam turbine blades
Friction damper optimization for turbine blades: experiment and theoretical predictions
The influence of aerodynamic damping and stiffness on the vibrational behaviour of wind turbines

Bearings and Seals 3

Calculation of dynamic force and coefficient of labyrinth seal with arbitrary configuration
Stability analysis of a variable impedance hydrodynamic bearing
Thermo-hydrodynamic analysis of taper bore grooved liquid ring seals
Stability thresholds of rotor systems supported on tilting-pad journal bearings

Control

Rotor vibration controller design for combined unbalance forcing and multi-frequency base motion
Calculation of coupled vibrations
Optimum damping condition of transient vibration for a rotating shaft
Torsional dynamics and active control of helicopter drive train

Non-Linear Phenomena

Simulations and experiments of the non-linear hysteresis loop for rotor-bearing instability
Vibration design and field experience with novel vertical high-power two-pole induction motors
Stability analysis of rotors operating in magnetic field
Elimination of subsynchronous vibrations on a multi-stage process centrifugal compressor during full load tests under natural gas

Condition Monitoring and Signal Analysis 1

Masking effects in digital envelope analysis of faulty bearing signals
Inner race fault detection in rolling element bearings using directional spectra of vibration signals
2-dimensional computational model for vibration analysis of waviness in rolling bearing applications

Rub

Transient response and contact due to sudden imbalance in a flexible rotor-casing system with support asymmetry
Unbalance response analysis of a two-mass rotor system including rubbing effects
Spiral vibrations – modal treatment of a rotor-rub problem based on coupled structural/thermal equations
Numerical simulation of jet engine behaviour in case of an assumed blade loss

Condition Monitoring and Signal Analysis 2

Quasi joint time frequency analysis in turbomachinery
Decomposing transient vibration signals for rotating machinery into spatial, temporal, and directional components
Simulation models for bearing vibration generation and fault detection via neural networks

Balancing

Instationary balancing of rigid rotors in the time-domain-theory and experimental results
Evaluation of unbalance resonance vibration control methods for active magnetic bearing equipped flexible rotor
Evaluation of the state of unbalance in flexible rotors – vibration velocity versus modal unbalances
Influence coefficient method for rotor balancing using multiple trial mass sets

Condition Monitoring and Signal Analysis 3

Condition monitoring of rotating machinery using a fuzzy pattern recognition algorithm
Towards risk based criteria for rotor vibration
Signature analysis of waves propagating through very long bars applicable to down-hole pump diagnosis

Modal Testing

Modal testing of rotating structures: difficulties, assumptions, and practical approach
Modal testing of unconstrained rotors
Identification of forces and deformation shapes of rotors in operating conditions – numerical test results
Rotordynamic modelling utilizing dynamic support data obtained from field impact tests

Torsional Vibration 1

Dynamic coupling in simple geared rotor bearing system
Dynamic characteristics of two different systems with variable inertia controlled by same equations
The torsional vibration characteristics of couplings
Torsional modal analysis of rotating shaft systems

Squeeze Film Dampers

Solution to stability problems in steam turbines by optimization of a squeeze film damper
Restrained sudden unbalance responses by centralized and uncentralized squeeze film dampers
Vibration analysis of a squeeze film dampers – flexible rotor system subjected to an earthquake with a vertical shock
Adaptive control for rotor-bearing systems using hybrid squeeze film dampers

Torsional Vibrations 2

Influence of the natural cylinder output unbalance and network configurations on the torsional vibration calculations of diesel electric installations
Simulation of transient torsional vibrations in marine diesel propulsion plants
Vibration of engines resulting from torsional vibration of crankshafts
Torsional vibration of an asymmetrical rotor-shaft after passing its critical speed of whirling

Dynamic Analysis

A resonance energy factor for the rotordynamic evaluation of high-speed gear compressors
Hydrodynamically coupled mass on a turbine runner
Stress in rotating and laterally vibrating machinery rotors
Measurements on a rotor contacting its housing

1 86058 009 2 234x156mm hardcover 788 pages

September 1996

£169.00

Ljud- och Vibrations Analys

IXYS- för 4-16 kanalers insamling, analys och rapportgenerering.
FFT, 1/X Oktav, Order, Modal, ODS, 3-D, DAT-Bandspelare.



Hårdvara 4-16 kanaler:

IPC, Förstärkare, Vikningsfilter

16 bit A/D per kanal

1 mb minne

DSP 20 kHz Real-tids Bandbredd

ADSP21020 / 21025 / 21033

Ljud och DC kanaler

Programvaror:

SPECTRALYS - FFT Analysator

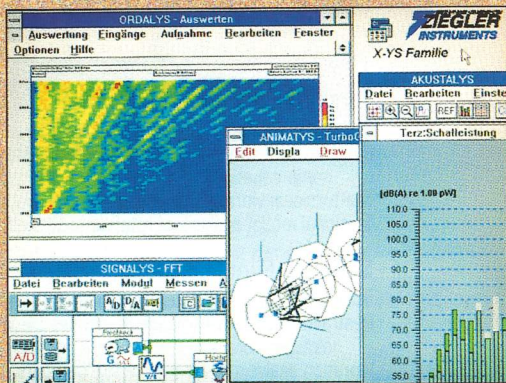
ORDALYS - Ordertracking

MODALYS-EXP - Modalanalys

ANIMATYS - med ODS

AKUSTALYS - Ljudanalysator

DAT-Recorder - 4-16 kanaler



Vibrations-, kraft- och tryckgivare...

...från PCB Piezotronics kopplas direkt till systemet via ICP.

- En och tre-axliga Accelerometrar
- Från Seismiska till Chock givare
- Hög/Låg temperatur
- Låg vikt från 0,5 gram
- En och tre-axliga Kraftgivare
- Impedans huvuden
- Mikrofoner för höga ljudtryck
- Referens Accel. och Kalibratorer

DIATECH

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

The Active Control of Vibration

Edited by C R Burrows and P S Keogh

This book represents the latest research in all fields relating to active vibration control. The papers it contains were originally presented at a Symposium organised by the International Union of Theoretical and Applied Mechanics. Participation in the Symposium was by invitation only and limited to outstanding researchers from around the world. Research into vibration control is wide-ranging, and the topics of vibration analysis, digital and analogue control, instrumentation, and design must all come together if a complete system is to function successfully.

Forty-one papers were presented including:

Vibration reduction by active wave control in a strut; Formulation of a composite panel with piezoelectric layers for application to the flutter problem; Active control of vibration using fuzzy theory; Vibration suppression via eigenstructure assignment and inverse methods; Accurate motion control of an overhead crane; The dynamics of spreader motion in a mobile crane gantry; Feedforward compensation of unbalance new results and application experiences; Robust controller design for attenuation of rotor vibration; An active hydraulic bearing for a solid-bowl screw centrifuge; Hydraulic control of actuator for a high speed rotor.

0 85298 916 4 297x210mm softcover
328 pages 1994
£97.00

Analysis of Rolling Element Bearings

By Wan Changsen

Translated by Wan Changsen and Zhang Zhaoying

Analysis of Rolling Element Bearings provides a comprehensive introduction to the theory and design of rolling element bearings. It first of all deals with the fundamental design principles involved – geometric relationships, static and dynamic loads, load distribution, stresses, deformations, and lifetimes. It then addresses current developments in bearing theory, including the mechanisms of contact fatigue, elastohydrodynamic lubrication theory, optimal design, and CAD. Available now in English, *Analysis of Rolling Element Bearings* can be strongly recommended to all mechanical engineers, designers, and technologists concerned with the specification, design, installation, and operation of rolling element bearings.

Wan Changsen is Chairman of the Friction Institution of the China Mechanical Engineering Society.

0 85298 745 5 210x148mm hardcover
411 pages 1992
£98.00

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Avdelning hållfasthetslära

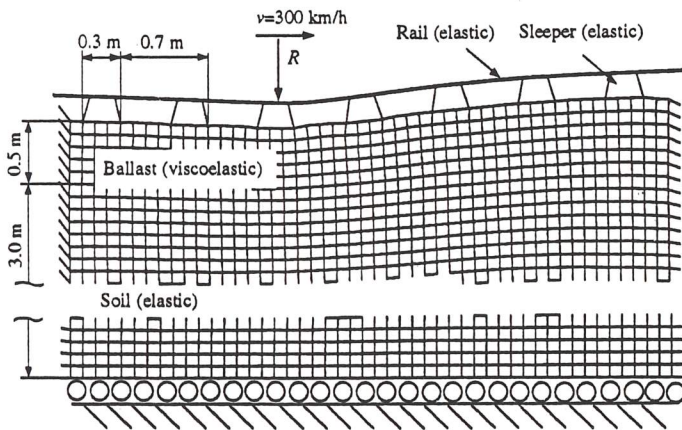
Bitr professor Lennart Josefson

Mikael Enelunds doktorsdisputation ägde rum den 13 september 1996 på avhandlingen

FRACTIONAL CALCULUS AND LINEAR VISCOELASTICITY IN STRUCTURAL DYNAMICS

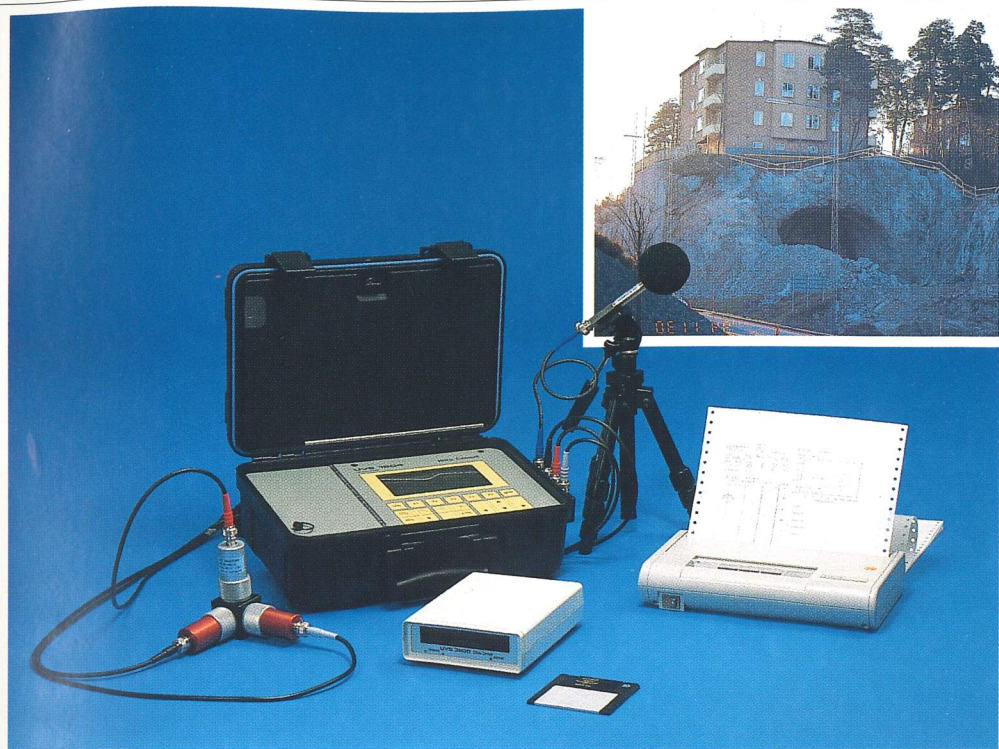
Prof Ronald Bagley från University of Texas at San Antonio var fakultetsopponent. Nedan ges en kort redogörelse för avhandlingens innehåll.

blems. Viscoelastic relationships like the relaxation function and the relaxation spectrum are presented. As an example, the model parameters are fit to frequency domain data for a commercial high-damping polymer. A general and physically sound anisotropic formulation is developed for the standard linear viscoelastic solid with integer or fractional order rate laws of a finite set of pertinent internal variables. A rational formulation



The use of linear viscoelasticity together with fractional calculus in time-domain structural analysis is studied. Both constitutive and structural aspects are investigated. Three alternative forms of the fractional derivative model of viscoelasticity are introduced. These forms are able to model the observed material behavior more accurately and in a simpler way than classical viscoelastic models based on integer-order derivatives. They also lead to well-posed initial value pro-

for structural finite element analysis is derived and a scheme for time integration of the constitutive response is developed. The viscoelastic formulation and the time integration scheme are implemented into a general purpose finite element code (ABAQUS). The figure above shows the calculated deformation, at one instant of time, of a plane model of a railway-track viscoelastic-ballast system subjected to loads simulating a passing train.



Sprängteknik och vibrationskontroll

UVS 1500 är vårt senaste tillskott till raden av kvalificerade mätinstrument.

UVS 1500 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.

Telefon 08-681 43 00, Telefax 08-681 43 36

MÄTBANDSPELARE

med DAT-teknik, speltid 6 timmar



SONY PC 200 Ax

- Största mätprestanda med 15 + 1 bitars upplösning
- Bandspelare för 4-32 kanaler med **speltid på 6 timmar**
- Frekvensområden DC till 20 kHz
- Digitala in- och utgångar, program för PC m m
- Dynamiskt område på 80 dB
- Vikt från 3,5 kg



ALVETEC

Box 20084, S-161 02 BROMMA
Telefon 08 - 627 51 10
Telefax 08 - 627 51 11

SONY