

Föredragen
från Skokloster
i sammandrag

SVIB

VIBRATIONS

NYTT

Medlemsblad för Svenska Vibrationsföreningen

Årg 9 Nr 1 April 1991

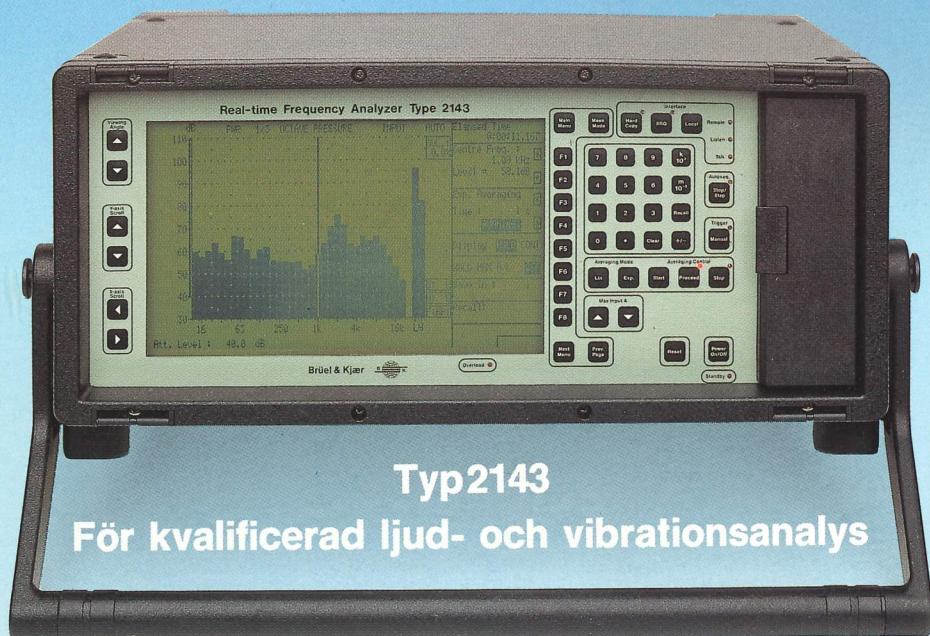


"Vi brukar få en puss" - Johan Montén, i spetsen för Audio Quattro, har just levererat sin serenad till doktorand Anna Sörensson vid AMI, Umeå



SVENSKA VIBRATIONSFÖRENINGEN

En smart lille een



Typ2143 För kvalificerad ljud- och vibrationsanalys

Senaste tillskottet i B&K:s analysatorfamilj är en *portabel, batteridreven realtidsanalysator*

- Digitala filter för $1/1$ -, $1/3$ -, $1/12$ -, $1/24$ oktav
- Minneskapacitet för mer än 500 $1/3$ oktav spektra
- PC/MS-DOS kompatibel discdrive
- Ingångar för mikrofon, accelerometer och direkt
- Interface för RS232-C och IEEE 488
- Utbyggbar till 2 kanaler, FFT option m.m.

Brüel & Kjær 
Brüel & Kjaer Sverige AB

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

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
Skoklosterseminariet	4
SVIB-symposiet i Skokloster - Konsultens minnesanteckningar	5
D Björklöf: Från givare till PC	8
K Ahlin: Förväntad utveckling av signalanalys med PC	16
A Granhäll: Datorkommunikation och kompatibilitet	20
J Svensson: D:o	26
L Jacobsson: Några erfarenheter av analys med kortbaserade system	32
S Jakobsson: Några erfarenheter av "Black Box"-analysator	34
P Sjösten: PCn som analysator	40
Huvuduppgiften kallar	45
Kurser och konferenser	48
Hörsel och buller i arbetslivet	55
Läsvärt	58

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

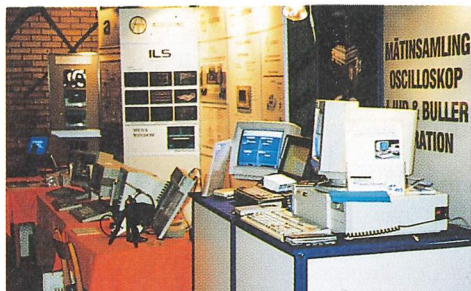
Besöksadress:
c/o SEK, Kistagången 19, plan 7

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

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

Skoklosterseminariet

Under rubriken "Vibrationsanalys på PC - 90-talets mätsystem?" genomfördes ett intressant och uppskattat tvådagarsseminarium med närmare 100 deltagare på Skokloster Wårdshus. Utöver de 19 föreläsarnas anföranden, vilka kommer att återges i förkortad version i detta och nästa nummer av SVIB-nytt, medverkade 13 företag i utställningen som upptog en stor del av restaurangmatsalen och som tilldrog sig stort intresse.



*Acoutronics och MSS montrar
på Skokloster*

Sista kvällen hade vi dukat upp en festmåltid under vilken 4 sjungande teknologer som kallar sig Audio Quattro underhöll med både roliga och välklingande barber shop-kvartetter. Föreställningen avslutades av en gästande stand-up comedian direkt importerad från Texas. Även om presentatören föreföll bekant så var i alla fall både vitsarna, språket och the Texas outfit införskaffade i Houston, Texas. Anledningen till besöket där hade varit ett kombinerat symposium och ISO-möte

om "Standardization and condition monitoring of machines".

Jag hade förutom nöjet att spela denna roll också i uppdrag att presentera pristagarna i en liten intern tävling om bästa presentation av utställningens 13 företag. Var och en hade endast haft 5 minuter på sig. Priset bestående av ett välemballerat glasföremål, vars innehåll garanterar att föremålet inte kommer att kunna användas som vandringspris, tillföll Karl-Erik Niva, Keltronics i Kiruna. Priset hade donerats av Olle Backteman, ordförande i SVIBs AU 1.



*Karl-Erik Niva mottar folkets jubel efter
att ha fått SVIBs hederspris*

Jag vill avsluta med att på SVIBs vägnar tacka Olle och AU 1-ledamöterna för ett väl förberett och lyckat SVIB-symposium vilket inte minst gav ett välbehövligt tillskott till SVIB-kassan.

Alf Olsson

SVIB-symposiet i Skokloster -

Konsultens minnesanteckningar

Det började med högsta fart - jo buss-transporten från Arlanda till Skokloster gick verkligen undan. Men eftersom det var sista turen hade Lasse Strange "kört in sig" på fartsträckan så allt gick bra. Men lite pirrigt i maggropen var det nog för fler än mig.

Vi kom direkt till dukat middagsbord med god mat och trivsamt stämning tillsammans med övriga SVIB-medlemmar. För en akustiker var akustiken i matsalen kanske litet för mycket åt efterklangshållet vilket medförde att det var lite svårt att höra de kammarmusiker som Alf engagerat för att underhålla oss.

På onsdagen inleddes symposiet av SVIBs ordförande Anders Nilsson som hoppades att det skulle bli två givande dagar. Här följer ett urval av minnesbilder och anteckningar från symposiet.

I Dag Björklöfs fina beskrivning av dagens och framtidens mätsystem var det framförallt de smarta givarna som satte fantasin i rörelse. För visst låter det tilltalande med givare som har inställbart mätområde, inbyggd AD-omvandlare och processor! Dag var den förste som rekommenderade att PC:n skulle användas för att administrera mätning och analys samt lagra mätresultat. FFT och övriga krävande beräkningar bör läggas på andra enheter utanför PC:n. Liknande råd gavs sedan av flera andra föredragshållare.

En bra översikt över programvaror och utrustning lämnades i Torbjörn Kloows

sammanställning. Man måste instämma i hans bedömning att utbudet för närvarande är mycket stort och att det förefaller vara under ständig förnyelse. Det kunde vi för övrigt med egna ögon konstatera i utställningen.

Att PC:n faktiskt kan vara användbar även för beräkningar visade Lars Gustafsson från Bofors med sin demonstration av vad man kan åstadkomma med programmet MathCAD. Lars modala lösning av ett transient belastningsfall för ett tekniskt system med fem frihetsgrader imponerade säkert på fler än mig.

I de föredrag om datainsamling som sedan följde fick vi klart för oss att antivikningsfilter måste användas om vi vill göra FFT.

Kjell Ahlin förklarade på ett pedagogiskt sätt varför vi dessutom bör ha Sample and Hold samt ställbara förstärkare på ingångstegen. Vid flerkanaliga mätningar bör en inbyggd klocka användas för att styra AD-omvandlaren. Kjells önskemål uppfylls kanske inte riktigt av de billigaste korten men med marginal av de dyrare.

Per Sjösten från Chalmers och Bengt-Olov Wikström från Arbetsmiljöinstitutet kommenterade varför de trivdes med sina kortbaserade system för PC.

Som avslutning på dagens föredrag fick utställarna prata för sina varor.

På kvällen fick vi först njuta av alla fina bilar i bilmuseet och sedan undfägnades vi lekamlig och själslig spis - allt i Alf Olssons och Ulla Nordins regi. Roligt, trevlig och minnesvärt.

Industrins önskemål på PC-system varierade en del bl a beroende på olika behov av mätkanaler och frekvensomfång. Vissa system behöver vara mobila medan stationär montering är lämpligare för andra. Ett gemensamt önskemål var att program och system måste göras mera användarvänliga. Eftersom alla väsentliga resultat skall rapporteras vidare är även redovisningsdelen mycket viktig. Arbetet med PC:n utförs normalt av många på en avdelning. Därför vill cheferna att det ska vara lätt att komma igång med program och system vilket talar för menystyrda program. Men när man lärt sig köra programmet vill man helst ha möjlighet att hoppa förbi menyerna och gå direkt på aktuella programdelar.

Vilken utveckling kan vi då förvänta oss under 90-talet? Enligt Kjell Ahlin, som hållit på med systemutveckling under 70- och 80-talet, kan vi förvänta oss att de nya kretsar som successivt kommer fram ger oss tillgång till ännu snabbare och förhoppningsvis mer lättanvända koncept.

Det som sannolikt kommer är flyttalsprocessorer och bättre filter. Bland mjukvaran kan vi förvänta oss generella analyspaket. Tomas Lagös beskrivning av de krav vi brukar ställa på operativsystem fick oss att tänka på tulipanmarosen, dvs helt motstridiga krav.

Men jag tror att vi är många som hade stor behållning av hans genomträngande redovisning.

Alf Olsson tog upp en mycket aktuell frågeställning inför vår eventuella EG-anslutning nämligen certifieringsfrågor. Det myckna arbetet som kan förutses med akustik- och vibrationsfrågor har medfört att Alf utarbetat ett förslag till organisation av branschgrupp och fackorgan. Det finns behov av att skapa en ny organisation i Sverige som på bästa sätt kan tillvarata landets och industrins intresse på detta teknikområde. Jag hoppas få se Alf som ett ankare i en sådan specialistgrupp.

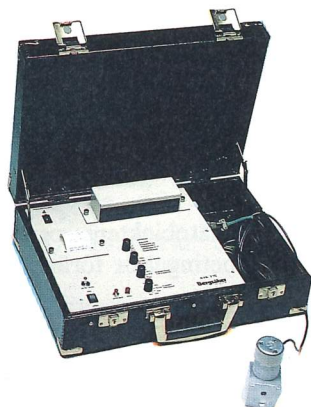
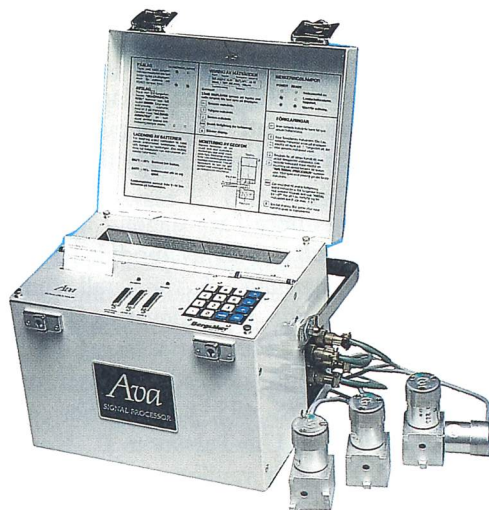
Alf beskrev också inledningen till standardiseringsarbetet på tillförlitlighetsområdet efter tre dagars diskussioner i en workshop i Houston. Ännu så länge är detta arbete tydligen i ett inledningsskede.

Den avslutande paneldebatten skulle ledas av Kjell Ahlin, men eftersom symposiedeltagarna vid det här laget verkade ganska mätta beskrev Kjell på ett mycket underhållande sätt erfarenheterna från arbetet med analyserna av vibrationerna i Vattenfalls kärnkraftreaktorer.

Avslutningsvis - Ett varmt tack till Ulla Nordin, Alf Olsson, Olle Backteman och alla föredragshållare samt utställare för ett symposium, som i mitt tycke var mycket givande.

*Lars Holmberg
KM Akustikbyrån*

Ava



Vibrationsmätare

Köps eller hyrs av

Bergsäker
KONSULT AB

Vi utför även:
Mätuppdrag
Datordämpningar
Riskanalyser
Syneföretningar
Sprängrådgivning

Huvudkontor

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

Regionkontor

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

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

Från givare till PC

- inledande spekulationer vid SVIBs konferens 91-03-20

av Dag Björklöf

Givare/sensorer behöver vi för att kunna ta mått på verkligheten. Givaren är därför en nyckelkomponent vid all produktionsstyrning och tillståndskontroll. Med simuleringsteknik, kunskapsbaserade system, neutrala nätverk m m kan vi skaffa oss kraftfulla verktyg för att prediktera processer och miljöer, men det krävs givare för att tillföra ny kunskap om mätobjektens egenskaper och hur olika betingelser förändras med tiden.

Givarutvecklingen

Givarutvecklingen karaktäriseras för närvarande av ett par delvis olika inriktningar; dels mot konstruktion av nya givare/sensorer och dels mot integrering av givare och signalbehandlings-elektronik. För givare som skall ingå i system tillsammans med andra givare och systemkomponenter hänger utvecklingen intimt samman med vad som sker på datakommunikationssidan.

Man talar alltmer om smarta givare och smarta givarsystem, varmed man i första hand avser givare som kan anslutas i ett gemensamt nätverk och som kan kommunicera med en överordnad dator, t ex en PC. Systemuppbyggnaden kan här antingen göras efter principen att varje givare skall kunna ställas in och avläsas från en PC eller att alla skall kunna kommunicera med alla.

I system för processtyrning och övervakning med smarta givare kretsar in-

tresset i första hand kring tvåtrådsbussar. Här finns i dag en uppsjö av alternativ att välja bland och intresset för en standardiserad fältbuss växer!

Kring flera av dagens tvåtrådsbussar finns ett utbud av moduler för mätning och styrning. I vissa fall finns också tillhörande programvaruverktyg för PC-styrning. Flera av dessa bussar är baserade på det standardiserade gränssnittet RS 485, t ex Bitbus, Datascan, SattCon, Uni-Telway m fl. Kommunikationen sker vanligen i form av datapaket av begränsad storlek. Farten brukar hålla sig mellan 2,4 och 19,6 kbit/s, i vissa fall upp till hundratalet kbit/s (kBaud). Avbrottshanteringen är antingen meddelandestyrd, dvs olika typer av meddelanden ges olika hög prioritet, eller av typ stafettpinne (Token). Några få använder kollisiondetektering typ CSMA/CD. I extremfall har man önskemål om att kunna köra med en takt som klarar videofrekvenser, då krävs bredbandsnät.

Intresset för neutrala nätverk är växande. Dessa kommer troligen att kunna utnyttjas som effektiva verktyg i självlärande sensorsystem och för att bli lösningar av identifieringsproblem, t ex av typen mönsterigenkänning.

"Be Smart"

I mät- och styrsystem krävs ständig samverkan mellan olika "inputs" i ett system. Förändras processbetingelserna

snabbt så ställs också krav på att signalhanteringen kan ske snabbt. För att klara av all signalbehandling som krävs i ett system är det nödvändigt att givarna är någorlunda smarta så att dataflödet mellan givare och överordnad dator begränsas och att kraven på signalbehandling med hjälp av extern datakraft reduceras.

Epitetet smart avser i övrigt en del intressanta - men knappast särskilt intelligenta - elektroniska funktioner som i vissa fall erbjuder helt nya möjligheter jämfört med konventionella givare.

Med smarta givare avses primärt givare som i viss mån kan anpassas efter mättillämpningen.

En förutsättning för att kunna förse givare med datakraft för datahantering och/eller kommunikation är givetvis att man först infört någon typ av AD-omvandlare, dvs att givaren gjorts digital. Mer eller mindre avancerade signalbehandlingsfunktioner, som kan implementeras i smarta givare med hjälp av en mikrodator eller en signalprocessor, är t ex larmkontroll, linjarisering, kompensering, sammanlagring av multipla sensordata, statistisk bearbetning m m. För att implementera verktyg för självkalibrering och självdiagnos m m krävs dessutom speciella givararrangemang.

Implementering av mer komplexa signalanalysfunktioner, t ex spektralanalys, signaturanalys och bildanalys sker effektivast med hjälp av dedicerade processorer.

Vad är smarta givare?

- Givare med AD-omvandlare och processor
- Givare med inbyggt lagringsminne för mätdata
- Givare med linjariseringsautomatik
- Givare med omställbart mätområde
- Givare med automatisk kompensations för influensstorheters påverkan
- Givare med viss kalibreringsautomatik
- Givare med inbyggd feldiagnosfunktion
- Givare med signalanalysfunktioner
- Givare/Transmittrar som kan integreras i ett system
- Givare/Transmittrar som kan fjärrstyras
- Givare/Transmittrar som kan anpassas efter mätsituationen

I vissa tillämpningar är önskemålet att allt skall finnas inbyggt i anslutning till givarens sensordel, i form av en kompakt, smart transmitter. I process-tillämpningar kan man emellertid lika gärna tänka sig att del av den smarta elektroniken finns uppbyggt på ett kretskort i givarens närhet, t ex i en s k "field box" eller i en PC.

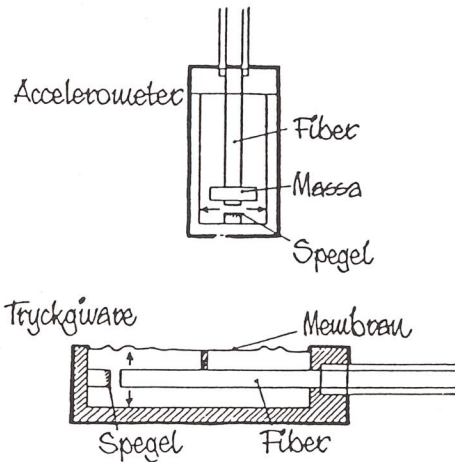
I samband med att man inför smart elektronik i givarna så ökar möjligheterna att kompensera för vissa oegentligheter, som t ex offset- och temperaturdrift. Eftersom denna typ av påverkan som regel är långsam kan man för givare med högpasskaraktär, t ex för vibrationsgivare med frekvensområden från storleksordningen Hz upp till kHz, eliminera påverkan med hjälp av någon typ av enklare filtrering.

Syftet med att göra givare smarta är att uppnå hög mätsäkerhet och stor flexibilitet samt att möjliggöra enkel systemintegration.

Optiska och fiberoptiska givare

Utvecklingen på sensorsidan gäller dels förfining av traditionella mätprinciper och i vissa fall helt nya principer, t ex fiberoptiska sensorer/givare.

Fiberoptiska givare är knappast avsedda att ersätta mer konventionella givare i vanliga tillämpningar. De ställer sig som regel betydligt dyrare och ger sällan bättre noggrannhet än konventionella givare. De fiberoptiska givarna erbjuder emellertid helt unika fördelar när det gäller problem som rör galvanisk isolation, störningsimmunitet och explosionsäkerhet. Givarna kan också göras små och lätta och lämpar sig t ex för medicinska tillämpningar. Det fiberoptiska accelerometersystem, som togs fram



Exempel på fiberoptiska mätgivarprinciper för vibration och tryck

av ASEA under 80-talet, var ursprungligen avsett att kunna användas i t ex transformator- och maskinlindningar, där utrymmet är litet och där den elektriska störmiljön är besvärande.

Intresset för beröringsfri mätning är stort vad gäller vidareutveckling av mer eller mindre traditionella mätprinciper som t ex pyrometri för temperaturmätning på ytor eller IR-teknik för bestämning av olika parametrar i livsmedel. Bildbehandlande mätsystem med någon typ av kamera kan, förutom till analys och rekonstruktion av fotografier och satellitbilder, också användas för mätning av dimension, form, ytstruktur m m. I tekniska tillämpningar har emellertid bildbehandlingstekniken ännu inte kommit till den stora användning man trodde i mitten av 80-talet. Beröringsfri mätning kan också utnyttjas inom vibrationsmättekniken, med hjälp av laserdopplerteknik - dyrt men lovande! Dessvärre är det så att flertalet optiska fjärrmätande system fortfarande är förhållandevis exklusiva och dyrbara!

Mikromekaniska givare

Inom den mer traditionella givarsidan har utvecklingen under senare år lett till integrering av viss elektronik i sensorerna, men också till nya konstruktionsprinciper. I första hand är det härvid mikromekaniken som kommit att dominera utvecklingen av lågprisgivare lämpade för massproduktion.

Inom vibrationstekniken finns sedan länge piezoelektriska givare med inbyggda förstärkare. Nu finns också en del mikromekaniska givare med delvis



**Buller- eller vibrationsproblem?
Vi löste 2000 sådana 1989!**

DNV INGEMANSSON AB



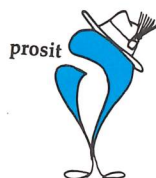
**COMMINS
INGEMANSSON SA**



**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

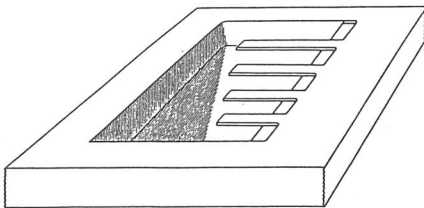
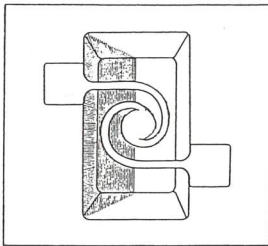
COMMINS-INGEMANSSON SA
Paris +33-160133250 Bordeaux +33-56403015



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

nya egenskaper såsom lågt pris, små dimensioner, relativt stort temperatur-område, förhållandevis lågt Q-värde, i vissa fall med statiska mätmöjligheter m m.

På den mikromekaniska sidan är det annars framför allt på tryckgivarsidan som utvecklingen varit som mest påtaglig. Efter den första generationens temperaturkänsliga membrangivare med temperaturkänsliga piezoresistiva sensorelement och den andra generationens någorlunda temperaturkompenserade typer har vi nu att vänta en ny generation kapacitiva givare, som är betydligt mer temperaturokänsliga än de piezoresistiva typerna.



Exempel på utformning av mikromekaniska sensorer

Givarbehov för olika tillämpningar och branscher

Behovet av nya givare är givetvis olika inom olika branscher, liksom kravet på givarnas egenskaper.

Inom process- och verkstadsindustrin ställs krav på robusta och tillförlitliga givare som skall kunna kopplas in i mer eller mindre standardiserade kommunikationssystem. Vibrationsgivare krävs här främst för tillståndskontroll av lager och motorer samt för analys av påkänningar och beräkning av livslängd.

I fordon behövs nya givare för såväl komfort som för analys av motorns prestanda. Vibrationsgivare krävs här t ex för motoranalys och för styrning av aktiv fjädring.

Syftet är här att kontrollera såväl motorns som passagerarnas mekaniska miljö. Det kan ju behövas inte minst i arbetsfordon och militära fordon som är avsedda att ta sig fram i verkligt stötig terräng. I vissa sammanhang vill man här också kunna mäta de vibrationspåkänningar som föraren/operatören utsätts för.

Inom hushållsmaskinsektorn kommer nu också krav på nya givare. I morgondagens tvättmaskin behövs t ex givare för att maskinen själv skall kunna välja det effektivaste av kanske flera hundra alternativa tvättprogram för att på ett optimalt sätt anpassa tvättprocessen efter tvätten. Vibrationsmätning behövs förmodligen här för kontroll av tvätt vid centrifugering samt givetvis för stillståndskontroll av lager, motor och pump.

Inom det informationsteknologiområde, som hittills gått under samlingsnamnet "smart houses", har utvecklingen inte gått så snabbt framåt som man kanske förväntade sig för några år sedan. En nödvändig förutsättning för att det skall "lossna" är här i första hand att man tar fram ett enkelt enhetligt kommunikationssystem, kanske via eldistributions-nätet.

Den utveckling som kan förväntas gälla här bl a givarsystem för komfort, energioptimering och bevakning/larm. Vibrationsgivare kan här bli aktuella för såväl bevakningsändamål som för t ex handikaphjälp.

Tillståndskontroll av maskiner eller biologiska "mätobjekt" syftar till att skaffa underlag för beslut huruvida det är dags för service eller renovering. Det sker oftast som stickprovsbaserad mätning vid mer eller mindre regelbundna tidsintervall om dagar, veckor eller år. Vid maskinkontroll är också här vibrationsmätning den dominerande mätmetoden.

I en maskinell utrustning kan man i dag med kunskap om enskilda maskindelars varvtal, kuggantal m m med hjälp av FFT-baserade vibrationspektra identifiera vilka komponenter som orsakar en viss vibrationsfrekvens.

Här finns nu också PC-baserade expertsystem som utgående från treaxliga mätningar kan avgöra huruvida vibrationer härstammar från obalans, rull- och glidlagerfel eller lagerskador etc. Mätssystemen är intelligenta såtillvida

att de kan programmeras för att känna igen hur komplexa fel uppträder och vilka spektrala mönster som olika specifika fel orsakar.

PC:ns roll

PC:ns roll i tillämpningar med smarta givare är dirigentens, dvs den skall kunna styra smarta givare, konfigurera system efter tillämpningens krav, koordinera mätningar, sammanställa mätdata och lagra mätresultat.

Den elektronik som krävs mellan givare och PC:n kan till en del integreras i givaren. Även framgent kommer modulbaserade eller kortbaserade instrumentinterface att vara vanligast. Anpassningskort, som ansluts i datorn mot det interna bakplanet, ger kostnads-effektiva lösningar i enklare mätsituationer.

Vid krav på snabb signalhantering och vid krav på störimmunitet är separata väl skärmade instrument eller moduler att föredra, t ex modulinstrumentering av VXI-typ.

Likartade avvägningar gäller vilka beräkningsfunktioner som skall implementeras som generell PC-programvara resp vilka som skall hanteras av en processor i anslutning till givaren.

De flesta programpaket för PC-tillämpningar av typ LabWindows, Dadisp och MatLab innehåller bl a beräkningsmöjligheter för FFT. Denna FFT-kapabilitet brukar ju ofta refereras till som ett slags testprogram (benchmark).

För att en PC skall klara sin primära roll som dirigent är det emellertid en klar fördel om så mycket som möjligt av beräkningsarbetet kan läggas ut på externa entreprenörer.

För snabb signalbehandling finns i dag också kraftfulla hjälpmedel i form av AD-omvandlarkort eller omvandlarmoduler med dedicerade FFT-processorer - en typ av hjälpmedel som sannolikt kommer att implementeras direkt i morgondagens smarta vibrationsgivare.

Mätteknikerns och operatörens roll

Utbudet av programpaket för mätning och mätvärdesanalys ökar ständigt. Tendensen är här dels att inkludera allt fler beräkningsalgoritmer och dels att tillgängliga programvaror blir allt enklare att hantera.

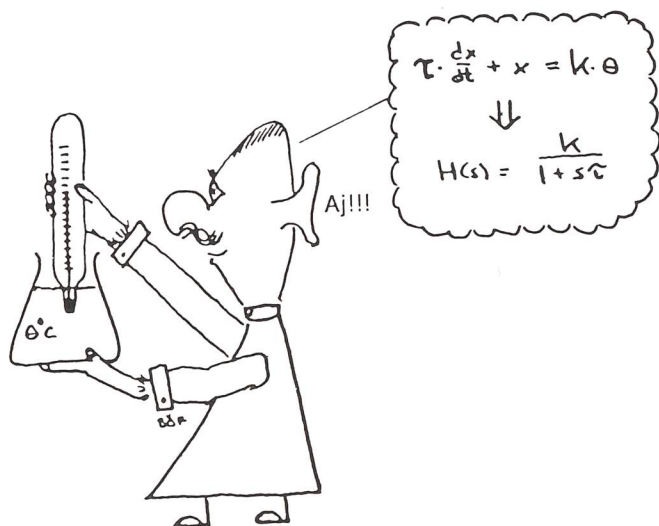
Ett generellt programpaket måste som regel anpassas efter den egna tillämpningen. Det är därför viktigt att det går lätt att komplettera programuppbbyggnaden med egna algoritmer som

lätt kan nås via makrokommandon samt att det går någorlunda lätt att sy ihop egna programkonfigurationer som kan exekveras med enkla tangenttryckningar.

PC:n är ju också gränssnittet mot operatören, för vilken mätinformation skall presenteras på ett relevant sätt.

På grafiksidan erbjuder därför också de flesta programvaror i dag fantastiska möjligheter som dock emellanåt kan vara svåra att överblicka. Även här gäller det att enkelt kunna anpassa den grafiska resultatpresentationen efter tillämpningen och efter operatörens krav.

Den PC-baserade tekniken får aldrig ta överhanden när vi försöker kartlägga en mätsituation. Givartekniken - vårt interface mot verkligheten - kan visserligen förbättras avsevärt med hjälp av smart elektronik och kraftfulla PC-verktyg, men den kan också lätt leda till att vi ibland förleds att gå över ån efter vatten! Mätteknisk insikt är fortfarande mätteknikerns viktigaste verktyg. ■



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.

Förväntad utveckling av signalanalys med PC

Kjell Ahlin, KM Akustikbyrå AB, Stockholm

Någon tänkare har sagt: "att sia är svårt, speciellt om framtiden". Historien är full av klassiska missar, som t ex chefen för amerikanska patentverket, som avgick 1899 med motiveringen att allt redan var uppfunnat. Chefen för IBM lär ha sagt efter IBMs första datorleverans att fem sådana datorer täckte USAs behov. En siare i en IVA-skrift vid slutet av fyrtio-talet skulle uppskatta förväntad utveckling inom elektroniken 25 år framåt. Skribenten missade (ganska förståeligt) halvledartechniken och datortekniken!!

Som man kan ana av exemplen ovan kommer författaren inte att våga extrapolera utvecklingen av signalanalys med PC alltför långt.

Fyra systemnivåer

Idag kan man urskilja fyra systemnivåer vad gäller signalanalys med PC. På den första nivån görs all signalinsamling och signalbehandling i ett fristående instrument eller analysator, t ex en FFT-analysator, som sedan är kopplad till en PC. På den andra nivån har man plockat bort display och knappar på analysatorn och PC:n är nu nödvändig för att styra analysatorn och presentera resultat. Nivå tre kan sägas innebära att man tagit innanmätet från analysatorn i nivå två och stoppat in ett antal kort med filter, ADC och signalprocessor i PC:n. Nivå fyra slutligen innebär att ett ADC-kort satts in i datorn, och att allt beräkningsarbete utförs med datorns egna resurser.

Enbart ADC-kort otillräckligt för signalanalys

Som torde framgå av andra föredrag under symposiet är systemlösningen med enbart ett ADC-kort behäftat med så många brister vad det gäller signalanalys att detta sätt att arbeta bör undvikas. Förhoppningsvis blir prisutvecklingen på mera kompetenta lösningar sådan, att man utan vidare kan välja dessa istället. Det som framför allt saknas på denna nivå är antivikningsfilter och synkron, jitterfri sampling. För en typisk programvara för t ex frekvensanalys gäller att man visserligen har tillgång till FFT, men att man må vara mycket väl förtrogen med skalningsproblematiken, då någon hjälp därvidlag sällan ges.

Snabb utveckling på kompetenta kortsystem

På nivån kompetenta kort kan vi förvänta oss en snabb utveckling. Det finns t ex kort med ställbara antivikningsfilter.

Ett flertal system innehåller en eller flera signalprocessorer. Som exempel på ett tilltalande koncept med den "klassiska" signalprocessorn TMS 320 kan nämnas Burr-Brown:s carrier. Detta moderkort har en signalprocessor och plats för flera moduler för ADC och liknande. Filterproblematiken går att lösa utanför carriersystemet. Programvara finns det gott om, menydrivna färdiga program eller subrutinsbibliotek.

Då nya kretsar utvecklas, kommer nya

system. Som exempel kan nämnas SD 56000. Detta kort bygger på två Motorola-kretsar, signalprocessorn DSP 56001 och filterkretsen DSP 56200. Detta kort klarar två kanaler med 100 kHz sampling vid 16 bitars upplösning och automatisk antivikningsfiltrering. En 2048 punkters FFT går på 4.8 ms! Programvaran är enligt uppgift mycket lättanvänd under Windows. Subrutiner är tillgängliga under högnivåspråk.

Dessa och liknande koncept torde vara mycket attraktiva för systemutvecklare. Svårigheten måste ligga i att avgöra den tekniska livslängden hos det system man funderar på.

Analysator + PC: Applikationsprogram i mängd

Den applikationsprogramvara som först skrevs för de minidatorbaserade signalanalyssystemen från 70- och 80-talet läggs allt mer över till PC. Här kan signalbehandlingen ske på någon av de tre översta nivåerna självständigt instrument, analysator utan knappar eller avancerat kortsystem. Vi kan förvänta oss en strid ström av applikationsprogram med vibrationsanknytning. Gemensamt för alla dessa program kommer att vara att man utnyttjar PC-miljöns suveräna möjligheter till rapportgenerering. Man kommer också att ha möjlighet att lägga över mätdata och analysresultat i generella databaser för vidarehantering.

Några exempel:

Generella ljud- och vibrationspaket

Canal, SD56000. Här finns tersbandsanalys, ljudisolering, efterklangsmät-

ningar, vägd ljudnivå, enveloppspektrum, mm, mm.

Vibrationsövervakning

Ett väletablerat område inom PC-världen. Här kan man förvänta sig utveckling mot allt större databaser, vilket nog är en förutsättning för att det skall gå att få ut vad man hoppas av tekniken.

Roterande maskiner, signaturanalys

Detta är ett klassiskt applikationspaket, som med utvecklingen på hårdvaruområdet snart låter sig implementeras i PC med prestanda som idag endast uppnås i större datorer med arrayprocessorer. Exempel på tuff specifikation är att analysera ett tiotal accelerometer-signaler on-line med avseende på ett antal varvtalsordningar vardera under ett snabbt varvtalssevp.

Modalanalys

Även detta område börjar nu höra till klassikerna. Sedan en tid finns väl fungerande paket för PC, t ex SMS Star. Vad som kan förväntas här är en utveckling mot mera intelligenta program, som verkligen hjälper teknikern fram mot bättre mätningar och analyser. Hittills har det varit tämligen tunnsått på den kanten, medan rapportgenereringen har getts prioritet.

Livslängdsrelaterad analys

Inom denna grupp ligger sådant som cykelräknande, Rain Flow Cycle Count, t ex, och allehanda statistiska beräkningar på framför allt mekaniska spänningar. Här har man stor nytta av att kunna arbeta i samma miljö som FEM-

beräkningar, varför tillämpningarna växer i takt med att man kan köra FEM-program i PC-miljö. Med en PC kopplad till ett nätverk innehållande stora datorer är detta redan inom räckhåll.

Vibratorstyrning

I takt med att ESS, Environmental Stress Screening, dvs "inbränning" av produkter med vibrationer tar fart, kommer vibratorkontrollsystem i PC-miljö att bli vanliga.

Ljud- (och vibrations-)editering

Något som förmodligen blir en mode-fluga är möjligheten till editering av signaler i samband med problemsökning. Det kan gälla att avgöra vilken av cylindrarna i en motor som avviker eller att simulera förändringar i ljudbilden om man gör en viss förändring. Tekniken går ut på att man på olika sätt (musstyrt på skärm) kan förändra en inspelad signal och sedan lyssna på resultatet. På detta sätt utnyttjas människans fantas-tiska signalbehandling på ett ofta för-bluffande sätt.

Hur vet man att det blir rätt?

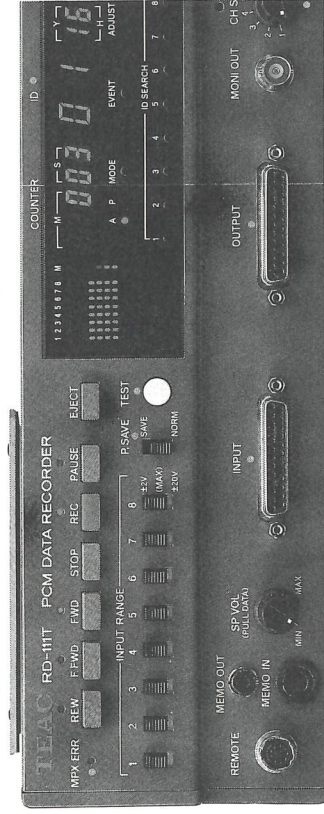
Ett väsentligt problem med signalanalys i PC-miljö rör tilltron till resultaten. En frekvensanalys, utförd i en FFT-analy-

sator från en välkänd tillverkare, tror man på. Men vad vet man om kunskaperna hos programmeraren som satts att skriva till någon rutin om "Power Spectrum" till programpaketet för ADC-kortet? I broschyren med de vackra färgbilderna är sorten på Power Spectrum watt, vilken i alla fall gör författaren till dessa rader klart misstänksam.

Det behövs någon form av certifiering av system, inklusive mjukvara. Ett litet första steg tas på ett delområde i juni, då det första mötet hålls med den nybildade arbetsgruppen WG 18 inom ISO TC 108, Shock and Vibration. Arbetsgruppen skall arbeta med standard inom modal-analysområdet. Författaren är utsedd till svensk representant i gruppen.

Förhoppningsvis kommer mycket att hända inom certifieringsområdet fram-över. Användaren av applikationspro-gram skall kunna lita på programmet och kunna ägna sin kraft åt appli-kationen, på samma sätt som man häm-tar ett sinus-värde från sin fickräknare utan att fundera närmare över konver-gensvillkoren för den använda algorit-men. ■

Analog bandspelare med digital lagring



DAT-tekniken öppnar helt nya
möjligheter för digital lagring.

Halibor

Box 4443, 162 04 Vällingby, 08-380 350

TEACs nya analoga mätbandspelare med DAT-teknik kan digitalt lagra upp till 2 timmars mätdata. Bandspelaren är utrustad med teknik som ger dig all noggrannhet i dina mätningar.

- Med Multiple PCM och 16 bitars AD omvandlare når du hela 70 dB signal/brusförhållande.
- Du kan välja mellan 2, 4, eller 8 kanaler med ett frekvensomfång på DC-20 kHz.
- Mätbandspelaren väger bara 7 kg så du kan använda den lika lätt i labbet som ute på fältet.
- Strömförsörjningen får du via AC, DC eller en extern batterienhet.

Jag vill göra mina lagringar med DAT-teknik.
Skicka information om TEACs mätbandspelare.

Namn _____

Företag _____

Adress _____

Postnr _____ Ort _____

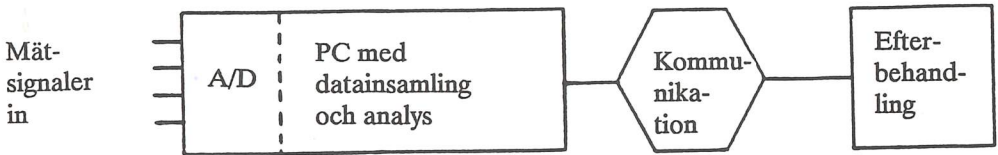
Telefon _____

Datorkommunikation och kompatibilitet

Anders Granhäll, Volvo Lastvagnar AB, Göteborg

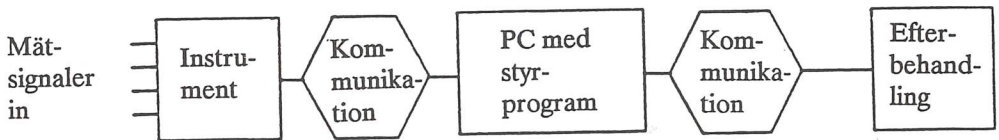
Man har mycket ofta behov av efterbehandling av data från ett mätsystem. Mätresultaten kan utgöra indata till andra program, t ex för modalanalys eller

man kan behöva en resultatpresentation som inte mätsystemet kan ge. Figur 1 visar en sådan situation där hela mätsystemet ryms inom en och samma PC.



Figur 1.

Om man har ett separat instrument som styrs av PCn får man ytterligare en kommunikationslänk, se figur 2.



Figur 2.

För att kommunikationen skall fungera på önskat sätt krävs att följande punkter är uppfyllda:

- data skall flyttas
- kodningen av data skall kunna hanteras av mottagande program
- organisationen av data skall kunna hanteras av mottagande program
- kodkonvertering
- ändring av dataorganisationen
- mellanlagring (ev. även arkivering)
- dator-datorkommunikation

Om det behövs kan kommunikationen inkludera en eller flera av dessa funktioner:

Funktionerna kan realiseras antingen i separata program eller som delfunktioner i mätprogrammet eller efterbehandlingsprogrammet. Exempelvis kan man se till att mätprogrammet skriver data i ett speciellt filformat som efterbehandlingsprogrammet kan läsa.

Flyttning av data inom en dator

Om mätsystemet och efterbehandlingsprogrammet finns i samma dator har man minst 3 möjligheter:

1. Direkt program-programkommunikation. Möjligheterna till detta beror på vad operativsystemet erbjuder. Man kan antingen skicka data direkt mellan programmen eller skriva data i en bestämd primärminnesarea där ett annat program kan läsa ("resident common"). Samordning mellan programmen är väsentlig och det är osannolikt att program från olika leverantörer kan arbeta på detta sätt utan några modifieringar. En fördel med metoden är att dataöverföringen kan göras snabb.
2. Data skrivs till en fil på skivminne (hårddisk, diskett eller optisk disk). Detta är en mycket vanlig metod. Programmen innehåller praktiskt taget alltid möjligheter att skriva och läsa data på disk.

Eftersom man i detta fall skriver och läser på samma diskenhet bör problem med oläsbara disketter och liknande vara försumbara. Denna kommunikation kan naturligtvis enkelt samordnas med arkivering av mätresultat på disk, genom att man sparar sina filer och organiserar och namnger dem på lämpligt sätt.

Med disketter är metoden ganska långsam, med hårddisk betydligt snabbare men ändå långsammare än metod 1 ovan. Lagringskapacitet för

en diskett är i storleksordningen 1 MB medan hårddiskar ofta rymmer omkring 100 MB eller mer.

Optiska diskar är ett relativt nytt medium. Det har funnits en tid för enbart läsning, t ex för distribution av program eller databaser. Nu börjar även modeller som kan skriva och radera att finnas tillgängliga. De är mycket intressanta i detta sammanhang, eftersom de har stor lagringskapacitet, 100 MB och uppåt, och är snabba, jämförbara med hårddiskar.

3. RAM-disk. En RAM-disk innebär att man utnyttjar en del av primärminnet tillsammans med speciell programvara för att simulera ett skivminne. Man hanterar det alltså på samma sätt som ett vanligt skivminne, därmed blir det automatiskt användbart för program som kan hantera diskar. Man kan här få snabbhet som närmar sig metod 1 och samtidigt flexibiliteten hos metod 2.

Lagringskapaciteten är dock begränsad och beror på tillgängligt primärminne. En rimlig storlek är omkring 1 MB.

Flyttning av data mellan datorer

Om efterbehandlingen skall ske i en annan dator än mätningen blir överföringen av data mera komplicerad, men man har ett mycket stort antal metoder att välja bland.

1. Att flytta disketter är en ganska bra metod, men eftersom man skriver och

läser med olika fysiska enheter ökar risken för problem avsevärt. Först och främst måste alla specifikationer på mediet stämma överens: storlek, antal spår, spårlägen, sektorindelning, enkel/dubbelsidig, packningstäthet etc. Diskstationerna måste vara väl underhållna så att specifikationerna verkligen uppfylls. Läsfel är ofta ett problem och kan förekomma till och med på välskötta diskstationer. Kapaciteten är måttlig, omkring 1 MB.

Optiska diskar är ett bra medium här också, eftersom man har flyttbara diskar på samma sätt som med disketter men med större lagringskapacitet och bättre hastighetsprestanda.

För kompatibiliteten gäller samma synpunkter som för disketter.

2. Magnetband (kassetter) är vanliga för backuper och kan även användas för att flytta data. Man har då kapacitet omkring 100 MB. Hastigheten är måttlig. Kraven på överensstämmelse med specifikationerna är höga i detta fall också. Man måste även ha program som gör det möjligt att selektivt flytta de filer man önskar.

3. Punkt till punktförbindelse.

Vanligen används serielinje (RS-232, V24) men även andra förbindelser förekommer. I detta fall lagrar man sina data lokalt på disk och överför sedan filerna med något kommunikationsprogram. Utbudet av sådana program är stort, här är bara några exempel: Kermit, Xmodem.

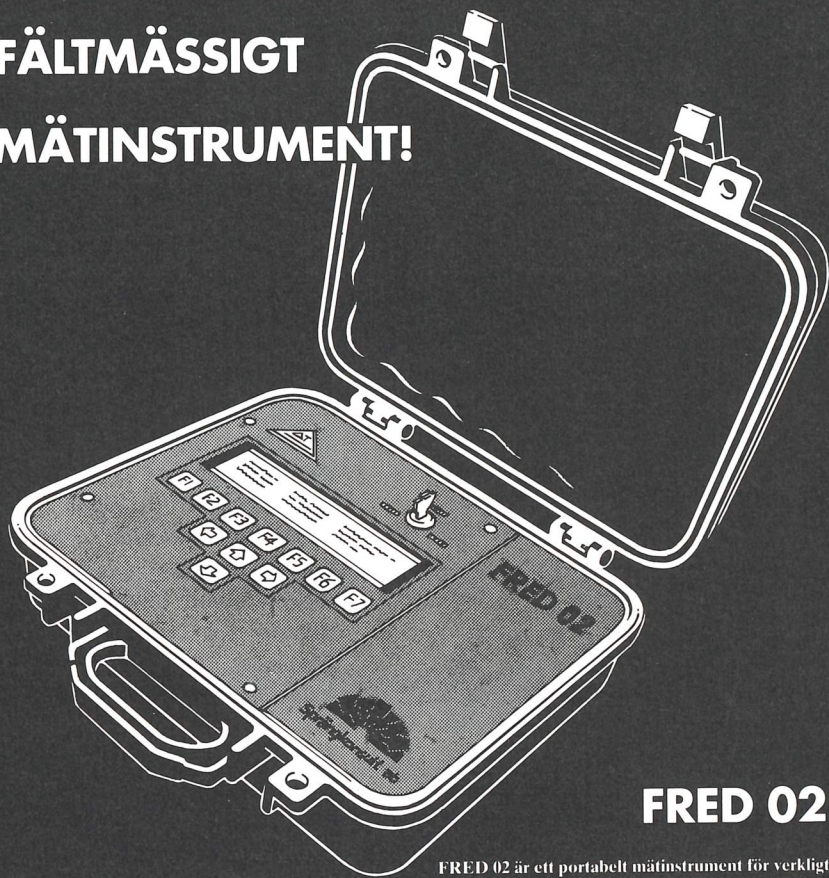
Kermit är vanligt förekommande och billigt (får distribueras fritt). Det finns för (nästan) alla datorer och operativsystem. Bland nackdelarna kan nämnas att det är långsamt och man får ofta ta en stor del av ansvaret själv för att systemet skall fungera. Terminalemuleringen i många Kermitversioner är ganska rudimentär.

Det finns också många bra terminalemulatorer som även innehåller filöverföringsfunktioner, t ex Procom, Smartterm, Reflection 2 och 4. Reflection 4 är ett exempel på en avancerad terminalemulator med färggrafik och snabb filöverföring. Om man har anslutning till Ethernet kan den även utnyttja Digital Equipments LAT-protokoll om den mottagande datorn klarar detta. Man kan då få mycket höga överföringshastigheter.

Ett vanligt problem vid seriell överföring är synkronisering sändare-mottagare, dvs handskakning, så att man inte sänder data fortare än vad mottagaren hinner ta emot. Två principer är vanliga, hårdvaruhandskakning som används mycket i PC-sammanhang och mjukvaruhandskakning som är vanligt i minidatorsammanhang, t ex för VAX och PDP.

Vid hårdvaruhandskakning använder mottagaren någon av ledningarna i V24-snittet för att signalera till sändaren om man är beredd att ta emot eller om sändaren skall vänta. Det är inte standardiserat vilken ledare man använder, utan då man

ÄNTLIGEN ETT SLAGKRAFTIGT FÄLTMÄSSIGT MÄTINSTRUMENT!



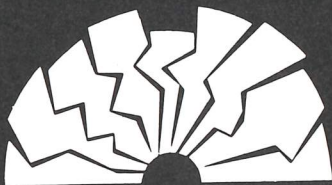
FRED 02

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.

Trigging 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. Triggnivån 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

bygger upp ett system måste man alltid kontrollera så att sändande och mottagande utrustning använder samma och har samma konvention på vad låg och hög signal innebär. Man måste också se till att kablar som används verkligen har ledningen i fråga.

Mjukvaruhandskakning innebär att mottagaren skickar vissa tecken till sändaren för att stoppa och starta dataflödet. Vilka tecken som används varierar, men mycket vanligt är Xon/Xoff-handskakning dvs med tecknen Xon (hex 11) och Xoff (hex 13). Även här måste man alltså kontrollera så att delarna i utrustningen har samma konvention. I detta fall behöver man endast utnyttja tre av ledarna i V24-snittet, jord samt data i de båda riktningarna.

Kommunikationsprogram som t ex Kermit har dessutom ofta en egen handskakning på så sätt att man delar in data i paket som måste bekräftas av mottagaren innan nästa paket skickas.

4. Datanät. Här finns stora mängder av produkter både av programsystem, t ex Novell Netware, LANtastic, Digital Equipment PCSA och av hopkopplingssystem, t ex IBM Token ring, Ethernet. Ett väl fungerande datanät ger snabb och säker filöverföring och många andra finesser. Man kan (med rätt leverantör) få god hjälp med uppbyggnad och drift. Priset blir naturligtvis högre än för de andra alternativen.

Exempel: Digital Equipment PCSA, som arbetar över Ethernet. I PCSA kan man låta en VAX fungera som file server vilket innebär att filerna är placerade på VAX men sett från PCn ser det ut som om de finns på en extra hårddisk i PCn. Dataöverföringen ser då helt enkelt ut som en filkopiering mellan olika diskar. I PCSA ingår även de verktyg som behövs för att implementera direkt program-programkommunikation över nätet.

5. Punkt-punkt med GPIB (HPIB, IEEE-488). Detta är en parallellöverföring där man skickar ett byte åt gången och den är mycket vanlig för kommunikation mellan mätinstrument och datorer. För överföring mellan datorer är den inte så mycket använd, men det finns inga tekniska hinder och det förekommer ibland. Maximal hastighet enligt specifikationen är 1 MB/s, men hastigheten i ett system bestäms av den långsammaste enheten som är ansluten och typiska hastigheter är omkring 100 kB/s.

Vad gör man?

Det finns alltså många kommunikationsmöjligheter och det kan vara svårt att välja. Ibland har leverantören redan gjort ett val, t ex vid instrumentanslutning där man ofta använder GPIB. För kommunikationen mätsystem - efterbehandling har man vanligen större möjligheter att välja själv.

Eftersom krånglande kommunikation kan ge mycket stora bekymmer så gör

man klokt i att redan från början analysera behovet ordentligt och göra ett genomtänkt val. Man bör ställa krav på leverantören (-erna) och sedan verifiera ordentligt att det fungerar på önskat sätt. Då slipper man, förhoppningsvis, att lösa problemen själv.

Ett bra datanät är en av de bästa metoderna om man ser till hastighet och pålitlighet, men samtidigt en av de dyrare. Man är också tvungen att ha någon form av kabelanslutning mellan systemen.

Disketter är billigt och man kan ha helt fristående system, men prestanda är

måttliga. Med optiska diskar ökar prestanda och pris.

Med en kommersiell terminalemulator som har filöverföring kan man få en ganska billig lösning men relativt långsam. Kabelförbindelse krävs, men man behöver endast en terminallinje, alltså är materialkostnaden låg. Kostnaden för kabeldragningen kan naturligtvis ändå bli hög om det är långa avstånd eller komplicerade vägar.

Slutligen, om man väljer Kermit och en insats av eget arbete, kan man få en mycket billig lösning med låg överföringshastighet. ■

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 ljudisoleringssatser.

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

Datorkommunikation och kompatibilitet

Jörgen Svensson, DNV Ingemansson AB, Göteborg

Problemet med olika datatyper

Att skicka mätdata mellan olika datorer är något som ofta ställer till problem. Detsamma kan gälla inom samma dator för data som genereras av ett program och läses av ett annat. Om vi bortser från de hårdvarumässiga problemen beror trasslet oftast på att olika datatyper används samt att data skickas i annan ordning än den vi tänkt oss.

Om vi med data menar siffervärden kan dessa representeras antingen alfanume-

riskt (teckensträngar) eller binärt. Alfa-numeriskt innebär en byte per tecken. Varje tecken kodas enligt ASCII-koden, t ex får en femma det binära värdet 53 i decimal notering. Precisionen i varje tal blir beroende av hur många teckenpositioner ASCII-strängen upptar. I flera Basic-varianter kan räkneoperationer utföras med strängvariabler.

Binär representation kan ske med varierande precision. Exemplet nedan är hämtat från Microsoft Fortran:

Datatype	Antal byte	Decimala siffror	Exponent
Integer (heltal)	2	5	nej
Double integer	4	10	nej
Real (flyttal)	4	7	8-bit
Double precision real	8	16	11-bit
Decimal floating point	4	6	7-bit
Double decimal flt.point	8	14	7-bit
Complex	8	2x7	2x8-bit
Double precision complex	16	2x16	2x11-bit

Det använda högnivåspråket i kombination med datorns arkitektur avgör vilka datatyper som är tillgängliga. I Basic finns endast Integer, Real och Double precision real. I vissa 32-bitars datorer, t.ex vid programmering i C, kan Integer i stället bestå av 4 byte. En VAX-dator kan hantera upp till 16-bytes flyttal vilket innebär en precision på 33 siffror.

Om vi tittar på hur ett normalt flyttal är organiserat, kan detta se ut på olika sätt i olika datorer. Figuren visar en jämförelse mellan en PC-dator (vid användning av Asyst), en Hewlett-Packard 9000-dator (Basic eller Pascal), en FFT-analysator hp 3562A, en minidator Nord-110 med 48-bitars flyttal (Fortran) och en VAX (Fortran). Dataöverföring i binär kod innebär snabbhet i jämfö-

Figur:

Olika sätt att representera flyttal

PC-dator: Asyst Real

SEEEEEEE MMMMMMMMM MMMMMMMMM MMMMMMMMM

Hewlett-Packard 9000-serien: ANSI Floating Point

SEEEEEEEEEEEEEMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMM

Hewlett-Packard Digital Signal Analyser 3562A: Internal Real

FFFFFFFF FFFFFFFFF FFFFFFFFF EEEEEEEEE

Norsk Data NORD-110: 48-bit Floating Point Real*6

SEEEEEEEEEEEEEEEEE
MMMMMMMMMMMMMMMMMM
MMMMMMMMMMMMMMMMMM

DEC VAX/VMS: REAL*4

MMMMMMMMMMMMMMMMMM
SEEEEEEEEEMMMMMM

Anm: Beskrivningarna inleds med mest signifikanta biten.

Förklaringar: S = Teckenbit

E = Exponent

M = Mantissa

F = Normaliserad mantissa i 2-komplementform

förelse med ASCII- kod eftersom den binära koden blir mera kompakt, men vi får se upp med det vi tar emot.

Det där med svenska tecken

Numeriska data åtföljs gärna av textsträngar som beskriver innehållet i datafilen. Som nämnts används ASCII-standarden för binär beskrivning av varje tecken. Nu vet vi ju hur det är med standarder. Alla ska ha var sin. Detta gör att vi i stort sett bara kan lita på att 0-9 samt A-Z och a-z representeras lika

i olika datorer. Dessa tecken samt ett antal kontrolltecken ryms inom talområdet 0-128 för vilket 7 bitar räcker och en bit blir över till paritetskontroll (som kan vara udda, jämn eller ingen). Ska man dessutom täcka in grafiska tecken, grekiska tecken och andra krumelurer krävs 8 bitar (och ingen paritetskontroll ryms). Då är fältet fritt för olika varianter. När det kommer till våra speciella svenska Å, Ä och Ö har man verkligen rört till det. Här är några exempel:

Utrustning	Tecken- uppsättning	Decimal ASCII-kod för					
		Å	Ä	Ö	å	ä	ö
IBM PC	Extended ASC	143	142	153	134	132	148
hp 9000-serien	Roman 8 ext.	208	216	218	212	204	206
Tandberg TDV2200	ISO Swedish	93	91	92	125	123	124
DEC VT300	ECMA Latin 1	197	196	214	229	228	246

Vi ser t ex att 8-bitarsöverföring är nödvändig för IBM:s Extended ASCII-kod.

Konvertering av data

Binär dataöverföring sker ofta via lagring i heltalsform. Då packas två byte per heltal. Efterföljande räkneoperationer kan utföras omedelbart om data från början är lagrade som heltal (Integers), vilket är fallet med rådata från A/D-omvandlare. Precisionen blir emellertid klen och räcker inte till för färdigkalibrerade data vilka kräver flyttalsrepresentation. Om högnivåspråket medger byte-manipulationer kan flyttal överföras till en heltalsbuffer, vilket går snabbt, och sedan konverteras

till ett annat flyttalsformat. Konverteringen innebär att det nya flyttalet steg för steg byggs upp av heltalen genom maskning och skalning.

Filformat för datalagring

För att kunna läsa en datafil måste man veta exakt hur den är disponerad och vilka datatyper som används. Utöver mätdata, t.ex. ett FFT-spektrum, behövs en inledning (Header) som innehåller uppgifter om instrumentinställningar, kalibrering etc. Detta blir naturligtvis i stor grad beroende av den program-

applikation och utrustning som är aktuell. För att underlätta dataöverföring mellan olika program har man inom strukturanalysområdet skapat ett s k 'Universal File Format' som bygger på ASCII-strängar à 80 kolumner. Detta är lätt att läsa oberoende av vilka datatyper programmen sedan arbetar med internt. Nackdelen är stora filer och långsam överföring.

Ett variationsrikt exempel på dataöverföring är FFT-spektra från signalanalysatorn Hewlett-Packard 3562A. Headern för FFT-spektrat innehåller olika datatyper: heltal, 32-bitars flyttal och 64-bitars flyttal av internt format. Detta är om man väljer snabbaste överföringsmetoden över GPIB-bussen. Alternativt användes standard ANSI flyttal som upptar 64 bitar (8 byte) inklusive en 11-bitars exponent. ANSI-formatet ger en långsammare överföring men enklare konvertering om datorn klarar detta format. Tredje alternativet är ASCII-överföring som är långsam men klaras av de flesta mottagare.

Asyst har ett eget datalagringsformat med flexibel recordlängd. För lagringen används även s k randomfiler som medger snabb access var som helst på disken i motsats till seriella filer som måste läsas och skrivas från början varje gång.

Buffring av data

Överföring till en buffer (en area för mellanlagring av data) av hela datamängden i ett svep är snabbare än om programmet ska läsa data ett och ett. Instrumentet kan då påbörja en ny mätning medan överlästa data bearbetas. Vissa datorer har t o m möjligheten att börja bearbeta data innan överföringen är fullbordad, vilket ytterligare ökar snabbheten i systemet.

Slutkläm

Välj så långt möjligt väletablerade, lätthanterliga metoder för datalagring och kommunikation. Du vet inte med säkerhet var dina data kommer att användas i framtiden. ■



ACOUTRONIC



NYHETE

LD 3100 från



LARSON · DAVIS
LABORATORIES

- Upp till 8 kanaler
- Realtidanalys 10 kHz/kanal
- Digitala filter 1/1, 1/3, 1/12, 1/24 oktavband
- Mätning av loudness
- Dynamikområde 88 dB, 16 bit AD-omvandlare

1-kanals från 95.000:-

2-kanals från 130.000:-

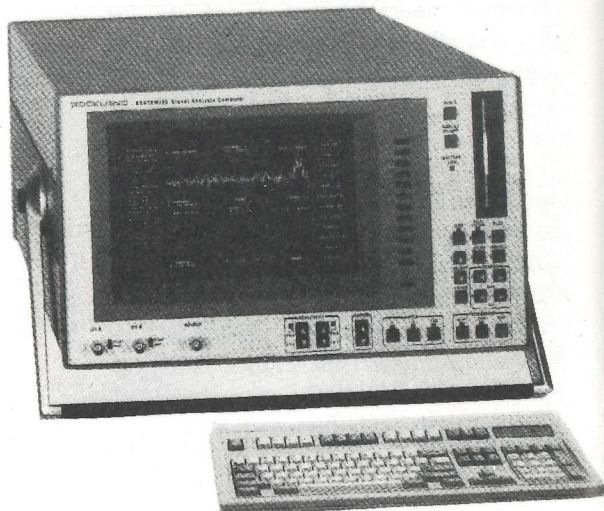
4-kanals från 200.000:-

8-kanals från 375.000:-

ROCKLAND

Ny signalanalysator, system/90
2-kanals FFT-analysator
och en DOS-baserad dator

Pris från 95.000:-

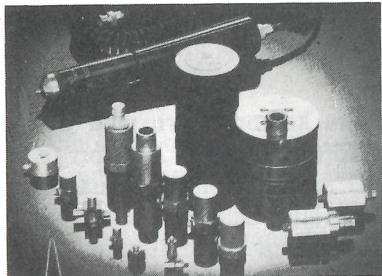


ER FRÅN



ACOUTRONIC

VIBRATIONSÖVERVAKNING FRÅN GIVARE TILL RAPPORT



VIBRA • METRICS – Givare

- ☐ Accelerometrar
- ☐ Nätaggregat
- ☐ Förstärkare

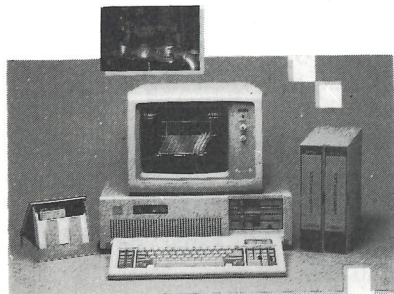


DIAGNOSTIC INSTRUMENTS PL-31

- ☐ DataCollector
- ☐ FFT Analysator
- ☐ Portabel, vikt 2,5 kg
- ☐ Batteridrivnen, 12 timmar



DIAGNOSTIC INSTRUMENTS



ENTEK Vibrationsprogram

- ☐ Emonitor
- ☐ Minimonitor
- ☐ Motormonitor



ACOUTRONIC AB

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

Några erfarenheter av analys med kortbaserade system

Lars Jacobsson, Volvo Lastvagnar AB, Göteborg

Svenska och amerikanska datortidningar testar regelbundet datorer. Dessa tester påpekar sällan några mättekniska oegentligheter. Testerna vänder sig i första hand till användare på kontor.

I amerikanska tidskrifter, PC Magazine m fl, finns det dock viss information om datorn stör TV- och radioapparater. Det är FCC, (FCC är en förkortning för Federal Communications Commission) som delar in datorer i två klasser: klass A och klass B. Klass B ställer hårdare krav än FCC A. Datorn för hembruk klassas som FCC B och datorer för industrin som FCC A.

Att datorn är klassad enligt de hårdare kraven, FCC B, betyder inte att de elektriska och magnetiska fälten är försumbara. I praktiken betyder det bara att din granne kan se TV utan att störas av din dator.

Andra normer om störningar finns utgivna av IEC och Standardiseringskommissionen i Sverige, SIS. En dator för kontoret anger ytterst sällan i specifikationen om den uppfyller normer för t ex tålighet mot elektriska och magnetiska fält. Det är endast i specifikationen för industridatorer man återfinner om datorn uppfyller normer för t ex radiostörningar.

Jämförelsemätning

Volvo Lastvagnar har utrustning för att

mäta elektriska och magnetiska fält. Jämförelsemätning har genomförts med en bärbar kontorsdator och en bärbar industridator.

Den bärbara kontorsdatorn med plasthölje har kortplats för ett AD-kort med 16 kanaler. Datorn har plasmaskärm med VGA-grafik. Den är utrustad med hårddisk och en diskettstation 3,5". Processorn är Intel 80386 med matematikprocessor 80387. Klockfrekvensen är 16 MHz. I USA är den klassad enligt den hårdare klassningen, FCC B.

Den bärbara industridatorn med metallhölje har plats för mer än ett AD-kort med 16 kanaler. Datorn har LC-skärm med VGA-grafik. Den är utrustad med hårddisk och en diskettstation 3,5". Processorn är Intel 80386 med matematikprocessor 80387. Klockfrekvensen är 16 MHz. I USA är den klassad enligt den hårdare klassningen, FCC B. Industridatorn uppfyller också IEC 801-2, IEC 801-3, IEC 801-4 och IEC 801-5.

Ett 12-bitars AD-kort med 16 kanaler med gemensam nolla eller 8 kanaler med differensgångar. Maximal samlingsfrekvens för en kanal till RAM-minne är 10 kHz.

Mäta fält i två datorer

Mätningen av elektriska och magnetiska fält är gjord på den plats i datorn där AD-kortet kommer att sitta, utan att

AD-kort är monterat. Det magnetiska fältets och det elektriska fältets störnivå i industridatorn och kontorsdatorn är jämförda med varandra.

Resultatet visar, kanske inte så förvånande, ett plus i kanten för industridatorn. Skillnaden i magnetisk fältstyrka mellan 100 MHz och 1000 MHz vid vissa frekvenser är som störst 20 dBuA/m till fördel för industridatorn.

Metallhöljet hos industridatorn, och en ur störningssynpunkt bättre placering av kablar och kretskort, gör att det alstras mindre elektriska och magnetiska fält än i kontorsdatorn. Priset är dock också en faktor av vikt. Den bärbara industridatorn är dyrare än den bärbara kontorsdatorn.

Mätning industridator och AD-kort

Även AD-kortet alstrar störningar. Till exempel härrör en störning med frekvensen 32 MHz från AD-kortet. Dessutom tillkommer störningar vid frekvenserna 48 MHz, 64 MHz osv upp till cirka 130 MHz. Vid 32 MHz är skillnaden mellan det magnetiska fältet utan AD-kort och fältet med AD-kort cirka 30 dBuA/m.

Mätningen är gjord i närheten av den plats på AD-kortet där anslutning av digitala signaler görs. På samma ställe på AD-kortet passerar även bandkabeln för de analoga signalerna.

En industridator med AD-kort avger elektriska och magnetiska fält. Förutom datorn och AD-kortet så alstrar också varje extrakort elektriska och magnetiska fält. Varje instickskort som FAX-kort, GPIB-kort, Ethernet-kort m m i datorn blir en källa som alstrar elektriska och magnetiska fält.

Praktiska erfarenheter

Det finns många aspekter på hur det mest lämpade mätsystemet ska se ut. Nedan ges några praktiska erfarenheter från olika mätningar genomförda med PC-dator.

Kontakter

Stora rejäla kontakter. Skaksäkra kontakter som tål fukt, temperaturändringar och damm. Monteringen gjord med utrymme mellan kontakterna så att även storfingrade individer kan lossa kontakt och kabel.

Kabel

Stark nog att tåla slitage, regn, salt, grus m m.

Dator

Datorn skall tåla temperaturvariationer och skakningar och dessutom tåla att spännas fast utan att gå sönder.

Förbindelse

Förbindelsen mellan datorn och mätutrustning ska vara enkel, robust, tålig och störningssäker. ■

Några erfarenheter från användning av "Black Box"-analysator

Stefan Jakobsson, Atlas Copco Berema AB, Kalmar

Inledning

ATLAS COPCO BEREMA AB är, som namnet anger, ett bolag inom ATLAS COPCO-koncernen. Vårt ansvarsområde är utveckling, tillverkning och marknadsföring av förbränningsmotordrivna spett och bormaskiner. Våra huvudprodukter är COBRA och PIONJÄR.

Signalanalys/frekvensanalys utgör ett viktigt och kraftfullt hjälpmedel för oss i vårt arbete att utveckla nya produkter. Våra produkters karaktär medför att det finns ett stort antal parametrar och funktioner som är av intresse att analysera.

Följande är en sammanfattning av de erfarenheter vi har från ett års användande av en s k "black box"-analysator.

Utrustning

Det unika för en "black box"-analysator är att den är helt beroende av en värddator för att fungera. Detta innebär att analysatorn och datorn måste betraktas som en integrerad enhet där den svagaste länken bestämmer systemets prestanda.

Den analysator vi använder är en HP 3567A FFT-analysator som består av en moduluppbyggd hårdvara samt ett mjukvarupaket för PC.

Anledningen till att vi valde just denna var att analysatorn har en för oss lämplig kombination av bra prestanda och inbyggda funktioner samt att den är moduluppbyggd. Detta till ett konkurrenskraftigt pris.

Nackdelen med systemet är att det fysiskt är relativt stort och otympligt, det går inte att "ta analysatorn under armen" och sticka ut på fältet för att mäta. Vi har dock gjort systemet någorlunda flyttbart genom att bygga in analysator och dator i en rullvagn som dessutom utgör ett visst skydd mot väder och vind.

Hårdvaran är uppbyggd av en rackenhet som kan bestyrkas med ett antal olika funktionsmoduler. I vårt fall har vi följande konfiguration:

1st HP 35651B	Signalprocessor med 4 Mbyte ram
1st HP 35653A	Generatormodul
4st HP 35652B	Enkanals ingångsmodul, 104 kHz

Kommunikation mellan analysatorn och PC:n sker via IEEE 488.

Mjukvaran, som körs under Windows

Ingenjörer – Vibrationer

Ericsson Telecom AB söker ingenjör med erfarenhet av vibrationsmätningar och -provningar enligt IEC:s provningsnormer.

Vi erbjuder intressanta och självständiga arbetsuppgifter inom området vibrationstålighet hos framtidens telefoniutrustningar. I detta inbegrips alla stadier av uppbyggnad från diskreta elektronikkomponenter till kompletta AXE-enheter i form av installationsfärdiga elektronikskåp.

Vi förfogar över ett allsidigt provningsmaskineri med olika vibratorer och moderna datorstyrda mätsystem.

Vi arbetar i ett nybyggt laboratoriekomplex vid Kungens Kurva i

södra Stockholm med närhet till både Skärholmens centrum och naturområden. Kontakta Dag Sjögenbo, tel 08-719 12 52 eller Göran Benjamin, tel 08-719 42 66 för närmare upplysningar. Fackliga kontaktpersoner är för SIF Håkan Andersson, tel 08-719 25 96 och för CF Göran Lönnqvist, tel 08-719 56 75. Sänd Din ansökan till:

Ericsson Telecom AB
Personal Grundteknik
KK/TG/P
126 25 Stockholm

ERICSSON 

har vi kompletterat med funktioner för Order Tracking och Sweep sine.

Med mjukvaran följer också ett antal filer, i ett sk ATE-bibliotek, med analysatorkommandon som kan användas i egenutvecklade applikationsprogram.

PC:n är en 386:a 20 MHz, med 4 Mbyte ram, matematikprocessor och 40 Mbyte hårddisk. Dessutom är den försedd med IEEE-interface och nätverkskort (Ethernet).

Användningsområden

Som tidigare nämnts finns det ett stort antal parametrar och funktioner som vi har behov av att analysera. Fram till idag har vi i huvudsak utfört mätningar inom fyra olika områden:

- Hand/arm-vibrationer
- Överföringsfunktioner på vibrationsisolatorer
- Maskindiagnostik
- Ljud

När det gäller mätningar på hand/arm-vibrationer så har vi utvecklat ett applikationsprogram som hanterar mätning, utvärdering och dokumentation. En mer detaljerad beskrivning av erfarenheterna från framtagning av detta finns under rubriken applikationsprogram.

Vid mätning på överföringsfunktioner använder vi de inbyggda funktioner som finns i programvaran. Både svept sinus och brusexcitering används. Mätningarna görs snabbt och smidigt genom att samtliga inställningar finns lagrade. Mätuppsättningen är enkel eftersom

generator och laddningsförstärkare finns inbyggda i analysatorn.

Ett omfattande arbete pågår för att hitta karaktäristika för olika typer av fel i våra produkter. Detta sker bl a med hjälp av analysatorns funktioner för maskindiagnostik. Framför allt används funktionerna "Order ratio map" och "Order tracking."

Vid denna typ av mätningar är det viktigt att enkelt kunna jämföra resultat från olika mätningar. Tyvärr är detta inte så enkelt som man skulle önska; det går, men det är omständligt. Om en mätning hämtas från disk finns dessutom inte filnamnet angivet på skärmen vilket ibland orsakar förvirring.

En stor fördel däremot är analysatorns möjligheter att mäta med 4 kanaler. Jämfört med en tvåkanalsanalysator reduceras antalet mätningar och kvaliteten vid utvärdering höjs.

Vid ljudmätningar används den inbyggda funktionen för syntetisering av oktav- och tersbandsanalys. Inbyggda funktioner finns för frekvensvägning. Däremot går det inte att direkt omvandla ljudtryck (Pa) till ljudtrycksnivå (dB) utan att utnyttja matematikfunktionen.

Vid både vibrations- och ljudmätningar är den inbyggda matematikfunktionen mycket användbar. Ett program med flera matematiska operationer kan lätt tas fram och ev lagras för senare bruk.

En annan funktion som vi använt vid ett flertal tillfällen är "Time Capture". Denna funktion innebär att mätning

sker med maximal samplingshastighet och data lagras direkt på hårddisken. Upp till 6 sekunders oavbruten insamling kan ske (1 kanal). När insamlingen är klar kan intressant data väljas ut och analyseras. Funktionen är speciellt användbar på transienta förlopp.

Vid några tillfällen har vi också använt analysatorn som datainsamlare och utfört analys med hjälp av annan programvara.

Användarmiljö

Det medföljande PC-programmet körs under Windows. Detta upplever vi som en stor fördel. För det första är det ett användarinterface som är bekant, dessutom utgör det en bra länk till andra program för utvärdering och presentation.

Menysystemets uppbyggnad är bra strukturerat. Det går lätt att hitta de funktioner som söks. Det stora antalet parametrar att ställa in medför i och för sig ett antal 'klick' på musen innan mätningen kan utföras. Det finns dock en del möjligheter att komma runt detta.

Systemet har en Macrofunktion som kallas "Key Capture". Med denna går det att minska 'klickandet' vid ofta förekommande kommandosekvenser. Tyvärr är funktionen något för enkel för att vara riktigt bra. Det går inte att stoppa exekveringen för att ange ett filnamn.

Alla mätuppsättningar kan lagras.

För att lagra en komplett mätuppsättning måste tre saker definieras: "Instru-

ment state", "Display state" och "Math". Indelningen ger en viss flexibilitet, men den kräver å andra sidan systemering för att hålla reda på vilka filer som hör ihop för en önskad uppsättning.

För att få acceptabla svarstider krävs en snabb PC, 20MHz 386:a är ett minikrav. Windows 3.0 är också ett krav i detta avseende, framför allt när det gäller funktionerna "Screen Dump" och "Hardcopy". Svarstiderna begränsas också av analysatorn och dess programvara. Med den senaste programversionen (Rev A.01.00) i kombination med Windows 3.0 har svarstiderna kommit ner till en acceptabel nivå.

Mätdata kan lagras på hårddisk eller i nätverksservern. Möjlighet finns också att kopiera skärmbilder till Windows "clipboard".

Utvärdering och dokumentation underlättas genom att det är relativt enkelt att flytta data till andra program. De program vi överfört data till är följande:

Word Perfect	(ordbehandling)
EXCEL	(kalkyl/grafik)
DBASE IV	(databas)
DADISP	(signalanalys)

Med undantag av DADISP ligger dessa program i en nätverksserver. Nätverket ger stor flexibilitet när det gäller datautbyte vilket bl a medför att analysatorn ej är uppbunden vid efteranalys och rapportskrivning. Utan nätverk skulle dessutom mätdataorns hårddisk på 40 Mbyte vara för liten.

Applikationsprogram

Allmänt

Ett mätprogram för mätning av hand/armvibrationer på handhållna borrar och brytmaskiner har tagits fram. Programmet använder sig av HP 5567A för att samla in data i tersband. Data bearbetas sedan vidare i programmet där frekvensvägning och beräkning sker. Resultatet visas i realtid på PC-skärmen.

Programmet består av en insamlingsdel och en bearbetnings- och presentationsdel.

Insamlingsdelen är den del som kommunicerar med analysatorn. Den är skriven i Microsoft QuickC och använder sig av ATE-biblioteket som ingår i analysatorns programpaket.

Bearbetningsdelen är implementerad i TurboPascal. Detta ger möjlighet att använda olika kraftfulla externa programbibliotek, vilket avsevärt underlättar programutvecklingen och minskar framtagningstiden. Meny- och grafikhanteringen är uppbyggd med hjälp av dessa.

Bearbetningsdelen startar insamlingsprogrammet, kommunikationen sker genom en fil.

Erfarenheter

ATE-biblioteket är endast länkbart med Microsoft språk vilket försvårade framtagningen genom att den för oss normala TurboPascal-miljön ej kunde användas.

Vidare arbetade vi första halvåret med den första versionen av analysatorns

programvara. Detta orsakade problem eftersom programvaran ej var fullt avslusad. Kombinationen ny komplex analysator, tryckfel i manualer och ej avslusad programvara slog hårt mot tidplanen.

Nästa version av programvaran visade sig vara avsevärt bättre vilket gjorde att projektet fick ny fart. Dock saknas fortfarande möjlighet att synkronisera mätning och datainsamling.

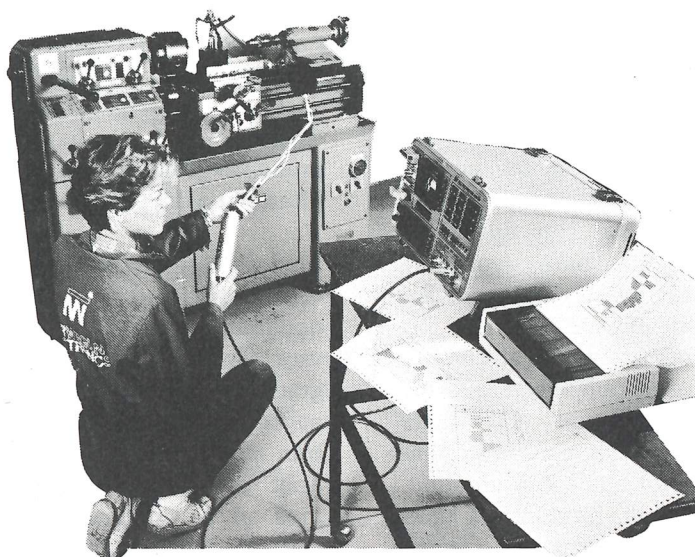
De bibliotek där ATE-rutinerna ligger är stora vilket leder till att programmet blir stort och tungjobbat vid utvecklingen genom att kompileringstiden blir lång. Vidare kan det uppstå problem vid minneskrävande grafik.

Sammanfattning

Vår erfarenhet är att en "black box"-analysator kan vara ett bra alternativ. Det är ingen portabel lösning, men genom att bygga in den på ett vettigt sätt kan den användas under relativt fältmässiga förhållanden.

Analysatorns styrka ligger i bra prestanda, antalet kanaler och moduluppbyggnad. Användarinterfacet och möjligheten till enkel dataöverföring är också till analysatorns fördel.

Problemen vi haft beror till största delen på de brister som fanns i första programversionen. Även om det fortfarande finns en del småskavanker kvar så är version två klart bättre. Om skillnaden mellan version tre och två blir lika stor som mellan två och ett kommer förmodligen de flesta av våra önskemål att vara uppfyllda. ■



One instrument is all you need!

Real Time Analyzer 830:

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

All this and Dual Channel FFT too!

NW **NORWEGIAN
ELECTRONICS**ab

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

PCn som analysator

Per Sjösten arbetar på Chalmers tekniska högskola, avd för teknisk akustik samt i konsultföretagen Sound Processing AB och Signal Control AB.

På marknaden finns idag ett mycket stort utbud av instickskort för IBM kompatibla PC-datorer. Det finns kort för nästan alla tänkbara typer av gränssnitt och för en stor mängd olika mätapplikationer, för att inte tala om alla kort för förbättring av datorns beräknings- och grafikmöjligheter. Trots detta saknas fortfarande det ideala kortet för högkvalitativa mätningar inom frekvensområdet för audio och ultraljud. Ett sådant kort skall, förutom att klara det aktuella frekvensområdet, kunna byggas ut med flera kanaler, ha mycket hög faslikhet mellan kanalerna och skall helst också vara bestyckat med en dedicerad processor som i realtid utför vektorberäkningar såsom exempelvis medelvärdesbildning, FFT och Hadamard-transform. I denna artikel beskrivs hur det, enligt min uppfattning perfekta mätkortet borde vara uppbyggt. Jag beskriver också kortfattat två specialkort för PC, ARIELs DSP-16 samt MLSSA från DRA.

Med den smått otroligt snabba utveckling som har skett inom omvandlarteknik och framtagning av snabba signalprocessorer borde den dedicerade FFT-analysatorns roll snart vara utspelad. Att så inte har skett ännu beror naturligtvis på att tillverkare av PC-kort själva inte har hunnit med i den snabba utvecklingen, men förmodligen också på att många användare trots allt föredrar att använda specialinstrument, som ju på

grund av sina begränsade möjligheter oftast blir väldigt lätta att använda.

Med de höga prestanda som dagens PC-datorer har, vad gäller exempelvis högupplösande grafik, borde det dock inte vara några svårigheter att ta fram program som uppfyller de krav på lättanvändbarhet och snabbhet som ställs från potentiella användare. Enligt min åsikt finns det dessutom många fördelar med att ha analysatorn i sin PC. Man kan ha olika mätprogram som har principiellt samma utseende på skärmen med samma "basfunktioner" (displayfunktioner, datainsamling, datalagring osv) men som är specialanpassade för olika mätapplikationer, exempelvis smalbandsanalys, analys i proportionella band (oktavband, tersband etc), intensitetsanalys, modalanalys mm. För den som så önskar skall man lätt kunna överföra data till beräkningsprogram, grafikprogram eller till ordbehandlingsprogram i samma dator för inkludering i rapporter eller artiklar. En PC är ju dessutom oftast ansluten till en eller flera skrivare, vilket innebär att man inte behöver en speciell skrivare till sin "analysator".

Hur skall då det "perfekta" analysatorkortet se ut?

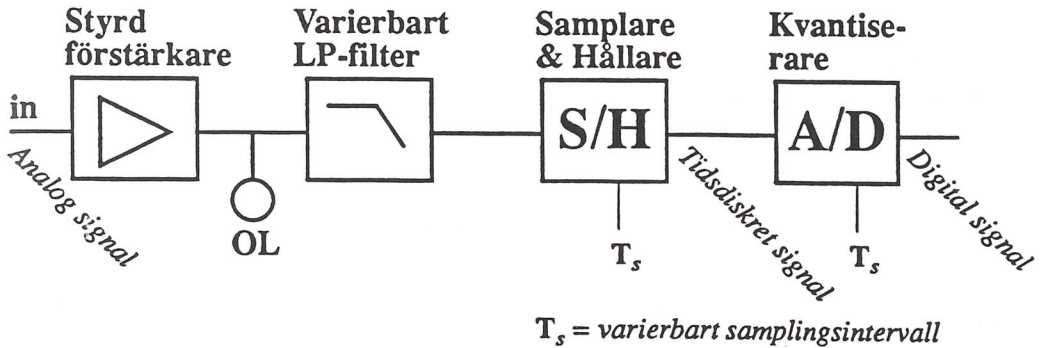
Den följande texten beskriver översiktligt den rent tekniska delen av en (önskad) "front-end" på ett datainsam-

lingssystem och en del grundläggande fakta angående sampling och kvantisering. För många läsare är detta förmodligen kända fakta, men texten är ändå inkluderad för helhetens skull. Därpå följer en kort beskrivning av de två PC-korten DSP-16 och MLSSA.

Konditionering av insignaler

På de flesta kort som har analoga ingångar med A/D-omvandlare har man

möjligheten att välja samplingsfrekvensen ganska fritt, men man måste själv ombesörja den s k signalkonditionering, dvs förstärkning av signalen så att A/D-omvandlarens upplösning utnyttjas så väl som möjligt, samt filtrering av signalen för undvikande av vikningsdistortion. Figur 1 visar signalkonditioneringskedjan från ingången fram till A/D-omvandlingen.



Figur 1: Konditionering och digitalisering av en analog insignal

Direkt på ingången sitter en förstärkare som bör vara mjukvarustyrd så att rätt förstärkning kan ställas in, antingen manuellt eller genom automatisk nivåjustering. Därpå följer ett lågpasfilter, s k antivikningsfilter. Enligt samplings-teoremet måste bandbredden hos den tidskontinuerliga signalen som skall samplas vara begränsad till halva samplingsfrekvensen för att vara entydigt bestämd av den tidsdiskreta signalen. Om vi exempelvis samplar en mätt signal med frekvensen 1200 Hz med samplingsfrekvensen 2000 Hz, kommer denna att tolkas som en signal med frekvensen 800 Hz. För att undvika denna typ av olinjär distorsion, som kallas vikningsdistorsion,

används alltså ett lågpasfilter vars brytfrekvens och branthet väljs så att man får ett optimalt utnyttjande av bandbredden.

Sampling och kvantisering

Den så konditionerade signalen samplas i en sampel/hållare (sample/hold) och den signal som då erhålls kallas normalt för en tidsdiskret signal. Denna signal kvantiseras i A/D-omvandlaren, vilket innebär att det samplade värdet passas in i ett amplitudintervall vars storlek bestäms av omvandlarens upplösning. Högre upplösning innebär smalare intervall och därmed blir skillnaden mellan den amplitud som representeras av

intervallet (vanligtvis amplituden mitt i intervallet) och signalens verkliga amplitud mindre vilket leder till en noggrannare uppskattning av signalen. Den skillnad som uppstår kallas kvantiseringsfel eller kvantiseringsdistorsion (ibland även kvantiseringsbrus eftersom detta fel vid vissa typer av insignaler har brusartad karaktär). För omvandlare med linjär karakteristik, dvs då alla kvantiseringsintervall är lika stora, brukar man som tumregel säga att kvoten mellan signaleffekten och effekten hos kvantiseringsdistorsionen (dynamiken) vid maximal utstyrning av omvandlaren är 6 dB/bit. För en 16-bitars A/D-omvandlare får man alltså som bäst 96 dB signal/störförhållande.

Översampling ger bättre prestanda

Vid mätning av överföringsfunktioner eller intensitet behöver man normalt fler än en kanal på sin analysator och det är då fördelaktigt om mätkanalernas faslikhet är hög, eftersom man i så fall slipper göra en kalibrering före varje mätning. Om man eftersträvar en så stor användbar bandbredd som möjligt måste man använda branta anti-vikningsfilter vilket gör att det kan vara mycket svårt att åstadkomma en hög amplitud- och faslikhet. Speciellt svårt och dyrt blir detta om man väljer att ändra mätbandbredd genom att ändra samplingfrekvensen och därmed också brytpunkten för antivikningsfilterna. Detta innebär ju i princip att man måste ha en bank med väl fasmatchade filter för alla de olika mätbandbredderna.

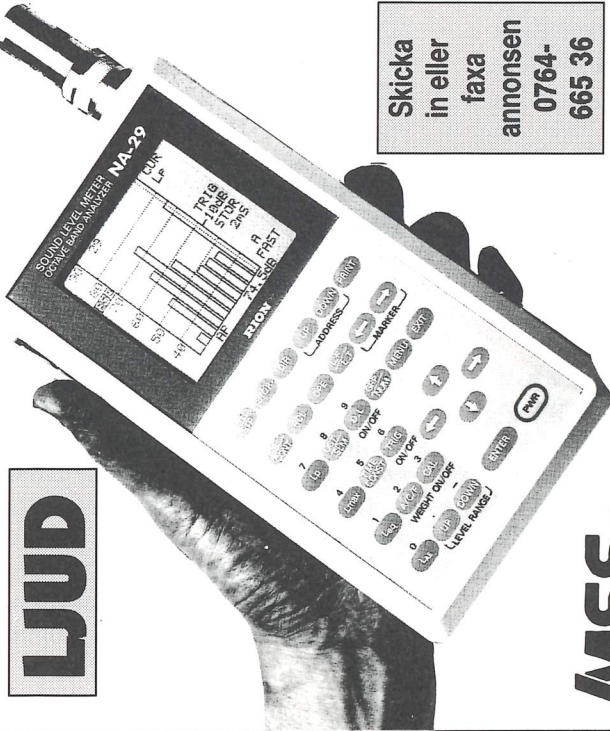
En betydligt elegantare metod som dessutom har många fördelar är att an-

passa antivikningsfilter, sampelhållare och A/D-omvandlaren till en fast samplingfrekvens och sedan välja bandbredd genom decimering eller, som det också kallas, nersampling. Decimering med en faktor två innebär att man gör en digital lågpasfilterring av signalen (så att bandbredden blir mindre än en fjärdedel av samplingfrekvensen) varpå man plockar bort vartannat sampel ur signalen, vilket ju är detsamma som att man samplar signalen hälften så fort. Den stora fördelen med detta är följande:

Eftersom det analoga lågpasfiltret inte behöver ändras, kan man tillverka detta med stor noggrannhet utan någon större kostnad. Den digitala filtreringen är en rent numerisk process och denna kan därför inte tillföra några skillnader mellan de olika kanalerna. Decimering kan dessutom innebära att man ökar det dynamiska omfånget, vilket kan förklaras enligt följande analys:

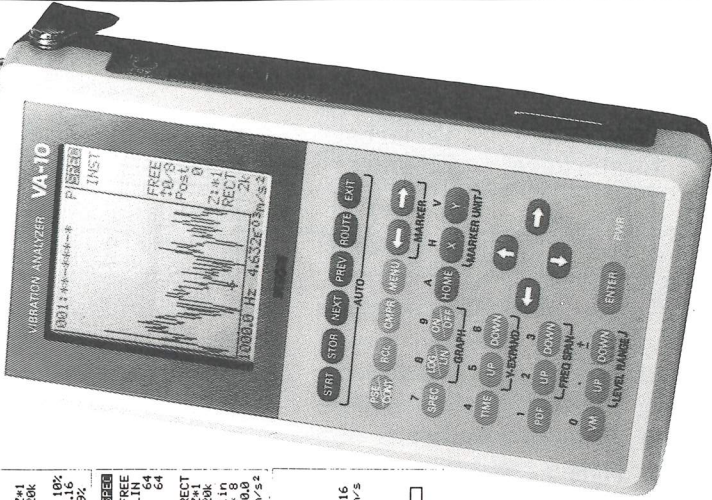
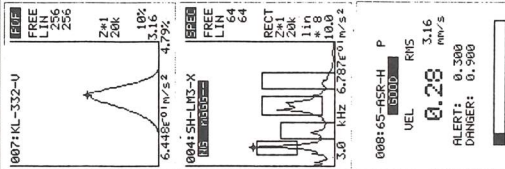
Om den samplade/kvantiserade signalen är slumpmässig blir även kvantiseringsfelet slumpmässigt, dvs den totala effekten hos felet fördelas jämnt över hela bandbredden. Om man filtrerar denna signal med ett lågpasfilter vid halva bandbredden så skär man bort halva bruseffekten, vilket innebär en förbättring av signalstörförhållandet med 3 dB, motsvarande en halv bits upplösning. Med fyra gångers översampling vinner man således en bits upplösning (två halveringar av bandbredden). Figur 2 visar hur ett ingångssteg med fast samplingfrekvens och decimering kan se ut.

LJUD



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

VIBRATION



MSS

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

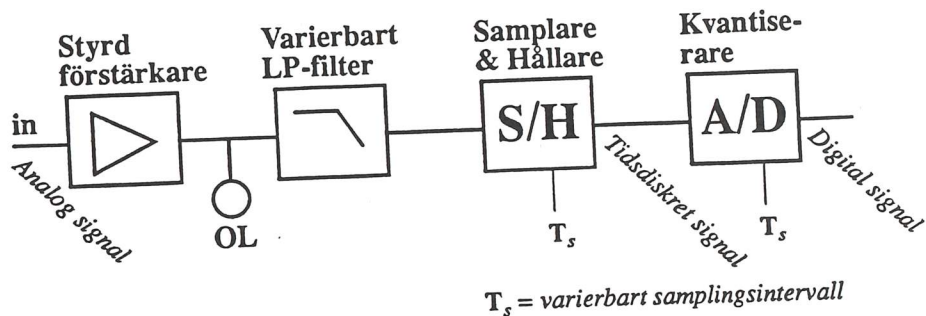
JA! Sänd info om NA29/VA10

Jag är också intresserad av följande produktområden:

- ☐ Ljudmätare
- ☐ Vibrationsmätare
- ☐ Mätinsamling
- ☐ Måtkort till PC
- ☐ FFT-analys
- ☐ Transientrecorder
- ☐ Accelerometrar
- ☐ Vibrationstest
- ☐ Digitala Oscilloskop

Företag: _____
Avdelning: _____
Namn: _____
Adress: _____
Postnr, ort: _____
Telefon: _____

generatorer



Figur 2: Signalkonditionering med fast samplingsfrekvens och decimering. M är ett heltal som bestämmer hur mycket den effektiva samplingsfrekvensen skall minskas.

Kort beskrivning av DSP-16

Detta kort är i första hand tänkt för dem som tänker utveckla egna TMS-applikationer och som samtidigt är i behov av ett gränssnitt mot den analoga världen. Kortet är lätt att installera och den medföljande programvaran är effektiv och fungerande. För den vane TMS-programmeraren har man dock hittat på en del onödigt krångliga lösningar när det gäller datainsamling och minneshantering.

Kort beskrivning av MLSSA

Detta är en produkt som ligger mycket nära den ideala analysatorn för PC. Den

är lättanvänd och snabb och ger möjlighet till systemanalys med mycket hög upplösning. Signalkonditioneringen på ingången är automatisk och användaren behöver därför i allmänhet inte bekymra sig om den. Data lagras normalt i ett eget format (som finns definierat), men kan också lagras i ASCII vilket gör att uppmätta resultat kan transporteras över till beräkningsprogram, typ MATLAB, för vidare analys. Systemet har också en effektiv och snabb grafik med alla de funktioner som man normalt kan behöva. Enda minuset enligt min bedömning är att man inte kan göra "äkta" tvåkanalsmätningar. ■

Huvuduppgiften kallar

SEK svarar för svensk medverkan i ISOs akustik- och vibrationskommittéer. Inför en presentation av denna verksamhet fick jag anledning att gå igenom samtliga standardkataloger, kommittéförteckningar och projektlister som fanns att tillgå. Resultatet blev en summerisk redogörelse för det tekniska arbetet i 7 kommittéer och 74 arbetsgrupper och dess förgrening ut till ett 80-tal andra ISO- och IEC-kommittéer. Ändå misstänker jag att det finns ännu fler arbeten på gång som inte givit något resultat och därför inte låtit tala om sig.

I och med det utvidgade europeiska standardiseringsarbete som direkt orsakats av EGs "nya metod" att genom hänvisning till standard skapa tekniska regler som behövs för att möjliggöra den gränslösa marknaden har de enskilda nationernas möjligheter att själva utforma sina regler starkt begränsats. Varje avvikelse måste redovisas i harmoniseringsdokument, HD, och Europastandarder, EN. Uppgiften att delta i det europeiska standardiseringsarbetet har nära nog fördubblat arbetsbördan för standardiseringsorganisationerna. Detta har i sin tur lett till krav på större resurser bl a för SEKs medverkan i akustik- och vibrationsarbetet.

Statsmakterna har visserligen omprövat grunderna för statsbidraget och även givit ett extra anslag för att det skall gå lättare att komma över EG-puckeln. Ändå räcker det bara till för att bekosta en liten del av arbetet på akustik- och vibrationsområdena. Vi är tvingade att

konkurrera om tilldelningen med andra branschintressen och livsviktiga projekt för industrin som ligger närmare deras huvudnäring än vad buller- och vibrationsexponering gör.

Hur klarar vi då detta?

Hälsa och säkerhet

Kraven på säkra maskiner och sunda arbetsplatser, som är grunden för EGs regelskapande verksamhet, ger ett visst stöd åt förhoppningen att akustik- och vibrationsområdena skall få större betydelse. Man har inom EG övergivit planerna på att själva skriva fulltextdokument. Istället har man överlåtit på standardiseringsorganen CEN och CENELEC att utforma de tekniska underlagen. Således pågår för närvarande ett omfattande revisionsarbete inom ISOs akustikkommitté vad gäller de grundläggande mät- och provningsmetoderna för bestämning av ljudeffektsnivåer och ljudtrycksnivåer på operatörsplatsen. I vibrationskommittéen är metoderna för bestämning av vibrationsnivåerna på förarplatser och hos handhållna maskiner under snabbrevision och harmonisering.

Hur vet man att man sedan mäter rätt?

När väl de grundläggande metoderna föreligger gäller det för de produktrelaterade kommittéerna att ta fram tillämpningar för olika maskintyper. Standardiserade driftsvillkor vid provning och individuella provningsanvisningar måste utarbetas. Dessa anvis-

ningar för olika produkttyper bör överensstämma sinsemellan. Följden kan annars bli att metoderna utformas så att de ger oförtjänta konkurrensfördelar för likvärdiga eller alternativa maskintyper. De överordnade akustik- och vibrationskommittéernas förmåga att hålla ihop teknikområdet och möjligheterna till viss övervakning och kontroll av tillämpningen av de grundläggande provningsmetoderna kommer att förbli en viktig uppgift.

Branschgrupp för akustik och vibrationer

Det är mot denna bakgrund som diskussioner om den framtida organisationen av akustik- och vibrationsområdet förts dels med företrädare för SVIB och SAS (Svenska Akustiska Sällskapet), dels med elektroindustrin och Mekanförbundet. Det är glädjande att kunna konstatera att det finns samstämmiga intressen från alla håll.

Från experter och tekniker har sagts att man vill ha tillgång till en samlad och fullständig dokumentation och information samt att teknikområdet måste hållas ihop. Risken är annars stor för att olika särintressen kapar åt sig en del av

varje säkerhetsaspekt som t ex brand, explosion, akustik och vibration utan att ha sakkunskap på något av områdena och tyvärr finns det exempel på sådana tendenser.

Från Elektroindustriföreningen och Mekanförbundet har sagts att man skulle vara betjänt av en branschgrupp med nära förbindelser till medlemmarna i SVIB och SAS och de företag som dessa representerar.

Om nu varje maskin skall buller-deklarerar och varje fordon och handhållen maskin skall vibrationsdeklarerar, vilket kan antas bli följden av maskinsäkerhetsdirektivet, måste man som Anders Nilsson fråga sig: "vem skall göra alla dessa provningar och mätningar?" Eller blir det möjligen som Bertil Johansson en gång dristade sig att fråga kommissionen i Bryssel i samband med att han försökte förklara svårigheten att uppfylla det impulsljudskrav som direktivet för hörselskydd innehöll att om det inte går att utföra provet och om det inte går att ändra kravet så riskerar direktivet att bli en papperstiger.

Alf Olsson

TEK 2630...

En ny dimension i signalanalys från Tektronix

Lättanvänd frekvensanalysator eller
avancerat signalanalyssystem?

Välj själv den programvara som passar din
applikation.

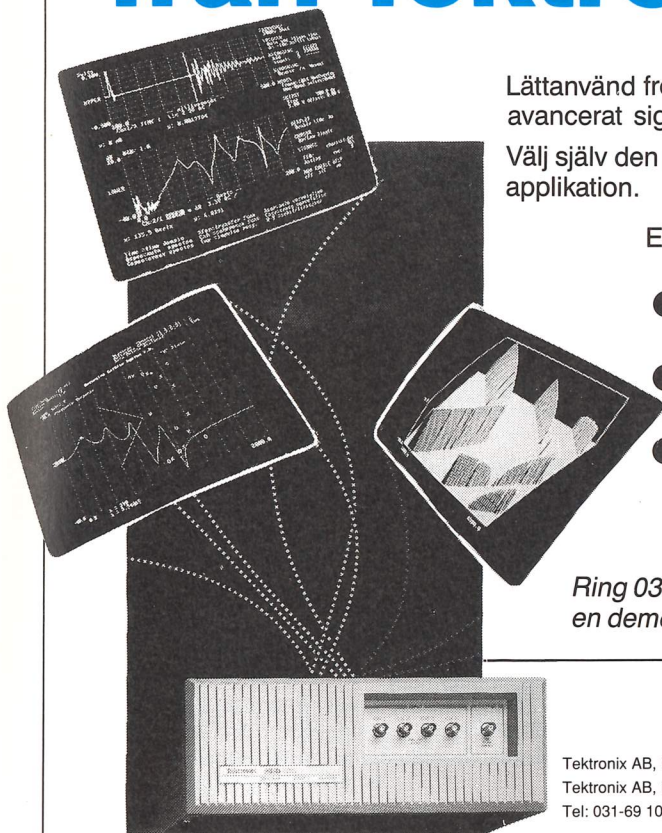
Exempel på applikationer.

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

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

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

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



Kurser och konferenser

24th ISATA International Symposium on Automotive Technology and Automation

Tid och plats: 20 - 24 maj 1991
Florence, Italien

Förfrågningar: ISATA Secretariat
42 Lloyd Park Avenue
UK - CROYDON CR0 5SB
England

5th International ANYS Conference and Exhibition

Tid och plats: 20 - 24 maj 1991
Pittsburgh, Pennsylvania, USA

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

Nonlinear Systems Analysis and Identification from Random Data

Tid och plats: 21 - 25 maj 1991
KTH, Stockholm

Gästföreläsare: Dr Julius S Bendat, Los Angeles, USA

Förfrågningar: Lena Beronius, tel 08 - 790 81 07
Kungl Tekniska Högskolan
Inst för Mekanisk Teknologi
100 44 STOCKHOLM

Produkttillgänglighet -

Hur konstruerar jag in tillgängligheten i en produkt?

Tid och plats: 27 - 28 maj 1991
Victory Hotel, Stockholm

Arrangör: Skandinavisk Teknikförmedling International AB
i samarbete med Sveriges Mekanförbund

Förfrågningar: Skandinavisk Teknikförmedling International AB
Box 205
161 26 BROMMA

VIBRATIONSKUNSKAP

- en säker investering

Vibrationer avslöjar

Alla maskiner talar om hur de mår med hjälp av vibrationer och ljud — antingen du vill förstå det eller inte.

Vibrationskontroll och vibrationsanalys blir därför verkligt **förebyggande** och inte bara att spåra upp skador som redan skett. På det sättet undviker man oplanerade stillestånd och reparationer.

En snabbt växande erfarenhet visar att även en begränsad satsning på vibrations-tekniskt arbete är mycket lönande på alla stadier. Från konstruktion till idrifttagande.

Satsning inom företagen

Just nu samverkar flera faktorer till att ett effektivt och omfattande arbete kan bedrivas inom företagen med en begränsad personalinsats. En serie mät- och analysinstrument speciellt framtagen för användning på "verkstadsgolvet" finns nu tillgängligt. Serien kan dessutom kompletteras med datautrustning för en mer omfattande analys och bedömning, vilket reducerar insamlingsarbetet till ett minimum.

Även om systemen introduceras som paket med utbildning i flera omgångar, fordras en elementär grundutbildning om vibrationer, vilket tyvärr ingen skola tillhandahåller.

Kurser är lösningen!

Vibrationsteknik AB arbetar som konsulter och instrumentutvecklare inom vibrationsområdet (mest i Sverige) och har mer än 20 års erfarenhet. Vi utbildar även några hundra, mest FU-personal, varje år, dels centralt i Norrköping och dels ute på företagen.

Vi bygger våra kurser på egna erfarenheter och arbetar praktiskt utan krav på förkunskaper. Vi är dessutom återförsäljare för det i Sverige dominerande CSI datorsystem, ett amerikanskt system översatt till svenska. Det ger oss möjligheter att kunna lära ut det absolut senaste på området.

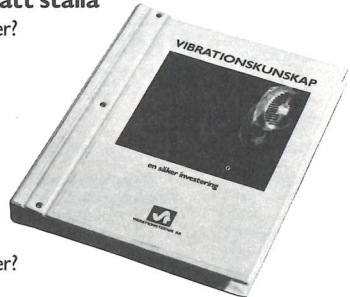
Det finns många frågor att ställa

- Hur, när och var skall jag mäta vibrationer i maskiner?
- Vilken mätsort skall jag använda?
- Hur mycket tål en maskin — och omgivningen?
- Varför vibrerar det?
- Hur känner man igen lager- och kuggväxelfel?
- Vad kan jag göra åt för stora vibrationer?
- Kan jag balansera på plats?
- Hur känner jag igen resonans?
- Vilka krav kan jag ställa vid maskininköp?
- Hur skall jag organisera vibrationskontroll vid ronder?
- Lönar det sig verkligen att kämpa med vibrationer?

Ta gärna med dig problem att diskutera och träffa andra att byta erfarenheter med.

Vi ordnar också specialkurser för konstruktörer, projektfolk och inköpare samt CSI-kurser och CSI-träffar.

Begär vår kurskalender!



VIBRATIONSTEKNIK AB

Stöt och vibration

Tid och plats: 27 - 29 maj 1991 i Stockholm

Dynamisk tryckmätning

Tid och plats: 30 - 31 maj i Stockholm

Arrangör: ALVETEC
Box 8276
163 08 SPÅNGA

Teknisk balkteori - rationella handboksmetoder i genuint ingenjörsarbete

Tid och plats: 27 - 31 maj 1991
Hooks Herrgård, Hok

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

Förfrågningar: Skandinavisk Företagsutbildning AB
Box 3040
194 03 UPPLANDS VÄSBY

Short course on Compressor Noise

Tid och plats: 27 - 31 maj 1991
CETIM, Senlis, Frankrike

Förfrågningar: Centre Technique des Industries Mécaniques
(CETIM)
Centre de Conférences et de Formation
B.P. 67
F-60304 SENLIS CEDEX
Frankrike

3. Skandinaviske Seminar om Modalanalyse

Tid och plats: 10 - 14 juni 1991
Dansk Teknologisk Institut, Århus

Förfrågningar: Dansk Teknologisk Institut
Teknologiparken
DK-8000 ÅRHUS C
Tel: +45 86 14 24 00

35th EOQ Annual Conference - The Human Factor in Quality Management

Tid och plats:

17 - 21 juni 1991

Prag, Tjeckoslovakien

Förfrågningar:

Federal Office for Standards and Measurements

Secretariat of EOQ '91

Václavské nám. 19

CS-113 47 PRAHA 1

Tjeckoslovakien



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 |
| ☐ Trådrätningsgivare | ☐ Transientrecorder |
| ☐ FFT-analysatorer | ☐ Mätbandspelare |
| ☐ Tachometrar | ☐ Datalogger |
| ☐ Vridmomentmätutr. | ☐ Histogramskrivare |
| ☐ Vibrationsövervakning | ☐ Hastighetsmätare (Laser) |
| ☐ 3-axliga vibratorer | ☐ Shocktest |
| ☐ Skrivare, UV-skrivare | |

Namn _____

Företag _____

Adress _____

Postadress _____

Tel. _____

XI All-Union Acoustical Conference

Tid och plats: 25 - 29 juni 1991
Moskva

Organisatör: Organizing Committee
of the XI Acoustical Conference
Acoustical Institute
Shvernik st., 4
MOSKVA, 117036, USSR

Marine Structure Response to Underwater Explosions

Tid och plats: 1 - 4 juli 1991
Technical University Delft
Faculty of Civil Engineering

Förfrågningar: Centre for Mechanical Engineering TNO
Att: Mr R Regoord
P O Box 29
NL-2600 AA DELFT
Holland

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.
2103 South Wadsworth Boulevard
DENVER, Colorado 80227
USA

The Third International Congress & Exhibition on Condition Monitoring & Diagnostic Engineering Management

Tid och plats: 2 - 4 juli 1991
Southampton Institute, Warsash Campus

Förfrågningar: Dr B K N Rao, Conference Director
Technology Research Centre
Southampton Institute
East Park Terrace
UK - SOUTHAMPTON SO9 4WW
England

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

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

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

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

Sponsorer:

Union College, Schenectady, NY, och

Society for Experimental Mechanics,

Inc. Bethel, CT, USA

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

Hörsel och buller i arbetslivet

Statshälsan i Göteborg arrangerade den 10 - 11 april ett tvådagarsseminarium kring frågor om "Hörsel och buller i arbetslivet - Strategi inför 90-talet". Arrangör för mötet var Ellen Andolf-Steinwall, företagsläkare vid Statshälsan i Göteborg. Hennes digra lista med frågor till föredragshållarna hade kunnat hålla oss sysselsatta ytterligare några dagar, om inte jag och andra inbjudna talare hade hållit oss till en eller ett par av de frågor vi ansåg oss bäst skickade att besvara.



Ellen Andolf-Steinwall

Hans Elvhammar vid Ingemanssons i Malmö gjorde en ofta citerad redogörelse för de behov som förelåg och tidigare genomförda åtgärder inom olika industrigrenar. Jag är honom stort tack skyldig för ett exemplar av den svenska versionen av ASF-publikationen "Buller-bekämpning". Jag nämner det särskilt eftersom man i AMFO-ståndet på InterNoise delade ut adressen på den amerikanska förläggaren National Safety Council vilka fakturerade den engelska versionen för USD 14.- + USD 38.- i frakt. Jag översände USD 25.- och bad

dem sända boken med post men fick istället åka ut till Arlanda och lösa ut den för SEK 220:-!

Det finns ytterligare ett skäl till att nämna boken. ISO/TC 43 har nyligen antagit tre nya arbetsprojekt under rubriken "Noise reduction". Dessa projekt har trots att experterna är tveksamma till möjligheten att standardisera åtgärder mot buller ändå accepterat och påbörjat följande arbeten:

- Guidelines for the design of low-noise machinery and equipment
(från Sverige deltar Anders Nilsson, KTH)
- Guidelines for the design of low-noise workshops
(från Sverige deltar Lennart Berg, ASS), och
- Methods for the determination of the acoustical performance of noise-attenuating devices
(från Sverige deltar Hans Jonasson, SP).

Det som gjort att man antagit uppgiften är kraven i bl a maskinsäkerhetsdirektivet att åtgärda bullret vid källan med utnyttjande av tillgänglig teknik. I detta sammanhang har Hans Elvhammars med fleras bok nämnts som ett exempel på förekommande "guidelines".

Lennart Berg hade ur Arbetarskyddsstyrelsens arkiv tagit fram två rapporter som på ett mycket avslöjande sätt visade

att det trots noggrann kartläggning av bullersituationen i arbetslivet inte gjordes några nämnvärda ansträngningar att åtgärda problemen. Föreskrifter finns och vissa delar av dem är tvingande. Något vitesföreläggande hade dock inte förekommit med hänvisning till bullerföreskrifter och detta ansågs vara en av anledningarna.

Alf Olsson talade om bullerbekämpning vid källan och de EG-direktiv som påbjöd sådana åtgärder. Något om den svenska akustikkommitténs framtida organisation och arbetsformer nämndes också.

Elisabeth Andtbacka, Kamy AB i Karlstad, visade hur man inom cellulosaindustrin hade lyckats minska bullernivån med 10 dB inom ramen för ett kontrakt avseende nyleverans av en hel anläggning. När alla åtgärder var gjorda och anläggningen satt i drift hade man med avsedd effekt bjudit på kaffe i cellulosakokeriet. Gästerna hade utan problem samtalat i ett utrymme i vilket det annars inte hade gått att vistas utan hörselskydd.

Stig Arlinger redogjorde för nuvarande kunskaper om hörselskador och det framtida behovet av databaser. Han önskade förbättra hörselskyddsanvändandet och åstadkomma en bättre spridning av informationen om hörselns betydelse och livets olika riskfaktorer.

"Mina föräldrar hör båda väldigt dåligt" berättade en båtklubbskamrat för mig häromdagen under det att en väs-

nande mobilkran lyfte i båtar. När de talar med varandra kan det till och med sluta med att de börjar skälla ut varandra för att vara döva. Är det inte ganska typiskt och därtill sannolikt helt onödigt, vilket Alf Axelsson gav belägg för.

Alf Axelsson, professor i Göteborg, redovisade kostnader för bullerbekämpning i relation till vinster i form av ökad effektivitet och minskade bullerskador. Han hävdade att 60 miljoner per år i preventiva åtgärder skulle väga upp de 600 miljoner som årligen betalades ut som yrkesskadeersättningar.



Paneldiskussion med bl a Alf Axelsson, H-P Wallin, Kjell Spång och Juha Plunt

Problemet var dock att regelverket kring AMF-systemet inte medgav att avsättningar gjordes till preventiva åtgärder och att de pengar som reserverats för skadeersättningar nog övervakades av arbetstagarorganisationerna.

Arbetsgivarna saknade å andra sidan motiv för att åtgärda bullret i arbets-

miljön eftersom premierna till AMF inte påverkades av sådana åtgärder.

Arbetstagaren till sist var i allmänhet av den uppfattningen att hans intressen var välbevakade och sålunda invaggad i trygg förvisning om att få ersättning om han eventuellt skulle bli bullerskadad, vilket han i sista hand inte trodde skulle drabba just honom.

Ulrik Sundbäck vid Tekniska Högskolan i Luleå visade med några drastiska exempel på dålig arbetsmiljö i de norrländska järnverken att enkla åtgärder inte bara förbättrade miljön och bullersituationen utan även gav en bättre produkt med färre hanteringsskador och därmed lägre kassation. Problemet var bara att övertyga företagsledningarna om de nödvändiga åtgärderna lönade sig. En pay-off på ett år räckte inte

alltid som argument vilket förvånade många.

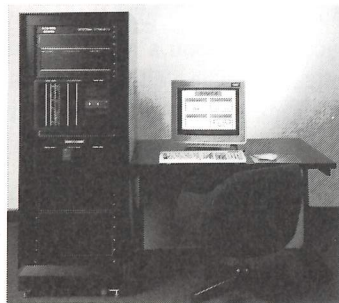
Svend Lindblom vid Statshälsan i Karlskrona hade genomfört mätningar i 250 marina enheter och med datoriserad grafik kartlagt bullersituationen i varje enskilt fartyg. Den metod han använt vinner nu också gehör vid revisionen av motsvarande ISO-standard.

Den sista dagens eftermiddag ägnades åt finansieringsfrågor. Sven-Runo Bergqvist från Statshälsan i Stockholm, Jan-Erik Gasslander, AMFO, och Kent Claesson, Arbetslivsfonden, redogjorde för de möjligheter som fanns inom resp organisation för att satsa på arbetsmiljöarbetet under 90-talet.

Mellan föredragen hölls några rundabordskonferenser ledda av bl a Kjell Spång och Juha Plunt.

Alf Olsson

DYNAMISK STRUKTURANALYS



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

Ett användarvänligt system med möjlighet till bl a

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



ALVETEC

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

Namn
Företag
Adress
.....
Tel

Läsvärt

Med följande hälsning översänder Bengt Åkesson nedanstående uppsatser:

"Så här ser våra slutprodukter ut när vi når ända fram - vilket en vetenskapligt sinnad avdelning bör göra."

J H Sällström och B Å Åkesson, CTH, Avd för Hållfasthetslära:
Fluid-conveying damped Rayleigh-Timoshenko beams in
transverse vibration analyzed by use of an exact finite element
Part I: Theory

J H Sällström:
D:o - Part II: Applications

Railway Engineering Projects at Division of Solid Mechanics

Two research groups at the Division of Solid Mechanics at Chalmers University of Technology have been active in the area of railway engineering since 1987. One group (A) studies *railway wheelsets* and *traction components* and the other (B) the *dynamics of the train/track system*.

Dr Tore Dahlberg, Dr Roger Lundén, Prof Bengt Åkesson, CTH

Jens Nielsen, CTH, Hållfasthetslära (licentiatuppsats)

Nonlinear vehicles traversing a rail structure

"The method developed, implemented and applied in this theses can be used to study how different design parameters affect the overall dynamic behaviour of a moving vehicle and its track (with an assumed initial corrugation) and how both of these should be constructed and maintained in order to achieve a good total quality and economy. In scientific terms, the thesis deals with the dynamic interaction between a moving dynamic system (one or several vehicles) and a beam structure (track). The vehicle models may be nonlinear, time-variant and state-dependent. The track model studied is linear, time-invariant and state-independent."

Lars Erik Ashton, CTH, Avd för Stål- och Träbyggnad

(uppsats för avläggande av teknisk licentiatexamen)

Modal Testing of Dynamically Loaded Highway Bridges

"This thesis comprises two papers. The first paper reviews the concept of experimental modal analysis and especially the applicability of impact testing of bridges in this context. The second paper describes various experimental and computational investigations of the dynamic response of a highway bridge. The origin of this study is that when vibration rollers are used for compaction work on such bridges, the dynamic load effects may be harmful."



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

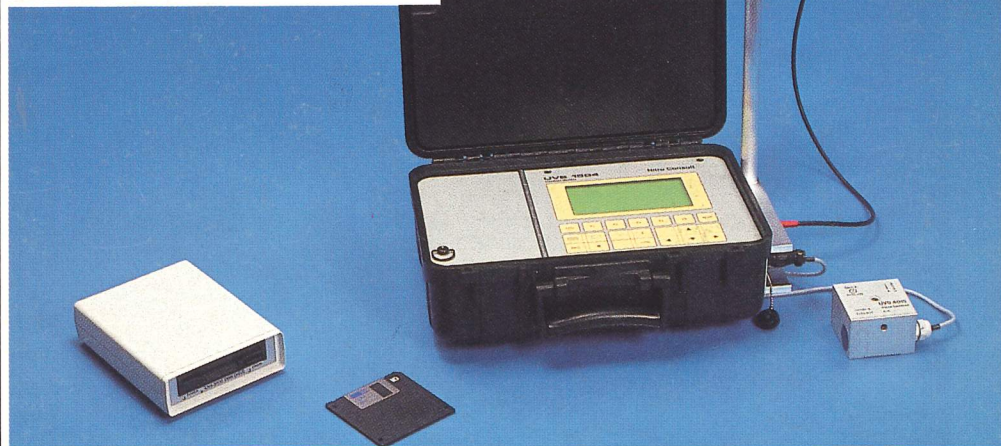
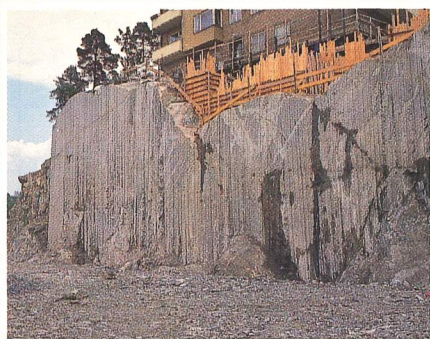


ALVETEC AB representerar några av världens ledande tillverkare inom detta område. Vår ambition är inte bara att ha en väl balanserad produktmix från ledande leverantörer, utan vi vill också, att Du som kund skall känna att Du kan vända Dig till oss med förtroende. Vi har många års erfarenhet av våra 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



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