

EIS

TEHNILINE RINGVAADE

MASINAEHITUSE, LAEVAEHITUSE, ELEKTROTEHNIKA, TEHNOLOOGIA, EHITUSTEADUSE JA ARHITEKTUURI AJAKIRI.

Jlmub iga kuu 1. ja 15. E. T. S. ajakirja kaasandena.

SISU: Elektrimõetmise viisid. Laeva mõtetudest ja mõetmisest.

ELEKTRIMÕETMISE VIISID.

Insener A. Markson.

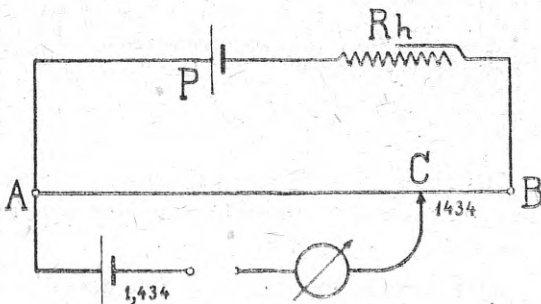
IV.

Traat AB on homogeen, $\frac{r'}{r} = \frac{l'}{l}$, kusjuures l ja l' punktide C ja C' kauguseid punktist A kujutavad, nõnda et kirjutada võib:

$$E' = E \cdot \frac{l'}{l}.$$

Sealt saame siis kaks opereerimise viisi:

1) Ühetaoline (homogeen) traat AB on mööda 1,5 m pikkust joonelauda tõmmatud, missugune ise millimeetriselt ärajaotud, E on üks Latimer-Clark'i normaalelement, emjõuga = 1,434 volti 15° C juures.

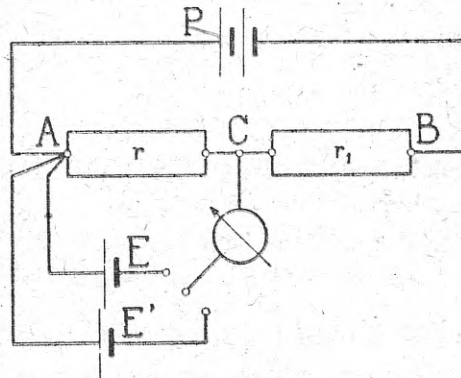


Joon. 31.

Kinnitame punkt C jaotuse 1434 juure ja muudame rheostaadi R_h abil voolukõrgust I seni, kuni galvanomeeter nullpunkti peatama jääb. Sel puhul kujutab iga millimeeter traadi pikkusest $\frac{1}{1000}$ volti, ja ükskõik, missuguses kohas punkt C seisab, võib joonelaua peal emj väärtust otsekohe ära lugeda.

Olgu näituseks E' Danieli element ja punkti C seisukoht 1069 juures, siis võib ütelda, et elemendi emj 1,069 volti on.

2) Punkt C jääb kindlaks, aga takistusi AC ja CB muudetakse nõnda, et galvanomeeter tasakaalu jääb. Kogutakistus AC+CB peab mõetmise ajal muutumataks = R jääma.



Joon. 32.

Mõlemad takistused AC ja CB seisavad kahest üksteisele sarnasest kastist koos, igalühel 11110 oomi takistust. Mõlema kasti kogutakistusest võetakse siis kokku:

$$r + r_1 = 11110 \text{ oomi.}$$

Kui jõuallika P emj 2 volti, siis on voolukõrgus ringis PACB:

$$i = \frac{2}{11110} \text{ ampeeri.}$$

Et ühe emjõule $E = 1,434$ volti tasakaalu kätte saada, tuleks kastis A takistus, mille väärtus:

$$r = \frac{1,434 \cdot 11110}{2} = 7958 \text{ oomi,}$$

võtta ja kastis B vastavalt $r_1 = 3152$ oomi.

— Galvanomeeter on siis tasakaalule väga lähedal; reguleerimine viiakse sellega lõpule, et takistust r ühe ehk rohkem üksuste võrra suurendakse ehk vähendakse, mille võrra ka takistust r_1 vähendada ehk suurendada tuleb. Selleks on küllalt, kui ühest kastist pistjad teise kasti sellesamade väärtuste alla üle kantakse, nõnda et ikka $r + r_1 = 11110$ oomi jääb.

Niisama tuleb ka emjõuga E' talitada. Kui r' ja r_1' takistused ($r' + r_1' = 11110$), millega tasakaal kätte saadakse, siis on:

$$E' = E \cdot \frac{r'}{r}$$

Näitus: Kahe Latimer-Clark'i normaal-elementi võrdlus omavahel, millest üks firma Hartmann ja Brauni ja teine Carpentier ehitatud.

	r	r_1	
Hartmann-Braun E.	7704	3398	$t = 14,5^\circ$
Carpentier E'	7712	3406	$t = 15^\circ$

$$\frac{E'}{E} = \frac{7712}{7704} = 1,001.$$

Mõlemal elemendil on ühetaoline emj, tähendab kõrvalkaldumisega 0,1%.

Märkus: Kui takistust r ühe oomi võrra muudetakse, muutub potentsiaali vahe takistuse r näpitsete vahel $\frac{1}{11110}$ voldi võrra ja galvanomeetrist läbikäiv vool on:

$$i = \frac{1}{11110 \cdot (\zeta + g)}$$

kusjuures ζ kasti osataktus. Kui $\zeta = 10$ oomi, $g = 216$, siis on $i = \frac{1}{11110 \cdot 226} = 0,4$ mikroampeeri, mis galvanomeetrite 0,9 millimeetrilise väljalöögi annab.

Selle meetodi tarvitamise juures tuleb silmas pidada, et elementidest E ja E' mingisugune kõvem vool läbi käia ei tohi, mis nende emjõudusid muuta võiks.

Et opereerimise ajal tekkida võivat kõrgemat voolukõrgust elementides ärahoida, tuleb nende vooluringi ühendada takistus 100000 oomi kuni 1 megoom, missugune takistus siis, kui galvanomeeter nullpunkti jõuab, lühikeselt ühendakse. Kui siis peale seda galvano-

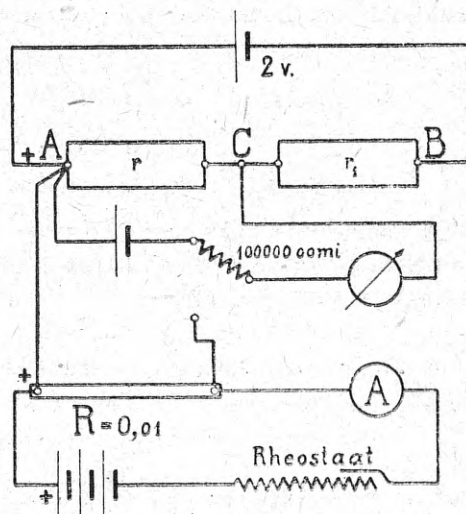
meeter paigast liigub, on tema tasakaalu viimiseks küllalt, kui takistust r vähe muudetakse.

See meetod, mida ka kompensatsiooni meetodiks nimetakse, võimaldab kõiki püsiva voolu tehnikas ettetulevaid mõetmisi läbi viia, sest need mõetmised lasevad ennast potentsiaali vahede mõetmiste peale üle viia:

1) Elemendi emjõu mõetmine, normaalelementi emjõuga võrreldes.

2) Nõrga takistuse mõetmine, võrreldes normaaltakistuse ja mõedetava takistuse näpitsete vahel tekkivaid potentsiaali vahesid, kui mõlematest takistustest ühekõrgune vool läbi käib.

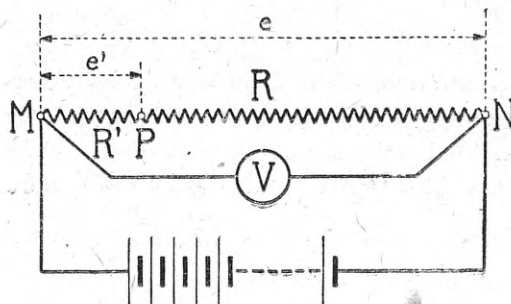
3) Voolu mõetmine sellega, et normaaltakistuse näpitsete vahel, millest mõedetav



Joon. 33.

vool läbi käib, potentsiaali vahesid mõedetakse. Vaata kõrvalolev sheemia ampeermeetri gradeerimiseks (kuni 150 amp.).

4) Kõrgema kui 1,5 volti potentsiaali vahe



Joon. 34.

mõetmine. Potentsiaali vahe e tekitab suure takistuse R lõpupunktide MN vahel, missugusest takistusest ühetaoline vool läbi käib. Kõige pealt tuleb potentsiaali vahe e' , mis vähem kui 1,5 volti, sündsalt otsitud punkti P ja otsapunkti M vahel mõeta, millest järgneb:

$$\frac{e}{e'} = \frac{R}{R'} \text{ ja } e = e' \cdot \frac{R}{R'}$$

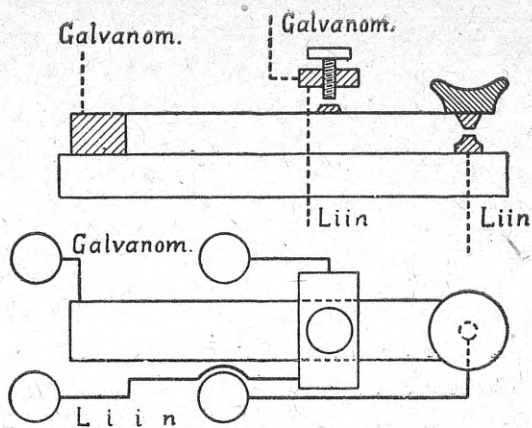
Olgu $e = 150$ volti, $R = 10000$ oomi. Võtame $R' = 100$, mis annab $e' = 1,5$ volti ja mis voltmeetri V , missugune derivatsioon näpitsete MN vahel üles seatud, väljaproovimise ja sissereguleerimise võimalust kujutab.

Lühikese ühenduse võtme tarvitamine.

Mõetmiste juures on soovitav galvanomeetri vooluringi üles seada lühikese ühenduse võtit, mille mõte on, et peale normaalelemendi voolu katkestamist galvanomeeter enese peale lühikeselt ühendakse, mille tõttu igasugused ilmaasjatad raami oscillatsioonid ära hoitakse.

Siin kõrval on selle riistakese sheema.

Ülemalpool ettekantud põhimõtted on kompensatsiooni meetodi tarvitamise kahel praktilise aparadi, mille nimetused potentsiomeetrid,

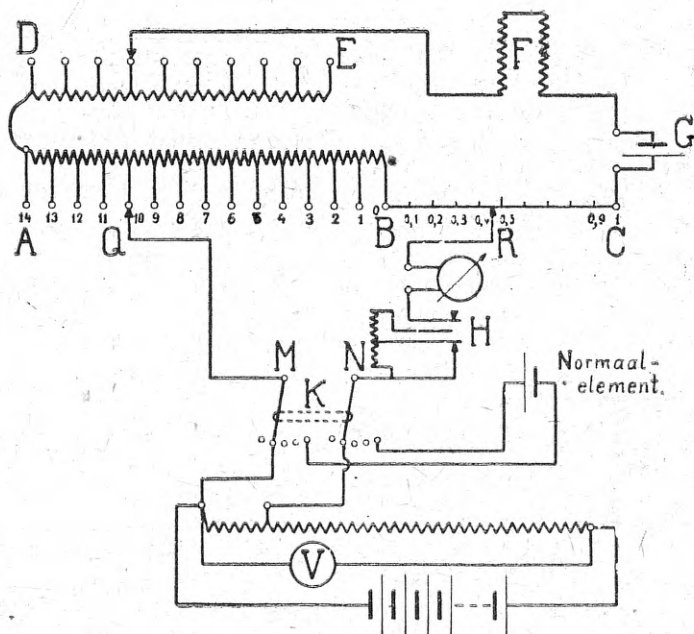


Joon. 35.

ehitusviiside peale viinud, ja nimelt: traadiga potentsiomeeter ja poolidega potentsiomeeter. Meie anname allpool ühe iseäranis lihtsa potentsiomeetri sheema voltmeetri gradueerimiseks, mille nimetus

Cromptoni potentsiomeeter.

Kalibreeritud traat on 14 pooli peale määratud — punktide AB vahel äratähendud. Väikene osa traati on sirgejoonelisel punktide BC vahel tõmmatud ja nimetakse mõedutraadiks; sirgejoonelise ja iga pooli peale määratud traatide takistused on ühesuurused. Libi-



Joon. 36.

seja kontakt Q liigub mööda 14 pooli näpitsid ja teine R mööda traati BC.

Kogu aparaadid, mille potentsiaali vahesid võrrelda tahetakse, kinnitakse ühe kahe-nabalise kommutaatori K kontaktide rea külge, mille ümberseadjad MN kontaktidega Q ja R, läbi galvanomeetri, ühendust loovad.

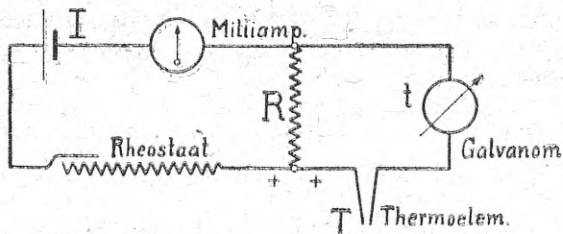
Galvanomeetri võti H on nõnda ehitud, et voolu võib läbi kahe takistuse kinnitada ja niisama võib viimaseid kohalise käsituse läbi lühikeselt ühendada. Tarvisminev vool võetakse väikesest batareist G, mille vooluringi tellitav takistus, mis ühest poolide seeriast DE koos seisab, ja rheostaat F, ühendud on. 15° C juures on normaalelemendi emj 1,434 volti; kontakt Q lükatakse näpitse 14 peale ja kontakt R seatakse 34. jaotuse kohta sirgekstõmmatud traadil; galvanomeetri tasakaalu kättesaamiseks tuleb siis takistusi DE ja rheostaati F sündsalt tellida, mille järe aparadi jaotused otsekohe voltisid kujutavad. Selle aparadiga võib kuni 1,5 volti maakselselt mõeta, üks jaotus kujutab $\frac{1}{1000}$ volti,

nii et kuni $\frac{1}{10000}$ volti takseerida võimalik on.

Thermo-elektromootorliste jõudude mõetmine.

Thermo-emjõud on väga nõrgad. Plaatinast ja plaatina iriidiumist koosseival paaril mis kõrgete temperatuuride mõetmiste juures tarvitusele võetakse, on emj 12 kuni 13 millivolti 20° ja 1050° temperatuuri vahede juures. Paaril: raud-konstantaan on 7,8 millivolti 0° ja õhu ebullitsiooni vahel.

Emjõud mõedetakse kompensatsiooni meetodi järel, vaata sheema. Ühe rheostaadi



Joon. 37.

abil reguleeritakse voolukõrgus I nõnda sisse, et galvanomeeter tasakaalu jääb. Sel tingi-

misel on thermo-elementi emj temperatuuri intervalli $T - t$ juures $= R \cdot I$, kusjuures R tuntud on ja I ampeermeetriga mõedetakse.

Tarvitusele võetakse prätsisiooni milli-ampeermeeter ja üks seeria standarttakistusi $R = 0,05$, $R = 0,1$, $R = 0,15$ jne. oomi, viimaste asemel ehk ka lord Kelvini kahekordse silla kalibreeritud takistusetraat.

V. Voolukõrguste mõetmine.

Liikuva raamiga galvanomeeter võimaldab enesega voolukõrguse mõetmist kuni mõne mikroampeerini. Selleks on ainult vaja kindlat K võrdluses $a = K \cdot I$ tunda. Kuidas kindlat K leida — vaata «galvanomeetri ülesseadimine».

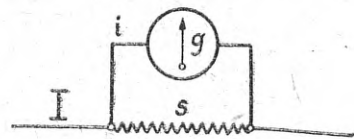
Liikuva raamiga galvanomeeter, $g = 216$ oomi, kindel 2,4 megoomi, lööb 2,4 jaotust ühe mikroampeeri juures välja ja 240 jaotust 100 mikroampeeri juures. Ühe shundiga, mille kasvutamise koeffitsient 10 on, saadakse 240 jaotuse juures 1000 mikroampeeri, niisama koeffitsiendiga 100, 10000 mikroampeeri, tähendab 0,01 ampeeri.

Mõetmiste kergendamiseks ja kiirendamiseks on hea, kui iga jaotus joonelaual teatud kindlat voolu väärtust $\frac{1}{10^p}$ kujutab (näituseks

1 jaotus $= \frac{1}{10}$ milliampeeri).

Seda resultaati võib kätte saada, välja arvates shundi väärtust võrdlusest $i = I \cdot \frac{s}{g + s}$ kusjuures i ja I mikroampeerides võetud.

Olgu n jaotuste arv, mis galvanomeetrist



Joon. 38.

läbikäiva voolu i läbi tekkib:

$$n = K \cdot i \text{ ja } i = \frac{n}{K},$$

$$\text{kust järgneb: } \frac{n}{K} = I \cdot \frac{s}{g + s}.$$

n on jaotuste arv, mis välisvooluringist läbikäivat voolu I mõedab.

Kui tahetakse, et 1 jaotus $\frac{1}{10^p}$ mikroampeeri kujutab, siis tuleb kirjutada:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{10^p} \cdot \frac{s}{g+s},$$

millest s ennast väljatõmmata laseb.

Olgu 1 jaotus $= \frac{1}{10}$ milliampeeri $= \frac{10^3}{10}$ mikroampeeri $= 10^2$ mikroampeeri. $K = 2,4$, $g = 216$. Eelmine võrdlus annab:

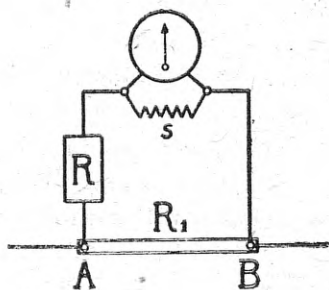
$$\frac{1}{2,4} = 10^2 \cdot \frac{s}{g+s}; \quad s + g = 240 \cdot s$$

$g = 239 \cdot s$, millest: $s = \frac{216}{239} = 0,904$ oomi.

See shunt ehitakse ühest vasktraadi tükist, mille takistust Wheatstone sillaga mõeta võib. 0,3 mm läbimõeduga vasktraadil on meetri pealt 0,2255 oomi takistust, 0,904 oomi saab neljameetrilise pikkuse juures. — Shundiks võib ka 0,5 mm läbimõeduga argentaantraati tarvitada, millel 4 oomi meetri pealt takistust.

Kõrgemate voolude mõetmine.

Sel viisil kõrgemate voolude mõetmise juures ühe väikese takistusega shundi tarvitusele võtmist tuleb haryem ette. Neil juhtumistel on soovitavam kasutada ühte teist sisseaset, ja nimelt galvanomeetrit ühe normaal-takistuse, mille väärtused $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{100}$, $\frac{1}{1000}$ oomi, näpitsete vahel kui voltmeetrit lülitades, missugune takistus nõnda ehitud olema peab, et ta maksimaalset, mõedetavat voolukõrgust ilma soojaksminemata välja kannatada võib.



Joon. 39.

Siis gradueeritakse galvanomeeter volti-des, nii et üks volt joonelaul saja millimeetrilise väljalöögi tekitab. Montaash selle operatsiooni tarvis on seesama, kui galvanomeetri

kindla leidmise juures (Vaata «galvanomeetri ülesseadimine»).

Eksperimentaalselt reguleeritakse takistus R ($R = 10000$ kuni 20000 oomi) ja shunt s nõnda sisse, et ühe Danieli elemendi, $E = 1,08$ volti, mõju all galvanomeeter 108 jaotust välja lööks. Neil tingimistel on 1 volt $= 100$ mm ja 1 jaotus kujutab $\frac{1}{100}$ volti.

Peale seda lülitakse galvanomeeter ühe takistuse R_1 näpitsete vahel, ja kui näit.

$R_1 = \frac{1}{10}$ oomi, siis on potentsiaali vahe punktides AB , kui takistusest R_1 üks ampeer läbi käib, $\frac{1}{10}$ volti — galvanomeeter lööb 10 jaotust välja, tähendab, et 1 jaotus joonelaul $\frac{1}{10}$ ampeeri kujutab.

Galvanomeetri vooluringi seatakse punktide A ja B vahel ümberlülitaja üles, mis joonelaul mõlemil pool nullpunkti võimaldab äralugemist.

Niiviisi gradueeritud galvanomeetriga võib siis, kui $R_1 = \frac{1}{10}$ oomi, voolusid 0 kuni 15 ampeerini, $\frac{1}{100}$ oomiga kuni 150 ampeerini jne. mõeta.

Probleem lahendamiseks on järgmine: Takistus R ja shunt s , missugused 1 voldi juures 100 mm deviatsiooni annavad, on tuntud; missugused peavad olema takistuse R' ja shundi s' väärtused, et $n \cdot 10^p$ voldi juures kätte saada sedasama 100-millimeetrilist deviatsiooni?

Olgu E emj, mis galvanomeetri näpitsete vahel tarvitusel, ja m shundi s kasvutamise koeffitsient; voolukõrgus saab olema galvanomeetris:

$$i = \frac{E}{(R + \frac{g}{m}) \cdot m}, \quad \text{kust } E = i \cdot m \cdot (R + \frac{g}{m}) \quad (1)$$

Kui d voolu i läbi tekkinud väljalöök, $d = K \cdot i$ ja $E = \frac{d}{K} \cdot m \cdot (R + \frac{g}{m}) \quad (2)$

Sellesama väljalöögi d juures, mis ühe teise emj väärtuse läbi tekitab, saadakse:

$$E' = \frac{d}{K} \cdot m' \cdot (R' + \frac{g}{m'}) \quad (3)$$

(2) ja (3) arv arvuga jaotades, annavad:

$$\frac{E}{E'} = \frac{m \cdot (R + \frac{g}{m})}{m' \cdot (R' + \frac{g}{m'})}$$

(Järgneb.)

Laeva mõetudest ja mõetmisest.

III.

Kõik need ruumid peavad tarviliku suurusega olema ning nähtaval kohal vastavat nime kandma.

Peale selle arvatakse veel masina ja katla ehk mootori ruumid järgmiselt maha:

a) Kui need ruumid kruviga laeva juures enam kui 13% (20) ja vähem kui 20% (30) bruttomahutusest on, siis arvatakse viimasest 32 (37) % maha.

b) Kui masina ja katla ruumid vähemad kui 13% (20), siis arvatakse selle ruumi suurus + 75% (50) bruttomahutusest maha.

c) Kui masina ja katla ruumid suuremad on kui 20% (30), siis võib kas a ehk b järele rehkendada.

Siin on () üles antud needsamad numbrid rattalaevade tarvis.

Masina ja katla ruumide all mõistetakse niisama neid ruumisid ise kui ka sütebunkrid võllitunnelit, skailaitid, ventilaatorite ruumid, korridorid, shahtid ja muud masinatesse puutuvad ruumid.

Mahaarvamised bruttomahutusest masinaruumide tarvis võivad märksa kaasa mõjuda nettomahutuse peale, iseäranis niisugusel juhtumisel kui nende ruumide suurus alumise piiri ligidal on. Mõnikord võib koguni juhtuda, et seda nõudmist täites võimalik on ametlikka nettotonnisid tähtsalt vähemaks saada, kuna aga tegelikult laadiruumid ainult vähe vähenevad. Toome selleks ühe näituse.

Võtame laeva, mille bruttomahutus on 2000 br. reg. ton.

Nettomahutuse väljaarvamiseks kujutame ette kaks erandit:

1. Mahavõtmine komando, navigatsioon jne. tarvis 135 Reg.tn.
Mahavõtmine masinate tarvis mõttes 280 reg. tn., mis 14% bruttomahutusest teeb, nii et tarvis on 32% viimasest maha arvata, s. o. 640 » »

Kokku 775 Reg.tn.

Nii siis nettomahutus reeglite järele 1225 reg. tn.

2. Kui nüüd sellesama laeva masinaruumid mõttes ainult 200 reg. tonni, s. o. 10% bruttomahutusest oleks, siis peaks nettomahutuse väljaarvamiseks bruttomahutusest maha arvama:

Komando, navigatsiooni j. m. tarvis 135 Reg. tn.
Masinaruumid 150% tegelikkudest 350 » »

Kokku 485 Reg. tn.

Sellel korral oleks nettomahutus reeglite järele 1515 reg. tn.

Tähendab tegeliku laadiruumi suurendamise juures 280 — 200 = 80 reg. tn. võrra ehk 6%, saame nettomahutuse suurenemise 1515 — 1225 = 290 reg. tonni võrra, ehk 26%.

Vaadates kui palju aastas ühe netto-reg. tonni eest maksusid peab maksma, võib otsekohe välja rehkendada, kui võrd kahjulik teine laev esimesega võrreldes on. Selle asjaolu peale peab uute laevade projekteerimise juures alati suuremat tähelepanemist pöörama, sest et muidu tervel laeva elu ajal koguni kasuta suured summad kulutama peab rumaluse ehk teadmatususe ohvriks, mis laeva ehitamise ajal tehtud.

Et viimastel aastatel laeva masinateruumid vanadega võrreldes märksa on vähenenud, siis võib väga kergesti niisuguseid juhtumisi ette tulla, mida hoolega silmas tuleb pidada.

Suetsi kanali reeglite kohta tähendame, et nende järele niisama brutto- kui ka nettomahutus lahku läheb rahvusvaheliste reeglite mahutusest. Pealahkumine tulevad deki ehituste arvesse võtmisest, millejuures Suetsi reeglite järele enam ehitusi maha arvatakse. Nettomahutuse väljaarvamisel tuleb lahku minek peaausjalikult veel sellest, et masinate ruumid koguni teist viisi maha arvatakse. Nimelt peab siin kas tegeliku masina, katla

ja süte ruumi täies suuruses maha arvama,*) ehk jällegi võib ainult masina ja katla ruumide suuruse välja rehkendada ning sellele veel 75% süteruumi tarvis ligi arvata. Niimoodi väljaarvatud masinate ja katla ruumi suuruse peab nettomahutuse väljaarvamisel bruttomahutusest täielikult maha arvama.

Tegelikult on Suetsi reeglite järele nettomahutus natuke suurem kui internatsionaal reeglite järele, kuna aga bruttomahutus, ehk purjelaevade juures nettomahutus, vähem on.

Ka Ameerika reeglites tuleb lahkumine selle järele kuidas dekieritused ning masinate ruumid arvesse võtta. Harilikult on Ameerika reeglite järele niisama brutto kui ka netto mahutus suurem, kui rahvusvaheliste reeglite järele.

Tegelikus elus, kui räägitakse laeva mahutusest, siis mõistetakse selle all mahutust rahvusvaheliste reeglite järele, kus siis brutto-reg.-tonnidest ning netto-reg.-tonnidest jutt on. Mõnikord nimetakse veel bruttomahutust grossmahutuseks, nii et brutto-register-tonnide asemel öeldakse gross-register-tonn.

Laeva mahutuse väljarehkendamisel toimeatakse peajoontes niisama nagu üleüldse ühe ruumi mahutuse mõetmises. Sellejuures mõedetakse iseäraldi ruumid «m.-m. deki» all ning selle peal. Esimese grupi ruumide mõetmiseks jaotakse üleüldine ruumi pikkus ühepikkustes osadeks, nimelt: kui laeva pikkus kuni 15 meetrit, siis mitte alla 4 osa.

Kui kuni 37 m.	»	»	6	osa
»	»	55	»	»
»	»	69	»	»
üle 69	»	»	»	12

Niisamuti jagatakse ka kõrgus, kui ta alla 5 m. on, neljaks osaks, ning kui üle selle, siis kuueks. Niimoodi jaotud ruumides mõedetakse kõik koordinaadid jaotamispunktides välja ning rehkendakse siis tuttava Simpsoni reegli järele üleüldine ruumi mahutus välja.

Ruumid üleval pool m.-m. dekki mõedetakse igaüks omaette ning rehkendakse mahutus välja. Niisugune rehkendamine on seaduslik ning annab õiged resultaadid tõsisest ruumi mahutamisest.

Kuid tarvitab võrdlemisi palju aega ning vilumist. Laeva omanikkudel on tähtis selle järele valvata, et tõesti kõik mõeldud niivõrd väikesed loetakse kui seadus lubab, nii et kasulik on selleks alati kohale oma eksperti kutsuda, sest et muidu suured vead omaniku kahjuks tekkida võivad. Näituseks peab silmas pidamā, et laius ainult siis sise-miste liistude (vegerite) peal mõedetakse, kui nende kaugus üksteisest mitte üle 30 sm ei ole. Vastasel juhtumisel mõedetakse kuni väliste plankudeni, mis muidugi bruttomahutuse suuremaks teeb kui ta tegelikult on, jne.

Mõnikord, kui tarvis on ruttu laeva brutto-ehk netto mahutust kätte saada, võib järgmiste formelite järele kiiresti seda välja rehkendada:

Kui mõeta:

P — Laeva pikkus meetrites ülemisel dekil ninastevni sisemisest kandist kuni parastevni tagumise kandini.

L — Laeva laius miidelis kõigelaimes kohas välimiste plaatide peal teraslaevade juures ning välimiste plankude peal puulaevade juures (näituseks kui on olemas ülemine sheer-gang, siis peab üle selle mõetma).

Ü — Übermõet miideli kohas ketiga, mis kiili alt läbi on tõmmatud ning ülemised otsad deki plaatide ehk plankude ülemise ääreni laeva küljes ulatavad.

Siis on dekialus bruttomahutus:
Teraslaevadel:

$$\text{bruttomahutus} = 0,18 \left(\frac{\ddot{U} + L}{2} \right)^2 \cdot P \cdot 0,353 \text{ reg. tn.}$$

Puulaevadel:

$$\text{bruttomahutus} = 0,17 \left(\frac{\ddot{U} + L}{2} \right)^2 \cdot P \cdot 0,353 \text{ reg. tn.}$$

Dekipealsed ruumid peab eraldi välja mõetma ning sellele mahutusele juure arvama, et bruttomahutust terve laeva tarvis kätte saada.

See on n. n. «Surveyors rule» (inspektori reegel), ning ametlikult tarvitusel, kui laeva brutto- ehk nettomahutust võimalik pole täieliku rehkenduse järele kätte saada.

Kuid nende formelite kohta peab ütlema, et nad tihti koguni valeresultaadid annavad, mis arusaadav on selleläbi, et siin sugugi pole arvesse võetud laeva sisemisi mõetusid. Iseäranis puulaevade tarvis annavad nad võrd-

*) n.n. Donau reeglid.

lemisi suuremad numbrid kui teraslaevadel. Kuid siiski peab neid reeglid ametlikult tarvitama, nii et neid tundma peab ning selle järele valvama, et neid õieti pruugitaks.

Paremaid resultaatisid annavad järgmised kaks formelit, mida oma tarvis pruukida võib, kui tarvis on ruttu bruttomahutust kätte saada:

Moorsoni reegel:

$$(1) \text{ Bruttomahutus} = \frac{\zeta_1 \cdot P \cdot L \cdot RK + DE}{100} \text{ reg. tn.}$$

$$\text{ehk (2) } \quad \quad \quad = \frac{\zeta_1 \cdot P \cdot L \cdot RK + DE}{2,832} \text{ m.}^3$$

Siin on:

P — pikkus jalgades ülemise deki peal sisemise ruumi garneeringi vahel,

L — laius miidelis sisemiste vegerite (plankude) vahel.

RK — ruumi kõrgus deki palkide alumi-

sest äärest kuni sisemise põrandani kiilsoni kõrval.

DE — dekiehituste mahutus mõetmise järele.

Sellejuures on $\zeta_1 = \zeta + 0,04$, kus ζ = deplacemendi koeffitsient. Keskmiselt võib lugeda et ζ_1 on:

Kiirete reisijate laevade tarvis . . . 0,64

Vähemate kaubalaevade tarvis . . . 0,74

Suurte » » . . . 0,80

Teras purjekate tarvis 0,75

Puust purjekate tarvis 0,70

Baueri reegel:

$$\text{Bruttomahutus} = [P \cdot L \cdot RK + 1,1 DE] C \text{ m.}^3$$

Kus on:

P — pikkus perpendiklite vahel meetrites,

L — laius miideliil kaarte peal,

RK — ruumi kõrgus, nagu eespool,

DE — dekiehituste mahutus kubikmeetrites.

C — koeffitsient, mis on Baueri järele:

	Kiirus sõlmed	C	
		teravamad	nürimad laevad
Okeani reisijate laevad	18 — 24	0,74	0,76
» postilaevad	14 — 16	0,76	0,79
Suured kauba ja reisijate laevad .	10 — 13	0,78	0,82
» » » » » .	9 — 11	0,81	0,92
Väikesed » » » » » .	8 — 10	0,80	0,85
Purjelaevad	—	0,69	0,75

Need mõlemad reeglid annavad kauis ligilähidad resultaadid (viga mitte üle 5%), nii et neid sellejärele pruukida võib, missugused mõeldud laeva tarvis teada on. Nagu näeme, tuleb siin lahkuminek peaasjalikult selle läbi, et Bauer välimised laeva mõeldud arvessc võtab, kuna aga Moorson sisemisi mõetusid tarvitab. Selle tõttu oleks küll Moorsoni reegel soovitamam, sest et seal tege-likkudest sisemistest mõetudest välja mindakse, nii et iga laeva tarvis võrdlemisi õiged resultaadid saab, Baueri järele aga ainult niisuguste laevade tarvis, millest ta oma formeli väljaarvamisel välja on läinud.

VI. Vahekord deplacemendi, tõstejõu ja mahutuse vahel.

Tegelikus elus tuleb tihti kokku puutada

küsimusega, missugune vahekord on tähtsamate laeva raskuse ja ruumi mõetude vahel, nimelt:

deplacemendi, s.o. laeva ühise raskuse, tõstejõu (dead weight), s. o. laeva koorma raskuse,

Bruttotonnaashi, s. o. laeva sisemiste ruumide bruttomahutuse,

ning nettotonnaashi, s. o. laeva sisemiste ruumide nettomahutuse vahel.

Üleüldiselt võttes ripuvad kõik need arvud ning nende vahekord ära väga paljudest teguritest, millest siin ainult tähtsamad nime-tame:

(Järgneb).