

TELEFONAPPARAT



ELEKTROPOSTEN



27. ÅRGANG 1953 - NR.

2-3

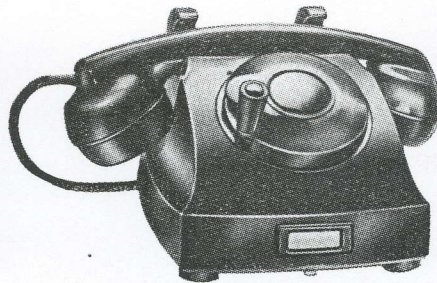
E. B.s NYE TELEFONAPPARAT — INDUKTOREN

Ved sivilingeniør O. Yttredal.

I forrige nummer av „Elektroposten“ begynte en artikkelserie om E. B.s nye telefonapparat. Den første artikkel hehandlet de nye apparatene i store trekk, og den antydte til slutt at de kommende nummerne ville bringe spesialartikler for å belyse mer detaljert de viktigste nykonstruksjonene i apparatet. Vi begynner i dette nummer med induktoren.



a. Nytt automatapparat.



b. Nytt induktorapparat.



c. Gammelt induktorapparat.

Fig. 1.

Gammelt og nytt.

E. B.s magnetoapparater har til denne tid hatt induktorer med tre til fem hestekomagneter av wolframstål og roterende spole viklet på et anker av bløtt jern. Antall magneter er avhengig av kravet om ytelse, men det mest alminnelige er fire. Disse induktorene, som gjennom årrekker er fremstilt av E. B., har vært robuste og driftssikre, men bedre materialer, nye idéer og moderne produksjonsmetoder har muliggjort konstruksjonen av en induktor som er vesentlig mindre og hendigere, samtidig som kvaliteten er like god som for de eldre induktorene.

Den nye induktoren er utformet slik at den kan festes i samme åpning som automatapparatens nummerskive, og induktorens sveivaksel får da samme helningsvinkel som nummerskivens aksel. Sveiven for induktoren er gitt et utseende som minner om nummerskiven, idet den er forsynt med et hvelvet skjold som dekker sveivarmen, og bare sveivskafte er tilgjengelig i et innhakk i skjoldet. (Norsk patent nr. 74 753.)

Fig. 1 a viser det nye automatapparatet som har kassen identisk med magnetoapparatet, se fig. 1 b, og utførelsen av dette er mindre og penere enn utførelsen av det gamle magnetoapparatet, vist i fig. 1 c.

Fig. 2 viser den nye induktoren på 0,7 kg sammen med den eldre som veier 1,7 kg. Vekten av den nye er altså brakt ned til $\sim 41\%$ av den eldre.

Den nye induktoren arbeider med roterende magnet, og en pakett av lamellert jernblikk bærer den stillestående spolen.

Wolframstål — Alnicostål.

Magnetene.

Rotoren på den nye induktoren er laget av Alnicostål, en anisotrop legering av aluminium, nikkel, kobolt, kopper og jern som etter en spesiell varmebehandling og magnetiseringsmetode blir en ypperlig permanent magnet.

På fig. 3 viser kurvene I avmagnetiseringskurven og BH-

kurven for dette stålet sammen med tilsvarende kurver for wolframstål, merket II. Energiproduktet BH er et mål for stålkvaliteten, og en ser da at Alnicostålets avmagnetiseringskurve har svært gunstig form.

En magnets dimensjoner finner en etter ligningen

$$\frac{B_m}{H_m} = \frac{L_m \cdot q_l}{L_l \cdot q_m} \sigma \quad (1)$$

der σ er spredningskoeffisient, L er lengde og q tverrsnitt, og indeksene l og m refererer til henholdsvis luft og magnet i magnetkretsen. Stor H_m , det vil i praksis si stor koersitivkraft, krever en kort og tykk magnet, og liten koersitivkraft krever et langt magnetstål med lite tverrsnitt.

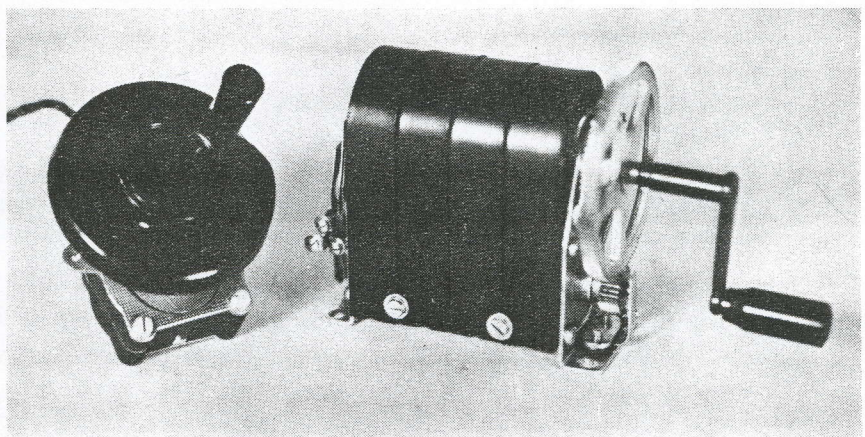


Fig. 2. Induktorene sammen, til venstre ny, til høyre den eldre.

	H_k Ørsted	B_r Gauss	$(BH)_{max}$	L_m cm	q_m cm ²	V_m cm ³	Vekt gram
Den eldre: 4 magneter, 6 % wolframstål	71	10 200	$0,31 \times 10^6$	$21,5 \times 4 = 86$	1,2	102,4	800
Den nye: Ticonalstål	590	12 400	$4,5 \times 10^6$	3,52	3,4	12	87,5

Tabell 1.

Ligningen:

$$B_m H_m V_m = H_1^2 \cdot V_1 \cdot \sigma \quad (2)$$

viser at gunstigste arbeidspunktet er for $(BH)_{max}$, da dette gir min. magnetvolum V_m . $(BH)_{max}$ er kalt «stålets godhetstall».

I tabell 1 er oppført dimensjoner på magnetene i de to induktorene og magnetiske egenskaper for de to stålsortene som er brukt. Dette viser at de teoretiske betraktninger gjengitt av ligningene (1) og (2) er i overensstemmelse med de praktiske utførelsene. Alnico-legeringen fører ikke bare til mindre magnetvolum, men den praktiske formen den krever er like viktig for en hendig utførelse.

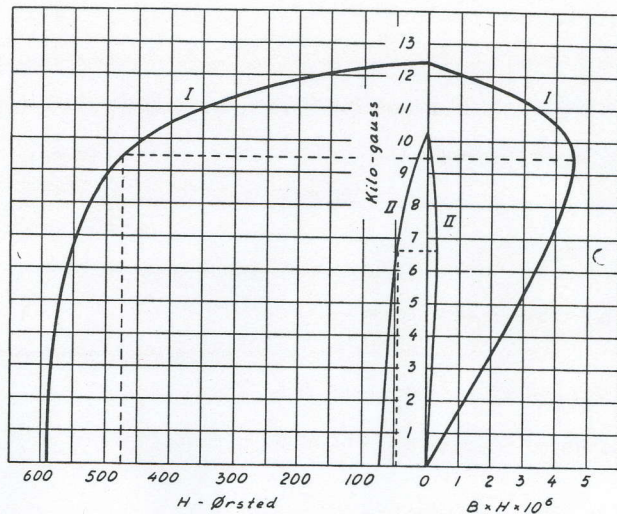


Fig. 3. Avmagnetiseringskurver og BH-kurver for Alnico sammen med tilsvarende kurver for wolframstål.

Stator.

Den nye spolen (fig. 4 a) er viklet av emaljert koppertråd som koples direkte til omkasterfjæren (b). Strømmen fra den roterende spolen i de gamle induktorene blir ført til omkasterfjæren gjennom en messingtapp i hver ende av akselen. Disse tappene er støpt inn i akselendene med isolerstoff. Den glidende forbindelsen her er

mer komplisert og mindre driftssikker enn den faste koplingen på de nye.

Den gamle spolen er ikke så enkel å spinne da den avlange formen kan forårsake napping i tråden. Dette unngås med de nye, og spinningen av spolen er svært enkel.

Jernkretsen (fig. 4c) er laget av jernblikk av form som fig. 5 viser. På en del av disse er den

skraverte del utstanset, og de resterende endestykkene danner spolekjernen, slik at spolen ligger tett opp til forreste skjold, mens det bakerste har en utsparring som spolen stikker ut gjennom. Spolen sitter således skjevt på blikkpaketten (se fig. 4).

Denne plasseringen av spolen gir riktig utnyttelse av jernkretsen, og den er plassbesparende.

Magneten roterer i helt lukket rom, da jernpaketten er utstyrt med spor for cellofanvinduer (se fig. 5).

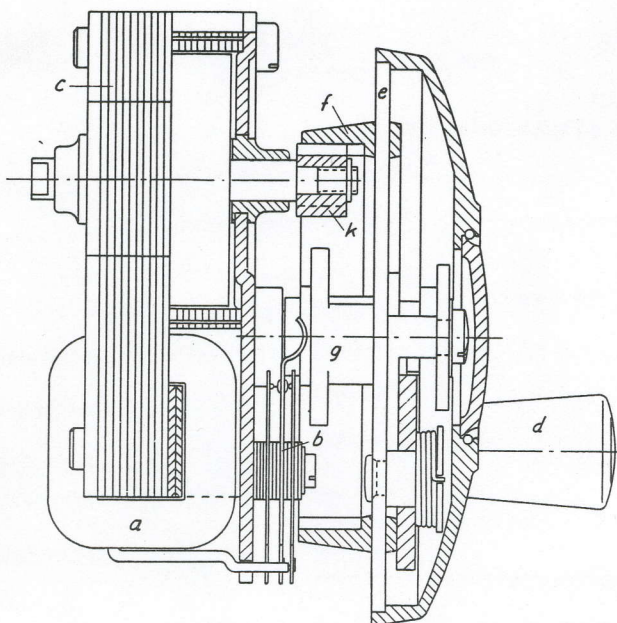


Fig. 4. Tegning av induktoren i snitt.

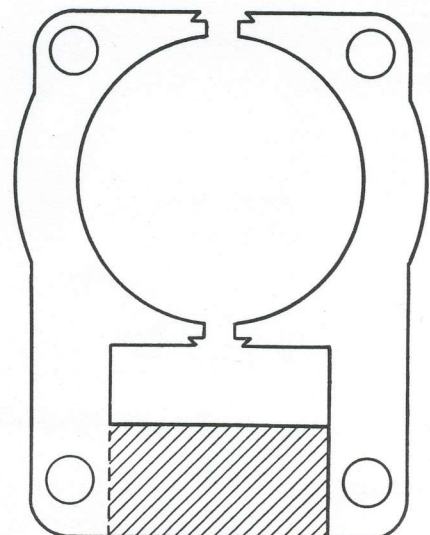


Fig. 5. Statorblikket.

Sveiv, omkaster, omkasterfjær.

Sveiven (fig. 4d) er lagret eksentrisk til induktorakselen på skiven som bærer tannkransen (f).

Sveivakselen blir smurt av en veke som ligger i en utboring i akselgodset, og som kommer ut gjennom et hull radielt på akselen. På toppen av akselen sitter en mutter som fjernes når olje skal påfylles.

Ved sveiving svinges armen med sveivskafet ut slik at radius fra induktorakselen økes. Kraften som er nødvendig på sveivskafet under oppringing blir da mindre. En spiralfjær som kan reguleres i tre trinn fører sveiven tilbake til hvilestilling. Denne tomgangsbevegelsen er på ca. 64°, og i tomgangens siste del blir omkasterfjæren lagt om. Sveiven beveger da en nylon-omkaster (g) ved hjelp av en kileformet hake. Omkasteren følger med i omdreiningen og glir på fjæren.

Bevegelsen av sveiven blir overført til rotoren ved tannhjul (se fig. 4f og k). Tannkransen har innvendig fortanning, og den støpes fast til en forniklet jernplate. Kransen og lagrene blir sprøytetøpt av nylon i en termoplastpresse.

Nylon har en hornaktig konsistens, slitasjen er liten, og da stoffet er elastisk, gir det en myk gang.

Omkasterfjæren har tvillingkontakt som er oppbygd på vanlig måte. Siste underlagsplaten er fjærende, og den har hull med litt mindre diameter enn festeskruene. Hele fjærsettet kan derfor bygges sammen for seg.

Tvillingkontakter gir langt større sikkerhet mot feil enn enkeltkontakter gjør, og på fig. 6 er tegnet kurver etter laboratorieforsøk som viser dette. Derfor bruker nå E. B. tvillingkontakter på de steder det er mulig.

Magnetisering og stabilisering.

Når magnetiseringsstrømmen avtar mot null, vil kraftlinjetallet pr. cm² nærme seg B₁ Gauss (fig. 7) og beholde denne verdien for H = 0 Ørsted så lenge magnetkretsen er ubrutt. Men et luftgap i kretsen virker som en motmagnetiserende kraft OH₁ i fig. 7, og vi får induksjonen B₂. Grunnen er at den magnetiske energien i luftgapet blir tatt fra

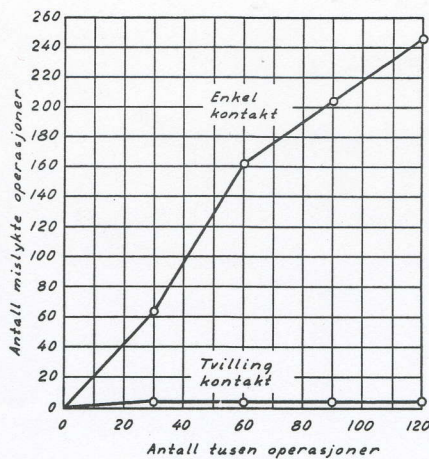


Fig. 6. Kurve for sammenligning av feil ved enkel- og tvillingkontakter.

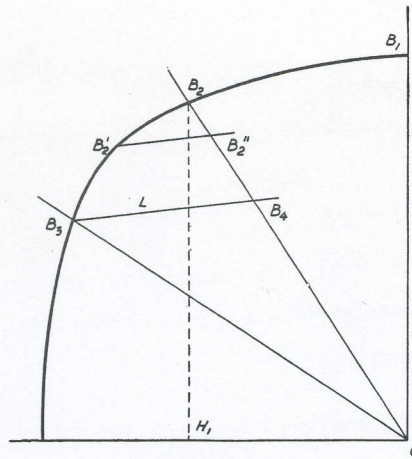


Fig. 7. Avmagnetiseringskurve. — Forskjellige tilstander etter magnetiseringen.

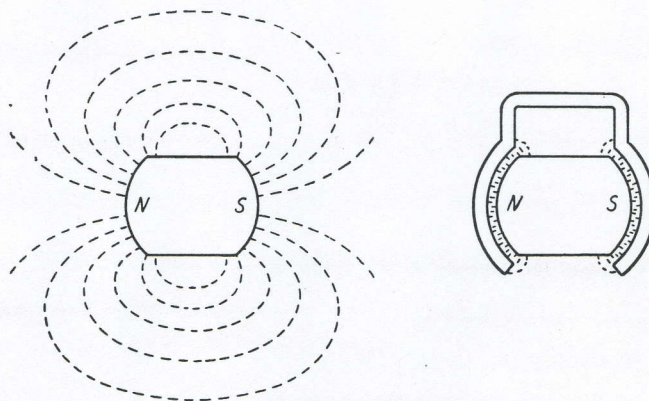


Fig. 8. Rotoren innebygd og frittstående. Prinsippskisse.

elektromagneten som således blir demagnetisert i den grad det er nødvendig for å bygge opp magnetfeltet i luftgapet.

Moderne magneter monteres oftest sammen med den øvrige jernkrets før de blir magnetisert. Dette gir langt mindre tap og en stabilere magnet enn ved magnetisering før montering i magnetkretsen.

Fig. 8 viser en magnet alene, og til venstre er den samme montert inn i en krets. Den

første har lang og ugustig kraftlinjevei, dvs. stor avmagnetiseringsfaktor og lavtliggende, ugustig arbeidslinje OB₃ (fig. 7) mot OB₂ for den sammenmonterte magneten.

Ved magnetisering etter montering får en altså induksjonen B₂, og ved magnetisering før monteringen blir induksjonen B₄, idet punktet B₃ på hysteresekurven beveger seg langs den reversible linjen L når magneten bygges inn i kretsen.

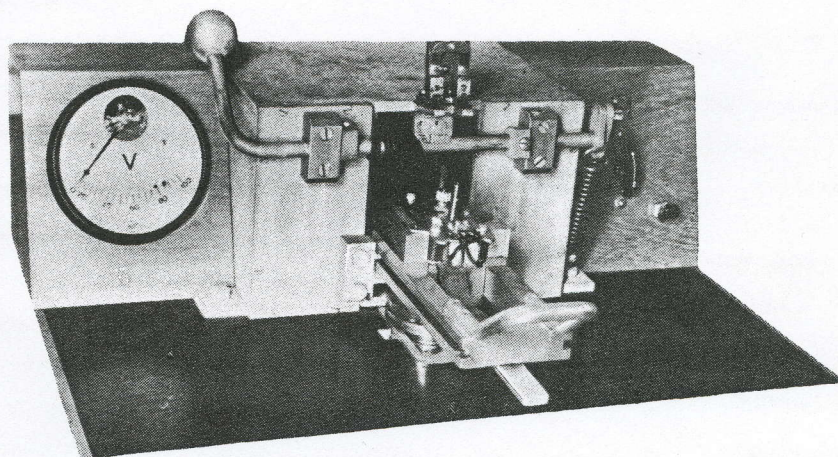


Fig. 9. Magnetiseringsapp., innlagt induktor ferdig til prøvekjøring og stabilisering.

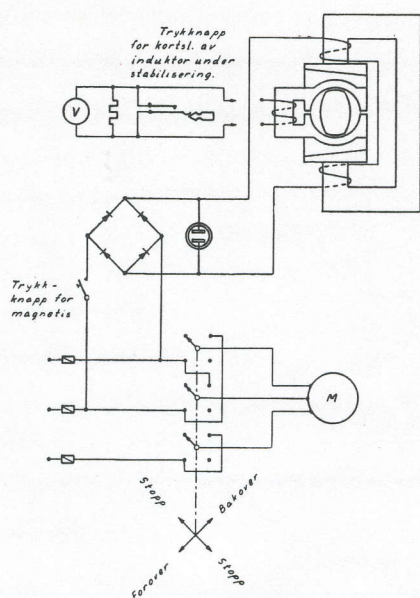


Fig. 10. Prinsippskjema for magnetiseringsapparat.

Den første metode gir også den stabileste magneten.

Magnetisering etter monteringen krever som regel spesialbygd magnetiseringsapparat, og fig. 9 viser bilde av apparatet hvor E.B. magnetiserer induktorene.

Fig. 10 viser prinsippskjema for magnetiseringsapparatet. En spenning på 230 volt blir tatt fra nettet og likerettet før det føres til magnetiseringsapparatets spoler.

Av fig. 8 og 7 ser en at rotoren ikke bør tas ut av jernkretsen, for magneten kan da bli så mye svekket at induktoren må sendes til fabrikken for om-magnetisering.

Undersøkelse av induktoren.

Ved prøvekjøringen ble induktoren stilt i skråstilling $33,5^\circ$

med horisontalplanet inne i et tropekammer med temperatur $+ 40^\circ \text{C}$ og 100 % relativ fuktighet. Der ble den kjørt med 20 p/s i maskin for intermitterende oppringing og med 1000 omhs belastning. Prøvekjøringen foregikk i ca. 20 uker, og induktoren gjorde i alt 397 729 oppringinger med 6 omdreininger av sveiven pr. oppringing.

Etter 326 567 oppringinger eller 11 756 212 rotoromdreininger var klaringen mellom lager og aksel økt med 0,05 mm. Prøvekjøringen ble foretatt uten smøring av lagrene.

Slitasjen på tannkransen var ubetydelig og virket ikke hemmende på driften.

Spenningen ble avlest hver uke, og den holdt seg konstant hele tiden.

En nyhet publiseres.

Nye telefonapparater i plast ble i april 1953 brakt på markedet av Elektrisk Bureau. Apparatene er presentert for Elektropostens lesere i sjefingeniør Gaudernacks artikkel i hefte nr. 1 1953. Vi på Elektrisk Bureau er selvsagt stolte av de nye produkter og av våre medarbeidere som har gitt sine bidrag til at vi har laget disse apparater i et materiale som er overensstemmende med tidens krav.

Hvordan skulle vi så få introdusert apparatene overfor den store almenhet? Som nevnt i ar-

tikkelen ble apparatene konstruert i intimt samarbeid med Telegrafstyret, og vi fikk da den tanke at det ville være naturlig at også introduksjonen burde skje i samarbeid med dette.

E.B. hadde den glede å finne forståelse for tanken hos Telegrafstyret, at dette skulle presentere apparatet for pressen, for almenheten, i en pressekonferanse hos telegrafdirektøren. Pressen er folkets øyne og ører, og journalistene fører i pennen hva de ser og hører av nytt og banebrytende arbeid. Det var en

glede for E.B. å møtes med pressen, ikke bare i Oslo, nede på telegrafdirektørens kontor, men også gjennom en fjernforbindelse å møtes med pressefolk i Stavanger, i Bergen og i Trondheim, hvor man samtidig som i Oslo fikk demonstrert de nye apparattyper.

De nye E.B. apparatene har fått en enstemmig presse og en glimrende mottakelse hos publikum som det tidsmessige, lette og gode hjelperedskap i samkvemmet mellom mennesker som det er.



Fotomontasje fra pressekonferansen i Oslo: Til venstre noen av journalistene, til høyre sees fra venstre direktør Harboe Lund, telegrafdirektør Rynning-Tønnesen, ekspedisjonssjef Hasle, trafikksjef Leif Larsen, sjefingeniør Grønberg og distrikt-sjef Berrefjord. I midten den symbolske overrekkelse av apparat nr. 1.

