

Hand-arm-vibrationer
P-märkning

SVIB

VIBRATIONS

NYTT

Medlemsblad för Svenska Vibrationsföreningen

Årg 7 Nr 4 December 1989

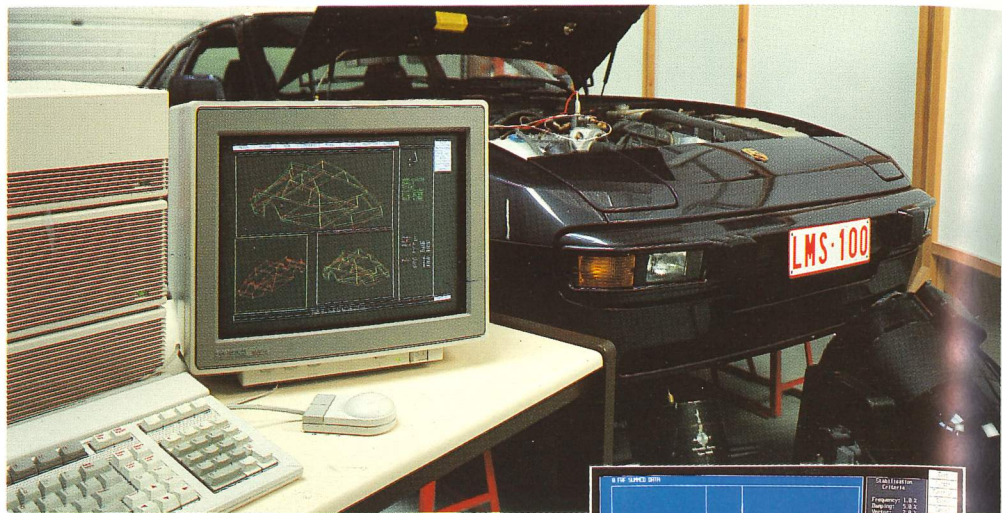


Hologrambilden beskriver vibrationsutbredningen i människokroppen vid arbete med slagbormaskin. Hologrammet är framställt av tekn dr Lennart B M Svensson, Produktionsteknisk Mätteknik, KTH, med hjälp av en dubbelpulsad rubinlaser.



SVENSKA VIBRATIONSFÖRENINGEN

How would you optimize your structural analysis ?



Get good test Data !

With LMS CADA TEST you:

- Stimulate all modes by using multiple inputs
- Save time using up to 256 parallel channels
- Select the appropriate FRF model (H_1 , H_2 , H_V)
- Verify data with multiple coherence techniques

Calculate the correct modal model

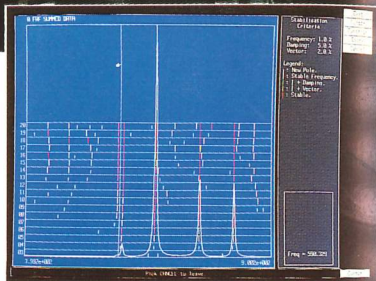
With LMS CADA MODAL you:

- Optimize modelling using global estimators
- Determine modal size with Stabilization diagrams
- Fit MIMO data in both time and frequency domain
- Detect coupled or repeated modes
- Determine design sensitivities

Choose LMS as your expert partner !

The unique LMS CADA platform integrates it all: data acquisition, signal processing, modal analysis, structural modification and links to FE models.

A common database and a common user interface ensure effectiveness and ease of operation.



Unique Stabilization diagrams help to optimize the model size.

Specialized problems require experts to solve them.

For full details call us today:



**LMS
SCANDINAVIA**

Artillerigatan 7
552 42 Jönköping, Sweden
Phone 036/11 47 72 Fax 036/11 47 74

SVIBs styrelse

Ordförande

Anders Nilsson, prof
KTH, Teknisk Akustik
08 - 790 79 41

Vice ordförande

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

Sekreterare och kassaförvaltare

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

Övriga ledamöter:

Kjell Ahlin, tekn lic
3K Akustikbyrå AB
08 - 764 72 40

Magnus Björkman, ing
Skanska AB
08 - 753 84 32

Ronnie Lundström, docent
DNV Ingemansson AB
090 - 13 70 70

Kjell Spång, VD
DNV Ingemansson AB
031 - 80 37 00

Arbetutskott

Vibrationsmätning och -analys 1

Olle Backteman, civ ing
AB Backteman Acoustics
08 - 664 50 20
0756 - 322 58

Fordons- och maskinvibrationer 2

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

Trafik-, mark- och byggnads- vibrationer 3

Gösta Rundqvist, civ ing
Nitro Consult AB
0152 - 153 90

Vibrationers inverkan på människan 4

Peter Arnberg, docent
Akustik-Konsult AB
08 - 15 01 65

Innehåll

	sid
Vibrationer från handhållna maskiner	4
P-märkning och vibrationsklassning	12
SVIBs Vibrationspris 1989 - Prisnämndens förslag	16
Tackbrev	18
Experimentell dynamik - Inbjudan till doktorandkurs	19
P-märkning i nuvarande form medicinskt oacceptabel	20
Ny specialistutbildning i ljud- och vibrationslära på KTH	22
SVIBs förtjänsttecken i guld	24
SVIB-seminarier 1990	26
Fartygsvibrationer	29
Damit die Arbeit menschlicher wird	32
Kurser och konferenser	36
Läsvärt	44
Protokoll från årsmöte	46

Annonskostnad:

Helsida	SEK	4 000:-/år
1 st baksida + 2 helsidor		5 000:-/år
Halvsida		2 000:-/år

Medlemsavgift: 200:-/år

SVIBs kansli

Box 1288 Ulla Nordin
164 28 KISTA Alf Olsson

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

Telefon: 08 - 750 78 20
Telex: 17109 elnorm s
Telefax: 08 - 751 84 70

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

Vibrationer från handhållna maskiner

Under rubriken "Varudeklaration mot arbetsskada" redogörs i DN den 30 oktober 1989 för hur "provningsanstalten i Borås har tagit fram ett enkelt och enhetligt system för att jämföra vibrationerna hos olika maskiner". Artikeln fortsätter med att beskriva den provningstjänst som SP marknadsför genom att förklara att den sämsta vibrationsklassen tillåter högst 7,5 min användning av en maskin och att "den i särklass vanligaste skadan är s k vita fingrar" vilket tre av fyra av de vibrationsskadade råkar ut för. I extrema fall kan kombinationen rökning och vibrationer ge upphov till kallbrand i fingertopparna med spontan amputation som följd, dvs fingertopparna trillar av.

En tillkallad kärlkirurg tror att upptill 75 % av användarna av de hundratusentals vibrerande verktyg som är i omlopp här i landet kommer att få känningar av vita fingrar.

Läsaren lugnas i sista avsnittet med att det till skillnad mot andra obotliga sjukdomar i detta fall finns bot i form av kärlvidgande medicin men att det i svårare fall kan bli fråga om operation.

Genom att ta stickprov kommer Provningsanstalten att kontrollera att företagen följer uppställda normer.

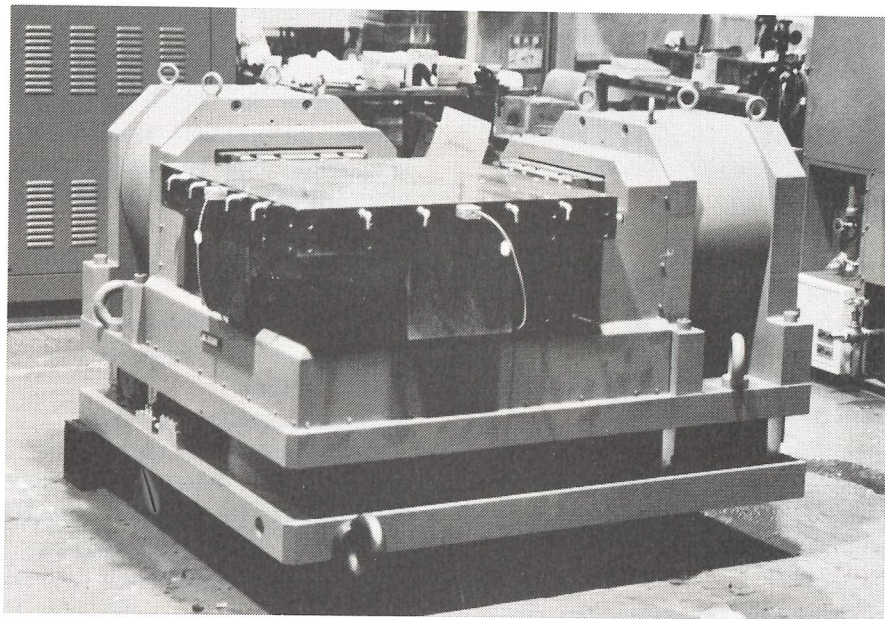
Man är dock mån om att påpeka att P-märkning inte är någon garanti för att användaren inte får vita fingrar.

På Vibrationsdagen 1985 redogjorde Donald E Wasserman för hur arbetet inom NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) hade vuxit fram i USA. För att väcka uppmärksamhet och för att få vibrationsskadorna erkända gjorde man en videofilm vari visades exempel på händer med kallbrandsskador i fingertopparna.

Mot detta sätt att informera om vibrationseffekter vände sig flera av deltagarna på Vibrationsdagen 1985. Bl a sades att denna form av skräckpropaganda inte hade något berättigande eftersom informationen var helt otidsenlig. Denna typ av groteska skador hade inte förekommit i Sverige och de som klassas som vibrationsskadade uppnår några procentenheters handikapp vilket i sig inte berättigar till invaliditetsersättning. När så uppgifterna om kallbrand och spontan förlust av fingertoppar ånyo dyker upp, denna gång i dagspressen, så visar det att sensationen och nyhetsvärdet än en gång har fått gå före sans och saklighet.

Fleraxliga vibrationstestsystem

med slaglängd upp till 2"



3-axlig test ger avsevärd reduktion i tid och fixturkostnad.
Komplett program för sinus- och random-tester.

Kontakta oss för ytterligare information!

ABEM
ELEKTRONIK

Box 20086, 161 02 Bromma 08-764 60 60

Vibrationer - Vibrationsskador

Samtidigt som Sverige och flera andra länder har erkänt att det finns ett samband mellan vibrationsexponering och vibrationsskador så gäller fortfarande, vilket kan synas överflödigt att påpeka, att vibrationer i sig inte är skadliga.

En i och för sig hög vibrationsnivå hos ett föremål blir inte skadlig med mindre att någon håller i föremålet. Han skall vidare *hålla i det på visst sätt* och under *viss tid* för att någon skaderisk enligt bilagan till SS ISO 5349 *Vibration och stöt - Riktlinjer för mätning och bedömning av vibrationer som överförs till handen* skall föreligga.

En vibrerande handhållen maskin fyller ingen funktion om inte någon håller i och använder den.

Det är här svårigheten att från ena sidan bedöma emission och från den andra sidan immission som de problem har uppstått som orsakat många och långa diskussioner mellan experter och partsföreträdare.

Maskintillverkarna har inom den europeiska organisationen "PNEUROP" tagit fram underlaget för en ISO-standard 8662 *Hand-held portable power tools - Measurement of vibrations at the handle* enligt vilken maskinens "bidrag" till vibrationsemissionen kan bestämmas.

Till detta kommer att värdera de övriga "bidragen" från:

- arbetsprocessen - vilken typ av arbete som utförs vridande, slående eller en kombination av båda
- verktygets kvalitet, skärpa och grovlek samt
- operatören - som dels måste hantera verktyget, dels styra processen och som därmed tillför kraft på olika sätt.

Underlagen för bestämning av dessa "bidrag" till vibrationsnivån föreligger för närvarande som kommitté- och arbetsgruppsdokument ordnade efter maskintyp.

ISO 8662-1

Measurement of vibrations in hand-held power tools

Part 1: General

Standarden publicerades 1988.

ISO-standarden har utgivits som svensk standard SS ISO 8662-1 *Handmaskiner - Handhållna motordrivna maskiner - Mätning av vibrationer i handtag - Del 1: Allmänna krav* (1989).

ISO/DP 8662-2

Part 2: Chipping hammers, riveting hammers

Document ISO/TC 118/SC 3 N 112

Detta förslag är utsänt till kommittén SC 3 för omröstning.



ACOUTRONIC AB
Artemisgatan 21
100 54 Stockholm

Acoutronic AB är ett fristående försäljningsbolag med verksamhet inom Norden. Vi expanderar och söker en

FÖRSÄLJNINGSSINGENJÖR

som skall arbeta med följande produktsortiment inom akustikområdet.

- * **LARSON & DAVIS:** Mätinstrument för buller och vibrationer
- * **ILS.....:** Signalanalysprogram
- * **ENTEK.....:** Vibrationsanalysprogram
- * **DIAGNOSTICS....:** Vibrationsövervakning

Din uppgift blir att ha huvudansvaret för vissa produkter. Därmed avses bl a att självständigt marknadsföra och informera kunderna om aktuella produkter t ex genom kundbesök, demonstrationer, utställningar mm.

Det är ett självständigt och utåt-riktat arbete som kräver snabba beslut och förmåga att bjuda på sig själv. Vi tror att du har god teknisk utbildning och goda kunskaper i engelska.

Ytterligare information kan erhållas om du kontaktar oss på tel: 08-664 40 80, och frågar efter Torbjörn Kloow / Olle Backteman. Skicka skriftlig ansökan till:

ACOUTRONIC AB

Box 39017 S-100 54 Stockholm Sweden Tel: 08-664 40 80
FAX: 08-664 10 80



ISO/DP 8662-3

Part 3: Rotary hammers and rock drills
Förslaget har anmälts hos Central Secretariat i Genève för slutlig omröstning som ISO/DIS (Draft International Standard).

ISO/DP 8662-4

Part 4: Grinding machines
Document ISO/TC 118/SC 3/WG 3 N 65
Detta är ett arbetsgruppsdokument som skall diskuteras för tredje gången i WG 3.

ISO/DP 8662-5

Part 5: Pavement breakers and hammers for construction
Document ISO/TC 118/SC 3 N 114
Ytterligare ett förslag som utsänts till kommittén för omröstning.

ISO/DP 8662-6

Part 6: Impact drills
Document ISO/TC 118/SC 3/WG 3 N 67
Ett första arbetsgruppsförslag föreligger för diskussion i arbetsgrupp WG 3.

ISO/DP 8662-7

Part 7: Impact wrenches
Inget underlag föreligger.

ISO/DP 8662-8

Part 8: Orbital sanders
Inget underlag föreligger.

Arbetsmedicinska och arbetsfysiologiska institutioner i olika delar av världen har å andra sidan sammanställt underlag för diagnostik och bedömning av vibrationsskador främst s k vita fingrar. De

har under mer än 15 år samlat ihop en mängd rapporter från laboratoriestudier och arbetsplatser där vibrations-exponering och vibrationsskador studerats. Resultatet föreligger i bilagan till SS ISO 5349.

Denna bilaga är avsiktligt "not normative" eftersom det inte bedömts vara en uppgift för en internationell standard att sätta gränser för vad människor skall tåla utan att ta skada. Istället har det sagts att detta är en uppgift för myndigheterna i varje enskilt land.

Det senaste dokument som behandlar vibrationer som överförs till handen är EGs maskinsäkerhetsdirektiv. Redogörelsen för EG-direktivet i SVIB Vibrationsnytt nr 1/1989 avslutas med ett återgivande av kravet på uppgift i instruktionsboken om "ekvivalent accelerationsnivå överförd till armarna när denna överstiger 2,5 m/s²".

Det är på ISO-standarderna ISO 8662 och ISO 5343 med EG-direktivet som länk som Provningsanstalten baserat sin P-märkningstjänst.

Det finns ingen nationell föreskrift eller annat svenskt dokument som säger att en daglig ekvivalent 8-timmarsexposition av accelerationsnivåer över 2,5 m/s² är skadlig. Ändå rekommenderar SP maximala exponeringstider per dag i 7 klasser, baserade på detta värde med hänvisning till EG-direktivet.

VIBRATION



VIBRATIONSANALYSATOR

- Acceleration
- Hastighet
- Slaglängd
- Mätminne
- RS 232 C

ACCELEROMETRAR

piezoelektriska 0,00005 G - 5 000 G • 0,5 Hz - 25 000 Hz

MSS

En bit bättre

MEASUREMENT SYSTEMS SCANDINAVIA AB

BOX 393 • 184 24 ÅKERSBERGA • TELEFON 0764-681 00

☐ Sänd info om Vibrationsmätare VA-10
Jag är också intresserad av följande produktområden:

- | | |
|---|---|
| ☐ Ljudmätare | ☐ FFT-analys |
| ☐ Vibrationsmätare | ☐ Transientrecorder |
| ☐ Mätinsamling | ☐ Accelerometrar |
| ☐ Mätkort till PC | ☐ Vibrationstest |
| ☐ Bärbara service instr. | ☐ Digitala Oscilloskop |

Företag: _____

Avdelning: _____

Namn: _____

Adress: _____

Postnr, ort: _____

Telefon: _____

Klasserna har dock inte något med EG-direktivet att göra. De snarare avviker från detta genom att införa ett enskilt nationellt märkningssystem samtidigt som formerna och förutsättningarna för ett europeiskt EC-system för certifiering av de maskiner som faller under maskinsäkerhetsdirektivet håller på att utvecklas inom EG.

Problemet är att det inte går att avgöra vad SPs klassgränser och -tider egentligen innebär. Om man vet att en avvibrerad motorsåg håller en vibrationsnivå på ca $4,5 \text{ m/s}^2$ i handtagen så kan den som läser SPs tabeller få intrycket att han inte får använda motorsågen mer än 1 timme om dagen. Det saknas dock uppgifter eller bedömningsunderlag för hur denna timme skall beräknas. En effektiv maskintimme är kanske 3, 4 eller 5

arbetstimmar beroende på hur mycket man sågar, bär, tankar eller filar kedjan på sågen.

För att om möjligt besvara denna och flera andra frågor har SVIB AU 4 och SEKs kommitté TK ISO 108/4 gemensamt beslutat att genomföra ett specialsymposium med utgångspunkt från SPs klassningssystem för vibrationer hos handhållna maskiner.

Det hade varit bättre om en sådan genomlysning och beredning av detta egentligen både enkla och tilltalande förslag hade genomförts tidigare. Nu återstår att se i vilken form förslaget kommer att överleva. Kritiken från såväl expertis, myndigheter och industri är mycket samstämmig.

Alf Olsson

TEK 2630...

En ny dimension i signalanalys från Tektronix

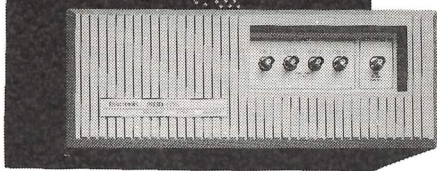
Lättanvänd frekvensanalysator eller
avancerat signalanalyssystem?

Välj själv den programvara som passar din
applikation.

Exempel på applikationer.

- **Akustik**
- **Modalanalys**
- **Produktions-
test**

*Ring 031-69 10 80 så skickar vi
en demo-diskett.*



Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

Tektronix AB, Box 4205, 171 04 SOLNA. Tel: 08-83 00 80
Tektronix AB, Box 4093, 421 04 Västra Frölunda.
Tel: 031-69 10 80

P-märkning och vibrationsklassning

På samma sätt som fordonsbuller idag domineras av däck-vägbanebuller framhåller Erik Ahlberg, ASS, i följande inlägg i debatten om P-märkning att det är slipskivan som är boken i dramat med vibrationer från handhållna slipmaskiner.

Statens Provningsanstalt, SP, har sedan länge en metod för klassning av produkter av olika slag från småhus till maskiner, den s k P-märkningen. Senast har SP utökat detta med en klassning av handhållna verktyg med avseende på vibrationer. Denna fyller ett länge känt behov och kommer säkerligen att driva utvecklingen av mindre vibrerande maskiner framåt. Tyvärr lider den dock av ett antal betänkliga brister som i allmänhet ej uppmärksammas men som bör påpekas.

SP har utgått från EGs maskindirektiv som föreskriver att leverantörer av handhållna maskiner skall redovisa



*Myndigheten: "Framåt marsch"
Erik Ahlberg och Lennart Berg, ASS*

vibrationsnivån för dessa så snart vibrationsnivån överstiger $2,5 \text{ m/s}^2$, mät enligt standard. SP har satt in detta värde i bilaga A av SS ISO 5349 och konstaterat att risken för vibrations skador är mindre än 14 % efter 10 års vibrationsexponering under 8 timmar per dag. Om detta är en medvetet betydelseglidning eller ej vill jag låta vara osagt men formuleringen i SS ISO 5349 är annorlunda. Där står "Kurvor visar den tid, uttryckt i antal år av regelbunden vibrationsexponering, som förflyter innan tecken på "vita fingrar" börjar uppträda hos 10, 20, 30, 40 och 50 % av antalet exponerade personer" (Citatet står i standardens bilaga A vilken ej ingår som del av standarden. Man har i standardiseringsarbetet inte ansett att de medicinska skadekriterierna hör hemma i en standard, men vill ändå låta dem följa med som en del av bakgrundsmaterialet.)

Citatet skall tydas så att tecken på skador kan uppträda när som helst hos de enskilda individen. Det kan kanske ske redan efter något års exponering för känsliga personer, men först efter 10 års exponering har 14 % av de exponerade fått tecken på skador.

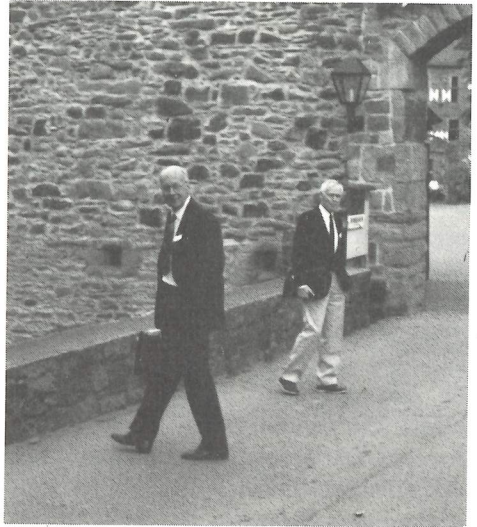
Det är alltså en betydligt mindre generellt tolkning än vad Provningsanstalten uttrycker. SPs formulering uppfattar ju som en garanti för att den exponerade individen inte får några skador före

års exponering, en garanti som det inte finns den ringaste täckning för.

Vi måste också acceptera att kurvorna är baserade på ett begränsat och icke allmänt representativt underlag med därav följande osäkerheter. Med kännedom om exponeringens storlek och varaktighet kan man därför endast i efterhand, med hjälp av kurvorna, påstå att en uppkommen vibrationsskada med viss sannolikhet beror på just den exponeringen. Men man kan inte i förväg säga att en enskild individ kommer att klara sig från en vibrationsskada i si eller så många år, vid just den exponeringen.

I EGs maskindirektiv som citerades ovan står att accelerationen skall vara mätt enligt standard. Någon internationell sådan standard för handhållna maskiner finns dock ännu inte även om flera är på väg i olika utvecklingsstadier. Därför har SP konstruerat en egen mätstandard utgående från ISO 8662-1 och ett tidigt utkast till ISO-mätstandard för slipmaskiner. Slipmaskiner som har en handtagsacceleration mindre än $2,5 \text{ m/s}^2$, mätt enligt denna deras egen mätstandard, har man hänfört till vibrationsklass 0. Sedan bildar man nya klasser 1, 2, 3 etc "för varje halvering av tillåten exponeringstid enligt SS ISO 5349".

I en tabell med rubriken "Klassindelning av handhållna maskiner med avseende på risk för vibrationsskador", har man



Höger vänster om marsch

tilldelat varje vibrationsklass en "rekommenderad maximal exponeringstid per dag". Därefter följer en reservation: "Anm. Klassindelningen är baserad på laboratoriemätta värden under standardiserade betingelser. Beroende på maskinens aktuella användning kan avvikelser i praktiken uppstå varför angivna tidsgränser främst bör användas i jämförelsesyfte och inte för direkt skaderiskbedömning i det enskilda fallet."

Det som sägs i föregående stycken är bra exempel på dubbla budskap. Först relaterar man klassindelningen till tillåten exponeringstid; ett begrepp som inte används i SS ISO 5349 och sedan anger man i en tabell en rekommenderad maximal exponeringstid. Därefter tar man, i en anmärkning, i princip

avstånd från all skaderiskbedömning. Att detta inte fungerar i praktiken visas av en annons i en tidning där den så väsentliga anmärkningen helt tagits bort.

Det är naturligt att folk vill kunna arbeta utan tanke på risker. Deras förhoppningar om att kunna hitta den riskfria maskinen gör att de inte reagerar för anmärkningen, utan anammar tidsangivelserna reservationslöst. Den maximala arbetstiden står ju där och eftersom Statens Provningsanstalt står bakom värdet så måste det vara sant. De låter sig alltså invaggas i en falsk säkerhet, därför att de inte har den kunskap som krävs för att förstå vilken osäkerhet som, ur individens synpunkt, ligger i tidsangivelserna.

I praktiken innebär den ovan citerade anmärkningen att det inte går att ange några som helst maximala exponeringstider för att garantera skadefrihet vid slipning. Det visas kanske bäst i ett nummer av Arbete och Hälsa, 1986:5 av Eklund, Hansson och Kihlberg där man redovisar de spridningar i acceleration i handtagen som erhålls dels vid montering av ett antal olika slipskivor på en slipmaskin, dels vid ommonteringar av samma slipskiva. I det första försöket, där man jämförde 7 st 125 mm skivor, erhöles värden som varierade mellan 6,3 och $28,2 \text{ m/s}^2$ dvs en faktor 4,5 mellan extremvärdena. Vid prov med ett större antal skivor skulle en ännu större spridning ha erhållits. Det innebär att en

maskin i vibrationsklass 0 skulle kunna hamna i vibrationsklass 7 vid slipning med en dålig slipskiva.

Det visar att det inte är möjligt att ange en maximal exponeringstid som ger säkerhet mot skador, utgående från laboratoriemätningar. Däremot kan man identifiera de mest vibrerande maskinerna och låta maknadskrafterna slå ut dessa. Den stora boven i sammanhanget, slipskivan, kommer man dock ännu inte åt med P-märkning.

För att kunna ange en "maximal exponeringstid", dvs en relativ tidsgradering med avseende på skador, måste man mäta i process med de slipskivor och de slipmaskiner som används och i just den aktuella tillämpningen. Men man måste hela tiden vara medveten om att detta inte är någon garanti mot vibrationsskador därför att människor är så olika känsliga. Därför måste den som använder vibrerande maskiner vara uppmärksam på sin egen situation och om han upptäcker tecken på vibrationsskada måste han i fortsättningen avstå från att använda vibrerande maskiner så att en begynnande skada förhoppningsvis kan gå tillbaka. Den som gör så får troligen ingen vibrationsskada men riskerar att behöva byta arbete. Risken är dock inte så stor för att råka ut för skador om man följer följande två, för de flesta välkända, råd:

1. När du har monterat en slipskiva på slipmaskinen, kontrollera då att den inte ger obehagliga vibrationer. Om den gör det, tag loss den och vrid den ett halvt varv på maskinaxeln och känn efter igen. Om skivan fortfarande ger för stora vibrationer skall den kasseras.
2. Använd en så litet vibrerande maskin som möjligt.

Då protesterar ekonomen och säger att det ökar slipskivekostnaden vilket är oacceptabelt. Prova då istället ett annat slipskivemärke och sök dig fram till en lägre slipskivekostnad, dvs till lågvibrerande slipskivor.

Det räcker alltså om provningsanstalten anger den handtagsacceleration som karakteriserar respektive vibrationsklass och säger att man gör klokt i att välja den maskin som ger minst acceleration.

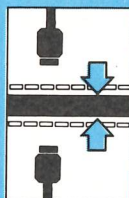
Erik Ahlberg



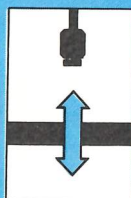
**MICRO-EPSILON
MESSTECHNIK**

Beröringsfri mätning avstånd - lägen - vibrationer

- lätt utbytbara sensorer
- extrem stabilitet mot temperatursvängningar
- hög upplösning och noggrannhet för statiska eller dynamiska mätningar (100 kHz)
- byggt för tuff miljö och enkel skötsel



Tjocklek
Centrering
Diameter



Avstånd
Spaltbredd
Rörelse



Sortering
Produktions-
kontroll



Rundgång
Svängningar
Excentricitet



**KARLSON
INSTRUMENT AB**

BOX 111 - 145 01 NORSBORG - TFN 0753-89 350

SVIBs Vibrationspris 1989 - Prisenämndens förslag

Prisenämnden har haft följande sammanställning:

Kjell Spång, SVIBs ordförande
Martin Lesser, KTH
Sten Palgård, SAAB-SCANIA
Roger Alvéén, Alvetec
Rolf Eklund, Brüel & Kjær

Två förslag till kandidater hade inkommit till prisenämnden. Prisenämnden beslöt vid förra tillfället (1988) att låta en av de då föreslagna kandidaterna kvarstå till bedömningen i år.

Prisenämnden förordade att Guldaccelerometern 1989 tilldelas

professor Bengt Åkesson, CTH

för hans mångåriga insatser inom vibrationsområdet som forskare och pedagog. Han har bidragit till ökade kunskaper i strukturdynamik hos ett stort antal civilingenjörer, tekniska licentiater och tekniska doktorer, utexaminerade vid Chalmers Tekniska Högskola.

Som forskare har Åkesson tagit fram lösningar av komplicerade dynamiska problem. Speciellt har utvecklingen av den s k exakta förskjutningsmetoden för

dynamisk analys av ramar och datorprogrammen PFVIBAT och SFVIBAT för behandling av mer komplicerade problem varit av stort praktiskt värde och tillämpats flitigt alltsedan mitten av 1970-talet.

Åkessons författarskap omfattar såväl en stor mängd vetenskapliga artiklar som praktiska handledningar för ingenjörer, det senare bl a publicerat i handboken Bygg.

Nämnden ansåg enhälligt att Åkessons gärning utomordentligt väl uppfyller det krav enligt SVIBs regel för utdelning av Guldaccelerometern som anger att individ som "personligen på ett betydelsefullt sätt deltagit i forskning och utveckling inom vibrationsområdet" kan vara meriterad för priset.

Prisenämndens beslut var som nämnts enhälligt. Förslaget att tilldela professor Åkesson priset var insänt av tekn dr Sven Ohlsson, CTH.

Stockholm den 16 november 1989

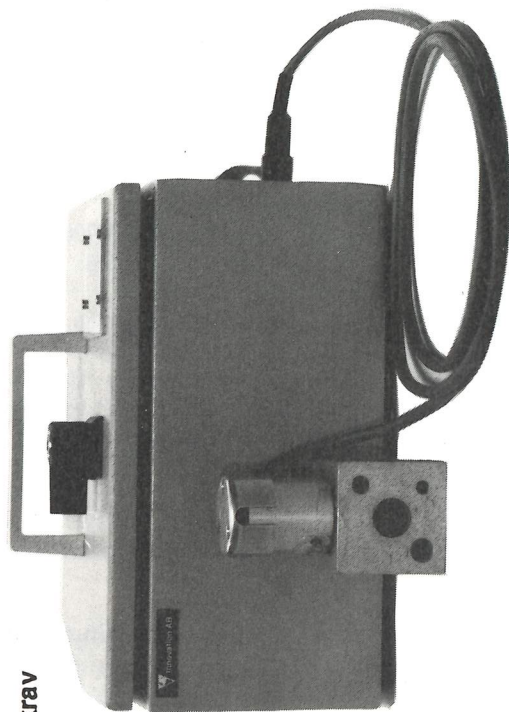
för prisenämnden:

Kjell Spång

InnoREG Mätssystem för vibrationer

- Printer ger svar direkt i mm/s samt datum med klockslag
- Inbyggd test av givare samt batteri
- InnoREG uppfyller svensk standard specifikationskrav för vibrationsmätare i SS 460 48 66

InnoREG har många fler fördelar!



Var god sänd oss broschyr på
InnoREG 108

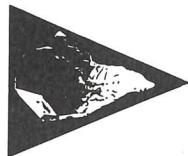
Namn _____

Kontaktman _____

Adress _____

Postnr/Ort _____

Telefon _____



Innovation AB
Adler Salvius väg 59
146 00 TULLINGE
Tel 08-778 07 05
778 12 22

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Avdelning hållfasthetslära

Professor Bengt Åkesson

1989-11-17

TILL

Svenska Vibrationsföreningen (SVIB)

samlad till Vibrationsdagen i Stockholm 21 november 1989

Ett varmt tack till Svenska Vibrationsföreningen (och också till donatorerna Brüel & Kjær och Alvetec AB) för SVIBs vibrationspris Guldaccelerometern år 1989. Tillsammans med min forskargrupp i Strukturdynamik vid Chalmers hållfasthetslära känner jag mig hedrad och uppmuntrad. Vid utdelningstillfället håller jag min årliga externa vibrationskurs i Kungälv och beklagar att jag inte samtidigt kan närvara i Stockholm.

Vänliga hälsningar

Bengt Å



CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
INSTITUTIONEN FÖR KONSTRUKTIONSTEKNIK
STÅL- OCH TRÄBYGGNAD

1989-11-22

Docent Sven Ohlsson

EXPERIMENTELL DYNAMIK
Inbjudan till doktorandkurs

Kursen syftar till att göra deltagarna förtrogna med modern dynamisk experimentell teknik och då speciellt med syntes baserad på prov med påtvungen bredbandig last. Viktiga avsnitt i kursen är exciteringsmetoder, signalanalys och Fouriertransform, modanalys via kurvanpassning till uppmätta dynamiska flexibiliteter samt resultattolkning och felkällor.

Deltagare och förkunskaper:

Civilingenjörsexamen V, M, E, F eller motsvarande.

Baskunskaper i deformerbara kroppars dynamik, speciellt modalanalys för linjära system.

Kurstid och omfattning:

Februari - april 1990, totalt 5 poäng.

Självstudier av anvisat material samt förberedelse av eget seminarium valfritt under kurstiden. Ca 20 tim föreläsningar/seminarier samt 6 tim laborationer koncentrerat under vecka 14 (2-6 april 1990). Skriftlig tentamen preliminärt sista veckan i april (kan utföras på annan ort).

Anmälan m m:

Anmälan omgående till Avd Stål- & Träbyggnad, CTH. Kursen är öppen för doktoranter med rubr förkunskaper. Deltagarantalet är maximerat till 16. Prioritering för deltagande och kostnader:

	Prioritet	Kostnad
Dokt. vid CTH	1	Självkostnad Litteratur + förtäring
Dokt. vid inbj. inst. utanför CTH	2	
Övriga	3	4 000:- kr

Litteratur:

- 1) Ewins, J: Modal Testing: Theory and Practice, Research Studies Press Ltd - Wiley, Great Britain 1984 (stora delar av denna bok)
- 2) Artikelurval ur facklitteratur samlade i särskild pärm
- 3) Ohlsson, S: Modsyntes baserad på dynamisk provning - en introduktion, CTH Stål- & Träbyggnad Int.skr. S 83:20, Göteborg 1983.

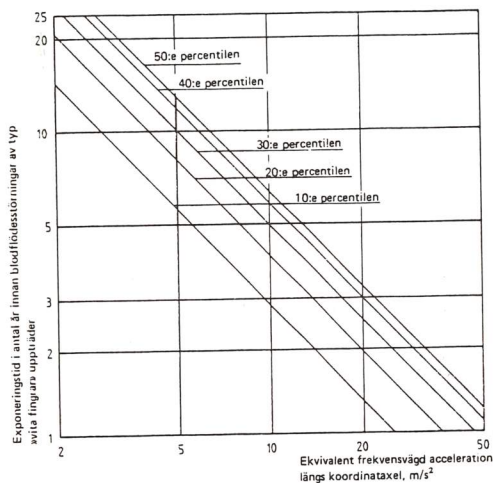
Examinator och upplysningar:

Sven Ohlsson, tel 031-72 20 27

P-märkning i nuvarande form medicinskt oacceptabel

Tolkningen av dos-respons-diagrammet i Bil. A till SS-ISO 5349 bygger på en missuppfattning, som gör P-märkningen till en "exponeringsnorm", dvs. kopplar ihop klassindelningen med skaderiskbedömning, påpekar Doc. Gösta Gemne, Yrkesmedicinska enheten, Arbetsmiljöinstitutet.

Provningsanstaltens P-märkning baserar sig på en feltolkning av dos-respons-diagrammet i Bil. A till SS-ISO 5349.



Det grova mått på exponeringsdos som används här byggs upp av ett antal timmars exponering per dag för en viss accelerationsnivå i ett antal år. "Respon-sen" är den andel i procent av ett antal studerade yrkesgrupper som uppvisat vita fingrar. Uppgifterna om den skattade genomsnittliga accelerationsnivån liksom observerad andel vita fingrar och tiden i år från vibrationsexponeringens början till symptomdebut har bedömts som någor-lunda säkra i de utvalda undersökningarna. Olika grader av respons anges som en

skara av räta linjer (endast percentilerna 10-50 har markerats).

Diagrammet skall tolkas på följande sätt. En linje från t.ex. 10 år på ordinatan och en annan från 2,9 på abscissan skär var-andra på tiopercentillinjen, dvs. 10% av personerna i en yrkesgrupp som utsatts för dosen i detta exempel uppvisar *någon grad* av vita fingrar efter 10 års expone-ring vid den angivna accelerationsnivån. Efter omräkning av denna till 8 tim daglig exponering kommer skärningspunkten att ligga på prevalenslinjen för c:a 14%.

I P-märkningen uttrycks detta som att "risken för 'vita fingrar' är mindre än 14% efter 10 års heldagsexponering vid SP:s vibrationsklass 0.". Ingenting kan vara felaktigare. Risken för en enskild individ kan, trots den angivna gränsen, vara "100" likaväl som "0" procent (pga en mängd faktorer, bl.a. variationer i verktygets kondition, arbetssättet och inte minst den individuella skadebenägenheten). Det finns ingen möjlighet att på statistiska grunder i förväg avgöra vilket som är det troligaste.

Ett viktigt mellanled har överhoppats, nämligen "översättningen" av dessa (grovt skattade) statistiska *gruppdata* (för den i efterhand observerade förekomsten av vita

fingrar) till en sannolikhet för framtida skada hos en *individ*. Den kan inte utföras på strikt vetenskapliga grunder utan måste tillkomma genom ett social- och arbetsmarknadspolitiskt ställningstagande. Detta bör inte göras av en kontrollinstans som saknar myndighetsstatus (som SP) utan ankommer på Arbetskyddsstyrelsen.

Det finns en sorts parallell till P-märkningen som det kan vara av intresse att kommentera här. En försäkringsmedicinsk bedömningsmodell tillkom 1986 (Gemne G et al., Arbete och Hälsa 1986:2) på initiativ av försäkringsinstanserna för bedömningen av individuella fall av vita fingrar. Den publicerades efter en konferens med representanter för landets yrkesmedicinska kliniker, företagshälsor och försäkringsinstanserna. Den försäkringsmedicinska handläggningen bygger på en skattning av sannolikheten för att s.k. skadlig inverkan föreläggat i det aktuella fallet. Deltagarna enades om att det kunde anses rimligt, att skadlig inverkan *sannolikt* föreläggat vid en exponeringsdos som enligt diagrammet i ISO-5349 på 10 år kunde resultera i 10% prevalens av vita fingrar. Detta ställningstagande gjordes utan pretentioner på vetenskapliga belägg men på grundval av vad som skulle kunna kallas "Fingerspitzgefühl" tillsammans med klinisk erfarenhet och vissa litteraturdata. Syftet var ju begränsat till bedömning av ett eventuellt

orsakssamband i fall av redan framkallad skada. Det ligger dock annorlunda till med P-märkningen, eftersom den baserar sig på en förment skaderisk och alltså i praktiken kommer att användas som en exponeringsnorm.

Det finns sammanfattningsvis anledning för SP att omedelbart dra tillbaka P-märkningen tills en revision gjorts. Hur skall då denna se ut?

Svaret förefaller mig enkelt. I ett instrument för verktygsjämförelse behövs inte tidsaspekten i P-märkningen (och därmed inte heller det ofrånkomliga ställningstagandet till risker för individer). Ett gott skäl för klassmärkning och ett gott argument för hälsomedvetna tillverkare, försäljare och verktygsanvändare skulle kunna uttryckas på följande sätt: "*Ett orsakssamband har visats mellan exponering för vibrationer från handhållna verktyg och vita fingrar, och det finns tecken på att nervfunktionsstörningar kan uppkomma i handen. Det är angeläget att genom reducering av vibrationsexponeringen sträva efter att förhindra sådana skador. Ett vibrerande verktyg med lägre P-klass är därför oftast att föredra framför ett med högre.*"

Det är nog en sådan lösning vi måste nöja oss med tills kriterier föreligger i en föreskrift utfärdad av Arbetskyddsstyrelsen.

Gösta Gemne

Ny specialistutbildning i ljud- och vibrationslära på KTH

Undersökning efter undersökning visar att ljud och vibrationsproblem är bland de vanligaste orsakerna till arbetsskador och komfortstörningar inom arbetslivet. Ljud och vibrationsproblematiken är numera också mycket väsentlig vad beträffar kvalitén på transportmedel, hushållsmaskiner m m. Vål avvägda ljud- och vibrationsnivåer i exempelvis person- och lastbilar och flygplan är av stor betydelse i konkurrenshänseende. Allmänna miljökrav framtvingar också lägre bullernivåer vilket inte minst påverkar transportindustrin. Allt detta har medfört att industrins behov av välutbildade ljud- och vibrationstekniker har ökat kraftigt under de senaste åren. Utbildningsmöjligheterna inom området har vid de tekniska högskolorna tidigare varit högst begränsade. För att ändra detta kommer nu KTH som första högskola i Skandinavien att införa en specialistutbildning i ljud- och vibrationslära.

Utvecklingen av nya kurser har möjliggjorts genom ekonomiskt stöd från Arbetsmiljöfonden och KTH. Högskolelektor H P Wallin vid Institutionen för Teknisk Akustik, KTH, har varit ansvarig för studieplanen och också för finansieringen av denna. Studielinjen vilken är placerad på Sektionen för Maskinteknik har som målsättning att parallellt med en bred maskinteknisk utbildning ge en specialkompetens inom ljud- och vibrationsläran.



H P Wallin
högskolelektor

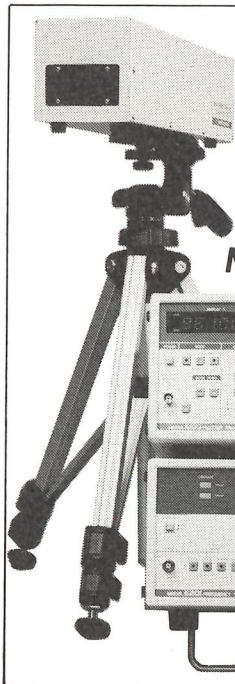
De studerande erbjuds kunskap om hur ljud och vibrationer alstras och fortplantas i maskiner, fordon och byggnader samt hur de matematiska modeller som finns kan användas för beräkningar, kvalitativa bedömningar och experimentell verksamhet inom området. Vidare undervisas om de mättekniska och datorbaserade diagnosmetoder som nu är tillgängliga. Kunskaperna skall främst kunna nyttjas för att utforma maskiner, farkoster, processer och miljöer som är både tystare och vibrationsfria.

Specialistutbildningen omfattar två och ett halvt års studier och påbörjas i den tredje årskursen. Utbildningen innehåller bl a följande kurser: teknisk akustik, konstruktionsakustik, industribullerbekämpning. strukturakustik,

strömningsakustik, experimentell svängningsformsanalys (modalanalys) och signalanalys. Dessa ämnen kompletteras med andra för en maskintekniker väsentliga kurser. Institutionen för Teknisk Akustik har ansvaret för studieinriktningen.

Upplysningar om utbildningen kan fås av H P Wallin (08-790 79 42) eller Anders Nilsson (08-790 79 41), KTH.

Anders Nilsson



BERÖRINGSFRI mätning av HASTIGHETSvariationer

MINATO 6000

Stort mätområde

- Hastighet: 0,1—2500 m/min
- Variationer: 0,001 %—30 %

Analoga utgångar

- För anslutning av t ex FFT-analysator

Många användningsområden

- Mätning av wow & flutter
- Kontroll av roterande maskiner
- Kvalitetskontroll i t ex pappersbruk
- Registrering av torsionsvibrationer

**ABEM
ELEKTRONIK**

**Kontakta oss för
ytterligare information!**

Box 20086, 161 02 Bromma
08-764 60 60

SVIBs förtjänsttecken i guld

Kjell Spång blev den förste att motta SVIBs förtjänsttecken i guld, den s k guldnålen, även om det - som han själv påpekade i samband med utdelningen - blev nål nr 2 han fick.

Detta förtjänsttecken skall enligt reglerna rörande dess utdelning tilldelas sådana personer som medlemmarna vill visa sin "uppskattning av genomförda stora personliga insatser och aktiviteter inom föreningen eller andra insatser som stärkt föreningen i dess verksamhet.

SVIBs förtjänsttecken i guld skall utdelas med sparsamhet och ej nödvändigtvis varje år.

Förtjänsttecknet skall utdelas vid föreningens årsmöte och gärna följas av ett angenämt samkväm i en trängre krets."

Så långt hade reglerna kunnat följas.

§ 3 hade inte kunnat följas. Eftersom nämnden för SVIBs vibrationspris i vilken Kjell Spång själv varit sammankallande inte inkommit med förslaget att utse honom själv till pristagare så hade SVIBs sekreterare tagit initiativet. Beslutet att dekorera Kjell Spång på detta sätt baserades på följande motivering.

Kjell Spång var initiativtagare vid bildandet av stötgruppen på 60-70-talen. Denna grupp ägnade sig med framgång åt utformningen av u-båtar vilka skulle tåla sådana påkänningar att både besättningars och köparens förtroende kunde vinnas.

Han var också en av initiativtagarna vid tillkomsten av IVAs Vibrationskommitté. Under två innehållsrika mandatperioder ledde han arbetet i Arbetsgruppen 1 Normer och nomenklatur. Från IVAs verksamhet består de årligen återkommande Vibrationsdagarna ännu som levande bevis på tradition och förnyelse.

Kjell Spång är sist men inte minst en av organisatörerna av Svenska Vibrationsföreningen, SVIB, vars ordförande han varit sedan 1984.

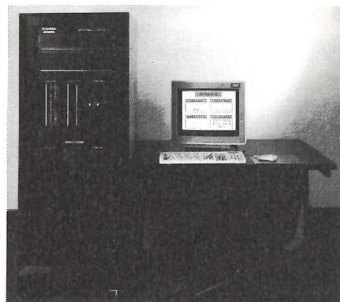
Sekreteraren avslöjade att beslutet att tilldela Kjell Spång SVIBs förtjänsttecken i guld varit en rent självisk handling eftersom SVIB inte ville riskera att bli av med Kjell Spång. Således läste han upp vad som står i § 5 i reglerna om premium. "Person som tilldelas SVIBs förtjänsttecken i guld skall vara befriad från medlemsavgift till föreningen under hela sitt liv."

Till Kjell Spånga ära hade premiärdansarna Kerstin Lidström och Per Arthur Segerström engagerats att tillsammans med pianisten Dobrana Mirchev framföra ett par stycken ur Drottningholms-repertoaren: Il Pastor Fido, Den trogne herden och ett solonummer ur en Plate-balettopera av Rameau. Koreograf var Mary Scepings och Regina Beck-Friis.

Lunchunderhållningen avslutades med två stycken för violinkvartett: Nocturno av Borodin och Canzonetta av Mendelssohn. Kvartetten leddes av 1:e konsertmästaren Zahari Mirchev. Vidare ingick Per-Ola Claesson, Alm Nils Ersson och Carl Gustav Malmgren.

Alf Olsson

DYNAMISK STRUKTURANALYS



SD9000, det totala systemet för dynamisk strukturanalys från Scientific-Atlanta.

Ett användarvänligt system med möjlighet till bl a

- FFT-analys, 16-256 kanaler
- Analys av roterande maskiner
- Modalanalys med flerpunktsexitering och många mätkanaler
- Beräkning av livslängd vid utmattningsprov
- Analys av transienta förlopp med SRS
- Samtidig styrning och övervakning av vibratorer



ALVETEC

Box 8276, S-163 08 SPÅNGA
Telefon 08-36 29 60

Namn
Företag
Adress
.....
Tel

SVIB-seminarier 1990

Förberedelserna för två, till och med tre, specialseminarier pågår för närvarande inom SVIBs arbetsutskott.

Det första hålls den 7 mars i Wallenbergsalen på IVA i Stockholm och kommer under rubriken "*Provning av vibrerande handhållna maskiner*" att behandla Provningsanstaltens P-märkning samt underliggande internationella och europeiska standarder och föreskrifter. Som arrangör för seminariet står SVIBs AU 4 *Vibrationers inverkan på människan* och SEKs kommitté TK ISO 108/4 *Hur människan fysiskt påverkas av vibration och stöt*.

Från det senaste gemensamma mötet beträffande programmets utformning föreligger följande preliminära program:

Inledning

Anders Nilsson, Teknisk Akustik, KTH

Presentation av SVIBs AU 4 och SEKs TK ISO 108/4

Peter Arnberg, Akustik-Konsult AB
Ronnie Lundström, Arbetsmiljöinstitutet

Aktuella normer och normarbetet inom EG på hand-arm-vibrationsområdet
Alf Olsson, SEK

Medicinska förutsättningar för hälso-
riskorienterade normer
Gösta Gemne, Arbetsmiljöinstitutet

Teknisk bakgrund till mätstandarder
för vibrationer i handhållna maskiner
Bo Lindqvist, Atlas Copco Tools

P-märkning av vibrerande handhållna
maskiner
Hans Jonasson, Statens Provningsanstalt
Björn Olander, Arbetsbemyndigheten

Vilken betydelse har vibrationsskadorna
för dagens industri?

Vilken betydelse har vibrationerna för
brukarna av dagens maskiner?

Leverantörernas synpunkt på vibra-
tionsprovning av handhållna verktyg

Efter lunch följer en paneldiskussion om
dagens tema. I panelen ingår för-
middagens föredragshållare. Därefter
följer:

Historiskt perspektiv - motorsågen

Forskning, tekniska mätningar och
normer
Steve Kihlberg, Arbetsmiljöinstitutet



VIBRATIONSTEKNIK AB
VIBRATION CONSULTANTS

presenterar:

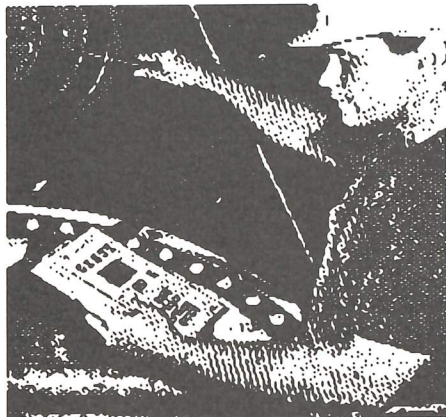
CESIFLEX 2100 MED MASTERTREND

FU-ARBETETS UNIVERSALVERKTYG FÖR SÄKER TILLSTÅNDSKONTROLL

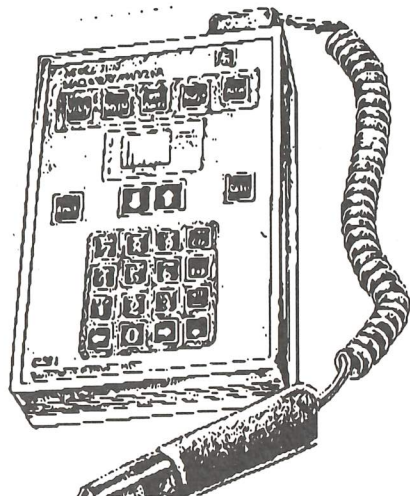
Cesiflex 2100 används för att enkelt och rutinmässigt samla in vibrations- och processdata för en effektiv och träffsäker skadebedömning. Instrumentet är påfallande litet (bara 1,6 kg) och är lättskött för all personal, vare sig det gäller rutinmätning vid smörj- och tillsynsronder eller avancerad felsökning och detaljanalys.

Med Cesiflex hinner man ledigt mäta alla maskiner i anläggningen på kortare tid än vad som nu går åt för att nödtorftigt följa upp de allra sämsta. Alla parter får lättbegripliga rapporter, som gradvis - från felorsaker i klartext till detaljanalys av samband, frekvensanalys och balansering på plats, ger en fullständig bild av maskinkonditionen helt i klass med resultaten från en ren laboratorieutrustning.

Analys och trendbedömning görs helt utan inverkan av den som utfört mätningen i en PC-dator av standardtyp. Uppföljning av felutveckling, felorsaker och tillståndskontrollens ekonomi görs helt automatiskt i programmet som även har balanserings- och upprikttningsprogram. Maskinerna samlas in i en databas där ronder väljs i den rondordning som man redan har. Ofta kan man använda redan befintliga maskinförteckningar direkt. Diagnosen →



Tommy mäter lätt 450 mätpunkter eller 40 maskiner per arbetsdag inklusive full rapportering och diagnos.



underlättas av att både instrument, program, datorn och vi som lär ut hur man arbetar talar vanlig svenska. Alla menyer har rikligt med hjälptext.

Kontakta oss för ett studiebesök eller en praktisk demonstration hos Er. Vi ger fullständig rådgivning i hur man startar och genomför en tillståndskontroll värd namnet. Vår specialité är att hjälpa till med att avhjälpa de fel man hittar. För den framtida diagnosen av knepiga problem kan vi rutinmässigt upprätta fjärrkörning av diagnosarbetet från oss med vanligt telefonmodem. Vi hjälper även gärna till med rutinmätningar under en övergångstid då personal lärs upp. Vi åtar oss även att helt utföra rutinmätningarna och rapportera med fullständig utvärdering.

Vi har nu fått förtroendet att installera CESIFLEX i nästan alla olika branscher med roterande maskiner. Fråga oss gärna om referenser från papperbruk, olika processindustrier, mekanisk tillverkning och kraftverk. Vi har nu mätning igång på uppskattningsvis 50 000 mätpunkter med varvrat från 20 till 20 000 RPM och effekter från 1 W till 1100 MW. Chansen att CESIFLEX kan göra stor nytta på just dina maskiner är stor.

Postadress
Vibrationsteknik AB
610 24 Vikbolandet

Besöksadress
Mastad gård
Östra Husby

Telefon
0125-500 34, 504 68

Telex Teletex
815 5012 VTABVIK S

Kriterieforskning inom området

Ronnie Lundström, Arbetsmiljöinstitutet

SVIBs AU 2 *Fordons- och maskin-vibrationer* arbetar med programmet för det andra seminariet som skall behandla vibrationer och ljudproblem i farkoster.

Hotellet i Riksgränsen har bokats från lördagen den 10 mars med möjlighet för några att resa upp redan fredagen den 9. För flertalet blir lördag resdag. Söndagen inleds redan kl 8.00 med föreläsningar till kl 12.00. Eftermiddagen har reserverats för fria aktiviteter och efter middagen fortsätter föreläsningarna till kl 22.00.

Detta schema upprepas igen på måndag. På tisdagen avbryts föreläsningarna kl 10.30 för hemresa med buss och flyg.

Inbjudan till de båda seminarierna kommer att skickas ut i slutet av januari.

Ytterligare ett seminarium förbereds av SVIBs AU 1 *Vibrationsmätning och -analys* "PC:n som mät- och analys-system". Detta var ursprungligen tänkt att genomföras under hösten 1990 men har på grund av INTER-NOISE 90 fått skjutas framåt i tiden.

Alf Olsson

Fartygsvibrationer

Arbetsgruppen för fartygsvibrationer höll sitt senaste möte ombord på Silja Lines båt mellan Stockholm och Åbo den 14 - 15 september 1989. I mötet deltog:

och frekvensomfång till gällande IEC-standarder för miljöprovning, Publikation 68 och dess delar samt till IEC-publikation 721 Miljöklassificering. Det blir allt viktigare att både känna till



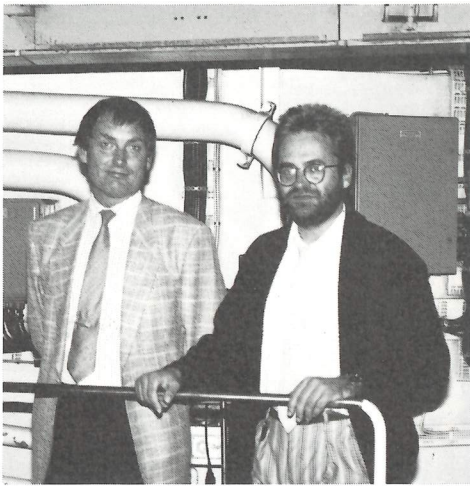
(fr v) Svend Lindblom, Arthur F Kilcullen, USA, Jon V Chirila, Tyskland (convenor), Sten Scherman, Ulla Nordin, SVIBs kansli, Nenad Bobanac, Jugoslavien, Yung-kuang Chen, USA, Alf Olsson och Eric Gott (Hirokazu Satoh, Japan, och Olle Bråfelt ej med på bilden)

Från svensk sida har det upprepade gånger framförts att förslaget till provning av fartygskomponenter baserat på MIL-standard 167 måste anpassas både vad avser provningsmetoder, nivåer

och att använda dessa vid specifikation av miljötålighet hos en produkt. IEC-underlagen har harmoniserats inom Europa genom CENELEC och skall därigenom tillämpas på ett enhetligt sätt.

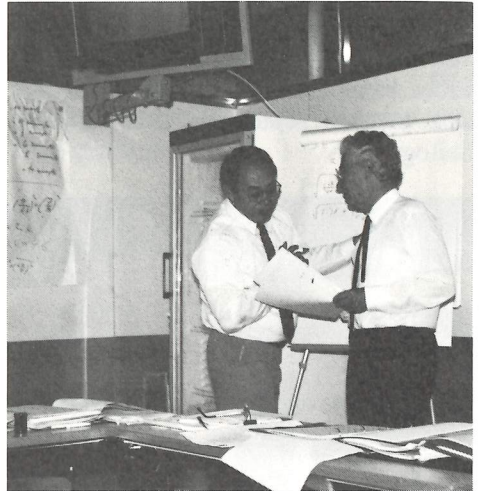
I provningsstandarden ingår både vibrations- och stötprovning och i miljöklassificeringen ingår vibration och stöt i den mekaniska parametern M.

Det lyckades till slut för oss att få gehör för våra synpunkter, kanske främst på grund av att Eric Gott som är sekreterare i IEC-kommittén för miljöklassificering fick framföra dessa.



Ordförande och sekreterare i den svenska kommittén TK ISO 108/2/2 Olle Bråfelt och Svend Lindblom

Den andra stora frågan gällde bedömning av "Multifrequency vibration". Convenorn hade gjort ett förslag som cirkulerat kort före mötet. Detta byggde på delar av de mätdata som inkommit från bl a Japan, Korea och USSR.



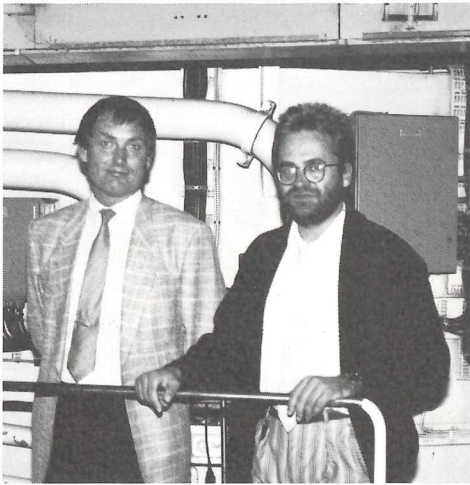
Dr Jon Chirila och Mr Yung-kuang Chen i diskussion

Även om förslaget hade stora brister så föreföll det inte som om convenorn var mer benägen att göra ändringar i det än han tidigare varit när det gällde att ändra i provningsförslaget. Det förefaller dock som om arbetsgruppen i övrigt har både ambition och kunnande för att driva fram ett resultat som bättre motsvarar behovet än det som för närvarande föreligger. Det kan dock ta tid och även om de flesta i arbetsgruppen ser ut att ha tiden framför sig så förefaller det inte särskilt rationellt att behöva fortsätta med den förhållningstakt som hittills tillämpats.

Alf Olsson

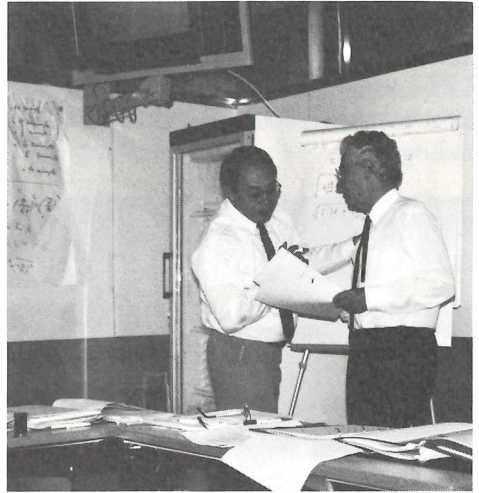
I provningsstandarden ingår både vibrations- och stötprovning och i miljöklassificeringen ingår vibration och stöt i den mekaniska parametern M.

Det lyckades till slut för oss att få gehör för våra synpunkter, kanske främst på grund av att Eric Gott som är sekreterare i IEC-kommittén för miljöklassificering fick framföra dessa.



Ordförande och sekreterare i den svenska kommittén TK ISO 108/2/2 Olle Bråfelt och Svend Lindblom

Den andra stora frågan gällde bedömning av "Multifrequency vibration". Convenorn hade gjort ett förslag som cirkulerat kort före mötet. Detta byggde på delar av de mätdata som inkommit från bl a Japan, Korea och USSR.



Dr Jon Chirila och Mr Yung-kuang Chen i diskussion

Även om förslaget hade stora brister så föreföll det inte som om convenorn var mer benägen att göra ändringar i det än han tidigare varit när det gällde att ändra i provningsförslaget. Det förefaller dock som om arbetsgruppen i övrigt har både ambition och kunnande för att driva fram ett resultat som bättre motsvarar behovet än det som för närvarande föreligger. Det kan dock ta tid och även om de flesta i arbetsgruppen ser ut att ha tiden framför sig så förefaller det inte särskilt rationellt att behöva fortsätta med den förhållningstakt som hittills tillämpats.

Alf Olsson

*Vid byggande i
berg och mark
anlita
Nitro Consult*

Specialisterna på:

Sprängrådgivning

Vibrationskontroll

Risikanalys

Syneförrättning

Skadeutredningar

Instrument (hyra och försäljn.)

Nitro Consult AB

*Box 32058, 126 11 Stockholm
Tfn. 08-744 25 20, Fax 08-744 12 59*

Damit die Arbeit menschlicher wird

I slutet av augusti beslutades i Väst-tyskland om ett nytt forskningsprogram kallat "Arbeit und Technik". Programmet är gemensamt för ministerierna för forskning och teknologi, arbete och socialordning samt för utbildning och vetenskap. Enbart forskningsministeriet kommer att tillskjuta 400 milj DM under de första fyra åren.

Ett av målen är att minska skaderiskerna på arbetsplatserna. Detta program avlöser ett tidigare program som löpt sedan 1974 och som kallades "Humanisierung des Arbeitslebens" (HdA). Detta program som årligen kostat ca 80 milj DM efter en något mindre kostsam uppbyggnadsperiod 1974-79 skall - sedan det beskyllts för att befrämja "reparationshumanisering" - ersättas av en offensiv satsning på innovationer inom arbetslivet.

Som ett led i denna generationsväxling genomfördes ett "Statusseminar" på universitet i Bochum i Tyskland.

Skall något sägas om denna läroanstalt så är det att den gav ett hårt, kallt och ganska trist intryck. Vid tidpunkten för vårt besök fanns det dessutom mycket få studenter på plats.



Universitet i Bochum

Seminarieret hade samlat ca 100 deltagare. Det var ytterst få deltagare från icke-tysktalande länder. Lennart Berg, Erik Ahlberg och undertecknad samt ytterligare en svensk utgjorde den största utländska delegationen. Därutöver fanns en schweizare och en holländare upptagna i deltagarförteckningen.

Seminarieret inleddes med en heldags-session om helkroppsvibrationer; dag två behandlades hand-arm-vibrationer.

Huvudtalare var Heinrich Dupuis. Han inledde båda dagarna med en översikt över sambanden mellan belastning, mänskliga egenskaper och inverkan av vibrationer.

H Dupuis representerar institutet för arbets- och socialmedicin i Mainz. Det är denna institution som gör samtliga underlag för den yrkesmedicinska bedömningen av bl a vibrationsskador i Tyskland. I takt med att möjligheterna att diagnostisera vibrationsskador har förbättrats har också kraven ökat på aktiva åtgärder för att förhinra deras uppkomst.

Aktiviteterna på denna del av verksamhetsområdet har främst skett på "BIA" vilket närmast kan beskrivas som försäkringsbolagens gemensamma institut för arbetssäkerhet. Inom detta institut svarar Dr.Ing. Eberhard Christ för vibrationsområdet. Han och institutets behov av standardiserade provningsmetoder har lett honom till ordförandeposten i en arbetsgrupp för vibrationsfrågor inom det europeiska standardiseringsarbetet.



Dr.Ing. Eberhard Christ

Även om båda dessa institut och deras företrädare till synes arbetar för samma sak så går det inte att ta miste på en viss rivalitet om herraväldet över arbetsområdet.

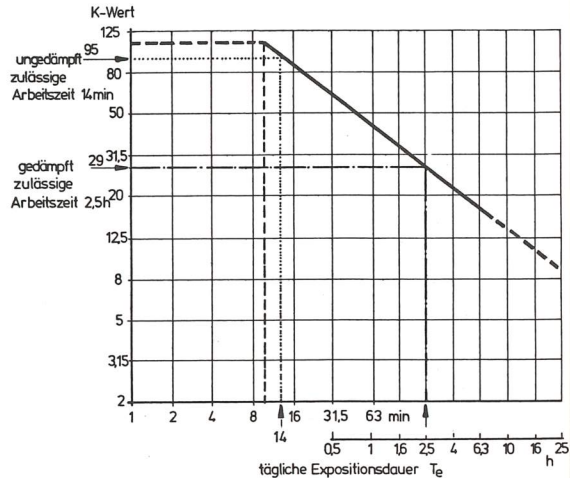


Abb. 3: Schwingungsbelastung durch Schlaghämmer, Richtwertekurve nach VDI 2057

Föreläsningsprogrammet var som helhet mycket informativt och innehållsrikt. Vad man noterar är den återkommande referensen till VDI 2057 och dess K-Wert. Dessa riktlinjer från den tyska industriföreningen har ISO 2631 som utgångspunkt. Den liknar dock mycket en föreskrift.

Bland föredragen noterades särskilt "Stosshaltigkeit - Was ist das?" av dr E Hartung eftersom det i Sverige gjorts en liknande genomgång av de olika metoder som föreslagits för att väga in

stötat i bedömningen av vibrations-excitering. Bland referenserna i Hartungs föredrag finns också med Kjell Spångs och Peter Arnbergs rapport från 1988.



Dr E Hartung

Seminariet avslutades med en panel-diskussion eller kanske riktigare benämnd paneldeklaration om avsikter och intentioner med det fortsatta FoU-arbetet. Till panelen kom även van der Venne, EG-kommissionens egen rådgivare och expert på buller- och vibrationsfrågor. Hans närvaro får kanske större betydelse för oss i Sverige än i Tyskland eftersom de tillfällen till

meningsutbyten som uppstod på perronger, i spårvagnar och under promenad i Bochums centrum väl tillvaratogs av Erik Ahlberg och Lennart Berg.



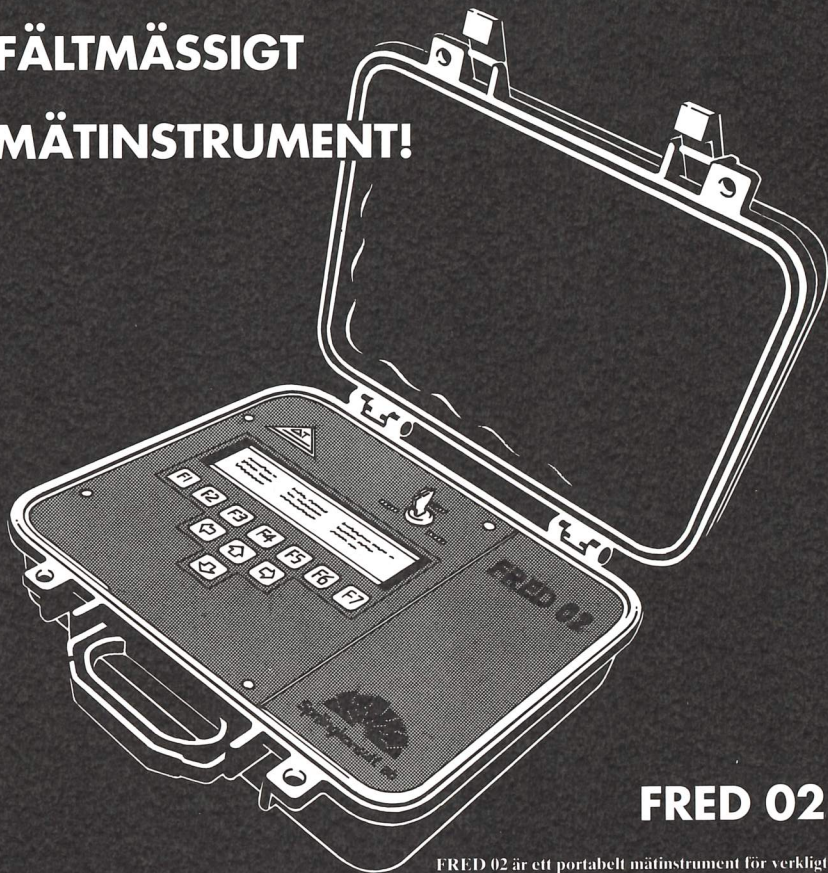
van der Venne och H Dupuis

Ett annat "vid sidan om resultat" av seminariet var nomineringen och sedermera utnämningen av Kjell Spång till ordförande i CEN-arbetets arbetsgrupp för helkroppsvibrationer.

Det kan således med fog hävdas att det varit en värdefull insats som SVIB medverkat till på vibrationsområdet.

Alf Olsson

ÄNTLIGEN ETT SLAGKRAFTIGT FÄLTMÄSSIGT MÄTINSTRUMENT!



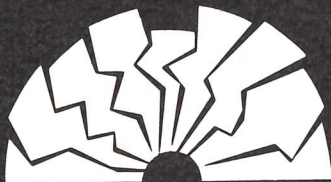
FRED 02

FRED 02 är ett portabelt mätinstrument för verkligt tuffa fältmiljöer, från arktiskt till tropiskt klimat. FRED 02 kan t o m dränkas i vatten om så behövs.

FRED 02 har som standard 8 mätkanaler och klarar både att mäta mycket snabba förlopp och statiska tillstånd samtidigt. Detta ger Dig möjlighet att mäta portrycksförändringar och snabba vibrationsförlopp, belastningar, tryck osv med samma mätare.

Triggning kan göras vid valbara tidpunkter eller genom en "unik händelse". En mätkedja kan startas t ex genom att en händelse i kanal 1 gör att kanal 3 och 5 startar mätning samtidigt. Triggnivan kan ställas oberoende för varje enskild kanal.

FRED 02 har ett flertal metoder för analys och kommunikation. FRED 02 kan självklart anslutas till Din dator för vidare analys, lagring och automatisk rapportgenerering.



Sprängkonsult ab

Gustaf Werners gata 8, 421 32 VÄSTRA FRÖLUNDA
Telefon: 031 - 49 58 00

KURSER OCH KONFERENSER

Practical solutions to machinery and maintenance vibration problems

Tid och plats:

22 - 26 januari 1990

Rotterdam, Holland

29 januari - 2 februari 1990

Manchester/Bolton, England

Arrangör:

Update International, Inc.

2103 South Wadsworth Blvd

DENVER, CO 80227

USA

Stabila konstruktioner - dimensionering mot knäckning och buckling

Tid och plats:

6 - 9 februari 1990

Hotell Skogshöjd, Södertälje

Arrangör:

Skandinavisk Företagsutbildning AB

Box 3040

194 03 UPPLANDS VÄSBY

Tel 0760 - 740 80

Kursen utvecklad i samråd med avdelningarna för hållfasthetslära vid Chalmers Tekniska Högskola och Tekniska Högskolan i Linköping samt Statens Anläggningsprovning AB

Experimentell dynamik - Inbjudan till doktorandkurs

Tid och plats:

februari - april 1990

CTH, Avd Stål- och träbyggnad, Göteborg

Examinator och upplysningar:

Docent Sven Ohlsson

CTH, Avd Stål- och träbyggnad

tel 031 - 72 20 27

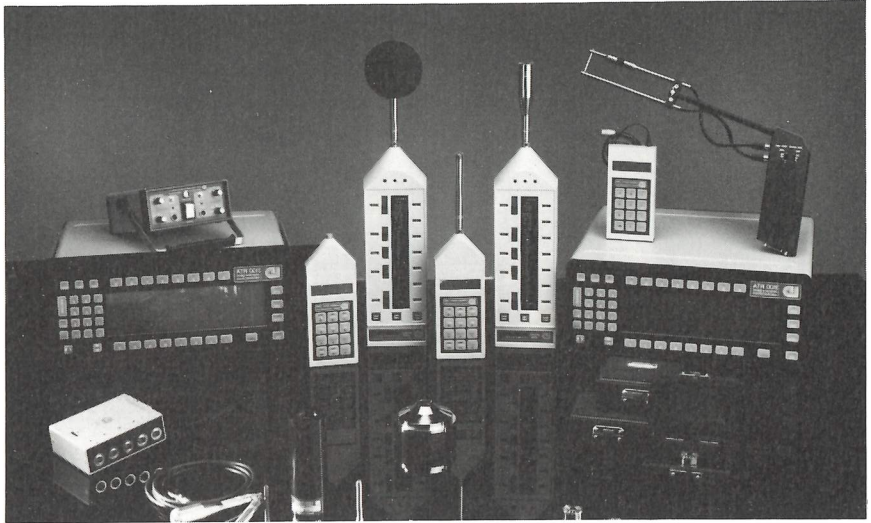
Omfattning:

Se vidare sid 19



ACOUTRONIC AB

LARSON & DAVIS LABORATORIES MÄTINSTRUMENT



- Portabla, flerkanaliga (1-4), realtidsanalysatorer med 1/1, 1/3 och 1/12 oktavband upp till 160 kHz. Moduler för FFT, ljudintensitet m m.
- Precisionsljudnivåmätare med datorinterface, 1/1 och 1/3 oktavband, även efterklangstid direkt i sekunder.
- Bullerdosimetrar med datalogger och statistikfunktion.
- Precisionsmikrofoner, förförstärkare, power supply, kalibratorer.
- Varvtalsanalys med hastighetsingång för analysatorer eller bullermätare.

ILS:

Signalanalysprogram.

- Generell Signalbehandling.
- Digital Filtrering.
- FFT, Korskorrelation m m.

ENTEK:

Vibrationsanalysprogram.

- Vibrationsövervakning.
- MODAL-Analys.
- Ljudintensitet.

ACOUTRONIC AB

Box 39017 · 100 54 Stockholm
Tel 08-664 40 80 · Fax 08-664 10 80

Konstruera tystare maskiner

Tid och plats:

20 - 22 mars 1990
Solna

Arrangör:

3K Akustikbyrå AB
Box 3029
172 03 SUNDBYBERG

Förfrågningar:

Lars Holmberg
3K Akustikbyrå AB
tel 08 - 764 72 40

First French Conference on Acoustics

Tid och plats:

10 - 13 april 1990
Lyon, Frankrike

Arrangör:

Société Française d'Acoustique (SFA)

Förfrågningar:

Congrès Français d'Acoustique
I.C.P.I.
25, rue du Plat
F - 69288 LYON Cedex 02
Frankrike
Telefax: + 33 78 42 39 16

Optimizing Design to Survive - Transportation Shock and Vibration

Tid och plats:

14 - 18 maj 1990
KISTA

Arrangör:

Packforsk
Box 9
164 93 KISTA

Förfrågningar:

Stig G Bergstedt, Packforsk
tel 08 - 751 38 89

Också **SAAB**
valde 4:e generationens
Realtids analysator från
Brüel & Kjær



Den finns i en 1-kanalsversion typ 2123 (kan byggas ut till två kanaler) eller som 2-kanals typ 2133.

Båda har snabb datainsamling ner till 5 ms mellan frekvensspektra, 80 dB dynamiskt område och analys i 1/1, 1/3, 1/12 och 1/24 oktavspektra.

Brüel & Kjær 

Brüel & Kjær Sverige AB

Box 1244 · 141 25 Huddinge · Solfagravägen 42

Telefon: 08 · 711 27 30 · Telex: 10250 decibel s · Fax: 08 · 774 94 23

22nd International Symposium on Automotive Technology and Automation (ISATA)

with particular reference to: **Mechatronics** Use of Electronics for
Product Design, Testing, Engineering and Reliability

Tid och plats:

14 - 18 maj 1990

Florens, Italien

Förfrågningar:

ISATA Secretariat

42 Lloyd Park Avenue

UK - CROYDON CRO 55B

England

Nordic Acoustical Meeting (NAM) 90

Tid och plats:

11 - 13 juni 1990

Luleå

Arrangör:

Högskolan i Luleå

Förfrågningar:

CENTEK Congress

Lena Karbin

Högskolan i Luleå

951 87 LULEÅ

tel 0920 - 917 75

International Tire/Road Noise Conference (INTROC) 1990

i samband med INTER-NOISE 90

Tid och plats:

8 - 10 augusti 1990

Göteborg

Arrangör:

INTROC 90

c/o Ulf Sandberg

Statens Väg- och Trafikinstitut

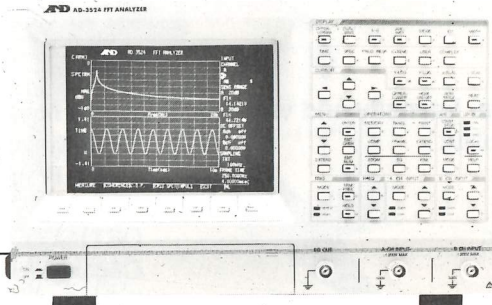
581 01 LINKÖPING

tel 013 - 20 41 31

FFT-ANALYS

AD-3524/25

Tvåkanals spektrumanalysator för avancerade mätningar och analys i labbet och ute i fält.



- 84 dB dynamik
- Upp till 100 kHz bandbredd
- Valbar frekvensupplösning
- Valbart antal samplingpunkter
- GPIB-interface
- Zoom 2000 ggr

- Transfer, koherens, varvtal, ljudintensitet, 1/1- och 1/3-oktav, lis-sajou och mycket mera
- Inbyggd printer



PL22

Det verkliga fältinstrumentet som du bär runt halsen. Väger bara 4 kg. Fuktsäkert enligt IP 65. Mycket lätt att använda.

- Två kanaler
- 20 kHz bandbredd

- Valbar frekvensupplösning
- Stort antal beräkningsalgoritmer
- 250 mätningar kan lagras
- Utskrift från printer
- Överföring till PC för lagring och trendjämförelser



DesiMeter Ab
ett Lagercrantz-företag

DesiMeter Ab
Box 985
191 29 Sollentuna
08-754 9490

INTER-NOISE 90

Tid och plats:

13 - 15 augusti 1990
Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg

Förfrågningar:

INTER-NOISE 90
Konferenssekretariatet
CTH, Teknisk Akustik
412 96 GÖTEBORG

Structural intensity and vibrational energy flow

Tid och plats:

27 - 29 augusti 1990
Senlis, Frankrike

Arrangör:

CETIM - Centre Technique des Industries Mécaniques
Département Acoustique Industrielle
B.P. 67
F-60304 SENLIS Cedex
Frankrike

Kursen arrangeras i samarbete med INTER-NOISE 90.

3rd International Conference on Rotordynamics

Tid och plats:

9 - 12 september 1990
Lyon, Frankrike

Arrangör:

IFTOMM Technical Committee for Rotordynamics
Laboratoire de Mécanique des Structures
I.N.S.A. - G.M.D. 113
20, avenue Albert Einstein
F-89621 VILLEURBANNE
Frankrike

23rd International Symposium on Automotive Technology & Automation (ISATA)

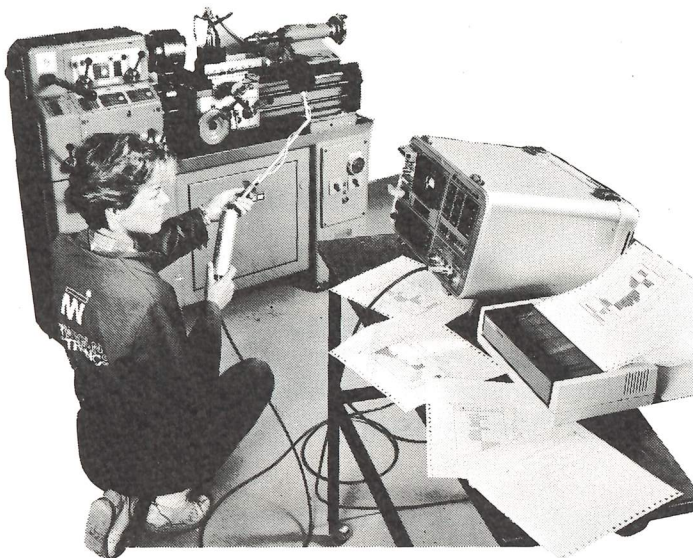
with particular reference to: Integration of Product Design, Product Engineering, Manufacturing Engineering and Quality Engineering

Tid och plats:

22 - 26 oktober 1990
Wien, Österrike

Förfrågningar:

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



One instrument is all you need!

Real Time Analyzer 830:

- Portable
- One-third Octave Band Digital Filters
- Level vs. Frequency Measurements
- Level vs. Time Measurements
- Sound Intensity Measurements
- Reverberation Time Measurements
- Absorption Coefficient Measurements
- Internal NE-BASIC Software Programming Facility
- Built-in Floppy Disk Drive. PC-readable
- RS-232 and IEEE Interfaces

All this and Dual Channel FFT too!

NW **NORWEGIAN
ELECTRONICS**ab

Box 9006 · S-70009 ÖREBRO · Tel 019-245080

Läsvärt



Ronnie Lundström

VIBRATION WITH CONTROL, MEASUREMENT & STABILITY

Daniel J Inman

State University of New York

Covering the recent changes in vibration analysis, measurement design and control applications, this volume presents and develops problem-solving techniques and demonstrates principles of vibration effects by example.

The text -

- covers both experimental and analytical modal analysis and the relationships between one another
- explores modal testing, modal methods and time-domain analysis
- analyses lumped mass and continuum models
- covers the use of control methods in improving the response of vibrating structures and machines
- presents a complete description of the vibration and control of distributed mass systems
- discusses and integrates modern vibration design and re-design techniques with control methods
- offers coverage of stability (Liapunov) properties of vibrating systems
- shows how realization theory is used in vibration testing

Why not see what this text has to offer your students? Send for an inspection copy today.
1989 351 pages 13-941642-0 £18.95 \$33.95

ALSO DON'T FORGET

MECHANICAL VIBRATIONS

Theory and Applications, 2nd ed.

Francis Tse and Ivan E Morse, both of the University of Cincinnati;

Roland T Hinkle, Michigan State University

1989 464 pages 205-06670-4 £18.95 \$33.95

Prices are correct at the time of going to press but may be subject to change.

PRENTICE HALL

66 Wood Lane End, Hemel Hempstead, Hertfordshire, HP2 4RG, England



INGEMANSSON

AKUSTIK · MEKANIK

Vibrationsteknik
Strukturmekanik
Signalanalys



DNV INGEMANSSON AB. Ett företag i VERITAS-gruppen.

GÖTEBORG

Gulbergs Strandgata 6,
Box 276, 401 24 Göteborg.
Tel. 031-80 37 00.
Telex 21740 Ingac S
Telefax 031-15 66 22.

STOCKHOLM

Instrumentvägen 31,
Box 43215,
100 72 Stockholm.
Tel. 08-744 57 80.
Telefax 08-18 26 78.

MALMÖ

ABC-Husen
John Ericssons väg,
217 61 Malmö
Tel. 040-710 35.
Telefax 040-91 47 70.

ÖRNSKÖLDSVIK

Nygatan 17,
891 33 Örnsköldsvik.
Tel. 0660-821 75.
Telefax 0660-834 11.

JÖNKÖPING

Box 6016,
550 06 Jönköping.
Tel. 036-14 24 80.
Telefax 036-14 06 80.

UMEÅ

V. Esplanaden 2,
902 48 Umeå.
Tel. 090-13 70 70.
Telefax 090-13 09 24.

GÄVLE

Box 11064,
800 11 Gävle.
Tel. 026-10 29 29.

SVENSKA VIBRATIONSFÖRENINGEN, SVIB

PROTOKOLL
FRÅN
ÅRSMÖTE

1989-11-21

Närvarande:

Peter W Arnberg
Olle Backteman
Jitendra Bhargava
Kjell Björkman
Magnus Björkman
Erik Brändström
Tore Dahlberg
Rolf Dandaneil
Ingvar Ekdahl
Göran Lundqvist
Ronnie Lundström
Sven-Gustaf Mattsson
Anders Nilsson
Nils-Åke Nilsson
Ulla Nordin
Sven Ohlsson
Alf Olsson, sekr
Henry Sandström
Ulla Sandström
Kjell Spång, ordf
Nils Tegner
Göran Westerberg

Akustik-Konsult AB
AB Backteman Acoustics
Televerket
Stockholms Stadsbyggnadskontor
Skanska AB
Tunemalm Akustik
CTH, Hållfasthetslära
Linköping
LTH, Industriell Elektroteknik
Tektronix AB
DNV Ingemansson AB
Boverket
KTH, Teknisk Akustik
3K Akustikbyrå AB
SEK & SVIBs kansli
CTH, Stål- & Träbyggnad
SEK
Innovation AB
Innovation AB
DNV Ingemansson AB
J M Byggnads- & Fastighets AB
Akustik-Konsult AB

1

Fastställande av dagordning

Det med kallelsen den 6 november 1989 utsända förslaget till dagordning godkändes. En övrig fråga anmäldes av sekreteraren. Denna gällde SVIBs roll på 90-talet.

2

Val av mötesordförande och mötessekreterare

Till mötesordförande valdes Kjell Spång och till mötessekreterare Alf Olsson.

3

Val av justeringsmän för dagens protokoll

Kjell Björkman och Olle Backteman utsågs att jämte ordföranden justera protokollet från årsmötet.

4

Fråga om stämman blivit behörigen kallad

Kallelse med dagordning, verksamhetsberättelse, revisionsberättelse, balans- och resultaträkning samt budget för perioden 1 september 1989 - 31 augusti 1990 hade sänts ut den 6 november 1989.

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

5

Avgående styrelsens redogörelse

Verksamhetsberättelsen för tiden 1 september 1988 - 31 augusti 1989 godkändes och lades till handlingarna.

6

Revisionsberättelse

Henry Sandström föredrog revisorernas redogörelse över SVIBs räkenskaper och föreslog att årets underskott kronor 20 281:08 skulle föras i ny räkning.

7

Fastställande av resultat- och balansräkningar

Sekreteraren förklarade att årets underskott uppstått till följd av dels vikande intäkter på grund av ett lägre deltagande än beräknat på Kolmårdsseminariet, dels ökade kostnader för sekretariatet.

Med hänvisning till tidigare balanserat resultat SEK 79 880:22 godtog årsmötet att årets underskott SEK 20 281:08 fördes i ny räkning.

8

Beslut rörande ansvarsfrihet för den avgående styrelsen

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

9

Fastställande av budget för kommande verksamhetsår

Sekreteraren föredrog den föreslagna budgeten och redovisade post för post vilka kostnader och kostnadsökningar styrelsen räknat med samt motsvarande inkomster och inkomstförstärkningar som behövdes. Den föreslagna budgeten fastställdes.

Den föreslagna höjningen av medlemsavgiften till kronor 200:- hänfördes till nästa punkt på dagordningen.

10

Fastställande av föreningens årsavgift

Den av styrelsen föreslagna årsavgiften kronor 200:- godkändes.

11

Val av ordförande

Till ordförande för SVIB valdes Anders Nilsson, KTH.

12

Val av vice ordförande

Till föreningens vice ordförande t o m nästkommande årsmöte omvaldes Göran Westerberg.

13

Val av sekreterare tillika skattmästare

Till sekreterare tillika skattmästare valdes Alf Olsson.

14

Val av styrelseledamöter

Till ledamöter av styrelsen valdes Ronnie Lundström, Kjell Ahlin och Magnus Björkman. Kjell Spång valdes åter in i styrelsen såsom ledamot.

15

Val av två revisorer och revisorssuppleant

Årsmötet utsåg Björn A Jonsson och Hans Jonasson till revisorer samt Clara Göransson till revisorssuppleant för nästa verksamhetsår.

Samtliga val följde valberedningens förslag och förrättades med acklamation.

16

Tillsättande av en valberedning

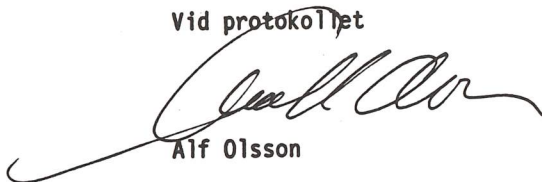
Till valberedning utsågs Peter W Arnberg med uppgift att vara sammankallande samt Otto Wilmar och Göran Wallmark.

17

Övriga frågor

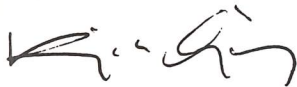
Sekreteraren föredrog den skrivelse som låg till grund för förslaget att kalla en särskild expertgrupp för att ge synpunkter på SVIBs roll på 90-talet (se bilaga). Problemet att hålla ihop vibrationsområdet och få fortsatt stöd för SVIBs verksamhet uppstår när olika intressegrupper med snävare arbetsfält gör vibrationsproblemet till sin egen fråga. Med betoningen av att arbetet skulle ske snabbt och att byggsidan inte skulle glömmas eller utelämnas godkändes förslaget och sekreteraren fick i uppdrag att se till att det blev utfört.

Vid protokollet



Alf Olsson

Justeras:



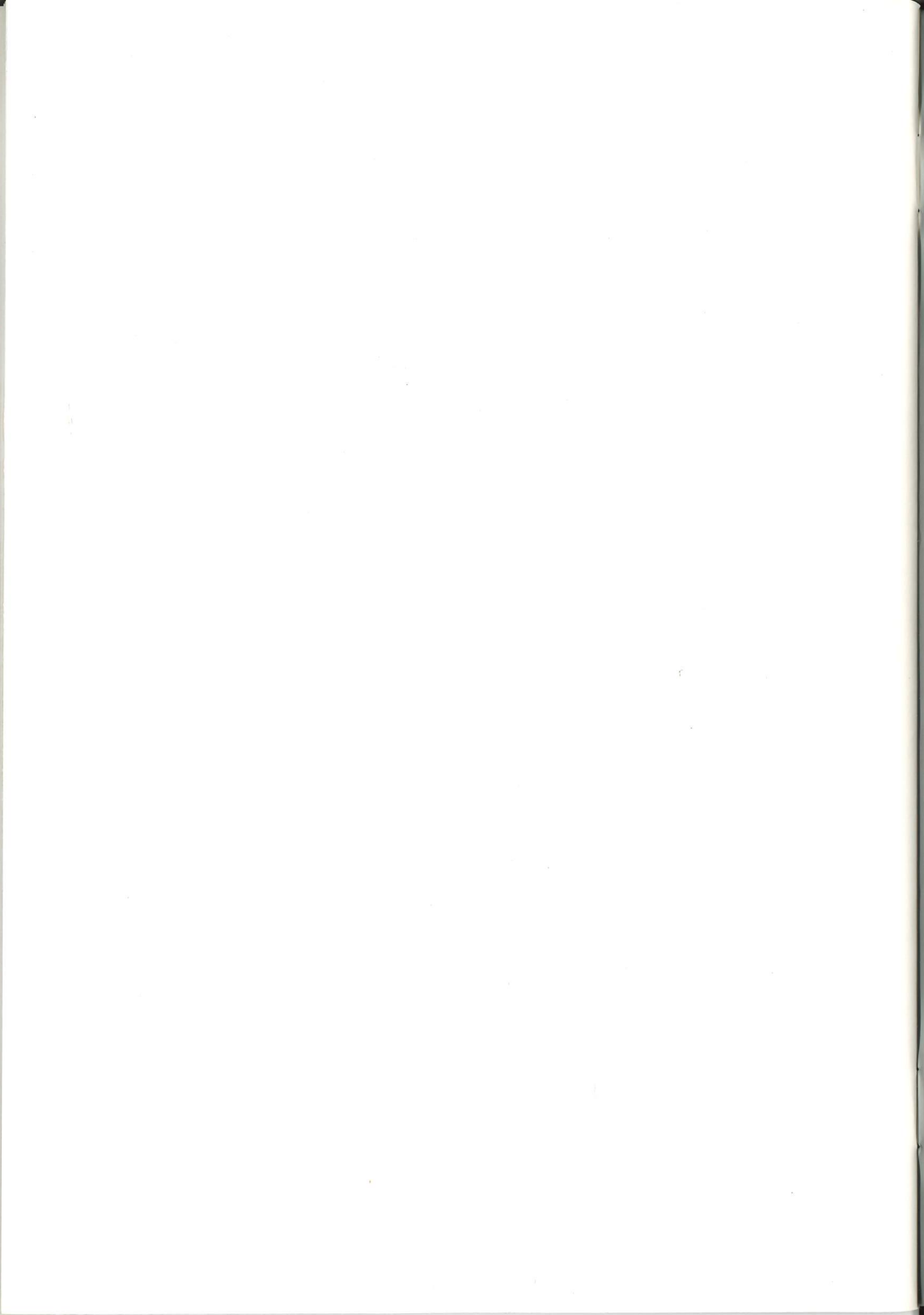
Kjell Spång



Kjell Björkman



Olle Backteman





tillverkar utrustningar för vibrations-, stöt- och tryckmätningar. Programmet är mycket komplett och innefattar allt från givare med tillbehör till analys-utrustning.



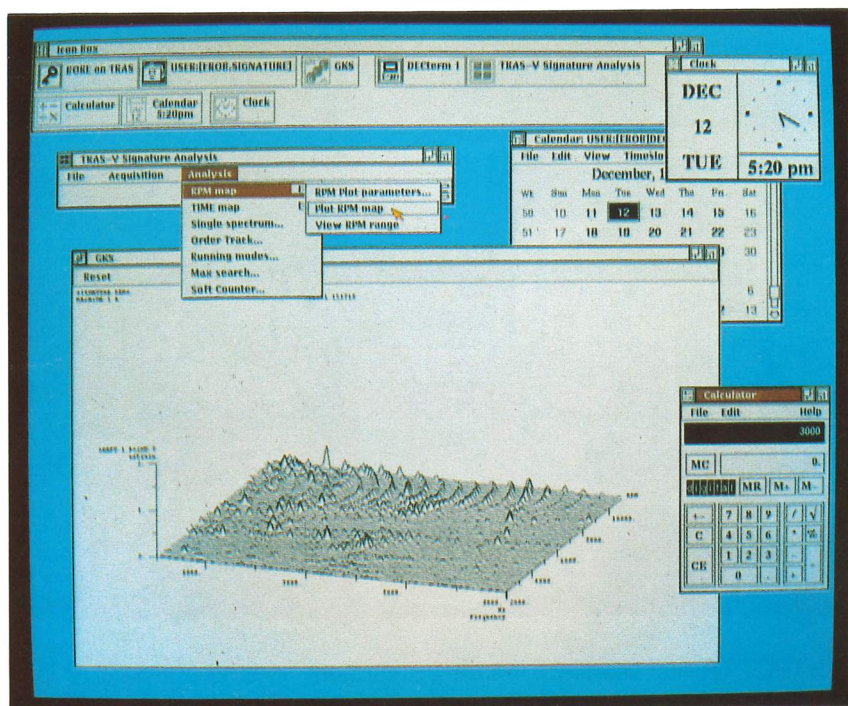
ALVETEC AB representerar några av världens ledande tillverkare inom detta område. Vår ambition är inte bara att ha en väl balanserad produktmix från ledande leverantörer, utan vi vill också, att Du som kund skall känna att Du kan vända Dig till oss med förtroende. Vi har många års erfarenhet av våra produkter och vi känner våra leverantörer väl, vilket ger en trygghet som vi vill dela med oss av. Vår verksamhet består inte enbart av produktförsäljning utan vi ägnar också mycket tid åt rådgivande verksamhet och andra service-frågor.



ALVETEC

Fältvägen 8, Box 8276, S-163 08 SPÅNGA
Telefon 08 - 36 29 60
Telex 08 - 12508 ALVTEC S
Telefax 08 - 760 41 62

TRAS



TRAS-V under DECwindows - morgondagens användargränssnitt

TRAS-V systemet anses av många som den mest kompletta verktygslådan för mångkanalig signalinsamling och signalanalys. TRAS-V programmerbarhet är unik och uppskattas därför av specialisten.

Standardtillämpningar är idag menystyrda i fönstermiljö.

DECwindows är Digital Equipments varumärke.

3K 3K SYSTEMS AB

Box 3518, 172 03 Sundbyberg, Tel 08 - 764 72 40