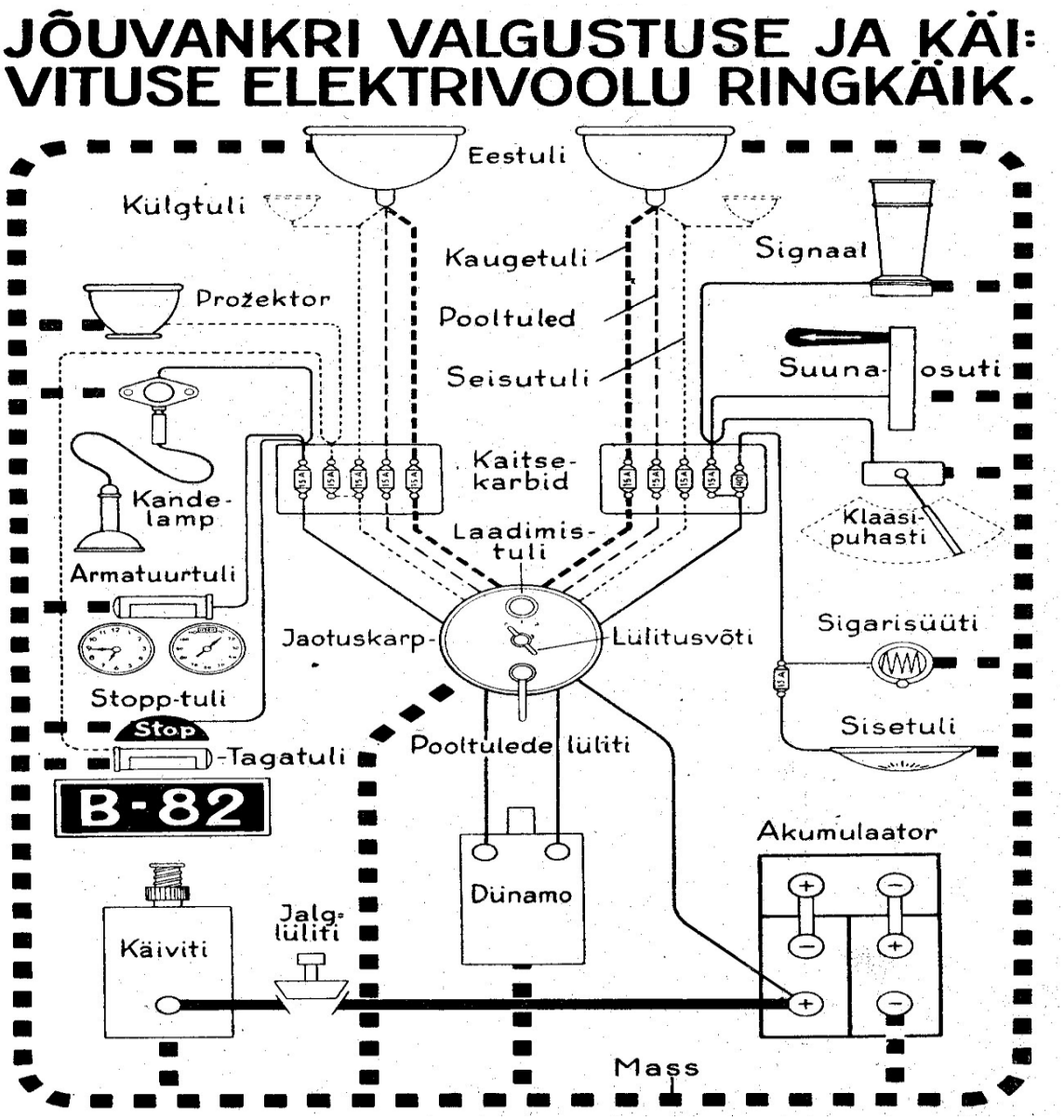
Restaureerimisseminar
Avo Kompus
28.02.2015

Mootorrataste generaatorseadmed



Mootorrataste generaatorseadmed, ehitus, hooldus, rikked

I Üldmõisted:

- Elektrivool – laetud osakeste suunatud liikumine **I = q/t (Amper = kulon/sekund)**
- Elektromotoorjõud – liikuva magnetvälja poolt indutseeritud potentsiaalide vahe E = Blv (Volt = Tesla*meeter²/sekund)
- Pinge – kahe punkti potentsiaalide vahe ahela koormusolukorras **U (Volt)**
- Takistus – materjali füüsikaline omadus takistada elektrivoolu **R (Ω - oom)**
- Pinge, voolu ja takistuse vaheline seos (Ohmi seadus) **I = U/R (vool on võrdeline pingega ja pöördvõrdeline takistusega)**
- Võimsus alalisvooluahelas – iseloomustab võimet teha mingi hulk tööd ajaühikus **P = I*U (Watt = Amper * Volt)**

1. **Magnetvälja iseloomustavad põhisuurused:**

1.1. Magnetvälja tugevus - magn.väli 1m kaugusel juhtmest, mida läbib vool1A :

$$H = I/l \text{ (A/m)}$$

1.2. Magnetvoog – iseloomustab magnetvälja intensiivsust. Võtab arvesse keskkonna magnetilisi omadusi (keskkonna magn.läbitavust μ_a), samuti magnetvooga risti asetsevat ala (pinda) **S** (m²):

$$\Phi = \mu_a H S \text{ (Wb)}$$

1.3. Magnetvälja tihedus (vootihedus) – Iseloomustab magnetvälja intensiivsust, taandatuna pinnaühikule:

$$B = \Phi/S \text{ (T)}$$

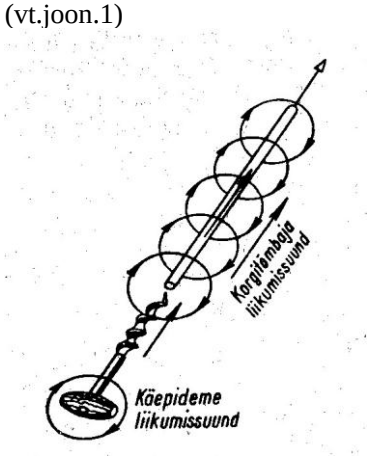
2. **Magnetväli vooluga sirgjuhtme ümber, kruvi reegel, solenoidi magnetväli,**

2.1. On teada, et juhet läbiv elektrivool tekitab juhtme ümber magnetvälja.

Magnetvälja suunda iseloomustatakse nn.jõujoontega (näitab magn.põhjapoolusele mõjuva jõu suunda ruumis).

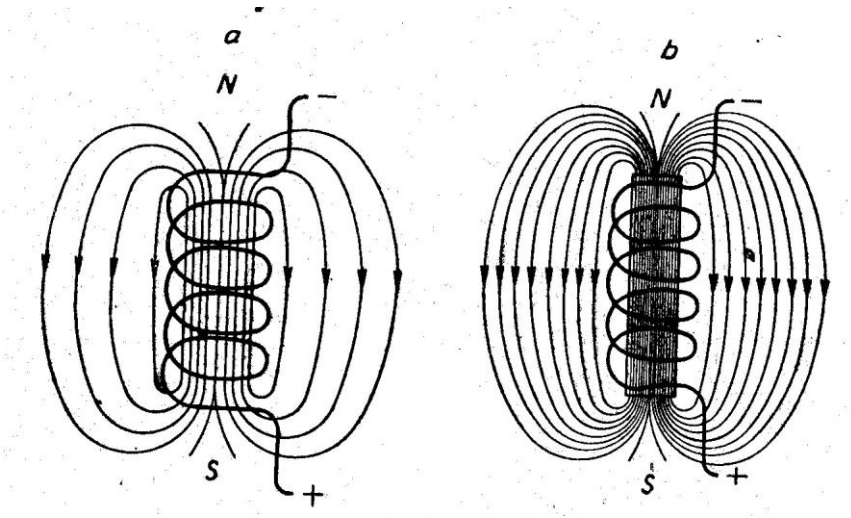
Vooluga juhtme ümber tekkiva magnetvälja jõujooned kulgevad kontsentriliste ringidena.

Suunda aitab määrata nn. kruvi (korgitseri) reegel: *Kui kruvi kulgeva liikumise suund ühtib voolu suunaga juhis, siis kruvi pöörlemissuund ühtib ümber juhtme oleva magnetvälja jõujoonte suunaga.* (vt.joon.1)



joon.1

2.2. Solenoidiks nimetatakse poolile keritud mähist. Vooluga juhtmel summeeruvad kõrvutiasetsevate keerdude poolt tekitatud magnetväljad ning tekib magnetväli, mis on sarnane püsimagneti magnetväljaga. Pooli sisse asetatud ferromagnetikust (rauad) südamik, koondub endasse oluliselt tugevama magnetvoo kui see oleks vaakumis, õhus või mõnes teises mitteferromagnetilises keskkonnas. (Mitteferromagnetikute suhteline magnetiline läbitavus **μ** (vaakumi suhtes) on suurusjärgus 1, ferromagnetikutel aga 200…80 000, sellest ka tugevam magnetvoog raudsüdamikuga solenoidi kasutamisel). (vt.joon.2a ja 2b)

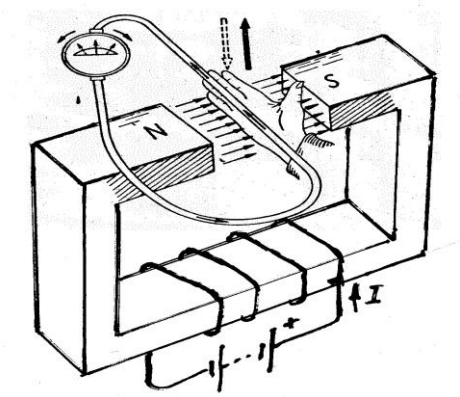


Joon.2 Solenoidpooli ümber tekkiv magnetväli: a – ilma ferromagnetilise (raud) südamikuta pool; b – ferromagnetilise (raud) südamikuga pool

3. **Elektromagnetilise induktsiooni, parema käe reegel.**

3.1. Kui keerata solenoidi otsad omavahel kokku, jättes otste vahele õhuvahe, tekib nö. „kokkukeeratud" solenoidi otste vahele jäävas õhuvahemikus magnetväli.
Kui magnetvälja paigutada elektrijuhe ning liigutada teda selliselt, et ta lõikaks liikumisel magnetjõujooni, indutseeritakse juhtmes elektromotoorjõud. Sellist efekti nimetatakse elektromagnetiliseks induktsiooniks.

Juhtmes indutseeritud elektromotoorjõu (voolu) suunda on võimalik määrata nn. „parema käe reegliga". Parema käe reegel: *„Kui asetada parem käsi magnetvälja selliselt, et magnetjõujooned suunduvad peopessa, väljasirutatud põial näitab juhtme liikumise suunda, siis sõrmed näitavad juhtmes indutseeritud elektromotoorjõu (voolu) suunda."* (vt.joon.3)



Joon.3. Elektromagnetiline induktsioon, parema käe reegel.

Juhtmes indutseeritud elektromotoorjõu (voolu) tugevus sõltub magnetvälja tihedusest, magnetväljaga haaratud juhtmeosa pikkusest ning juhtme liikumise kiirusest. Kui juhtme liikumissuund on risti magnetväla jõujoontega, siis indutseeritud elektromotoorjõudu saab väljendada seosega:

$$E = Blv$$

Kus B – magnetvoo tihedus (T); l – magnetvooga haaratud juhtmeosa pikkus (m); v – juhtme liikumise kiirus (m/s)

II Mootorrataste generaatorseadmed

1. **Mootorrataste elektrivarustus**

Mootorratta töötamiseks ja kasutuseks on funktsionaalselt möödapääsmatu omada teatud hulka elektrienergiat tarbivaid seadmeid, näiteks valgustus-, signalisatsiooni-, süüte-, ja mõnedel juhtudel ka käivitusseadmed.

Eelloetletud seadmed tarbivad elektrienergiat. Elektrienergia vajaduse rahuldamiseks on põhimõtteliselt palju viise, kuid vanemate mootorrataste puhul võime piirduda kolme lahenduse vaatlemisega:

1.1. Võtta konkreetseks läbisõiduks vajalik energiahulk akumuleerituna (aku) kaasa – lahenduse eeliseks lihtsus, kulutatava mehaanilise lisaenergia tootmise mittevajadus. Puuduseks piiratud energiaressurss. Lahendus ei ole kasutatav klassikaliste tänavasõidumootorrataste puhul. Leiab kasutust mõnedel juhtudel sportmootorrataste puhul.

1.2. Varustada mootorratas mehaanilise elektrivooluallika, generaatoriga. Generaatori ülesanne toota mootori töötamise ajal elektriseadmete tarbeks elektrienergiat. Lahenduse eeliseks suhteline lihtsus ning lahenduse odavus. Puuduseks asjaolu, et seisva mootori puhul ei ole võimalik toita elektritarbijaid. Leiab kasutust suhteliselt väikesekubatuuriliste mootorrataste ja mopeedide puhul.

1.3. Mootorratas on varustatud nii aku- kui ka generaatorseadmega. Aku tagab tarbijate toite mittetöötava mootori korral. Mootori töötamisel tagatakse generaatorseadme abil tarbijate energiatarve ning akuseadmete laadimine. Eeliseks energia tarbimise võimalus mittetöötava mootori korral (näit. parkimisvalgustus, süüteahela energiatarve käivitamisel, mõnedel juhtudel ka elektrilise käiviti ja signalisatsiooniseadmete kasutamise võimalus). Puuduseks mõningaselt keerukam tehniline lahendus ning hind.

Käesolevas käsitluses piirdume põhiliselt kolmanda lahenduse (generaatori ja akuga lahendus) vaatlemisega. Riivamisi puudutab käsitlus ka teist lahendust (ilma akuta lahendus).

2. **Mootorratastel kasutatavate generaatorseadmete liigid**

Kasutatakse põhiliselt kahte liiki generaatorseadmeid:

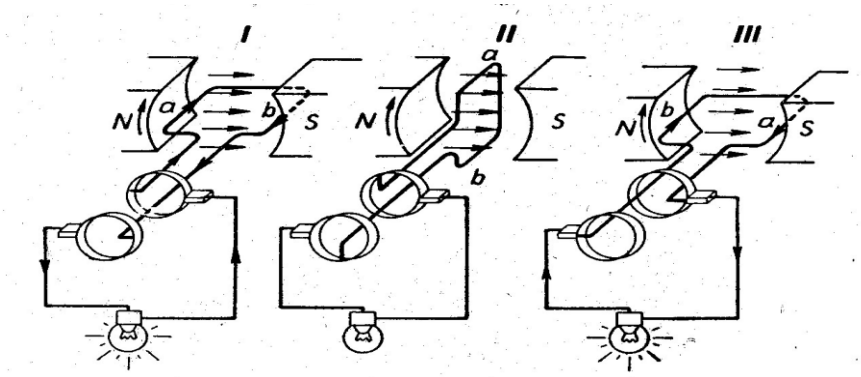
2.1. Vahelduvvoolugeneraatorid, tööpõhimõte.

Töö põhineb pöörlevas juhtmeraamis indutseeritud elektromotoorjõul, mis muudab iga 180° poolpöörde järel suunda (joon.4, pos. I ja III).

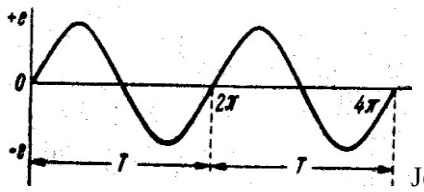
Kasutatakse rõngaskollektorit. Poolustevaheline magnetväli saadakse kas solenoidse (ergutus-) mähise abil (elektromagnet) või kasutatakse püsi- ehk permanentmagnetit.

Praktikas on mootorratastel-mopeedidel, kus generaatori võimsus suhteliselt väike, enamlevinud püsimagneti kasutamine.

Väljundis saadakse vahelduva polaarsusega siinuseliselt muutuv elektromotoorjõud (vool). Vt.joon.5.



Joon. 4. Vahelduvvoolugeneraatori töö põhimõte

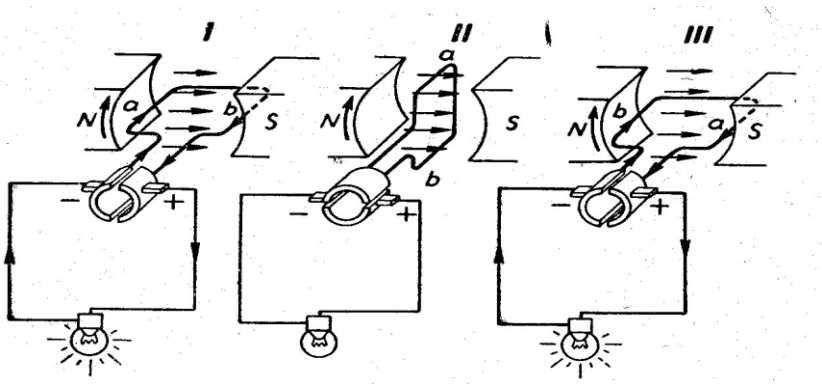


Joon.5. Vahelduvvoolugeneraatori väljundis indutseeritud siinuseline elektromotoorjõud.

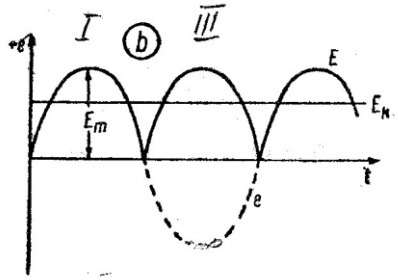
2.2. Alalisvoolugeneraatorid, tööpõhimõte.

Tööpõhimõte sama, mis punktis 2.1. kirjeldatud vahelduvvoolugeneraatori puhul, vahe kommuteerimisseadmes. Kommutaator (kollektor) koosneb kahest lamellist, mille abil toimub iga 180° pöörlemise järel pooluste ümberlülitus. Vt.Joon.6.

Väljundis saadakse ühepolaarne (+ ja – ei vaheldu) pulsseeriv elektromotoorjõud (vool). Vt.joon.7



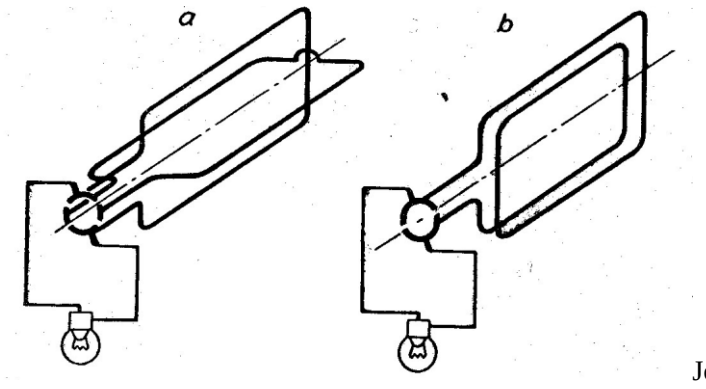
Joon.6 Alalisvoolugeneraatori töö põhimõte



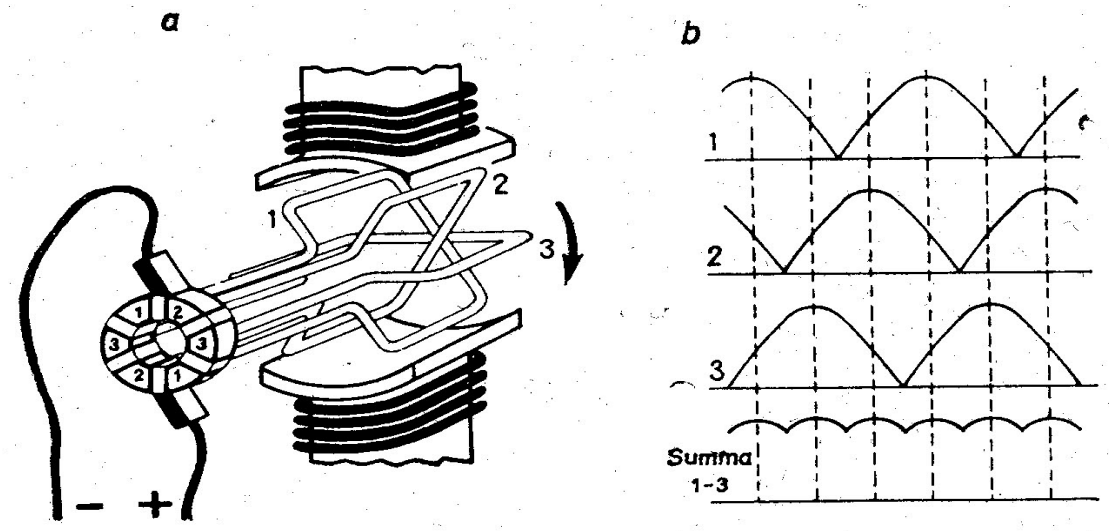
Joon.7. Alalisvoolugeneraatori väljundis indutseeritud pulsseeriv ühepooluseline elektromotoorjõud.

Väljundvoolu pulseerumise vähendamiseks asetatakse reaalsetes alalisvoolugeneraatorites magnetvälja korraga pöörlema mitte üks juhtmeraam, vaid mitu, mis asetsevad üksteisega teatud nurga all. vt.Joon.8 a.

Et generaatori väljundis saaks kõrgema pinge, tehakse juhtmeaasad mitte ühe- vaid mitme keeruga. Vt.Joon 8b



Joon.8 Ankrumähiste paigaldusviisid



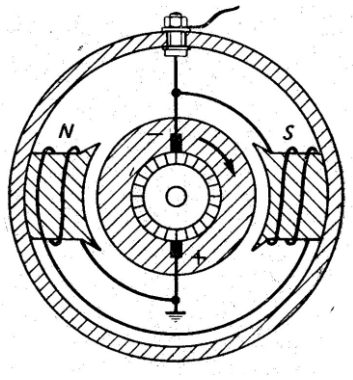
Joon.9 Näide kolme juhtmeraamiga ankrumähisest (a) ja väljundpinge pulsatsiooni vähenemisest pingete summeerumise tagajärjel (b).

Mootorratastel reaalselt kasutuses olevad alalisvoolu generaatori rootori mähised valmistatakse paljudest mitme keeruga juhtmeraamidest. Teda nimetatakse ankruks ja tema mähiseid ankrumähisteks.

Staatorimähiseid, mis tekitavad ankru ümber elektromagnetvälja ja mida (meie poolt vaadeldavate generaatorite puhul) toidetakse generaatori enda toodetud vooluga, nimetatakse ergutusmähisteks.

2.3. Mootorratastel kasutatavate alalisvoolugeneraatorite ehitus.

Mootorratastel kasutatavatel generaatoritel ühendatakse ergutus- ja ankrumähised paralleelselt. Selliseid generaatoreid nimetatakse haruvoolugeneraatoriteks. Ühendusviis vt.joon.10



Joon.10 Haruvoolugeneraator

Ehituslikult valitakse ankru- ja ergutusmähiste takistuste suhe selliselt, et ergutusmähist läbib ca.10% ankrumähises indutseeritud el.voolust.

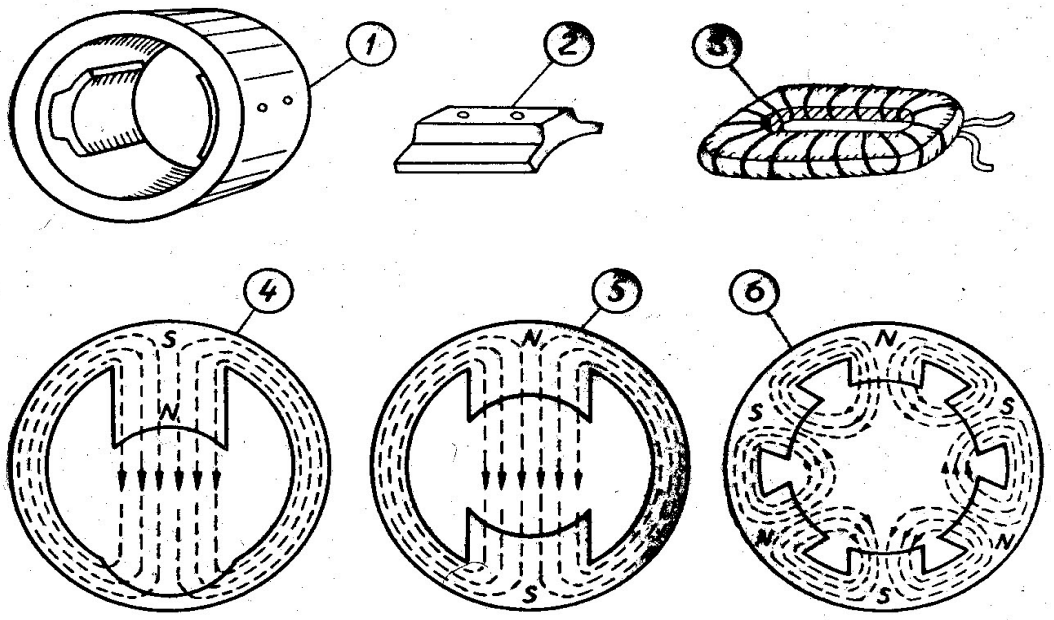
Generaator ergutub üles (st. hakkab tootma el.energiat) ilma välise vooluallikata, kuid selleks peab tal olema pooluste vahel nõrk magnetväli. See saavutatakse raudsüdamiku nn. jääkmagnetismi abil. Selleks on vajalik uue või väga pikka aega seisnud generaatorseadme puhul lasta tema ergutusmähisest lühiajaliselt (mõne sekundi jooksul) läbi elektrivool. See tekitab pooluste vahel magnetvälja mis jääb osaliselt raudsüdamikku ka pärast voolu katkestamist ning on piisav, et generaator selle abil üles ergutuks.

Vanematel mootorratastel kasutatakse peamiselt 6V pingega ja ca. 25…75W võimsusega generaatoreid. Seega generaatorit, sõltuvana võimsusest, on võimalik koormata vooluga enimalt 5…12 A.

Uuematel mootorratastel (alates 70-ndatest aastatest) on paljudel juhtudel generaatorid valmistatud 12V pingele. See võimaldab tõsta samade voolude korral generaatori võimsust ligilähedaselt kaks korda.

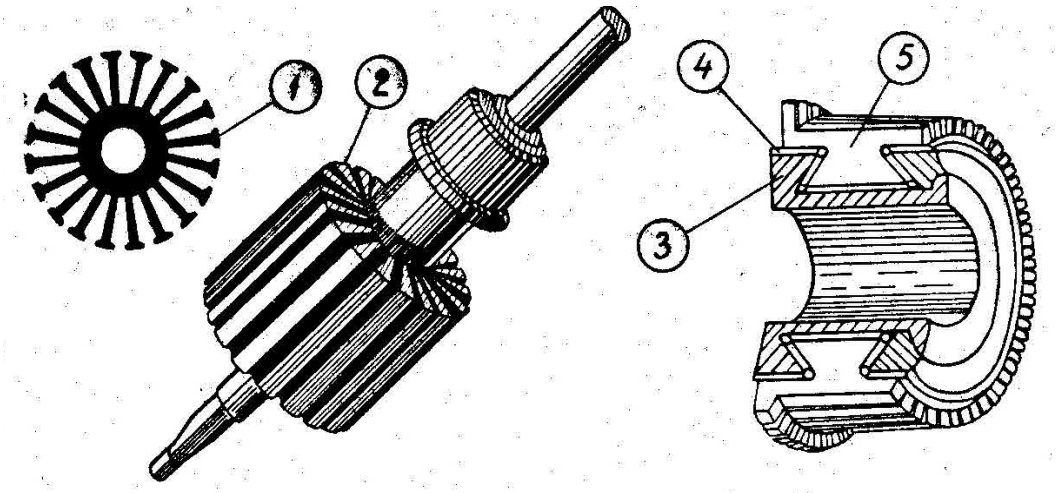
Tüüpsel mootorratastel kasutataval alalisvoolugeneraatoril asub ergutusmähis staatoril ning tema sees (või ümber) pöörleb ankur (ankrumähisega).

Generaatori staatori ja ergutusmähise ehituslikud näited vt. Joon.11



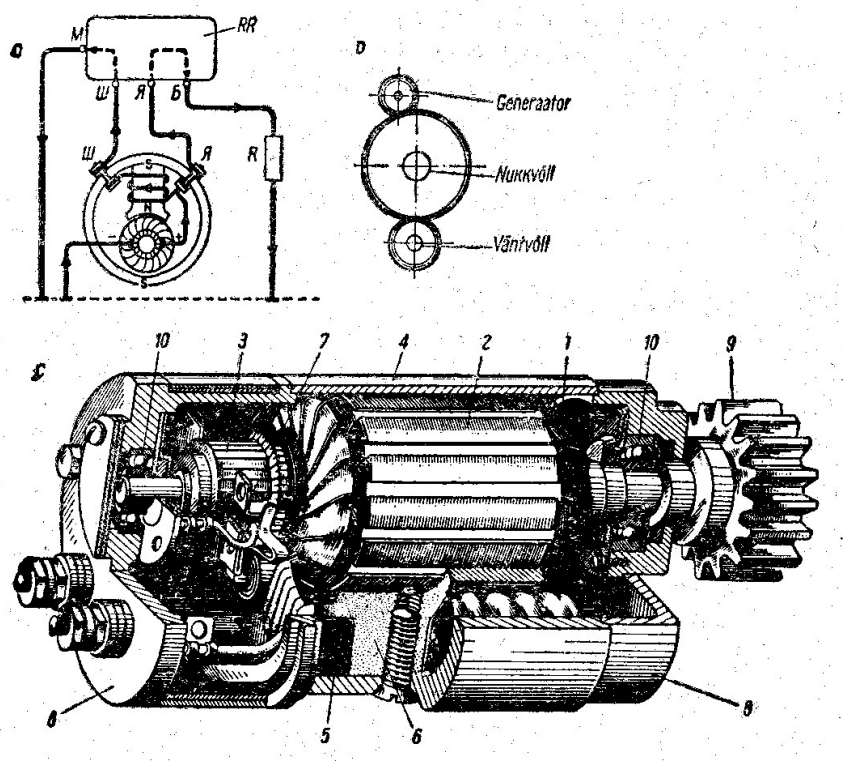
Joon. 11. 1-generaatori kere (magnetiliselt suhteliselt pehme raud); 2-pooluse king; 3-ergutusmähis; 4-ühe ergutusmähisega(elektromagnetiga) generaatori kere; 5-kahe ergutusmähisega(elektromagnetiga) generaatori kere; 6-kuue ergutusmähisega (elektromagnetiga) generaatori kere.

Generaatori ankur (vt. Joon. 12) koosneb võllile paigaldatud ketastest(1) koostatud uuretega trumlist (2) ning kollektorist. Uuretesse paigitatakse ankrumähis. Kollektor omakorda koosneb aluspuksist (3) ning purustatud vilgukivi e. mikaniidi (4) abil omavahel ja kere suhtes isoleeritud lamellidest (5)

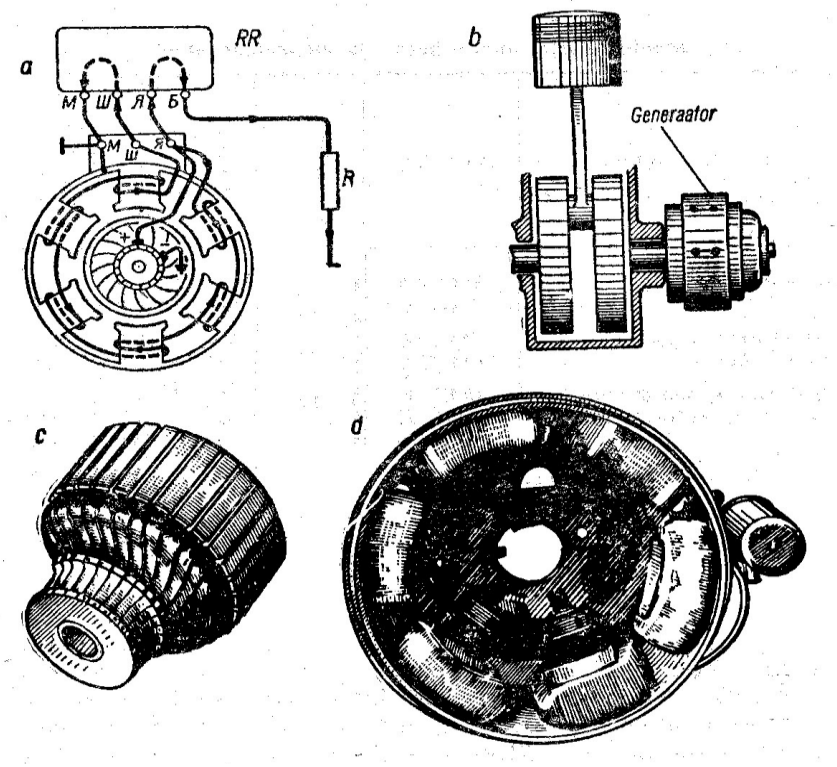


Joon. 12 Alalisvoolugeneraatori ankur

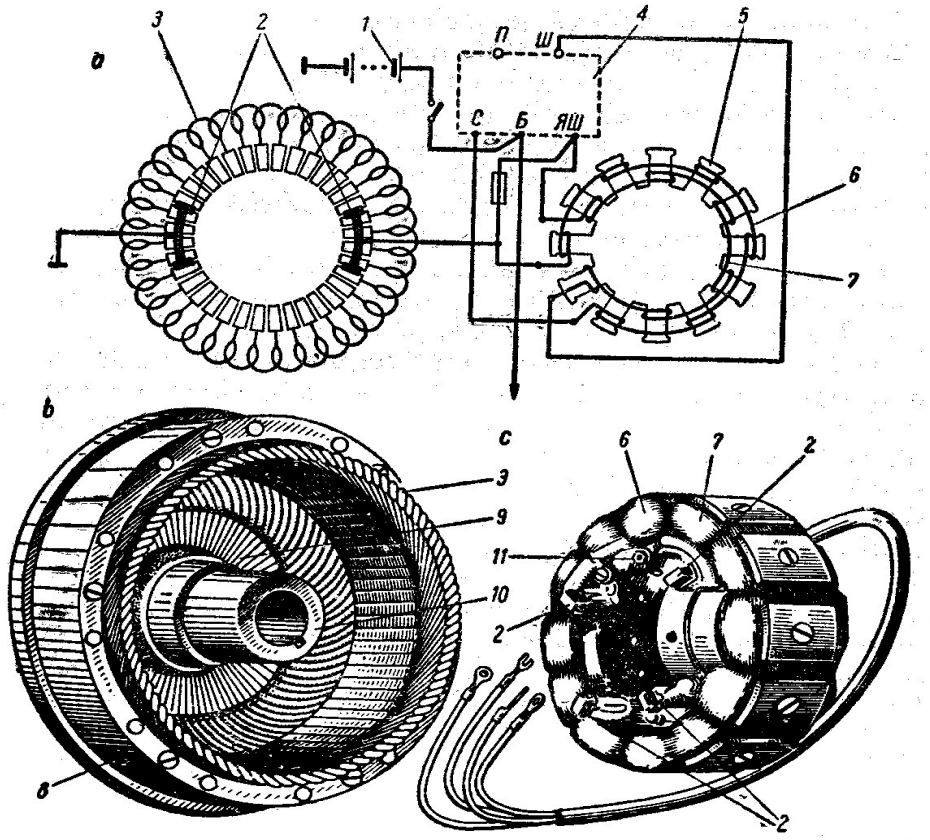
Mõningad generaatorite ehitusnäited:



Joon. 13 Hammasajami, ühe ergutusmähisega generaatori ehitus (BMW, M72)



Joon.14 Otse väntvõllilt käitatav generaator (M1A; IZ 350…IZ Jupiter) Antud näide kuue erg.mähisega, võib olla ka näiteks nelja erutusmähisega (Zündapp)



Joon.15 Ühitatud generaator-starter. (TMZ 200). Eripäraks see, et ergutusmähis(-ed) paiknevad pöörleva ankru sees ning ergutusmähiseid on kaks: kuue mähisega haruvoolugeneraatori ergutusmähis ning kuue mähisega peavoolumootori (starter) ergutusmähis.

III Generaatorite väljundpinge reguleerimise võtted

1. Üldist.

Teatavasti sõltub generaatori poolt genereeritud elektromotoorjõud, samuti väljundpinge ning sellest tulenevalt vool ankrumähise liikumiskiirusest ergutusmähiste poolt tekitatud magnetväljas, st.generaatori pöörlemiskiirusest.

Mootorratastel on väntvõlli sealt ka generaatori ankru pöörlemiskiiruse muutumise miinimumi ja maksimumi suhe sõltuvana mootori töö reziimist ca. 8…10 korda. Seega ka generaatori väljundpinge muutus samas suurusjärgus ja võib 6V süsteemi korral suurte pöörete juures küündida 20…50 Voldini.

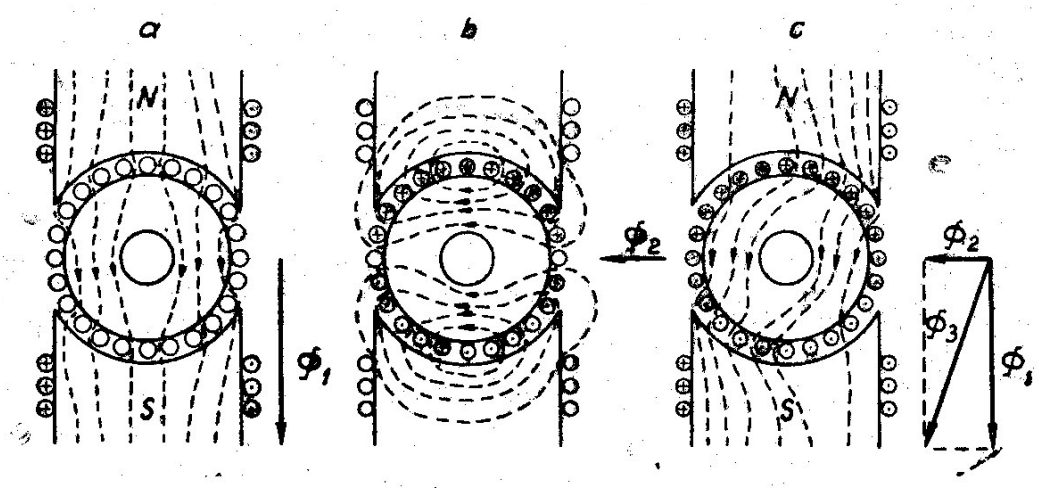
Kuna me ei saa lubada sellist pinge kõikumist, peame generaatorseadme varustama lisa reguleerseadmega. Selleks on erinevaid võtteid:

1.1. **Generaatori väljundpinge reguleerimine astmeliselt lisatakistite juurdelülitamisega ergutusahelatesse**

mootorratastel üldjuhul kasutust ei leia, kasutatakse suhteliselt väikeste pööretevahemikuga mootorite puhul (näiteks autodest GAZ67B).

1.2. **Generaatori väljundpinge(voolu) reguleerimine kolmanda harja kasutamisega**

Meetod põhineb nn.”ankrureaktsiooni” ärakasutamisel. Ankrurektsiooni tagajärjel moondub poolustevahelise magnetvälja kuju (summeeruvad koormatud ankru ja ergutusmähise magnetväljad). Nimelt pöördub poolustevaheline magnetväli mingi nurga võrra ankru pöörlemise suunas. Vt. Joon 16

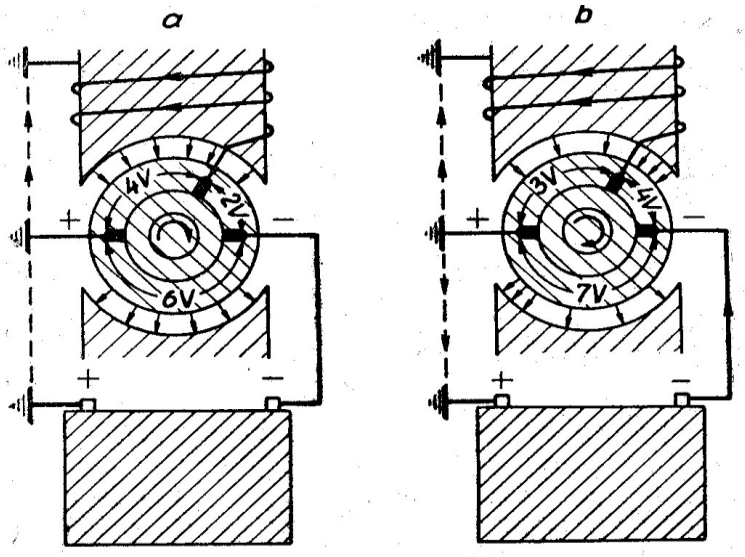


Joon.16 Ankrureaktsiooni nähe. A – ergutusmähise poolt tekitatud magnetvoo suund;
b – Ankru koormusvoolu poolt tekitatud magnetvoo suund; c – koormatud generaatori pöörlemisel tekkiv summaarse magnetvoo suund

Reguleerimise põhimõte selles, et mida enam koormatakse generaatori ankrut, seda suurem on ankrureaktsioon. Selle tulemusena aga nn „kolmanda harja pinge vastaspooluse suhtes, mis toob omakorda kaasa ergutusmähise pinge(voolu) langemise ja sealt ka poolustevahelise magnetvälja nõrgenemine. Tulemuseks on ankrus indutseeritud pinge(voolu) vähenemine. Vt.joon 17

Süsteemi eeliseks on suhteline töökindlus – ainus sädelusttekitav ja kuluv osa on kommutaator (kollektor-hari).

Süsteemi puuduseks aga asjaolu, et <u>ei saa käitada ilma akuta – väikese koormuse korral ankrureaktsioon väga väike, mistõttu generaatori väljundpinge võib kasvada ohtlikult kõrgeks.</u>



Joon .17 Kolme harjaga generaatori väljundpinge(voolu) reguleerimistsükkel. a – generaatori pöörded on madalad, ankrureaktsioon väike; b – koormus suur, ankrureaktsiooni tulemusena poolustevaheline magnetväli pöördunud, ergutusmähisega ühendatud kolmandal harjal pinge langenud, selle tagajärjel poolustevaheline magnetväli nõrgenenud, mis toob kaasa laadimispinge(voolu) langemise.

1.3. Generaatori väljundpinge(voolu) reguleerimine mehaanilise vibreerkontaktiga relee abil

Reguleerimisprintsiip seisneb ergutusmähise perioodilises väljalülitamises relee vibreeriva kontakti abil. Relee-regulaatorid võiks jagada kolme põhiklassi:

- <u>Üheastmelise reguleerimiskäiguga</u> relee-regulaator. (M72) vt.joon 18.

<u>*Algolukord*</u> - Ergutusmähis on ühendatud ankrumähisega otse paralleellülitusse.

<u>*I aste*</u> - Pinge tõusul üle soovitava piiri avaneb relee-regulaatori normaalselt suletud kontakt ning ergutusahelasse lülitatakse lisatakisti, mis vähendab ergutusvoolu, selle tagajärjel nõrgeneb poolustevaheline magnetväli. Tulemuseks väljundpinge(voolu) vähenemine. vt.joon 18.

- Kaheastmelise reguleerimiskäiguga relee-regulaator

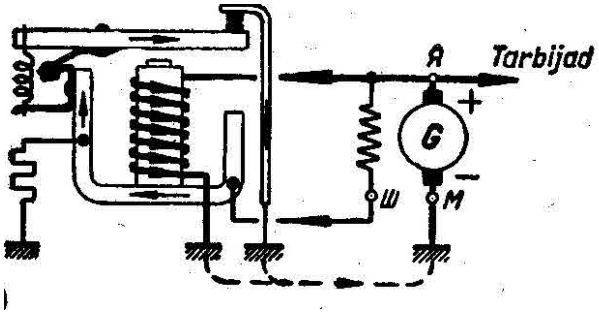
Et vähendada vibreerkontakti sädelust (tõsta töökindlust) tehakse praktikas sageli reguleertoiming ümberlülitava kontakti abil kaheastmelisena (IŽ, Tuula, Bosch-tüüpi releedega mootorrattad) vt.Joon.19

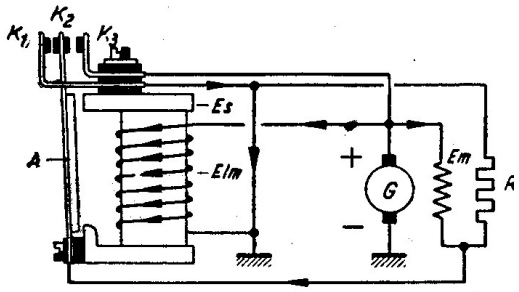
Kaheastmelise pingeregulaatori tööd võiks kirjeldada alljärgnevalt:

Algolukord - Ergutusmähis on ühendatud ankrumähisega otse paralleellülitusse.

I aste - Pinge tõusul üle soovitava piiri avaneb relee-regulaatori normaalselt suletud kontakt ning ergutusahelasse lülitatakse lisatakisti, mis vähendab ergutusvoolu, selle tagajärjel nõrgeneb poolustevaheline magnetväli. Tulemuseks väljundpinge(voolu) vähenemine.

II aste - Kui aga pöörded jätkavad kasvu ning väljundpinge tõuseb koos sellega ikkagi üle soovitava piiri, siis lülitab relee-regulaator algselt avatud kontakti kokku ja sellega ergutusmähise tööst välja (reeglina lühistatakse). vt.Joon.19





Joon.18 Üheastmeline relee-regulaator Joon.19. Kaheastmeline relee-regulaator

Pingeregulaatoritel kasutatakse veel pingeregulaatori südamikule mähitud mõne keerulist **korrigeerivat mähist** – juhul, kui suurtel pööretel muutub laadimisvool liiga suureks, hakkab korrigeeriv mähis rakendama lisajõudu relee ankrule ja sellega piiratakse mõningases ulatuses ülemäärast laadimisvoolu (M-72). Kokkuvõtteks võib öelda, et korrigeeriva mähise abil kontrollib relee-regulaator lisaks pingele ka koormusvoolu.

Kasutatakse veel ka mõnedel relee-regulaatoritel nn. **kompenseerivat mähist** (M1A). Samuti mähitud relee raudsüdamikule, järjestiklülituses ergutusmähisega ning ühtlustab laadimisvoolu väga madalatel ja väga suurtel pööretel.

- . „Bosch" tüüpi relee-regulaatorid

Nimetatud relee on suhteliselt laialt levinud. Kasutati laialdaselt 30-ndate aastate Saksamaal toodetud mootorratastel, samuti mitmetel Euroopas toodetud pärastsõjaaegsetel mootorratastel. Põhjuseks eeskätt kompaktsus, suhteline lihtsus, odavus ja rahuldavad reguleeromadused. Relee põhiliseks eripäraks on asjaolu, et ühel sambal on nii pinge- kui ka voolumähis, mis täidab ühtlasi ka korrigeeriva mähise rolli ning tagasivoolurelee.

Kuna ühel sambal mitu funktsiooni, vajab Bosch'i relee väga täpset reguleerimist.

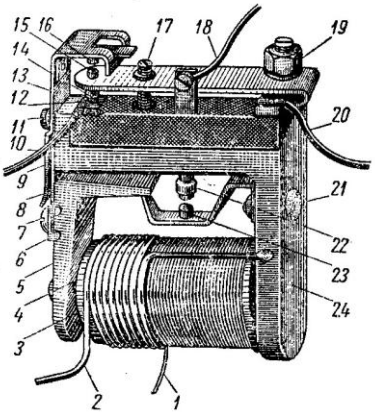
Mõningad reguleermõõdud:

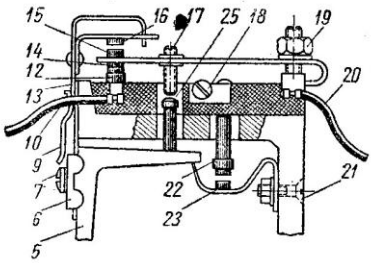
- Raudsüdamiku ja ankru (mõõdetuna kleepumisvastase needi kõrvalt) vahe peab olema ca.2,5mm. Reguleeritakse ankru peal oleva pronkskõrva painutamisega
- Vahe ankru 5 tagaküljе ja relee ikke vahel peab ole 0,3…0,5 mm
- Tagasivoolurelee kontaktide vahe 0,5…0,7mm
- Kontaktide 15 ja 16 vahe 0,2…0,3mm

Reguleerimine:

- Pannes ankru ja raudsüdamiku vahele 1mm kaliibri ja vajutades ankru kokku (kaliiber vahel) peavad tagsivoolurelee kontaktid 22 ja 23 sulguma (sulgumismoment). Kontrollida saab oommeetri või kontrollambiga.

- Pannes ankru ja raudsüdamiku vahele 0,5…0,55mm kaliibri ja vajutades ankru kokku (kaliiber vahel) keeratakse reguleerkruvi 17 sellisesse asendisse, et kontaktid 12 ja 14 hakkaksid avanema. (avanemismoment). Konrtollida saab oommeetri või kontrollambiga.
- Pannes ankru ja raudsüdamiku vahele 0,2…0,25mm kaliibri ja vajutades ankru kokku (kaliiber vahel) peavad hakkama kontaktid 14 ja 15 sulguma. (sulgumismoment). Konrtollida saab oommeetri või kontrollambiga. Reguleerida saab kontakti toetava vasktoe 13 painutamisega.
- Edasi reguleeritakse tööolukrras: pinget kruvi või mutriga 19, laadimispinge(voolu) ssuurust ja sõltuvust mootori pööretest kruvist 17.





Joon.20. BOSCH tüüpi relee-regulaatori ehitus.
1-massijuhe; 2-voolumähis, generaatori isoleeritud harjale; 3-raudsüdamik; 4-kleepumisvastane neet; 5-ankur; 6,7-tugiseib koos reguleerkruviga; 8-lehtvedru; 9-ankru piiraja; 10-massi ühendatav juhe kontaktilt 12; 12,14-maasikontakt; 14,15-vibreeriv pingeregulaatori kontakt; 15,16-pingeregulaatori norm.avatud kontaktipaar (ülemäärase pinge(voolu) korral lühistab ergutusmähise); 17-laadimispinge reguleerkruvi (kõikuvus sõltuvalt pööretest); 18-aku ühendusjuhtme klemm; 19-pinge reguleerimise mutter (kruvi) 20-ergutusmähisele ja lisatakistile (Ühenduskoht) minev juhe; 22 ja 23 tagasivoolurelee kontaktid; 24-ike; 25-klaaskuul

1.4. **Generaatori väljundpinge(voolu) elektroonsed regulaatorid**.

Tänapäeval on hakatud valmistama ka vanadele mootorratastele sobitatud elektroonseid pingeregulaatoreid. Nii näiteks valmistatakse Bosch tüüpi releede asenduseks eri marki mootorratastele lihtsalt asendatavaid ja kinnitustelt sobivaid regulaatoritr variante.

Üldjuhul on muidugi elektroonsete regulaatorite reguleerimistäpsus ja töökindlus olulisel määral kõrgem kontaktreleedest. Asendades kaotame aga osa originaalsusest, seega siin on valik, mida eelistada.

IV Tagasivoolurelee

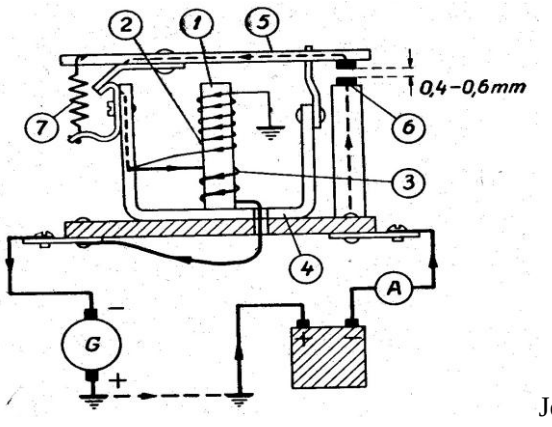
1. Generaator tuleb lahutada seisuajaks akust. Vastasel korral hakkab aku toitma generaatorit, generaator läheb mootorireziimi, mähised kuumenevad üle, generaator rikneb, akuplaadid võivad ülekoormuse tõttu kaarduda, puruneda jne…

Sellise olukorra välistamiseks kasutatakse mootorratastel nn. tagasivoolureleed. Relee sambale on keritud kaks mähist, välisahelatega paralleelselt ühendatud pingemähis ja järjestikku voolumähis.

Kui generaator käivitub, ergutub üles, saavutab pinge 6,6…7V, tõmbub relee ankur, sulguvad relee kontaktid ning relee on ühenduses akuga.

Kui mootori, vastavalt ka generaatori, pöörded langevad ja generaatori poolt väljuvpinge muutub madalamaks aku pingest, tekib nn. tegasivool. Kui tagasivool kasvab 0,5…3,5A, väheneb relee tõmbejõud piirini, kus ankru vedru avab kontaktid ning edasi on välditud aku tühjenemine läbi generaatori. Vt.Joon.21

Elektroonsete pingeregulaatorite juures asendab tagasivoolureleed diood.



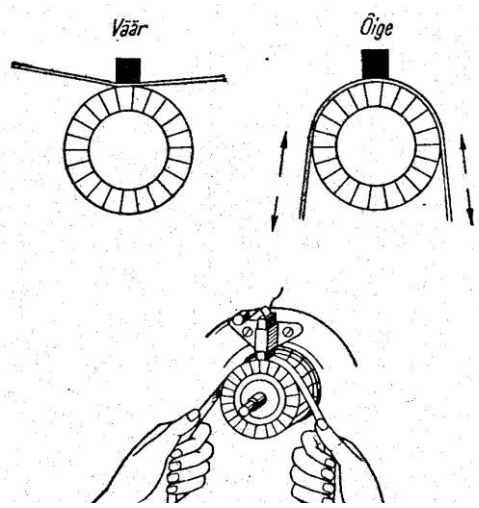
Joon 21 Tagasivoolurelee

<u>V Generaatorite ja laadimisseadmete hooldus ning tüüprikked</u>

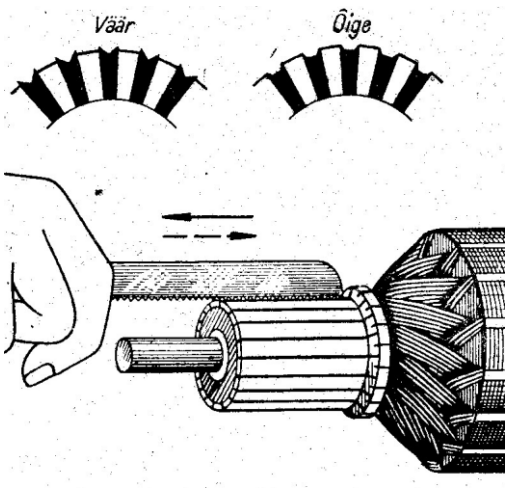
1. **<u>Alalisvoolugeneraatorite hooldus ja tüüprikked</u>**

Generaatorite hooldust vajavad ja rikkealtimad sõlmed:

- **Laagrid** (ajamiga käitatavad generaatorid) – perioodiline määrimine, laagrite vahetus
- **Harjad** – vajavad perioodiliselt vahetamist (kulumine).
Vahetusel jälgida harja materjali. Mootorrataste generaatoritele ei sobi pronksgrafiitharjad, mis on ette nähtud starteritele – söövad kollektorile sisse. Uued harjad vajavad sobitamist kollektori ja harjahoidjaga.
- **Harjahoidjad, vedrud** – vajavad perioodilist puhastust. Kinnijäämisel sädeldab kollektorit.
- **Kollektor** – vajab perioodilist puhastust, ka. lamellide vahede väljapuhastamist. Puhastamisel jälgida kollektori pinnasiledust. Kui pind ei ole piisavalt peene abrasiiviga puhastatud, sööb kiirelt harjad ära. Pind töödelda pärast puhastust mitte jämedama kui 600…1000 teralisusega abrasiivpaberiga. Kui kollektor on tugevalt sissesöönud, tuleb pind üle treida ja lihvida. Kollektori radiaalsuunalise viskamise vältimiseks treida tsentrite vahel.



Joon. 22, Kollektori puhastamine



Joon. 23 Kollektorilamellidevahelise vilgu väljapuhastamine

2. **<u>Releede hooldus, enimesinevad rikked.</u>**

- **Kontaktide kokkupõlemine** – põhjuseks sädelus, mille tagajärjel tekib tüüpiliselt „–„ poole kontaktisse õnarus ja + poolel olevale kontaktile mügarik. Lõpuks jäävad kinni.
- **Kontaktide kulumine** – mehaanilisele kulumisele lisandub nn. erosioon
- **Vedrude väsimine või pehmenemine** – väsimuse tulemusena võib muutuda relee rakenduspinge, vedru purunemine. Vedru pehmenemine tekib reeglina ülekuumenemise

tulemusena, näiteks lühiajaline elektriline lühis või väga pikaajalise ekspluatatsiooni järel (nn.väsimine).

- **Mähiste ülekuumenemine** – tekib ülekoormuse tulemusena ja üldjuhul ei ole remonditav, vajab väljavahetamist.
- **Katkestused mähistes** – Põhjuseks vibratsioon või mehaaniline vigastus. Kui katkestuskoht on väljaviikude juures, (sageli see nii on) on võimalik remontida jootmise või hülssimise teel.

3. **Laadimisrikked teel ja nende kõrvaldamise viisid.**

- **Generaator ei anna voolu** – kõigepealt kindlaks teha, kas rike generaatoris või regulaatoris.

Releeplokis on tegelikult kaks võimalust: Kas tõrgub tagasivoolurelee või releeregulaator. Selleks:

1. Alguseks proovida vajutada kokku tagasivoolurelee ankur. Kui tekib laadimine, on rike relees ning see tuleb ajutiselt lühistada. Mootori seiskamisel tuleb aku tühjenemise vältimiseks läbi generaatori kohe lahti ühendada aku ots.
2. Kui tagasivoolurelee kokkuühendamine ei andnud tulemust, tuleb ühendada ergutusnähis releeregulaatorist mööda. Laadimissüsteemid on enamasti lahendatud nii, et regulaator toimib ergutusmähise massiotsa ja massi vahel (Bosch tüüpi regulaatoritega Jawa, Zündapp, BMW, IŽ, M-72).

Kui me nüüd ergutusmähise ühe otsa (Vene päritolu tehnikal (Ш) ühendame otse massi ning dünamo hakkab voolu andma, siis on põhjust arvata, et tõrgub releeregulaator e. pingereguleerimissüsteem.

Teel olles on lahenduseks ühendada ergutusmähis massi näiteks läbi pirni. Selleks sobiks, arvestades et vajalik ergutusvool on suurusjärgus 0,1…0,5A, näiteks 6V ja 1…3W pirn. Kui kasutada näiteks 5W pirni, siis peab aku ülelaadimise vältimiseks mõnda aega vahepeal sõitma aku pealt.

3. Kui tagasivoolurelee lühistamine ja ergutusmähise otselülitus ei anna soovitud tulemust, võiks üle kontrollida harjad ning kui ka see ei anna tulemust, siis tuleb remondikohta sõita aku pealt. Akut saab välioludes laadida ka näiteks 12V süsteemiga auto aku pealt, pannes laadimisahelasse järjestikku näiteks 6V ja 25…45W pirni.