

SVIB

V I B R A T I O N S

NYTT

Medlemsblad för Svenska Vibrationsföreningen

Årg 6 Nr 1 Mars 1988



S V E N S K A V I B R A T I O N S F Ö R E N I N G E N

SVIBs styrelse

Ordförande

Kjell Spång, VD
Ingemanssons Ingenjörbyrå AB
031 - 80 37 00

Vice ordförande

Sven Sahlin, prof
Kungl Tekniska Högskolan
08 - 787 80 39

Sekreterare och kassaförvaltare

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

Övriga ledamöter:

Ronnie Lundström, docent
Ingemansson Mekanik
090 - 13 70 70

Hans-Lennart Olausson, civ ing
ASEA STAL AB
0122 - 816 34

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

Arbetutskott

1 Vibrationsmätning och -analys

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

2 Fordons- och maskinvibrationer

Hans-Lennart Olausson, civ ing
ASEA STAL AB
0122 - 816 34

3 Trafik-, mark- och byggnads- vibrationer

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

4 Vibrationers inverkan på människan

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

SVIBs kansli

Alf Olsson

Ulla Nordin

Box 1288
164 28 KISTA

Besöksadress: 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

FRÅN GAITHERSBURG TILL GUANGZHOU

Det blir således i Kina som nästa möte med ISO-kommittén TC 108 Mechanical vibration and shock kommer att äga rum. Mötet hålls på Swan Hotel i Kanton mellan den 5 - 16 september 1988. En inbjudan med allmän information och dagordning har utsänts från sekretariatet. Redan nu står det klart att frågan om tilläggen för olika tillämpningar av ISO 2631 i t ex fartyg, fordon, byggnader m m kommer att bli en av de stora tvisteämnena. Från svensk sida har vi envist hävdat att det kommer an på experterna från resp verksamhetsgren att avgöra hur man skall mäta och bedöma vibrationerna i sitt tillämpningsområde och vid behov ta till ISO 2631 när det blir aktuellt att göra en arbetshygienisk bedömning.

Men detta resonemang är inte allmänt accepterat. Inom ISO håller var och en på sitt, och då blir konfrontationer ibland oundvikliga. Således röstade vi tre gånger emot tillämpningsanvisningen för vibrationers inverkan på människor i byggnader (ISO 2631/2). Den sista gången var det bara två

negativa röster mot 17. Därmed får vi leva med underlaget som internationell standard. Nu förestår en andra omröstning på DP-stadiet av en tillämpningsanvisning för "crew vibration". Den är uppbyggd på samma sätt som det tidigare tillägget för mätning i byggnader med fasta mät-punkter på golv resp däck. För sovrum och kabiner skall sedan utvärderingen göras med en s k "combined curve" dvs en kriteriekurva som är gemensam för både x-, y- och z-riktningarna. Filtret för denna kurva finns redan i instrumentspecifikationen ISO 8041.

Det återstår nu att se om vibrationsexpertisen med anknytning till sjöfarts- och varvsnäringen har större inflytande över standardiseringsaktiviteten på fartygs-vibrationsområdet än vad byggvibrationsexpertisen hade.

SVIB har i viss utsträckning lagt sig i planeringen och förberedelserna inför ISO-mötet, först och främst genom att gå in med ett riktat bidrag för att stärka den svenska representationen i ISO-arbetet men också genom att i samverkan

med resebyrån Olympia i Helsingfors utarbeta programmet till en gruppresa som inkluderar både resa till och från Kanton samt en veckas rundresa i Kina före återfärden. Priset är SEK 19 560:- om man reser ensam

och bor i enkelrum. Reser man tillsammans med någon får man betala totalt 33 820:-. Alla som är intresserade kan beställa programmet från SVIBs kansli, och det finns ännu så länge ingen begränsning för deltagande.

Alf Olsson

Mystik-mumrick



*En ung teknolog ifrån Bäck
studerat tre veckor i sträck
vibrationsmätning men
ej förstått något än.
Det får honom att darra av skräck.*

Text
och
bild:
Crona

RAPPORT FRÅN IMAC VI Florida, februari 1988

Kjell Ahlin
3K Akustikbyrån AB

Den sjätte internationella modalanalyskonferensen arrangerades i februari. Efter utflykter till Los Angeles och London hade man återvänt till Orlando i Florida, där de tre första IMAC ägde rum. Den yttre ramen var perfekt, svenskt högsommarväder med 28 grader C och många poolbesök.

Konferensen inleddes av Larry Mitchell från Virginia Polytechnic Institute (känd för introduktionen av det alternativa sättet att uppskatta överföringsfunktioner, H2). Han konstaterade att vi upplever en platå inom modalanalysen. Han anser nu att modalanalysen får övervintra i väntan på att CAD (Computer Aided Design) blir mer spritt. Under tiden måste man förbereda sig genom att länka ihop modalanalys, FEM och CAD. Det tar dock tid innan CAD blir allmänt. Man har länge talat om att underleverantörer till t ex bilindustrin måste kunna leverera efter CAD-specifikationer. En undersökning i USA visar att inom dessa smärre företag

endast 5 % har erfarenhet av CAD, och ingen av dessa rapporterar ökad produktivitet.

Konferensen innehöll en mångfald föredrag i femtio sessioner. Proceedings omfattar två band om sammanlagt drygt 1700 sidor. Som vanligt var nivån mycket varierande, och programmet fick en del hål på grund av att många kineser ej dök upp.

Några nya metoder presenterades egentligen ej, vilket stämmer med Mitchells platå ovan. Man kunde märka att man använde metoder från andra discipliner i ökad omfattning. Det fanns flera föredrag om ARMA-modeller, adaptiva filter, Principal Components, källidentifiering osv. Man höll också föredrag som behandlade konditionsövervakning av maskiner utan egentlig koppling till modalanalys. Man talade en hel del om Operating Deflection Shapes, dvs rörliga displayer för vibrationer uppmätta under drift.

En lista över sessionstitlar kan ge en grov uppfattning om vad som behandlades under konferensen.

Experimental Case Histories
(3 sessions)
Analytical Methods (6)
Structural Dynamics Modifi-
cation (6)
Linking Analysis and Test (3)
Processing Modal Data (2)

Seismic Topics (1)
Modal Test Methods (4)
Modal Techniques for Rotating
Machinery (2)
Modeling Structures (2)
Substructuring (2)

Noise/Acoustics (2)
Experimental Techniques (3)
Finite Element Analysis (2)
Lanczos Methods (1)
Transducers & Instrumenta-
tion (1)

Space Structures (2)
Machinery Diagnostics (2)
Vehicular (1)
Nonlinear Structures (2)
System Identification and
Control (1)

Design Methods (1)
Damping (1)

Vad gäller hårdvara som visades
kan man konstatera att man nu
har färggranna displayer,
fönsterhantering, musar och

andra datortrendiga facili-
teter. Men algoritmerna är
färdigutvecklade och man
använder inte ett uns av
datakraften för att hjälpa
teknikerna att göra bättre mät-
ningar. Ett föredrag påvisade
exempelvis att den uppmätta
dämpningen i en struktur är
mycket känslig för hur man
monterar sina accelerometer-
kablar. När får vi system som
har alla goda råd inbyggda och
som inte accepterar mätningar
som uppenbarligen inte är bra?

En konferens som denna fyller
naturligtvis en funktion även
inom en disciplin som för
tillfället ej utvecklas så
snabbt. Jag har själv ett
trettiotal anteckningar i den
svarta boken från "aha-
upplevelser" via "kolla upp det
här" till "tag kontakt med den
och den och berätta"... Och
som vanligt är umgänget med
kollegor mellan föredragen det
kanske mest givande.

Som avslutning kan meddelas
att IMAC VII går i Las Vegas 13
- 16 februari 1989 och att
IMAC VIII kommer att avhållas
på Hawaii. □

INGEMANSSONS INGENJÖRSBYRÅ AB är med 75 anställda Skandinavien största akustikkonsultföretag. Vi söker medarbetare till vår enhet **INGEMANSSON AKUSTIK** som arbetar med byggnads- och rumsakustik, samhällsbuller, industribuller, produktutveckling och vibrationsdämpning samt elektroakustik.

Ingemanssons Ingenjörbyrå AB är ett fristående dotterbolag till Det norske Veritas, ett internationellt tjänstesäljande klassificerings- och konsultföretag med kontor i mer än 100 länder.

INGEMANSSON söker

AKUSTIKER / VIBRATIONSTEKNIKER

Till samtliga våra kontor söker vi personal med erfarenhet av akustik eller vibrationsteknik.

BYGGNADSAKUSTIKER

till kontoren i **GÖTEBORG, MALMÖ och STOCKHOLM.**

Verksamheten omfattar bl a projektering av ljudisolering, rumsakustik, bullerbekämpning och elektroakustik.

Kontaktpersoner:

Göteborg
Stockholm
Malmö

Ola Ståleby
Leif Akerlöf
Hans Elvhammar

MASKINAKUSTIKER

till kontoren i **GÖTEBORG och ÖRNSKÖLDSVIK/UMEÅ.**

Verksamheten omfattar bl a vibrations- och bullerdämpning av maskiner vid ny- och omprojektering inklusive maskinfundamentering. Mätteknisk erfarenhet är en merit.

Kontaktpersoner

Göteborg
Örnsköldsvik

Lars-Olof Rosell
Sven Tyrland



INGEMANSSON

A K U S T I K · M E K A N I K

Fackliga representanter är: (CF) Melker Johansson, 08-744 57 80.
(SIF) Peter Bengtson, 031-80 37 00.

Ansökningar sändes snarast till Ingemanssons Ingenjörbyrå AB,
Box 276, 401 24 Göteborg, Att Christina Agélii

Telefonnummer:

Göteborg - 031-80 37 00, Stockholm - 08-744 57 80.
Malmö - 040-710 35, Örnsköldsvik - 0660-821 75.

FROLOW OCH KAZANTSEV PÅ SVERIGE-BESÖK

Akademiledamoten Konstantin Frolow och biträdande utbildningsministern Yevgeny I Kazantsev var på besök hos IVA i början av mars. Med kort varsel kallade IVA därvid några av SVIBs medlemmar i Stockholmstrakten till ett miniseminarium om framstegen i Sovjetunionen på vibrationsområdet.

Övningen fick med ännu kortare varsel avstyras när det visade sig att det inte fanns någon under sportlovsveckan som kunde ta del av sagde Frolows föredrag.

Istället deltog jag i en diskussion om avsikterna med besöket som arrangerats av Svensk-Sovjetiska Förbundet. Som förklaring till att seminariet måst inställas uppgav jag att SVIBs medlemmar ägnade sig åt familjen under sportlovsveckan. Å andra sidan redogjorde jag för SVIB och dess verksamhet samt utlovade ett betydligt större och mer representativt auditorium om

han hade möjlighet att återkomma t ex till Vibrationsdagen.

Vibrationsdagen kommer även i år att förläggas till Rotundan på Operan onsdagen den 23 november.

Vad jag förstod så talar man numera med hänvisning till Glasnost om ökande frihet för tekniker och ingenjörer i Sovjetunionen och man har uppenbarligen ett behov av informationsutbyte bl a på vibrationsområdet.

För information och som referens till sin verksamhet i Sovjetunionen överlämnade Frolow två publikationer:

"Vibration i tekniken och Människan" - vetenskaplig populärutgåva 1987 av Fjodor Menascvitj Dimentberg och K V Frolow

samt

"Mekanikproblem i modern maskinbyggnad" av K V Frolow 1987.

Alf Olsson

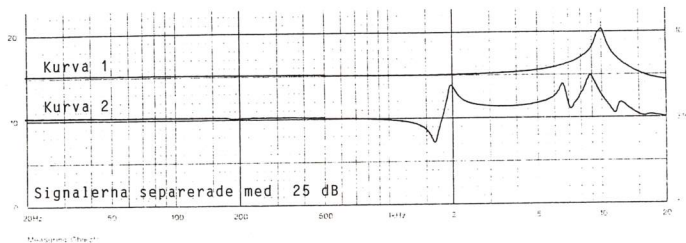
VIBTECH SENSOR AB

KALIBRERINGSPROBLEM ?

Mångårig erfarenhet av kalibrering och kontroll av accelerometer samt svängningshastighetsgivare, har givit oss ett stort kunnande, som vi gärna delger våra kunder.

Varför "köra" en FREKVENSPONSKURVA över accelerometer / givare ?

KURVORNA NEDAN GER SVARET !!



Kurva 1, FREKVENSPONSKURVA från en accelerometer med mätområdet 0-5000 Hz, resonansfrekvens 10 kHz

Kurva 2, FREKVENSPONSKURVA från en accelerometer med mätområdet 0-5000 Hz, tappad från en höjd av 85 cm, kurvan talar för sig själv

VIBTECH SENSOR AB utför;

FREKVENSPONSKURVOR ÖVER ACCELEROMETER UPP TILL 30 kHz
FREKVENSPONSKURVOR ÖVER SVÄNGNINGSHASTIGHETSGIVARE
KÄNSLIGHETSKALIBRERING AV ACCELEROMETER
KÄNSLIGHETSKALIBRERING AV SVÄNGNINGSHASTIGHETSGIVARE
FÖRSÄLJNING AV SENSOR NEDERLAND'S GIVARE *
SERVICE, REPARATION SAMT KALIBRERING AV VIBRATIONSTRUMENT

*Givarna kundanpassas till önskad utsignal och kontaktdon

VIBTECH SENSOR AB har resurserna för kontroll av sensorer
En kontroll medför ett säkert mätresultat
Anlita oss innan den känsliga mätningen skall utföras

Adress
Nybohovsbacken 99

Postadress
117 44 STOCKHOLM

Telefon
08-19 32 00
08-19 45 00

VIBRATIONS DAGEN 1987

När solen ånyo börjar krypa upp över horisonten känns det inte helt aktuellt att komma med en rapport från Vibrationsdagen. Men för Er som inte kunde delta kan kanske ändå en kort repetition vara av intresse.

För första gången hade vi ordnat det så att föredragen och lunchen avnjöts på samma plats. Rotundan som delas mellan Operan och Operakällaren och som för närvarande hårbärgerar Pelle Svanslös och hans vänner resp ovänner hade vid tillfället möblerats om till föreläsningssal.

Vi hade inbjudit två gästföreläsare från USA:

James C Wambold, professor i Mechanical Engineering vid Pennsylvania University, State College. Han hade förlagt delar av sin s k "sabbatical leave" till Väg- och Trafikinstitutet, VTI, där han dels studerat deras resurser för teoretiskt simulerad friktionsmätning, dels utfört vissa jämförelser av de metoder som används för mätning av vägars längsprofil (jämnhet).

Ralph T Buscarello från Denver, Colorado. Denne man är verksam dels som konsult, dels som föreläsare vid de



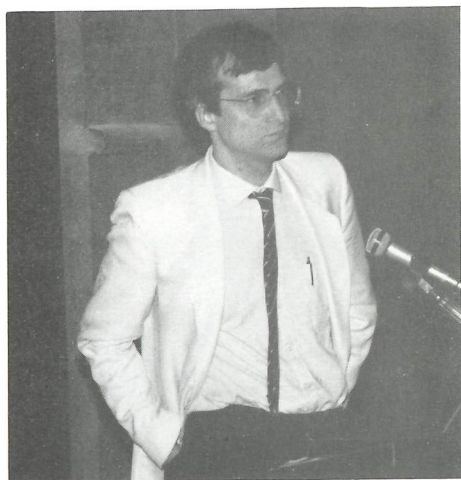
kurser som arrangeras av Update International. Hans förmåga att engagera en bred publik och på ett lättfattligt sätt framställa och förklara vissa av vibrationsområdets ofta invecklade frågeställningar hade gjort att hans rykte nått oss och att vi inbjudit honom. Ralph Buscarellos publikation "Practical solutions to machinery and maintenance vibration problems" delades ut till alla som var närvarande på Vibrationsdagen. I kompendiet med föredragen från Vibrationsdagen återfanns en del av hans föredrag "Easiest vibration prevention methods utilizing craft procedures" samt information om ett tilltänkt vibrationsseminarium i Sverige 1988.

En orientering om grunder för vibrationsövervakning och om egenskaper hos olika typer av övervakningssystem hade sedan länge efterlysts och föredragen kring detta tema syftade till att ge en lättfattlig översikt med presentation av en teoretisk del, en genomgång av tillgänglig utrustning på mät sidan samt några exempel på var och när vibrationsövervakning är lämplig och användbar.

I följande bildgalleri av föredragshållarna anges vem det föreställer samt ämnet för deras resp föredrag.



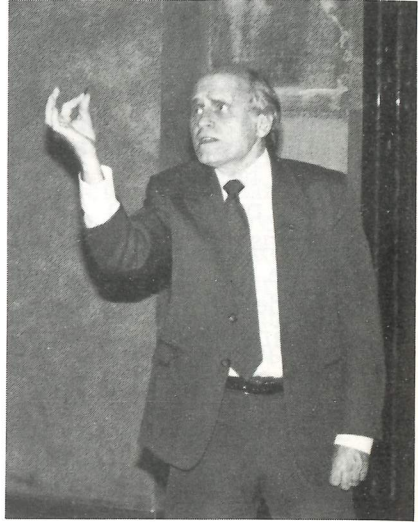
*Förmiddagens ordförande:
Olle Bacteman*



*Mats Hagberg,
Arbetsmiljöinstitutet, Solna:
"Risker för nervskador vid
hand-armvibrationer"*



James C Wambold: "Vibrations due to road roughness – its measurement and control"



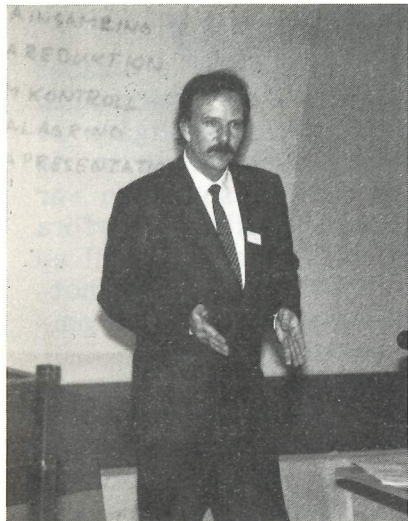
Ralph T Buscarello: "Easiest vibration prevention methods utilizing craft procedures"



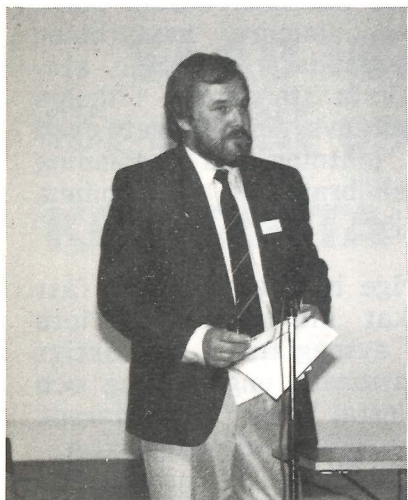
Håkan Torstensson, SP, Borås: "Vad gör Statens Provningsanstalt på vibrationsområdet?"



Eftermiddagens ordförande: Ylva Vidhög



*Ingvar Andersson, ASEA STAL,
Finspång:
"Vibrationsövervakning –
nuvarande status – med
praktikfall"*



*Jörgen Svensson, Ingemansson
Mekanik, Göteborg:
"System för
vibrationsövervakning"*

Dessutom redogjorde Peter Arnberg för en jämförelse av upplevelsen av buller och vibrationer och Kaj Bodlund rapporterade om en undersökning på SP om mätning av hand-armvibrationer på slående verktyg.

I stället för Gösta Rundqvist avslutade Henry Sandström med ett anförande om vibrationer och vibrationsövervakning i samband med sprängningsarbete.



Henry Sandström

Föredragen från Vibrationsdagen finns sammanställda i en SVIB-publikation vilken kan rekvireras från kansliet. Pris: SEK 100:–.

Alf Olsson

TEKNISKA REGLER

Mekanisk vibration och stöt

Nya ordlistor för vibrationer, balansering samt för mekaniska och akustiska givare är och har varit på omröstning inom såväl ISO som IEC.

Ett nyvaknat intresse för vibrationsdämpning och metoder att ange dämpning hos fjädrar och andra elastiska material har givit sig tillkänna genom ökande aktivitet inom ISO och genom ett flertal förfrågningar från svenska intressenter. Problemet har varit att få erfarna och intresserade experter att ställa upp i ISO-arbetet. Svenska Vibrationsföreningen, SVIB, har genom ett riktat bidrag till Svenska Elektriska Kommissionen, SEK, som skall användas som stöd för deltagande i internationellt standardiseringsarbete, medverkat till att avhjälpa en av svårigheterna vid rekrytering av experter i ISO-arbetet.

Maskinvibrationer och balansering

Efter många års arbete med revisionen av normen för

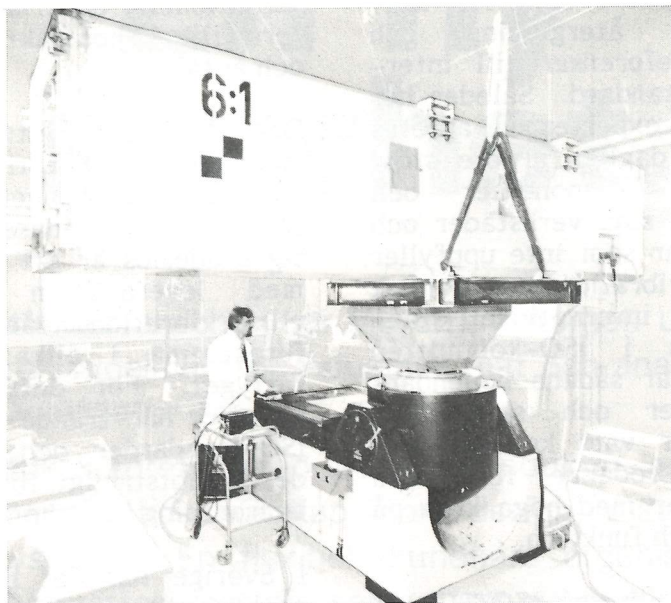
tillåten restobalans lyckades man genom en salomonisk lösning få ut en ny utgåva av ISO 1940 genom att ge ut de delar av texten som man var enig om och samtidigt överföra de ännu olösta frågorna till en ny del. Härigenom kunde motsvarande svensk standard omgående ges ut i ny utgåva.

När det gäller maskinvibrationer går man inom ISO fram på bred front med revision av gällande grundstandard ISO 2372 för all vibrationsbedömning samtidigt som man utarbetar en rad tillämpningsstandarder som delar av ISO 7919 vilka utformats som anvisningar för mätning på olika typer av maskiner såsom stora turbiner, mindre gasturbiner och hydrauliska maskiner etc. Den första standarden i denna serie utgavs under året med titeln "Mätning och bedömning av axelvibrationer - Allmänna riktlinjer".

I Sverige har dessa frågor fått ett ökat intresse vilket inte minst avspeglats i ett aktivt internationellt engagemang och ett flertal högt respekterade svenska förslag och synpunkter.

Ett av de problem som uppmärksammats av bristande

BEHÖVER DU HJÄLP MED VIBRATIONSPROVNING



SAAB HAR RESURSERNA
för såväl små som stora objekt
KONTAKTA *Rune Persson 013 181443*
Göran Seger 013 184719



Saab Flygdivisionen
Provning och Provresurser
581 88 Linköping

förståelse hos andra produktrelaterade kommittéer dels för innebörden i gällande vibrationsstandarder, dels för krav på riktig återgivning och korrekta referenser till internationell standard. Således har de svenska experterna i arbetet dels i sitt dagliga arbete stött på olika komponenter och produkter i sina verkstäder och anläggningar som inte uppfyller gällande vibrationskrav enligt svensk och internationell standard, dels i ISO-kommittén framfört var sådana uppenbara felaktigheter och skrivningar förekommer vars konsekvenser kan bli förödande för stora anläggningar med höga krav på säkerhet och funktion.

För att tillmötesgå ISO/TC 108 har ISO utfärdat en central kommuniké vari begärs att andra kommittéer anmäler till centralsekretariatet sådana arbeten som faller inom vibrationskommitténs ram och som därmed klassas som dubbelarbete om de fullföljs utan samordning mellan kommittéerna.

Fartygsvibrationer

Utflaggning av svenska fartyg och upphandling av nya fartyg i länder långt borta från vårt

eget land med dess krympande varvsnäring kommer att med-föra ett ökat behov av internationella underlag att referera till i kontraktshandlingar och avtal.

Det är mycket lätt att hitta exempel på vibrationsproblem inom sjöfartsnäringen och enda sättet för en redare att hålla sig skadeslös är att det i avtal med leverantören stipuleras vilka vibrationsnivåer som får förekomma i olika delar av fartyget. För detta ändamål finns för närvarande tre utgivna ISO-standarder och ett fjärde delvis motstridigt förslag under bearbetning inom kommittén.

I Sverige har det inte funnits skäl att gå händelserna i förväg, men väl att granska och kommentera befintliga förslag. I grunden ligger ett antal japanska undersökningar och resultatet av en s k Round-Robin-test samt slutsatserna från ett SVIB-symposium "Vibrationer ombord".

Med det stöd som Sjöfartsverket utverkat för deltagande i det internationella arbetet har risken för obehagliga överraskningar för tillfället eliminerats. Så länge man inte bestämt sig för hur mätstandarden skall användas och

En ny storhet.

Elektronikbranschen har fått en ny storhet. Lagercrantz' avdelning för industriell mät och analys är nu **DesiMeter Ab**.

Ett specialföretag med ledande produkter, service och applikationskunskap inom design, mät- och analysteknik. En flexibel, kundnära organisation med stora resurser. En samarbetspartner för varje fas av framgångsrik produktutveckling.

Med agenturer som Pafec, Gould, Seiko D-Scan, Analogic, GenRad, Transamerica Instruments, A&D, Kron Hite, Bit 3 ...

Nu är det **DesiMeter Ab** som gäller. Du är välkommen att sätta oss på prov. Vi står beredda.



DesiMeter Ab

ett Lagercrantz-företag

DesiMeter Ab
Box 985
191 29 Sollentuna
Tfn 08-754 94 90

vilka nivåer som slutgiltigt skall tillämpas finns det fortfarande all anledning att delta i arbetet.

Byggnadsvibrationer

Den grundläggande standarden för vibrationsmätning i byggnader har slutligen antagits av ISO och i översättning godkänts för remissutsändning i Sverige. Remissen kommer att innehålla en bilaga "Riktvärden för spränginducerade vibrationer i byggnader". Svenska Vibrationsföreningens arbetsutskott för trafik-, mark- och byggnadsvibrationer har utarbetat underlaget till denna bilaga för att bibehålla svensk praxis vid övervakning av sprängningsarbeten. Även om den svenska - och tillika nordiska - metoden att mäta endast inkommande vertikala vibrationer till grunden i en fastighet inte utförligen beskrivits i ISO-standardens diskussioner som lett fram till ISO-standardens utformning noterats att vi anser det fullt tillräckligt att mäta i endast en riktning. Men det har inte funnits någon erfarenhet utanför de nordiska länderna och därför har man generellt rekommenderat samtidig mät-

ning i alla tre koordinatriktningarna, x, y och z.

Å andra sidan förekommer i andra länder varken sprängning eller krav på övervakning av sådana arbeten i samma omfattning som i Sverige. Således har man undvikit att närmare specificera vilken metod som skall användas.

Kommittén har också arbetat med bedömning av hur höga vibrationer datorer och liknande utrustning tål. De indikationer man på senare tid fått från en av de större dator-tillverkarna visar på en försiktig öppning mot högre toleransnivåer. Den kommande ISO-standardens krav på mätning och rapportering av data har således redan som förslag börjat ge vissa resultat.

Som en fortsättning på detta arbete har en arbetsuppgift antagits av ISO-kommittén gällande miljöklassificering med avseende på vibrationer. Eftersom det övergripande ansvaret för miljöklassificering ligger hos IEC TC 75 med sekretariat i Sverige känns det särskilt angeläget att en samordning åstadkoms på detta område så att dubbelarbete undviks.

Fordonsvibrationer

Det görs stora insatser inom bil- och fordonsindustrin för att öka åkkomforten. Man mäter och analyserar jämnheten hos vägar, dämpningen hos fjädrar och stötdämpare, vibrationsöverföringen i sitsar och stolar och man jämför med gällande normer för människans känslighet för vibrationer.

Som en pusselbit i denna bild passar den under året utgivna standarden för "Vägfordon - Metod för rapportering av mätdata".

Användning och kalibrering av instrument

Vid det avslutande plenarmötet i Berlin 1984 efterlyste convenor i arbetsgruppen för kalibrering av accelerometrar, Sven Eskilsson, den första grundläggande delen i denna standardserie vilken godkändes i Moskva 1979. Det tog ytterligare tre år för kommittésekretariatet och ISO att få ut standarden.

En gammal dam flyttade - vid samma tidpunkt som Moskva-mötet - till en mindre lägenhet på Kungsholmen. Väl installerad bjöd hon flyttkarlarna på en konjak. Hon drack inte själv, men då flaskan väl kommit fram under flyttningen tyckte hon att den borde komma till användning. Hon hade ärvt den efter sin bror som var nykterist och som i sin tur ärvt den efter fadern som hade inhandlat den i början av 20-talet. Korken var alldeles mjuk och gick inte att få upp med korkskruv, men innehållet sipprade ändå snart ut i glaset. Smaken var glasklart fruktig och väldigt lätt. På flaskan stod att den hade lagrats i över 25 år.

Måhända blir det något fler än ett par flyttkarlar som får glädje av innehållet i kalibreringsanvisningarna. Man får bara hoppas att det bevarat sina inneboende kvaliteter lika väl som konjaken.

AO

KURSER och KONFERENSER

Discrete-Time Signal Processing, Filtering and Estimation (Course 823)

Tid och plats: 12 - 15 april 1988
Maastricht Exhibition and Congress Centre
Holland

Arrangör: CEI-Europe Elsevier
P O Box 211
NL - 1000 AE Amsterdam
Holland

Kontaktperson: Dr Birgit Jacobson
CEI-Europe/Elsevier
P O Box 910
612 01 FINSFÅNG

Planering av miljöer för känslig tillverkning

Tid och plats: 19 - 20 april 1988
Electrum Konferenscentrum
Kista, Stockholm

Arrangörer: VIAK AB, Sektor Industriteknik, Stockholm
BRS-COMPONIA AB, Stockholm

Teknisk balkteori - rationella handboksmetoder

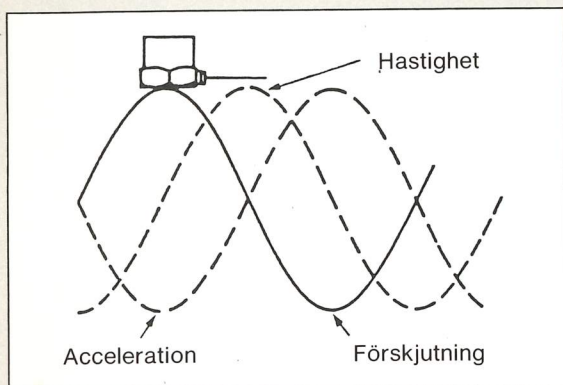
Tid och plats: 2 - 6 maj 1988
Hooks Herrgård, Hok

Arrangör: Skandinavisk Företagsutbildning AB
Ingenjörscentrum, 191 78 Sollentuna
i samråd med avd för hållfasthetslära
Chalmers Tekniska Högskola
Tekniska Högskolan i Linköping

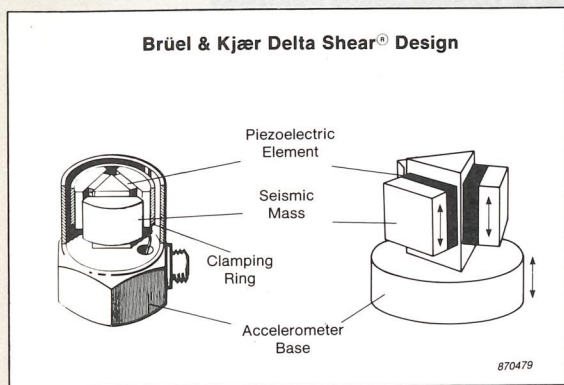
International Course on Correlation and Spectral Analysis

Tid och plats: 30 maj - 3 juni 1988
Hanasaari Cultural Centre
Espoo, Finland

Arrangör: NIVA - Nordisk Arbetsmiljöutbildning
c/o Institute of Occupational Health
Topelluksenkatu 41 a A
SF-00250 HELSINGFORS
Finland
Tel +358 0 47 471



Då din
Brüel & Kjaer
accelerometer mäter
en vacker harmonisk vib-
ration är accelerationen
störst i det ögonblick då
accelerometern står
stilla*!



OK - så är det också
med andra fabrikat men
här slutar likheten.
Ingen annan har
DELTA-SHEAR®
konstruktionen med allt
vad det innebär av
fördelar.

Idag finns ett 20-tal typer som hjälper dig att mäta från
 $50 \mu\text{ms}^{-2}$ till 1000Kms^{-2} .

* Utvecklingen står aldrig stilla. Vi har utvecklat och tillverkat
accelerometrar i snart 40 år.

Brüel & Kjaer 

Brüel & Kjaer Sverige AB

Postadress: Box 1244 · 141 25 Huddinge · Besöksadress: Solfagravägen 42, Huddinge
Telefon 08 · 711 27 30 · Telex 10250 decibel s · Telefax 08 · 774 94 23
Distriktskontor Sydväst: Lasse Iho · Telefon: 033 · 541 25 · Mobil 010 · 713 487

18th International Symposium on Automotive Technology and Automation

Tid och plats: 30 maj - 3 juni 1988
Florens, Italien

Ämne: Mechatronics - Use of Electronics for
Product Design, Testing, Engineering and
Reliability

Kontaktperson: Dr John I Soliman,
Chairman ISATA Co-ordinating Committee
42 Lloyd Park Avenue
GB - CROYDON CRO 5SB
England

**NVC 88 - 2nd International Noise & Vibration Control Conference
and London West End Showroom**

Tid och plats: 9 - 10 juni 1988
London Marriott Hotel
Grosvenor Square
LONDON

Arrangör: The Trade & Technical Press Ltd
13/15 Creek Road
East Molesey, Surrey KT8 9BE
England

NAM 88 - Nordic Acoustical Meeting 88

Tid och plats: 15 - 17 juni 1988
Tampere University of Technology
TAMPERE
Finland

Arrangör: The Acoustical Society of Finland
Tampere University of Technology
P O Box 527
SF-33101 TAMPERE
Finland

INTER-NOISE 88 - "The Sources of Noise"

Tid och plats: 30 augusti - 1 september 1988
Palais des Papes
AVIGNON
Frankrike

Arrangör: Inter-Noise 88
BP 23
F-60302 SENLIS CEDEX
Frankrike

ICAM – International Conference on Advanced Mechatronics
Mechanical Problems in Fine Mechanisms and Electronic Devices

Tid och plats: 21 – 24 maj 1989
Japan Society of Mechanical Engineers
TOKYO
Japan

Arrangör: Japan Society of Mechanical Engineers
Sanshin Hokusei Bldg.
4-9, Yoyogi 2-chome, Shibuya-ku
TOKYO, 151
Japan

ELEKTRONIK FÖR VIBRATIONS MÄTNING

NORWEGIAN ELECTRONICS arbetar sedan mer än 10 år med konstruktion och tillverkning av elektronisk mätutrustning. NE erbjuder 2 produktgrenar:

- ☐ Standardenheter
- ☐ Kundanpassade lösningar (custom design engineering)

*Begär vår
företagspresentation!*

 **NORWEGIAN
ELECTRONICS**ab
Box 9006 · S-70009 ÖREBRO · Tel 019-245080

"BOZO-BOZO"

Frågan i förra numret av SVIB Vibrationsnytt om vilka krafter som fick dr Bozo-Bozos propeller att snurra i ena eller andra riktningen besvarades enligt följande av Arne Lindholm, Vibrationsteknik AB. Dr Bozo-Bozos eget svar återges även det.

1:a pris går således till Arne Lindholm som får en middag för två personer på Operakällaren och dessutom var sin Bozo-Bozo.

2:a pris går till Bozo-Bozo som får sälja 2 Bozo-Bozo.

Alf Olsson

Arnes svar:

"Bozo Bozo är inte så tydligt återgiven men här är en förklaring:

När man stryker pinnen utmed upphöjningarna så får man olika rotationsriktning beroende på att rörelsen hos navet får två alternativa utseenden sett tangentiellt. I bägge fallen blir rörelsen sågtandformat. Men den blir riktad åt två håll så här:



Ett enklare fall som kan förstås lättare men som bygger på samma idé är:

Om Du håller en penna i handen och hänger ett ringformat föremål på pennan så kan du få ringen att sakta vandra åt endera hållet om du hastigt för pennan åt ett håll och sedan sakta "hämtar" med ringen åt det håll du vill att den ska vandra.

På samma sätt fungerar det med Bozo-Bozo. Men rörelsen blir mycket snabbare och varje upphöjning på pinnen fungerar som en sådan här hämtningsscykel. Den snabba rörelsen "hämtar" ("tar nytt tag"), dvs på grund av trögheten hinner inte propellern reagera. Den långsamma tillbakarörelsen drar med sig propellerns insida i hålet ett litet inkrement. Genom att detta upprepas många gånger så börjar propellern sakta rotera.

I den övre bilden pekar upphöjningarna mot den högra handen. Då blir den snabba rörelsen som inte påverkar propellern riktad åt höger och den långsamma som vill dra med propellern blir riktad åt vänster och rotationsriktningen blir därför åt vänster.



VIBRATIONSTEKNIK AB
VIBRATION CONSULTANTS

PORTABEL FFT-ANALYSATOR
FÖR INSAMLING OCH ANALYS
AV MÅNGA MÄTPUNKTER.

CSI 2100

- * Mäter, minns och bearbetar vibration, SPM och processparametrar för förebyggande underhållsverksamhet där antalet mätpunkter kräver stora manuella insatser.
- * För alla typer av processindustrier och liknande verksamhet med fler än 50 maskiner.
- * Systemet tjänar in sig själv på mindre än ett år. Insamlingsinstrumentet är även en komplett realtidsanalysator med 400 linjers upplösning. Mäter vektorn och balanserar.
- * Till systemet hör utvärdering av feltyper, diagnos, åtgärdsrapporter med kostnadsanalys.



CSI 2100 är den tredje generationens insamlingssystem. Man har lyckats få in både en komplett realtidsanalysator, ett mycket stort minne och en klartextstyrning av rutinmätningar helt på valfritt språk. Användaren kan med fördel vara redan befintlig personal som kanske idag arbetar som FU-inspektörer eller smörjare med exempelvis SPM-mätningar. Redan uppbyggt SPM-system integreras naturligt i CSI 2100 utan att redan upparbetad erfarenhet går förlorad.

Vibrationsteknik AB hjälper till med igångkörning av systemet med alla typer av rådgivning, utbildning och praktiskt arbete. Vi kan även ombesörja mätningen men vår strävan är att snabbt få systemet att löpa helt utan vår medverkan om kundens organisation kan klara av normalt vibrationsförebyggande arbete.

CSI 2100 systemet omfattar ett litet batteridrivet instrument, bara 1,7 kg och stort som en normal bok. Det arbetar med en IBM-kompatibel persondator med hårddisk och matrissskrivare. Allt arbete med analyser och felutskrifter sker på svenska och manualen är skriven av oss på svenska med underhållspersonal och driftspersonal som målgrupp.

Opertiska undersökningar på ett femtiotal amerikanska kraftverk har visat att mätning och analys görs i medeltal mellan 10 och 20 gånger effektivare med CSI 2100 jämfört med manuell FFT-mätning. Systemet medger dessutom att såväl SPM som alla andra tänkbara processparametrar tas med får att stötta bedömningen av maskinens kondition.

Fråga oss om mera informationer så vi får visa systemets mångsidighet och enkelhet på plats hos Era maskiner.

Postadress
Vibrationsteknik AB
610 24 Vikbolandet

Besöksadress
Östkindsvägen 11
Östra Husby

Telefon
0125-500 34, 504 68

Telex Teletex
815 5012 VTABVIK S

I den nedre bilden pekar upphöjningarna något från högerhanden. Motsatt riktning.

Man kan även ta en bly-ertspenna och skära hack som motsvarar upphöjningarna och åstadkomma samma sak. Rotationsriktningen kan väljas

helt efter den grundprincip som jag angav överst. Snabb rörelse "känner" inte propellern, något långsammare drar den med sig. Större axeldiameter ger bättre effekt eftersom radien är den hävarm som friktionspunkten arbetar på."

BOZO-BOZO ET LA PHYSIQUE

Il s'agit d'une poutre ronde. Les crans sont en haut (figure 1). Quand Bozo est en A ou en B il joue le rôle d'amortisseur et la sollicitation est en

$$\vec{y} \sin \omega (t - Z/c)$$

Lorsque Bozo est en A = point fixe il y a donc une torsion dont la valeur est :

$$\propto \frac{1}{\sqrt{2}} \sin [\omega (t - Z/c)] .$$

sens + 

Cette torsion est combinée à la vibration longitudinale $\vec{y}$. L'impulsion est donnée à l'hélice quand elle est en contact avec le clou

$$\Rightarrow \text{si } \sin \omega (t - L/c) = 1 \text{ alors la torsion est } \propto \frac{1}{\sqrt{2}}$$

Lorsque Bozo est en B il y a changement du signe de l'onde de torsion donc déphasage de π et donc changement du signe de l'impulsion.

onde de torsion $-\propto \sin \omega (t - Z/c)$, vibration $\vec{y} \propto \sin \omega (t - Z/c)$

$$\text{moment d'entrainement : } - \frac{\alpha}{\sqrt{2}}$$

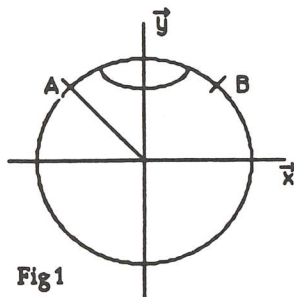
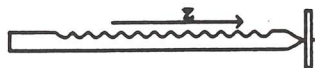


Fig1



Z = Longueur sur l'axe
 ω = fréquence (dépend de la vitesse de frottement)
 c = vitesse de propagation.

LÄSVÄRT

Vibrations of Soils and Foundations

F. E. Richart Jr. et al

Examines analysis, design and measurement of the response of foundations to dynamic loadings, and the transmission of vibrations through soil.

1970 414 pages
13-941716-8 **£57.05 \$73.60**

Blast Vibration Monitoring and Control

Charles H. Dowding

A huge number of research and consulting documents are condensed into this easy-to-understand text. Dowding includes information on recent developments in earthquake engineering, such as response spectrum analysis, frequency-based analysis and computer monitoring.

1985 297 pages
13-078197-5 **£62.80 \$80.95**

Earthquake Design of Concrete and Masonry Buildings

Volume I: Response Spectra Analysis and General Earthquake Modeling Considerations

Robert E. Englekirk and Gary C. Hart

A reference manual for structural engineers, describing earthquake ground motions, static earthquake design forces and modelling of shear-wall buildings, with their responses using elastic and inelastic response spectra.

1982 156 pages
13-223065-8 **£45.65 \$58.90**

Earthquake Design of Concrete Masonry Buildings

Volume 2: Strength Design of One- to Four-Storey Buildings

**Robert E. Englekirk
Gary C. Hart**

This volume develops models for structures undergoing gravity, wind and earthquake loads, contrasting correct and incorrect models. It discusses uncertainty analysis and safety provisions. Materials information is also included.

1984 268 pages
13-223156-5 **£45.65 \$58.90**

Earthquake Engineering

Robert L. Wiegel et al

A collection of articles written by outstanding experts, on the causes and effects of earthquakes and methods for building earthquake-resistant structures.

1970 518 pages
13-222646-4 **£60.25 \$77.75**

Fundamentals of Earthquake Engineering

Nathan M. Newmark and Emilio Rosenblueth

A definitive text by recognised experts in the field.

1971 640 pages
13-336206-X **£62.80 \$80.95**

Industrial Noise and Vibration Control

J. David Irwin
and Edward F. Graf
both of Auburn University

A complete discussion of methods of solving industrial noise and vibration problems, encompassing federal noise control regulations, sources of noise and factors involved in hearing loss.

1979 436 pages
13-461574-3 £60.25 \$77.75

Mechanical Vibrations

Theory and Applications

SECOND EDITION

Francis S. Tse
and Ivan E. Morse

both of the University of Cincinnati
Roland T. Hinkle
Michigan State University

A & B
I.S.E

Intended for undergraduate/graduate courses in mechanical engineering, engineering, science, or aero-engineering, this Second Edition reflects the

changes in vibrations, design technology, and contemporary engineering curricula. Stressing the fundamentals of vibration theory and applications, the first three chapters provide a comprehensive treatment of one-degree-freedom systems. Later chapters cover multi-degree-freedom systems, discrete systems, non-linear vibrations, and digital computer solutions using Fortran IV – many of the programs are of great value in vibration analysis. SI units are utilised in all problems, a summary is given at the end of each chapter and a number of reviews appear in the appendices.

Contents: Introduction. Systems with One Degree of Freedom – Theory. Systems with One Degree of Freedom – Applications. Systems with More Than One Degree of Freedom. Methods for Finding Natural Frequencies. Discrete Systems. Continuous Systems. Nonlinear Systems. Solutions by Digital Computers. Appendices. Index.

1978 464 pages
205-06670-4 £18.95 \$29.95

A Low Priced Student Edition

The Finite Element Method

Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis

Thomas J.R. Hughes Stanford University

Emphasising fundamental finite element concepts and techniques applicable to a broad range of problems, Hughes provides a complete overview of modern linear static and dynamic finite element methodology from basic concepts to practical implementations.

The text covers many procedures for the first time in book form including strain projection methods, implicit-explicit finite element mesh partitions in transient analysis; element-by-element iterative solvers. The book also features an extensive static and dynamic finite element analysis program called DLEARN – designed specifically using structured programming techniques and incorporates many advanced procedures.

READERSHIP: Final year undergraduate/graduate courses on finite elements in civil, mechanical and aeronautical engineering departments.

178 x 235 mm 752 pages 13-317017-9 Pa £17.95 \$28.95
A Prentice Hall International Paperback Edition





Vi äro konsulter vi....



- Välutbildade och oberoende konsulter som koncentrerat sig på att tillhandahålla tjänster



- Stora nog att kunna ta hand om problemen i hela sin bredd



- Förmåga att arbeta på ett för kunden kostnadsbesparande sätt

Då det gäller mekanik och akustik ...

INGEMANSSON MEKANIK

INGEMANSSON AKUSTIK

INGEMANSSON ANATROL



INGEMANSSON

Göteborg 031/810960

Malmö 040/71035

Umeå 090/137070

Stockholm

Örnsköldsvik

Gävle

08/7445780

0660/82175

026/102929

Signal Analysis and Estimation

An Introduction

by **R.L. Fante**

Discrete transforms, random signals and spectral estimation are stressed in this advanced level text on Fourier Analysis. Treatment is applicable to optical, acoustic and electrical signals. The text is divided into two main sections: Deterministic Signals and Random Signals. Initial chapters cover the analysis of continuous and discrete deterministic signals, and later chapters treat the properties, spectral analysis and estimation of random signals. Numerous examples will assist the reader in understanding complex concepts and are often related to engineering applications — radar, antennae, tomography, analog and digital filters, etc — illustrating how the techniques being studied are applied in practice.

Contents: Introduction; Fourier Series (With 17 Figures and 8 Examples); The Singularity Functions (With 5 Figures and 9 Examples); The Fourier Transform (With 5 Tables, 21 Figures and 18 Examples); Discrete Signals and Their Fourier Transform; The Discrete Fourier Transform and Fast Computation Algorithms; Introduction to Random Signals; Spectral Analysis of Random Signals (With 10 Figures, 1 Table and 9 Examples); Principles of Estimation Theory (With 9 Figures, 2 Tables and 6 Examples); Spectral Estimation (With 5 Figures and 1 Table); index.

Readership: Industrial and Aerospace Engineers
0471 62425 X approx 464pp
approx \$59.40

A Wiley USA Title.

Theory of Vibrations with Applications

SECOND EDITION

William T. Thomson
University of California

A thorough treatment of vibration theory and its engineering applications — from simple single-degree-of-freedom systems to multidegree-of-freedom systems. The text incorporates modern techniques of matrix theory and digital computer methods.

1981 608 pages
13-914523-0 **\$73.60**

For sale in the Middle East and Africa Only

Rotordynamics of Turbomachinery

by **J.M. Vance**, *Texas A and M University, Texas, USA*

Rotordynamics of Turbomachinery describes the rotordynamic considerations that are important to the successful design or troubleshooting of a turbomachine. This book shows how bearing design, fluid seals and rotor geometry affect rotordynamic behavior (vibration, shaft whirling, bearing loads and critical speeds), and describes two successful computational methods for rotordynamic analysis in terms that can be understood by practicing engineers. Descriptive accounts are given of the state-of-the-art in several areas of the field and important mathematical or computational concepts, describing equations and formulas in physical terms for better understanding, are presented. Tips for troubleshooting unstable machines are offered, together with practical interpretations of vibration measurements.

Readership: Mechanical, Aerospace and Maintenance or Plant Engineers, Designers and Researchers

0471 80258 1

approx 488pp
approx \$79.80

A Wiley USA Title.

Nonlinear Dynamics

Proceedings of the International Workshop on Nonlinear Dynamics, Medellin, Columbia 1 — 5 September 1986

edited by **A. Saenz**

This proceedings consists of a series of lectures on topics of current interest in nonlinear dynamics, including both theoretical and experimental aspects.

Contents: Nonlinear Dynamics in Lasers and Other Optical Systems; Mathematical and Physical Aspects of Stochastic Mechanics; Phenomenology of Nonlinear Motion; Perturbation Methods in Hamiltonian Systems; Stochastic Effects in Nonlinear Systems; Chaos in Solid State Systems and Others.

Readership: Mathematical Physicists and Condensed Matter Physicists

9971 50333 6

Oct '87

Published by World Scientific Publishing Co, Singapore.

approx 350pp

approx \$52.15



Haverivarnare från ABEM

Förebyggande underhåll på dina villkor



- ★ Tryck på knappen. Efter 60s är maskinens vibrationer registrerade och FFT-analyserade i x, y och z-riktning.
- ★ Töm resultatet i din PC för trendanalys med vårt program.
- ★ Du kontrollerar hela din maskinpark – när det passar dig!

Ring 08-764 60 60

eller sänd oss annonsen

Namn

Företag

Adress

Tel

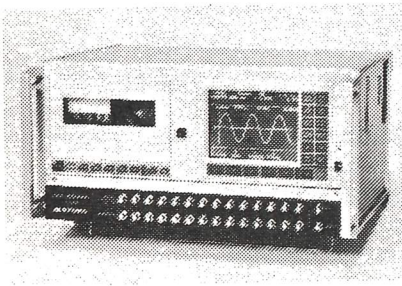
Atlas Copco

Atlas Copco ABEM

Box 200 86 · 161 20 Bromma

Mätbandspelare från ABEM

Säker registrering på dina villkor



- ★ Kassett eller rullband
- ★ Från DC till 4 MHz
- ★ FM, DR, HDDR, PCM
- ★ 1 till 42 kanaler
- ★ Förprogrammerade inställningar kan lagras med data.

Namn

Företag

Adress

Tel

Ring 08-764 60 60

eller sänd oss annonsen

Atlas Copco

Atlas Copco ABEM

Box 200 86 · 161 20 Bromma

FREQUENCY ANALYSIS

by R B Randall

Häromdagen låg rubricerade bok på mitt bord i ett kuvert märkt med utgivarens namn Brüel & Kjaer.

Eftersom en kollega med djupa kunskaper i mätmetodik och instrumentstandardisering visade ett så stort intresse bestämde jag mig för att på detta sätt anmäla boken i SVIB Vibrationsnytt.

AO

FOREWORD

In the years since the First and Second Editions of this book were published a great many developments have occurred; in particular there has been a huge swing from analog to digital analysis techniques, even for day-to-day analysis. The main reason for this development has been the increase in power and reduction in cost of FFT (Fast Fourier Transform) analyzers, but digital filters have also increasingly taken over some of the application areas formerly covered by analog filters.

At the same time it has been realised that the primary distinction is not between digital and analog analysis, but rather between the FFT process, where the signal is analyzed in blocks, and analysis using filters, where the signal is processed continuously. Digital filters are a special case of the latter, but otherwise have very similar properties to analog filters. For this reason the layout of the book has been modified considerably, with digital filters generally being treated along with analog filters, and FFT techniques treated separately.

The basic theory has been expanded to include a discussion of the Hilbert transform, and in particular how a model of frequency analysis, based on an analytic signal, relates to the model promulgated earlier, which is based on a sum of positive and negative frequency phasors. In particular in the case of modulated signals (involving amplitude, phase and frequency modulation) the approach using an analytic signal is useful, because its amplitude represents the amplitude modulation signal (plus DC offset) while its phase represents the phase (or frequency) modulation signal superimposed on the carrier component.



The analysis of stationary signals, using filters and FFT techniques, respectively, is treated in Chapters 3 and 4. Despite rearrangement, much of the material is similar to that in the earlier editions, although the discussion of FFT techniques has been expanded somewhat. At the same time, obsolete material on "Time Compression" and "High Speed" analysis has been reduced considerably, or dropped.

Similarly, Chapter 5, on the analysis of short transients, contains much material from the earlier editions, in particular with respect to analog analysis, but the section on FFT techniques has been expanded considerably, in line with the overwhelming preponderance of these methods today.

The subject of Chapter 6, the analysis of more slowly varying non-stationary signals, was treated very briefly in the earlier editions, but the treatment here has been expanded greatly. Only FFT analysis is covered, as this is by far the most practical way of applying the "time windows" involved. This chapter also contains new material on "order tracking" where the sampling frequency of the FFT analyzer is tied directly to machine shaft speed, and the x-axis becomes one of harmonic order, rather than frequency.

Chapters 7 and 8 also represent considerable expansions of material treated briefly in the earlier editions. Chapter 7 covers dual channel FFT analysis, while Chapter 8 covers Cepstrum analysis. In the intervening years there have been considerable developments in both fields, and for this reason there is somewhat more emphasis on examples of application in these two chapters compared with earlier chapters.

Overall, it is hoped that the new arrangement will provide more direct access to the somewhat larger body of material.

R.B. Randall

Finite Elements

The Finite Element Method

Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis

Thomas J. R. Hughes
Stanford University

Providing a complete overview of modern linear static and dynamic finite element methodology, this book emphasises fundamental finite element concepts and techniques applicable to a broad range of problems.

Featuring an extensive static and dynamic finite element analysis program called DLEARN to enhance the procedures featured in the book, the author presents a comprehensive analysis of algorithms for time-dependent phenomena and derives beam, plate and shell theories directly from three-dimensional elasticity theory.

Many procedures are presented for the first time in book form including strain projection methods, implicit-explicit finite element mesh partitions in transient analysis, element-by-element iterative solvers etc. Other areas covered include weak or variational formulations for various classes of initial and boundary value problems, basic algorithmic strategies for symmetric elliptic eigenvalue problems such as those encountered in free vibration and structural stability, and the basic error estimates for standard displacement finite element methods.

Contents: Fundamental Concepts: A Simple One-Dimensional Boundary-Value Problem. Formulation of Two- and Three-Dimensional Boundary Value Problems. Isoparametric Elements and Elementary Programming Concepts. Mixed and Penalty Methods, Reduced and Selective Integration and Sundry Variational Crimes. The Company Approach to Plates and Beams. The Company Approach to Curved Structural Elements. Formulation of Parabolic, Hyperbolic and Elliptic-Eigenvalue Problems.

Algorithms for Parabolic Problems. Algorithms for Hyperbolic and Parabolic-Hyperbolic Problems. Solution Techniques for Eigenvalue Problems. DLEARN — A Linear Static and Dynamic Finite Element Analysis Program.

Spring 1987 732 pages
13-317025-X £56.00 \$72.20

Finite Element Procedures in Engineering Analysis

Klaus Jurgen Bathe
M.I.T.

Using classical and elementary engineering analysis techniques as a starting point, this book provides advanced level treatment of finite element formulations, numerical algorithms and computer implementation. It presents formulations for linear and nonlinear, static and dynamic analysis of problems in solids, structures, heat transfer and fluid flow. Lagrangian formulations are presented for large displacement and large strain analysis of solids and structures, while Eulerian formulations are used for fluid flow.

1982 736 pages
13-317305-4 £57.05 \$73.60

Finite Elements

Volume I: An Introduction

Eric B. Becker
Graham F. Carey
J. Tinsley Oden

all of the University of Texas

The aim of this concise introduction is to give students a clear idea of what the finite element is, how it works, why it makes sense, and how to use it to solve boundary value problems. Many exercises and programming assignments are provided to reinforce the concepts introduced and extend textual material.

1981 256 pages
13-317057-8 £48.85 \$63.00

TEXAS FINITE ELEMENT SERIES



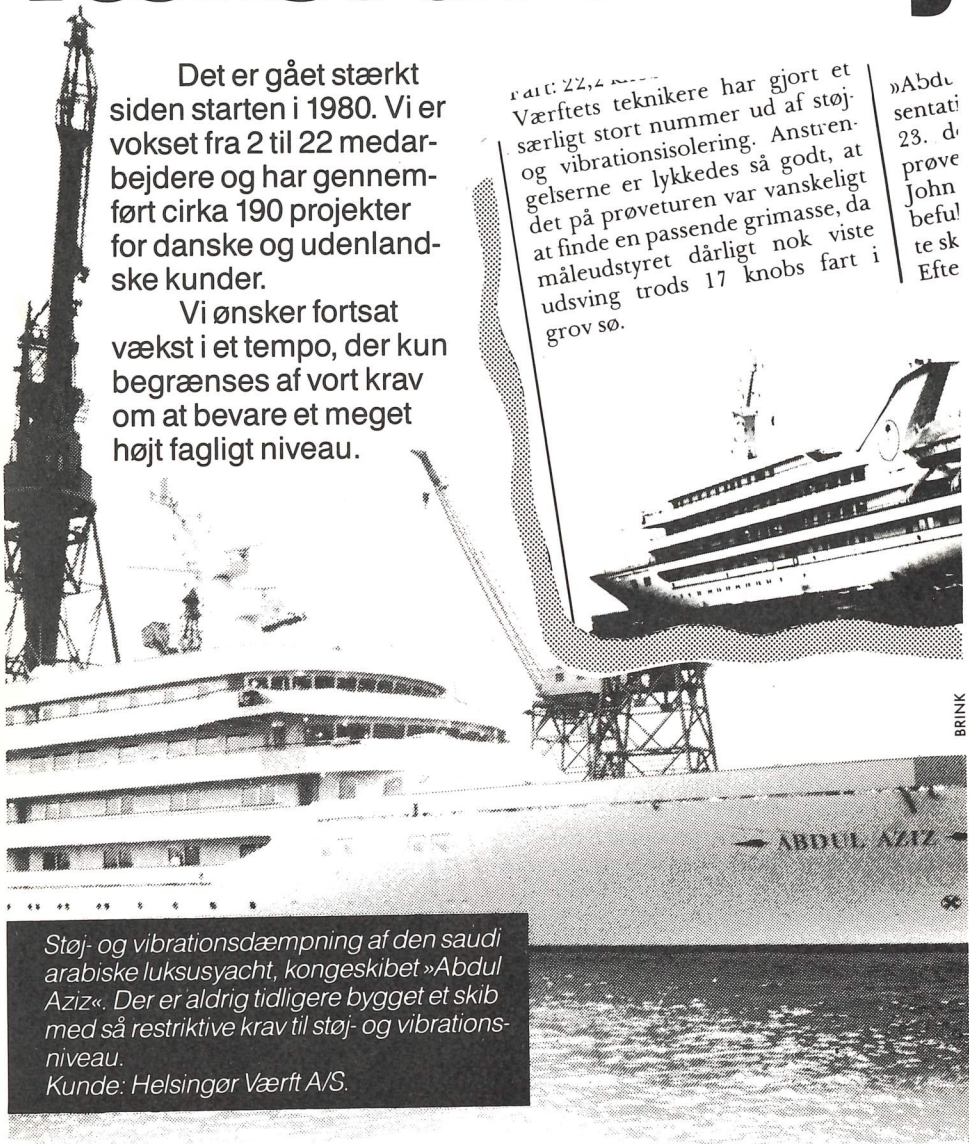
Vækst uden støj

Det er gået stærkt siden starten i 1980. Vi er vokset fra 2 til 22 medarbejdere og har gennemført cirka 190 projekter for danske og udenlandske kunder.

Vi ønsker fortsat vækst i et tempo, der kun begrænses af vort krav om at bevare et meget højt fagligt niveau.

Fart: 22,4 kn...
Værftets teknikere har gjort et særligt stort nummer ud af støj- og vibrationsisolering. Anstrengelserne er lykkedes så godt, at det på prøveturen var vanskeligt at finde en passende grimasse, da måleudstyret dårligt nok viste udsving trods 17 knobs fart i grov sø.

»Abdulentati 23. d. prøve John beful te sk Efte



Støj- og vibrationsdæmpning af den saudiarabiske luksusyacht, kongeskibet »Abdul Aziz«. Der er aldrig tidligere bygget et skib med så restriktive krav til støj- og vibrationsniveau.

Kunde: Helsingør Værft A/S.

Ødegaard & Danneskiold-Samsøe ApS

Rådgivende ingeniører – Støj og vibrationer
Consulting Engineers – Noise and Vibration



Kroghsgade 1, 2100 København Ø, Telefon 01 - 26 60 11, Telex 19710 oedan dk, Telefax 01 - 26 50 18

Finite Elements

Volume II: A Second Course

G. F. Carey

J. Tinsley Oden

both of the University of Texas

This graduate level text gives a systematic overview of the formulative aspects and techniques of finite elements. Extensions to more complex classes of elements and variants of the methods are stressed, including multiplier and penalty techniques. Descriptions are given of special subjects such as treatment of singularities, super convergence and collocation finite element methods. Emphasis throughout is on concepts and methods. Important mathematical points are discussed without formally presenting detailed proofs. Included are numerous examples and exercises that corroborate and extend the formulations in the text.

1983 320 pages

13-317065-9 £48.85 \$63.00

TEXAS FINITE ELEMENT SERIES

Finite Elements

Volume III: Computational Aspects

Graham F. Carey

J. Tinsley Oden

both of the University of Texas

Volume III deals with the implementation, program structure, numerical analysis, and related computational aspects of the finite element method. Designed to complement and extend the introductory treatment given in Volume I and the methodology/theory described in Volumes II and IV, this volume focuses on such computational aspects as program structure, mesh generation, mesh refinement, algorithms for eigensolution, system solution techniques, and time integration methods. The text covers significant topics such as adaptive mesh refinement that appear only in journal literature while at the same time providing in-depth treatment of topics important to the practitioner. The volume contains examples, numerous figures showing organisation of schemes, and also results, exercises and a bibliography of references to supplement text coverage.

1984 240 pages

13-317107-8 £48.85 \$63.00

TEXAS FINITE ELEMENT SERIES

Finite Elements

Volume IV: Mathematical Aspects

J. Tinsley Oden

Graham F. Carey

both of the University of Texas

This book offers a concise introductory treatment of the mathematics of finite elements for students of engineering and mathematics who have some knowledge of an introductory analysis. The text covers the major theoretical results on interpolation of finite elements and application of finite elements to elliptic boundary value problems. Emphasis is on proofs of convergence of the method, numerical stability and the development of *a priori* error estimates. A detailed study of mixed and hybrid finite element methods is provided. Many examples and numerous exercises are included to test the student's understanding of the material.

Contents: Preliminaries. Finite Element Interpolation Theory. Finite Element Approximation of Elliptic Boundary-Value Problems. Mixed Methods. Hybrid Methods.

1983 195 pages

13-317081-0 £48.85 \$63.00

TEXAS FINITE ELEMENT SERIES

Finite Elements

Volume V: Special Problems in Solid Mechanics

J. Tinsley Oden

Graham F. Carey

both of the University of Texas

This Fifth Volume in *The Texas Finite Element Series* focuses in detail upon a collection of five special problems in solid mechanics: the analysis of thin elastic shells; finite elastic deformations; localisation in plasticity; contact problems in elasticity without friction; and non-local problems in mechanics, particularly contact problems with nonlocal friction. A concise survey of the mathematical fundamentals is provided and a number of new and important numerical schemes are examined.

1984 273 pages

13-317073-X £48.85 \$63.00

TEXAS FINITE ELEMENT SERIES

Finite Elements

Volume VI: Fluid Mechanics

Graham F. Carey

J. Tinsley Oden

both of the University of Texas

Fluid flow problems have become an important area of application for the fluid method. This volume therefore deals with the main areas of fluid mechanics — potential flows, compressible flows, viscous flows and transport processes — and shows the formulative aspects of the finite element method. The method is introduced for the solution of potential problems and is then extended to more complex flows.

Exercises appear throughout the text to reinforce the material. Frequent use is also made of examples to introduce new techniques and variants of the formulation.

1986 304 pages

13-317132-9 £48.85 \$63.00

TEXAS FINITE ELEMENT SERIES

Finite Elements for Structural Analysis

William Weaver Jr.

Stanford University

Paul R. Johnston

This book presents the theory and applications of the finite element method for analysing solids and structures. Written in a clear, straightforward manner, it is intended for the beginner. All types of structural applications are covered, from frames to shells, with given structures separated into a network of finite elements having simple geometries. Vibrational and instability analyses are featured with emphasis upon isoparametric formulations using natural coordinates and numerical integration, together with programming concepts and computer output for sample problems. Examples, problem sets with solutions found by hand computation, tables of element properties, and references are provided.

1984 448 pages

13-317099-3 £56.00 \$72.20

A First Course in Finite Element Analysis

Y. C. Pao

University of Nebraska

Designed for undergraduate and beginning graduate level engineering students as well as the practising engineer wishing to learn finite element analysis through self study, this text presents introductory finite analysis techniques at an undergraduate level without unnecessary mathematical complexity. The fundamental methodologies of finite element analysis are clearly detailed with many numerical examples.

The development of computer programs for preprocessing analysis and postprocessing is discussed simultaneously with the introduction of each finite element topic. Both BASIC and FORTRAN languages are used throughout together with numerical algorithms for both mainframe and microcomputers. IBM PC Finite Element computer programs are also included in an appendix.

1986 380 pages

205-08612-8 £48.50 \$62.55

Numerical Methods in Finite Element Analysis

Klaus Jurgen Bathe

M.I.T.

Edward L. Wilson

University of California

This highly acclaimed text presents the formulations of the finite element method by emphasising the important physical and theoretical concepts, and the implementation of the method on computers. Whenever possible, the formulations and numerical procedures are interpreted physically. Over 150 example problems are solved in detail to demonstrate the principles and procedures discussed.

1976 588 pages

13-627190-1 £56.00 \$72.20

Structural Dynamics by Finite Elements

William Weaver
Stanford University
Paul R. Johnston

This book applies the theories of structural dynamics to solids and structures made discrete by the finite element method. Many types of application are covered and every topic is programmed for a digital computer.

Both the normal-mode method and direct numerical integration techniques are described for solving a finite number of equations of motion for any discretised structure. Elastically connected rigid bodies and substructure methods for dynamic analysis are also discussed. The emphasis throughout is on isoparametric formulations for finite elements using natural coordinates and numerical integration.

Contents: Introduction to Structural Dynamics. Systems with One Degree of Freedom. Finite Elements and Vibrational Analysis. Normal-Mode Method of Dynamic Analysis. Direct Numerical Integration Methods. Framed Structures. Two and Three Dimensional Continua. Plates and Shells. Rigid Bodies within Flexible Structures. Substructure Methods. Notation. General References. Appendices.

Spring 1987 608 pages
13-853508-6 £57.05 \$73.60

Advanced Dynamics

Modeling and Analysis
A. Frank D'Souza
Illinois Institute of Technology
Vijay K. Garg

Intended for use in a first course in dynamics at the graduate or senior undergraduate level, this text presents a synthesis of classical dynamics with modern analysis and numerical methods. Material is divided into two parts, the first being devoted to a description and illustration of the equations of motion. Part two covers some of the methods of analysis used in the investigation of the dynamic behaviour of engineering systems.

1984 258 pages
13-011312-3 £53.50 \$69.00

Engineering Acoustics and Noise Control

Conrad J. Hemond
University of Hartford

An advanced level introduction to acoustics for courses in mechanical, civil and environmental engineering which uses case studies to clarify theoretical material and includes a unique chapter on systematic approach to noise control.

1983 192 pages
13-278911-6 £62.80 \$80.95

Engineering Principles of Acoustics

Noise and Vibration Control
Douglas D. Reynolds

A & B
I.S.E

This text presents a wide range of fundamental material in the area of acoustics for students and provides a useful professional reference for in-service engineers. All material has been carefully developed and tested by the author, providing complete discussions on differential equations and solution techniques. A cross-section of problems, equations, illustrations and graphs help the reader to analyse and solve related problems. A majority of the problems are in SI units. Equations are also completely developed, and then applied to related problems.

Contents: Preface. Harmonic Motion. Fundamentals of Vibration - One-Degree-of-Freedom Lumped Parameter Systems. Fundamentals of Vibration - Systems with More than One Degree of Freedom. Deterministic and Random Signals. Introduction to Wave Motion. Vibration of Continuous Systems. One-Dimensional Acoustic Waves. Acoustic Transmission Phenomena. Acoustical Transmission Lines and Filters. Sound in Enclosed Space. Sound Propagation Outdoors. Human Response to Noise. Three-Dimensional Acoustic Waves. Appendices.

1981 640 pages
205-07283-6 £19.95 \$31.95

A Low Priced Student Edition

FLUID VIBRATION IN PIPING SYSTEMS - A STRUCTURAL MECHANICS APPROACH

by Anders Frid

This thesis presents a method for the linear analysis of harmonic and transient uniaxial vibrations of the fluid contained in a piping system. Harmonic vibrations are analysed by use of a matrix method analogous to the stiffness method in structural mechanics. Exact frequency-dependent 1×1 and 2×2 complex member mobility matrices are derived for the five types of members (finite elements) shown in Figure 1. These member mobility matrices are then readily assembled into a structure mobility matrix. Modal bodies, which are non-physical multi-terminal members, can also be included. Such a body can represent the vibration of the fluid contained in a cavity of large diameter where the approximation by a massless spring is too crude in the frequency range of interest.

The method described in this thesis has been implemented in the existing computer program SFVIBAT-DAMP for damped space frame vibration. Forced harmonic responses (see Figures 2 and 3) at a fixed frequency, and including damping, can be calculated as well as undamped eigenfrequencies, eigenmodes and modal masses. When these modal properties are known for a system, responses to a transient excitation can be determined (see Figures 4 and 5) by use of modal superposition, which is a well-established technique in structural mechanics. Modal damping may then be added.

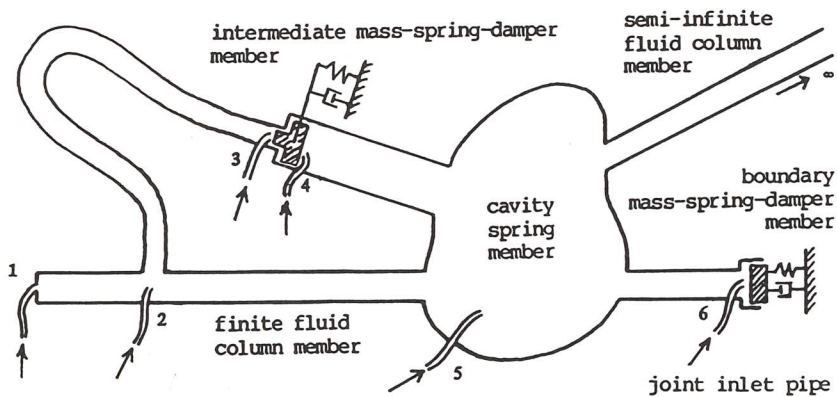


Figure 1. Example of piping system analysed. It is composed of six joints and nine members. Each joint has a so called inlet pipe which is helpful in clarifying computational procedures but need not physically exist at all six positions. Relative size of cavity spring member has been exaggerated in this figure. No modal body is shown

The need to analyse vibrations of compressible fluids arises in a variety of practical situations. Sources of periodic excitation like pumps and compressors can induce heavy resonances in a lightly damped system. It is thus of great importance that the analyst has a tool by which he can accurately predict the resonant frequencies (eigenfrequencies) of a hydraulic control system, a refrigeration system, etc. It may also be of interest at a design stage to numerically evaluate the efficiency in noise reduction of a muffler inserted in an automobile exhaust system. Transient excitations calling for a computational investigation may be a change of a valve setting in an oil pipeline, a pipe burst in a district heating network, or a pump failure in the cooling water system of a nuclear power plant.

The subtitle 'A Structural Mechanics Approach' means that the problems at hand have been considered from a structural analyst's point of view. In the study of harmonic vibration, the uniaxial particle motion of the fluid in each pipe is then treated as one standing wave instead of two travelling waves going in opposite directions. The latter is the traditional 'Acoustical Approach'. Since equilibrium and compatibility (continuity) conditions at the joints of a piping system are analogous to those of a beam structure, the assembly procedure of the matrix-formulated stiffness method can be directly adopted. One advantage of the present method is the possibility of benefitting by a wealth of established computational techniques and existing computer programs in structural mechanics. The ease of computer implementation should make the method especially attractive when large and complicated piping systems with several branches and loops need be analysed.

This thesis includes the following paper:

Anders Frid: 'Fluid vibration in piping systems - a structural mechanics approach'. Chalmers University of Technology, Division of Solid Mechanics, Report F104, Göteborg 1987, 49 pages

The first page (containing 'Preface' and 'Contents') is reproduced here.

Keywords: Uniaxial fluid vibration, piping system, finite and infinite fluid column members, cavity springs, modal bodies, linear analysis, harmonic and transient excitations, resonance frequencies, modal superposition, mobility matrix formulation, damping, computer implementation

This work was supervised by Professor Bengt A Åkesson, Division of Solid Mechanics, Chalmers University of Technology

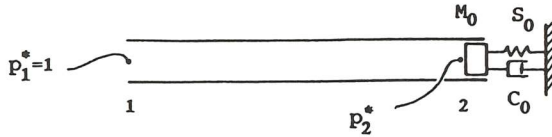


Figure 2. Piping system consisting of two structural joints 1 and 2, one finite fluid column member, and one boundary mass-spring-damper member. Harmonic unit pressure $p_1^* = 1$ Pa is applied at joint 1 (for details, see Report F104)

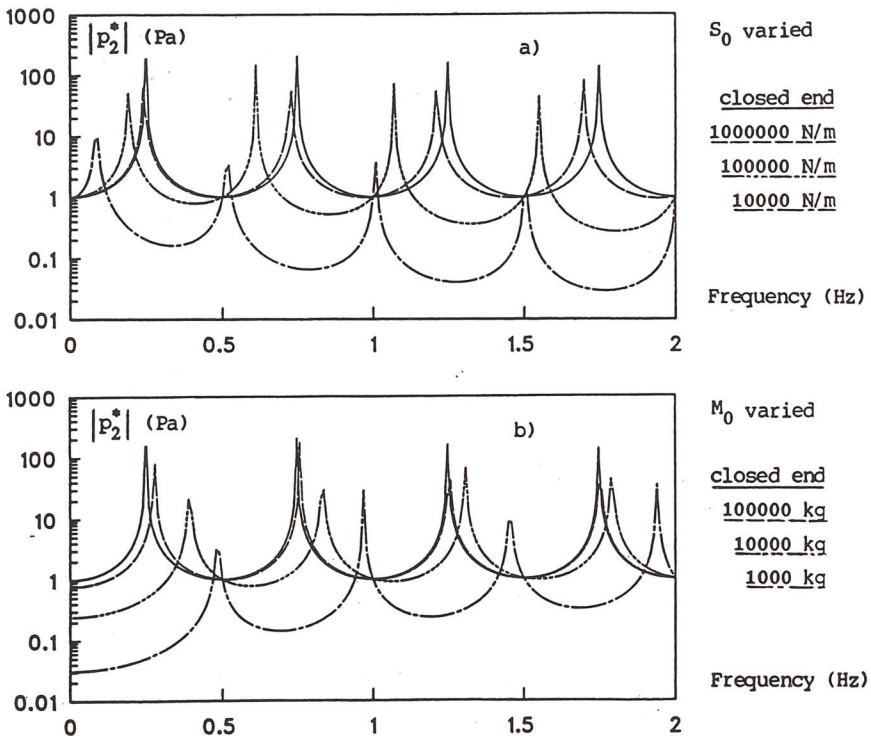


Figure 3. Calculated pressure amplitude at right end of fluid column in Figure 2 for a) $M_0 = 0 = C_0$ and varying S_0 , and b) $S_0 = 0 = C_0$ and varying M_0 (for details, see Report F104)

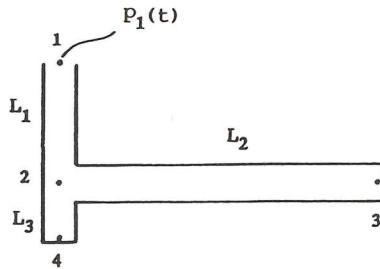


Figure 4. Branched piping system consisting of four joints and three ffc-members. A step pressure (change) equal to -1000 Pa is applied at joint 1 at time $t=0$ (for details, see Report F104)

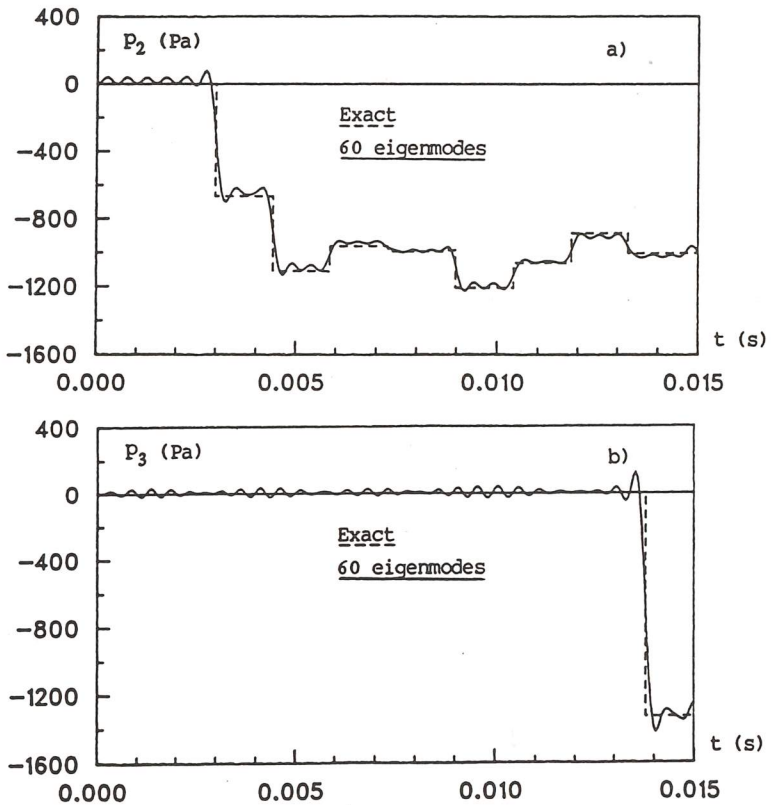


Figure 5. Calculated transient pressure versus time for system in Figure 4 at a) joint 2, and b) joint 3 (for details, see Report F104)



I samband med planeringen av Riksgränsen-symposiet fick vi information om ett symposium om "Still-video och High Speed-video för industri och forskning". Samtidigt kom detta brev åtföljt av ett mycket exklusivt informationspaket. Det är nog i första hand budskapet i brevet som gjort att jag valt att återge det in extenso.

Alf Olsson

Vibrationer mäts på många sätt, och Ni vet mycket mer om detta än jag. Jag tar mig dock friheten att påstå att det finns infallsvinklar på vibrationsmätningar där min utrustning kan vara ett värdefullt komplement.

Med höghastighetsvideo kan man nämligen såväl mäta som se hur vibrationen äger rum. Min utrustning, Kodak EktaPro 1000, ger möjlighet att mäta i bilden och att se förloppet. Man har också möjlighet att ansluta två kameror för samtidig registrering och får på så sätt möjlighet att studera vibrationen i förhållande till något annat.

Låter det intressant? Kunde inte detta vara något att skriva om i Er tidskrift? Vår utrustning beskrivs mer i bifogad information. Vill Ni ha mer information om hur man kan använda detta i praktiken kan vi ordna en "case history" från Siemens-Elema, som med denna typ av utrustning löste ett problem med att veta hur stor vibration man hade i ett stativ under en viss bestämd del av hela förloppet.

Utrustningen är naturligtvis mycket dyr, drygt en halv miljon kronor, så man springer väl inte och köper så snart man har ett vibrationsproblem, men vi kan också erbjuda uthyrning för kortare eller längre tider. Kan t ex användas då man utvecklar en mätmetod för att komma fram till hur och med vad man sedan rutinemässigt skall mäta.

Hör gärna av Er om Ni tycker det verkar vara något att informera om i Er publikation. Det är ju inte så ofta det kommer nya hjälpmedel för mekanikingenjörer. Vi hjälper gärna till med att skriva artiklar och även "case story".

Vi kan naturligtvis även medverka vid Er Vibrationsdag och dels berätta om utrustningen och dess möjligheter samt demonstrera den för medlemmarna.

Med förhoppning om att Ni finner detta värt att ta upp avvaktar jag vidare kontakt från Er.

Med vänlig hälsning

Göran Almström
High Speed Motion Analysis

SVENSKA VIBRATIONSFÖRENINGEN, SVIB

PROTOKOLL
FRÅN
ÅRSMÖTE

1987-11-26

Närvarande:

Kjell Ahlin	3K Akustikbyrån AB
Peter W Arnberg	Akustik-Konsult AB
Olle Backteman	AB Backteman Acoustics
Per Åke Berg	3K Akustikbyrån i Göteborg AB
Lage Burström	Arbetsmiljöinstitutet
Rolf Dahlin	AB UVA
Rolf Dandaneil	SAAB-SCANIA AB
Rolf Eklund	Brüel & Kjaer Sverige AB
Sten Hammarlund	3K Akustikbyrån AB
Slavko Ivanell	Gatukontoret
Manfred Klopotek	SAAB-SCANIA AB
Sten Kroon	Geo-Projektering AB
Gunnar Lindahl	Atlas Copco MCT AB
Ronnie Lundström	Ingemansson Mekanik
Rudolf Lutz	SJ
Lars E Magnusson	Atlas Copco ABEM AB
Nils-Åke Nilsson	VIAK AB
Ulla Nordin	SEK & SVIBs kansli
Tomas Odebrant	Ingemansson Mekanik
Alf Olsson	sekr
Sten Palgård	SAAB - Flygdivisionen
Sven Sahlin	KTH
Henry Sandström	Innovation AB
Ulla Sandström	Innovation AB
Kjell Spång	Ingemanssons Ingenjörbyrå AB
Nils Tegner	JM Byggnads & Fastighets AB
Håkan Thörner	BBC Brown Boveri AB
Göran Westerberg	Akustik-Konsult AB
Leif Åkerlöf	Ingemanssons Ingenjörbyrå AB
dessutom representerad genom fullmakt:	
Jörgen Svensson	Ingemansson Mekanik

1

Fastställande av dagordning

Det med kallelsen utsända förslaget till dagordning godkändes.

2

Val av mötesordförande och mötessekreterare

Till mötesordförande valdes Kjell Spång och till mötessekreterare Alf Olsson.

3

Val av justeringsmän för dagens protokoll

Tomas Odebrant och Rudolf Lutz 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 1987 - 31 augusti 1988 hade sänts ut den 9 november 1987.

Stadgarnas krav på kallelse högst sex och minst två veckor före årsmötet beslutades således uppfyllt.

5

Avgående styrelsens redogörelse

Verksamhetsberättelsen för tiden 1 september 1986 - 31 augusti 1987 godkändes.

6

Revisionsberättelse

Revisorernas redogörelse och förslag att överföra årets överskott kronor 9 302:26 i ny räkning godkändes.

7

Fastställande av resultat- och balansräkningar

De av styrelsen undertecknade räkenskaperna godkändes. Sekreteraren meddelade - med hänvisning till det förhållandevis stora antalet obetalda medlemsavgifter (13 700:-) per den 31 augusti - att SVIB i fortsättningen kommer att fakturera medlemsavgifterna. Vidare noterades att verksamheten givit ett överskott om SEK 9 302:26 jämfört med den budget som godkändes på årsmötet 1986.

8

Beslut rörande ansvarsfrihet för den avgående styrelsen

Sekreteraren redogjorde för det utsända förslaget till budget som balanserats på en omslutning av SEK 185 000:-. Vissa av föreningens intäkter hade i likhet med förra årets budget angivits på samma rad som olika kostnader för SVIBs verksamhet. Således skulle medlemsavgifterna ca 50 000:- täcka kostnaderna för SVIBs administration och medlemsservice. Annonsintäkterna ca 35 000:- skulle bekosta produktion och tryckning av SVIB Vibrationsnytt och överskottet från Vibrationsdagen ca 50 000:- skulle täcka kostnaderna för styrelsearbetet, litteraturtjänst och mötesadministration.

SVIBs riktade bidrag till SEK för erhållande av stöd för deltagande i internationellt arbete hade visat sig särdeles behövligt och ökades därför till 40 000:-. Dessa skulle tas från behållningen av de under verksamhetsåret anordnade specialsymposierna.

Budgeten avslutades med försäljnings- och ränteintäkter ca 8 000:- vilka reserverats för allmänna omkostnader m m.

Budgeten fastställdes.

10

Fastställande av föreningens årsavgift

Styrelsens förslag i kallelsen till årsmötet att bibehålla avgiften 100:- kronor för 1988 antogs av årsmötet.

11

Val av ordförande

Till ordförande för SVIB t o m nästkommande årsmöte valdes Kjell Spång.

12

Val av vice ordförande

Till föreningens vice ordförande t o m nästkommande årsmöte valdes Sven Sahlin.

13

Val av sekreterare tillika skattmästare

Till sekreterare tillika skattmästare valdes Alf Olsson.

14

Val av övriga styrelsemedlemmar

Årsmötet antog Valberedningens förslag: omval av Ronnie Lundström, Hans-Lennart Olausson och Gösta Rundqvist, samt nyval av Kjell Ahlin.

15

Val av två revisorer och revisorssuppleant

Årsmötet antog Valberedningens förslag att välja Olle Backteman och Göran Westerberg till revisorer samt Björn A Jonsson till revisorssuppleant för ytterligare ett verksamhetsår.

16

Tillsättande av en valberedning

Till valberedning utsågs Peter W Arnberg med uppgift att vara sammankallande samt Nils-Åke Nilsson och Conny Sjöberg.

Ordföranden uppmanade valberedningen att verka för att fler medlemmar engagerades i SVIBs verksamhet, bl a för att avlasta de i styrelsen som åtagit sig ytterligare uppdrag.

17

Guldaccelerometern

Ordföranden redogjorde för styrelsens beslut beträffande prisnämndens sammansättning och formerna för utdelningen av vibrationspriset under det att två av SVIBs totalt fyra guldaccelerometrar, en från Brüel & Kjaer och en från Alvetec, cirkulerade bland deltagarna.

I prisnämnden ingick:

Göran Gadefelt

Ordföranden i SVIB

En representant för vardera Brüel & Kjaer och Alvetec

samt chefredaktören för Ny Teknik (dock ännu ej bekräftat)

IVAs VD professor Hans G Forsberg hade accepterat uppdraget att dela ut vibrationspriset/guldaccelerometern under nästa års Vibrationsdag.

18

Aktivitet för värvning av medlemmar i Skandinavien

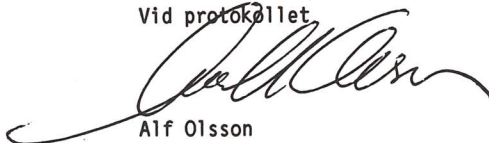
Som förslag till åtgärder för spridning av SVIBs verksamhet till de nordiska grannländerna föreslogs bl a förläggningen av något symposium eller t o m Vibrationsdagen till något av grannländerna. Exempel på nordisk samverkan inom arbetsutskottens verksamhet nämndes.

Frågan om anslutning av företag och institutioner till SVIBs verksamhet diskuterades mot bakgrund av föreningens alltmer omfattande verksamhet och framtida finansieringsbehov.

Styrelsen skulle förbereda dessa frågor till nästa Vibrationsdag.

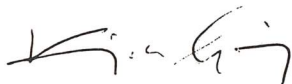
Därmed avslutades SVIBs årsmöte 1987.

Vid protokollet



Alf Olsson

Justeras:



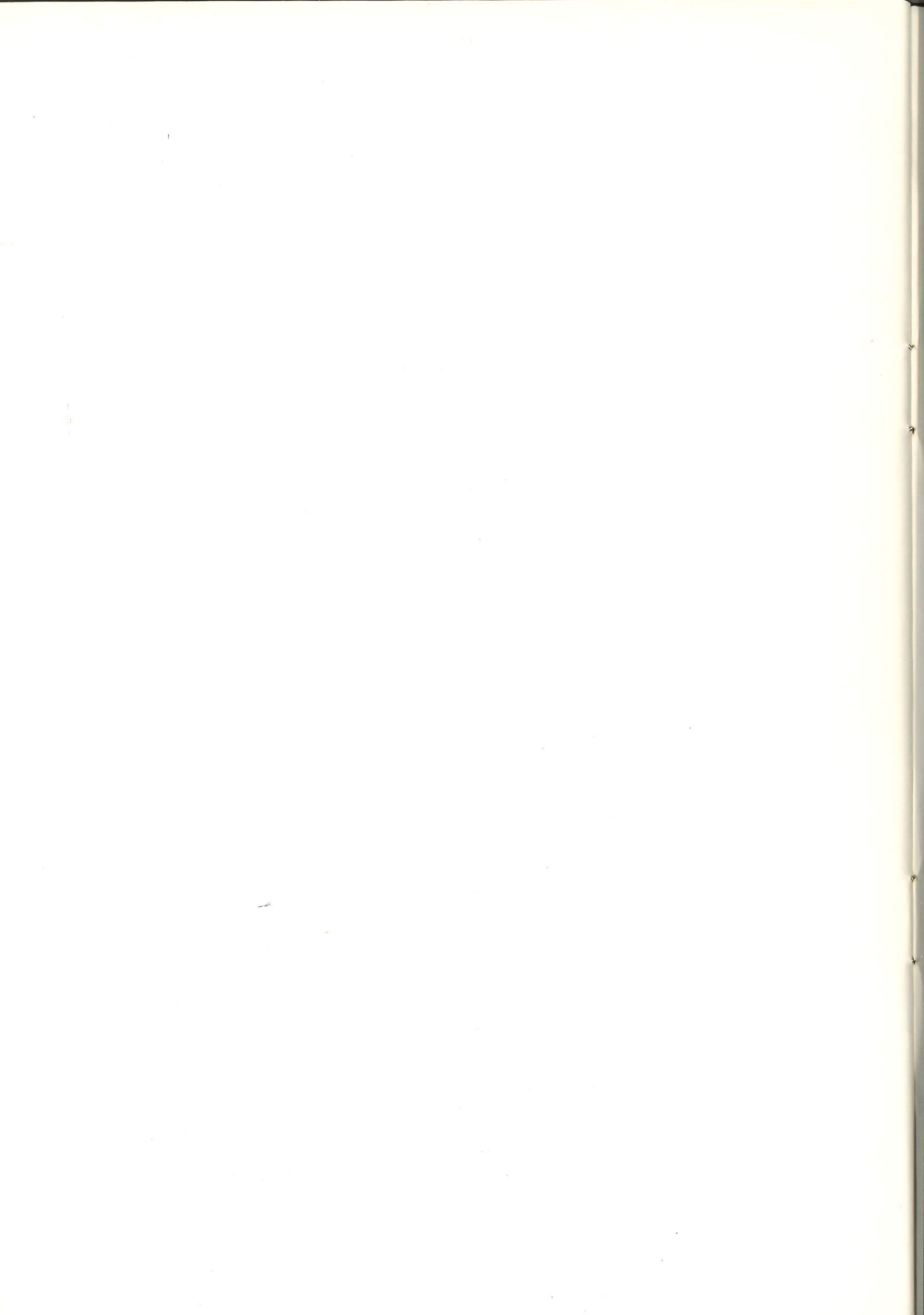
Kjell Spång



Rudolf Lutz



Tomas Odebrant



INNEHÅLL

	sid
Från Gaithersburg till Guangzhou	3
Rapport från IMAC VI	5
Frolow och Kazantsev på Sverige-besök	8
Vibrationsdagen 1987	10
Tekniska Regler	14
Kurser och Konferenser	20
"Bozo-Bozo"	24
Fluid vibration in piping systems – A structural mechanics approach (licentiatavhandling från CTH)	39
Information om höghastighetsvideo	43
Protokoll från årsmöte	44

VIBRATIONER

Vibrationer från sprängning, pålning, trafik m.m. kan ge skador på närbelägen bebyggelse. NITRO CONSULT analyserar och mäter dessa vibrationer samt ger förslag till åtgärder. UVS 1404 är en ny helt elektronisk vibrationsmätare utvecklad av NITRO CONSULT med:

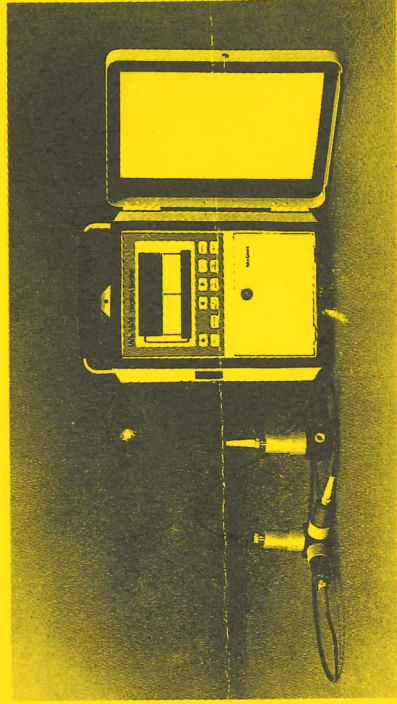
- 31 dagars kontinuerlig registrering
- All information på LCD
- 4 mätkanaler
- Separat utskrift av protokoll

UTHYRNING OCH FÖRSÄLJNING

Nitro Consult AB

Box 32058, 126 11 Stockholm

Stockholm	Luleå	Sundsvall	Strängnäs	Norrköping	Karlstad	Göteborg	Uddevalla	Karlskrona
08-744 2520	0920-241 40	060-17 19 40	0152-15390	011-18 10 05	054-189060	031-52 02 20	0522-165 54	0455-168 46





TRAS-V; SIGNALANALYS FÖR VAX/VMS

TRAS, nordens mest köpta system för mångkanalig signalinsamling och signalanalys, introduceras nu för VAX/VMS miljö.

För ytterligare information,
kontakta Olle Marköö eller
Anders Henningsson

3K 3K SYSTEMS AB

Box 48, 185 00 Vaxholm, tel. 0764-301 75