

Föredragen
från Skokloster
i sammandrag (forts)

SVIB

V I B R A T I O N S

NYTT

Medlemsblad för Svenska Vibrationsföreningen

Årg 9 Nr 2 Juni 1991



Annonsörer och utställare uppmärksammas i SVIB!

ENDEVCO 

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 servicefrågor.



ALVETEC

Fältvägen 8, Box 8276, S-163 08 SPÅNGA

Telefon 08 - 36 29 60

Telex 08 - 12508 ALVTEC S

Telefax 08 - 760 41 62

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
KM Akustikbyrå AB
08 - 764 72 40

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

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

Ronnie Lundström, docent
Arbetsmiljöinstitutet
090 - 16 50 97

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 Tools AB
08 - 743 93 56

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

**Vibrationers inverkan på
människan** 4
Ronnie Lundström, docent (prel)

Innehåll

	sid
USSR - SVIB	4
Intryck från SVIBs seminarium - på Skokloster	5
K Ahlin: Datainsamling till PC	6
M Kleiner: WaveCracker - utbild- ningsprogram från Chalmers	14
T Kloow: Presentation av tillgängliga programvaror och utrustning	20
U Persson: Persondatorns förut- sättningar	24
B-O Wikström: Några erfarenheter av analys med kortbaserade system - Burr-Brown	32
U Carlsson: Att använda Black-Box- program på persondatorer	34
J Ribarits: PC-baserat mät- och analysystem för ljud- och vibra- tionsprovning av bilar	39
P Lindberg: Vilken utveckling kan förväntas på PC- och kring- utrustningssidan?	42
DAGA '91 i Bochum 9-12 april 1991	48
Kurser och konferenser	51
Läsvärt	60

Annonskostnad:

Mittuppslag	SEK	10 000:-/år
1 st baksida + 3 helsidor		7 500:-/år
Hel insida		5 000:-/år
Halvsida		3 000:-/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
Telefax: 08 - 751 84 70
Telex: 8126725 SEKEnorm

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

USSR - SVIB

Bakgrund

I april 1990 besökte en SVIB-delegation några av den sovjetiska vetenskapsakademien NAUKs institut i Moskva och Leningrad. I november inbjöd SVIB fem representanter från dessa institut att delta i Vibrationsdagen. De stannade en vecka och besökte därvid företag och institutioner i Stockholmsområdet.

Under båda besöken diskuterades en framtida resa till Novosibirsk. En inbjudan från Mikhail V Kurlenya, Director of the Institute in Novosibirsk, kom i början av maj. Den var ställd till the Secretary of SVIB Alf Olsson och avsåg en mindre delegation svenska experter på vibrationsområdet.

Den 24 - 30 juni arrangeras i Moskva "The XI All-Union Acoustical Conference". Anders Nilsson och Olle Backteman hade anmält intresse att delta. I övrigt består SVIB-delegationen av Gösta Gemne, AI, Ulf Hedlund, Företagshälsovården, LKAB, Robert Meyer, KTH, och undertecknad.

Olle Backteman reser med bil till Moskva den 18 maj via Helsingfors och Leningrad. De övriga deltagarna avreser med Aeroflot den 23 juni. Återfärden till Stockholm anträds den 5 juli.

Avsikten med denna "fact-finding mission" är:

- Rent vetenskapligt kontaktbehov som kan ge utdelning på sikt
- Arbetsmiljön är inte någon stark sida
- Enbart moderna maskiner kan ge bakslag
- Helt paket med maskinsäkerhet, ar-

betsmiljö, hälsa och säkerhet, produktionsteknik, marknadsföring, finansiering och kundkontakter erfordras

- Oavsett förändringarna på ytan består systemet i grunden
- Industrin och akademien har fortfarande vattentäta skott mellan sig
- Besöka gruvor

Prutat forskningsanslag

Häromdagen undertecknades en överenskommelse om fördelning av totalt 10 milj svenska kronor och 10 milj rubel av Carl-Olof Jacobson, KVA, och Konstantin V Frolov, Academia NAUK.

Anders Nilsson, Teknisk Akustik vid KTH, hade ansökt om totalt 1,5 milj svenska kronor för att ta emot två sovjetiska gästforskare från IMASH under ett år. Projektet fanns med som nr 11 på den lista med 104 beviljade ansökningar av totalt 194 inlämnade. Beviljat belopp var SEK 50 000:- och 650 000 rubel. Pengarna skulle enligt KVA användas för gemensamma forskningsprojekt mellan svenska och sovjetiska forskare, men de skulle inte användas för att betala löner till personal på svenska institutioner eller till egna instrumentinköp. Av detta skäl hade flera ansökningar prutats eller avslagits.

"50 000 kronor - det är ingenting i forskningssammanhang", säger Anders Nilsson. "Därför är det bättre att jag *inte* reser till Moskva och Novosibirsk den här gången utan att pengarna istället används så länge de räcker för de forskare som utsetts att delta i utbytet."

Alf Olsson

Intryck från SVIBs seminarium på Skokloster den 20 - 21 mars

Mitt första SVIB-seminarium var på Skokloster för ganska exakt sex år sedan och handlade om strukturdynamik. De mätsystem som då presenterades på utställningen var på sin höjd släpbara och kostade en smärre förmögenhet. Syftet med årets seminarium var att belysa den utveckling mot flexibla PC-baserade system som skett samt om möjligt sia om framtiden.

Den första fråga man ställer sig är var gränsen mellan PC-system och traditionell signalanalysator går. För de system som är baserade på instickskort är svaret enkelt, liksom för Tektronix 2032 och HPs nya Windows-baserade 3567 där all styrning och presentation sker på PCn. När det sedan ser ut som en traditionell analysator, men innehållet är en PC, blir man mer tveksam. Man kan konstatera att de flesta analysatorer idag kan kommunicera med en ansluten PC som sköter styrning, utför beräkningar och lagrar data. Sedan Dag Björklöf spekulerat om framtida smarta givare som själva klarar AD-omvandling, signalanalys etc insågs att de gränsdragningar man vant sig vid snabbt förändras.

Efter onsdagens föredrag hade vi fått klart för oss att det fanns ett enormt utbud av PC-baserade system för datainsamling, analys och efterbearbetning tillgängligt på marknaden. En köpare måste vara mycket säker på vad systemet skall användas till och hur det skall användas. Där de instickskort-baserade systemen ger stor flexibilitet till lågt pris

skapar "Black-Box"-systemen möjligheter att snabbt få systemet i produktion, naturligtvis till ett betydligt högre pris. I de lägre prisklasserna gäller det att vara väl förtrogen med begrepp som antivikningsfilter, synkron gitterfri sampling och skalning i frekvensdomän för att undvika de värsta fallgroparna.

Bland de krav på ett analysystem som framkom under torsdagen vill jag gärna upprepa användarvänligheten. Det är ett fåtal människor förunnat att på heltid få hänföra sig åt signalanalys. Vi andra måste efter veckor av annat arbete snabbt komma igång med uppgiften och minnet är kort. En annan viktig egenskap är standardiserade format för överföring av data och resultat till efterbearbetning och dokumentation. Kravet på avlused mjukvara och riktiga manualer borde ej behöva nämnas.

Något svar på frågan hur framtiden gestaltar sig gavs inte, men ett par säkra tips verkar vara att PC-systemen blir allt kraftfullare och att Windows-miljön kommer att styra en fortsatt snabb utveckling.

Att denna utveckling är i full gång konstaterades i utställningen där det mesta i branschen fanns representerat.

Avslutningsvis kan jag bara konstatera att arrangemangen på Skokloster, mat och muntrationer inte hade försämrats på de sex år som gått sedan sist.

*Magnus Toll
Flygt AB*

Datainsamling till PC

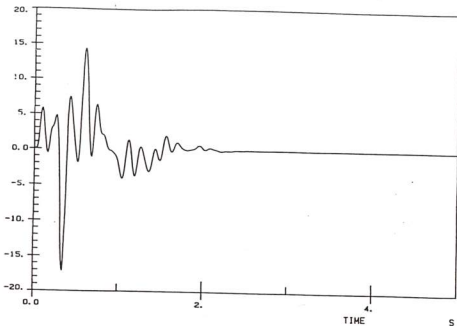
Kjell Ahlin

KM Akustikbyrå AB, Stockholm

Sampling, samplingsteoremet, vikning

Den stora fundamentala skillnaden mellan signalbehandling i datorer och i analoga instrument ligger i det faktum att i datorerna är signalen samplad. Konsekvenserna av detta behandlas här med hjälp av ett exempel.

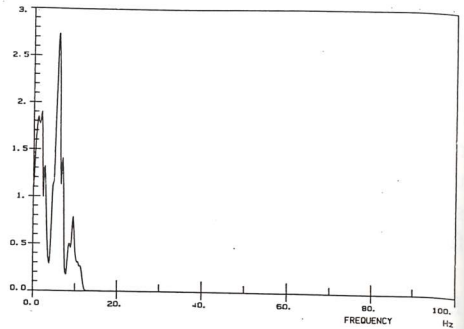
I figur 1 visas en tidssignal. (Signalen är ej autentisk.) Vi antar att signalen är känd för alla tider och med godtycklig tidsupplösning. Vi har en tidskontinuerlig signal $x(t)$. Vi antar nu att vi på något sätt har lyckats åstadkomma signalens spektrum, fouriertransform. På detta stadium behöver vi ej någon stringent definition på begreppet utan hänvisar till litteraturen.



Figur 1 Exempel på tidssignal

Signalen i exemplet ovan har en fouriertransform, vars belopp visas i figur 2.

Det som visas här är endast den positiva



Figur 2 Fouriertransform (belopp) av signalen i 1

delen av spektrum. Denna representerar den fysikaliskt relevanta delen av signal-spektrum. Det är dock ofta till stor hjälp att tänka sig spektrum definierat även för negativa frekvenser.

Fouriertransformen, spektrum, uttrycker vilka frekvenser som är typiska för signalen. En stor amplitud för ett visst frekvensintervall betyder att om man filtrerade signalen genom ett bandpassfilter med en mittfrekvens i detta intervall skulle man få ut en relativt stor signal ur filtret. Om signalens spektrum däremot har en låg amplitud får man en liten signal ur filtret.

I digitala system kan man ej hantera tidskontinuerliga signaler. Man tar därför stickprov (samples) av signalen vid ekvidistanta tidpunkter. För att studera vad som händer med signalens spektrum



**UNIVERSITY
SOFTWARE
SYSTEMS**

mac/ran®

Digital Programs for
Random and Transient Data

MAC/RAN is a family of turnkey computer programs that provide comprehensive analysis tools for multiple channels of times series, random and transient data.

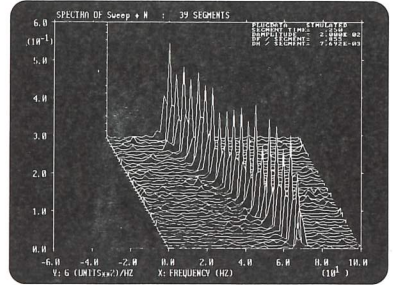
MAC/RAN Performs:

- Spectral Analysis and Zoom Processing
- Data Correlation and Statistics
- Signal Mathematics
- Digital Filtering & Data Preparation

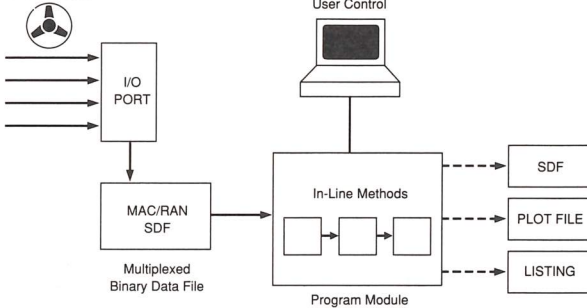
& Application Specific Processing:

- Shock Response Spectrum Analysis
- Multiple Input Linear Systems Analysis
- Tracking Filter Analysis
- 1/3 Octave Analysis

Powerful plotting software is incorporated for high quality display of intermediate or final results. MAC/RAN is available for micro-computers, workstations, and mini and mainframe installations.



Digital Multi-Channel Data



SYSTEM PHILOSOPHY

MAC/RAN systems consist of a set of computational processor modules designed around a system executive, sharing the same user interface, data base, and graphics subsystem. Each module is comprised of user controllable in-line methods necessary for its function. The modules can work together or independently, providing flexibility, maximum efficiency, and minimum of complexity.

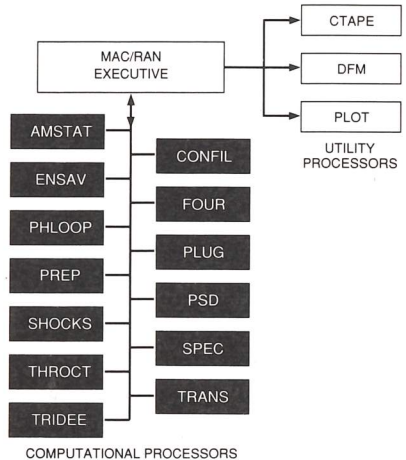
Automatic parallel processing on multiple channel data frames makes production runs as easy as "quick look" analysis. The high level of integration and consistent architecture make MAC/RAN powerful, yet exceptionally easy to use. Utility processor modules provide data file editing, display, and I/O with external or user data.

MAC/RAN PROCESSORS:

- AMSTAT Amplitude Statistics
 CONFIL Convolution and Correlation
 ENSAV Ensemble Averaging
 FOUR Fast Fourier Transform
 PHLOOP Tracking Filter
 PLUG Signal Math / Plugboard Simulation
 PREP Data Preparation / Digital Filtering
 PSD Auto and Cross Spectra, Coherence, Transfer Functions
 SHOCKS Shock Spectra
 SPEC Time and Frequency Analysis (Auto and Cross Correlation / Spectra)
 THROCT One Third Octave Spectral Analysis
 TRANS Linear Systems (Multiple Input / Output)
 TRIDEE Spectra vs. Time and Frequency

The following utility processors handle Standard Data Files (SDFs) from any of the above processors.

- CTAPE Input / Output Port
 DFM Data File Manager
 PLOT Display



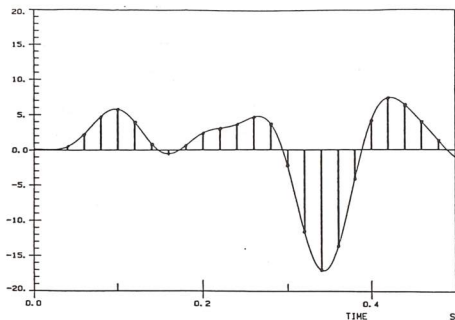
ENGBERG

Power
Consult

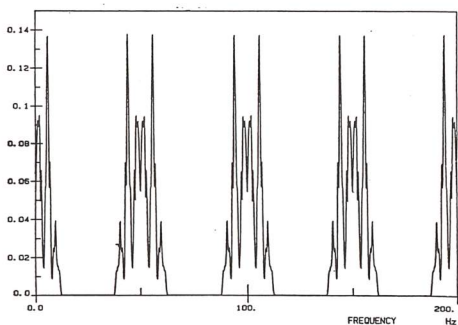
Postboks 194, DK-3400 Hillerød
 Telefon +45 42 25 17 77. Telefax +45 48 24 08 48

då vi samplar den kan man tänka sig att man multiplicerar ursprungssignalen med en samplingssignal. Denna signal är noll utom under korta, ekvidistanta tidsintervall, då den är ett. Avståndet mellan samplingstidpunkterna är i vårt exempel 20 ms, dvs samplingsfrekvensen är 50 Hz.

Ett avsnitt av den samplade signalen visas i figur 3 tillsammans med den tidskontinuerliga, ursprungliga signalen.



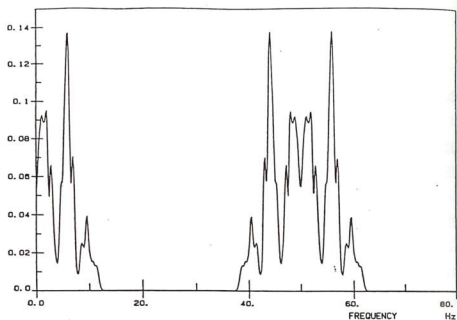
Figur 3 Signalen i 1 samplad



Figur 4 Fouriertransformen av den samplade signalen i 3

Fouriertransformen till den samplade signalen visas i figur 4. Man har fått en

periodisering av spektrum. Signalspektrum upprepas kring varje multipl av samplingsfrekvensen, i vårt exempel 50 Hz. Observera den spegelvända delen av spektrum under multipler av samplingsfrekvensen. Dessa kommer ifrån den ursprungliga signalens spektrum för negativa frekvenser. Vi har här ett exempel där man får en enklare bild av förloppet genom att även betrakta dessa negativa frekvenser. Den lägre delen av frekvensområdet visas i detalj i figur 5. Man finner att om ursprungssignalen inte har något frekvensinnehåll över halva samplingsfrekvensen (här 25 Hz) så får man ej någon sammanblandning i spektrum för den samplade signalen. Ursprungsspektrum återfinnes här helt oförändrat till formen. Amplituden beror på längden av samplingspulserna.



Figur 5 Lägre delen av frekvensområdet

Betraktar man bara frekvenser upp till 25 Hz så ger den samplade signalen exakt samma information som den tidskontinuerliga. Vi kan alltså exakt återskapa vår tidskontinuerliga signal genom en inverstransform av denna del av spektrum. Eller omformulerat:

Om en tidssignal endast har frekvens-innehåll för frekvenser $< W$ Hz så behålles all information hos signalen, om den samplas med en samplingsfrekvens $> 2W$ (SAMPLINGS-TEOREMET).

Om man samplar med för låg frekvens, kommer spektraldelarna att överlappa. Det är då i efterhand omöjligt att rekonstruera signalen. Man har fått vinkningsdistorion, speglingsdistorion, "aliasing". (Ej endast kära barn har många namn!)

Benämningarna kommer av att det störande spektrumet ser ut som om det speglades eller veks i halva samplingsfrekvensen. I digitala system säkerställer man kravet i samplingsteoremet genom att före samplingen lågpasfiltrera signalen i antivinkningsfilter, antialiasing filter. Den teoretiska tvåan i samplingsteoremet brukar i praktiken sättas i intervallet 2.5 - 5.

Ju brantare filter man har desto snävare kan man sätta gränsen. Vid filtreringen påverkas även signalens fas, och vederbörlig hänsyn får tas till detta vid val av filtergränsfrekvens.

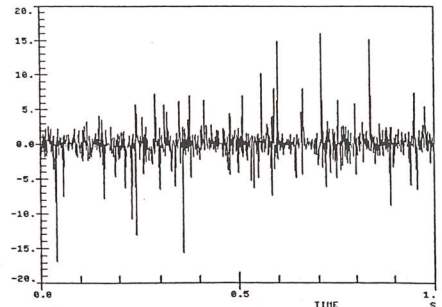
I sk FFT-analysatorer är det vanligt att man samplar med en frekvens som ligger så nära som 2.56 gånger över det intressanta frekvensintervallets övre gräns. Detta ställer stora krav på antivinkningsfiltren, som ofta är elliptiska sådana med mycket branta flanker. I många system utnyttjar man också digitala lågpasfilter. Man filtrerar först signalen i ett analogt filter, samplar den,

filtrerar digitalt och omsamlar så med en lägre frekvens.

I boken "Frequency analysis" från Brüel & Kjær står det angående aliasing: "Aliasing is not normally of concern in the analysis of stationary signals, because the analyzers generally have built-in low-pass filters appropriate to each frequency range." Om man arbetar med frekvensanalysatorer märker man alltså oftast inte att problemet existerar.

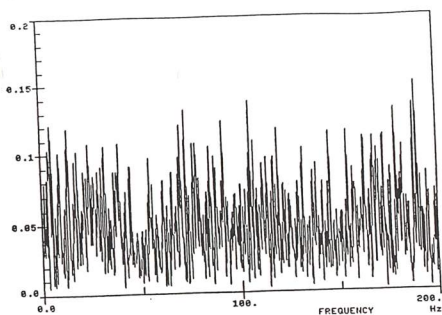
I ett PC-baserat system får man däremot själv svara för antivinkningsfiltreringen, då leverantörerna sällan har lågpasfilter på sitt program. Ofta förbigår man också vinkningsproblematiken med tystnad. I beskrivningen av ett i övrigt mycket trevligt programpaket omnämns t ex filter före ADC-kortet bara med ord som "to filter out noise".

I en praktisk applikation har man två fall. Det första innebär att signalen efter givare och förstärkare har en naturlig lågpasskaraktär med en någorlunda väldefinierad övre gränsfrekvens. Då behöver man "bara" välja en tillräckligt hög samplingsfrekvens, kanske fyra till fem gånger denna övre gränsfrekvens.

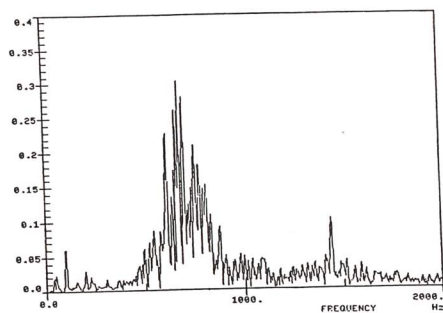


Figur 6 Accelerationssignal från kuggväxel

Det andra fallet illustreras i figur 6. Signalen kommer från en accelerometer monterad på en kuggväxel. Man är intresserad av frekvensområdet upp till 200 Hz, och har därför gjort en frekvensanalys, där signalen är samplad med 1 kHz samplingsfrekvens. Utan filter får man ett resultat, som visas i figur 7.



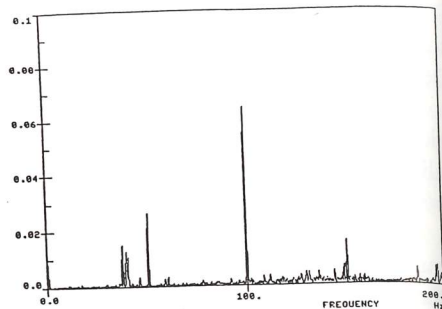
Figur 7 Frekvensanalys av signalen i 6



Figur 8 Accelerationssignalen analyserad över större frekvens

I figur 8 visas en korrekt frekvensanalys av accelerationssignalen över ett större frekvensområde. Man ser att signalen har ett frekvensinnehåll långt ovanför halva samplingsfrekvensen, i vårt exempel 500 Hz. Analysen i figur 7 är därför

kraftigt distorderad. En frekvensanalys efter en antivikningsfiltrering på 250 Hz visas så i figur 9. I detta fall måste man alltså filtrera signalen analogt före digitaliseringen då man annars ohjälpligt har förstört informationen.



Figur 9 Samma signal som i 7, men antivikningsfilterad

Det förtjänar att påpekas, att ju "bättre" filter man har, dvs ju brantare flanker man har, ju mera påverkas den filterade signalens utseende i tiden. Om man efter digitaliseringen avser att huvudsakligen studera signalen i tidsdomänen, gör man klokt i att välja ett snällt filter och använda en i förhållande till filtrets gränsfrekvens relativt hög samplingsfrekvens. Detta medför då automatiskt stora datamängder för given registreringstid, vilket man måste ta i beaktande.

AD-omvandling, kvantisering, simultanitet

Efter antivikningsfiltret leds signalen i ett digitalt system till en sample-and-hold-krets, som samplar signalen och håller konstant utnivå under den tid som behövs för den efterföljande analog-digital-omvandlingen.

AD-omvandlingen sker i en AD-omvandlare, ADC, som i princip är en digitalvoltmeter. I de sammanhang vi studerar levererar AD-omvandlaren alltid resultatet i binär form. Antalet bitar i resultatet är då av intresse. Man talar om en tolv-bitars ADC, osv.

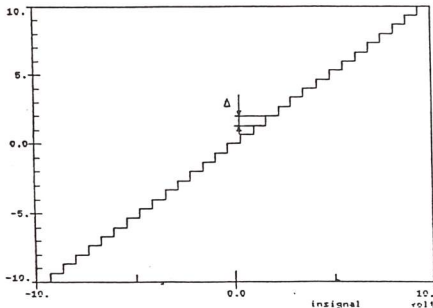
En ADC med n bitar har 2^n kvantiseringsnivåer. Om utstyringsområdet är V volt blir kvantiseringssteget

$$D = V / (2^n) \text{ volt}$$

Exempel: Ett vanligt utstyringsområde är ± 10 volt. En tolv-bitars ADC har då ett kvantiseringssteg på

$$D = 20 / 4096 \text{ volt, dvs ca } 5 \text{ mV.}$$

Varje samplat värde avrundas till någon av de tillgängliga kvantiseringsnivåerna. Det största avrundningsfelet blir således $D/2$, se figur 10.



Figur 10 Kvantisering

Kvantiseringsbrus

För varje sampel av signalen får man ett tal som sänds vidare i systemet som kan betecknas som det rätta värdet plus ett

kvantiseringsfel. Ett vanligt sätt att behandla detta fenomen är att man säger att AD-omvandlingen har infört ett extra brus på signalen, ett kvantiseringsbrus.

Under förutsättning att de olika sampelns avrundningsfel är okorrelerade kan avrundningen modelleras som ett additivt vitt brus. Detta är försvarbart om signalen hinner passera ett antal kvantiseringsnivåer mellan sampel.

Man kan antaga att avrundningsfelen är rektangulärfördelade i intervallet $-D/2$ -- $D/2$ och då blir effekten av kvantiseringsbruset:

$$P_n = (D^2) / 12$$

Om man vill beräkna ett signal/brusförhållande kan man studera en maximalt utstyrd sinussignal med amplituden $V/2$. Dess effekt är:

$$P_s = (V^2) / 8$$

Motsvarande signal/brusförhållande blir då:

$$P_s/P_n = 1.5 \cdot 2^{2n}$$

Uttryckt i dB fås:

$$P_s/P_n = 1.8 + 6 \cdot n \text{ dB}$$

För en tolv-bitars ADC blir detta ca 72 dB, vilket gör att man brukar tala om en dynamik på 72 dB.

En något annan aspekt på antalet bitar i AD-omvandlaren gäller marginalen man har då det gäller att ställa in rätt nivå på

signalen. Flera bitar i ADC innebär att man har bättre slarmarginal. Detta kan vara av stor betydelse vid registrering av engångsförlopp.

Simultanitet

Enkla ADC-kort med flera kanaler har endast en sample-and-hold-krets. Detta innebär att de olika kanalerna samplas vid olika tidpunkter. I många fall har detta inte någon större betydelse, men om man skall göra analyser mellan olika kanaler, som t ex korskorrelation eller överföringsfunktionsmätningar ställer detta till stora problem.

Om man har en tidsfördröjning på T sekunder mellan samplingen på två kanaler motsvaras detta av en linjär fasskillnad som funktion av frekvensen f:

$$\text{fasskillnad} = 360 * T * f \text{ grader}$$

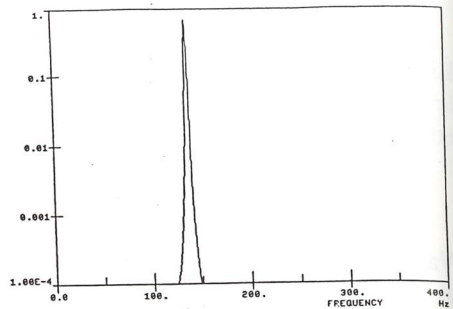
Exempel: Man omvandlar fyra kanaler med en ADC, som har 8.5 usec omvandlingstid. En samplingsfrekvens på 25 kHz per kanal kan användas, vilket gör att man mycket väl kan analysera upp till 6 kHz. Fasskillnaden mellan kanal 1 och 4 är då:

$$360 * 3 * 0.0000085 * 6000 = 55.1 \text{ grader}$$

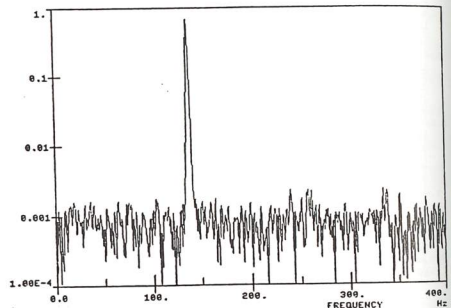
Detta är ofta helt oacceptabelt, varför man måste korrigera för denna fasskillnad. Problemet är att omvandlingstiden och därmed fasskillnaden är hårdvaruberoende (individberoende). I allmänhet varierar även inläsningstiden till datorn, vilket adderas till den tidigare osäkerheten.

Det bör påpekas att jittret i samplingstid för alla kanaler utom den första har menlig inverkan även på enkanalig fre-

kvensanalys. För att citera en leverantörs datablad över ett dyrare ADC-kort: "This hardware control function the data points will be sampled at perfect, jitterless intervals. This is crucial if any form of frequency analysis is to be performed." I figurerna 11 och 12 visas frekvensanalys av en sinussignal som samplats utan och med jitter på samplingen. Man får ett additivt brus på signalen av samma karaktär som kvantiseringsbrus.

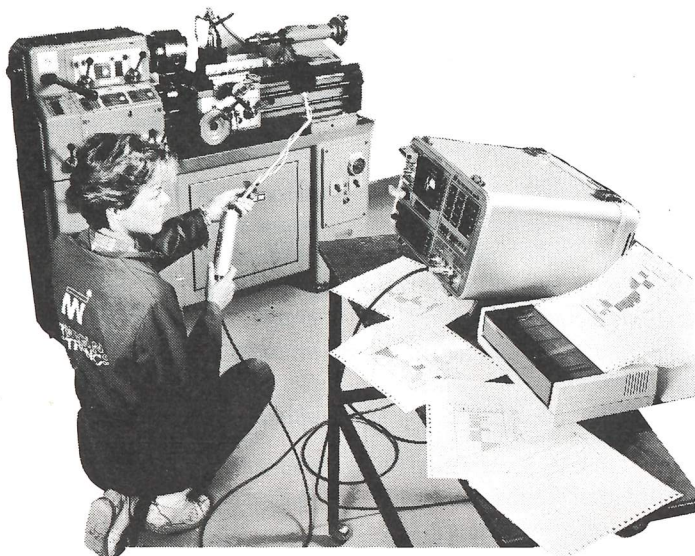


Figur 11 Frekvensanalys av sinussignal, samplad utan jitter



Figur 12 Frekvensanalys av sinussignal, samplad med jitter

Den radikala lösningen på detta problem är att man ordnar simultan sampling på alla kanaler. Detta sker regelmässigt på alla dyrare system och kan fås som tillbehör till PC-system. ■



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!

 **NORWEGIAN
ELECTRONICS_{ab}**

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

WaveCracker - utbildningsprogram från Chalmers

**Mendel Kleiner, Avdelningen för Teknisk Akustik
Chalmers Tekniska Högskola, Göteborg**

Det hör fortfarande till vanligheten att programpaket för digital signalbehandling inte har den enkelhet och användarvänlighet som möjliggör användning i utbildningssyfte för icke-elektriker. Ett analyspaket, WaveCracker, är under utveckling vid avdelningen för teknisk akustik, CTH. Det är gjort för Macintosh-

datorer och är avsett att ge teknologer från andra sektioner än E en möjlighet att stifta bekantskap med möjligheter och begränsningar i grundläggande spektralanalys. WaveCracker är enkelt och intuitivt, och uppgraderas för närvarande för att kunna användas för många akustiska standardmätningar.

Introduktion

Avsikten med utbildningen i teknisk akustik är att ge teknologerna tillräcklig kunskap i akustik, matematik, mätteknik och signalbehandling för att medge ett framgångsrikt ingenjörsarbete inom något av akustikens många delfält. I huvudsak är utbildningen inriktad på att ge elektro-, bygg- och mekanikingenjörer möjligheter att framgångsrikt arbeta med rums-, byggnads- och vibroakustik. Bygg- och mekanikingenjörerna har inte samma teoretiska och praktiska färdigheter i signalanalys som sina kollegor från elektrosektionen. De har också mindre datorvana och begrepp som tidsignal och spektrum är inte lika klara. Detta gör det nödvändigt dels att strukturera undervisningen annorlunda och dels att ge verktyg som medger största möjliga inlärnings effekt under kortast möjliga tid. Verktygen måste vara enkla och intuitiva, de måste dessutom vara billiga och generella. Det finns i marknaden många signalbehandlingsprogrampaket för datorer. Programpaket som ILS för mini och MS-DOS datorer liksom också DADISP,

Hyperstation, Viewdac, DspHq och många andra för MS-DOS datorer erbjuder olika former av signalanalys. Inom Macintoshområdet är förhållandena något mer begränsade, men det finns en del program som Labview, Macquisition bland andra. Den tid som står till förfogande för teknologerna i våra kurser att lära sig något om signalbehandling med tillämpning på vibroakustiska och byggnadsakustiska problem är kort. Det finns då inte möjlighet att lära in komplicerade program.

Tankar bakom WaveCracker

Programmet WaveCracker och datainsamlingsenheten SCSISampler tillkom på författarens initiativ som experiment för att undersöka hur intuitivt och enkelt man egentligen kunde göra mät- och rapporteringsarbetet. Civilingenjör Tomas Jonsson och civilingenjör Urban Theander gjorde större delen av programmeringsarbetet. Följande krav ställdes upp i inledningsskedet:

- Enkelhet i användandet – 'pop-up'-rullgardinsmenyer och 'mus'-styrning var självklara
- Intuitivt användargränssnitt
- Begränsning till de signalbehandlingsrutiner som diskuteras i våra kurser
- Möjlighet till användning på enkla Macintosh Plus, SE, Classic modeller
- Integrerad användning i laborationsredovisnings- och rapportskrivandet – 'Desktop'-engineering
- Lätt att flytta grafer och andra resultat till ordbehandlingsprogram
- Möjlighet att göra rumsakustiska och byggnadsakustiska standardmätningar

Kravet på enkelhet och Macintoshmiljö var självklart efter en datorbakgrund med DEC-PDP, ILS och snårig ordbehandling i KED.

Tekniska begränsningar

Möjligheterna att digitalisera signaler till Macintosh för datainmatning har fram tills för relativt kort tid sedan varit begränsade. Speciellt har möjligheterna att samla in data till de enklare modellerna varit små. Detta har berott på avsaknaden av en DMA-kanal. Dataöverföringen har därför på dessa enkla modeller måst ske via RS422 eller SCSI-bus. Sådana möjligheter finns via Macquisition-insamlingsenheten (RS 422) och SC西斯ampler - en in/utmatningsenhet som konstruerades i ett examensarbete vid avdelningen (SCSI) av Albihn och Theander [1].

- Macquisition: 2 kanaler, 14 bitar, 100 kHz, 16 kb datadup, RS 422

- SC西斯ampler: 2 kanaler, 16 bitar, 50 kHz, minst 1Mb datadup, SCSI

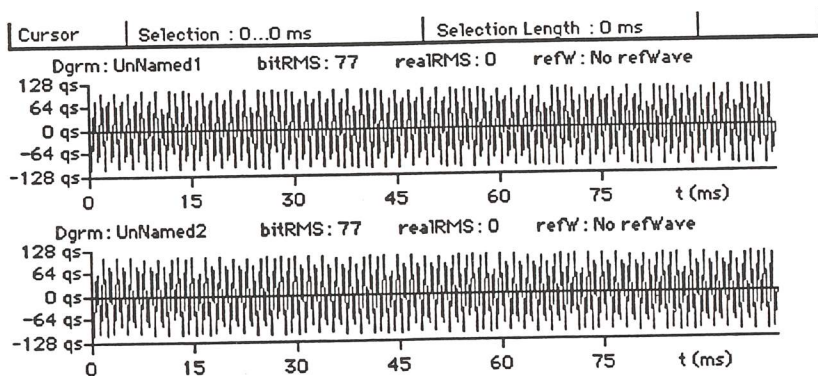
Vid avdelningen finns ett Macintosh-system med nätverk, datalagring, skrivare etc. Dessa datorer, av olika komplexitetsgrad, måste kunna användas vid den begränsade tid som laborationerna varar, då det behövs många maskiner under en begränsad tid. De flesta av dessa Macintoshdatorer är enkla modeller som saknar flyttalsprocessor. WaveCracker behövde därför skrivas så att rutinerna var snabba även utan flyttalsprocessorer. Eftersom Macintoshdatorerna har högupplösande bildskärmar, i princip som VGA-grafik för PC var det möjligt att göra datapresentationen bra, oavsett typ.

Mål för undervisningen

I undervisningen i kurserna teknisk akustik, maskinakustik, rums- och byggnadsakustik diskuteras begreppen tid-signal, spektra, överföringsfunktion, koherens, koherent spektrum, integration och derivering av tidsignaler och andra grundläggande begrepp. Dessutom diskuteras specifika signalanalysformer och presentationssätt som t ex olika rumsakustiska signalanalysformer som integrerad tryckkvadrat etc. I byggnadsakustiken diskuteras också oftast signalanalysen utgående från presentation i oktav- och tersband för ljudnivåer, vibrationsnivåer, reduktionstal, knutpunktsdämpning etc. Ensiffervärden som dbA m fl måste också kunna tas fram. För närvarande är dessa presentationsformer under implementering i WaveCracker.

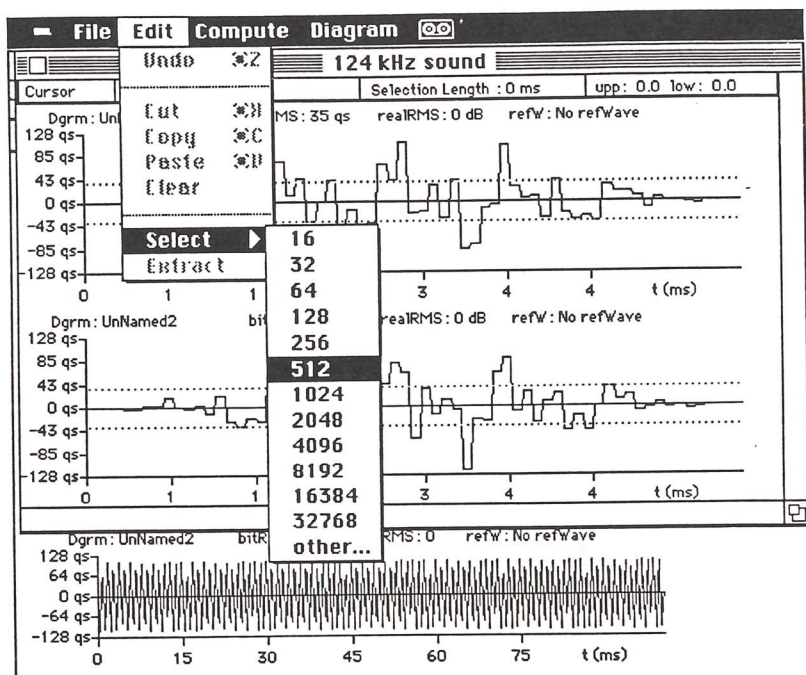
En session i WaveCracker

Arbetsessionen i WaveCracker börjar med insamling av data via SCSIampler som styrs från programmets menyer. Det ger resultat som kan se ut som nedan:



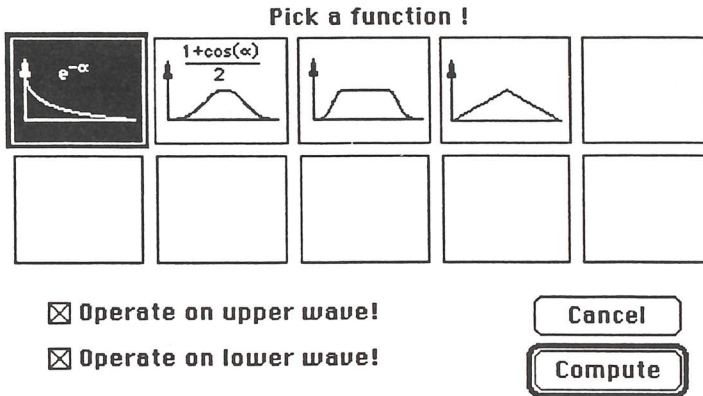
Figur 1: Presentation av insamplad signal

När data hämtats in kan man i WaveCracker välja de datamängder man vill analysera – markering görs med cursor:



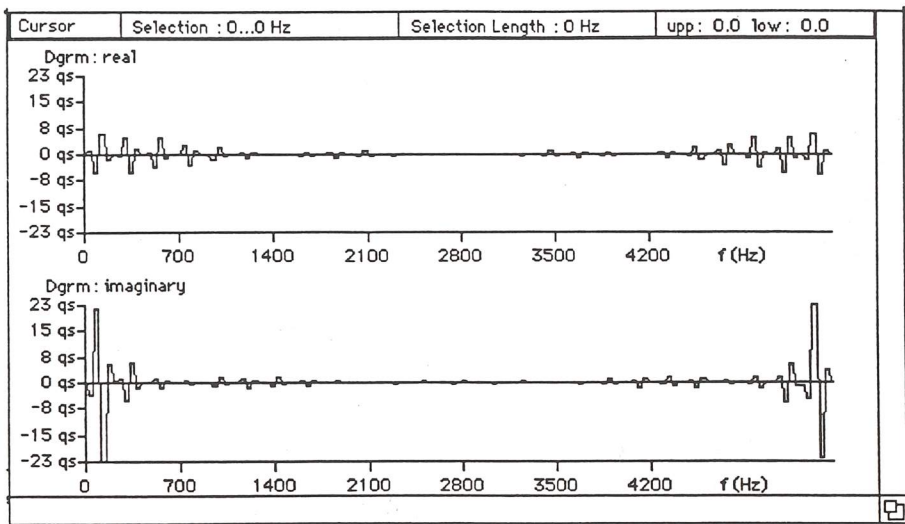
Figur 2: Val av sampel för vidare analys

Via pop-up menyerna kan man sedan med val ur en uppsättning symboler välja olika typer av fönster som man kan behandla signalavsnittet med. För att ge en mera intuitiv känsla är knapparna markerade med kurvor som symboliserar tidberoendet hos fönsterfunktionen:



Figur 3: Val av fönsterfunktion för FFT

Fourieranalysen kan göras på fönster med storlekar av 16 samples och uppåt och ger real- och imaginärdel av transformen för de båda tidsignalerna:



Figur 4: Fouriertransformfönster

Från dessa transformrepresentationer kan sedan magnitud och fas beräknas, de visas då i dB resp radianer. Någon 'unwrap'-möjlighet finns inte för närvarande.

En av WaveCrackers fördelar är den enkelhet med vilken man kan arbeta med olika typer av operationer på komplexa spektra. Möjligheterna framgår av denna skärm:

Coherens $\frac{ G_{yx} ^2}{G_{xx}G_{yy}}$	Transfer $\frac{G_{yx}}{G_{xx}}$	$S_x + S_y$	$S_x - S_y$	$S_x S_y$	S_x / S_y
S_x^*	$j\omega S_x$	$\frac{S_x}{j\omega}$	$\frac{\text{Im}(G_{yx})}{\rho \Delta r \omega}$	$ S_x $	$\text{RunAvg}(S_x)$

Sx =
 Sy =

Figur 5: Val av operationer på spektra

Genom att klicka på resp knapp och utnyttja 'pop-up'rullgardinsmenyer för val av spektra blir signalbehandlingen enkel och lättöverskådlig. Detsamma gäller kalibrering, medelvärdesbildning och andra funktioner.

Det är möjligt att spara resultat som textfiler och som bilder vilket förenklar interaktionen med andra program som t ex MatLab. Det är vidare också möjligt att hämta in data från andra program om dessa sparats som textfiler. Man kan t ex använda Excel eller Wingz för att experimentera på signal eller transform eller för att åstadkomma en speciell grafisk presentation.

Programmet har ännu inte använts genomgående i någon kurs men elevreaktionerna från laborationer och examensarbeten har varit positiva.

Sammanfattning

WaveCracker är ett enkelt signalanalysprogram avsett för elever med

begränsad datorvana. Det möjliggör utbildning i signalanalys utan onödiga svårigheter i fråga om datorhantering som filhantering, kommandospråk etc. Målen är i stort sett begränsade till att möjliggöra den signalbehandling som diskuteras i kurserna i teknisk akustik, maskinbuller, rums- och byggnadsakustik. Detta gör WaveCracker till ett bra verktyg även för många praktiker som bara vill kunna lösa vardagliga enkla problem. Vidare möjliggör WaveCracker utnyttjande av Macintosh-systemets många fördelar. Till dessa hör inte minst möjligheten till 'Desk-Top'-engineering, rapportering och signalanalys i ett enda interaktivt paket. WaveCracker kommer att göras kommersiellt tillgängligt.

Referenser [1]

L Albihn & U Theander, "The SCSISampler: A 16-bit, 48 kHz A/D and D/A Conversion System for the SCSI Bus", Examensarbete vid avdelningen för Teknisk Akustik, E90-03, CTH, 1990. ■

TEK 2630...

En ny dimension i signalanalys från Tektronix

Lättanvänd frekvensanalysator eller
avancerat signalanalyssystem?

Välj själv den programvara som passar din
applikation.

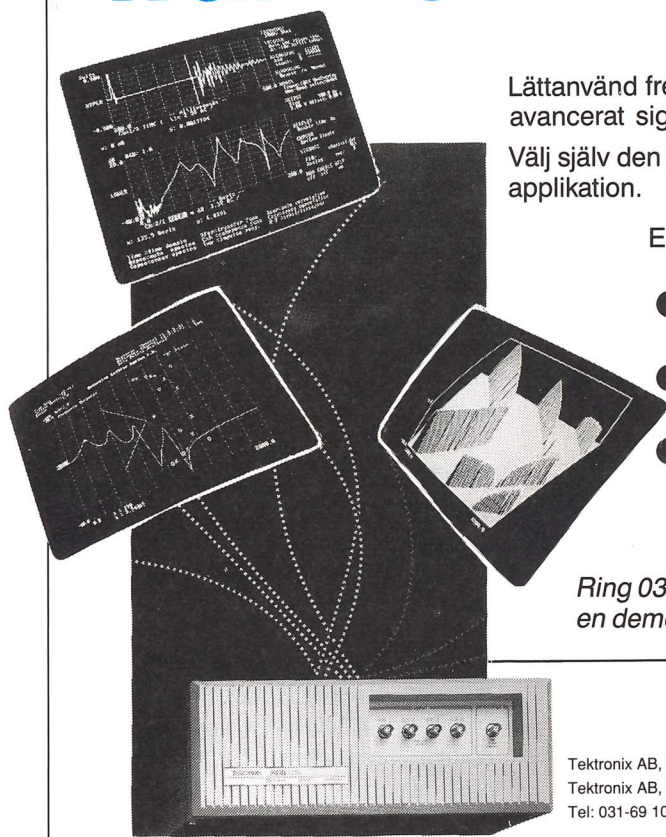
Exempel på applikationer.

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

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

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

Tektronix AB, Box 20085, 161 02 BROMMA. Tel: 08-29 21 10
Tektronix AB, Box 4093, 421 04 Västra Frölunda.
Tel: 031-69 10 80



Presentation av tillgängliga programvaror och utrustning

Torbjörn Kloow, Acoutronic AB

En sammanställning av generella program- och AD-omvandlare för signalanalys på PC, är svår att göra. Nya produkter kommer ut, gamla produkter försvinner. I denna presentation behandlas även AD- och DA-omvandlare och dess integrering med programvarupaket. Dagens produktreleaser visar att detta integrerings- och systemtänkande verkar ha trängt in i leverantörernas produktlinjer.

Kortbaserade mätsystem får härmed en allt större utbredning. De kan vara mycket flexibla samtidigt som de även erbjuder ekonomiskt fördelaktiga lösningar.

Det måste också beaktas hur användarvänligt ett mätsystem är. "Hur enkelt" kommer man igång? Vilken datorkompetens har användaren? Dagens system arbetar ofta med någon form av menyträd eller i grafikmiljö (Windows). Är man därmed kanske avstängd från att modifiera systemet?

Dagens utbud visar på en enorm utveckling. Det finns i dag ca 25 olika leverantörer som kan erbjuda generella lösningar för mätdatainsamling. Vidare torde det finnas nästan lika många företag som utvecklat egna nyckelfärdiga mätsystem för eget bruk. Efter ett par års succefylld konsulting brukar dessa system bli kommersiellt tillgängliga.

Inom vibrationsanalystekniken finns flera olika områden som:

- 1 Generell vibrationsanalys
- 2 MODAL-analys
- 3 Vibrationsövervakning
- 4 Vibrationsintensitet
- 5 Balansering
- 6 Vibrationer som funktion av varvtal

Huvudpunkten läggs på 1 Generell vibrationsanalys, med andra ord ett generellt mätdatainsamlingssystem. Vidare berörs 2 och 3 översiktligt. Vad gäller övriga mer speciella applikationer hänvisas till respektive leverantör.

Det finns två olika grundtyper av användare, eller projekt, lite beroende på kompetens- och verksamhetsområde:

Nyckelfärdiga:

- Enklare applikationer
- Standardfunktioner
- Ofta liten egen kompetens
- Kundanpassade

De som vill pilla själv:

- Skriver egna subrutiner
- Ändrar i källkoden
- Specialapplikationer

Det finns givetvis en hel del leverantörer och användare mitt emellan dessa båda ytterlighetsgrupper.

Grundparametrar

Den första fråga som måste besvaras är vilken datortyp som är lämplig för att lösa uppgiften på ett tillfredställande sätt. I stort finns följande val:

- 1 PC:
IBM, MAC eller 100% kompatibel
- 2 Minidator:
HP, VAX, APOLLO m fl
- 3 Arbetsstation:
SUN, DEC m fl.
- 4 Stordator:
IBM, CRAY, DEC m fl

Presentationen koncentreras till 1 - programvaran för IBM PC (alternativt MAC). Nästa beslut fattas med givna grundförutsättningar:

Frågor:	Svar:
Hur många kanaler?	1 - 1000
Multiplexteknik?	JA / NEJ
Övre analysfrekvens?	10 - 10 000 Hz
Önskad dynamik?	40 - 120 dB, 8 - 20 bitar
Typ av ingång?	AC-DC, Single end./Diff. Mik., Accelerometer
Signalkonditionering?	JA / NEJ

Dessa olika grundläggande parametrar bestäms ofta av hårdvaran och begränsas ej av programvaran. Däremot kan det vara så att programvaran bara passar ihop med vis typ av hårdvara. När man väl har hittat en programvara som uppfyller önskad funktion, så finns ingen drivrutin för en lämplig AD-omvandlare, systemets funktion faller därmed.

Om man istället väljer en programvara utifrån att lösa ett specifikt problem kan man ställas inför följande frågor:

Exempel:

- Passar programmet till önskat AD-kort?
- Finns det drivrutiner för AD-kortets alla finesser?
- Finns det rutiner för kalibrering av olika givare?
- Vilket format lagras mätdata på?
- Tillåts import/export till andra kommersiella programvaror?
< Import i databaser
< Import i DTP-program
- Utskriftsrutiner: Printer, Plotter, Laser mm?

Det kan konstateras att det finns ett antal olika sätt att bygga upp sina system:

- Använd befintlig PC med extra kortplats. Program och AD-kort medföljer vid köp.
- Använd befintlig PC men med AD-kort och annan hårdvara placerad utanför i s k "Black Box". All analys och datalagring sker i PC.
- Analysator där analys och datalagring kan göras separat och det är möjligt att föra över mätdata till PC via RS-232, GPIB, floppy mm.
- PC och AD-kort och övrig hårdvara är integrerad i ny box. Mätssystemet kan användas som antingen PC eller Analysator.

Vad man måste se upp med är hur snabbt man vill lagra undan mätdata.

Mätsystemet blir ej snabbare än den svagaste (långsammaste) länken och det är viktigt vilket media som används för datalagring. Exempel på olika medier ges nedan:

Primärminne RAM	(mycket snabbt)
Hårddisk	(rel. snabb)
Floppy disk	(rel. långsam)

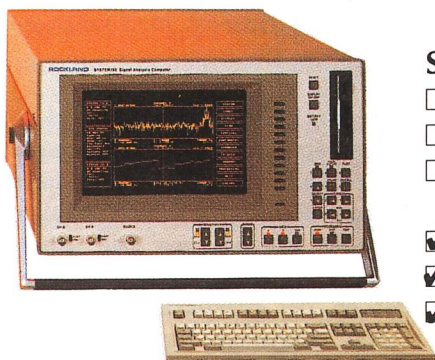
För att snabba upp processen kan vissa programvaror supporta extended/expanded minne, kanske upp till datorns/operativsystemets gräns ca 2 - 16 Mbyte. Ett annat sätt är att ha separata dataminnen direkt på AD-kortet, dock brukar det ej få plats lika mycket på dessa, kanske 512kByte - 4 Mbyte.

Produktpresentation

Tillverkare	Produkt	Funktion
1 Ariel	DSPxxxx	AD-kort
2 ASYST Software Technology	ASYST	Software
3 Bakker	BE490	AD + Subrutin
4 Burr Brown	PCI20000	AD + Subrutin
5 Data Physics Co	DP3xx	AD + Software
6 Data Translation	DT28xxxx	AD-kort
7 DSP Systems	DaDisp	Software
8 ENTEK Scientific	EMODAL	MODAL, PM
9 Imc Messysteme GmbH	FAMOS	Software
10 Hewlett Packard	HP3566	AD + Software
11 Laboratory Technology Corp	Labtech	Software
12 MathSoft Inc	LabWindows	Software
13 Metra Byte	RTM1000	AD + software
14 Microstar Laboratories	DAP 1200	AD + Subrutin
15 Palomar	Micr + PRISM	PM
16 Rapid	R901	Translator
17 ROCKLAND	SYSTEM 90	PC & AD + Software
18 Signal Technology Inc	ILS	Software
19 Structural Measurement System	STAR	MODAL mm
20 Tektronix	Tek 2630	AD + Software
21 Vibration Engineering Consul	PCMOD mm	MODAL mm
22 Vuman Computer Systems	MIMIC	PM-software

ROCKLAND

FFT-ANALYSATOR & FILTER

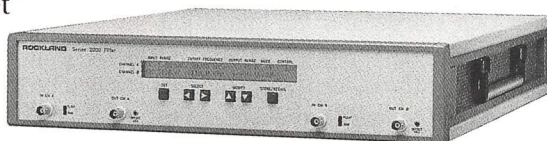


SYSTEM/90

- ☐ 1-2 kanalers FFT
- ☐ Realtidanalys, 10 kHz
- ☐ Överföringsfunktioner, profiler, 3D-grafik mm.
- ☒ DOS dator, t.ex. 386, 16 MHz
- ☒ Floppy-Hårddisk 40 Mbyte
- ☒ Drivrutiner för MODALprogram, Order-Tracking

FILTER

- ☐ Hög ingångskänslighet
- ☐ Programmerbar
- ☐ Lågbrusig
- ☐ Hög branthet



I vår produktportfölj finns som vanligt:

Larson & Davis: Mätssystem

ENTEK-Programvara: .Modal, Övervakning

Vibra • Metrics: Givare

Diagnostic Instrument: Datakollektor/FFT



ACOUTRONIC AB

Box 39017, S-100 54 Stockholm, Sweden
Tel. 08-664 40 80, Fax 08-664 10 80

Persondatorns förutsättningar

Uno Persson
PC-Persson, Huddinge

Persondatorn utgör en god grundstomme med egenskaper som kan utnyttjas för datainsamling och bearbetning. Det som den utan kompletteringar klarar är den administrativa delen av datainsamlandet samt dess bearbetning och presentation. Det finns en hel del uppgifter i sammanhanget som den kan lösa på ett effektivt sätt och till låg kostnad, exempelvis lagring och presentation av stora datamängder. I fråga om att föra information vidare till andra har den ett stort försprång framför konventionella instrument. Tekniken finns redan för att kommunicera med databaser och stordatorer via lokala nät- och teleförbindelser. Möjligheten att med PC automatisera och styra datainsamlandet är en annan fördelaktig egenskap.

Förutsättningarna för PC att klara av en koppling till den analoga världen förbättras i takt med att datorchipsen utvecklas. Även om dessa i första hand skall öka kapaciteten för minneshantering, beräkningar och presentation utökas möjligheterna också för tekniska tillämpningar.

Från början kunde datorchipsen enbart ta hand om långsamt varierande DC-signaler. Idag kan de klara 100 000 avläsningar per sekund. Konceptet med standardiserad uppbyggnad och lågt pris har gjort att en del tillverkare av in-

strument tagit till sig idéerna och byggt på mätfunktionerna med funktioner från PC-datorerna.

För att komplettera PC:n så att den klarar att hantera analoga signaler finns en mängd instickskort att välja mellan. Denna lösning har blivit vanligast beroende på lågt pris och snabb dataöverföring. Placeringen inuti datorn gör att en del praktiska överväganden får göras. Utrymme för korten finns som regel i standardmodellernas systemenhet medan portabla eller kompakta bordsmodeller har sämre möjligheter.

Det största urvalet av kort finns till datorer med den ursprungliga typen av anslutningssätt, vanligen betecknad "PC-buss". Under senare tid har tillkommit "AT-buss" och "EISA-buss". De senare har utökad databredd till 16 bitar men kan även ta emot tidigare utföranden av instickskort.

Datorer med den nya och förbättrade "Micro Channel-bussen" har i dagsläget inte så många olika typer av instickskort som passar för de tillämpningar som här skall diskuteras. Instickskortet i PC:n behöver strömmatning och det man då först tänker på är att det skall kunna hämtas från datorn. Det finns ett antal spänningar tillgängliga med kapacitet utöver vad datorn kräver. Av intresse är +5 V för digitala kretsar och ± 12 V

för analog signalbehandling. Dessa används också i stor utsträckning av tillverkare av kretskort för AD-omvandling.

Eftersom spänningarna är tänkta att driva digitala funktioner kan problem uppstå när de används för låga analoga signalnivåer. Kopplingen till datorns interna strömförsörjning gör att störningar lätt kommer in och begränsar området för digitalisering. En särskild strömförsörjning på instickskortet minimerar störningar. Den hämtar sin effekt från datorns +5 V och ger förutom ett friare val av sekundärspänningar också en isolationseffekt som sänker störnivån. Det som framför allt stör snabba AD-omvandlare är de korta pulser som uppträder på grund av strömförsörjningens arbetssätt och att den parallellt driver digitala kretsar i datorn. Signalbrusförhållandet blir ca 60 dB för kort som saknar egen strömförsörjning medan en separat strömförsörjning kan ge 20 dB bättre dynamik.

Tider att passa

De flesta tillämpningar som syftar till att samla in data från analoga processer kräver en exakt tidsbestämning. PC:n har förmågan att vid givna tidpunkter utföra instruktioner som startar en omvandlare eller läser in ett digitaliserat värde med en felmarginal av 0,0001%.

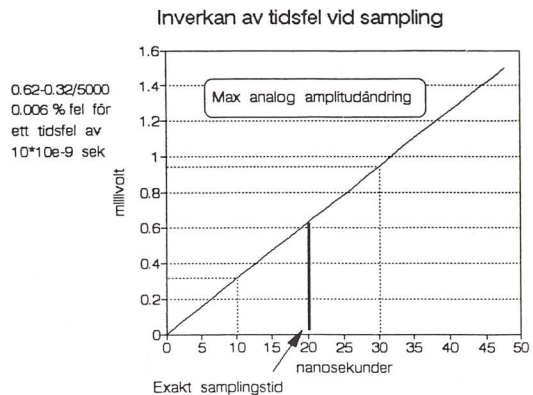
Möjligheten att utnyttja den interna tidsfunktionen begränsas dels av att man inte fritt kan välja korta tidsintervall, dels att en instruktion som skall starta en

digitalisering kan sammanfalla med en funktion i datorn som har högre prioritet.

I programspråk som Basic, Pascal och liknande sker ca 18 ggr per sekund en programsekvens för att ställa datorns interna tidsangivelse samt var 15:e mikrosekund utsändes en puls till minneskretsarna så att deras innehåll bibehålls.

Tiderna när datorn är upptagen är för minnesuppdateringen några mikrosekunder och för tidsuppdateringen något hundratal mikrosekunder. Bägge slagen av fördröjning är vid en samplingsfrekvens av 10 kHz oacceptabelt stor. Tiden mellan samplingskommandon uppgår vid 10 kHz till 100 μ s. En avvikelse på några mikrosekunder kan ge en amplitudvariation av 20%.

Bilden visar hur tidsfel påverkar noggrannheten när signalen har snabbt förlopp.



Ett sätt att eliminera osäkerheten i tidshänseende är att låta kritiska tidsfunktioner skötas utan datorns medverkan. Slutsatsen blir att när tiden mellan varje samplingstillfälle är under 10 ms skall starten av AD-omvandlaren ske från en kristallstyrd oscillator som har som enda uppgift att generera startpulser.

Kort för korrekt datainsamling har kristallstyrd samplingsgenerering och som regel möjlighet att dela ner dessa till passande intervall.

Även om inte datorns instruktioner är lämpliga för att kvantifiera en analog signal för efterföljande analys kan de med fördel användas för att vid bestämda tidpunkter starta en mätsekvens. Ett block med samplade värden kan kompletteras med avläsning av en långsamt varierande signal t ex från en temperaturgivare, tachometer och liknande.

Kombinationen av programstyrda mätintervall för tider över 0,1 sek och hårdvarustyrda kortare intervaller ger en flexibilitet som oftast saknas i traditionella mätinstrument. Om inte AD-omvandlarkortet kan generera egna samplingspulser eller om de inte skulle passa kan assemblerprogrammering eliminera en del av bristerna. Synkronisering till datorns övriga uppgifter samt suspension av tidsuppdateringen kan utnyttjas för ändamålet.

Ett riktvärde för onoggrannheten kan erhållas ur specifikationen för kristalloscillatorer som vanligtvis anger

± 100 ppm. Vid 10 kHz samplingsfrekvens blir avvikelsen ± 10 ns och fasfelet kan uppgå till 0,04 grader. Förstärkare för signalkonditionering och antialiasfilter bidrar med större fasfel och bestämmer den slutliga onoggrannheten.

Ett område som ställer stora krav på exakta tider är datainsamling från flera kanaler för senare analys av fasskillnader eller korrelationsförhållanden. Även att beräkna effekten från två givare förutsätter att samplingen sker i exakt samma tid av givarna. Antalet kort som klarar detta är begränsat till ett fåtal. Minsta möjliga differenser uppnås med en IC-krets med fyra integrerade S/H-funktioner som därmed får sinsemellan lika egenskaper. Skillnaden mellan kanalerna är ca 2 ns att jämföra med den osäkerhet av ca 1 ns som samplingsintervallen kan ha om ett antal synkroniserade AD-omvandlarkort skulle användas.

När man säkerställt att samplingen sker vid rätt tidpunkt blir nästa uppgift att överföra värdet från AD-omvandlaren till datorns minne. Denna uppgift är också beroende av snäva tidsmarginaler. Omvandlingen tar en viss tid och under den resterande tiden fram till nästa samplingstillfälle skall datorn ha fört över värdet. Med höga samplingshastigheter blir den tillgängliga tiden kort och extra uppmärksamhet får ägnas uppgiften så att inte något värde tappas bort.

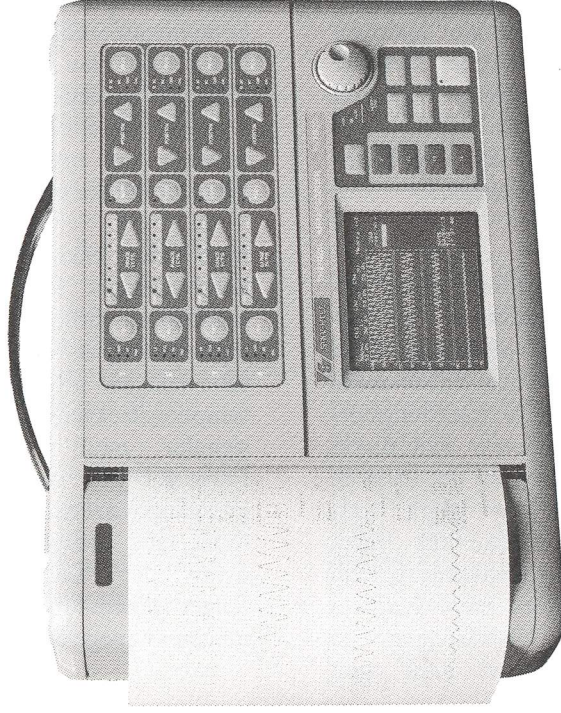
DMA-tekniken medför snabb dataöverföring utan att utnyttja programinstruk-

10 KG SNABBSKRIVARE

med 5-tums bildskärm för snabb kurvinformation

Graphecs WR7800 är en ny 4-kanalig termisk snabbskrivare med 5-tums plasmaskärm som gör det möjligt att analysera kurvformen innan och under utskrift. Insamling av data sker med 14 bitars noggrannhet och kan startas med en mängd olika triggerfunktioner.

- Ingångsfunktion för registrering av analog spänning och temperatur för termoelement typ K,J,T samt 16 digitala som tillägg.
- Minneskapacitet 16 kbyte/kanal.
- Minneskort för lagring av inställningar och insamlad data.
- Möjlighet till FFT-analys.
- Maximal skrivbredd 160 mm med 5 utskriftsformat.
- Utskriftshastighet 1mm/min till 25 mm/sek.
- AC/DC spänningsmatning.
- Gränssnitt RS-232C som standard och GPIB som option.



Kaliber 

BOX 4443, 162 04 VÄLLINGBY, 08-380 350

- ☐ Jag vill ha 10kg snabbskrivare, skicka information
- ☐ Jag vill veta mer om Kalibers mät- och testinstrument
- ☐ Jag vill veta mer om Kalibers kalibreringslabb AMP 55

Namn _____

Företag _____

Adress _____

Postnr _____ Ort _____

Telefon _____

Skicka kupongen till Kaliber eller ring, så får du svar direkt.

tioner. Överföringen med DMA sker automatiskt med en signal från AD-omvandlaren när värdet finns tillgängligt. Många AD-omvandlarkort saknar dock DMA-funktion och där kan det bli problem om instruktionen för överföringen programmerats i ett långsamt språk som Basic. Vid en samplingsfrekvens av 10 kHz är chansen att alla värden överförs ytterst liten och beroende av en mängd faktorer som datortyp, klockfrekvens osv.

Möjligheten att få en indikation när ett värde tappats bort är små så det är av yttersta vikt att marginalerna är tillräckliga. Assemblerprogram och en analys av processortider är i regel nödvändiga för att maximalt utnyttja AD-omvandlarens prestanda. Till vissa AD-omvandlarkort anges den högsta samplingshastigheten för olika program-språk. Dessa värden är till stor hjälp för att erhålla en säker funktion. Det blir stora fel om mätvärden tappas bort i ett block. Det blir inte ett hål i blocket utan nästa sampel tar platsen och samplingen stoppar först när blocket är fyllt.

Anpassning av givare

Signalkonditionering fordras nästan alltid för mätgivare. Förstärkare höjer signalnivån och minskar belastningen av givarna och kan användas tillsammans med AD-omvandlarkort. Laddningsförstärkare för accelerometrar kan direkt kopplas till ett AD-kort om det finns en analog utgång som ger några volts signalnivå. Anpassningen till olika givarkänslighet och konvertering till tekniska storheter görs med fördel i datorns program. Utvecklingen av integrerade kretsar har dock gett

mindre och billigare givaranpassning. Flera typer har förutom goda prestanda en möjlighet att i exakta steg variera förstärkningen. Då det utförs med digitala koder passar de bra ihop med PC:ns arbetssätt.

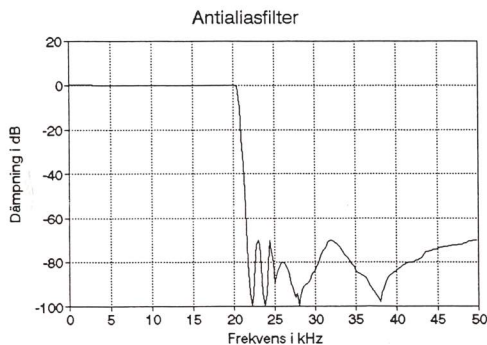
En tillämpning som passar datorer bra är när flera kanaler skall administreras. På senare år har kretsar för omkoppling av analoga signaler kommit fram. Prestanda hos dessa multiplexkretsar är så goda att någon inverkan på noggrannheten inte sker.

Antialiasfilter

Om man från början tänkt sig att digitalisera den analoga givarsignalen måste en del saker, t ex hänsyn till samplingsteoremet, tas med redan från början i beräkningarna. Innebörden i detta är att det inte får finnas frekvenskomponenter högre än halva samplingsfrekvensen om signalen skall vara entydigt bestämd i digitaliserad form. Det är då som regel nödvändigt att använda ett antialiasfilter för att undertrycka dessa frekvenser.

Man kan räkna med att de nykonstruktioner som kommer fram på marknaden inriktas på en efterföljande digitalisering av signalerna. Idealet är ett filter som tar bort frekvenser över halva samplingsfrekvensen och släpper igenom signaler med frekvenser därunder. Praktiska filter innefattar dock även ett övergångsområde i frekvensgången. Området med övergångskaraktistik reducerar det användbara frekvensområdet genom att i första hand dämpningen av spegelfrekvenser tillgodoses.

Ett bra antialiasfilter reducerar utrymmet med ca 20%. Kvaliteten på filtret har en stor inverkan på efterföljande signalbehandling eftersom ett större signalfrekvensomfång ger större datamängder att hantera.



I samband med val av givare måste liknande överväganden göras. När givaren har återgett de högsta frekvenser som önskas bör dess respons för ytterligare högre frekvenser dämpas. Höga resonansstoppar ovanför det önskade frekvensområdet motverkar den efterföljande lågpassinfilteringen.

En funktion som kan utnyttjas för att undertrycka aliasfrekvenser är de integratorfunktioner som kan finnas i accelerometerförstärkaren. Om hastighets- eller amplitudvärden eftersträvas erhålls samtidigt en filterfunktion som hjälper upp lågpassinfilteringen och i en del fall kan ersätta ett separat filter.

Förutom svårigheten med bra AD-omvandlare för höga samplingshastigheter förlorar man även ett antal komponenter i en eventuell följande transformering till frekvensområdet.

Filterkonstruktioner för antialiasing finns i huvudsak av två slag: dels den äldre analoga konstruktionen med passiva och aktiva komponenter, dels en senare variant s k "switched capacitor filter". Som namnet anger bygger den på flyttning av laddningar med en yttre klockfrekvens för att erhålla filterfunktionen.

En tilltalande egenskap hos filter som styrs av en yttre signal är att bandbredder lätt kan ändras genom att variera styrsignalens frekvens. Fördelen med att kunna välja lägre samplingsfrekvenser och ha ett antialiasfilter som anpassar sig till detta ger bättre upplösning i frekvensområdet och mindre datamängder att hantera. Nackdelen med switchande filter är att arbetssättet ger upphov till störpulser som begränsar det dynamiska området till ca 60 dB.

AD-omvandlare ger som regel de flesta problemen i praktiken och fordrar ofta stora åtgärder för att signalen inte skall försämrats. Vanligtvis ser man till att spänningen till givaren och omvandlaren har samma referenspunkt.

Skilnader på några millivolt gör att en 16-bits AD-omvandlare tappar noggrannhet. Ingen ström utöver givarens bör tillåtas flyta mellan referenspunkterna. Ett gott utgångsläge har man om kortet är försett med en egen strömförsörjning. Detta ger möjlighet till att bestämma den referenspunkt som sedan skall användas för spänningsjämförelsen.

Referenspunkten bör också vara opåverkad av datorns skyddsjord och spänningsreferens. Balanserade givare och ingångar ger i de flesta fall möjlighet till att arrangera kopplingarna så att störningar undviks.

AD-omvandlare

Kondensatorer utnyttjas som hjälpmedel för kvantifieringen av den analoga signalen. I "Sample and Hold"-tekniken låter man spänningen över kondensatorn följa den analoga signalen till dess en puls bryter kopplingen. I det ideala fallet när bortkopplingen har skett vid exakt rätt tidpunkt är kondensatorns spänning exakt lika med signalens spänning. Praktiskt betyder detta att spänningen över givaren skall motsvaras av en exakt lika stor laddning över kondensatorn. Detta kan inte åstadkommas då givaren placeras i anslutning till mätobjektet eftersom laddningsströmmen i ledningar och givarens inre resistans ger upphov till spänningsavvikelser. Därför måste en förstärkare sättas in direkt före kondensatorn.

Förstärkaren kan utformas så att strömmen i den yttre kretsen blir försumbar. Benägenheten för inverkan av störspänningar ökar dock, men genom noggrann avstörning blir resultatet en god överensstämmelse mellan givarens och kondensatorns spänning.

Metoden med succesiv approximation för kvantifieringen innebär att den till omvandlaren tillförda spänningen balanseras mot en referensspänning. Under denna process uppstår en varierande

belastning av kondensatorn som för att behålla sin laddning konstant måste kompletteras med en förstärkare som isolerar den från AD-omvandlarens inverkan. Nödvändigheten av särskilda kretsar för att vid högre samplingshastigheter erhålla ett korrekt amplitudvärde gör att AD-omvandlarens noggrannhet påverkas negativt.

Störspänningar med ett toppvärde av några 100-tals μV i förstärkarna före omvandlaren gör att det dynamiska området för en 16-bits omvandlare minskas till ca 80 dB. Genom att störningar av detta slag är slumpvisa kan en del av dynamiken återställas med efterföljande signalbehandling. Den ytterligare faktor som påverkas är förstärkningen. Även om kalibrering kan reducera en del kvarstår dock en viss osäkerhet så att tekniken kan sägas återge en givarspänning inom $\pm 0,01\%$.

Andra lösningar

Omvandlare från spänning till frekvens kan användas när det är ett större avstånd mellan givaren och datorn. Tekniken med frekvensmodulation har förbättrats. Ungefär samma noggrannhet kan uppnås som i en 12-bits AD-omvandlare. Svårigheten att förvandla frekvensändringar till digital information gör att de bäst passar för långsamma förlopp. Digitaliseringen av analoga signaler förenklas om dess frekvensinnehåll inte eftersträvas. Signalen från givaren leds i detta fall till en krets som omvandlar AC-signalen till en DC-spänning proportionell mot RMS-värdet.

Den direkta kopplingen till datorn gör styrningen av avläsningarna lättare och snabbare. Hastigheter upp till någotusen av avläsningar/sekund ger fördelar vid snabba förlopp eller när flera mätpunkter skall avsökas. Medelvärdena kan bildas i RMS-kretsen eller i datorprogrammet. Analog behandling av ingångssignalen begränsar dock dynamiken till ca 60 dB.

Genom tillägg av kretsar som gör om AC till RMS kan AD-omvandlarkort med lågt pris användas - vanligtvis har de en 12-bits AD-omvandlare och 16 kanaler till ett pris av ett par tusen kronor. För en enstaka kanal finns chips med en komplett digitalvoltmeter för ännu lägre pris. De kan placeras utanför datorn och anslutas till en serieport.

Specialinstrument eller andra apparater som man skulle vilja använda tillsammans med en persondator kan förses med ett sådant chip och ge den önskade funktionen till ett mycket lågt pris. Det kommunikationschips som kompletterar DVM-chipset gör också att styrning vid behov kan utföras från datorn.

Om man kan tänka sig att skilja det direkta datainsamlandet från styrning från datorn öppnar sig en mängd nya möjligheter. Kopplingen till den analoga världen kan tex klaras med små batteridrivna DAT-bandspelare som nu används i datorsammanhang för lagring av data och i analoga tillämpningar för inspelning av ljud. Digitaliseringen i dessa apparater ger en dynamik som kan jämföras med de bättre AD-omvandlarkorten.

När behandlingen av insamlade data sätter igång finns det en del förstärkningar som kan tillföras datorn för att höja kapaciteten. En matematikprocessor är lätt att sätta in och ger en betydande tidsvinst vid flyttalsberäkningar.

Det verkligt stora framsteget är om en signalprocessor anskaffas. De utföranden som idag finns bygger på att ett kort monteras i datorn och priset kan tyckas väl högt, speciellt för programvaran. Beräkningshastigheten är dock så hög att FFT-analyser, medelvärdesbildning osv beräknas lika snabbt som samplade värden kommer in.

Ett annat stort steg framåt för mätsystem baserade på PC-datorer blir det när programmen börjar skrivas enbart för de nya processortyper som kommer fram. Med bra program kommer datorer med 80486 och inbyggd flyttalsprocessor att bli något alldeles extra.

Fungerar det som tänkt?

För att verifiera att den använda utrustningen motsvarar förväntningarna bör någon form av kalibrering tillämpas. Ett 12-bits AD-omvandlarkort för i huvudsak lågfrekventa mätningar kan testas med en kalibrerad DC-signal som varierar inom amplitudområdet. Svårigheterna ökar betydligt när snabba 16-bits omvandlare skall undersökas. Den praktiskt genomförbara metoden är att tillföra en distorsionsfri sinussignal och studera frekvensspektrat med FFT-analys. Missförhållanden ger sig till känna som distorsion, brus eller båda. ■

Några erfarenheter av analys med kortbaserade system - Burr-Brown

Bengt-Olov Wikström, Arbetsmiljöinstitutet, Solna

Burr-Brown har två system för data-insamling och analys. Det äldsta systemet kallas PCI-20000. Det är baserat på ett koncept man kallar Carrier, ett kort som monteras direkt i bussen på en PC. På kortet finns plats för tre mindre kort av typ A/D-omvandlare, D/A-omvandlare o dyl. Systemet blir därmed mycket flexibelt.

Det nyare systemet ingår i ett koncept man kallar "Digital Signal Processing Solutions" och bygger på två kort till bussen i en PC samt en yttre enhet. Det är inte direkt jämförbart med PCI-20000, som mer kan skräddarsys för varje användare, det är betydligt dyrare och har högre kapacitet.

Det finns idag sex olika Carriers i PCI-20000 systemet med olika prestanda. Två av dessa innehåller en signalprocessor (TMS320C25) och intar därmed en viss särställning med egen mjukvara. De övriga fyra har ingen processor, men har specialiteter som lågpris alt. DMA alt. programmerbarhet.

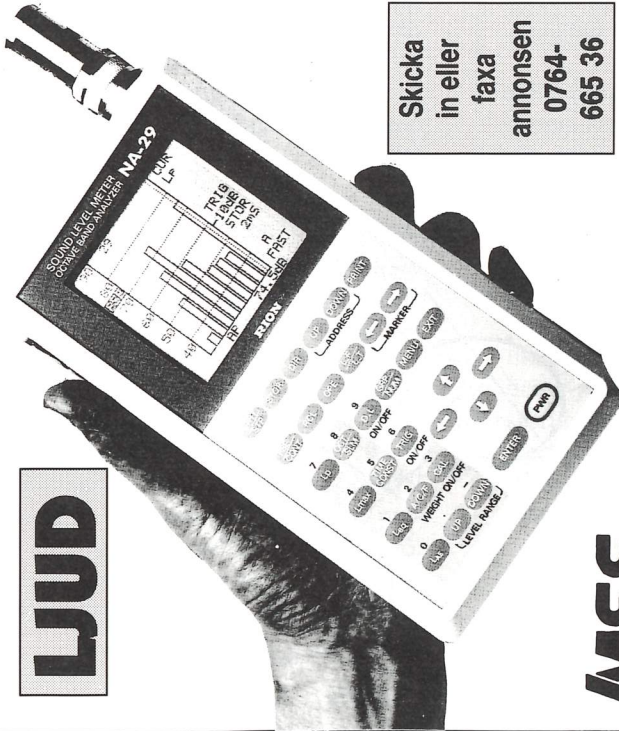
Bland plug-in korten finns fyra A/D-omvandlare, fyra D/A-omvandlare, en multiplexer, en simultan S/H-kort, en digital I/O, en trigger/alarm samt en counter/timer.

Till PCI-20000 systemet finns tre mjukvarumoduler med drivrutiner för att hjälpa användaren skriva egna program. Ett av dessa innehåller generella rutiner, ett annat rutiner för höghastighet med hjälp av DMA samt ett tredje rutiner som skriver/hämtar data direkt till/från disk för mycket snabb sampling av stora mängder data.

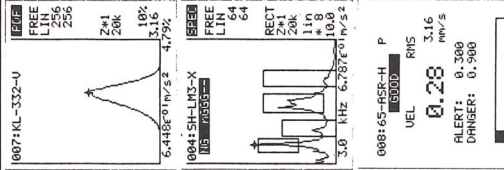
Fyra standard applikationsprogramvaror har anpassats till PCI-20000: LabTech NoteBook, DaDisp, Asyst samt Snapshot Storage Scope.

Vår erfarenhet av PCI-20000 systemet är att det är relativt enkelt att lära sig, är så flexibelt att det klarar de flesta applikationer samt håller en rimlig prisnivå. ■

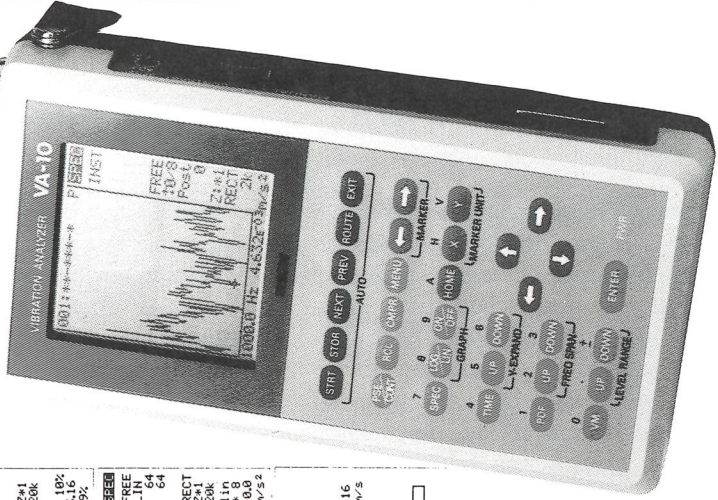
LJUD



VIBRATION



Skicka
in eller
faxes
annonsen
**0764-
665 36**



MSS

MEASUREMENT SYSTEMS SCANDINAVIA AB
BOX 393 • 184 24 ÅKERSBERGA • TELEFON 0764-681 00

JA! Sänd info om NA29/VA10

Företag:

Avdelning:

Namn:

Adress:

Postnr, ort:

Telefon:

- Jag är också intresserad av följande produktområden:
- ☐ Ljudmätare
 - ☐ Vibrationsmätare
 - ☐ Mätinsamling
 - ☐ Mätkort till PC
 - ☐ Arbitrary Funktions-
 - ☐ generatorer
 - ☐ FFT-analys
 - ☐ Transientrecorder
 - ☐ Accelerometrar
 - ☐ Vibrationstest
 - ☐ Digitala Oscilloskop

Att använda BLACK-BOX-program på persondatorer

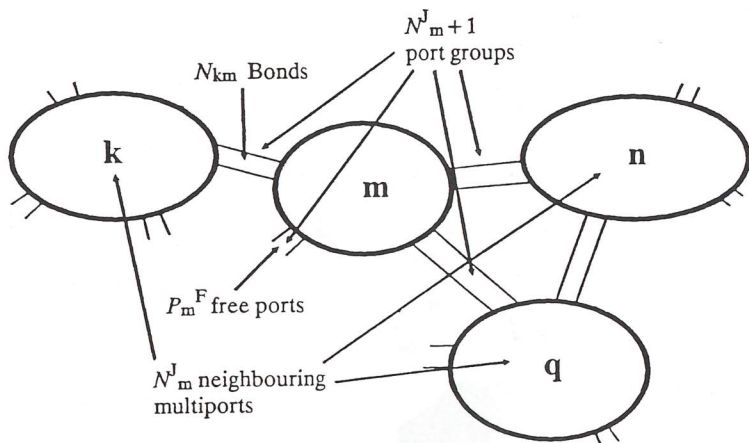
Ulf Carlsson

Int för Teknisk Akustik, KTH

Inom många grenar av fysiken kan s k "black-box"- eller överföringsfunktionsmetoder tillämpas. Dessa metoders styrka ligger i den schematiska uppdelningen av ett ofta komplext fysikaliskt system i ett antal kopplade mindre komplicerade delsystem. Tanken är att man ur beskrivningar av de enklare delsystemen skall kunna beräkna egenskaperna för det sammansatta systemet. De fördelar som förväntas är dels en arbetsbesparing och dels en ökad flexibilitet i samband med att delsystem förändras eller byts ut. Därutöver förbättras även hanterbarheten om det ursprungliga systemet är stort och tungt.

De olika delsystemen är sinsemellan kopplade i s k portar. Via dessa portar kan delsystemen påverka varandra genom att utbyta energi. Som benäm-

ningen black-box antyder behöver man i princip ingen detaljerad kunskap om hur delsystemen är uppbyggda. Den enda kunskap som fordras är hur delsystemens portar reagerar på yttre störningar applicerade i portarna. Om delsystemet är linjärt kan dess egenskaper karaktäriseras med kvoten reaktion / störning. Dessa kvoter kallas ofta överföringsfunktioner eller frekvenssvarsfunktioner och är funktioner av störningsfrekvensen. Om delsystemet har flera portar brukar man sammanställa överföringsfunktionerna i en matris. Inom vibrationsanalysen kallas dessa mobilitets- eller impedansmatriser. Vid black-box-analys av ett mekaniskt system fordras således kunskap om de ingående delsystemens mobilitetsmatriser.



Figur: Black-box nätverk

Krav på ett program för black-box-analys

De krav som ställs på ett black-box-analysprogram beror förstås på i vilket sammanhang det skall användas. Jag skall här förutsätta att det skall användas ingenjörsmässigt för att analysera mekaniska vibrationer i en konstruktion. Det grundläggande kravet är naturligtvis att

- programmet ger tillförlitliga resultat vid analys av realistiska konstruktioner.

Utöver detta krav bör man även kräva att

- en realistisk struktur kan analyseras med en rimlig arbetsinsats.
- programmet är så lätt att använda att ett antal personer i en grupp obehindrat kan använda sig av det.
- resultatpresentationen möjliggör en enkel och lättillgänglig presentation av de väsentliga resultaten.
- programmet är utrustat med någon form av felanalys, alternativt känslighetsanalys, som ger en uppskattning av tillförlitligheten i resultaten.

I nästa avsnitt skall dessa krav belysas utifrån mina egna erfarenheter från användning av det egenhändigt framställda black-box-programmet "VIS" (Vibrations In Structures). Detta program är främst avsett att användas för analys av utbredning av vibrationer i mekaniska konstruktioner.

Tillförlitliga resultat?

Mått på tillförlitlighet.

För att vara användbara måste resultaten ha en tillräcklig grad av tillförlitlighet. Graden av önskad tillförlitlighet kan variera från tillämpning till tillämpning. Det finns två typer av källor till fel i resultaten, dels numeriska fel och dels fel på grund av fel i indata. Min uppfattning är att i de allra flesta praktiska fall dominerar felen på grund av fel i indata. De numeriska beräkningsfelen kan minskas genom att använda en effektivare numerisk algoritm. Fel i indata kan nedbringas med noggrannare metoder för bestämning av indata. Här är det viktigt att komma ihåg att arbetsinsatsen kan öka kraftigt om noggrannare metoder och algoritmer används. Man bör inte använda kraftfullare metoder och algoritmer än nöden kräver.

I detta sammanhang skall man även komma ihåg att resultat utan mått på dess tillförlitlighet bör användas med stor försiktighet. Man bör således se till att någon möjlighet till felanalys finns. Tyvärr är felanalys ofta en mycket besvärlig uppgift. Därför är kommersiella programpaket mycket sällan utrustade med rutiner för felanalys. De möjligheter som står till buds är i dessa fall störningsräkning, d v s man stör indata med en typisk felstorlek och försöker på detta sätt bilda sig en uppfattning om felens inverkan.

Arbetsinsats

Arbetsinsatsen kan delas in i två delar,

dels insatsen för att bestämma indata, d v s överföringsfunktionerna och nödvändiga data om maskinens geometri, dels insatsen för att administrera dessa data, d v s mata in dem i datorn, köra beräkningsprogrammet och presentera resultaten. I fallet med vibrationer i mekaniska system dominerar arbetet att bestämma indata kraftigt. Denna dominans är speciellt uttalad om bestämningen måste ske experimentellt. Orsaken är förstås den stora mängd indata som krävs för att beskriva en realistisk konstruktion.

Varje fysisk kopplingspunkt i ett delsystem kräver för en fullständig beskrivning 6 frihetsgrader (portar). Därför blir antalet erfordrade överföringsfunktioner stort även för tämligen enkla system. Lösningen på detta problem är att reducera antalet portar genom att endast ta med de väsentliga portarna i beskrivningen. Vidare bör man när så är möjligt försumma kopplingen mellan svagt kopplade portar. Härigenom kan arbetsinsatsen minskas väsentligt och göras rimlig även för komplicerade system. Ett problem i detta sammanhang är att avgöra vilka portar och kopplingar som kan försummas. Här får man i stor utsträckning förlita sig till erfarenhet och intuition.

Användarvänlighet

En förutsättning för att en programvara skall komma att användas i någon större utsträckning på en arbetsplats är att det är någorlunda enkelt att använda och att lära sig. Ett aldrig så användbart och tillförlitligt programpaket kan förbli helt

outnyttjat om denna förutsättning ej är uppfyllt.

Speciella krav ställs i detta sammanhang på de arbetsrutiner som behövs för att bestämma och mata in indata till programmet. Om mängden indata är stor och härstammar från olika källor kan dataöverföringen bli besvärlig. Den bästa lösningen är att utrusta programmet med direktlänkar till de program och mätsystem som skall användas vid indatagenereringen.

En annan viktig och ofta förbisedd synpunkt är att beräkningsprogrammen mycket ofta kräver stora fysikaliska och ingenjörsmässiga kunskaper av användaren. Utan dessa kunskaper är risken stor att de resultat som framställs blir helt otillförlitliga.

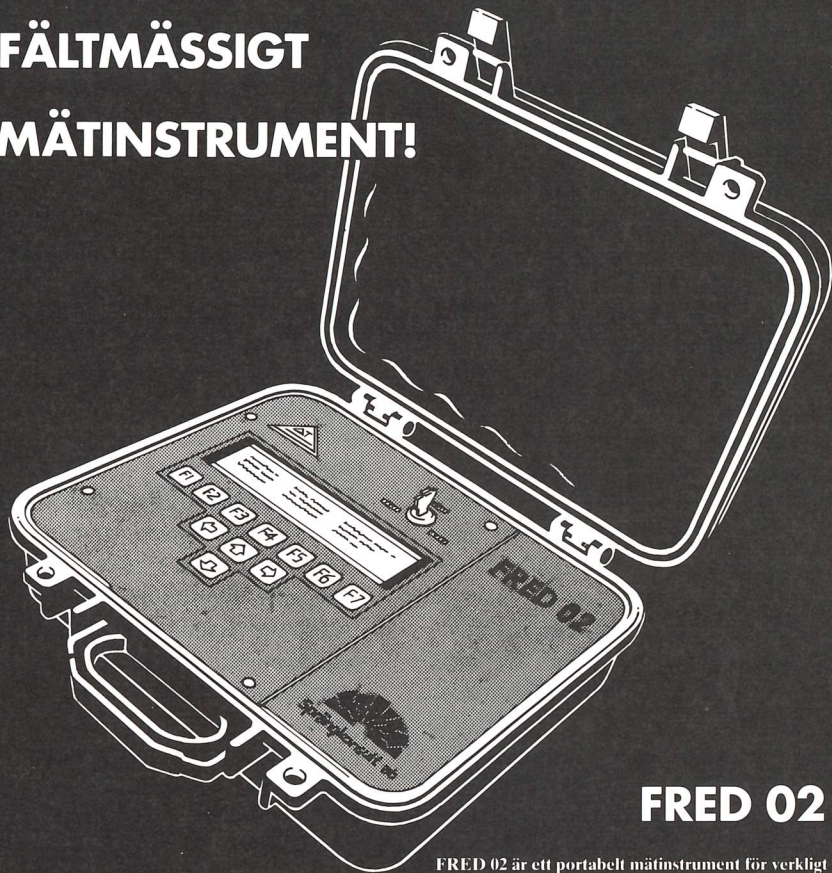
Efterbehandling och resultatpresentation

Många programpaket saknar bra möjligheter till efterbehandling av resultaten. I många situationer är det av intresse att kunna utnyttja grundresultaten till ytterligare beräkningar. Det kan vara besvärligt att komma åt resultaten för detta ändamål. Vidare är det mycket viktigt att ha möjlighet att sammanställa och presentera resultaten på ett tydligt sätt t ex i plottar eller tabeller. I allt för många fall är man efter en körning hänvisad till att studera till synes oändliga kolumner med siffror.

Black-box-program på PC

En del av de synpunkter jag redovisat ovan accentueras vid användning på PC. Ett problem vid analys av problem med

ÄNTLIGEN ETT SLAGKRAFTIGT FÄLTMÄSSIGT MÄTINSTRUMENT!



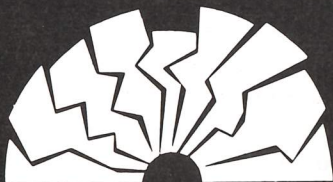
FRED 02

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. Trignivån 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

stora mängder indata orsakas av brist på minnesresurser. På IBM-PC och IBM kompatibler med operativsystemet MS-DOS sätter minnessegmenteringen en gräns vid 640 kByte internminne. Denna gräns medför att analyserna måste begränsas till relativt enkla system.

Ett sätt att delvis kringgå detta problem är att skriva programmet så att endast en begränsad mängd indata behöver vara tillgängligt inne i programmet. Exempelvis kan beräkningarna organiseras så att endast en frekvenslinje i taget behöver läsas in. Denna åtgärd fordrar givetvis tillgång till och kunskap om programkoden. En annan effekt av det begränsade minnesutrymmet är att programmet upprepade gånger måste läsa och skriva till hårddisken, vilket kan öka programmets exekveringstid.

I de allra flesta praktiska fall dominerar dock som nämnts ovan tiden för bestämning av indata. Förhoppningsvis skall dessa problem förorsakade av det begränsade internminnet lösas när MS-DOS 5.0 släpps. Denna DOS-version skall enligt uppgift ej ha segmenterat minne. Storleken på de system som kan analyseras ges då av storleken på internminnet.

Import av indata och presentation av resultat kan kraftigt underlättas om man använder sig av programpaket som stöder något standardiserat dataformat. Ett antal av de största programvarutillverkarna inom strukturanalysområdet (SDRC, SMS, LMS ...) har enat sig om att använda sig av det så kallade UFF (Universal File Format) som gränssnitt

mot pre- och postprocessorer. Med tillgång till indata och resultat i detta filformat kan indata genererade i ett antal kommersiella programvaror utnyttjas. För presentation och efterbehandling av resultat kan dessutom postprocessorer utvecklade för UFF utnyttjas.

Vidare kan det vara en fördel att använda programpaket utvecklade i "WINDOWS". Detta programsystem innehåller exempelvis en stor mängd skrivarstöd och erbjuder många möjligheter att kommunicera med andra program (t ex kalkylprogram, ordbehandlare, plot- och ritprogram).

Sammanfattning

Jag har utgående från mina egna erfarenheter försökt att redogöra för de krav man bör ställa på black-box-program. De enligt mina erfarenheter viktigaste begränsningarna är: arbetsmängden vid analys av stora system, det begränsade minnesutrymmet och kravet på kompetenta användare. Av dessa är endast det begränsade minnesutrymmet specifikt för PC-användare.

Black-box-program på PC har enligt min mening en framtid. Det kräver dock att internminnesbegränsningarna tas bort och att standardiserade indata och resultatformat används. Med de allt kraftfullare personatorer som successivt utvecklas kommer relativt snart black-box-analys på PC av relativt komplicerade system bli möjlig. Man måste dock räkna med att programvaruutvecklarna behöver tid på sig för att hämta in stordatorsidans försprång. ■

PC-baserat mät- och analyssystem för ljud- och vibrationsprovning av bilar

Janos Ribarits, Volvo Personvagnar AB, Göteborg

Industrins önskemål om dator-baserat analyssystem

Mät- och analyssystemet för ljud- och vibrationsprovning av bilar på Volvo PVs vagnlaboratorium är uteslutande baserat på PC. Totalt ingår ett 70-tal PC, varav ca 20 portabla för mätdata-insamling i fordon och ytterligare ca 20 som ingår i mätsystemet. Övriga är för personlig användning. Målet är att alla skall ha egen PC. Systemet körs med DOS och är ihopkopplat i ett nätverk.

Dessa används för:

- datainsamling
- kommunikation mot stordator, memo, instrument o s v
- ordbehandling, spreadsheets
- PC-CAD, enklare cadprogram
- PC-FEM, enklare FEM-beräkningar
- egna applikationer som signalanalys, mätvärdesanalys, simulering, statistik och allmän ingenjörs kalkylator
- projektplanering
- administration

Några av principerna för systemet

- Öppen och kreativ miljö, problem-orienterade applikationer
- Mätinsamling och signalanalys i "dumma" instrument, efterbearbetning i PC
- Kaos under kontroll ...

Vad innebär ljud- och vibrationsprov-

ning av personbilar och hur utvecklas personbilar med avseende på ljud och vibrationer?

Frågeställningen är viktig för att förstå våra önskemål på de "ingenjörsarbetsstationer" som skall fungera som verktyg i bilutvecklingsprocessen.

Vår uppgift är att ta fram bilar som:

- klarar lagkrav
- kan produceras med hög kvalitet
- är konkurrenskraftiga
- ger värde för pengarna.

Detta klarar vi genom att:

- sätta krav på varje systemnivå och på den kompletta vagnen
- vara rådgivande vid konstruktion, ge förslag till lösningar
- kontrollera att krav uppnås i utvecklingsprocessen
- kontrollera utfallet i produktion.

Vi behöver mät- och analyssystem med vars hjälp vi snabbt kan ta fram underlag för kravsättning och ange:

- hur mycket det låter eller vibrerar
- varifrån det låter eller var det vibrerar
- hur det kan åtgärdas
- om vi kan göra det billigare
- vilka problem som kan uppstå i processen.

Finns det system på marknaden med vars hjälp vi kan göra detta? - NEJ!!

Men:

Det finns mer eller mindre bra kombinationer av komponenter som man själv efter behov kan sätta ihop till ett system.

Hur ser det ideala systemet med ingenjörsarbetsstation ut för en bilutvecklare eller bilprovare ?

Systemet skall:

- bestå av en PC som styr och lagrar och som ger flexibilitet och utbyggbarhet med obegränsad tillgång till kommersiella produkter för egna eller gemensamma applikationer
- med instickskort till PC ge portabla system för insamling av mätdata
- ha möjlighet till mångkanalig ljud- och vibrationsmätning upp till 8 kanaler samt enkel signalkonditionering
- kunna anslutas till "dumma" lådor som styrs av PC för signalanalys
- ha möjlighet till analys av en kombination av oktavband, tersband och smalband
- ha möjlighet att konditionera och mäta referenssignaler som varvtal, hastighet, temperatur och belastning
- klara ordertracking (balansering)
- med små mikrofoner och accelerometrar klara trådlös signalöverföring för användning i produktionsprocessen
- kunna lagra mätresultat som möjliggör rationell efterbearbetning
- ha praktiska och logiska menyer och inga konstverk i programmet
- fungera i PC-system tillsammans med olika programprodukter som CAD, FEM, simulering, statistik och projektplanering
- kunna användas vid administration, t ex kostnadsuppföljning
- ha gedigen mekanik, speciellt vad gäller kablage, kontaktdon och strömförsörjning.

För övrigt är det fortfarande tillåtet att skriva och räkna för hand!!!

VIBRATIONER

En skakande verklighet

Vi arbetar med konsult- och kursverksamhet baserad på marknadens mesta och längsta erfarenheter inom maskinvibrationsområdet.

Vi tillverkar och marknadsför även en komplett serie instrument och givare för användning inom FU, balansering, vibrationsanalys och fast övervakning, t.ex:

Handvibrometer	VTM 36	Fast övervakning	VA 43, VA 43 R,
Filtervibrometer (ny)	VTM 37		CSI 3100

Universalinstrument	Datorbaserade mät-	CSI 2100
för vibrationsmätningar VIBROFLEX	& analysinstrument	CSI 2110

Vibrationsgivare, även rostfria, trycktäta och för hög temperatur.

Spara pengar på vibrationer



VIBRATIONSTEKNIK AB

Box 6069, 600 06 Norrköping. Telefon 011-16 62 10. Telefax 011-16 35 29.

Vilken utveckling kan förväntas på PC- och kringutrustningssidan?

Per Lindberg
Hewlett-Packard Sverige AB

På 70-talet byggde man gärna upp datornät kring centrala stordatorer. Detta hade vissa fördelar, men uppenbara nackdelar för samtliga användare då stordatorn fick driftstörningar - vilket ledde till decentraliserad datorkraft senare delen av 70-talet. Vid början av 80-talet började Persondatorerna göra intrång på var mans arbetsplats. Datorkapaciteten ökade med åren och man var snart uppe i de gamla minidatorernas prestanda. Persondatorn har i stort sett följt två grenar: IBMs koncept baserat på Intels mikroprocessor med operativet MS-DOS och Apple typ Macintosh baserat på Motorola 68000 med eget operativ.

Persondatorn med dess kringutrustning har genomgått en otrolig utveckling de senaste åren. För varje dag vi slår upp tidningen möter oss annonser om "den snabbaste, minsta och häftigaste". Man försöker att med prestandaparametrar typ MHz, Mips, Flops slå ut konkurrenter. Men idag är skillnaden minimal mellan de olika fabrikaten gällande enskilda prestandaparametrar och frågan är vad trenden blir på 90-talet.

I dag befinner vi oss i ett skede där vi söker alltmer omfattande integration mellan de olika persondatorerna som

finns på en arbetsplats. Konstruktörer, materialplanerare och sekreterare vill inte springa med disketter, utan man vill snabbt och enkelt kunna få fram rapporter från gemensamma databaser via nätverk. Då antalet användare växer kommer snart behovet av en nätverksbetjänare, s k Server. Dess uppgift blir att så snabbt som möjligt:

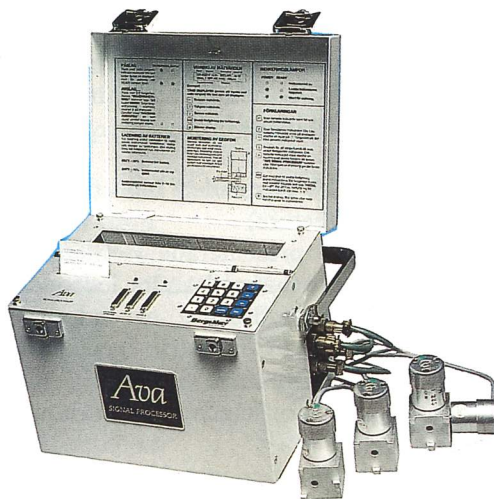
- Läs - flytta information med hög tillförlitlighet
- Administrera databaser
- Utföra beräkningar
- Administrera trafik
- Fungera som buffert till skrivare/plottar

En Server kan t ex bestå av en kraftfull PC typ 80486. Det kan finnas flera Servers på ett nätverk, där var och en är optimerad för speciella uppgifter.

Kravet på lagringssystem kommer också att öka. I dag kan man få:

- 332, 664 Mb eller 1 Gbyte skivminne med 150 000 timmars MTBF (17 år)
- Speglande skivminne för maximal säkerhet
- 1,3 Gbyte DAT-bandspelare som backup-enhet
- SCSI anslutning till värddator

Ava



Vibrationsmätare

Köps eller hyrs av

Bergsäker
KONSULT AB

Vi utför även:
Mätuppdrag
Datordämpningar
Riskanalyser
Syneförättningar
Sprängrådgivning

Huvudkontor

Importgatan 2-4
422 46 HISINGS BACKA
Tel: 031- 58 09 30
Telifax: 031 - 52 91 26

Regionkontor

Skyllbergsgatan 7
124 45 BANDHAGEN
Tel: 08 - 47 25 40
Telifax: 08 - 47 22 33

Valsta Center
Box 3092
195 03 MÄRSTA
Tel: 0760 - 224 70

Som överföringsmedel mellan enheterna på LAN:et används i dag huvudsakligen koax-kabel. Fiberoptiska nätverk kommer mer och mer att ta över då dessa:

- Klarar större avstånd i nätverket
- Klarar högre hastighet (100 Mbit/sek)
- Små miljökrav - fungerar i hård miljö
- Hög säkerhet - går inte att avlyssna

Om man vill länka ihop två nätverk på olika orter kan man idag använda sig av televerkets V.35-anslutning med en hastighet av 64 Kbit/sek - 2 Mbit/sek. Intelligent bryggor filtrerar trafiken för att få lägsta möjliga nätverkstrafik.

Standard

Dagens PC-marknad visar starkt stöd för ISA (Industry Standard Architecture XT/AT). Försäljningen av ISA går mycket bra - mer än 20 miljoner PC med ISA används idag. Att hålla sig till ISA innebär följande fördelar:

- En uppsjö av maskin- och programvara
- Förenklad utbildning och stöd
- Fortsatt stöd för maskin- och programvaran som redan har köpts

Marknadstrender

Det finns ett antal begynnande marknadstrender som berör behovet av standard:

- Antalet PC med 80386/486-processor växer snabbt.
- PC-baserade system för arbetsgrupper - LAN-baserade månganvändarsystem blir vanligare på stora arbetsplatser.
- Applikationer som tidigare begrän-

sats till tekniska arbetsstationer går mot Intel-baserade PC-stationer.

Man kommer att behöva utvidgade funktioner för att kunna utnyttja alla fördelar hos de avancerade PC som kommer att finnas i framtiden. Dessa kommer att ha snabbare 80386/486- eller RISC-baserade konstruktioner med 32/64 bitars buss.

EISA (Extended Industry Standard Architecture)

1988 presenterade Hewlett-Packard tillsammans med andra ledande tillverkare en framflyttning av industristandarden inom PC-industrin genom en ny industristandard kallad EISA (Extended Industry Standard Architecture).

EISA är en utveckling av den nuvarande XT/AT-industristandarden och erbjuder flera fördelar. Viktigaste är:

- Bevarad kompatibilitet med nuvarande XT/AT-standard
- Fullt stöd för 32 bitars buss
- Utvidgad direkt minnesåtkomst (DMA)
- Delning av busshanteringen - förbättrad för flera processorer
- Automatisk system- och tillbehörskonfigurering
- Framtid med RISC och 80486

IBM:s Micro Channel Architecture (MCA) löser dessa frågor med ett moderkort som inte är kompatibelt med nuvarande industristandard. PC-baserade på EISA kommer att vara kompatibla nedåt med nuvarande industristandard och samtidigt erbjuda fördelarna hos Micro Channel Architecture.

Hewlett-Packard som aktivt deltagit i utvecklingen av EISA-arkitekturen kan idag presentera PC typ 80486 med EISA. EISA stöds även av bl a Compac, AST, Epson, NEC, Olivetti, Tandy, Wyse och Zenith. EISA-bussens styrkrets tillverkas av Intel och stöds bl a av Microsoft, Novell, 3Com och DCA.

Olika överföringshastigheter via LAN:

- ISA (PC/AT) - 657 Kb/sek
- MCA - 830 Kb/sek
- EISA - 1104 Kb/sek
- EtherNet max - 1125 Kb/sek

SCSI och ESDI

Då allt större krav idag ställs på massminnen kan i synnerhet två standarder på gränssnitt urskiljas:

- SCSI (Small Computer System Interface)

- ESDI (Enhanced Small Computer Interface)

ESDI är det vanligast använda i MS-DOS miljö och single tasking OS/2-miljö. I och med mindre overhead än SCSI blir prestanda också högre i typiska DOS-applikationer som CAD mm. Maximalt 2 diskar kan kopplas till ett ESDI Interface.

SCSI, eller SCSI-2 som är det senaste konceptet, har följande fördelar:

- Upp till 7 enheter kan anslutas per interface
- En rad olika typer av massminne kan styras typ CD-ROM, WORM, DAT i multi-tasking miljö
- Hög säkerhet. Tillåter både speglade och dubblerade skivminnen
- Hög hastighet. Tänker själv, utnyttjar EISA och Bus-mastering

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

- Kompatibelt med bla SCO-Unix, Microsoft, Novell m fl.

Grafik

Beträffande grafik ställs idag allt större krav på upplösning och storlek på skärmen. VGA är något av industri-standard, men begrepp som Super-VGA, XGA, IGC med upplösning på upp till 1280 x 1024 punkter börjar dyka upp. Det finns skärmstorlekar upp till 20".

Grafiskt gränssnitt

Allt fler använder idag någon form av Windows för att få ett förenklat användarinterface mot datorn. På senare tid har även HP New Wave dykt upp. HP New Wave är både en utökning av MS Windows och något helt eget, alldeles nytt. HP kallar det för objektorienterad operativmiljö. New Wave kan närmast jämföras med operativmiljön för Macintosh - med den skillnaden att New Wave är kraftfullare. New Wave kräver inga kunskaper om den komplexa strukturen bakom ett visst system eller program. Det är en generell, intuitiv lösning där man pekar och klickar på grafiska symboler. För New Wave-användaren är det osynligt var data hämtas och lagras och om arbetet utförs av den egna PCn/arbetsstationen eller någonstans i nätverket. Det finns även möjlighet att skapa serier av rutiner som utförs helt automatiskt.

Periferiutrustning

Även på skrivarsidan är en utveckling att vänta. Här efterfrågas standard, då främst på skrivarspråk. Det senaste tillskottet är LaserJet III där man definierat ytterligare standard: PCL 5 och RET.

Fördelningen av skrivarspråk är:

- 80-85% HP PCL
- 10% Postscript
- 5% övriga (CaPSL, Prescribe mm)

HP PCL (Printer Command Language) är det vanligaste skrivarspråket bland programvaruleverantörer och stöds av mer än 1000 programvaror. PCL 5 innebär:

- Förbättrad sidformatering för specialeffekter
- HP-GL/2 vektorgrafik för snabbare omloppstid
- Skalbara fonter för högsta flexibilitet

HP-GL/2 är en utökad version av plotterstandarden HP-GL (Graphics Language) med många nya finesser som utökar prestandan högst avsevärt. HP-GL/2 tillåter strukturerad HP-GL och erbjuder både vektor- och rastergrafik. Nämnas skall att en skrivare med HP-GL/2 inte helt emullerar godtyckliga plottrar med HP-GL, däremot plottrar som har HP-GL/2.

RET (Resolution Enhancement Technology) innebär att rasterpunkternas storlek och läge kan varieras. Med bibehållen upplösning (300 DPI) blir kantskärpan avsevärt bättre.

Då användningen av Desktop Publishing ökar alltmer kommer efterfrågan på snabba Scanners att öka. Att få in tryckt material på data innebär bl a: lätt att göra omredigeringar, förvaringsutrymme för dokument minskar, möjliggör elektronisk sökning, elektronisk distribution mm. ■



**Buller- eller vibrationsproblem?
Vi löste 2000 sådana förra året!**

DNV INGEMANSSON AB



**COMMINs
INGEMANSSON SA**



**SIMULERING AV ROCKPUBLIK
NYA ULLEVI**



**INGEMANSSON
ANATROL AB**



ANATROL GmbH

DNV INGEMANSSON AB
Göteborg 031-803700 Stockholm 08-7445780 Malmö 040-71035 Jönköping 036-142480
Uppsala 018-240480 Örnköldsvik 0660-82175 Umeå 090-137070

INGEMANSSON ANATROL AB
Göteborg 031-680965

ANATROL GmbH
Koblenz +49-26218011

COMMINs-INGEMANSSON SA
Paris +33-160133250 Bordeaux +33-56403015



INGEMANSSON
A K U S T I K · M E K A N I K

DAGA '91 i Bochum 9 - 12 april 1991

Göran Westerberg, Akustik-Konsult AB

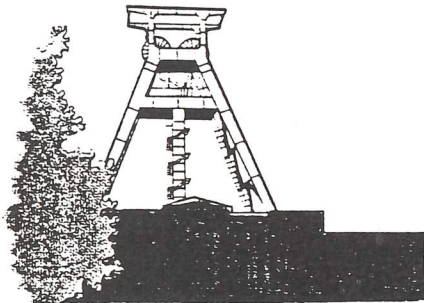
Den tyska akustikorganisationen "Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Akustik" höll sitt 17:e möte i Bochum den 9 - 12 april 1991. Antalet deltagare var fler än 600 och antalet föredrag något fler än 200, framförda i upp till sex parallella sessioner. Av föredragen var 8 st sk huvudföredrag på en timme, medan övriga omfattade 20 minuter inklusive diskussion.

Sessionerna var indelade i traditionella ämnesområden, t ex fysikalisk akustik, byggnadsakustik, rumsakustik, musikakustik, psykoakustik, buller, trafikbuller, strukturljud, ultraljud, ljudutbredning, tal (-analys, -förståelse, -syntes) och audiologi.

För första gången var de forna östtyska

akustikerna "integrerade", något som manifesterades i några föredrag av typen "Om akustik i dåvarande DDR" och "Dresden-skolan för akustik".

Inom ramen för DAGA-mötet organiserades också ett DEGA-möte. DEGA (Deutsche Gesellschaft für Akustik) är den tyska motsvarigheten till SAS (Svenska Akustiska Sällskapet) och som sådan medlem i den europeiska organisationen FASE (Federation of Acoustical Societies of Europe). Förutom traditionella föreningsangelägenheter behandlades indelningen i sk fackutskott och gavs eftermäle till de i slutet av 1990 avlidna och inom akustikvärlden mycket välkända professorerna L Cremer och E Zwicker.



Fackutskotten, som mycket påminner om motsvarande i SVIB, bildas successivt. Några exempel med namnet på ordföranden lämnas nedan:

Byggnads- och rumsakustik

Prof Fasold, Berlin

Tekniskt bullerskydd

Dr-Ing Kurtze, Planegg

Musikakustik

Prof Meyer, Braunschweig

Elektroakustik

Prof Sessler, Darmstadt

Fysikalisk akustik

Dr Fröhlich, Berlin

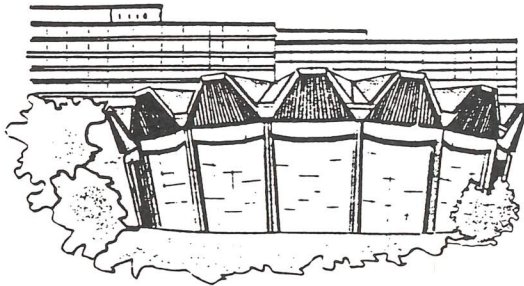
Prof Hertz, Duisburg

DEGA är också representerat i ICA (International Commission on Acoustics) och i det nybildade NALS (Normenausschuss für Lärm- und Schwingungsabwehr). Det senare utgör en sam-

manslagning av de tidigare DIN- och VDI-utskotten.

Sammantaget var DAGA-mötet vid Ruhr-universitetet i Bochum under ledning av prof Jens Blauert, Bochum, mycket välorganiserat och informativt. Föredragen sammanställs senare i ett "Tagungsband", benämnt "Fortschritte der Akustik".

Staden Bochum med ca 0,4 milj invånare ligger inklämd mellan Essen och Dortmund i Ruhrområdet. Den genomflyts av floden Ruhr och är platsen för det stora Ruhr-universitetet med närmare 40 000 studenter. Till sevärdheterna hör vidare observatoriet med planetarium och inte minst gruvmuseet "Deutsche Bergbaumuseum". Liksom Stockholm förefaller staden vara byggd på tunnlär. I vår luften syntas inget spår av de omtalade luftföroreningarna i Ruhr-området, vilka för övrigt sades vara under avveckling.



STEN PALGÅRD

Spanngatan 12
582 66 LINKÖPING
013 - 15 34 50

Linköping 1991-05-13

SVIB

Box 1288

164 28 KISTA

Det glädde mig mycket att få den fina hälsningen från SVIB-symposiet på Skoklosters Wärdshus på min 60-årsdag. Det är mycket trevligt att ha så många namn samlade från kollegor och vänner inom det ädla vibrationsområdet.

När vi bildade SVIB för ett antal år sedan tvekade vi som tur var inte över föreningens framtid. Det är nu fint att se vilken stor insats som SVIB har gjort bl a inom standardisering och utbildning och genom att sprida upplysning om teknikområdet.

Kanske kunde jag få en liten hälsning och tack infört i SVIB-bladet.

Lycka till med föreningen och tappa inte modet inför de sedvanliga problemen för ideella föreningar.

Bästa hälsningar

Sten Palgård

Kurser och konferenser

Practical Approach to Precision Alignment Methods

Tid och plats: 8 - 12 juli 1991

Förfrågningar:

Update International, Inc.
2103 South Wadsworth Boulevard
DENVER, Colorado 80227, USA
Fax: (303) 985-3950

Vibration, Alignment and Management

Update International, Inc. arrangerar kurser i ovanstående ämnen under sommaren och hösten på ett stort antal platser över hela världen. Vi hänvisar direkt till:

Update International, Inc.
Adress: se ovan

**CHALMERS
INDUSTRITEKNIK**

CIT

Vi hjälper dig med kunskap och laboratorieresurser inom områdena termodynamik, mekanik, hållfasthetslära, fordonsteknik, teknisk akustik och tillämpad signalanalys.

Genom CIT har du tillgång till Chalmers samlade resurser vad gäller ljud, buller och vibrationer!

Stiftelsen Chalmers Industriteknik
Chalmers Teknikpark, 412 88 Göteborg. Telefon: 031 72 40 39 Telefax: 031 82 70 35

ANSYS Introductory Course

Tid och plats:

13 - 16 augusti 1991
Rudbeckskolan, Örebro

Förfrågningar:

ANKER - ZEMER Engineering A/S
P O Box 10 Voksenskogen
N-0708 OSLO 7
Norge

Modern Spectrum Analysis with Applications (kurs 124)

Kurs 124 är endast en av flera kurser som CEI-Europe/Elsevier arrangerar. Vi kan inte ta upp alla kurser i signalbehandling och informationsteknologi utan hänvisar istället direkt till:

Dr Birgit Jacobson
CEI-EUROPE/ELSEVIER
Box 910
612 01 FINSPÅNG
tel 0122 - 175 70

Nonlinear System Analysis and Identification From Random Data

Tid och plats:

24 - 26 september 1991
Monterey, CA
och
15 - 17 oktober 1991
Los Angeles, CA

Föredragshållare:

Julius S Bendat m fl

Förfrågningar:

University Consortium for Continuing Education
16161 Ventura Blvd., M/S 752
Encino, CA 91436, USA

Arbetsmiljödagarna

Tid och plats:

1 - 2 oktober 1991
Stockholmsmässan i Älvsjö

Se vidare separat annons

ARBETSMILJÖDAGARNA

den 1 och 2 oktober 1991

Stockholmsmässan i Älvsjö

För fjärde året i rad anordnar Arbetsmiljöinstitutet Arbetsmiljödagar i Älvsjö. I fjol deltog ca 900 personer vilket visar att det är stort intresse för arbetsmiljö-Sveriges stora årliga träffpunkt. Under AM-dagarna redovisas översikter av kunskapsområden med nya rön och praktiska erfarenheter mm inom arbetsmiljöområdet. AM-dagarna vänder sig till alla som är intresserade av arbetsmiljöfrågor.

Under eftermiddagen tisdagen den 2 oktober (13⁰⁰-16⁰⁰) har jag fått i uppdrag att leda ett seminarium med titeln "Att förebygga vibrationsskador". Seminariet avser att från både teknisk och medicinsk synvinkel belysa våra möjligheter att på ett tidigt stadium identifiera, bedöma skaderisken samt förebygga uppkomst av vibrationsskador.

Föredragshållare under seminariet blir Lena Ekenvall, Yrkesmedicinska kliniken, Karolinska sjukhuset i Stockholm, Mats Hagberg, Arbetmiljöinstitutet i Solna, Göran Lundborg, Handkirurgiska kliniken, Malmö Allmänna Sjukhus och Ronnie Lundström, Arbetsmiljöinstitutet i Umeå.

Närmare upplysningar om AM-dagarna i sin helhet (program, anmälan, avgifter etc) erhålls per telefon 08-7309241 och 7309245. För mer detaljerad information om vibrationsseminariet går det bra att kontakta mig direkt på telefon 090-165097 eller 165095.

Välkomna!

Ronnie Lundström

Tillämpad signalanalys - Grundkurs med tillämpningar på PC

Tid och plats: 1 - 3 oktober 1991
KM Akustikbyrå, Solna

Förfrågningar: Lars Holmberg och Leila Sjöberg
KM Akustikbyrå AB
tel 08 - 764 72 40

Vibration and Structural Analysis

Tid och plats: 21 - 25 oktober 1991
Brüel & Kjær, Danmark

Förfrågningar: Rolf Eklund
Brüel & Kjær Sverige AB
tel 08 - 711 27 30

Tillämpad signalanalys - fortsättningskurs II

Tid och plats: 23 - 24 oktober 1991
KM Akustikbyrå, Solna

Förfrågningar: Lars Holmberg och Leila Sjöberg
KM Akustikbyrå AB
tel 08 - 764 72 40

6th Annual Scandinavian ANSYS Users' Meeting

Tid och plats: 28 - 29 oktober 1991
Köpenhamn

Förfrågningar: ANKER-ZEMER Engineering A/S
P O Box 10 Voksenskogen
N-0708 OSLO 7
Norge

Tillämpad signalanalys - fortsättningskurs I

Tid och plats: 12 - 13 november 1991
KM Akustikbyrå AB, Solna

Förfrågningar: Lars Holmberg och Leila Sjöberg
KM Akustikbyrå AB
tel 08 - 764 72 40



AKUSTIKBYRÅN

Kursprogram 1991/92

Signalanalys

- Grundkurs med PC-workshop
**Tillämpad signalanalys –
med tillämpningar på PC**
1-3 oktober
- Fortsättningskurs I
Tillämpad signalanalys
12-13 november
- Fortsättningskurs II
Tillämpad signalanalys
23-24 oktober

Buller och vibrationer

- Konstruera tysta maskiner
17-19 mars 1992

KM Akustikbyrån AB

Box 3029

172 03 SUNDBYBERG

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

**NSCM IV - Fourth Nordic Seminar on Computational Mechanics
and Computational Mechanics in Industrial Applications**

Tid och plats: 13 - 14 november resp 15 november 1991
Star Hotel, Lund

Förfrågningar: Avd Strukturmekanik
Docent Göran Sandberg
Lunds Tekniska Högskola
P O Box 118
221 00 LUND

Vibrationsdagen 1991

Tid och plats: 21 november 1991
Rotundan i Operahuset, Stockholm

SVIB

INTER-NOISE 91

Tid och plats: 2 - 4 december 1991
Sydney, Australien

Förfrågningar: INTER-NOISE 91 Secretariat
Christine Bourke
The IPACE Institute
The University of New South Wales
P O Box 1
KENSINGTON NSW 2033, Australien

3rd International Machinery Monitoring and Diagnostic Conference & Expo

Tid och plats: 9 - 12 december 1991
Riviera Hotel
Las Vegas, Nevada

Förfrågningar: Dominick J DeMichele
IMMDC
Union College
Graduate & Continuing Studies
Wells House - 1 Union Avenue
SCHENECTADY, NY 12308-2363
USA

Active control of noise and vibration

Tid och plats:

9 - 12 december 1991

University of Adelaide, South Australia

Förfrågningar:

Dr Colin H Hansen

Dept of Mechanical Engineering

University of Adelaide

GPO Box 498

ADELAIDE SA 5001, Australien

**Second International Congress on Recent Developments in
Air- & Structure-Borne Sound and Vibration**

Tid och plats:

4 - 6 mars 1992

Auburn University, USA

Förfrågningar:

Congress Secretariat

Dept of Mechanical Engineering

201 Ross Hall

Auburn University, AL 36849-3541

USA

SONTECH 

Det nya namnet när det gäller ljudisoleringsmaterial åt industrin.

- Femtio års erfarenhet att lösa problem inom vibration och buller.
- Hög teknisk kompetens (i både teori och tillämpning).
- Heltäckande produktsortiment
- Agent för bl.a. Soundcoat Inc.
- Egen konfektionering av ljudisoleringsatser.

Sontech AB • Box 5095 • 162 05 VÄLLINGBY
Tel. 08-38 09 11 Fax. 08-38 47 99

25th ISATA Silver Jubilee Conference

Dedicated International Conferences and Exhibitions
held in conjunction with the 25th International Symposium
on Automotive Technology and Automation

Tid och plats: 1 - 5 juni 1992
Florens, Italien

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

Audac

ANVT	Active Noise and Vibration Technologies produkter för aktiv buller bekämpning. Adaptiva system för periodiskt buller och vibrationer med programvara för PC. Ex: Activox 14500 kr, Active One 40000 kr.
Hyperception	Programvara för avancerad signalanalys på PC. Lättanvänt med massor av möjligheter och stöd för mängder av PC-instickskort med DSP-processorer som Ariel m.fl. Med sonogram-möjligheter. Hypersignal finns nu också för Windows 3 miljö! Från 10000 kr.
PC-acquisition Macquisition	Lättanvänd signalsamplare/oscilloskop för din PC för dig som inte är elektronikexpert! Enkel och rättfram programvara, komplett med filter, 2 kanaler, 14 bitars AD-omvandlare och upp till 100 kHz samplingsfrekvens. Finns också för Macintosh. Från 13900 kr.
Biopac	Mångkanaliga signalsamplare med AD och DA och dessutom digitala I/O-funktioner. För Macintosh! Extremt lättanvänd signalanalys-programvara. Många tillbehör och funktioner särskilt för medicinska tillämpningar. Lätt att redigera mätdata! Från 15000 kr.
Konsulttjänster	Elektroakustik för aktiv bullerbekämpning och andra tillämpningar

Audac, Högalid 1, 43651 Hovås. Telefon 031 68 10 80, Fax 031 28 71 54

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Avdelning hållfasthetslära

Professor Bengt Åkesson

1991-06-04

SVIB VibrationsNytt

Alf Olsson

Box 1288

164 28 KISTA

Att vetenskapligt nå ända fram

Hej Alf:

Trevligt att läsa SVIB-Nytt april 1991 och dess sida 58. Men du missade poängen. Att Sällström & Åkesson skrivit uppsatser är inte det viktiga. Inte heller att uppsatserna heter så som du återgav. Nej, det betydelsefulla är **publiceringssättet**, nämligen i den internationellt ansedda vetenskapligt högtstående **Journal of Fluids and Structures** (redigerad av professor Michael P Paidoussis i Montreal i Kanada).

Vi exponerar oss på detta sätt över hela världen och får en oberoende kvalitetskontroll av vårt arbete utförd av anonyma granskare ur det internationella vetenskapssamhället. Och det är något helt annat än att nöja sig med en enkel konferensrapport (nationell eller internationell) eller t o m bara en intern rapport (i extremfallet på svenska) på den egna institutionen. Internationell spridning av uppnådda forskningsresultat bör man sträva efter.

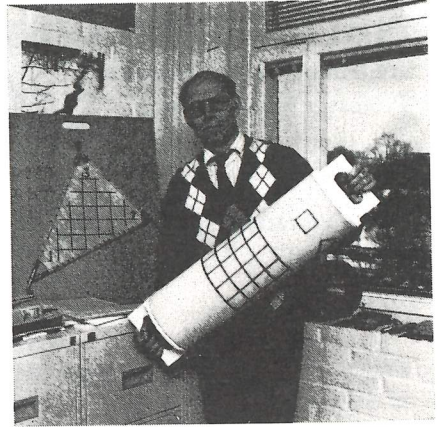
Järnvägsforskningsarbetena inkluderande Jens Nielsens och Mikael Fermérs licentiatuppsatser (den senare behandlar inte vibrationer) är också de under tryckning eller granskning internationellt. Först när sådan tryckning skett vet man med någorlunda säkerhet att Chalmers hållfasthetslära gjort ett gott arbete på det område vi har att verka.

Med vänliga sommarhälsningar



Läsvärt

Professor Bengt Åkesson, Avdelningen Hållfasthetslära vid Chalmers Tekniska Högskola, har sänt följande uppsatser till SVIBs kansli:



Journal of Sound and Vibration (1990) 142(1), 1-13:

Harmonic influence lines in structural dynamics calculated by use of Müller-Breslau's theorem

B Å Åkesson

Journal of Sound and Vibration (1991) 144(3), 449-467:

Transient fluid vibration in piping systems including non-proportional damping and mean flow: Superposition of complex eigenmodes

Anders Frid

Journal of Sound and Vibration (1991) 145(1), 43-49:

Impedance and mobility matrices of passive versus active dynamic systems

B Å Åkesson

Journal of Sound and Vibration (1991) 145(3), 479-487:

Eigenfrequencies and eigenmodes of beam structures on an elastic foundation

J C O Nielsen

Journal of Fluids and Structures (1990)4, 561-572:

Fluid-conveying damped Rayleigh-Timoshenko beams in transverse vibration analyzed by use of an exact finite element, Part I: Theory

J H Sällström and B Å Åkesson

Journal of Fluids and Structures (1990)4, 573-582:

Fluid-conveying damped Rayleigh-Timoshenko beams in transverse vibration analyzed by use of an exact finite element, - Part II: Applications
J H Sällström

The 32nd AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC SDM Conference
Structures, Structural Dynamics & Materials, Baltimore MD, April 8-10, 1991:

Fluid-conveying damped Rayleigh-Timoshenko beams in transient transverse vibration studied by use of complex modal synthesis
J H Sällström

Vehicle System Dynamics, 19 (1990), pp.113-130

Structural responses to moving forces determined by reciprocity relations
Tore Dahlberg

Docent Ronnie Lundström vid Arbetsmiljöinstitutet i Umeå föreslår följande böcker av intresse för SVIBs medlemmar:

Finite Element Analysis

by **B. Szabo**, *Director of the Center for Computational Mechanics, Washington University, USA*, and **I. Babuska**, *Institute of Science and Technology, University of Maryland, USA*

The authors cover the fundamentals of linear theory of finite elements from both the mathematical and physical viewpoint, with an emphasis on error estimation and adaptive methods for reducing error estimations for better reliability. The p and hp versions used by aerospace companies, and now becoming common throughout industry in all stress analysis programs, are also described.

Readership Level: Intermediate

0471 50273 1

approx 350pp
approx \$70.95

Structural Vibration Analysis

Modelling, Analysis and Damping of Vibrating Structures

C. F. Beards
University of London

"... written with mechanical and civil engineering students at undergraduate level in mind. The Mathematics is well set out with clear notation and diagrams and there are numerous worked examples ... will undoubtedly enjoy a wide readership."

British Book News

1983 160 pages 13-852997-3

An Ellis Horwood Title

Vibroacoustical Diagnostics for Machines and Structures

by Michael F. Dimentberg, Anatoliy I. Menyailov, and Konstantin V. Frolov, all of the USSR Academy of Sciences, Moscow

In this book, ideas concerning Vibroacoustical (VA) diagnostics and their implementation are presented, together with specific examples from various fields of engineering.

Series: Mechanical Engineering Research Studies: Engineering Dynamics, No 8

Series Editor: J.B. Roberts, University of Sussex, UK

Contents: Theory of Random Processes; Signal Processing; Basic Vibrational Phenomena and Their Analysis; Travelling Wave Responses and Certain Problems of Their Interpretation; Dynamic Characteristics of Linear Systems; Certain Identification Problems for Vibration Transmission Paths and Excitation Sources; Estimation of the Stability or Reliability Margin and Identification of Parameter Variations from On-Line Response Data; Discrimination Between Different Types of System from Their On-Line Response Data; Damage Detection from Measured Vibrational Signals; Diagnostics of Rotating Machinery.

Readership: Maintenance Staff, Engineers, Researchers

Readership Level: Intermediate

086380 116 1

approx 250pp

approx \$60.10

Published by Research Studies Press, UK.

Modal and Spectrum Analysis

Data Dependent Systems in State Space

by Sudhakar M. Pandit, Michigan Technological University, USA

This book unifies multivariate time series analysis, modal analysis and spectrum analysis, to provide an unparalleled data processing and modeling tool. Unlike the prevalent trial and error, ad-hoc methods, the book provides a systematic, rational approach that yields far more accurate, clear, and comprehensive results.

Instead of conjecturing and guessing the form of the model based on necessarily inadequate a-priori information, the book outlines a straightforward procedure that yields the models directly from real data — experimental or operational. The models then provide all the information desired from the usual modal analysis and spectrum analysis with an unprecedented quality and clarity.

In spectrum analysis, the treatment is far simpler and yet more comprehensive than any other book, as far as applications are concerned. Not only univariate but also multivariate spectrum is thoroughly discussed.

Readership: Researchers and Students of Engineering and Physical Sciences

Readership Level: Intermediate

0471 63705 X

approx 440pp

approx \$70.90

Mechanical Impact Dynamics

Rigid Body Collisions

by Raymond M. Brach, University of Notre Dame, France

This book advances the subject of classical, rigid body collision theory for application to a broader range of problems. Topics include: erosion and wear where small particle impacts remove material from softer surfaces; vibratory impact; the impact analysis of automobiles; articulated vehicle theory; analysis of NASA data from experimental aircraft collisions with the ground.

Problems and examples are provided to enable the reader to gain practice and insight. With only a few exceptions the mathematical level is algebra and calculus although an understanding of basic dynamics is needed.

Readership: Mechanical Design Engineers, Robotics Engineers, Metallurgical and Materials Scientists, Biomedical Engineers, Students in these Fields

Readership Level: Intermediate

0471 50845 4

288pp

\$76.70

Tekn dr Mendel Kleiner, CTH, har försett oss med diverse material som redovisar en del av det senaste årets aktiviteter på sektionen för Teknisk Akustik. Här följer de "abstracts" som vi fått plats med i detta nummer av SVIB-Nytt.

AO

A Comparison of Reverberation time Measurement Results by Conventional Methods and by the MLSSA measurement System

Mendel Kleiner and Peter Svensson

This report describes experiments in verifying the measured T_{60} values of a reverberation unit using both conventional level recorder and analysis equipment as well as equipment using the maximum length sequence (MLS) correlation technique such as the commercial MLSSA-system. Results show that the MLS technique will yield values which may differ slightly from those obtained by conventional techniques. This technique demands that attention is paid to the sequence length and the signal-to-noise ratio.

Report E 91-02

Digital filtering for the improvement of loudspeaker performance in a listening environment

Kristian Åsnes and Klas Dalbjörn

ABSTRACT

This thesis presents a study of the possibilities of improving loudspeaker performance in a listening environment by using digital filters. Both loudspeaker imperfections and room effects are considered as the time and frequency properties of two typical two way loudspeakers are studied for free-field and home conditions.

Several approaches to filter design are compared, using computer simulations based on measured impulse responses. The validity of the simulations was confirmed by measurements on two loudspeakers with the filters implemented using Finite Impulse Response (FIR) filters.

Loudspeaker design is also discussed, since digital filters open more possibilities for improvement if they are brought into the design from the beginning. A design example is presented, exploring some of the obvious advantages of the digital filtering technique.

END REFLECTION OF VENTILATION DUCT

Johan Cerne

SUMMARY

The acoustic end-correction for ducts ending in a reverberation room have been tested to examine the theoretical end-correction given in AMCA Standard 300-85.

Measurements have been carried out with different duct diameters, with different positions of the duct end, with and without air terminal devices. The measurements have been compared with the AMCA standard theoretical calculations.

The measuring method used was the two-microphone transfer function method (TF) developed by Chung and Blaser.

Two of the results are as followed: With the duct end flush mounted in the wall of a reverberation room of 200 m³, the measured end corrections are the same as the ones theoretically calculated for a piston in an infinite baffle.

For ducts ending in the middle of the reverberation room, the measured correction is approximately 2 dB higher than the theoretical correction for a duct end in free space for all frequencies.

Report E 90-08
ISSN 0283-8338

Measurement of Moment Mobility

by

Hans Pettersson
Michael Sanderson

ABSTRACT

A technique for exciting a moment has been developed for use in the direct measurement of moment mobility. The technique led to a simple construction that is easily applied using standard laboratory equipment, i.e. force transducers, accelerometers, exciters and a signal analyser.

Technical background showing how moment mobility is determined using the technique is given. Our principle to excite a moment is especially suitable for beam and plate like structures. When using this method, in most cases any unbalanced forces react in a low mobility direction.

Supervisors:

Professor Tor Kihlman
Claes Fredö M. Sc.
Per Åke Berg Ph D

Department of applied acoustics
Department of applied acoustics
Volvo Car Corporation

COMPUTER SIMULATIONS OF REVERBERATION ENHANCEMENT SYSTEMS FOR AUDITORIUM ACOUSTICS

Civ.ing. Peter Svensson

ABSTRACT

This report deals with the simulation of reverberation enhancement systems for auditorium acoustics by computer modelling. A reverberation enhancement system generally comprises one or several of the following parts: microphones, loudspeakers, amplifiers, delays, reverberation units as well as various types of filters. In the simulations, a typical medium sized hall that seats around 450 persons has been modelled.

Three system configurations have been simulated, all using two loudspeakers and two microphones. Both nondirectional and directional types of transducers have been used and the microphone positions have been varied between positions close to and far from the stage, respectively. For each of these three systems, two different reverberation units using finite impulse response filters are simulated as well as one basic type with delays only.

The current simulation approach proves more flexible than previous methods since the early part of the total impulse response can be predicted. Furthermore, transducer directivities and individual channel reverberation can be included and it is shown that this, along with the system delay, to a large extent influences the early part of the total impulse response. Given these added simulation parameters, the risk of instability can be studied for more complex systems than was possible with previous methods.

Report E 90-05
ISSN 028-38338

Application of an Active Electronic Car Muffler System by Sune Skoglund

Abstract

The purpose of this project has been to examine how a practical Active Electronic Muffler works in an exhaust system for a car. In this project we have developed a loudspeaker and control-systems to the active adaptive filter controller. These have then been mounted in a Volvo 760 for testing. The active adaptive filter controller was manufactured by ANVT, Active Noise and Vibration Technologies, Inc.

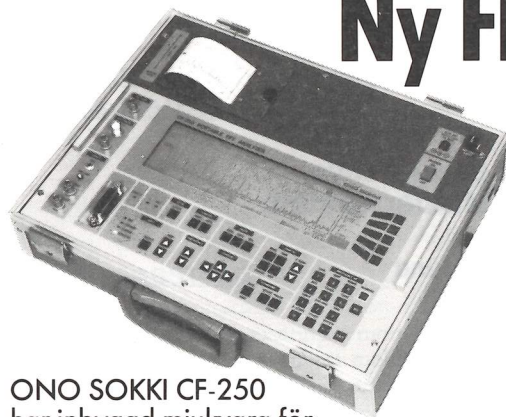
The project includes theoretical calculations, construction and manufacture of a loudspeaker system, application of the filter and measurements.

Medlemsavgift för 1991

Tillsammans med förra numret av SVIB-nytt skickade vi med ett inbetalningskort till ett 50-tal SVIB-medlemmar för vilka årsavgiften alltså saknas. Om Du vet att Du har ett sådant inbetalningskort liggande ber vi att Du snarast betalar in SEK 200:- för 1991. Om Du av någon anledning inte vill kvarstå i föreningen vill vi gärna ha ett meddelande därom.

Om Du blivit pensionär under året äger Du rätt att kvarstå som ständig medlem utan kostnad under förutsättning att Du varit medlem i minst fem år. I så fall måste vi få veta detta.

En ny matrikel håller på att förberedas. För att göra den så aktuell som möjligt vore vi tacksamma att få veta adressändringar, felande faxnummer etc.



ONO SOKKI CF-250
har inbyggd mjukvara för:

- Analys på roterande maskiner
- Lagerdiagnostik
- Kugghjulsdiagnostik
- Balansering
- Ljud och vibrationsanalys
- 410×320×125 mm
- Inbyggd printer
- GPIB eller RS 232C
- Vikt 6,5 kg
- DC/AC
- Massminneskort

Ny FFT-analysator

från ONO SOKKI

COULOMB
Scandinavia

Box 745, 191 27 Sollentuna
Tel. 08-96 70 40
Telefax 08-92 03 85

Ja tack, sänd mig ytterligare information om:

- | | |
|--|---|
| ☐ Tryckgivare, kraftgivare | ☐ Signalanpassningsmoduler |
| ☐ Shock- och vibrationsgivare | ☐ Vågformsanalysatorer |
| ☐ Trådtöjningsgivare | ☐ Transientrecorder |
| ☐ FFT-analysatorer | ☐ Mätbandspelare |
| ☐ Tachometrar | ☐ Datalogger |
| ☐ Vridmomentmätare | ☐ Histogramskrivare |
| ☐ Vibrationsövervakning | ☐ Hastighetsmätare (Laser) |
| ☐ 3-axliga vibratorer | ☐ Shocktest |
| ☐ Skrivare, UV-skrivare | |

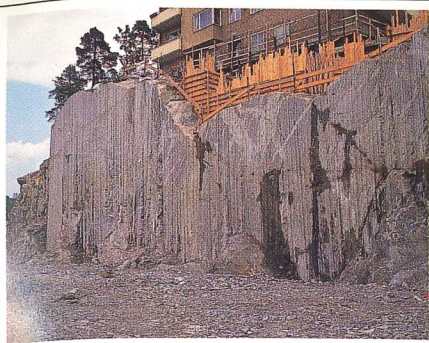
Namn _____

Företag _____

Adress _____

Postadress _____

Tel. _____



Sprängteknik och vibrationskontroll

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

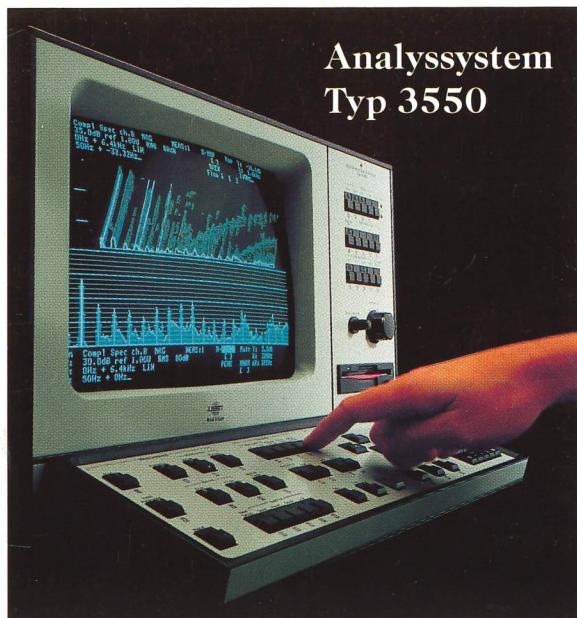
Våra specialister har hela världen som arbetsfält för avancerad sprängrådgivning, vibrationskontroll, riskanalyser, syneförrättningar och skadeutredningar.

Nitro Consult AB

Box 32058, 126 11 Stockholm

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

Analysystem Typ 3550



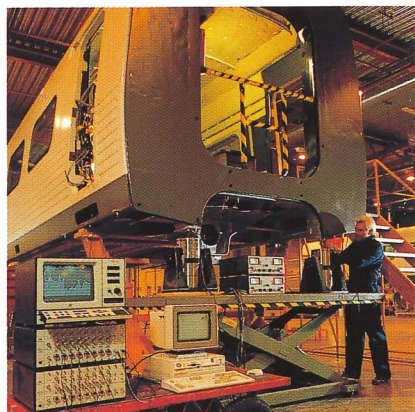
Alla de enkla och kvalificerade analysmöjligheterna finns inbyggda.

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

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

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

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



Brüel & Kjær



Brüel & Kjær Sverige AB

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

