EESTI TEHNIKA SELTSI AJAKIRI

ILMUB IGA KUU 1. ja 15. KAASANNETEKS: TEHNIKA KÄSIRAAMATUD

VÄLJAANDJA: EESTI TEHNIKA SELTS
PEATOIMETAJA: INSENER H. W. REIER
PEALADU: K. Ü. „RAHVAÜLIKOOL" TALLINNAS

1. detsember 1921. a. **III aastakäik. Nr. 16.**

SISU: Aine algosa-aatom ja selle koosseis. — Põhijää. — Automaatlised telefoni keskjaamad. — Transformaatoriteta kõrgesageduse kõvendajad. — Meritõusu, -alanemise ja lainete tõukejõu kasutamine. — Hindade tabel.

Aine algosa-aatom ja selle koosseis.

Joh. Kiivet.

Võtame sirgjoone lõigu. Meie võime selle jagada, näituseks, pooleks, saadud pooled jälle pooleks jne. ilma lõputa, kusjuures saaduvad osad jäävad ikka väiksemaks ja väiksemaks. Olgugi, et tegelikult meie jagamist lõpmata kaugele ei saa viia, võime siiski sarnast jagamist endile kujutada.

Analoogiselt võime talitada ainega, ütleme, kriidi tükikesega. Siin oleme sunnitud küll pea jaotamist seisma jätma, sest puuduvad selleks riistad, kuid mõttes ei keela keegi meid jaotamist edasi kujutama.

Palju peenema jagamiseni jõuame kaudsel teel. Paneme liitri vee sisse peeneks tambitult tera fuksiini, mille raskus umbes 20 milligrammi (grammis 50 tera) ja maht 8 kantmillimeetrit, läbimõõt umbes 2 mm. Umbes minuti pärast lahuneb värv ja vesi omab, esialgse segamise järgi, küllalt silmapaistva punaka karva. Liitris on 1000 cm^3 (kanttsentimeetrit) ja igas kanttsentimeetris keskmiselt 20 harilise suurusega tilka. Seega oleks 20 milligrammi fuksiini jaotud 20.000 tilga peale, nii et iga tilk sisaldab $^1/_{1000}$ milligrammi fuksiini. Ometi võib tilka veel kergesti jaotada ja saadud osakeses sisaldub lugemata hulk fuksiini jaokesi. Kui tilgas sisalduva värvi kokku terakesse koguda, siis oleks viimase maht $^1/_{2500}$ kantmillimeetrit.

Terakesest saadud värvi võib tuntavaks teha ka suuremas hulgas vees, iseäranis kui terake enne piirituses lahutud saab.

Veel peenema jagunemise annab kamfer ja eeter; kui neid lahtiselt toas seisma panna, siis tunneme varsti neile aineile vastavat haisu. Viimane asjaolu annab tunnistust, et ruum on peenikeste jaokestega täidetud, millised ninale oma olemasolu teada annavad.

Kas on aine jagunemisel osadesse siiski piir?

Juba vana Greeka mõtteteadlastest õpetas Anaksagoras (450 a. e. Kr.): kõik kehad seisavad koos väikestest, üksikult oma väiksuse poolest nägematuist osadest, mis lahku lähevad oma kuju, karva ja maigu poolest.

Palju selgemalt kõneles sellest Anaksagorasega üheaegne mõttetark Demokrites: ilm seisab koos väikestest, nägematuist ja *lahutamatuist* osadest. Kui need osad, *aatomiteks* (atomos — jagamatu) nimetud, ühinevad, sünnib keha, nende lahunemisel laguneb keha. Aatomid lahknevad, isekeskis kuju ja suuruse poolest. Nende liikumine milleks tarvisminev jõud aatomites enestes peitub, kutsub esile muutused kehas.

Väga teravmõtteline Demokritese õpetus ei saanud siiski molekulaarteooria aluseks — üldine arenemine ei olnud veel selleks küllalt kaugel; ainult mõtteteadlaste keskel ei näinud see õpetus vanal ja keskajal täiesti kustunud olema.

Moodsa aatomi- ja moleküüliteooria loojaks sai Dalton: kehade jagamatuiks osadeks on aatomid, millisteni üksikult meie keha, aatomite väiksuse tagajärjel, küll kunagi jagada ei jõua. Ühe ja sama nn. lihtkeha aatomid on isekeskis ühesugused

(vesinik, kuld, elavhõbe j. t.), kuid lahknevad kahel isesugusel kehal. Liitkeha (vesi, keedusool, söehapnik) seisab koos jaokestest nn. moleküülidest, milliste osadeks jälle oma korda liitkeha osaainete aatomid. Kui liitkeha lahuneb osaainetesse (vesi = vesinik + hapnik), siis laguneb ainult moleküül, kuna aatomid jäävad ikkagi jagamatuiks. Ka lihtkehas on, nagu praegusel ajal õpetakse, moleküülid (moles — väikene), kuid neid sisaldavad aatomid on ühesugused. Ka võib mõne lihtkeha moleküül sisaldada ainult ühe aatomi, nii siis langeks siin moleküül sisuliselt aatomiga ühte.

Mõtte peale, et keha on koos jagamatuist ühesuurustest osadest, tuli Dalton tähelpannes, et üks ja sama osa süsinikku sünnitab vesinikuga kaks ühendust, milledest teises vesiniku osa *kaks korda* rohkem, kui esimeses, kuna vahepealsete murdosadega mingit ühendust ei tekki.

Veel selgemini tuli sarnane järjekord nähtavale lämmastiku juures, millest mõnesugune osa sünnitab hapnikuga viis ühendust, kusjuures hapniku osade arv teises ühenduses oli 2, kolmandas 3, neljandas 4 ja viiendas 5 korda suurem kui esimeses.

Sarnane järjekindlus andis aimata, et uuest ainest võivad ühineda teatud tervikud, jaotamatud osad.

Et aatomite ja moleküülide olemasolu alguses hüpoteesina esines, siis ei olnud mõtet nende massi kohta mõnda oletust teha. Küll aga leiti eelpool kirjeldud ainete ühendamisele sarnastuvatel keemiliste reaktsioonide põhjal mitmesuguste ainete aatomite võrdlev raskus, nn. aatomkaal.

Sellejuures võeti võrdlusüksuseks vesiniku aatomi raskus.

Nii leiti aatomkaalud:

H (vesinik), nagu öeldud,	1
C (süsinik)	12
O (hapnik)	16
Na (naatrium)	23 jne.

Pärast selgus siiski, et leitud raskused aatomitel vesinikuga võrreldes natukene teistsugusena kujunevad. Et lihtsam oli muuta vesiniku aatomkaalu üksi, kui kõigi teiste ainete omasi, siis jäeti teiste ainete aatomkaalud (väljaarvatud need, kus selleks tungiv tarvidus oli) muutmata, kuna vesiniku aatomkaaluks 1,008 tuli.

Järjelikult on nüüd võrdlusüksuseks $^1/_{16}$ osa hapniku aatomi raskusest.

Aatomkaalud, ainete ühinemise seadused j. t. olid igatahes tõeasjad — põhjenevad katsetel. Sellest tuligi, et keemikud suure kergituse leidsid aatomteoorias: ei ilmunud töödel ühtegi juhust, mis aatomteooria vastu oleks kõnelenud. Sarnase kokkukõla lihtsuse ja otstarbekohasuse tagajärjel muutusgi pikapeale aatomteooria lahutusteadlaste ja ka füüsikute silmis tõeks, loobudes olemast hüpoteesiks.

Faktilise, olgugi kaudse tõenduse selleks andis loodusteadlase Browni poolt 1827. a. leitud nn. „Browni liikumised". See katse ilmutas väikeste kehakeste liikumise vees, millist näeme äärmiselt peene — ultramikroskoobi abil. Liikumine kutsutakse esile liikuvate moleküülide tõugete kaudu. Et aatomteooria just aatomite ja moleküülide liikumist väitab, siis oli niisugune liikumine katseliselt tõestud, ühes sellega siis ka kaudsel teel liikuvate objektide eneste olemasolu.

Nüüd oli põhjus asuda moleküüli suuruse arvutamisele. Seda tehti mitmel teel mitme füüsikateadlase poolt ja resultaadid saadi igal teel pea samad, mis oma korda tõendab teooria tõelikkust. Leiti läbimõõdud moleküülidel:

vesinik	0,2 μμ,
elavhõbe	0,3 μμ,
eeter (vedelik)	0,6 μμ.

Siin on $^1/_{1000}$ millimeetrist 1 mikroon (μ) ja $^1/_{1000}$ mikroonist 1 mikramikroon (μμ).

Et paremad ultramikroskoobid võimaldavad näha pikkusi, mille suurus mitte alla 6 μμ, siis on arusaadav, et mingi mikroskoop meile ei suuda näidata ei moleküüli ega aatomi, olgugi et moleküülisi üksteisest võrdlemisi määratu suured tühjused lahutavad.

Moleküülide vahel tegutseb vastastikune ligitõmbejõud, mis aga ainult siis ilmub, kui moleküülide kaugus üksteisest ei tõuse üle teatud piiri. Nii siis avaldub antud moleküüli ligitõmbe jõud ainult neile moleküülidele, mis asuvad teatud sfääris, mille

tsentriks antud moleküüli tsenter. Selle sfääri raadius on keskmiselt 6.10^{-6} cm. = $^{6}/_{100000}$ mm = 0,06 μ. Gaasides on molekuülid üksteisest üldse kaugemal, kui tähendud raadius ja ligitõmbejõud ei ole tunda — gaas läheb, molekuülide alalist ja võrdlemata kiiret liikumist arvesse võttes, laiali.

M. Laue, isa ja poeg Bragg ja teiste katsed, Röntgeni X-kiirte läbitungimisel õhukesest kristallkihist, näitasid, et aatomid tõesti olevad (olemas on).

Kivisoola kristallist ei tungi röntgenkiired harilikuil tingimustel mitte läbi. Hästi õhukese kristalli juures aga muutub pilt. Kiired annavad teiselpool kristalli kinnises kastis (kassetis) asuval päevapildi klaasil mustad kohad, mis annavad selge ettekujutuse kristalli aatomite vahelistest avarustest, niisama ka aatomitest endist. (Järgneb).

Põhijää.

Kolm liiki põhijääd.

Põhijää all mõistetakse niisugust jääd, mis jooksvate vete sängi põhjas sünnib ja seda kihiliselt kinni katab. Põhijää tuleb harilikult päevavalgele siis, kui sula ilm pikemat aega kestvale külmale järgneb. Sel korral tõuseb põhijää sängi põhjast suurel hulgal veepinnale, kaasa kiskudes liiva, kruusa ja kiva.

Niisugune jää näeb käsnataoline välja, rohkem sarnane vettinud lumele, kui harilikule kristallilisele pinnajääle.

Sarnadus vettinud lumega on põhjuseks, et kõik jääsünnitused ja veesujuv lumi, mis oma väljanägemisega kristallilisest pinnajäästerineb, harilikult põhijääks kutsutakse. Põhijääd oma tekkimise ja arenemise poolest võib kolme liiki jaotada, kuid algpõhjus sünnituseks peitub ikkagi pinnajää tekkimises ehk lumesajus; sagedasti on mõlemad põhjused mõjuvad. Nii oleks siis põhijää teiseastmeline jääsünnitus, mille arenemine veepinnal takistud sai ning mille tihti mikroskoobilised kristallid jooksvast veest kaasa kistud, kuna nad parajas kohas jõesängi põhjas ehk nõlvakutel kinni hakkavad, mehaaniliselt hunikusse kuhjates ehk oma arenemise käiku teatava piirini jatkates.

Põhijää sünnitusi võib kolme liiki eraldada: 1) leheline põhijää, 2) sõmerline põhijää, 3) sodi põhijää.

On olemas mitu teooriat põhijää tekkimise kohta, kuid kõige uuem ja tõenäolisem on järgmine.

Jää kristallide tekkimine, mis põhijää sünnituse põhjuseks, sünnib veepinnal välise õhuga kokkupuutumise tagajärjel kuni kindel jääkate tekkinud pole, saavad need kristallid jooksvast veest kaasa kistud harilikult mikroskoobiliselt pisikeste kujutistena.

Üksikute kristallide kogumine jõesängi põhjas sünnitab 1) lehelise põhijää molekulaarjõudude mõjul, 2) sõmerlise põhijää regelatsiooni mõjul, 3) sodi põhijää mõlemil eelpool toodud põhjustel, kuid ka tingitud temperatuuri vahest, mis tekkinud pinna pingest õhu mullikestel.

Et see viimane jää ka lahtistes veekihtides tekkida võib, ei tohiks teda just põhijääks nimetada, kuid oma väljanägemise poolest käib ta üleüldiselt selle nimetuse alla.

Seisvate vete külmendamise protsess.

Nagu teada, tõuseb mageda vee tihedus külmendamise juures kuni 4° C., kuna tihedus edaspidise külmendamise juures väheneb. Kuna aga veekihid ennast tiheduse ja raskuse järele asendavad, siis sünnib mageda vee külmendamise juures soojade veekihtide tõus ning külmade kihtide lang, ning see protsess kestab niikaua, kuni kõik veemass 4° C külmendud. Kui külmendamise protsess veel edasi kestab, langeb järjekorras pinnast põhjapoole kihtide temperatuur, kuid kihtide vaheldamist ette enam ei tule, sest on ju 1° C veekiht kergem, kui 2° C, see viimane jälle kergem kui 3° C ning kõige raskem veekiht on see, mille temperatuur 4° C, ja sellepärast loomulikult asendub ta kõige alumises pinnas.

Kui veepinna temperatuur kuni 0° alanenud, hakkab jää tekkimine, mis ülevalt allapoole sünnib, kuna 0°-ni ehk alla 0° külmendud jää alatasa veekihtide jahutamise protsessi jatkab. Jää tekkimise juures vabanev soojus ning jää ja vee väike soojuse edasikande võim takistab jääkatte tekkimise protsessi arenemist kuni veesängi põhjani.

Jääkatte all tehtud temperatuuri mõõtmised seisvas vees näitavad, et vee temperatuur jää piiril vähe üle 0°, kuna põhja poole temperatuur kuni 4° C tõuseb.

Jooksvate vete külmendamise protsess.

Koguni teisiti kujuneb külmendamise protsess jooksvas vees. Mida kiirem veevool, seda suuremat mõju avaldavad jõesängis leiduvad takistused veevoolu sihi peale ning seda silmapaistvamalt läheb lahku külmendamise protsess jooksvas vees ja seisvas vees.

Veetihedus etendab siin väikest osa, kuna veekihid kiire voolu tõttu segatud saavad ja külmendamise protsess sünnib kõiges veemassis enamvähem ühetaoliselt. Hakkab veepinnal jääsünnitus, siis on ühelajal ka vee temperatuur jõesängi põhjas 0° ligidal.

Jää tekkimine jooksva vee pinnal.

Jääkatte tekkimine hakkab kumera kalda all, kus see protsess sarnane jääkatte tekkimisele seisva vee pinnal on. Seisvas vees areneb jää tekkimine järgmiselt: esiti sünnivad väikesed jäänõelad, mis molekulaarjõudude mõjul üksteisega ühinevad, sünnitades kristalli, nii nimetud Tyndall-sulatis kujutise.

Kristalli sünnituste iseäralduseks tuleb arvata üleüldse nähtust, kus üks kristall sündinud, sinna teine heameelega seltsib, niimoodi suurenedes kuni oma loomuliku ulatuseni. Sedaviisi tõmbab end veepind aegajalt õhukese jääkestaga kinni, mis kestva külma mõjul jääkatteks tardub.

Niimoodi tekib jääkest jooksval veel kumera kalda all, kus kestva külma ilma tõttu see protsess edasi areneb, kuna jääkest ka õõnsa kalda all sündima hakkab ning koguni lahtisel pinnal, oletades, et veevoolu kiirus mitte ülemäära suur pole.

Põhijää tekkimine.

Esiti peab tähelpanu pöörama asjaolu peale, mis on põhjapandavaks põhijää tekkimise juures. Kui kumera kalda all jääkest, mille tardumist kindlaks jääkatteks vee kiirus takistab, siis saavad tekkinud jääkristallid voolust kaasa kistud.

Arusaadav on sellejuures, et jäänõelad, mis seisvas vees üksteisega kristalliks oleks liitunud, nüüd see ühteliitumine veevoolust takistud saab olgugi, et üksikud jäänõelad molekulaarjõudude mõjukonnas liiguvad; jooksva vee jõud $\left(\frac{mv^2}{2}\right)$ on suurem, kui see kristallivaheline molekulaarjõud. — Sel põhjusel ei saa jooksval veel niisugune jääkate tekkida, mis molekulaarjõudude mõjul liitunud kristallidest oleks sündinud, vaid on märgata korratuid kristalli grupesid, kristalli kuhjatusi, muidugi, ainult ka sel korral, kui veevool mitte nii kiire pole, et need kristalli gruped voolust kaasa kistud saavad.

Voolust kaasakistud tardunud mikroskoobilised veerakukesed täidavad käreda külma ajal terve jõe põik-läbilõike. Paljale silmale saavad need rakukesed nähtavaks ainult siis, kui nad kestva külma tõttu suuremaks kasvavad ehk kristalli grupedeks ühinevad. Jäärakukeste nähtamatus peitub selles, et need rakukesed väga väiksed ja et vee ja jääkiirte murdmise tegur peaaegu ühesugune on. Jäänõelu võib kergesti vaadelda, kui neid sisaldavat vett klaasis vastu päikest hoida. Loputades klaasis vett, võib vaadelda jäänõelte liikumist, mis sarnaselt sünnib, kui härmatise ajal jäätolmu liikumine, mis nii tihe, et tundmise sünnitab, nagu raskendaks see hingamist. Kirjeldud nähtus tuleb esile, kui veepinnal jää tekkimine juba alganud, aga sügavamate veekihtide temperatuur veel 0° pole alanenud.

Külma ilma algusel, niisama ka esimestel sula ilma päivil sulavad ujuvad jäänõelad kiiresti ära, kuna nad alumistesse soojematesse veekihtidesse sattuvad. Kui juba ka alumiste veekihtide temperatuur kuni 0,2°—0,3° alanenud, siis suudavad ujuvad veenõelad kauemat aega sulamisele vastuseista.

Rohkel arvul ujuvad jääkristallid tekivad nii siis varemalt kui vee ja jõesängi temperatuur põhijää sünnituseks soodne. Põhijää sünnitused ilmuvad alles siis, kui pikema aja jooksul õhu temperatuur alla —4° C on püsinud. Sulamise järgus kogunud jääkris-

tallidel on palju sarnadust vahuga ehk, seisvas vees, konna kudega. Vaevalt läheb korda väikese külma ehk sula ilma ajal niisugust jääd peoga kinni püüda ja veest välja võtta — silmapilkselt sulab ta ära ja jookseb sõrmede vahelt veena maha. Peaks aga korda minema seda jääd kinni püüda, siis võib teda munaks kokkupigistada, niisama nagu lund, mille temperatuur 0^0 ligidal on.

Niisugust lume omadust nimetakse regelatsiooniks. Kirjeldud jääsünnitused hõljuvad ja ujuvad vees, kuna nad vähematki tungi ei avalda veepinnale tõusmiseks, sest et nad täiesti vettinud on.

(Järgneb.)

Automaatlised telefoni keskjaamad.

(Järg).

Automaatliste keskjaamade arenemise käigu kirjeldusele lisaks toome siin veel lühikese ülevaate nende sisseviimise ja töötamise kohta Siemens-Halske ja Siemens-Schuckerti tehaste ja ametiasutuste juures Berliinis.

Nimetud tehased ühes kõigi oma ametiasutustega olid aastate jooksul Spandaueri linna osasse „Siemensi linna“ koodunud. Siin asusid järgmised tehased: kaablitehas, Werner'i tehas, dünaamotehas, autotehas, elektromootorite tehas, valutehas, füüsika-keemia laboratoorium jne. Neil kõigil, peale Werner'i tehaste, olid igaühel omaette käsitsi teenitavad keskjaamad. Werner'i tehastel, kelle tööalasse just telefoni ühendusabinõude, peaasjalikult keksjaamade, ehitus kuulus, oli 1909. aastal katse näol sisseviidud, kuid hiljem juba täiesti iseseisvalt töötav kodune automaatline keskjaam olemas.

Et aga tehaste keskjaamade töö uute töökodade juuretekkimise tõttu igapäevaga suurenes, iseäranis üksikute tehaste vahelistel liinidel, siis oli tarvilik ühtelugu uusi juureehitusi ja täiendusi keskjaamades teha ning uusi ümberühenduse punktisi soetada, misläbi keskjaamade ja ümberühenduse punktide teenimine ja ühenduse saamine tuntavalt raskenes.

Et sellest pahest üle saada, siis tuldi otsusele, et tarvis on kõiki laiali pillutud keskjaamasid ühendada. Hoogu selleks andis veel see asjaolu, et peavalitsuse büroo Berliinist Askani platsilt ka Siemensi linna üle viidi, mille tõttu keskjaamade töö peaaegu kahekordseks tõusis. Et Werneri tehastel ehitud automaatlised telefoni keskjaamad ja Siemens-Halske poolt väljatöötud automaatlised telefoni ühendusabinõud häid tagajärgi olid annud, siis ei võinud enam kahtlust olla, et uus keskjaam automaatline saab ehitud, pealegi, kus selle poolt kõik head omadused kaasa aitasid, nagu telefonistide kõrvale jätmine, kiire ühendamise ja veel kiirema lahutamise saamine, keskjaama kerge laiendamise võimalus ning kõne saladuse hoidmine.

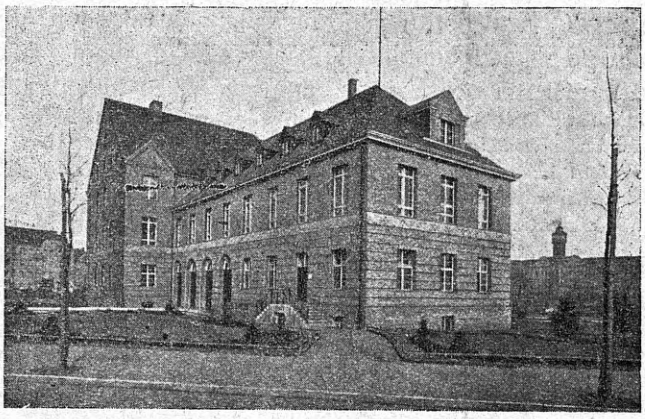
Oktoobrikuus 1913. aastal sai uus üldine automaatline 2000 abonnendiga keskjaam avatud. Lühikese aja jooksul tõusis selle keskjaama abonnentide arv üle 4000, kusjuures võimalus oli seda veelgi kuni 6000 suurendada, mis juba ühe 200.000 elanikuga linna nõuetele vastav oleks. Käesoleval juhtumisel paistab vahest ühe tehaste keskjaama abonnentide arv ebaloomulikult suur olevat, kuid see on sellega seletatav, et suurtes töösaalides igal üksikul laual ehk laudade grupel üks-kaks telefoni ühendust on, sest vastasel korral läheks ametnikkudel ühe laua juurest teise juure ehk ühest toast teise käimisega palju tööaega kaduma. Praktika on näidanud, et niisugune laialdane telefonide tarvitamine ennast kokkuhoitud tööajaga täiesti ära tasub.

Praegusel ajal on uue, 10 tuhande süsteemilise tehaste keskjaama ehitus lõpule viidud. See keskjaam on ilma registreerijata ja doppelt eelvalijaga, mille tõttu ühendusnumbrid kõik neljakordse töötamisega on; peale selle on nendel, peale eel- ja liinivalija, veel kahte seltsi gruppevalijad olemas.

Kõigi praeguse aja suuremate sisseseadete juures tarvitavate doppelt eelvalijate tarvitusele võtmisel on automaatline süsteem tähelpanemise väärt täiendud nii, et võrdlemisi lihtsate abinõudega on gruppe-eelvalija tegevus palju laiemale alusele seatud, seega teisi valijaid suuresti vähendades, misläbi keskjaama mehaaniline külg viimase võimaluseni lihtsustud ja selle läbi ka

odavamaks tehtud on. Kõik keskjaama abonnendid võivad, aparaadi juures oleva sellekohase otsimise plate abil ühendust saades, üksteisega segamata kõneleda.

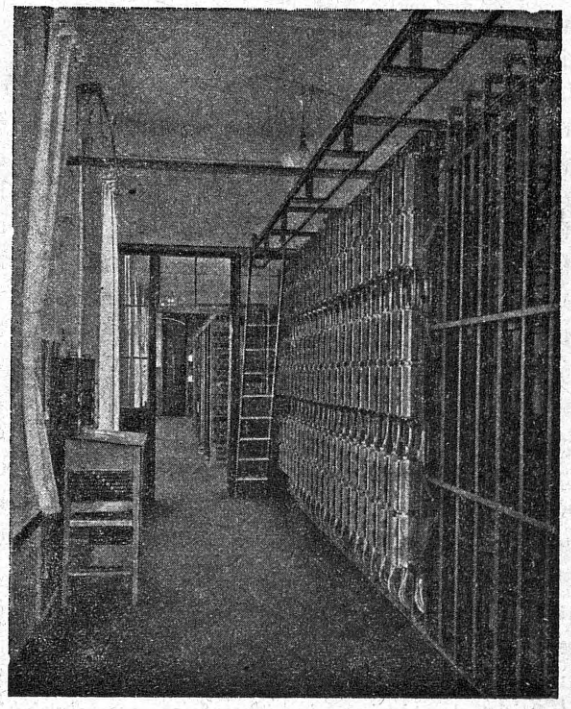
Charlottenburgi ja Lichtenbergi tehastega läbikäimiseks on Charlottenburgi tehaste keskjaamast edasi iseäralised ühendusliinid viidud, missugused tehaste suure töö ajal



Joon. 1,

kasvava läbirääkimiste tõttu pool iseseisvalt (pool automaatliselt) töötavad. Siemensi keskjaama tulevad väljakutsed võtavad siin ametnikud käsitsi vastu ja annavad vastavate klahvide peale vajutusel ühendusi edasi. Vähese töö ajal tehastes töötavad need ühendused täiesti iseseisvalt ja nimelt nii, et ühenduse saamisel arvu 0 (null) läbi vaba juhe üles otsitakse. Nüüd vastab Charlottenburgi tehaste keskjaam, soovitavat ühendust edasi andes.

Siin juures mõned ülesvõtted Siemensi automaatliste ja poolautomaatliste keskjaamade sisseseadetest; joon. 1 kujutab telefoni keskjaama jaoks ehitud maja, mille alumise korra peal kõik ümberühenduse sisseseaded aset on leidnud. Kõik ühendusjuhed on keskjaama sisseviidud mitmepaariliste maaaluste tsementtorude sisse pandud kaablitega. Praegusel ajal on umbes 4250 paari juhesi sisse viidud. Kõige pikem kaabel — 224 paari juhega 4 kilom. on ilma torudeta otse maasse pandud. Kõik kaablid lõpevad maja all selleks iseäraliselt sisseseatud keldris, kust edasi ühendused 50 paari juheliste sisemiste kaablitega ülesse peajagaja juure on viidud, kus need üksikute, kergesti vahetavate juhede läbi süsteemi juhedega ühendud on. Joon. 2 kujutab pea jagamise ruumi, kust edasi valijate saal näha on. Valijate saali sisseseadet kujutab joon. 3. Peale valijate grupede on siin ka poolautomaatlise töötamise juures töötavad numbriandjad masinad näha. Valijate saali kõrval ruumis, joon. 4, on väljakutse voolu andjad ja sumina sünnitajad masinad ning akkumulaatorite — missugused keldris asuvad — laadimise masinad ühes ühendusraamiga üles seatud. Kõigi masinate jaoks on igaks juhtumiseks teine tagavara komplekt alati töötamiseks valmis olemas. Poolautomaatliste ühenduste aoks on kolm töötamise kohta — joon. 5 — sisseseatud, millest pea tööajal kaks tükki vahetpidamata tegevuses on.



Joon. 2.

Akkumulaatorid saavad umformeri läbi valgustuse võrgust võetud vooluga laaditud. Akkumulaatorite ruumi kõrval ruumis on

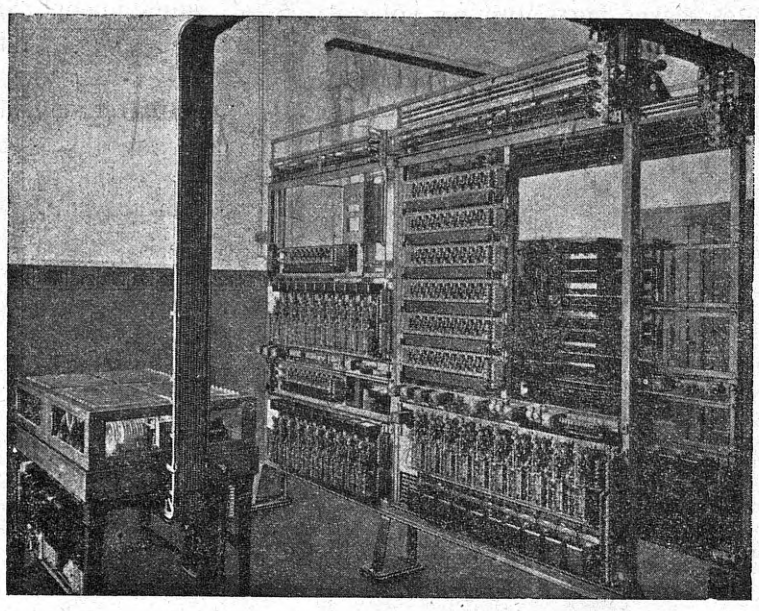
tolmupuhastajad sisseseatud. Peale selle on veel mõnesugused parandustöökojad ja nõrga voolu sisseseadete ruumid keldri korra peal sisseseatud.

Keskjaama tegevuse kohta olgu niipalju öeldud, et selle läbi peetud kõnede arv päeva jooksul kuni 70.000 tõuseb.

Strowgeri automaatlise süsteemi tehniline kirjeldus.

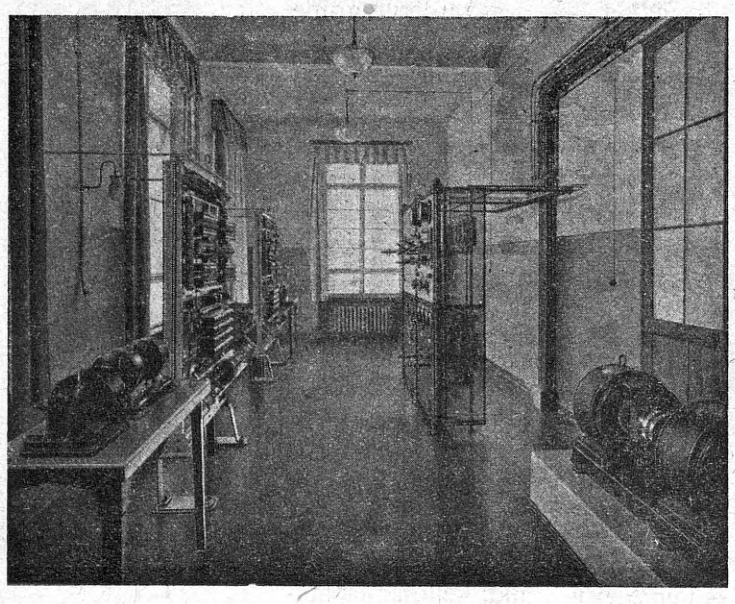
Abonnentide ühenduse saamine sünnib teatud kombinatsioonis voolu katkendite saatmise läbi keskjaama, missugused keskjaama sellekohase abinõu peale oma mõju avaldavad.

Ennemalt pidi selleks otstarbeks abonnentide juures tugev batarei olema; praegusel ajal, kus keskbatarei töötab, ei pruugi abonnendil mingit vooluallikat olla. Keskbatarei vool, abonnendi liini releest läbi



Joon. 3.

kondensaatori ja kella asemel, ühenduse otsekohe mikrofooniga. Peale selle on automaatlise süsteemi iga aparaat klahviga ehk voolukatkestajaga varustud, mille, soovitava abonnendi numbrile vastaval arvul vajutades, keskjaama voolu katkestakse. Varemalt oli see klahv niisamasugune, kui Morse aparaadilgi, kuid uuemal ajal tehakse see telje peal liikuva diskusekujuline kümne, näpu suuruse avausega ühel pool serval. Joon. 6 kujutab ühte seesugust Saksa seina telefoni aparaati ja joon. 7 — laua aparaati.



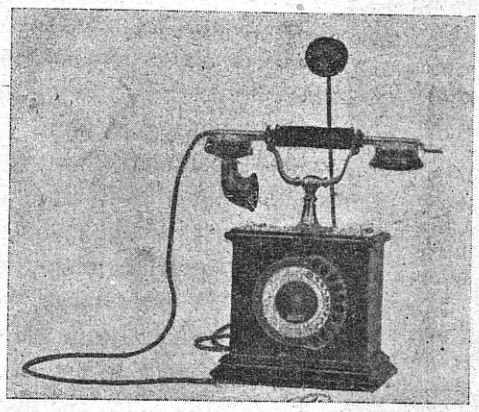
Joon. 4.

jookstes, saab tema aparaadil, sel silmapilgul, kui telefon hargi otsast võetakse, Et soovitava numbriga ühendust saada, võetakse kõige pealt telefonhargi otsast ja pööratakse selle järele diskust ringi. Kui telefon hargil on, siis diskus ei keerle. Et näituseks, numbrit 2058 välja kutsuda, siis võetakse nimetissõrmega avausest nr. 2 kinni ja pööratakse diskust senikaua, kui sõrm selle alumise ääre juures oleva takistuse vastu peatama jääb; nüüd võetakse sõrm välja ning vedru tõukel läheb diskus oma endise

seisukoha peale tagasi, kusjuures vool selle aja sees kaks korda katkestud saab. Sellejärele pööratakse diskust, avaustest nr. 0, 5 ja 8 kinni hoides, veel kolm korda, kusjuures diskus tagasi minnes voolu 10, 5 ja 8 korda katkestab. Voolu katkestuste vältavuste peale ei avalda diskuse pööramise

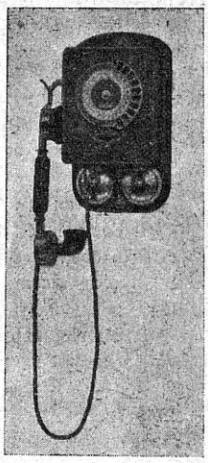
Joon 5.

kiirus mingit mõju, sest et vool diskuse tagasi pöördumisel katkestud saab ja seda kiirust reguleerib juba sellekohane pidur. Voolu katkemiste arv ripub diskuse pööramise nurgast ära. Kõige pikema looga ja



Joon. 7.

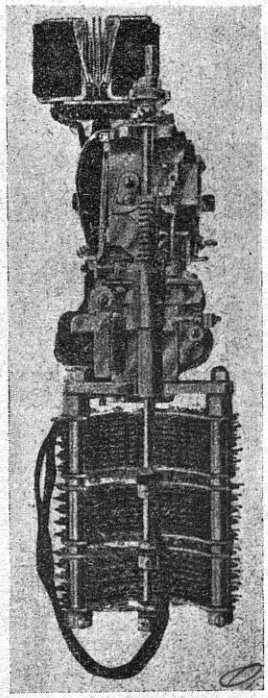
seega ka kõige suurema arvu katkestusi teeb avaus 0 (null) sellepärast, et tema seisukoht takistuspunktist kõige kaugemal on. Diskuse igakordsel pöördumisel ühenduvad mõlemad abonnendi juhed silmapilguks maaga. Selle lühikese ühenduse läbi sünnib keskjaama skeemis automaatliselt muudatus nii, et järgmised voolu katkemised juba teise relee peale oma mõju avaldavad. Abonnendi poolt diskuse pööramise tõttu sünnitud voolu katkendid panevad tundliku relee läbi ühendustandja abinõu elektromagneedid töötama. See abinõu, mille väljaarvamise kallal Strowger omal ajal niipalju vaeva nägi, sai omale inglaste poolt nime „Svitch“, kuna sakslased teda „wähler“ — valija — nimetavad.



Joon. 6.

Joon. 8 ja 9 kujutavad Ameerika tüüpi abinõu eest ja külje pealt.

Abinõu ülemises osas on tema releed mahutud. Küljevaates on pahemal pool keskpaigas abi-ümberühendaja näha.



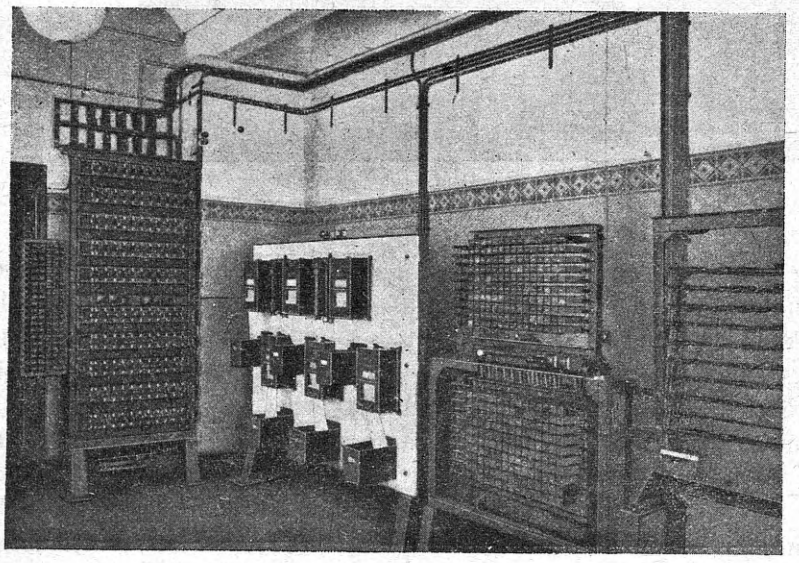
Joon. 8.

Automaatlise kommutaatori ülemises osas on terve grupe elektromagneetisi ja mehaanilised abinõud vertikaalvõlli tõstmise, ümberajamise ja endisse seisukorda tagasi viimise jaoks; võlli peal on kolm harja, missugused tsilindri segmentilises osas asuva kolme kohtkindla kontakti kohal libisevad.

Need kohtkindlad kontaktid on alumisse osasse mahutud; sellesamas abinõu osas on liikuva võlli pikendus, mille peal raadiuse seisukorras kolm kontaktharja on mahutud. Peenike sitke kolmejuheline

nöör ühendab liikuvaid harjasi, missugused võllist isoleeritud, abinõu kohtkindlate näpitsatega. Kujutame endile ette, et harjad on väljakutsuja abonnendi juhega ühenduses ning tsilindri kontaktide alla on kõigi teiste abonnentide juhede otsad paigutud. Siis, et soovitava abonnendi juhega ühendust saada, on tarvis võlli ja temaga ühes ka harjasi nõutavale kõrgusele tõsta ja nii kaua ringi ajada, kuni harjad vastavate kontaktide peale toetavad. Telje ülestõstmist, mille peal raadiuse seisukorras kontaktid asuvad, ja pärast selle ringiajamist, toimetakse elektromagneetide abil. Telje ülestõstmist toimetab nn. „tõstemagneet" ja ringiajamist „ringiajaja". Need elektromagneedid teevad võrdlemisi suure mehaanilise töö ära, mispärast ka nende töötama panemiseks kaunis tugevat voolu, umbes üks amper, tarvis läheb. Sellepärast ei ole siis need elektromagneedid liiniga ühendud, vaid saavad voolu keskjaamast, abonnendi juhega ühenduses oleva tundliku relee ankru läbi.

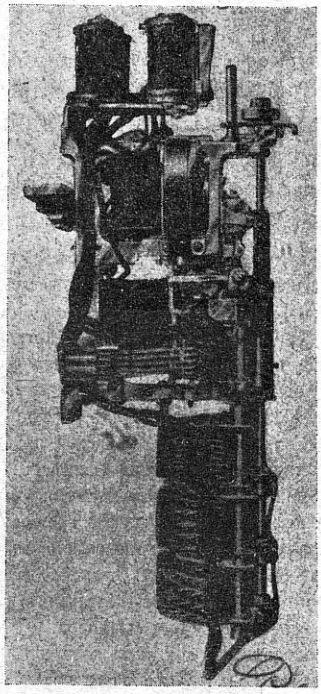
Kui keskjaamal üle 100 abonnendi ei ole, siis on ühenduse saamiseks sellest küllalt, kui numeraatori pöörates kaks korda katkestatud voolu keskjaama saadetakse: esimese korraga saab telg esimeselt astmelt kuni kümnenda astme peale tõstetud ja teise korraga — 1 kuni kümnenda numbrini keeratud.



Joon. 10.

Automaatlise väljakutse korraldaja ehk nn. eelvalija.

Eelmisest kirjeldusest selgus, et igal abonnendil keskjaamas oma automaatline kommutaator peab olema. Et 100 abonnendist ühel ajal kõigest 50 väljakutsuda võivad — praktika on näidanud, et ühel ajal kõige rohkem 20% abonnentide arvust räägivad — siis on 100 abinõust ühel ajal tegevuses kõigest kümme, kuna teised tegevuseta seisavad. See asjaolu sundis niisugust abinõu väljaarvama, kus 100 abonnendi jaoks kõigest kümme automaat kommutaatori keskjaamas tarvis oleks ja need ühendusesaamist iga abonnendiga võimaldaks. See abinõu leiti ja anti tale nimeks „eelvalija". Teda ühendakse otsekohe abonnendi juhesse. Siemens-Halske vabrik töötas



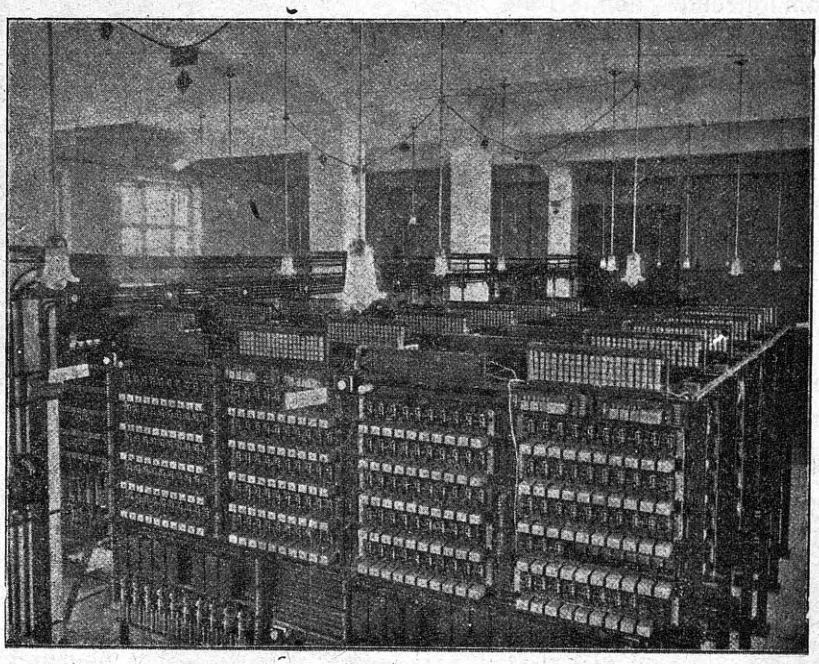
Joon. 9.

iga abonnendi jaoks eraldi tarvitatava üsna lihtsat tüüpi eelvalija välja, missuguse tehnilise konstruktsiooni kirjelduse juures pikemalt peatame. Tema kujutab enesest Strowgeri lihtsustud automaat kommutaatori.

Et telje liikumine ainult pööramine on, siis on temal ainult üks pööraja magneet ja üksainus hammasratas pööramise jaoks olemas. Et siin telg oma kohalt mitte ära ei läheks, siis on harjad ilma nöörideta tehtud; pööravate harjade ühendus kohtkindla kontaktharjadega sünnib sel viisil, et nad

Praktika on näidanud, et sellest arvust küllalt on, sest et automaatlised ühendamised ja lahutamised palju kiiremini sünnivad, kui käsitsi teenitava süsteemi juures ja selletõttu abonnentide numbrid vähem aega kinni on.

Et selle abinõu töötamisest selgemat pilti saada, siis toome siin tema ühenduse skeemi kirjelduse: igal abonnendil on keskjaamas peale eelvalija kaks releed, üks väljakutse ja teine ärahelistamise jaoks. Iga abonnendi juhe on, ärahelistamise relee kontaktidest ja väljakutse relee mähitusest läbi minnes,



Joon. 11.

Tallinna Linna Algkoolide Õpetajate Keskraamatukogu

kõik telje pööramise aeg liikuvate harjade metallraami vastu puutudes seisavad. Eelvalija kohtkindlad kontaktid on pooltsilindri kujulisele pinnale kolmes reas abonnendi kolme juhele — 2 liini ja 1 signaaljuhe, missugune keskjaamast mitte väljaspoole ei lähe — vastavalt asetud automaatliste kommutaatoritega ühendud. Siemens ja Halske võtsid automaatlisi kommutaatorisi 10%, see on, iga 100 eelvalija peale 10 kommutaatori. Need kümme kommutaatori ühendakse kõrvuti terve saja eelvalija kümne kohtkindla kontaktiga. Sel kombel võivad sajast, ühte eelvalijate grupesse ühendud abonnendist, kümme ühel ajal rääkida.

keskjaama batareiga ühendud. Normaal seisukorras on abonnendi aparaatis vooluringi kell ja kondensaator lülitud, mispärast väljakutse relees keskjaamas voolu ei ole. Kui nüüd abonnent hargilt telefoni võtab (automaatlise aparaadi kirjeldusel sai öeldud, et diskus ennast siis pöörata ei lase, kui telefon hargil on) siis saab selle läbi vooluringi kondensaatori asemel mikrofoon lülitud, keskjaama väljakutse relee tõmbab ankru ligi ning ühendab seega keskjaamas katkelise voolu eelvalija elektromagneedi mähise läbi; see hakkab nüüd ennast pöörama, kusjuures liikuvad harjad üksteise järele kohtkindlaid kontaktisi puudutavad. Niipea,

kui eelvalija telg paigast nihkunud, sünnib abonnendi ühenduse skeemis muudatus nii, et ükski teine abonnent enam vahele segada ei saa. Selle peale juhib väljakutse relee ankur keskjaama batarei voolu ärahelistaja relee mähisest läbi eelvalija harja juure, missugune 10 automaatlise kommutaatori signaaljuhede kontakti kohale libiseb. Kui üks kommutaatoritest abonnendi väljakutse all kinni on, siis on selle abonnendi signaaljuhe juba isoleeritud ning selle kontakti peale libiseja eelvalija hari ei ühenda enam elektrivoolu ringjooksuks läbi ärahelistaja mähise. Juhtub aga üks kommutaatoritest vaba olema, siis saab signaaljuhe ühendust maaga ning keskjaama maandud batarei vool jookseb ärahelistaja releest läbi, missugune väljakutse relee vooluringist välja lülib ning sellega ühes ka eelvalija pöörajas pulseeriva vooluringi katkestab; viimane jääb seisma ning ühendab väljakutsuja abonnendi eelvalija vaba kommutaatoriga; selsamal ajal ühendab ärahelistaja relee abonnendi mõlemad juhed, läbi eelvalija automaatlise kommutaatori, liikuvate kontaktidega. Järgmised aparaadi diskuse pööramisel sünnitud voolu katkendid avaldavad juba oma mõju selle automaatlise kommutaatori peale.

Rääkimise ajal jookseb vool mööda signaaljuhet läbi ärahelistaja relee mähise, selle ankrut kõik aeg ligi hoides. Kui abonnent peale rääkimist telefoni hargile tagasi paneb, siis lülib ta sellega oma juhesse kondensaatori, mis peale keskjaama batarei vooluring saab katkestud ning paneb tööle ärahelistaja; selle järele langeb ka eelvalija ärahelistaja relee vooluringist välja. Keskjaama batarei pulseeriv vool jookseb uuesti pööraja magneedi mähisest läbi eelotsijat nii kaua pöörates, kui see oma normaal seisukorra leiab. Külje kontakt saab iseenesest katkestud ning selletõttu katkeb ka vooluring läbi pööraja elektromagneedi mähise. Et eelvalija ikka ainult ühe poolringi teeb, siis ei ole tarvidust teda oma koha peale tagasi pöörata, sest kui eelvalija teist korda tegevusse pannakse, siis libisevad kontaktide peale diametraal seisukorras olevate kontaktide vastaspooled, kuna esimesed õhus poolringi teevad. Selle eelvalija mehanismus on väga lihtne ning selletõttu tuleb siis ka automaatlise kommutaatori selles osas rikkeid kõige vähem ette.

Automaatlise telefoni keskjaama batarei voolu pinge võetakse harilikult umbes 56 volti, see on 28 üksteise järele ühendud akkumulaatori; voolukulu mitmesugu elektromagneetide töötamapanemiseks, selle peale vaatamata, et mõned nendest (näituseks tõste elektromagneet) üle ühe amperi voolu tarvitavad, on võrdlemisi siiski üsna väike, sellepärast et voolu väga lühikest aega tarvitakse. Kõige rohkem voolu tarvitavad signaallambikesed ja mikrofoonid.

Et keskjaamas telefonistisi ei ole, siis on tarvilik, et telefoni riketest tehnilisele personaalile automaatliselt teatud saaks. Automaatlist teadaannet teostakse mitmevärviliste lambikeste abil, missugused rikke iseloomu ja asukohta näitavad. Selletõttu saavab rikked keskjaamas ja liinil sagedasti enne, kui abonnent seda märkab, kõrvaldud, kuna käsitsi teenitava süsteemi juures rikete üle teatamised ja juhede mõõtmised inimlikkude eksimistega seotud on, ei tule seda automaatlise süsteemi juures, kus ka juhede mõõtmine automaatliselt sünnib, mitte ette.

Siemensi kõige uuemad sisseseaded on niiviisi tehtud, et ühe lihtsa ümberühendaja abil võimalik on mõõduriistu iga juhega ühendada. Saadud tagajärjed märgib automaat üles.

Siemensi keskjaamas on kõik mõõduriistad ühte suurde saali koondud, nii nagu see joon. 10 näha on. Nende töötamine sünnib täiesti rahuloldavalt, nii et kontrolltoas see silmapilk teada on, kui kusagil ühenduses rike juhtub olema. Nii on 1000 kuni 2000 abonnendilise automaatlise keskjaama järele valvamiseks ühest täiesti vilunud valvemehaanikerist küllalt.

Joon. 11 kujutab Schwabingi (Münchenis) 2500 abonnendilise keskjaama saali, kus kõik automaadid koondud on. *A. R.*

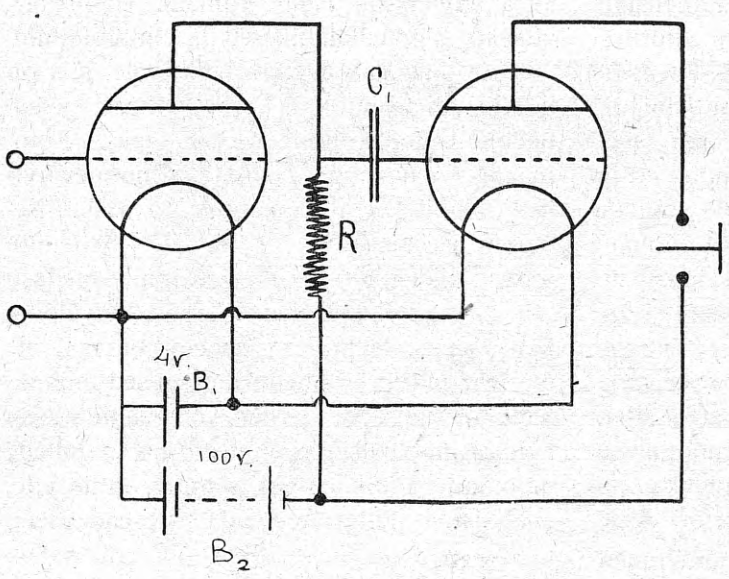
Transformaatoriteta kõrgesageduse kõvendajad.

(Sädetelegrafi roodu laboratooriumi uurimistöö).

Praeguse aja raadiojaama vastuvõtte aparaadi töö ei ole mõeldav ilma kõvendajata.

Need tagajärjed, milliseid 4—5 aastat tagasi (vastuvõtte tugevuse ja tegevuse kauguse poolest) ainult suured raadiojaamad võisid pakkuda ja mis tol ajal teatavas mõttes rekordidena esinesid, on nüüd harilikuks asjaks saanud just kõvendajate läbi.

Küllalt oleks tähendada, et pole sest palju aega tagasi kui Uue-Ilma raadiojaamade (Washingtoni, S.-Franzisko ja teiste) töö vastuvõtte võimalus oli ainult eriti selleks otstarbeks ülesseatud jaamadel, millede antennid äärmiselt suured ja määratu kõr-



Joon. 1.

gete mastide peale paigutud (kuni 300 mt). Uuema konstruktsioonilise kõvendaja abil aga on võimalik nendesama jaamade töid vastuvõtta hariliku raamikujulise pooli peale, mille küljepikkus mitte suurem pole, kui 50 cm.

Sellepärast on loomulik, et kõvendajate ülesleidmine raadiotehnika alal täieliku pöörde sünnitas, laiendades raadiojaama tegevuse piirkonda ja üleüldiselt muutes kogu raadiotehnika arenemise käiku. Kõvendajate osa raadiotehnikas oleks peaasjalikult kahesugune:

1) saatejaamade võimsus on nende tarvitusele võtmisega tuntavalt vähenenud,

2) vastuvõtte tugevus, mis enne rahuldas, on nüüd täiesti puudulik, sest suurem osa telegrafiste ei saa enam kudagi hakkama nõrkade helidega telefonis.

Tähendud põhjusi silmas pidades on täiesti loomulik, et raadiojaam, millel kõvendaja puudub, praeguse aja tingimistes peab täitsa töövõimetuks tunnistud saama.

Harilikud madalasageduse kõvendajad on oma ehituse poolest üsna keerulised; need aparaadid on kallid ja kaugeltki iga jaam (ehk laev) ei jõua neid muretseda; kõvendaja puudus aga teeb sageli raadiojaama töövõimetuks. Kõvendajate ehituse pearaskus seisab transformaatorite konstruktsioonis, mis energiat ühest lambist teisele üle annavad. Teisi aparaadi osasid ei ole palju ja nad kõik on võrdlemisi lihtsad.

Raadiotehnika praktika pakub metoodi, mis ka tähendud raskusest aitab üle saada, hästi lihtsustades kogu aparaadi ehitust. Selle metoodi järel sünnib energia ülekandmine ühest lambist teise elektrilise side kaudu (vaata joon. 1). Kondensaator C kannab üle järgmise lambi võrgu peale teatava osa vaheldavast voolust; ühtlasi takistab kondensaator C alalist voolu patareist B_2 üle tulla teise lambi võrgu peale. Sarnased kõvendajad on õige lihtsad; neid võib valmistada iga töökoda ja praktilisest küljest jätavad nad kõik teised sarnased aparaadid kaugelt taha.

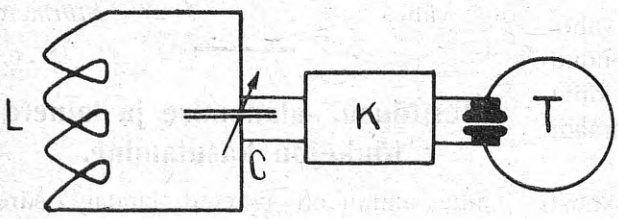
Käesoleva artikli eesmärgiks oleks lühidat kokkuvõtet teha uurimistöist, mis sädetelegrafi laboratooriumis saadud samas laboratooriumis ehitud transformaatoriteta kõvendajate konstrueerimisel.

Kõvendaja lülituskava kujutab joon. 2. Nagu näha, ei lähe see kava lahku harilikkudest tarvituselolevatest transformaatoriteta (nn. kõrgesageduse) kõvendajate skeemidest. Joon. 2 on näidatud ainult 4 lampi, kuna faktiliselt aparaat 6 lambiline on.

R_1, R_2 . . . jne. on suured iseinduktsioonist vabad takistused (sajadtuhanded oomi), mis alalise voolule võimaldavad patareist B_2 pääseda lampi.

Töötava jaama vahelduv pinge läheb esimese lambi tsilindri pealt haru kaudu teise lambi võrgu peale kondensaatorist C_1 läbi, sama pinge, kuid juba kõvendud kujul läheb üle teise lambi tsilindri pealt kolmanda lambi võrgu peale läbi kondensaatori C_2 jne. Ülekantav võnkumine kannab kogu aeg vaheldavat kuju ja ainult viimane lamp mõjub detektorina, s. o. teeb võnkumise telefonis kuuldavaks selle läbi, et ta voolu ära õiendab, nagu ventiil ehk unipolaar takistus. Takistused r_1, r_2 . . . jne. kõrvaldavad võrgu peal patareist B_2 indutseeritud laenguid ja igasuguseid rändavaid voolusi.

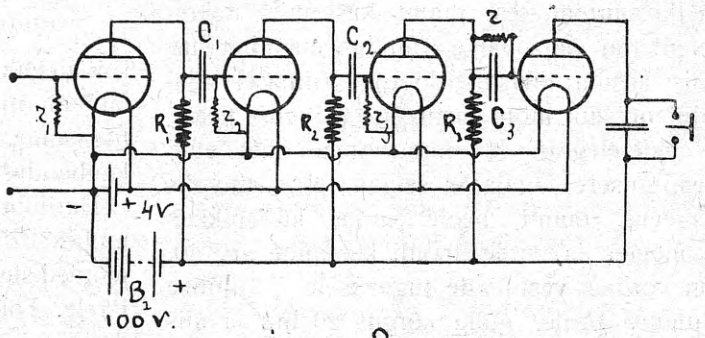
Töötamisviisi põhimõte ei eelda sarnase kõvendaja ehituseks iseäralisi raskusi. Ainuke raskus seisab vahest selles, et vahepealsete kondensaatorite mahtuvuste ja lülitud takistuste suuruste vahel peab täitsa kindel vahekord olema. Kõige väiksema eksituse juures (iseäranis 5-s ja 6-s lambis) tekivad kõvendaja sees omapärased võnkumised, mis telefonis tugeva vilena ehk katkelise raginana esinevad. Barkhausen omis teoreetilisis uurimistöis (vaata Barkhausen, „Die Vakuumröhre und ihre Anwendungen", Jahrb. d. D. T. u. T. 1920) tähendab, et enam kui 1000-kordse kõvendamise juures juba 0,5 cm. suurune lisamahtuvus (1—1,5 cm. pikkuse traadi tükikese mahtuvus) võib võnkumisi sünnitada.



joon. 3.

Käesoleval juhtumisel tuleb meil tegemist teha 25.000-kordse kõvendamisega. Aparaat on niivõrd tundelik, et juba pealtvaataja lähenemine ehk eemale minemine mõjub aparaadi töö peale*).

6 lambilise aparaadi kõvendamine on väga suur. Tarvitades antenni asemel lainemõõtja pooli (diam. umbes 15 cm.) võib kergesti vastuvõtta kõik naabruses olevad jaamad (Tartu, Helsingi, Viipuri, Petrograd ja teised) ja kõik võimsad jaamad (Nauen, Moskva, Paris ja teised).



joon. 2.

Ühenduste skeem on kujutud joon. 3, kus L kujutab lainemõõtja pooli (ehk raamantenni), C — muutlikku kondensaatori häälestamise otstarbeks ja K kõvendajat. Mingisugust detektori siin tarvis pole, sest nagu juba tähendud, avaldab viimane lamp ise detektorlist mõju.

Peab tähendama, et aparaat ühenduses olles pooli ehk raamiga, nagu seda joon. 3 näitab, kõlbab ka kustumata lainte vastuvõtmiseks, ilma et lülituskavas mingisugusid muudatusi tuleks teha. Viimane asjalugu on tingitud sellest, et võnkkonturis LC (joon. 3) tekivad omapärased võnkumised. Viimased, interfereerides sissetulevate laintega sünnitavad tuikamise, mida teatavasti telefon vastu võtab. Kustumata lainte vastuvõtmiseks harilise vastuvõtjaga tarvitakse, nagu teada, selleks otstarbeks eraldi ehitud generaatori.

*) Sarnastel juhtumistel paneb Schottly ette aparaati staatiliselt kaitsta kõrvaliste mõjude eest, mida laboratooriumis võimata oli täide saata

Nagu joon. 3 näha, täidab kujutud skeem täiesti vastuvõtte jaama aset. Sarnased sisseseaded on Lääne Europas laialist tarvitamist leidnud ja Hoffmanni üteluse järele võivad nad julgelt konkureerida vastuvõtte jaamadega, viimaseid mitmest küljest kogunisti taha jättes.

Raami väikeste mõõtude tõttu on atmosfääriliste lahenduste mõju peaaegu täiesti kõrvaldud; ühtlasi on häälestamise teravus palju suurem, sest raami kustumise dekrement on väga väike (puudub maaühendus, mis kasuta takistust loob). Viimasel asjaolul on suur mõju vastuvõtte tugevuse peale.

Sädetelegrafi laboratooriumis ettevõetud rea katsete tagajärjel selgus, et vastuvõtte tugevus raami peale, mille küljepikkus 1 meeter ja mille traadi keerdude arv 40, on võrdne vastuvõtte tugevusele *T* kujulise antenni peale, mille kõrgus 20 mt. ja mis kolmelambilise kõvendajaga varustud. Vahe asja lihtsuse, kompaktlikkuse ja ökonoomia poolest ei nõua lisaseletusi.

Väga tähtis on äärmise tähelpanelikkusega kõvendajat reguleerida ja nimelt, viimases lambis kõvendud voolu mõjumise suhtes tagasi, esimese lambi peale. Harilikkudes tingimistes peab see tagasimõju täitsa kõrvaldud olema, sest et viimane asjaolu, mitte küllalt täpipealse vahekorra juures mahtuvuste vahel, võib aparaadi täitsa töövõimetuks teha, (tugev vile telefonis).

Teiselt poolt võib korraliku ja õige vahekorra juures mahtuvuste vahel kõvendud voolu tagasimõju, nõnda nimetud reaktiivside*) näol, üllatavalt suurendada aparaadi tundelikkust.

Allpool toodud tabel kujutab keskmist Siemens ja Halske aparavtide kõvendamist.

Lampide arv . . .	1	2	3	4	5
Kõvendamine . . .	10—15	150—200	1000—1500	4000—6000	20.000—25.000

Nagu tabelist näha, ei paku 2-e lambiline aparaat suuremat kõvendamist kui ainult 200 korda. Kuid, tarvitades reaktiivsidet võib sellesama kahelambilise aparaadi kõvendamist 1000—2000 kordseks teha. Viimast nähtust seletakse sellega, et üks osa kõvendud voolust valgub tagasi, esimesse lampi. mille juures ta uuesti saab kõvendud jne.

Äramääratud sädetelegrafi laboratooriumi 6-e lambilise aparaadi kõvendamist reaktiivside tarvitamise juures on äärmiselt raske, sest et energia, mis aparaadi sisse väljaspoolt pääseb, ei ole suurem kui mõni osa $\frac{1}{10^{-20}}$ vatti (s. o. $\frac{1}{100.000.000.000.000.000.000}$ vatti). Küllalt ehk oleks tähendada, et ülemalnimetud lainemõõtja pooli peale saab vastuvõtta Inglismaa, Daani ja teiste maade vähemate kaubandusliste kaldajaamade töid.

Harilikuis tingimistes kõvendub aparaat umbes 25.000 korda. See arv on leitud teoreetlistest vormelitest Barkhauseni metoodi järele. Toimepandud mõõtmised, kuigi puudulikud ja mitte täiesti täpipealsed vastavate mõõduaparaatide puuduse tõttu, tõendavad seda arvu täiesti.

Ruumi puuduse tõttu ei ole võimalik kõiki neid üksikuid juhtumisi ette lugeda, kus transformaatoriteta kõvendajad võiksid kõige parema eduga kasutud olla.

Lõpuks leiab rahuldava lahendamise asja majandusline külg. Transformaatorite, kui kõige kallima osa kõrvaldamisega, muutuvad hinnad kõvendajate peale minimaalseteks, sest et materjali läheb nende peale õige vähe. *Stürmer.*

Meritõusu, -alanemise ja lainete tõukejõu kasutamine.

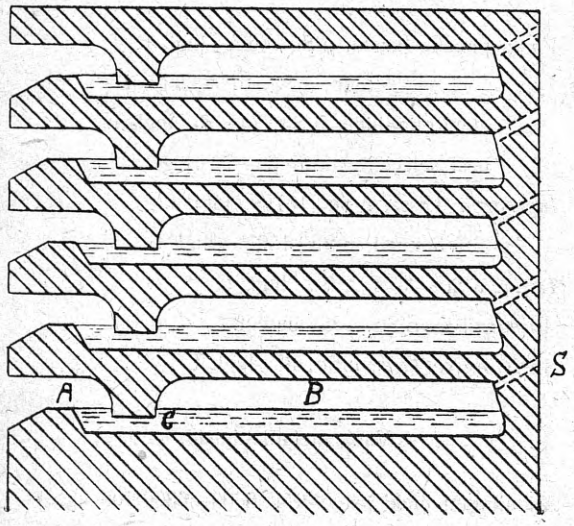
Juba ammu on tahetud kuidagi ääretu lainetava mere jõudu kasutada inimsoo kasuks. Hiljuti tehti selle jõuga katseid pressõhku valmistada, mille abil juba teatud tööd oleks suudetud teha. Huvitav oleks sellepärast vaadata, missuguses suunas need kavatsused liiguvad. Ühest küljest jälgitakse

*) Reaktiivside — Rückkoplung — возвратная связь.

mõtet meritõusu abil õhku ühe kirikkella sarnase kupli alla kokku suruda.*)

Teise lühikese ettepanekuga esinesid aga kaks Prantsuse inseneri.**) See ettepanek käsitab viisi, kuidas *lainete tõukejõudu* kasutada. Ühtlasi saavad sellest ka katsed tehtud.

Ehitus seisab koos kärjesarnastest betoonist puuridest, millede kõrgus *lainetõusu kõrgusele* vastav. Iga puur on hambaga *C* laest kuni vesipinnani kahte mittevõrdsesse osasse *A* ja *B* jaotud. (Joon. 1).



Joon. 1.

Eelmine väiksem puuri osa *A* on mere poole pööratud ja võtab lainete korralikka tõukeid vastu. Need tõuked rõhuvad selles puuri osas olevale vesipinnale ja sünnitavad õhurõhumise puuri suuremas osas *B*, mis kõigilt poolt kinni on. Aegajaliste tõugete läbi puuri esimeses osas, tõuseb teises puuri osas õhurõhumine ikka suuremaks. Pressitud õhk saab ventiilide *s* abil sellekohastesse masinatesse ehk reservuaaridesse edasi antud. Ventiilid on muidugi teatud õhurõhumise jaoks reguleeritud. Õhusisaldaja *B* täiendab end merilaine tagasimineku ajal välisest õhust teise ventiili kaudu. Terve see protsess sünnib nagu õrendajas ja tihendajas pumbas ehk hüdraulises pressis. Pressõhu pinevus võib tõusta 2—3 kg/cm² peale, mis küllalt paras suurus on mõnegi tööriista jaoks kasutamiseks.

Mõte on igatahes tähelpanuväärilline. Nüüd peaks asutama tema realiseerimisele. Peaks tema läbiviidavust järelproovima, kuid mitte üksi tema tehnilist läbiviidavust saavutama, vaid ka kõlbulikuks tehtama tema elluviimiseks. See oleks jälle ilusaks edusammuks ja võiduks inimsoole metsiku ja taltsutamata looduse, eriti just merejõu kasutamises.

Ev. M—s

*) Lähemalt sellest Revue gén. de l'electr. №8, 1920.

**) Sama ajakiri 4. XII. 1920 ja Comptes rend. d'acad. des Sciences 8. XI 1920 lhk. 896.

Tallinna Alevi Õpetajate Kasutamiseks

Hindade tabel.

Raua hind Saksamaal.

10. novembrist alates on „Stahlbund'i“ viimane koosolek otsustanud raua hinda järgmiselt tuntavalt tõsta:

Toored kangid kuni RM. 3300—3800/1000 kg.
Vormraud „ „ 4400/1000 kg.
Lattraud „ „ 4500 „ „
Universaalraud „ „ 4950 „ „
Vitsraud „ „ 5000 „ „
Paksud plekid, 5m/m ja paksemad kuni RM. 5100/1000 kg.
Keskmised plekid, 3m/m—5m/m kuni RM. 5900/1000 kg.
Õhukesed plekid 1m/m — 3m/m kuni RM. 6150/1000 kg.
„ „ alla 1m/m kuni RM. 6300/1000 kg.
Valtsitud traat kuni RM. 4900/1000 kg.

Nimetud hinnad on vabriku alushinnad hariliku Thomase turukauba jaoks. Siemens-Marten kaup on RM. 300/1000 kg. kallim. Sellele hinnale on lubatud rauaga kauplejatele 4% juure lisada, kui raud vabrikust saab otseteed edasi saadetud. Ladust müües on kaupmehele lubatud 20% juure lisada.

Peaks vahepeal kivisöe hind tõusma, siis tõuseb raua hind vastavalt; 1 RM. kivisöe hinnatõusu võrdub 3,5 RM. raua hinna tõusule.

Koosolekul valitseva meeleolu järele otsustes võib kindlasti oletada, et novembrikuu lõpul raua hinda uuesti reguleerimise alla võetakse.

Raua hind Inglismaal.

26. okt. hinnad 1 Ingl. tonn = 1016 kg.

Toores raud:

Middlesbrough-Hämatitraud, nr. 1 sisemaa ja väljaveo hind 6 n/Str. 7½ sh.

Clevelandi tooresraud nr. 1, sisemaa hind 6 n/Str. 5 sh. väljaveohind 6 n/Str. 10 sh.

Shoti valamise malm nr. 1, sisemaa hind 7 n/Str. 15 sh

Poolvalmis ja valtsitud raud (steel).

Bessemer kangid (Sheffield), sisemaa hind 14 n/Str.

Lattraud, ümargune (Manchester) 10 kuni 12 n/Str.

Rasked roopad — 11 n/Str.

Prantsusmaa:

Terase turuhind Parisis okt. lõpul.

Martinteras,	kõva	95	Fr./100 kg.
„	poolkõva	85	„
Nikkelteras	2%	140	„
„	5%	195	„
Kiirlõiketeras	I	1100	„
„	II	1300	„
„	III	1600	„

Poolvalmis metallid.

Punasest vasest plekk:

4. novembrist RM. 6040/100 kg.

Punasest vasest torud:

1. novembrist RM. 6360/100 kg.

Valge vask:

Torud 5. novembrist arvates RM. 6000/100 kg.

Kangid „ 4800/100 „

Berliini metallibörse 25. nov. 1921. a.

Vask, elektrolüütiline (wirebars) cif. Hamburg, Bremen ehk Rotterdam RM. 78880/1000 kg. (7.11.21. RM. 82870/1000 kg.)

Vask, raffinade 99/99,3% RM. 69500—70500/1000 kg. (7.11.21. RM. 76000—78000/1000 kg.)

Seatina, pehme algollusline RM. 25750—26250/1000 kg. (7.11.21. RM. 28000—29000/1000 kg.

Tsink, toores, vabal müügil, RM. 27000—27500/1000 kg. (7.11.21. RM. 28000—29000/1000 kg.

Tsink, toores, ühingu hind, RM. 27230/1000 kg. (7.11.21 RM. 25750/1000 kg).

Tsink, plaatides, harilik turukaup, RM. 21250—21750 1000 kg. (7.11.21. RM. 23000—24000/1000 kg.)

Alumiinium, algollusline, 98/99%, RM. 100000—109000 1000 kg. (7.11.21. RM. 110000—120000/1000 kg.)

Alumiinium, algollusline 99% RM. 110000/1000 kg.

Inglistina, Banca, Straits, Austraalia, RM. 167000—168000/1000 kg. (7.11.21. 185000—190000/1000 kg.)

Inglistina, vähemalt 99% RM. 163000—164000/1000 kg. (7.11.21. RM. 140000—145000/1000 kg.)

Nikkel, puhas 98/99% RM. 135000—140000/1000 kg. (7.11.21. RM. 140000—145000/1000 kg.)

Antimon-Regulus RM. 26000—27000/1000 kg. (7.11.21. RM. 32000—33000/1000 kg.)

Londoni metallibörse 16. nov. 1921. a.

Vask, punane, kassa, n/Str. 66 5/8 / Ingl. t.

„ „ 3 kuud, n/Str. 67 5/8 / Ingl. t.

„ elektrolüütiline, n/Str. 74—76 / Ingl. t.

„ best selected, n/Str. 68—70 / Ingl. t.

Inglistina, kassa, n/Str. 157 7/8 / Ingl. t.

„ 3 kuud, n/Str. 159 7/8 / Ingl. t.

Tsink, n/Str. 26 7/8—27 7/8 / Ingl. t.

Alumiinium, n/Str. 125 / Ingl. t.

Antimon-Regulus, n/Str. 38 / Ingl. t.

Vana metalli hinnad.

Alumiinium pleki ääred	RM	6000—6300/100	kg.
Vana punane vask	„	4700—5600	„
„ „Rotguss"	„	3700—4000	„
„ tina pehme	„	1700—1900	„
„ „ kõva	„	1400—1500	„
„ valge vask	„	3100—3700	„
Uued tsinkpleki ääred	„	1800—1900	„

Tsemendi hind Saksamaal.

Põhja-Saksamaa tsemendi ühingu hind pakkimata eraettevõtjatele 404.00, riigivalitsus 397.

Rheini Westfaalia tsemendi ühingu hind pakkimata eraettevõtjatele 380.0, riigivalitsus 373.

Lõuna-Saksamaa tsemendi ühingu hind pakkimata eraettevõtjatele 412.3, riigivalitsus 405.3.

Vastutav toimetaja H. W. Reier.

Trükitud Riigi V. V. O. trükikojas, Tallinnas.