

BAROGRAF FÖR MÄTNING AV STÖTVÅGOR I LUFT

L. Sternhoff

DS 1970:10

25/3 1970

STIFTELSEN
SVENSK DETONIKFORSKNING
SWEDISH DETONIC RESEARCH FOUNDATION

VINTERVIKEN — 117 48 STOCKHOLM
SWEDEN

BAROGRAF FÖR MÄTNING AV STÖTVÅGOR I LUFT

L. Sternhoff

DS 1970:10

25/3 1970

Sammanfattning:

För undersökning av luftstötvågor på stora avstånd från sprängningar med stora laddningsvikter har en prototyp av barograf konstruerats. Härvid användes kåpa och skrivsystem från en tidigare konstruerad vibrograf, Combigrafen, vilken med sina två skrivsystem, ett långtidsregistrerande och ett snabbskrivande, ansågs väl lämpad för ändamålet. Mätområdet borde ligga mellan 1 och 100 millibar och frekvensomfånget begränsas uppåt av egenfrekvensen som bör vara så hög som möjligt.

Fig. 1. visar det preliminära utförandet av instrumentet.

Enligt de ursprungliga planerna skulle det tryckkänsliga organet utförts som ett membran vars rörelse sedan med hävstång utväxlades till skrivnålarna, vilka registrera på roterande pappersrondeller. Vid närmare undersökning visade det sig svårt att med ett plant membran av måttlig storlek få tillräcklig kraft för drivning av skrivsystemet vid den utväxling som här var nödvändig. I stället tillgreps en lösning, som framgår tydligt av fig. 2, där det tryckkännande organet utgöres av 4 st seriekopplade barometerdosor. Dessa dosor äro ej evakuerade och förspända med fjäder som i vanliga barometrar utan innehåller luft av normalt tryck. Avsikten härmed var att ge systemet en mer lämplig karaktäristik, d.v.s. ge en större rörelse för en viss tryckändring. En sammankoppling av fyra dosor ger dessutom en 8 ggr större rörelse än motsvarande enkelmembran. Såsom nackdel måste betraktas det faktum att dosorna i viss mån ingår i det rörliga systemet och innebär en ökning av vikten på detta, med åtföljande sänkning av egenfrekvensen. Vidare måste ventilation av dosornas inre ordnas så att meteorologiskt betingade variationer av temperatur och barometerstånd ej inverka på 0-linjens läge vid långtidsregistrering. Denna ventilerings bör göras så långsam att felaktigheter vid mätning undvikas. Om ett tillräckligt litet hål är omöjligt att borra kan ventilationen ske via ett kapillärrör. Instrumentet har hittills endast provats i ett fåtal försök, varvid dock vissa data framkommit.

Egenfrekvens: 65 p/s.

Detta värde måste anses vara väl lågt eftersom det bör motsvara en övre gränsfrekvens för användbar registrering av 40 - 50 p/s. För många mätningar torde en egenfrekvens av 100 - 120 p/s vara önskvärd. Genom minskning av vikten på det rörliga systemet kan dock gränsen höjas något. Den nedre gränsfrekvensen bestämmes av dosornas ventilation och kan vid helt slutet system anses vara 0 p/s. Mätning av barometerståndets variationer kan dock endast göras om dosornas temperatur hålles konstant.

Fig. 3. visar instrumentets egensvängning, mätt vid skrivhastigheten 20 mm/s.

Skrivhastighet: 20 mm/s resp. 1 varv/dygn.

Den snabbskrivande delen av instrumentet drives av en synkronmotor för 220 V 50 p/s.

För närvarande har hastigheten 5 v/min. ansetts vara mest lämpad, men även 1 v/min. med skrivhastighet 4 mm/s kan användas eftersom övre gränshastigheten ju är relativt låg. Vid noggranna frekvensmätningar bör 0-linjens diameter uppmätas för kontroll av hastigheten vid det aktuella varvtalet per minut. Vid den långtidsregistrerande delen kan vibrografdiagramblad med timgradering användas, antingen som enkelrondeller eller som spiralbuntar för hel vecka. Registreringar på dessa ge endast amplitudens storlek och tidpunkten. Observeras bör att en ökning av lufttrycket registreras uppåt på klockans rondell och nedåt på motorns.

Amplitudomfång

Den av dosorna erhållna rörelsen utväxlas 5 ggr med hjälp av ett hävarmsystem. Vid gynnsamma omständigheter - noggrannt inställt nåltryck och avläsning med lämpligt mätmikroskop kan avläsningar ned till 1 mb göras. Den maximalt avläsbara amplituden begränsas av utrymmet på rondellen till något över 100 mb.

Utvärdering

Hittills gjorda kalibreringar ha gett till resultat, att $0,1 \text{ mm} = 100 \mu$ avläst på rondellerna motsvarar en tryckdifferans av 1,36 mb.

Instrumentets linearitet är så god att denna utvärderingsfaktor kan användas över hela mätområdet.

Prov och vidare utveckling

Under Algot Perssons ledning provas instrumentet och jämföres därvid med en elektronisk mätutrustning. Resultatet av dessa prov kommer att redovisas inom kort. Jämförande undersökningar kommer också att göras i fält för att utröna om ett mekaniskt mätsystem är lämpligt för mätning av stötvågor från sprängladdningar. På grundval härav kommer senare att avgöras om vidare utvecklingsarbete skall göras på den som laboratorieexemplar byggda prototypen.

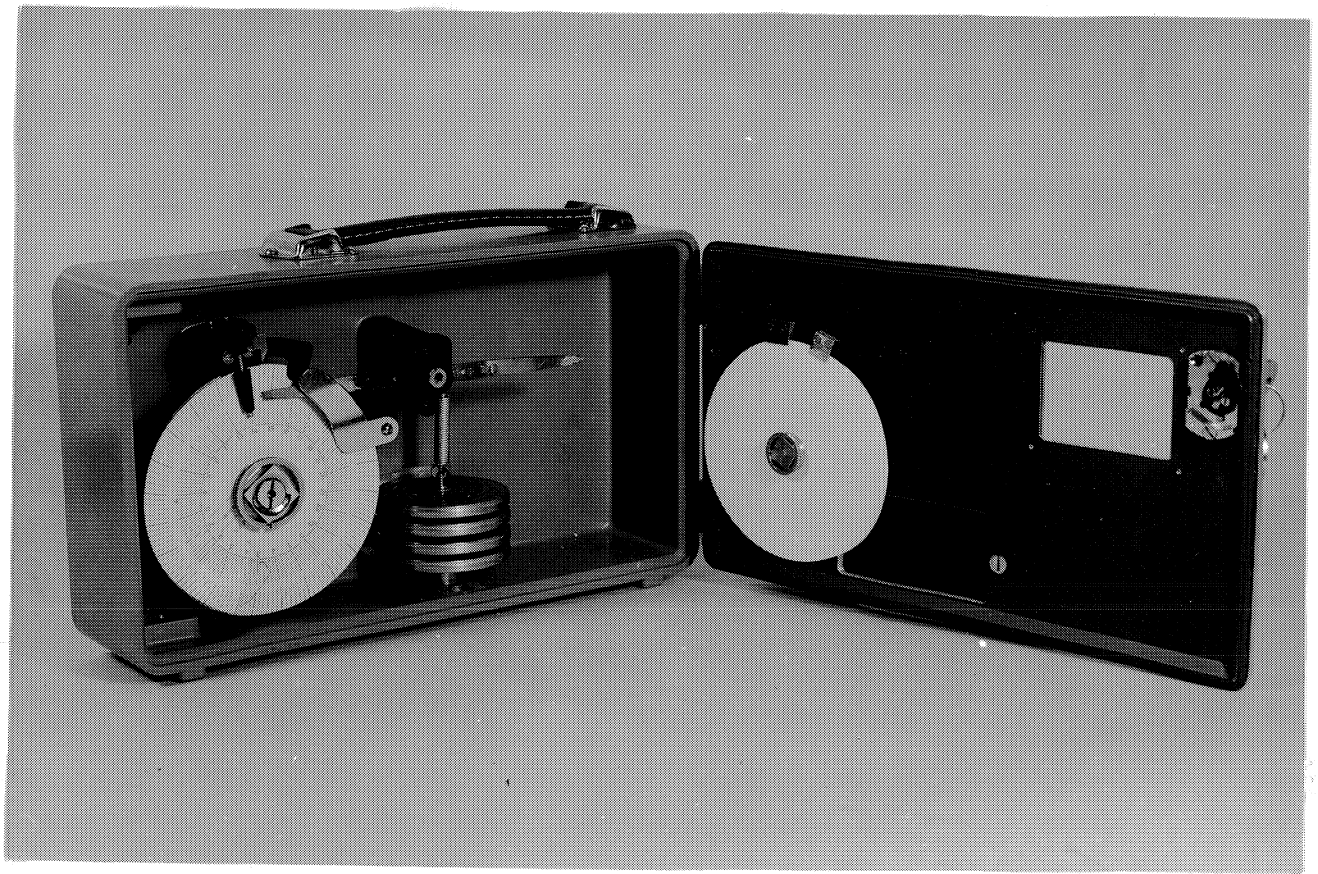


Fig. 1.

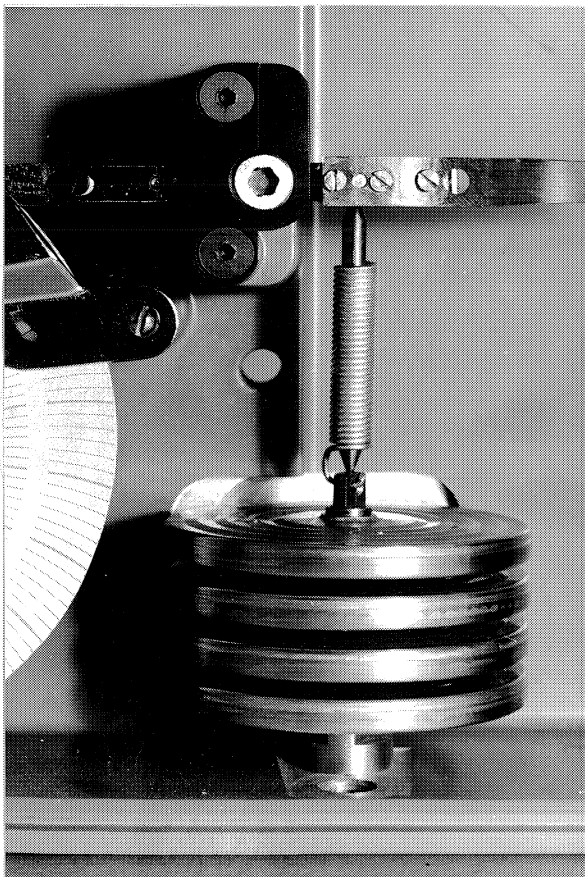


Fig. 2.

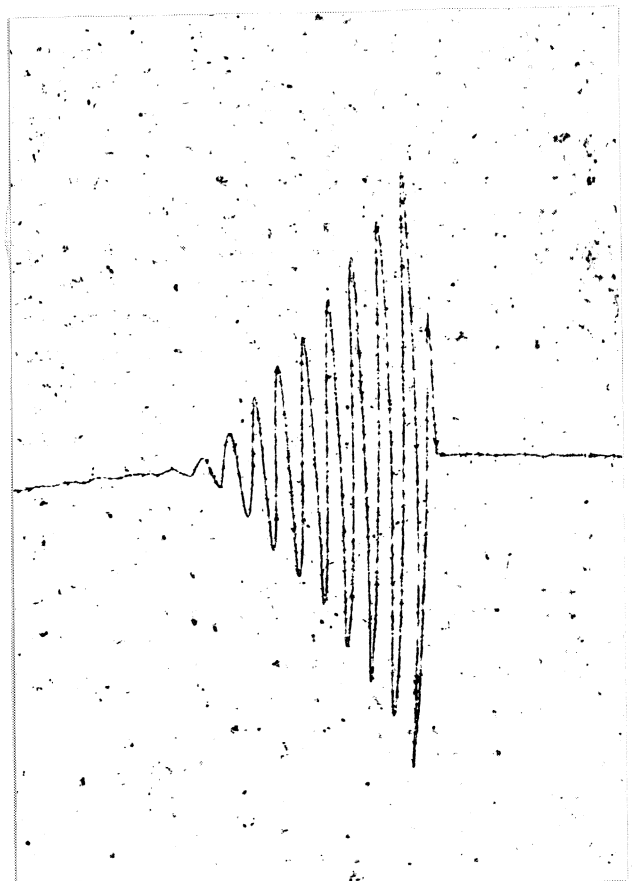


Fig. 3.