

1. Forsiktighetsregler ved arbeid med vekselstrømsgeneratorer

VIKTIG!! Alle som arbeider med vekselstrømsgeneratorer må kunne disse reglene:

1.1. Riktig polaritet

Batteriet må alltid koples med riktig polaritet. Feil tilkopling av batteriet ødelegger diodene meget raskt. (Vanligvis tilkoples batteriet med minus til gods.)

1.2. Bryt aldri ladekretsen når motoren går

Ladekretsen går fra generatorens hoveduttak (B+) til batteriets +pol, derfra gjennom batteriet til minuspolen og videre til gods på generatoren. Godsforbindelsen kan bestå av flere - gjerne uisolerte - kabler. Brytes forbindelsen i en del av kretsen, kan diodene lett ta skade. Hvis det brukes en transistorregulator, kan også denne skades.

1.3. Husk riktig polaritet ved bruk av starthjelp

Brukes starthjelp i form av hurtiglader eller batteri, må disse koples med riktig polaritet (pluss til pluss og minus til minus). Husk at batterikablene på bilens batteri ikke må tas av.

1.4. Ta av alle ledninger ved elektrisk sveising

- 1 Ta først av batteriets godsforbindelse.
- 2 Ta av ledningen ved B+ på generatoren
- 3 Ta av ledningene på regulatoren hvis det er en transistorregulator (når denne sitter utenfor generatoren).

1.5. Varmen må ledes bort ved lodding av diode til stator

Lodd aldri en diode til statoren uten å lede bort varmen med tang eller liknende. Bruk bare lettsmeltelig tinn (radiotinn).

1.6. Forbind ikke F (DF)-uttaket på en kontaktregulator til gods

1.7. Bank *aldri* utskiftbare dioder på plass, bruk pressverktøy.

2. Generell vurdering av ladeanlegget

Ved feilsøking i ladeanlegget er voltmeteret det mest anvendelige instrumentet. Det er derfor viktig at man forstår hvordan spenningen opptrer i anlegget under forskjellige forhold.

Det skal være en spenning på ca. 14V over batteripolene når generatoren lader. Toleransen for spenningsregulatoren ligger på ca. 13,8V – 14,4V.

Er spenningen for lav, vil batteriet bli utladet. Er spenningen for høy, vil batteriet «koke», dvs. vannet på batteriet blir borte, og lyspærer får kort levetid.

Er spenningen korrekt, men batteriet likevel ikke orker å dra starteren skikkelig rundt, bør batteriet kontrolleres. Du måler da spenningen over batteripolene, mens starteren arbeider. Er spenningen for lav (under 9 ½V), bør styrevekten måles. Er styrevekten på topp og jevn på alle cellene, men spenningen for lav, er batteriet vanligvis defekt.

Hvis batteriet er i orden, bør spenningen kontrolleres på nytt mens generatoren lader. Belast deretter med forbrukere (lys, oppvarmet bakrute, varmevifte osv.) Spenningen bør nå ikke synke nevneverdig. Hvis den synker, bør viftereim, spenningsfall og rotorkrets kontrolleres.

Under har vi meget kort tatt for oss hva som kan være feil hvis spenningsverdien avviker fra det normale. En mer utførlig feilsøkingsprosedyre finner du bakerst i dette heftet.

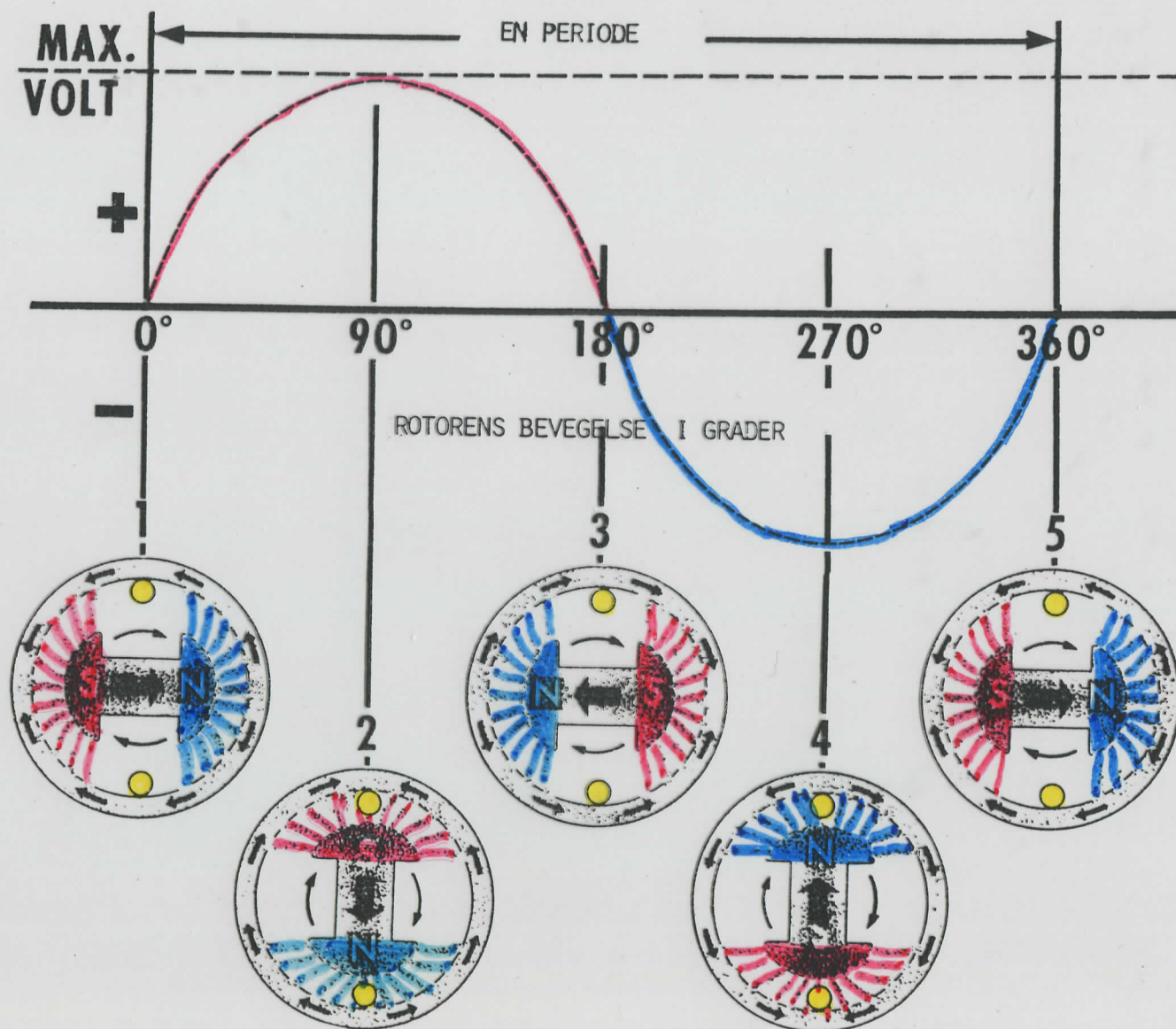
AVLEST SPENNING PÅ BATTERIET

SANNSYNLIG FEIL

Spenningen stiger ikke over batterispenning når motor starter og turtallet økes	Brudd i rotorkrets eller spenningsregulator. Defekte dioder/stator
Spenningen ligger for høyt når turtallet økes	Defekt regulator Defekt magnetiseringsdiode
For lav startspenning ved start	Defekt eller utladet batteri
Spenningen er for lav når motoren ruses	Spenningsfall i ladekretsen Slakk viftereim Feil på regulator Slitte børster
Spenningsforskjell større enn 0,2V mellom D+ og B+ (9 dioder)	Defekte dioder

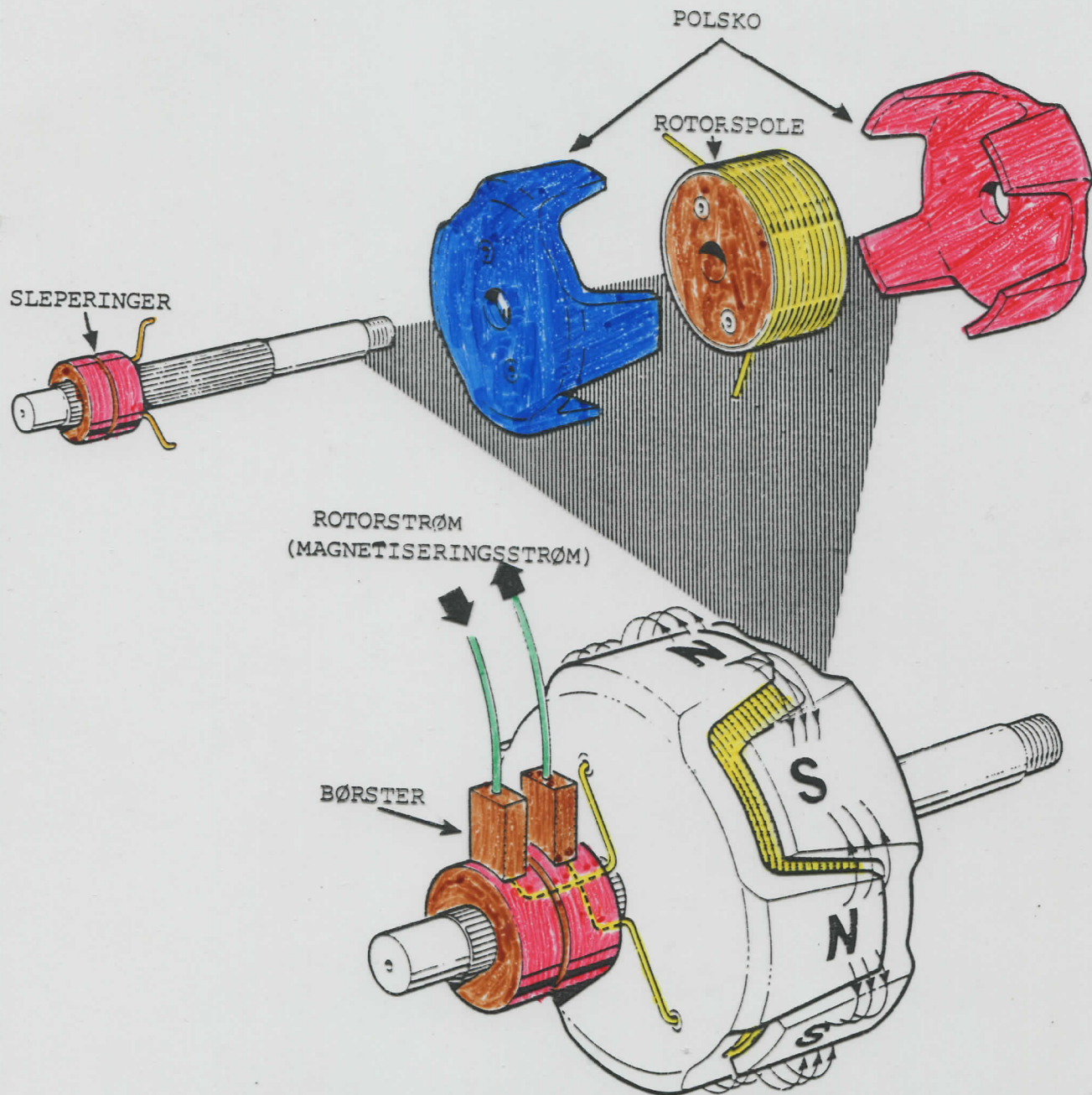
3. Indusert spenning i en statorvikling

Vi har maksimal spenning når flest mulige kraftlinjer skjærer lederen hurtigst mulig.



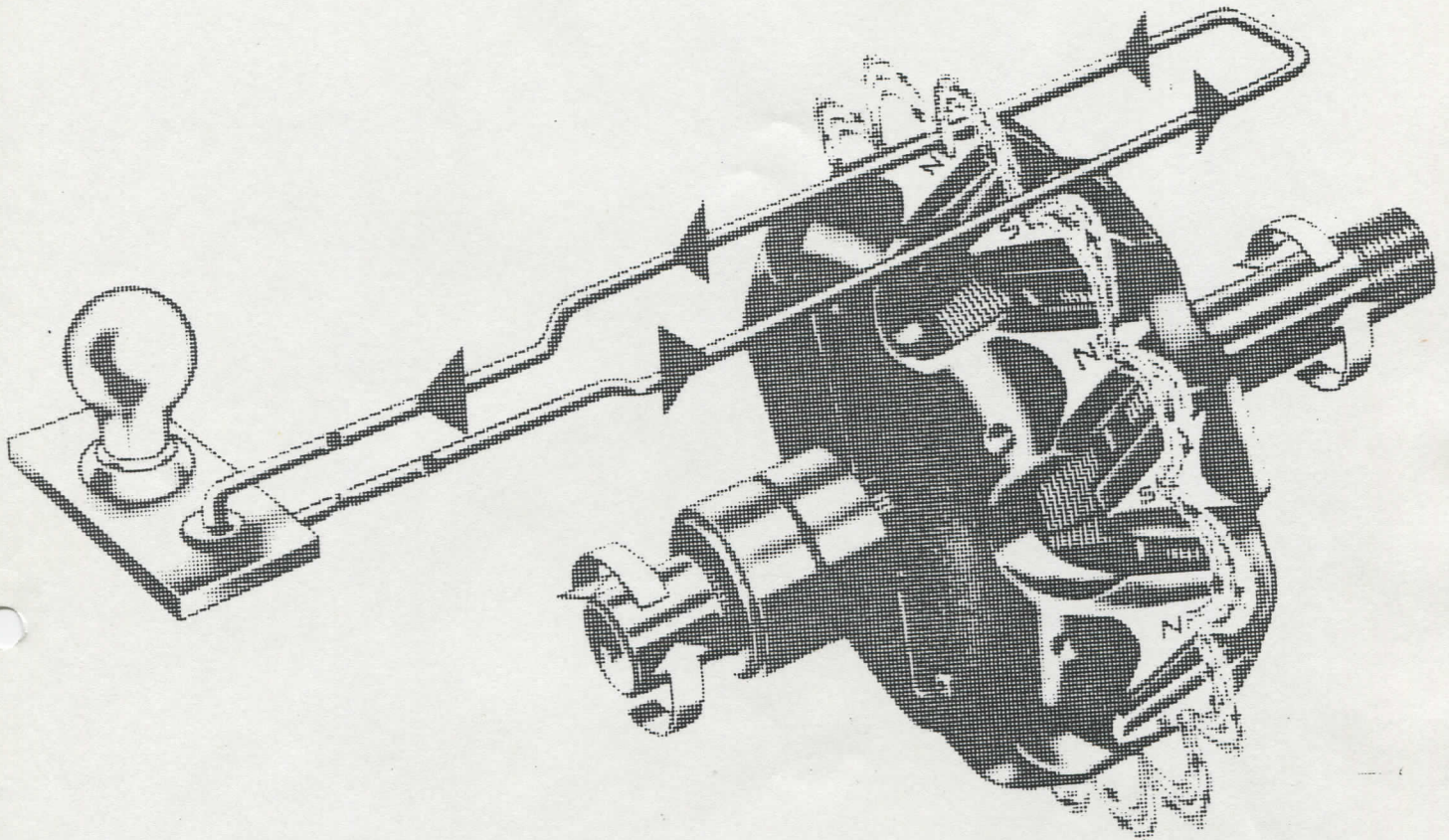
Figur 4 Vekselstrømskurve

4. Rotorens oppbygning



Figur 5 Rotor

5.1. Statorprinsipp

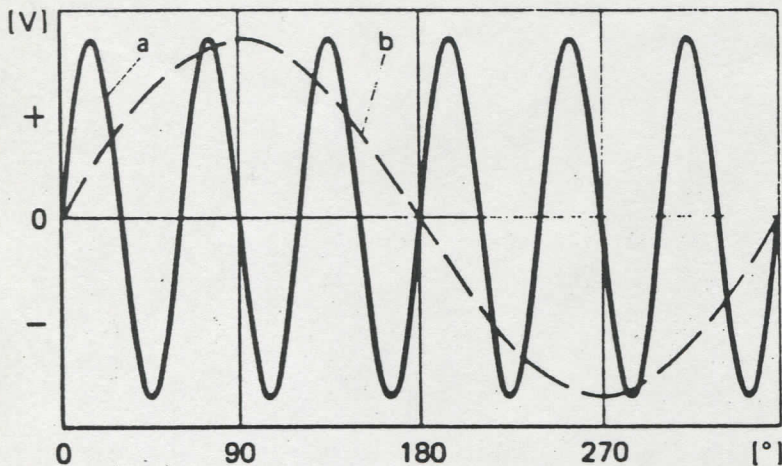


Figur 6 Rotor med enkel vinding

Figur 6 viser en enkel vinding i en spole. Vi ser her at vindingssidene har samme avstand som avstanden mellom en nord- og sørpol på rotoren. Dette er gjort for å få induisert maksimal spenning i vindingen.

Dessuten kan man legge inn flere vindinger i statoromkretsen. Det legges inn like mange vindinger (spoler) som det er polpar på rotor, og disse seriekoples til en sammenhengende vikling.

Som vi husker, vil strømmen skifte retning når nord- og sørpol bytter plass. Her, hvor det er mange nord- og sørpoler, vil strømretningen skifte langt oftere enn om det var bare to poler. Rotoren på figur 6 har 6 polpar ($6N + 6S$). Dermed blir det hele 6 perioder i løpet av en omdreining.

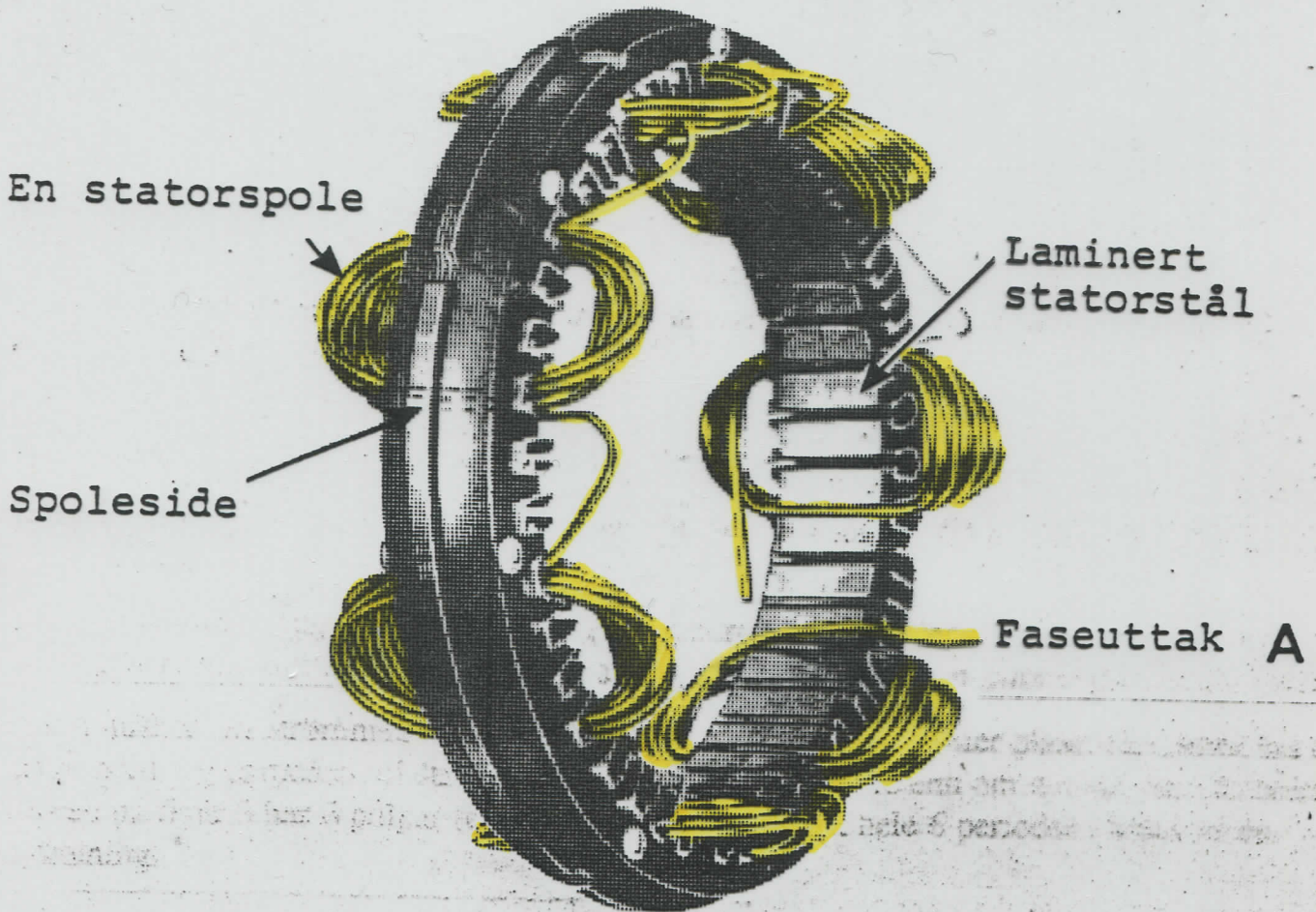


a) 12-polig rotor
b) 2-polig rotor

Figur 7 Induserte spenninger i en statorvikling. Figuren viser spenning med to forskjellige rotor, når rotoren har rotert en omdreining.

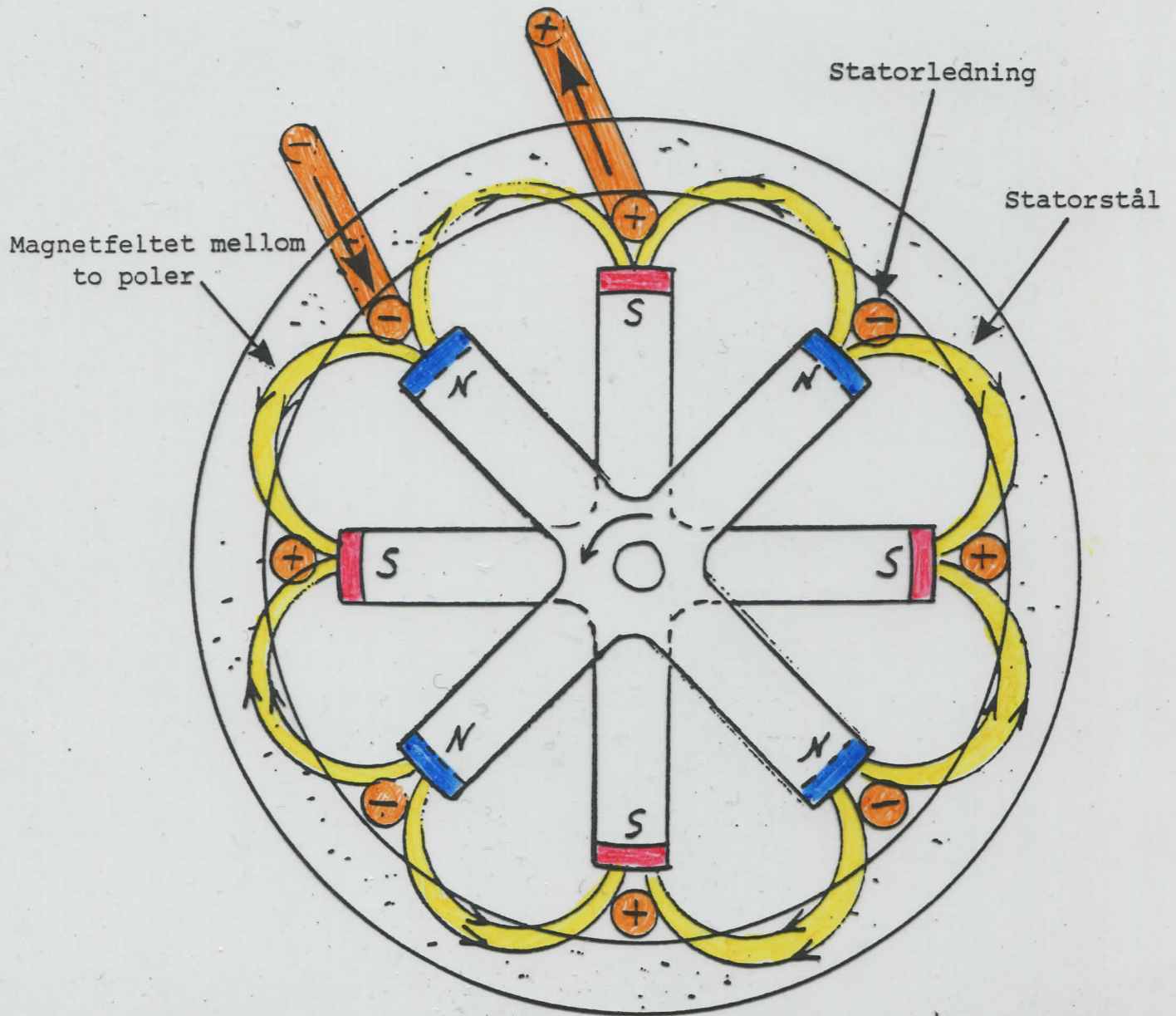


Figur 8 Symbol for en statorvikling



Figur 9 Stator

5.3. Magnetfeltets bevegelse i statoren

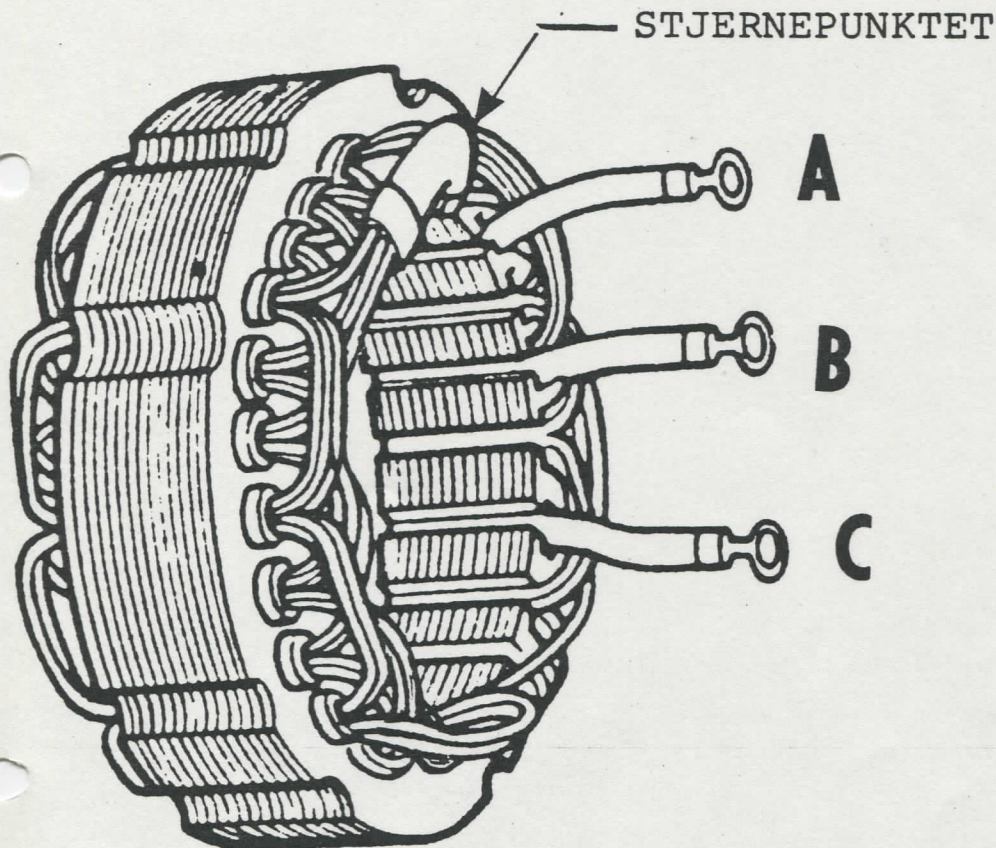


Figur 10 Magnetfelt

6. Trefase-viklet stator

For å få større effekt ut av en vekselstrømsgenerator enn det en enfaset stator ville gi, koples ytterligere to faseviklinger inn i statoren. Dermed er det tre faseviklinger, og dette kalles trefase-stator. Vi får i dette tilfellet $7 \times 3 = 21$ spoler. Se figur 11 og sammenlign med figur 9.

De forskjellige viklingene ligger forskjøvet med samme avstand i forhold til hverandre. Det vil oppstå maksimum spenning i statoren tre ganger så ofte som i en enfase-generator, dette til tross for at vi har samme antall polpar (7) som i eksemplet på side 18. Resultatet blir en jevnere spenning ut av generatoren.

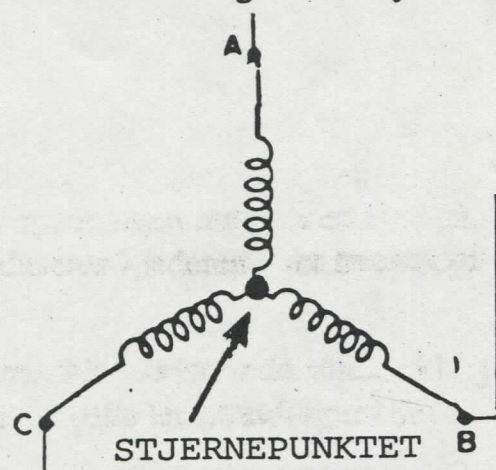


Figur 11 Trefaset stator

De tre viklingene (fasene) kan koples sammen på to forskjellige måter. Generatoren har fått navn etter den måten statorviklingene er kople sammen på. Vi bruker betegnelsene *stjernekoplet* eller *trekantkoplet* generator.

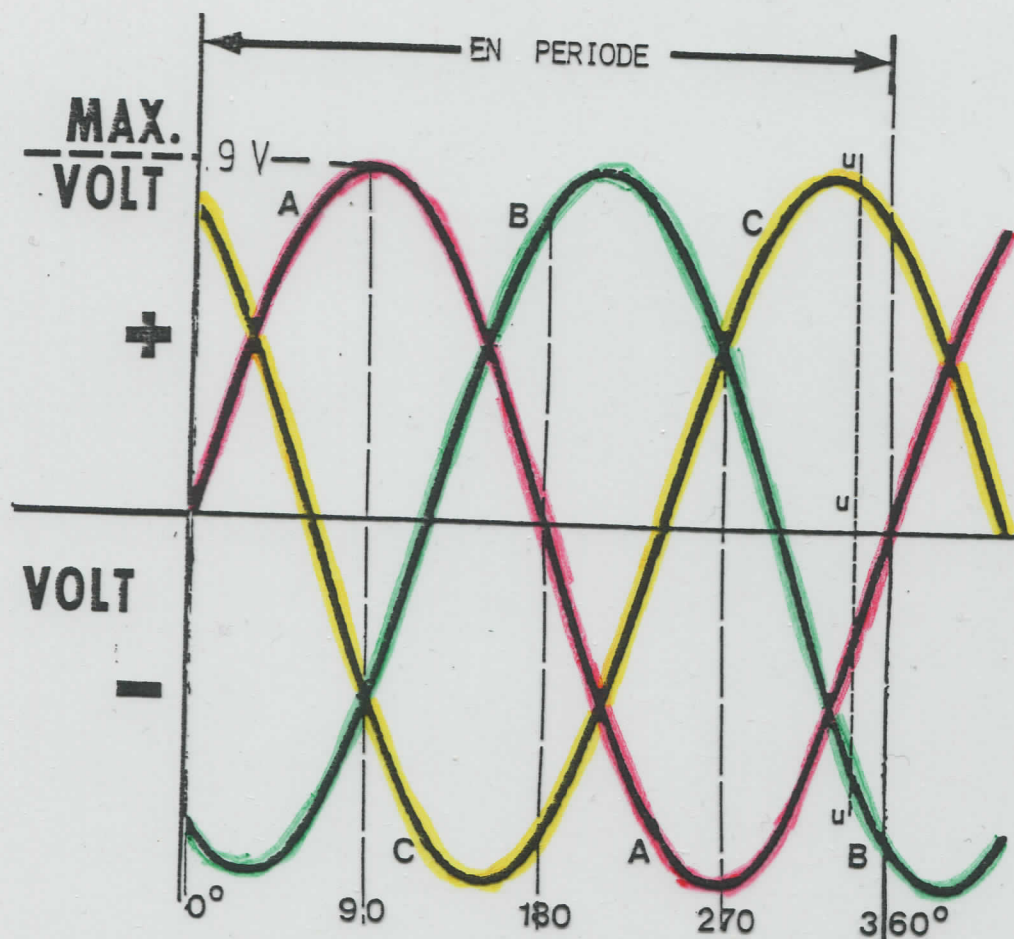
6.1. Stjernekoplet generator

I en stjernekoplet stator vil 3 faseender være kople sammen i et punkt som kalles stjernepunktet. De 3 andre endene (A-B-C) er uttakene fra statorviklingene. Med en slik kople vil 2 av viklingene (fasene) alltid stå i serie med hverandre og dette gir en høyere spenning ut av generatoren enn det en enfaset ville gi ved samme turtall.



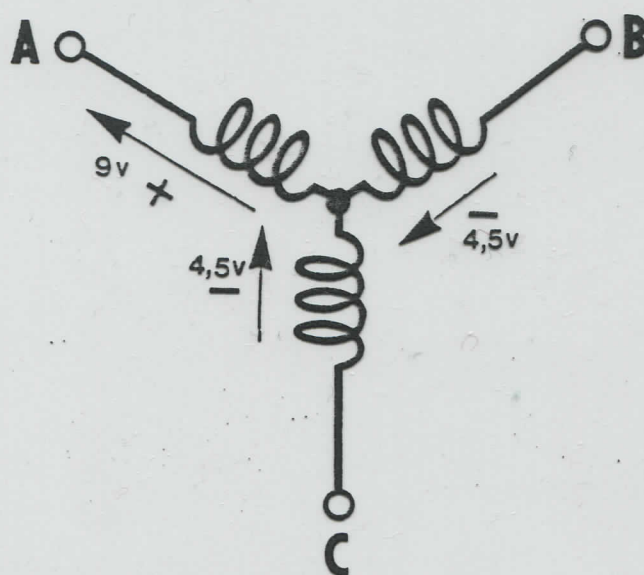
Figur 12 Symbolet for en 3-fas stator, kople i stjerne

Fargelegg kurvene A, B og C med 3 forskjellige farger før du går videre.



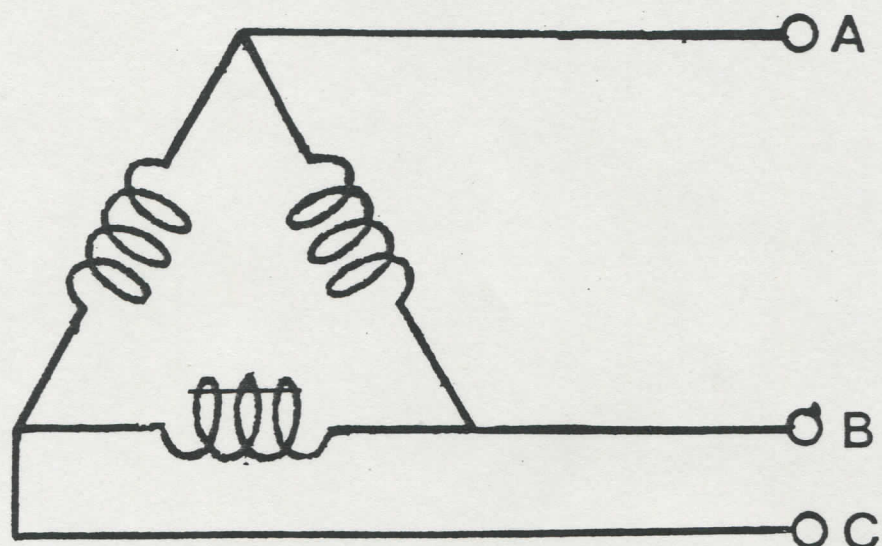
Figur 13 3-faset vekselspanning

Figur 13 viser hvordan de enkelte fasespenningene varierer i forhold til rotorens bevegelse. Spenningsverdiene over nullstreken er positive og verdiene under er negative. Positive spenninger gir en strømretning som er rettet ut i fra stjernepunktet, mens de negative er rettet inn mot stjernepunktet. Se figur 14.

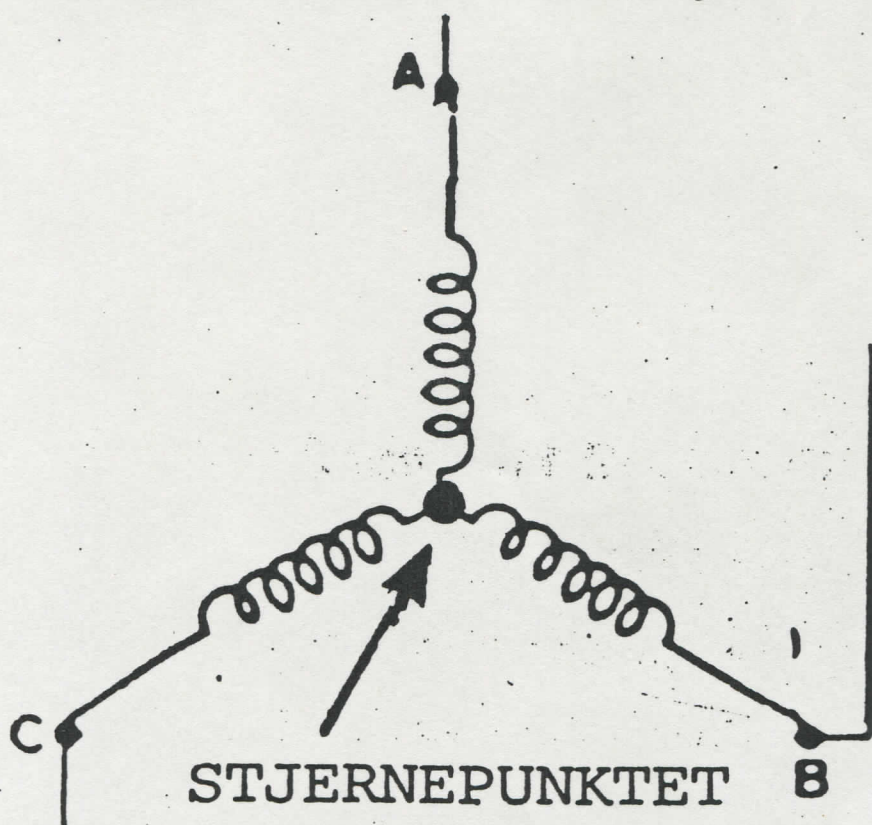


Figur 14 Øyeblikksverdier i de enkelte faser i figur 13 v/90°

6.2. Trekantkoplelet generator



Figur 15 Skjematisk fremstilling av trekantkopling



Figur 12 Symbolet for en 3-fas stator, koplet i stjerne