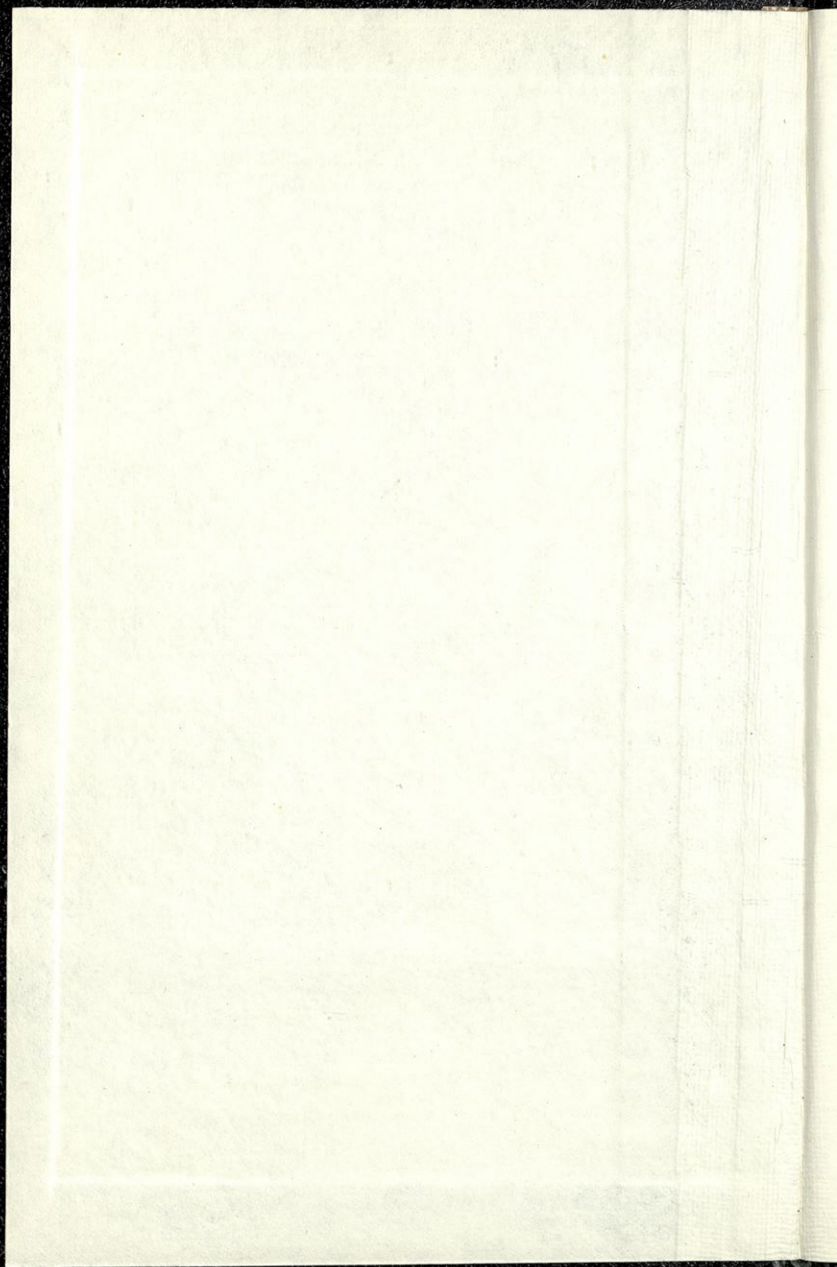


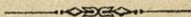
Narodna in univerzitetna knjižnica
v Ljubljani

57527



Telegrafija.

Zgodovina njena in denašnji njen stan.



Spisal

Dr. Simon Šubic,

profesor na universiteti v Gradu.



Založila in na svetlo dala

MATICA SLOVENSKA.



1875.

Tisk Blaznikovih dedičev v Ljubljani.

Telegrafski

... ..

Dr. Simon Šubič
... ..

57527



030005619

1873

Prof. Blažičević

Telegrafija.

Zgodovina njena in današnji njen stan.

(Spisal dr. Simon Šubic, profesor na univerziti v Gradcu.)

Vvod.

„Strelo je izvil človek iz rok paganskemu bogu, starcu Jovu,
Ž njo razglasuje misli svoje hitreje kot ajdovski bogovi.“

V Homerovih basnih se bere, da bi bila Hera, žena Jovova, očeta sveta in ljudi, prifrčala iz hriba Ida v Olimp hitreje kot misli moževe.

Boginja sama je prinašala povelje paganskega boga hitri Irídi in urnemu Apollonu. Irida in Apollon pa sta hitela razglaševati povelje med ljudi in med pozemske duhove in bogove.

Tako si je domišljeval v Homerovih časih vmišljivi Grk zvezo med ljudmi in med njihovimi paganskimi bogovi.

Duhapolni Grki so si osnovali poetični ogled svetá. Irída, Apollon, Herm in drugi paganski bogovi in boginje so prejemale povelje od očeta ljudi in bogov, od Jova, ter so ga sporočevali hitreje kot naj hitrejši ptič ali pa naj močnejši veter, hitreje kot blisk in hitreje kot misli človeške.

Grški modrijani so napolnili nebó in zemljo z duhovi, demoni in bogovi, v katerih so častili stvarnika, voditelja in ohranitelja svetá.

Grki so mislili razodeti si silne skrivnosti vidnega stvarjenja s svojimi bogovi; v resnici pa so postavili mesto skrivnost vidnih stvari še večje skrivnosti nevidnih duhov.

V takih sanjah so ljudje živeli po tisoč stoletij, predno jim je nebó, o katerem so si mislili, da je trdna votla krogla, ki obdaja našo zemljo, prihajalo preozko in pretesno, predno so se jeli razumki o zemlji in o nebu nekaj razširjati. Sčasom se je bližalo spoznanje, da človeku ni moč dohajati krajev svetá; s časom se odpira še dandanašen, vsakemu posebej toliko razumka, da do mejnikov neskončnega božjega stvarjenja ne seže nobena zdrava človeška misel. Tukaj pa, kjer človeku še zdaj spoznanja manjka, mu pride na pomoč neumljiva beseda: neskončnost.

V svojem naj bolj navdušenem vmišljenji je Grk vmislil bogovom poglavno vlastje: da pred bogovi bežé mejé časa in prostora.

Dandanes pa si je človek, iznajdljiv kakor je, prisvojil tiste natorne moči, s katerimi preskakuje vsaj na zemlji čas in prostor!

Ko se je človek nekaj oprostil dušnega jarna popačenih misli, jel je odpirati z lastnim svojim prizadevanjem bukve svetá, v katerih je stvarnik vpisal večne resnice. V bukvah božjega stvarjenja je našel tiste imenitne postave božje, s katerimi on najema dandanes v svojo službo veliko tistih natornih moči, s katerimi so gospodarili v starih časih paganski bogovi.

Sivemu bogu Jovu je iznajdljiv človek izvil strelo iz rok, ter ti s strelo piše in govori po svojih telegrafih. Električna, katero vodi človek z izvedeno roko po bakrenih telegrafnih vezéh, je v trenutku tu in tam; hitreje kot Irida in Herm med Grki oznanja električna dandanašen naša povelja po morji in po suhem.

O pravem času so bežali iz svetá umišljeni paganski bogovi; v svojih dnéh so še uživali čast, da so dajali pomoč in upanje človeku, ko si še sam pomagati ni vedel; dandanašen bi jih bila pregnala sramota, ker človeštvo gospodari po zemlji s pomočjo natornih moči in s strelo nebeško mogočnejše, kot so gospodarili stari bogovi in njihovi oče Jov ali Jupiter.

Akoravno so paganski bogovi sami vodili Grke v trojanskih vojskah, kakor nam pripoveduje prepevajoči Homer, vendar so sile potrebe vsakdanjega življenja poiskati pomočkov, s katerimi bi se oznanila pošiljala hitro nazaj v domače dežele. V takih potrebah so jeli Grki dajati si znamenja od daleč s pomočjo luči. Z ognji, ki so jih po noči prižigali po hribih, so naznanjali si imenitne dogodbe, o katerih so imeli poprej besedo med seboj, da si jih bodo oznanili. V Ajshilovem Agamemnonu se bere, da so Grki, ko so premagali Trojo, s pomočjo deveterih na visokih hribih prižganih ogenj oznanili to veselo dogodbo v eni noči iz Trojanskega do mesta Arga, kjer je čakala tega oznanila Klitemnestra, Agamemnova žena.

Kakor nam sporočuje Herodot, je velel kralj Perzej vse imenitne dogodbe iz Grške dežele na Macedonsko oznanjati si z go-rečimi baklami.

To so začetki telegrafije z lučjo pomočjo. Kjerkoli so se pogovorili o kaki imenitni dogodbi, so utegnili oznaniti si to, kar je bilo pogovorjenega z ognji po gričih. — Ognjena znamenja pa niso služila samo v starih časih oznanjati si imenitne dogodbe, temuč vaja ognjenega oznanjanja se je ohranila noter do današnjega dne posebno med ljudstvi po hribatih deželah kakor na Šotskem in na Švajcarskem.

V starih časih pa niso poznali samo imenovane ognjene ali optične telegrafije, ampak bilo je tudi v navadi naznanjati si z

glasom, kateri s pomočjo gotovih naprav sega veliko dalje, nego glas prostih ust. Vedela so že stara ljudstva, da se po cevéh glas veliko dalje sliši, kot po prostem zraku. Taka telegrafija se imenuje akustična.

Bere se, da je tiran Dionizij v Sirakuzu na Siciljskem imel tako napravo med svojo sobo in med ječo, da je sedé v svoji sobi slišal vse, kar so se pogovarjali zaprti možje.

Naznanjanje z glasom je v starih časih bilo še bolj v navadi, kot naznanjanje z lučjo. Trobili so lovci po gozdih in dajali so si znamenja po pogovorjenji, kakor si naznanjajo še dandanašnji, ko trobijo na rog. — Trôb naj bo z rogom ali pa s trômbo se ne sliši posebno daleč; dalje sega glas iz ustne cevi in od bobna. Vendar-le ne more ne ustna cev ne boben nesti glasú razumljivega do tistih daljnih krajev, kamor imamo dajati povelja.

Odkar se je oživela menjava pridelkov z unanjimi deželami in odkar so mašine na sopar silno skrajšale pota v oddaljene kraje po suhem in po morji, se je tudi pokazala potreba, sporočevati misli in povelja hitreje kot tekó železna kola.

Predno pa je neutrudljivi duh učenih mož spoznal tiste lastnosti in stvoritve električne moči, ki nam služijo pri današnji telegrafiji, je pa znajdljivost človeška popravila še optično telegrafijo s pomočjo daljnogléda ali teleskopa, ter se je vpeljala optična telegrafija pod francosko revolucijo v djansko življenje.

Leta 1792. je iznašel francoski mérec (inženir), Claude Chappe po imenu, novo napravo za optičen telegraf. Sestavo te naprave imamo pred sabo, ako si mislimo visok steber, z gibljivimi ramami, postavljen na hrib, da se vidi iz bližnjega hriba, kjer stoji drug enak steber. Kakor ko bi stal velik mož na hribu, ki bi majal z rokami, enako se na stebreh prestavljajo gibljive rame, ter se delajo mnogotere podobe, po katerih se spoznavajo znamenja za besede in misli, ki jih ima kdo naznaniti po telegrafu. Ako stojita stebra daleč vsaksebi, se znamenja ne vidijo dosti natanko s prostim očesom, ter jih je treba ogledovati z daljnogledom ali teleskopom.

Iz Francoskega, kjer so bili najprej vpeljali ta optični telegraf, se je razširjala njegova raba po vnanjih deželah, kajti povsodi je človek čutil enake potrebe hitrega sporočevanja. Leta 1796. so vpeljali to napravo na Angleškem in Švedskem; leta 1802. na Danskem, 1823. je strinila angleška vlada v Aziji z optičnim telegrafom mesto Kalkuto in trdnjavo Chunard; v Afriki pa ga je vpeljal Mehemed Ali od Aleksandrije do Kaire.

Nekaj čudno se nam zdi, da naj bližnji sosedje na Nemškem in Avstrijskem niso čutili toliko potrebe za optični telegraf, kot v oddaljenih azijskih in egiptskih krajih! Na Nemškem so ga še le vpeljali leta 1832. ravno v tistem času, ko sta Gauss in Weber pečala se z iznajdbo električnega telegrafa. — Tri leta pozneje,

1835. l. so ga pa vpeljali tudi na Avstrijskem, kjer je takrat gospodaril Meternih, vsegamogočni zatiravec vnanjih misel in znajdeb. Na Dunaji so bili zadovoljni, da so imeli poleg zgornje Donave ognjene štacije ali postaje, s katerimi so si naznanjali nesrečo izvirajočo od velike povodnji ali od ledú. — Leta 1839. pa je optični telegraf segal že tudi po Ruskem do Petrograda.

Dasi je iznajdba optičnega telegrafa zeló imenitna, vendar ni zadostevala potrebam, kajti znamenja so prenevkretna in ne morejo se opazovati ne pri meglenem zraku, ne pri dežji ali med tem, ko sneg gre, kakor tudi po noči ne, akoravno bi se znamenja razsvetljevala. Tam, kjer stebri z ramami daleč vsaksebi stojé, izgublja že zrak, ki ni prav čist, svojo pozornost, ter ni mogoče več natanko ločiti znamenjskih podob, ko zvečer mrak nastopi, naj bo daljnogled še tako dober, kolikor je mogoče. Iz tega uzroka tudi pri meglenem vremenu optični telegraf ne more dajati znamenj ne po dnevni ne po noči. Poleg teh zavér pa optični telegraf tudi ne more dosti hitro dajati znamenj, ker nevkretno gibanje in prestavljanje z ramami preveč časa jemlje.

Ogledovanje optičnega in akustičnega telegrafa nam razkazuje tiste natorne zadeve, ki pripomorejo, da dohajajo v oddaljene kraje znamenja, katere dajemo z našimi napravami. Glas in luč ali svetloba se razprostirata po gotovih natornih postavah od svojega izvira na vse kraje, ako so jima pota odprta na vse kraje. Glasu in svetlobi pa opeša moč, ko prihajata daleč od svojega izvira, tedaj imajo naše telegrafične naprave razun namena, dajati znamenja, tudi še poseben namen, hraniti moč svetlobe in glasú, da se tudi v oddaljenih krajih ogledovalcu moreta razodevati.

Doseže se pa zadnji namen z napravami, ki ne pusté niti svetlobi niti glasú poti odprte na vse kraje, ampak samo na tisto stran, kamor imamo dajati znamenja. Tako gre glas zvoncev po prostem zraku na vse kraje; ako pa zvonec v cevi zaprt doní, gre glas večidel po votli cevi in le kaj malega se sliši iz cevi v stran. — Ako prižgemo luč v prostem zraku, se vidi njena svetloba daleč na vse kraje, ako pa postavimo luč pred zrcalo, gre večidel na tisti kraj, kamor jo zrcalo obrača, ter ima na tej strani več moči, in svetloba luči se vidi na to stran, kamor jo zrcalo obrača, veliko dalje, nego brez zrcala.

Optična in akustična telegrafija se opira tedaj na znamenja, na natorne postave, po katerih se razprostirata luč in glas in pa na naše naprave, s katerimi ohranimo njuno moč za oddaljene kraje in s katerimi ju tam ogledujemo ali opazujemo.

Ako bi imeli pri akustičnem in pri optičnem telegrafu take naprave, da bi pri tem kot pri onem z edino hitrostjo dajali znamenja in opazovali jih, bi vendar ne mogli z obema enako hitro telegrafovati. Luč in glas se morata podati na pot, ter pride svetloba, ki hitreje hodi, pred kot glas od te telegrafične naprave do

druge, ali od prve postaje do druge; človek pa nima nobene moči do hitrosti, s katero šinita luč in glas po zraku od enega kraja do drugega.

Glas prešine vsako sekundo (trenutek) v mirnem zraku okoli 1050 črevljev pota, luč pa okoli 42 tisuč geografičnih milj. Luč gre tedaj po zraku skoraj milijonkrat hitreje, kot glas, to je, ko bi imel naš telegraf milijon enako daleč vsaksebi stoječih postaj, bi prišla svetloba od enega konca do drugega, glas pa bi ne prišel v istem času dalje, nego do druge postaje, ter bi svetloba vtegnila, prinesla milijon znamenj do zadnje postaje našega telegrafa, predno bi glas prinesel samo eno znamenje. Iz tega izgleda se natanko vidi, kako silno potrebno je rabiti za telegraf tako natorno moč, ki gre z veliko hitrostjo.

Kakor se svetloba zaradi svoje hitrosti bolje prilega za telegraf, kot glas, tako se priporoča tudi elektrika, katera po Wheatstonovih izkušnjah gre še hitreje, kot svetloba, ako izbaja iz električnega bliska ali iz električne iskre in ako se razteka po bakrenih vezéh.

Tisoč in tisoč let je človek opazoval in premišljeval prikazni in stvoritve električne moči, predno je v našem stoletji spoznal njene postave tako natanko, da je mogel natori vzeti nekaj elektrike in pripreči jo v svojo službo, da nosi dandanes naše misli in povelja v najdaljne kraje.

Kdor ima pred očmi nepreskočljiva pota vsakaterrega spoznanja te ali one natorne moči, bo vedel spoznati, kaj je resnica, kaj laž, ako kdo trdi, da kupčija in menjava pridelkov med ljudstvi vstvarja železnice in prepreza dežele s telegrafnimi mrežami. To so besede nevedneža, ki se nikoli ni soznanil ne z človeškim trudom in ne z njegovimi pridelki in tudi ne s spoznavanjem natornih moči, ali pa so besede gladkega jezika, kateremu ni toliko na tem, da bi pokazal pravi izvir železnic in telegrafov, ampak kateri hrepeni po goli gladki obliki svojega govora. Ko bi bilo res, da bi kupčija in menjava pridelkov delala železnice in telegrafe, bi pač že starejša ljudstva, ki so se mnogo pečala s kupčijo, bila vpeljala železnice in telegrafe, ter ne bi bilo treba čakati tistih poznih dni, v katerih so učeni možje z velikim trudom spoznali tiste natorne moči, ki se rabijo pri električnem telegrafu, in ki gonijo parne mašine. — Res pa je to, da kupčija in menjava pridelkov med ljudstvi spodbadate k hitreji vpeljavi železnih cest in električnih telegrafov.

Pota, po katerih so se spoznavale natorne moči, ki se rabijo pri električni telegrafiji.

Kakor se bere v grških spisih, je že Grški modrijan Tales Miležan pečal se z ogledovanjem in premišljevanjem električnih

prikazni. Grki so na drgnjenem jantaru, katerega so imenovali elektron, opazovali lastnost, da vleče na-se lahke stvari, ki leže blizo njega.

Od te prikazni na jantaru, katerega je kdo drgnil s suknom, prihaja po Grkih imé: elektrika. — Videti je, pravi Tales, kakor da bi z volno drgnjen jantar dušo v-se vzel, da vleče lahke stvari na-se, kakor vleče magnetična ruda na-se železo.

Ker pa pri starih ljudstvih še ni bilo navade, ponavljati natornih dogodeb in prikazni, je pomanjkovalo natančnega preiskovanja in opazovanja teh moči, ter Grki in Rimljani niso o elektriki zvedeli drugih lastnosti, nego kolikor jih je že modrijan Tales poznal.

Akoravno so klasična ljudstva krepko razvijala svoje moči po vladarskih in družbenih napravah in po lepoznavskih delih, vendar v spoznanji natornih moči, in vzlasti v spoznanji elektrike niso prišla dalje, kot otroci divjih ljudstev, ki jih je Al. Humboldt nahajal po lesovih poleg reke Orinoko in opazoval, kako se njihovi otroci igrajo s suhim gladkosvetlim semenom nekega stročnatega zelišča; oni drgnejo seme tako dolgo, da začne lase ali pa nitke drevesne volne na se vleči.

Kako silno dolga so vendar pota od te prvotne igre divjih otrok do znajdbe električnega telegrafa! Omikovanje človeško potrebuje po tisoč let, predno pride od otročje igre do tistega pravega spoznanja natorne moči, ki ga je treba človeku, predno mu je mogoče prisvojiti si natorno moč in vpeljati jo v djansko življenje. Še le, ko je neutrudljivo preiskovanje te moči razjasnovalo njene lastnosti in storitve, zamogli so si učeni možje osvojiti tisto natorno moč, ki dela blisk in strelo. Predno pa se je dala ta natorna hči vpreči v jarem djanskega življenja, so morali zopet učeni možje po neskončnih svojih skušnjah najti, kako se vpreza ta moč, ali kako se prisili ta moč na to ali ono pot, k temu ali k onemu delu!

Še le po tem, ko so se z učenostnimi zvedbami lastnosti električne moči dobro spoznale in ko je bila ta moč na vse kraje pripravljena za djansko življenje, bilo je mogoče vpeljati jo pri telegrafnih napravah in pri drugih obrtnijskih delih.

V streli in blisku na nebu je elektrika doma; ali tam je ona nevkrotena surova natorna moč, ter ni za rabo, ker je še predivja; ne dá se vpreči, obnaša se, kakor divja zver, ki ne gre v ojnice, kakor krotko govédo. Še le, ko jo je bistrourni duh natoroznancev vkrotil in prestvaril njeno divje djanje, jela je služiti kupčijam in pomenjavam med ljudmi.

Od starih časov pa do Franklina Benjamina, ki je sredi pretečenega stoletja znašel strelovod, ni storila se v spoznanji elektrike skoraj nobena posebna stopinja razun znajdbe električnega kolovrata. S pomočjo električnega kolovrata se je preiskovalo nekaj električnih prikazni in storitev, posebno pa se je opazovala lastnost z drgnjenjem zbuje elektrike.

Pristavljena podoba 1. nam kaže današnjo napravo električnega kolovrata. — Njegovi sestavki so v podobi s črkami zaznamovani: *C* je okrogla steklena plošča, nasajena na vreteno, ki se z roko goni, kakor motovilo; *A* so klešče, ob katere se drgne vrteča steklena plošča. Klešče pa imajo znotraj, kjer se drgnejo ob steklo, mehka lica podložena z žimo in pa pokrita z usnjem: Mehka usnjata lica pa so nekaj malega namazana z mastjo ali z oljem in s cinkovim amalgamom potresena, da se steklo bolje drgne.

Ko se vrti na kolovratu steklena plošča, se drgne od kleščina lica, ter postaja steklo električno. Ako se obesi kroglica bezgovega stržena na volnati ali svilnati nitki blizo drgnjene plošče, jo plošča zaporedoma poteguje na-se, po dotiki pa jo zopet odbija. — Ako stegnemo roko in prste proti vrteči stekleni plošči, je čutiti, kakor da bi se prsti vjemali v palčevino; in ko se močno drgne, frka iskrica za iskrico iz steklene plošče v skrčene prstne ude.

Te in druge električne prikazni se pa bolj natanko pokažejo s pomočjo pristavljene nabiralnice *k* (konduktor.) Konduktor je mesingasta krogla stoječa na steklenem stebru; v ti krogli se nabira elektrika, katero lovite kroglasti rami *D*. Spredej na konduktorji tiči žebelj *m*; njemu nasproti pa stoji tudi na stekleno nogo oprta kovinska kroglica *F*; od njenega zadnjega konca pa pelje dratena vez tje do zadnje strani na kolovratu in je pripeta na klešče.

Zdaj je vse pripravljeno za električne prikazni. Ko se goni steklena plošča, se dela z drgnjenjem elektrika, nabira se v konduktorji, ter vidimo in slišimo zaporedoma blisku podobni električni žarek, ki preskakluje iz konduktorja na bližnjo kroglo *F*. — Ako si napravimo iz papirja motovilčekasto podobo in jo obesimo med konduktorja *k* in *F* na svilnato nit, imamo igračo, motovilčeku podobno; motovilček leta iz krogle na kroglo semtertje, dokler se v konduktorjih z drgnjenjem dela elektrika.

Kedar katera stvar dobi tako novo moč, s katero ona majhne gibljive stvari od daleč na-se vleče, po dotiki pa zopet od sebe paha ali odbija, pravimo, daje ta stvar električna. Moč, s katero električna stvar druge stvari na-se vleče in odbija, imenujemo električno moč ali sploh elektriko.

Električna moč pa more napraviti tudi mnogotere druge znamenite prikazni. Ako, postavim, pretrgamo drateno vez za kaj malega, in ako denemo strelnega prahu ali smodnika med konca, ga elektrika zažge s svojo žarečo iskro, ki skoči pri vrtenji na kolovratu skoz-nj.

Ako se sprime cela vrsta mož z rokami, in ako vzameta moža, ki stojita na koncéh te vrste, ta prvi, oni pa drugi konec pretrgane vezi v roko, in ako se kolovrat vrti, dokler se ne pobilskne

med konduktorji, strese elektrika možé po rokah, kakor da bi jih po udih trgalo. Takrat, ko se pokaže električni žarek med konduktorji, se pretaka elektrika po celi vezi, ter gre tudi skozi moška telesa, ki stojé v vrsti; pravimo, da gre električen tok po vezi.

Ako pa vzamemo konca pretrgane dratene vezi in ju zvežemo s prav tenkim jeklenim dratom, s katerim se v navadi strune ovijajo, in ako ima električni kolovrat dosti moči, prešine in strese električni tok jekleni drat tako, da se od toka ogreje in celó vžge.

Razun omenjenih prikazni opravlja električni žarek in tok še več del, katerih pa tukaj ne moremo vseh naštevati. Dela električna so pa kaj imenitna, kakor se vidi na omenjenih stvoritvah.

H koncu pretečenega stoletja je jelo nekaj natoroznancev poskušati, kako bi se omenjeno natezanje in odbijanje ali pa električni žarek dal porabiti za telegrafijo. Pa vse naprave, katere so se opirale na elektriko, z drgnjenjem zbujejo, niso bile za rabo, ker ta elektrika je prenestanovitna, njene moči in dela so preveč podložne zračni vlažnosti, ne pusti se ne hraniti, ne nabirati na nobenem telesu, ako je zrak prevlažen; razun tega pa je opazovanje električnih prikazni pretežko, ter nezanesljivo, ker električni žarek mine prehitro, da bi ga mogel človek natanko opazovati. V istem trenutku, ko je postal, je tudi že minul električni žarek.

Kakor učé Wheatstonove skušnje, trpi žarek tako malo časa, da bi utegnilo 72 tisoč električnih žarkov eden za drugim postati in minoti v eni sami sekundi. Ta čas pa je tako kratek trenutek, da človek v svojih občutkih nima nobene mere za-nj, ter ga tudi ne more natanko opazovati; ogledovalec ne izvé družega, kot da je videl električni žarek, družega mu ni mogoče razločiti v tistem trenutku, in ravno tega razločevanja bilo bi treba, ako bi hoteli dajati po telegrafih znamenja z električnimi žarki.

Z vsim prizadevanjem ni bilo mogoče na noge spraviti električne telegrafije, predno se ni iznašla druga naprava, po kateri izvira trpeči (trajni) električni tok ali galvanska elektrika.

Nekaj glavnih pravil o galvanizmu.

Še le proti koncu pretečenega stoletja sta Galvani in Volta iznašla izvire galvanske elektrike; postave in lastnosti galvanskega električnega toka so se pa še le okoli leta 1820. jele bolj natanko spoznavati, ter še dolgo ni bilo mogoče porabiti galvanske elektrike za telegrafijo. Električni telegraf je tedaj kaj mlada osnova, katera se je še le od leta 1830. sem jela vpeljavati v djansko življenje.

Galvani, profesor v Boloniji, je leta 1789. obešal odrte žabje noge z bakrenimi kljukami na železne držaje, ter je opazoval, da so se noge stresale, kakor se stresajo na električnem kolovratu,

vselej kedar jih je veter s spodnjim koncem djal v dotiko z železom. V podobi 2. se vidi, namesto železnih držajev železna ključica *r*, katera se vjema na enem koncu z bakreno ključico *h*, kakor pri odprtih škarjah; med odprtima koncema pa kaže podoba v črni obliki mirno viseča odrta žabja stegna, bela skrčena podoba nam pa kaže, kako se po dotiki zganejo vsled električnega potresa.

Ta po naključji opazovana prikazen je spodbodla k novim skušnjam, s katerimi se je odprlo veliko novih električnih postav in resnic, katere zapopada uk o galvanizmu.

Galvani je trdil, da bi bila živa žabja stegna sama na sebi električna, da tedaj imajo kmalo po tem, ko so edrta, še toliko elektrike v sebi, da se stresajo od njenega toka, ako se po dotiki z ključicama stori vez enako kakor pri električnem kolovratu.

Te misli pa niso bile vsim všeč. Volta, profesor v Padovi, je marljivo preiskovaje vzroke te prikazni dokazal, da se povsodi dela elektrika, kjer se dve razni kovini na golem dotikujete med saboj. — V tej resnici obstoji glavni zakon galvanskega uka.

Ako vzameš dve plošči (podoba 3.), prvo ploščo *Z* iz cinka, drugo *K* pa iz bakra in ako ju zvežeš na golem z bakrenim dratom, postanete plošči električni.

Pri takih skušnjah so pa našli tudi še druge izvire elektrike. Ako se postavi ta ali ona kovinska plošča v kako kislino ali v slano vodo, postanete električni plošča in pa kislina ali voda.

Dve plošči raznih kovin zvezani z bakrenim dratom, imenujemo galvanski element. Naša podoba kaže Voltavi element stoječ v kaki kislji vodi; in to napravo imenujemo: Voltavo galvansko baterijo.

Naprave, iz katerih izvira galvanski tok, se imenujejo sploh galvanske baterije. Kdor si hoče napraviti v podobi naznanjeno Voltavo baterijo, naj vzame kaki lonec, vanj naj vlije vode in pa nekaj malega žveplene kisline, ali pa naj dobro osoli vodo. V to kapljino naj postavi plošči: cinkovo in bakreno, tako da s spodnjima koncema stojite v kapljini; med seboj pa se plošči ne smete zadevati; na zgornjem vnanjem koncu, kjer ju ne zadeva več kapljina, ste zvezani z bakrenim dratom. Tako je lahko napraviti Voltovo baterijo z enim loncem.

Kdor pa hoče narediti si sestavljeno galvansko baterijo, naj vzame več posameznih Voltavih bateriji. V podobi 4. je pet posameznih baterij sklenjeno v eno sestavljeno baterijo.

V galvanski bateriji izvira električni tok, in sicer se pretaka elektrika vedoma po vnanji bakreni vezi od bakrene plošče proti cinkovi plošči.

Ako odvezamemo vnanjo bakreno vez med bakrom in cinkom, pa manjka elektriki mosta, po katerem bi hodila, ter neha galvanski tok, elektrika se pa nabira po kovinskih ploščah in po vrhi

kapljine. Ako hočemo galvanski električni tok in njegova dela rabiti v djanskem življenji, treba je skleniti konečni plošči z bakreno vezjo.

V sklenjeni galvanski bateriji trpi ali traja galvanski tok vedoma, dokler se naprava ohrani, dokler se ne pokvarijo kovinske plošče in kapljina.

Lastnosti in dela takega galvanskega toka se rabijo pri današnji telegrafiji.

Precej, ko se sklene baterija z vezjo ali z dratom, teče tok po vezi kamorkoli seza vez, ter nam daje po vseh krajih te vezi svoja znamenja, kjer pripravimo elektriki pravo napravo. Ako pa vez pretrgamo, naj bo tu ali tam, pa kar jenja teči galvanski tok, ter tudi minejo v trenutku vsa električna znamenja.

Nekaj posebnih del galvanskega toka, ki se rabijo pri telegrafiji.

Gledé telegrafičnih aparatov ali naprav treba omeniti posebno tiste lastnosti in storitev galvanskega toka, katere se prikažejo tam, kjer gre tok skoz kemično-sostavljeno telo, ali kjer gre poleg gibljive magnetične igle, ali pa kjer se pretaka elektrika krog in krog palice iz kovanega železa.

Mislimo si galvansko baterijo, ki obstoji iz več loncev (glej podobo 4.), zvežimo z dratom baker prvega lonca s cinkom, ki stoji v drugem loncu, in baker drugega lonca s cinkom tretjega i. t. d.; tedaj ostaneta v prvem loncu cink, v zadnjem pa baker brez zveze. Na teh koncih se nabira najbolj električna moč, in ta konca se imenujeta: pola. — Ako se na končnih ploščah ali na polih privežeta dratova, ter se skleneta prosta njuna konca, je pa vsa baterija sklenjena, ter galvanski tok teče po tej polarni vezi od bakrenovega konca proti cinkovemu koncu.

Ko bi vedno trpel (trajal) prvi vzrok, iz katerega izvira galvanski tok, bi ostal ta tudi vedno v svoji prvi moči; ko se pa sčasom pokvarijo ploščice in ker vpeša okisana voda, vpeša tudi moč galvanskega toka.

Upešanje elektrike prihaja od kemijskih sprememb, koje galvanski tok sam dela v loncih galvanske baterije. — Z vpešajočo Voltavo baterijo pa ni izhajati pri telegrafnih napravah, marveč treba jim je stanovitnega galvanskega toka, kateri more premagovati vedno enake zavere, ki se mu vstavljajo po njegovih potih v vnanje kraje, in ondi, kamor priteka elektrika, mora imeti vedno še toliko moči, da dobro goni telegrafne aparate, s katerimi se delajo znamenja za besede in za naša povelja.

Kdor hoče razumeti napravo stanovitne galvanske baterije, mora poprej natanko razumeti glavni vzrok, iz katerega izhaja pri Voltavi bateriji nestanovitnost električnega toka.

Vzrok nestanovitnosti galvanskega toka spoznamo opazovaje kemijske spremembe v galvanski bateriji. V galvanskem loncu gre električni tok skoz vodo in žvepleno kislino, katere je neki trideseti del vodi prilite. — Kaj pa opravlja galvanski tok gredé skoz vodó in skoz druge sestavljene kapljine?

Na to vprašanje bo nam odgovorila sledeča skušnja. — Vzemimo na pomoč posodo, kakor jo nam kaže podoba 5. Na lesenem okrožnem stopalu stoji širok kozarec; njegovo dno ima dve luknjici, do katerih segata konca polarnega dratú kake galvanske baterije, ki je pa v podobi ni videti; iz onih dveh luknjic pa molita k višku dva platinova konca blizo eden drugega. V podobi se vidita platinova konca, kakor dva črna štora. Ko bi hotli skleniti baterijo, da bi se napravil električni tok, bi morali skleniti platinova konca s kakim dratom, da bi šel tok po tem dratu skoz. Mi pa bi radi napravo tako osnovali, da bi galvanski tok šel skoz vodó; tedaj se naliže kozarec na pol z vodo, tako da voda stoji čez platinova štora. — Ker pa voda sama preveč zavira galvanski tok, se jej prilije nekaj kapljic žveplene kisline (hudičevega olja.) Zdaj gre tok po okisani vodi skoz in baterija je sklenjena.

Med platinovima štoroma pa je videti, kakor da bi voda vrela, ko gre galvanski tok skoz. Kaj je to? — Podoba kaže nam tudi v kozarcu stoječi stekleni cevi, ki ste na spodnjem koncu odprti, na zgornjem pa zaprti. Cevi stojite ravno nad platinovima štoroma, tako da v vsako en konec platinovega dratú moli. Od začetka ste bili cevi do vrha z vodo napolnjeni, od tega časa sem, kar gre galvanski tok skozi, se pa dela neki gaz na platinovih štorih, in v mehurčkih se vzdiguje gaz po cevéh k višku, ter se nabira na vrhi vodé, katera mu prostor dela in se poseda v cevéh.

Kaj je ta gaz, ki izvira tam, kjer stopi galvanski tok v vodo, in kaj je oni, ki izvira na drugem platinovem štoru, kjer zapušča tok kapljino?

Koj na oko se vidi, da se je pri izstopu ali izhodu galvanskega toka nabralo polovica več gaza, kot pri njegovem vstopu. Zasedovaje lastnosti teh gazov se kmalo prepričamo, da gaza nista enaka, ampak da sta se nabrala dva razna gaza (plina) v cevéh. — Ako gre tok tako dolgo, da ste cevi polni gazov, se vzame cev iz kozarca, ter se lahko opazuje, kake lastnosti ima ta in kake drugi gaz.

Ako prižgemo trsko in plamen vgasnemo, ko se je ogeoj dobro prime, in ako vtaknemo njeni konec, na katerem še oglje svetlo tli, v cev, ki je stala nad vstopom, se vname trska v novič, ter začne zopet s plamenom goréti. — Po tej prikazni pa spozná vsak, kateremu je kolikaj kemičnih prikazni znanih, da se je pri vstopu galvanskega toka napravil gaz po imenu: kislec.

Ako poskušamo ravno tako z drugim gazom, ki se je pri izstopu nalovil, se ne zmeni nič za žarečo trsko. Ako pa mu pritaknemo s plamenom gorečo trsko, se gaz v cevi sam vname,

ter gori sčasom od konca po cevi noter do dnu. — Po tej prikazni se spozna, da je gaz, ki smo ga pri izstopu nalovili, vodenec.

Ako vzamemo drugo cev, v kateri je dosti prostora za obadva gaza, in ako izpraznimo va-njo zrakova iz obeh cevi, in sicer v tisti meri, kolikor se jih v tistem času nabere, moremo poskušati, kaj da se iz obadveh napravi. Kakor hitro se približamo z gorečo ali žarečo trsko, hipoma se vname zmes teh gazov z močnim pokom. Mi pravimo, da eksplodira ali popuhne zmes kislečeva in vodenčeva. V kemiji se imenuje ta zmes pokalni gaz ali pokalni plin.

Ko je zmes kislečeva in vodenčeva popokala v večji cevi, sta se ta dva plina tako zvezala, da sta storila novo telo: vodó. — Kdor to vodo zvaga, in kdor se prepriča tudi z vago, koliko se je vode zgubilo tam v kozarcu, kjer je galvanski tok skoz-njo gredé razvijal iz vode ta kislec in vodenec; ta se hitro prepriča, da ostane vse pri starem, kakor je bilo pred poskušnjo, ako se voda popuhnenih gazov vlije nazaj v kozarec.

Ta poskušnja nas tedaj uči, da galvanski tok kroji vodo na njeni prvini: kislec in vodenec, kedar gre on skoz vodo; in sicer razvija se kislec pri vstopu, vodenec pa pri izstopu iz vode.

Nekaj enacega se godi v galvanskem loncu. Kedar je polarna vez sklenjena, gre tok po nji in tudi po vodi, katera je v loncu zmešana s kislino. Ker po polarni vezi gre tok od bakra proti cinku, gre v kapljini nazaj od cinka tje proti bakru; tedaj stopi galvanski tok iz cinka v vodo in iz vode v bakreno ploščo. Galvanski tok v loncu izstopa tedaj pri bakru, pri cinku pa je vstop njegov. — Tedaj se voda v loncu od galvanskega toka tako kroji, da se nabira kislec na cinkovi, vodenec pa na bakrovi plošči.

Kakor nas kemija uči, se veže kislec z cinkom, ter dela cinkov oksid; s cinkovim oksidom pa se veže žveplena kislina, ki je v loncu, ter postaja cinkov vitriol. Ta pa se v vodi razstopi, in potem gre galvanski tok tudi skoz cinkov vitriol, kakor je poprej šel skoz vodó. Kakor vodó, enako kroji galvanski tok skoz-nj gredé tudi cinkov vitriol v njegovi sestavini: cinkov oksid in žvepleno kislino, in sicer tako, da se na bakreni plošči nabira cinkov oksid, na cinkovi pa žveplena kislina. — Ker se pa na bakru razvija tudi vodenec iz vode v loncu, se na bakreni plošči snidete ravno razkrojeni tvarini: cinkov oksid in vodenec, ter se po kemični postavi zveže ali vzame vodenec z cinkovim kislecem, tako da postane iz nju zopet voda in pa čist cink. Tedaj se nasede čista cinkova kovina po malem, kakor se kroji po vrhi bakrene plošče, ter se prevleče baker s cinkovim lubom ali z cinkovo skorjo.

S cinkovim lubom preoblečena bakrena plošča ni tedaj več to, kar je bila od začetka, ko se je v bateriji tok začel, tedaj je prvotna galvanska naprava pokvarjena, ter tok tudi ne more teči s prvotno svojo močjo, tok peša in jenja, ker mu primanjkuje prvotnega vzroka njegovega izvira. Njegov izvorni vzrok obstoji namreč v dotiki dveh raznih golih kovin z okisano kapljino in s kovinsko vezjo; zdaj pa ste obe plošči, ki ste v dotiki s kapljino, po vrhi cinkasti.

Cinkov lub na bakreni plošči je glavni vzrok nestanovitnega električnega toka. Razun tega pa peša galvanski tok tudi zaradi tega, ker vodeni gaz zadržuje dotiko bakrene plošče z vodo in pa ker tok sčasom po svoji kemični storitvi sné cinkovo ploščo.

Naprava take galvanske baterije, da bo iz nje izviral stanovitni tok, mora tedaj obvarovati bakreno ploščo pred cinkovo skorjo. Daniel je napravil stanovitno baterijo, ktera daje dolgo časa močan tok; postavil je v vnanji lonec še drug ilovnati lonec brez cementa, da more kapljina skozi njegove luknjičaste strani toliko izstopiti, da je videti, kakor da bi se lonec potil. V vnanji lonec z vodo in žvepleno kislino je postavil Daniel cinkovo ploščo, v notranjega je pa vlil vode in dosti bakrenega vitriola, ter je postavil vanjo bakreno ploščo.

Podoba 6. nam kaže Danielovo baterijo, v kateri pomeni *T* prsteni lonec ali piskerc iz luknjičave ilovice. Ročici *m* in *n* se držite ene bakrene, druga cinkove plošče, kateri ste pa v tej posodi zviti v podobo votlega valjerja. Ko se zvežete ročici z bakrenim dratom, je sklenjena baterija, ter teče tok po vezi in tudi skoz kapljini v luknjičastih stranéh notranjega piskrca, ker se kapljini po luknjicah toliko zadevate, da more galvanski tok skoz. Ker pa kapljine samo toliko stopi skozi luknjičaste ilovnate stene, kakor da bi se ilovica potila, more le elektrika skoz, cinkovi oksid, ki se pri cinku dela, pa ne more skoz ilovičnate stene stopiti tje k bakreni plošči, temveč se poseda v svojem loncu na dno, kakor kaka rujava prst. Ker pa cinkov oksid ne more do bakrene plošče, se v Danielovi bateriji ne more narediti na bakru cinkova skorja, ki je pri Voltavi bateriji tok zadušila.

V drugem loncu pa kroji galvanski tok bakreni vitriol in vodo, ter se nabira bakrovi oksid in vodenec na bakreni plošči. Tukaj se zopet vzameta vodenec in kislec bakrovega oksida, ter se napravi nekaj vode in nekaj čistega bakra se nasede po vrhi bakrene plošče, ter jo preobleče z bakreno skorjo. Bakrena skorja pa bakreni plošči ne škoduje, ker plošča raste od tega in ostane vedno bakrena.

Danielova naprava odpravlja tedaj glavni vzrok nestanovitnosti galvanskega toka, ker tukaj baker ne dobi cinkovega luba. — Ta Danielova in druge enake naprave, s katerimi se odpravljajo vzroki nestanovitnosti, so tiste stanovitne galvanske

baterije, katere se rabijo pri telegrafiji in pri drugih dejanskih osnovah za izviranje galvanske elektrike.

S začetka našega stoletja, vzlasti pa od leta 1808., ko je Sömering v Monakovem prvi jel rabiti galvansko razkrojitev vode pri telegrafiji, so skušali na vse kraje, kako bi se mogle dajati telegrafična znamenja s kemijskimi opravami galvanskega toka.

Poskušali so pa tudi, kako bi se dajala znamenja s pomočjo tistih občutkov, ki jih zbuja močan električen tok, ko šine skozi živalske ude in posebno skozi naše roké in prste. — V tistem trenutku, ko se skleneta polarna dratova galvanske baterije, sestavljene iz veliko loncev, vidi se električni žarek med koncema, ako nista rjasta (rujnata). Ko se polarna konca narazen vzameta, se zopet v tistem trenutku pokaže električen žarek med njima. Ta žarek ima vse tiste lastnosti, kakor žarki električnega kolovrata.

Ako se vstopimo v polarno vez, ko se konca polarnega dratú sklepada in razklepada, gre tudi električni tok, ki dela žarke, skozi naše telo. Kedar držimo dratena konca v rokah, gre električni tok po prstih in po rokah skozi telo. Pri vsakem sklepu in pri vsakem razklepu začutimo v prstih in v rokah, posebno po kolmcih neki pretres, kakor ko bi nas kaj trgalo po udih.

Nateroslovec Vorselmann je leta 1839. napravil na Holandskem tako telegrafno napravo ali fiziologični telegraf, pri katerem so telegrafične znamenja imela prejemati se s pomočjo električnih pretresov po prstih in po rokah. Telegrafovec je moral držati vseh svojih deset prstov na klavijaturi z desetimi prstnicami, katerih vsaka je pomenila dve črki; moral je čutiti električne toke, ki so raztekali se po njegovih prstih iz ene prstnice na drugo, kajti po teh občutkih je moral presojsati črke, katere so toki zaporedoma naznanaovali, da je mogel po črkah spoznavati besede in misli, ki so se mu telegrafovale od vnanjih krajev.

Ta osnova pa je bila kaj nepripravna, ker trebalo je po deset dratov, med vsako prstnico enega. Osnova pa je bila tudi kaj nezanesljiva, ker po občutkih ni moč dolgo časa razločevati natanko električnih znamenj, zato ker oterpnejo čutnice. Zarad tega se pa tudi ta osnova ni dala vpeljati v djansko življenje. —

Da bi telegrafovec ne moral sedeti noč in dan pri klavijaturi, da bi vtegnil počiti se in spati, je pa neki iznajdljivec vpeljal napravo, s katero bi ga budil vnanji telegrafovec, ki misli dajati mu znamenja. Od prstnic na klavijaturi je potegnil dva dratova, — kakor polarna dratova pri galvanski bateriji —, in na koncéh jima je pripel kovinski ploščici. Ko je telegrafovec šel spat, je vzel ploščici saboj v posteljo in privezati si jih je moral na dva občutljiva dela svojega života, tako, da je električni tok, ki je prišel po noči, šinil skozi njegove občutljive ude in ga zbudil z električnim trganjem po udih, kakor da bi ga bil kdo djal na

električen kolovrat. — Tako je zbujał električni tok s svojim pretresom telegrafne služabnike in gonil jih iz mehke postelje h klaviaturi opazovati električna znamenja.

Z vso bistrumnostjo pa vendar ni bilo mogoče najti pripravne telegrafične naprave, dokler se niso leta 1820. spoznale še druge imenitnejši lastnosti galvanskega toka. Tega leta je Oersted opazil, da električni tok, ki gre poleg gibljive magnetične igle, odbija iglo, da se vmakuje v stran.

Ko je Ampère na Francoskem čul o Oerstedovi iznajdbi, je jel umno preiskovati prikazni, ki se razodevajo med galvanskim tokom in med gibljivo magnetično iglo. S srečnim svojim spoznanjem in razlaganjem natornih vezí med skrivnimi magnetičnimi in električnimi močmi je Ampère si postavil neminljivi spomin svojega bistrumnega duha.

Ampère je spoznal v Oerstedovem poskusu to-le postavo: „Ako si mislimo po električnem toku plavajočega človeka, ki gleda na magnetično iglo, odbija tok iglo vselej tako, da odstopi njen severni pol na levo roko plavajočega človeka.“

Da bo lagleje razumeti to postavo, vzemimo zopet aparat na pomoč, s katerim se poskuša prikazen, kakor kaže podoba 7. Na trdnem lesenem podnožji stoji debel bakreni obod NS , kakor štirivoglast locenj; električni tok gre po obodu pri N kviško, pri S pa navzdoli, ter teče poleg cd . Nad elektrotokom cd in pod njim kažete črni podobi magnetični igli. Vsaka igla je prosto gibljiva tako, da se krog in krog lahko vrti.

Igla kaže tedaj sama na sebi z enim koncem c proti severni strani, z drugim koncem d pa proti jugu. Ker njena konca kažeta eden proti severu ali proti severnem polu zemeljskem, drugi pa proti južnem polu, se imenujeta tudi magnetična pola.

Ako vzamemo k poskusu samo ono iglo nad obodom cd , mora človek, ki po elektrotoku cd plava, ležati na hrbtu, da vidi iglo nad saboj; tako plavajoč moli svojo levo roko iz oboda na našo stran sem vun, ravno narobe, kakor kaže pušica zgorej pri črki d . Električni tok zasuče iglo krog srede, tako da se vmakne južni pol d , kakor kaže zgornja pušica, tedaj se vmakuje severni pol nad c ravno narobe sem vun na našo stran, kamor plavajoči človek svojo roko moli.

Ako pa postavimo magnetično iglo, pod elektrotok cd , mora plavati človek na trebuhu, da jo vidi, ter se mora obrniti, ko se prestavi igla od zgornje na spodnjo stran. Zdaj je tedaj njegova leva roka na drugi strani, in glej, električni tok ti odbija v resnici iglo na drugo stran, kakor naznanja v podobi pušica pod d .

Kdor natanko razume Ampèrovo postavo, vé tako predstavljati drat z električnim tokom krog magnetične igle, da mu električni tok odbija gibljivo iglo zapored na kateri kraj koli hoče,

Opiraje se na iznajdbo te imenitne postave je zamogel Ampère osnovati v mislih napravo elektro-magnetičnega telegrafa. Leta 1820. že je pisal Ampère to-le:

„S pomočjo toliko magnetičnih igel in toliko polarnih dratov, kolikor ima alfabet črk in pa s pomočjo galvanske baterije, ki se zapored zvezuje z polarnimi dratovi, utegnil bi se napraviti telegraf, po katerem bi se mogli pogovarjati z vnanjim človekom, ako bi opazovali odbijanje magnetičnih igel, katere naj nam pomenijo gotove alfabetične črke ali telegrafna znamenja. — Ako bi se pristavila klavijatura s prstnicami k galvanski bateriji, ako bi imele te prstnice alfabetične črke in ako bi bila zveza taka, da bi se sklenila baterija, ko bi pritisnil prstnico s kakovo črko ter bi odbijal električni tok na vnanjem kraju magnetično iglo, ki ima ravno tisto črko, videl bi vnanji ogledovalec na odbiti igli črko ali znamenje, katerega mi s prstom pritiskamo in telegrafovamo. S tako osnovo mogli bi se pogovarjati s ptujci, in ne bi bilo treba k temu več časa, kot ga je treba nam, da pritisnemo na domači napravi prstnice, ker v tistem trenutku bi se že opazovale tudi na ptuji štaciji ali postaji črke ali znamenja odklonjenih magnetičnih igel.“

Po tej Ampèrovi osnovi so napravljali telegrafe Ritchi in Davy. Ker pa je pri tej napravi potrebovala vsaka črka svoj posebni polarni drat sem enega in drugega tje, je telegraf, ki je segal deset milj daleč, potreboval za dvajset alfabetičnih črk okoli deset milijonov črevljev bakrenega dratú!

Veliko zaslugo si je za to osnovo pridobil ruski vladni svetovalec Schilling de Cannstadt, ko je leta 1832. iznašel novo bolj priložno napravo, vsled katere telegraf ni potreboval več kot dva bakrena dratú od postaje do postaje. Schilling de Cannstadt je prvič učil, kako se dajo znamenja z odbijanjem ene same magnetične igle na desno in na levo; on je tedaj iznašel telegraf z magnetično iglo. Pričo cara Aleksandra in pričo Nikolaja je Schilling eksperimentiral s svojim telegrafom, pa ga je smrt prehitela, predno se je vpeljala njegova osnova v dejansko življenje.

Čast iznajdbe električnega telegrafa z magnetično iglo gre po pravici Rusom ne pa Angležem, ki še zdaj temu precej podobni telegraf v rabi imajo.

Predno so se odpravile neke zavire, ki so takrat še nasprotovale vpeljavi v dejansko življenje, je pa na Nemškem stopila drugačna osnova na dan. Leta 1833., celih trinajst let po Ampèrovi osnovi, sta Gauss in Weber v Gotingi (Göttingen) iznašla za Ampèrovo osnovo tako telegrafno napravo, ki se je dobro prilagala dejanskemu življenju.

Gauss in Weber sta potegnili izolirani bakreni vezi čez strehe in stolpe od zvezdarnice do fizikalskega kabineta z namenom, da bi preiskovala postave galvanskega toka. Kmalo sta pa

jela rabati električni tok za vredovanje ur in pa tudi za pogovor med seboj, ter spoznala sta, da bi se z njuno napravo mogla telegrafovati znamenja in misli tudi v dalnje kraje.

Telegrafna naprava, katero sta vpeljala Gauss in Weber, obstoji razun dvéh polarnih dratov še iz tréh delov, ki so: aparat, kateri daje galvanski tok, t. j. galvanska baterija, in aparat po imenu komutator, s katerim se hitro obrača tok tako, da gre po vnapiji polarni vezi naprej ali pa nazaj, in pa aparat, ki služi za opazovanje električnih znamenj.

Kedar se z komutatorjem obrne tok, se zgodi gledé odbijanja igle ravno to, kar se je zgodilo pri našem poskusu v podobi 7., ko smo magnetično iglo prestavili od zgornje strani na spodnjo stran elektrotoka. Ko stoji igla pod elektrotokom, se odbija ravno narobe, kakor takrat, ko stoji nad elektrotokom. Ako pa igla ima svoj določen prostor, se utegne tudi odbijanje obrniti, da gre narobe, ako se obrne tok v polarni vezi.

Kdor si misli natanko, kako se z obračevanjem električnega toka ali z komutatorjem električna igla odbija po volji na levo ali pa na desno stran (t. j. da se tako vmakne njen severni pol), ta razume, da moremo naznanjati si alfabetične črke z gibanjem severnega pola gibljive magnetične igle.

Steinheilovi telegraf s pisajočima iglama.

Po tej osnovi je profesor Steinheil v Monakovem napravil telegraf leta 1837. Od začetka je rabil še dva polarna dratova in dve magnetični igli. Njegovi magnetični igli pa ste imeli železna peresa ali majhne cevce napolnjene z tiskarnim črnilom. Pri svojem gibanji ste drgnili se igli s peresoma ob papirnat trak, ki ga je neka ura proč vlekla, ko ste ga počrkovali igli. Tako so se z črnilom na papirji delala znamenja, po katerih so se brale telegrafovane misli.

Prihodnjega leta 1838. se je pa profesor Steinheil, poskušaje, kako bi se dal porabiti kolovoz železne ceste mesti nazaj gredočega dratú, prepričal, da zemlja sama more namestovati drugi drat.

Od te iznajdbe sem ni trebalo več dveh polarnih dratov, ker prvi polarni drat se je zvezoval na obeh koncéh z zemljo, kakor se zdajci. Pri tej napravi se priveže z vsakim koncem na golo široka bakrena plošča, ter se pokoplje plošča z koncem vred na kakem mokrem kraji globoko v tla.

Kakor je imenitna za telegrafijo omenjena Steinheilova iznajdba, da zemlja vodi električni tok nazaj tje, od kodar izvira in kakor radi se jo povsodi porabili, ker se s to napravo prihrani polovico bakrenega dratú; vendar si v delavnem življenji Steinheilovi telegraf ni pridobil trdne stopinje. Vzrok temu je več raznih zadev.

Posebno pa so vzrok usmiljenja vredne tadanje domorodne vezi na Nemškem, kjer je silno pomanjkovalo zedinjenega narodnega djanja. Drugi vzrok je pa težava obstoječa v pisanji s Steinheilovimi magnetičnimi iglami, ker v dalnjih krajih električni tok nema več toliko moči, da bi povsod dovoljno pritiskati mogel peresa ob papir; pa tudi to, ker močnejši električni toki, ki smo jih opazovali pri sklepanji in razklepanji polarne vezi, ne trpé dalje, nego le en sam trenutek; v enem trenutku pa tok nima časa pisati, ker ima v enem trenutku k večemu toliko časa, da spravi magnetične igle v gib. — Vse naprave so sestavljene namreč iz materijalnih stvari ali iz materije, njena glavna lastnost pa je stanovitost, ki stori, da se nobeno truplo ne spreminja, ne zgane brez vnanje moči. Vnanja moč se pa tudi še le s časom more toliko posiliti telesu, da se spozna njeno dejanje.

Wheatstonovi telegraf na magnetične igle.

Kakor imenitna je tedaj osnova Steinheilovega telegrafa, vendar ga je pri vpeljavi v delavno življenje prekosil Anglež, profesor Wheatstone, vajen bolj praktičnega dejanja. Wheatstone ni naložil igli težkega pisanja; vse kar ima tukaj opravljati električni tok, je to, da odbija magnetično iglo iz njenega mirnega stanú in da opravlja to delo tako natanko, da more vsakdo ogledovati znamenja, koje daje telegraf z odstopanjem magnetične igle.

Kaj imenitna je tudi Wheatstonova naredba, ki ima namen, buditi telegrafovca k delu. Le-ta naprava ali budilo obstoji v tem, da električni tok na vnanji postaji bije z kladivom na zvonec in pa da goni ob enem kladivo z magnetom, ktereга si sam napravi.

Kako pa vendar to more biti, da bi galvanski tok napravljaval si magnet in da bi gonil ž njim kladivo, kakor človek z roko?

Na to vprašanje se dá naj ložej odgovor s poskusom. V pristavljeni podobi 8. se vidi podkovi podoben železen valjar, ki je po obéh koncéh povit z bakrenim dratom s svilo omotaním. Ako vzamemo na pomoč galvansko baterijo in ako zvežemo s polarno vezjo prosta konca, ki v podobi visi od podkovi navzdoli, se sklene baterija, ter teče galvanski tok po ovitem dratu krog železnega stebła. V tistem trenutku, ko se začne tok, postane iz železa močan magnet, ktereга imenujemo elektromagnet.

Moč elektromagnetova se skaže s tem, da elektromagnet vleče železo na-se in da ga zdrži na sebi, ako ima dosti moči, kakor kaže podoba, kjer na magnetični podkovi visi železen maček. — Zdaj razumemo, kako si galvanski tok napravi magnet, s katerim vleče železo na-se, kakor človek z roko.

Mehko kovno železo ima pa posebno lastnost, da precej, ko se začne električen tok, postane iz njega elektromagnet, in pa

da precej zgine magnetična moč, ko jenja tok. — Ako bi mesto mehkega železa vzel podkov obstoječo iz jekla, bi tudi postala elektromagnet, ali prikazen bila bi nekaj drugačna. Železo postane namreč hipoma elektromagnet in zgubi zopet hipoma svojo moč, ko jenja tok; jeklo pa ne postane naenkrat močan magnet, ampak počasi se narašča njegova moč, in ko mine električni tok, ne mine tudi magnetična moč jeklenega stebila, temveč jeklo ostane dolgo časa magnetično in dolgo ohrani svojo moč.

Na te različne lastnosti mehkega železa in jekla se opirajo mnogovrstne naše naprave. Tam, kjer nam treba magnet, ki dolgo trpi, kakor da bi obdržal vedno svojo moč, tam jemljemo jekleno stebilo, naj bo v podobi podkovi ali pa v podobi stegnjenega kosá; kjer pa potrebujemo v tem trenutku magnetične moči, v drugem pa ne, tam pa jemljemo kos mehkega železa.

Elektromagnet obstoječ iz mehkega železa, nam služi pri mnogih napravah skoraj kakor lastna roka. Ako stoji blizo pred elektromagnetom gibljiv maček, ga potegne elektromagnet na-se v tistem trenutku, ko pride va-nj električen tok; hitro ga pa spusti v tistem trenutku, ko se tok jenja. To se godi ravno, kakor da bi mi imeli služabnika, ki bi čakal na naše povelje z odrpto roko, ter bi prijel za mačka, ko bi mi rekli: zdaj, in ga spustil zopet iz rok, ko bi mi ukazali: zdaj. — Elektromagnet iz mehkega železa je pa veliko bolji za rabo, kot delavec, naj ti bo ta še tako brihten, ker elektromagnet stori nam tam daleč, daleč v ptujih krajih vse tako zaporedoma bolj natanko, kakor bogljivi delavec, ki zraven nas stoji; delavcu na ptujem bi pa mi ne mogli od daleč povedati, kaj da naj stori.

Po naših imenovanih poskusih previdimo, kako se je človek s svojimi znajdbami polastil natornih moči. Videli smo, kako zna on obračati na ptujem stoječo magnetično iglo po volji na levo ali na desno, kakor mu ravno služi; in k temu ne treba družega, kot električne vezi do ptujega kraja in pa galvanske baterije, ktera se s polarno vezjo skleplje in odkleplje. Videli smo pa tudi pri zadnjem poskusu, kako urne in bogljive hlapce si je natoroznanec vstvaril iz natornih moči, ker elektromagnet, napravljen iz mehkega železa je bogljiva in urna roka, s katero segamo v tem trenutku, kedar hočemo, v ptuje kraje, kakor daleč hočemo. Bolj natanko, kakor najpodložniši sluga opravlja na ptujem naš galvanski tok z elektromagnetom, s svojim mačkom in z vodom, kterelega goni z mačkom, vsa tista dela, ktera mu ukažemo opravljati.

Pač bo rekel vsak, kdor pri prvem branji ni razumel vseh zadev in naprav, da je vredno truda prebirati omenjene poskuse in naprave, in da treba se pogovarjati z drugim bralcem, kteremu so že bolj znane imenovane natorne moči in naredbe, s kterimi se nam pokazujejo. Dokler kdo sam ni videl moči vseh teh naprav, aparatov in poskusov in pa vsakterih prikazni, ki se

omenjene v predstojećem popisu, ta si bo po samem popisovanji in po pripovedovanji kaj težko vse to tako misliti mogel kakor je res. Kdor tedaj še ni imel priložnosti, videti vseh teh poskusov, naj ne nezamudi nobene priložnosti več, pri kateri more kaj takega videti. Koga ne bi mikalo, zvediti in spoznati tiste človeške pripomočke, po katerih mu služi toliko natornih moči in celó blisk in strela!

V čem pa obstoji telegrafno budilo, katero je Wheatstone napravil z kladivom, ki bije na zvonec? V pristavljeni podobi 9. se vidi neka naprava, ki bi utegnila rabiti se za budilo. Na steni *PO* visi zvonec, va-nj seza kladivce stoječe s svojo elastično nogo na podnožji *MN*. Njegova noga nosi pri *ab* ploščico mehkega železa; tej plošči nasproti stoji na steni pribita podkev mehkega železa. Železna podkev je na koncéh obvita s polarnim dratom, konca pa stojita blizo železne ploščice. Ta aparat je tako vprežen v telegrafno vez, da ko pride električen tok, stopi ta po dratu *r* v to napravo, po tem dratu pa teče tok tolikokrat krog valjčastih koncev železne podkvi, kolikorkrat je s svilo obmotan drat krog koncev ovit; nazadnje pa stopi galvanski tok po dratu *s* iz tega aparata, ter teče dalje po telegrafnih vezéh.

Kakor nas je učil zgornji poskus, postane iz železa elektromagnet v tistem trenutku, ko teče tok krog njegovega stebila. Magnetična moč, ki jo dobi železo, je tem močnejša, čem močnejši je tok in čem večkrat se ovije krog železnega stebila po spiralnih ovinkih. Ko tok naredi elektromagnet, pa potegne elektromagnet blizo stoječo gibljivo železno ploščico *ab* na-se; ploščica pa potegne na elastični nogi stoječe kladivo z seboj, ter kladivo udari na zvon. — Kakor hitro pa mine tok, mine tudi elektromagnet ter spusti ploščico, in kladivo, ki zdaj udari na drugo stran ob zvon, ako se dosti giblje; ako ne, pa stopi v sredi zvonca na mir. — Kedar prihaja po telegrafnih vezéh hitro tok za tokom, goni tok za tokom kladivo z elektromagnetom, ter bije na zvon in budí na delo.

Temu aparatu podobno napravo imajo železne cesté na postajah ali na kolodvorih, da zvončká med tem, ko stoji vlak na kolodvoru. Zvončekanje je znamenje, da je vse v pravem redu, da se ne more vlak z vlakom zadeti, ko bi prišel drug vlak o tistem času na kolodvor.

S početka je imel Wheatstonovi telegraf še preveč polarnih dratov, ker tačas Wheatstonu še ni bila znana Steinheilova iznajdba, pa je vendar le precej veljal, ker je imel tako osnovo, da so magnetične igle, ko jih je tok odbijal, kazale na alfabetične črke tako, kakor da bi kdo s prstom kazal bralcu, ktere črke, da naj sestavi v besedo. Tedaj je vsaki ogledovalec utegnil brati telegrafovane misli, ako si je zapazil zaporedoma črke, na ktere je tok z iglami zaporedoma kazal.

Leta 1840. je Wheatstone z Cookom zboljšal osnovo svojega telegrafa, ta je vpeljal Steinheilovo iznajdbo in vpregel zemljo mesto polarnega dratú. Rabila sta Wheatstone in Cooke dvojne naprave: z eno in z dvema iglama, prvo z enim, drugo z dvema polarnima dratovoma; alfabetične črke pa je Wheatstone odpravil, ter ni bilo treba toliko magnetičnih igel, kakor poprej. Kakor sta Gauss in Weber po odklonih magnetične igle na desno in na levo stran sostavljala znamenja za črke, enako tako je telegrafoval Wheatstone. Njegovi telegraf z dvema iglama daje znamenja z obema iglama, in rabi se še dandanašnji skoraj po vseh železnicah po Angleškem in nekaj tudi po Belgiji.

Zvedeni možje sodijo, da ima Wheatstonovi telegraf tako dovršeno napravo, kakor najboljši sedanji telegrafi; kar pa posebno povikša njegovo vrednost v djavnem življenji, je njegova hitrost in zanesljivost. Telegraf z dvema iglama dela tako hitro, da daje v minuti po devetdeset alfabetičnih črk, skoraj toliko, kolikor jih more zapisati v minuti hiter pisalec.

Bainovi telegraf z zvonci in brez njih.

Nekaj drugačno napravo od Wheatstoneve je vpeljal Bain pri svojem telegrafu, kateri se tudi opira na odklonitev magnetične igle. Od leta 1846. sem v rabi na vladnih železnicah po Angleškem, se je vpeljal Bainov telegraf od leta 1847. sem po celi Avstrijski deželi, kjer se je rabil, dokler ga ni pregnal Morsevi telegraf.

Po Bainovi osnovi se giblje magnetična igla po odklonih med dvema znamenjama: I. in V. na desno in na levo stran. Telegrafovec, ki daje znamenja, nema družega opraviti, kot da zavrti ročnico svojega aparata na desno ali pa na levo, kakor hoče odkloniti vnanjo magnetično iglo na levo stran k podobi I. ali pa na desno k podobi V. Na vnanji postaji si zapazuje telegrafist znamenja I. in V., kakor mu jih kaže igla zaporedoma. Po teh znamenjih se pa beró besede.

Mehanik Ekling na Dunaju je prvo Bainovo naredbo nekaj predelal po svojim kakor kaže podoba 10; napravil je ročici I. in V., s kterima se dajo znamenja. Mesto golih znamenj I. in V., na ktere kaže Bainova igla, je postavil dva zvončka s tako razločljivim glasom, da kdor je vajen njih glasú, vé ali zvoni zvonček I. ali pa zvonček V. Da bi pa električni tok na ta zvončka zvonil in dajal znamenja I. in V., je pripel Ekling kladivce konci igle. Ko tedaj pride električni tok in odkloni iglo, udari igla z kladivcem na zvonec I ali pa na zvonec V, ter daje znamenja, ko bije na-nja in ko zvonec zvonita.

Ta naprava nadomestuje ob enem tudi budilo, kterega je treba pri vsakem telegrafu, ker pri vsakem je treba poklicati telegrafista, da stopi k aparatu in da ogleduje in opazuje znamenja

in da popravlja, kjer je kaj treba. S to napravo pa je mogoče opazovati znamenja tudi po noči v tami, ker vajejemu ni treba družega, kot poslušati zvončke, pa vé kaj se telegrafuje.

Morsevi elektromagnetični telegraf.

Med tistimi možmi, ki so se pečali z iznajdbami in napravami električnega telegrafa, se bo zraven Steinheila in Wheatstona vedno imenoval Morse. V zadnjih letih je Morse s svojo praktično napravo pregnal skoraj povsod Bainov telegraf. Pravi jo, da je Morse, rojen Amerikan iz Charlestowna v Massachusethu, leta 1832. na morji, ko se je peljal iz Evrope v Ameriko, izvedel od nekega dr. Jaksona znajdbo evropejskega električnega telegrafa. Njegov telegraf se je pa še le leta 1844. prvokrat na Amerikanskem vpeljal.

Amerikanski Morsejev telegraf (podobna 11.) dela znamenja z elektromagnetičnim vodom.

Orodje, s katerim dela Morsejev telegraf svoja znamenja, se vidi v pristavljeni podobi. Glavni udje tega orodja so: ročnica H , tiskarna mašina z elektromagnetičnim vodom M , električna sklad ali baterija Z in pa bakrene vezi. — Od električne skladi Z gresta bakreni vezi, prva v tiskarno mašino, ter dela, krog železnih valjarjev gredé, napravo za elektromagnet; od valjarjev M gre vez k ročnici, kjer je privezana na podnožji h tako, kakor bi držala naprej po pikasti poti do C in e ; druga vez pa seza od skladi do popčeka d , ki stoji ravno pod popčekom e .

Ko kdo pritisne pri P s prstom na ročnico, priklone se ročnica, popček e zadene ob popček d , ter se sprimetá oba konca imenovanih bakrenih vezi; zdaj pa gre električni tok po vezéh, ter napravi v tiskarni mašini elektromagnet M , ki goni vod z mačkom ab , in z vodom vtiskuje znamenja ob mimo gredoči papirnati trak, kakor da bi s šilom vánj bodel.

Nad elektromagnetoma M stoji namreč vod ce , ktereга elastično pero f v pravi legi drži. Na prvem konci ravno nad elektromagnetičnem železom ima vod počez ležečo ročnico ali mačka ab , obstoječega iz mehkega kovaškega železa. Ko teče po vezi elektromagnetičen tok, napravi elektromagnet, ter njegova valjarja potegneta na-se vod ali mačka ab , ker vlečeta na-se železno ročnico ab . Ko ga elektromagnet z mačkom na-se potegne, se zavrti vod krog svoje osi c , ter gre z drugim koncem kvišku. Ta konec pa ima oster jeklen klinček ali šilo, ki ga vod kvišku gredé pritiska ob papirnati trak.

Ko bi papirnati trak stal na miru, bi vod vedno na tisto mesto s klinčkom va-nj bil, kakor bi ga hotel prebiti ali prebosti, ter bi ne bilo mogoče mu vtiskovati raznih k telegrafiji potrebnih znamenj. Temu se odmore z neko napravo, ktera gre kakor

ura, ter žene papirnati trak, ki ga grabi z kovinskima valjarjema vedno naprej.

Ako pa zdaj pritisne kdo na ročnico, ko ura papir mimo žene, pritisne elektromagnet z vodom in s klinčkom ob trak, ter tako dolgo vanj tišči in z vtiskom dela znamenje, dokler kdo na ročnico tišči. Zdaj bi imelo znamenje podobo črte: —. Ko bi pa kdo na ročnico samo en trenutek pritisnil, bi tudi elektromagnet, ako obstoji prav iz mehkega kovaškega železa, pritisnil samo za en trenutek vod z klinčkom ob papir, ter bi klinček zadel in zabolal trak samo na enem mestu, ter bi vtisnjeno znamenje imelo podobo pičice ali točke.

Kedar se pritisne ročnica samo na trenutek ali na mah, se naredi z elektromagnetičnim vodom na papirnatem traku pika; kedar se pa dalj časa tišči na ročnico, dela črta se na traku. — Ročnica je podprta z elastičnim peresom, ter se vzdigne, ko sejenja pritiskati.

Ako staja se ta, ki daje znamenja na ročnico pritiskaje, in pa oni, ki opazuje znamenja na papirji, med saboj pogovorila, kaj da naj pomenijo ta in ona znamenja, si moreta naznanjati svoje misli po téh znamenjih. Na primer naj pomeni pika in črta. — alfabetično črko *a*, črta in pika —.. naj pomeni *d*, pika sama . naj pomeni *e*, črta in pika —. naj pomenijo *g*, pika, črta in pika . — . naj pomeni *r*, pika, črta pa pika . — —.. naj pomenijo *c* i. t. d.

Znamenja Morsejevih alfabetičnih črk:

Črka	znamenje	črka	znamenje	črka	znamenje
<i>A</i>	. —	<i>I</i>	..	<i>R</i>	. — .
<i>Ae</i>	. — . —	<i>J</i>	. — — —	<i>S</i>	...
<i>B</i>	— ...	<i>K</i>	— . —	<i>T</i>	—
<i>C</i>	— . — .	<i>L</i>	. — ..	<i>U</i>	.. —
<i>D</i>	— ..	<i>M</i>	— —	<i>Ue</i>	.. — —
<i>E</i>	.	<i>N</i>	— .	<i>V</i>	... —
<i>E'</i>	.. — ..	<i>O</i>	— — —	<i>W</i>	. — —
<i>F</i>	.. — .	<i>Oe</i>	— — — .	<i>X</i>	— .. —
<i>G</i>	— — .	<i>P</i>	. — — .	<i>Y</i>	— . — —
<i>H</i>	<i>Q</i>	— — . —	<i>Z</i>	— — ..

S znamenji, o katerih smo se pogovorili, kaj da pomenijo, se lahko beró besede in povelje, ki ga kdo pošilja po telegrafu. Ko se na primer pokažejo na papirnatem traku znamenja

— — . . . — — . . . — — . . . — — . . .
jih lahko beremo po zgorej pogovorjenih znamenjih tako-le :

g r a d e c
Ako hoče kdo iz dalnjega kraja telegrafovati, na pr. iz Gradca v Celovec, mora poprej poklicati s posebnim znamenjem telegrafista v Celovcu, da mu ima kaj povedati. — Mislimo si v podobi 10. vezi tako dolge, da segajo od Gradca do Celovca. Predno začne telegrafist v Gradcu telegrafovati in naznanovati svoje povelje, pokliče telegrafista v Celovcu, da mu ima kaj povedati, in sicer tako-le: hitro pritiska v Gradcu na ročnico pa brez vsega reda, ter električni tok, ki silno hitro teče, goni v tistem trenutku pri tiskarni mašini v Celovcu elektromagnetični vod semtertje ter kleplje z vodom ob končno podporo i. — S takim brezrednim klepanjem daje znamenje, da ima kaj telegrafovati.

Ko zasliši telegrafist v Celovcu klepanje, zažene ali sproži uro, ki je poprej stala, da vleče papirnati trak mimo klinčeka. Zdaj pa telegrafist iz Celovca dá znamenje v Gradec, da je vse pripravljeno, ter sedaj začne oni iz Gradca telegrafovati, redne znamenja se vtiskujejo zdaj na papir in graški telegrafovec nanzanja ž njimi svoje povelje.

Nekteri aparati imajo tudi napravo, s katero električni tok, ki pride iz ptujega kraja, sproži sam uro, da trak vleče, ter ni treba opominjati telegrafista, da bi uro zagnal. Pri taki napravi opravlja električni tok sam vse, kar je treba k vtiskavanju pogovorjenih znamenj, ter vtiskujejo na papirnati trak sporočila iz ptujih krajev, naj bo kdo zraven ali pa ne.

Kdor tedaj ima kaj telegrafovati, gre na telegrafno postajo, tam sprejme telegrafist njegovo natanko spisano sporočilo, ter ga prestavi v pogovorjena telegrafična znamenja, ko pritiska na ročnico ali hipoma ali počasoma in po tistem gotovem redu, po katerem so sestavljena znamenja alfabetičnih črk. Pod ročnico se skleplje pot električnega toka za ta čas, dokler kdo pritiska, ter teče tok ali samo en trenutek ali pa dalj časa. Kakor dolgo pa teče električni tok, tako dolgo ima elektromagnet svojo moč, ter vtiska ta čas s svojim vodom znamenja na papirnati trak, ki se mimo voda vleče.

Silna hitrost, s katero teče električni tok po telegrafnih vezéh, pa dela, da se na ptuji štaciji vtiskajo znamenja na papir skoraj v tistem trenutku, ko se pri nas telegrafuje.

Aparat za priprezanje močnega domačega električnega toka.

Primeri se pri oddaljenih krajih, da električni tok na dolgi poti po bakrenih vezéh toliko oslabi, da mu ne ostane več toliko

moči, da bi mogel delati na papirji natančne vtise. Takemu opešanemu električnemu toku se pride na pomoč z drugo napravo, ki se imenuje „Relais“ ali priprega.

Priprega ali Relais ima namen, mesto oslabiljenega iz daljnega kraja prišlega toka, vpreči drug močan tok, ki izvira iz domače galvanske baterije ondi, kjer ima vtiskovati telegrafna znamenja. — Preprežen obstoji tedaj iz lahko gibljivega elektromagnetičnega vodú, kterega oslabiljen tok vendar še veliko laglje goni, kot onega, s kterim se znamenja vtiskujejo. Oslabiljen električen tok nima tedaj družega opraviti, kot da z lahkogibljivim elektromagnetičnim vodom skleplja polarne vezi domače baterije, ktera mesto njega vtiskuje s svojim močnim tokom znamenja v papirnati trak. — Zaporedoma, kakor pritiska telegrafist na ročnico, sklepa tukaj oslabiljen tok polarne vezi močne domače baterije po ravno tistem redu, ter vpreza mesto sebe močni domači tok, ki dela po ravno tistem redu tista znamenja in vtiskuje na papir njegovo sporočilo.

Telegrafne vezi med oddaljenimi telegrafnimi postajami.

Pristavljena podoba 12. nam kaže neki posneti obraz imenovane vezi dveh daljnih telegrafnih štacij. Na obeh koncéh, kjer si imamo misliti oddaljeni postaji, stoji na vsakem kraji Morsejev telegraf, in sicer ročnica pod znamenji s in s' , elektromagneti in tiskarne mašine pa pod znamenji m in m' , galvanske baterije pod znamenji b in b' , v zemljo zakopane bakreni plošči pa pod znamenji P in P' .

Mislimo si, da je na desni strani postaja: Gradec, na levi pa postaja: Celovec. Od ročnice na desni ali iz Gradca gre bakrena vez opiraje se na stebre po zraku noter do ročnice na levi strani do Celovca; plošči v zemlji ležeči pa ste v Gradci in v Celovci privezani k bakrenemu dratu, ki gre okrog železnih valjarjev pri elektromagnetih in do popčeka pod ročnico. V Gradci, na desni strani, je ročnica ravno pritisnjena, popčeka se zadevata eden ob družega, ter je sklenena pot in električni tok gre iz Gradca od baterije b po bakreni vezi na stebreh v Celovec. — Pri tem stanu daje telegrafist z ročnico v Gradci znamenja, ter telegrafuje v Celovec. V Celovcu pa počiva ročnica in stoji, kakor jo nosi elastično peró, tedaj gre tam električni tok skozi tiskarno mašino in vtiskuje telegrafična znamenja, po kterih telegrafist v Celovcu bere, kar mu je naznanil telegrafist iz Gradca.

Kdor bi zdaj rad videl v podobi, kako stoji orodje, ko se telegrafuje iz Celovca v Gradec, naj spremení v mislih imena postaj, na desni strani naj si misli zdaj Celovec, na levi pa Gradec, pa ima obraz, ki ga viditi in poznati želi.

Omeniti je treba, da bakrena telegrafna vez po stebrih mora biti izolirana, to se pravi: bakrene telegrafne vezi se po stebrih ne smejo nikjer zadevati z nobeno kovinsko vezjo, ki bi segala v tla, ker bi se sicer električni tok kar vernil po tej vezi nazaj, od kodar je prišel. — Bližej ko dobi električni tok tako zvezo s svojim izviro, po kateri mu je mogoče teči, rajše se vrne k izviru nazaj. Dokler so pa telegrafne vezi izolirane, dokler se opirajo dratovi po stebrih na steklene ali pa na porcelanaste stopinje, se pa električni tok ne more vrniti v zemljo in ne more nazaj, marveč mora teči dalje po telegrafnih vezéh. Tedaj vidimo po stebrih na onih mestih, kjer so podprte telegrafne vezi, posebne steklene ali porcelanaste zvončke, na ktere se opirajo vezi.

Morsevi telegraf z barvo pisoč.

Ker Morsevi telegraf z klinčekom vtiskuje znamenja v papirnat trak, mora elektromagnet precej moči imeti, da žene vod tako močno, da se znamenja vidijo na papirji; tedaj je treba precej močnega električnega toka in treba je prevečkrat preprezati oslABLJENE električne toke. Iz tega vzroka so nekđaj prizadevali se predelati napravo tako, da bi elektromagnetični vod pisal z barvo, mesto da vtiskuje znamenja, ker bi k temu ne potreboval toliko moči.

Siemens in Halske na Nemškem sta rešila to nalogo naj bolje. Kdor bi rad razumel to napravo, naj pogleda tiskalno Morsevo mašino v 11. podobi. Mesto klinčka, ki se vidi v podobi, sta vzela Siemens in Halske ozko navpično kolesce. Pod kolesce, katero se vrti krog svoje osi, sta postavila koritce napolnjeno z barvano kapljino. Kakor brusni kamen na brusu sega v korito; enako sega kolesce s svojim spodnjim robom v koritce z barvo, ter se ga prime barva krog in krog po robu. — Ko elektromagnet zažene vod, udari kolesce s svojim zgornjim robom ob papir, ter napravi na papirji barvasto pikco ali črto.

Mokra barva, s katero je preoblečen oster kolesni rob, se rada prime papirja, tedaj ni treba kolesca z močjo pritisniti ob papirnat trak, ampak dosti je, da kolesce le malo zadene na papir. — Tedaj more s to napravo pisati še tak slab tok, ki ne bi mogel več z klinčekom vtiskavati znamenj.

O rabi Morsevega telegrafa v primeri z družimi.

Bolj kot druge telegrafne osnove se prilega Morsevi telegraf praktični rabi, ker ž njim se dela hitreje, kot z drugimi telegrafi.

Ves čas, kar se ga porabi pri telegrafnem sporočevanju, porabi se pri aparatih, s katerimi se dajó znamenja na prvi štaciji, in pri onih, s katerimi se zapisujejo znamenja na končni postaji, kamor se telegrafuje; tistega časa ni šteti, kar ga potrebuje

električni tok, da pride po vezéh na končno postajo, ker tok teče tako silno hitro, da bi po goli bakreni vezi po zraku plavajoči prišel v eni sami sekundi krog in krog zemlje in še dalje. V primeru s tem časom, ki ga je aparatom treba za njihove opravke, zgine skoraj popolnoma tisti čas, ki ga potrebuje električni tok od konca do kraja svoje poti, kajti tok teče hitro, kakor blisk po zraku.

Kdor ima vajeno rokó, more z Morsevo ročnico tako hitro telegrafovati, da se na vnanji postaji, kamor dohaja pisano telegrafno sporočilo ali telegram, utisne vsako minuto toliko znamenj, kolikor jih obsega sto ali sto in dvajset alfabetskih črk.

Ta enotna osnova in zložna hitra raba Morsevega telegrafa je vzrok, da so ga praktični Amerikanci od leta 1844. sem, vpeljali na vse kraje po svojih deželah. Iz Amerike se je pa hitro razširjala njegova raba po vseh vnanjih deželah.

Hitrost, s katero daje telegrame Morsevi telegraf, je še očevidniša, ako se primerja s hitrostjo, ki se dá doseči s telegrafi, kateri kažejo alfabetske črke kakor ura. Ti kazalni telegrafi se primerjajo naj bolje z uro, ktera na cifrenici ima alfabetske črke, mesto navadnih števil.

Naprava kazalnega telegrafa se naj lagljeje razume, ako si mislimo, da elektromagnetični vod Morseve tiskarne mašine sega s svojim klinčkom v kako uro. Ako klinček prime v uri za zobato kolo, vzdigne elektromagnetični vod zob za zobom-ter se vrti kolesce v uri in z kolescem se vrti kazalo, ki je pripeto na njegovo os. Kazalo pa kaže na alfabetske črke, ter nam naznanja od črke do črke gredé tiste črke, po katerih se imajo sestavljati telegrafovane misli, s tem, da na teh črkah počiva kazalo nekaj časa, na drugih pa ne.

Anglež Wheatstone je iznašel kazalne telegrafe. Odkar sta jih Siemens in Halske nekaj pre naredila, so ti telegrafi v rabi po Pruskem in po Belgiji. Prvi Wheatstonovi kazalni telegraf ni mogel več, kot kacih 20 črk pokazati vsako minuto, tedaj je Wheatstone sam hitel pre narediti svojo napravo, ter jej je dal dva kazalca. Pravijo, da Wheatstone z dvema kazalcima more vsako minuto naznaniti kakih devetdeset črk. — Sploh pa velja, da kazalni telegraf z enim kazalom dá štirideset, Morsevi pa devetdeset do sto znamenj vsako minuto.

Pri kazalnem telegrafu se rado pripeti, da kazalo preskoči po dve in po več črk na enkrat, mesto da bi šlo zapored od črke do črke, ter ti pokaže napačno črko mestí prave. Ako bi ostale druge črke tiste besede, ki jo ima naznaniti, prave, bi se popačena črka dala uginiti; pri kazalnem telegrafu pa naprava v tem naklonu skazi tudi vse poslednje črke. Naprava kazalnega telegrafa je taka, da ko ti zgreši kazalo prvo črko, ti zgreši tudi sledeče črke pri tistem telegramu, tako da na daljni štaciji ni mo-

goče brati sporočila. Ako se zgreši samo ena črka, je treba tedaj ponoviti ves telegram. — To je velika slabost kazalnih telegrafov; pri Morsevem in Bainovem pa pokazena črka nema tako hudega nasledka, ker ne pokazi sledečih črk, temveč se dá po drugih bližnjih črkah uganiti, ter ne pokvari telegrama.

Morsevi telegraf se pa priporoča bolje, kot telegraf z iglami ali kot oni z kazali tudi po svoji posebnosti, da ti črke s svojimi znamenji vtiskuje v papir, ter njegova znamenja ne morejo zginiti. Pri telegrafih pa, ki dajo znamenja, naj bo ko bijejo z iglami ob zvončke ali pa da kažejo z kazali na črke, treba telegrafovcu na končni postaji kaj natanko opazovati vsaktero znamenje, ker kakor ti mine dón zvončka ali kakor se premakne kazalo, z gine ti tudi znamenje.

Pri vseh svojih dobrih posebnostih pa ima Morsevi telegraf vendar kaj težavno opravilo, kteremu je treba dolge in dobre vaje, predno se more natanko opravljati. Težavno je namreč delo z ročnico. Da se delajo zanesljiva znamenja za črke in besede na ptuji postaji, je treba tako natanko delati pritiskovaje na ročnico, da se pokažejo ondi popolnoma razločljive, natanko izpeljane in v pravem redu stoječe črte in pike; ako ne, se ne zvedó iz njih prave alfabetične črke, ter ti kazé besede. Dobro pa je to, da, ko se pokazi črka in ž njo beseda, ni treba ponavljati celega telegrama, ampak samo pokvarjeno besedo.

Pri kazalnem Wheatstonevem telegrafu pa ni te težave, ker vsakdo, ki zná pisati in brati, lahko ž njim telegrafuje, ker ni drugega treba, ko premikovati kazalo po cifrenici na okrog tako, da zaporedoma nekaj počiva pri vsaki črki, kakor se ktera nahaja zaporedoma v tistih besedah, iz kterih obstoji telegram. — Kdor hoče telegrafovati z Morsevim telegrafom, se mora vaditi več mesecev s pritiskovanjem na ročnico, predno mu je mogoče naznanjati zanesljiva znamenja in sicer tako hitro, kakor si jih hitro vzame v misli, ko izrekuje besedo; pri kazalnem telegrafu se pa veliko lagljeje dajó znamenja, ter se na Angleškem navadijo fantje, kakih dvanajst let stari, v nekterih tednih vsega tega opravila, kar ga je treba telegrafovcu, da more dajati znamenja in da vé brati telegrame.

Veliko so si prizadevali, da bi našli, kako bi se odpravila težavna vaja z Morsevo ročnico; iskali so tako napravljene ročnice, da bi ž njo tudi nevajenemu bilo mogoče dajati zanesljiva znamenja. Doslej pa ni bilo slišati, da bi se bila rešila ta naloga za vsakdanje potrebe.

Casellijevi vsaktere obraze posnemajoči telegraf t. j. pantelegraf.

Iznajdljive glavé so hitele izmišljati si druge telegrafne osnove, pri kterih bi vse delo mašina sama opravljala. Wheat-

stone in drugi možje so skušali vsak po svoji iznajdljivosti iznajti temu pripravno orodje. Med temi možmi je imel Caselli naj več sreče, kajti on je iznašel mašino s tako napravo, da popolnoma po obrazu posnema narisane podobe, kakor pridejo iz prve roke na dan, t. j. Casellijeva mašina telegrafuje originale. Ravno tista podoba, ki jo postaviš v domačo mašino, pride na vnanji postaji v svoji prvi obliki kot original na dan.

Da razumemo osnovo Casellijeve mašine, mislimo si dvoje popolnoma enakih plošč, eno na prvi, drugo na zadnji štaciji. Na vsako ploščo se opira kovinski klinček, ki je konci telegrafne vezi tako pripet, da gre električni tok po klinčku skoz njegovo ostro nožico in skoz ploščo in onkraj plošče naprej po telegrafnem dratu, ki je zadej na plošči pripet. Ako ste plošči kovinski, gre električni tok na vseh mestih, kamorkoli zadeva klinčkova nožica, skoz plošči ter je sklenjena telegrafna vez, kadar kdo pritisne na Morsejevo ročnico.

Ako bi pa kdo pokrtil ploščo s papirnatim listom, bi pa suh papir zapiral električnemu toku njegovo pot, ter bi nobenega toka ne bilo, ne bi bilo tedaj mogoče nobenega telegrafnega znamenja. Ako pa napravimo na papirji, ki pokriva ploščo, okroglo luknjico ravno toliko veliko, da more klinček z ostro svojo nogo mimo gredé skozi njo zadeti na ploščo, bi se z njegovo nožico po dotiki s kovino sklenila telegrafna vez v tistem trenutku, ko bi jo klinčkova noga zadela.

Ako bi v istem trenutku, ko je klinčkova noga na naši postaji sklenila tok, na vnanji postaji stala nožica klinčkova ravno na tistem mestu na papirji, kakor stoji pri nas, in ko bi papir pod vnanjim klinčkom bil kemično tako pripravljen, da bi pustil električni tok skozi in ko bi se njegova barva na tistem mestu od toka spremenila, bi se pokazala na ptuji postaji na papirji pod klinčkovo nožico barvasta pičica, in pičica bi stala ravno na tistem mestu, kjer stoji luknjica na našem listu, t. j., ko bi mi s svojim listom pokrili vnanjega, bi videli barvasto pičico skoz luknjico.

Na ta zakon se opira telegrafno posnemanje originalov. Kar velja od ene pičice, velja tudi od vsake druge, in veliko pikic ena za drugo dá nam vsaktero podobo, tedaj bi podoba na našem papirji popolnoma pokrila ono na vnanji štaciji, t. j. vnanja telegrafna podoba bila bi po naši posnet original.

V našem izgledu se sicer ne prilega vse Casellijevi napravi, a vendar se po tem zakonu kaj lahko mislimo njegovo napravo. V resnici nema naš list na plošči nobene luknjice, mesto luknjice si moramo misliti, da stoji tam pičica zapisana s takim črnilom na posebno pripravljen papir, da se po tem črnilu, ki dela pičico, sklene telegrafna vez, ko zadene klinčkova nožica na pičico.

Mislimo si, da imamo na svojem listu na plošči M (podoba 13.) rokopis pisan — s takim črnilom, ki vodi električni tok, mislimo si, da plošča stoji na mašini, ktera jo tako semtertje giblje, da klinčkova noga S zadeva zaporedoma vse pike, iz katerih se skladajo pisane črke. Ako ravno tisti čas giblje enaka mašina ploščo m s pripravljenim praznim listom na ptuji postaji tako semtertje, da tudi tamkej zadeva klinčkova nožica s zaporedoma ravno tiste kraje na listu, kakor pri nas, pa napravi električni tok, gredé po telegrafni vezi, za vsako pičico, ki stoji v rokopisu, tudi na ptujem listu barvasto piko, ki stoji ravno na tistem mestu na listu.

Ako zadeva klinčkova nožica na našem listu ali na originalu zaporedoma pike, iz katerih se skladajo rokopisna znamenja ali črke, se delajo na vnanjem listu barvaste pike zaporedoma v ravno tistem redu, ter se sklada počasi tam iz barvastih pičic ravno tisto znamenje ali tista črka, ktere se zadeva v originalu in sicer po svoji lastni podobi ali popolnoma posneta, kakor je zapisana v rokopisu.

Velika je težava napraviti tako mašino, ki bi zadostevala omenjenemu zakonu. Naj več umetnosti tirja tista naprava, ki ima plošči tako po redu gibati, da klinčkovi nožici zadevate tam in tu v tistem trenutki na ravno tisto mesto na listu. Tako teška je ta naloga, da ga ni bilo umetnika pred Caselijem, ki bi jo bil mogel rešiti. Tako natanko, kakor tirja naš zakon, še naj večí umetnik nikdar ni mogel napraviti dveh ur, da bi kazalci na obeh urah, gibaje se po cifrenici, kazali obe uri vedno na ravno isto piko na cifrenici!

Da bi mogel rešiti to silno težko nalogo istočasnega gibanja obeh ploščic, je vpeljal Caselli v svojo osnovo težak pendikelj (pendelj, nepokoj, nihalo.) Caselijev pendelj je tako težak, da sama njegova leča tehta osem kilogramov ali 16 colnih funtov. — Iz take teže izvira po fizičnih postavah stanovitnost njegovega gibanja. Caselli pa mu je pridjal na obeh stranéh, kamor dohaja pendel, gibaje se tudi na vsaki strani še elektromagnet za pomagavca, da poravnuje njegovo gibanje tako natanko, da gre pendelj mah za mahom ravno tako tam na vnanji postaji, kakor gre naš pendelj tukaj domá. — S takimi pendlji, ki imajo sami kaj stanovitno istočasno gibanje, poravnava Caselli gibanje omenjenih plošč, tako da v istem času pišejo klinčki na istem mestu na papirji. Taki pendelj z vso napravo vred se imenuje: „chronometer regulateur.“

Caselijev pendelj pa ne ohranjuje samo istočasnega gibanja pri ploščah in pisočih klinčkih, ampak goni tudi vsa sestavna dela Caselijeve telegrafne mašine, ter telegrafist nema opraviti družega, kot pripenjati pisane telegrame ali originalne liste na ploščico in sproževati pendelj, da se jame gibati, kedar je treba.

Casellijev glavni pendelj goni namreč tudi dva manjša pendlja, pendlja pa gonita vsak svoj telegrafni klinček, ta po originalnem pisanem listu, oni pa po pripravljenem praznem papirji, ter daje ta telegrafna znamenja za pisane črke, oni jih pa posnema na svojem listu, ter dela posneti telegram ali kopijo. — Mali pendelj, ki daje telegrafna znamenja, se rabi mesto Morseve ročnice, drugi pa, ki dela kopije, se pa rabi mesto Morseve tiskarne mašine. Prvi mali pendelj se tedaj imenuje: „transmetteur, drugi pa „recepteur“.

Kdor si hoče prav natanko domisliti, kako pride, da klinček, ki ga goni pendelj po papirji, posname s časom ves telegram, naj si misli, da ima pod svojo roko prazen list, da v roci drži peró (klinček) in pa da nepretegoma risa na listu ravne črte, gredé od ene do druge strani, med tem pa naj poteguje z drugo roko list izpod roke tako počasi naprej, da druga črta pade koj pod prvo tako, da se s časom ves list na gosto z ravnimi črtami pokrije. — Ako hoče videti, kakošen obraz ima posnet telegram, naj pa zapiše te ali one besede ali pa naj nariše kako podobo na počrkani list, ter naj si misli, da zgine od sedajnih črk in od prejšnjih črt vse, kjer se ne zadevajo ali ne presekujejo ena z drugo, pa bo videl, kako da se skladajo iz ostalih pičic po presečjih v posnetem telegramu pičice, ki delajo kopijo.

Ker Casellijev telegraf posnema vsaktere rokopise in narisane podobe in sicer sam s svojim gibanjem, se imenuje tudi: „panautograf“ in pa tudi: „kopirtelegraf“.

Hughes-ovi telegraf tiska telegrame s tiskarnimi črkami.

Kakor zanesljiv je Morsevi telegraf, kakor imenitna naloga se je rešila z Casellijevem panautografom, vendar vse to ni dalo počivati človeku, preden je iznašel tako telegrafno mašino, ktera ne potrebuje posebnih ptujih znamenj za alfabetske črke, ampak ktera tiska telegrame z navadnimi latinskimi črkami, kakor so tiskane bukve.

Ni še dolgo, odkar še naj umetnejši mehaniki ne bi bili verjeli, da se bo dala osnovati taka mašina, da bi tiskala kar sama, kakor se tiska v tiskarnici, in da bi telegramov ne bilo treba prepisovati, ampak da bi jih vsak lahko koj sam bral, kakor pridejo iz mašine. In tudi te želje so se že precej popolnoma spolnile in ne manjka veliko, da bi bila dosegla mehanika svoj ideal!

Menda gre čast te važne iznajdbe Amerikanom. Wheatstone je leta 1841. že nek tak aparat na občni ogled razstavil v Londonu; ta aparat se je bil koj vpeljal v djansko življenje na železnici od Pariza do mesta Orleans.

Od tistega časa sim so se pečali skoraj vsi možje, kateri so iznajdovali in napravljali telegrafne naprave, tudi z osnovo tiskarnega Casellijevega telegrafa.

Kako bo pa mogoče nam razumeti saj nekoliko silo sestavljeno mašino Hughesovega telegrafa, katero nam kaže podoba 14.?

Ako hočemo razumeti, kako telegrafuje Hughes, je treba poiskati zakona, po katerem je mašina narejena. Mislimo si, da bi mi take mašine še ne imeli in da bi vganovali in skušali, kako bi se dala narediti taka mašina. Vzemimo si na pomoč 11. podobo, ki nam kaže sestavo Morsevega telegrafa. Kaj pa hočemo ž njo? V mislih jo hočemo tako preurediti, da bi nam na papirnatem traku dala telegram pisan s znanimi latinskimi črkami. — Znamenja Morsevega klinčka na elektromagnetnem vodu bi se morala spremeniti v alfabetne latinske črke. Ako bi kdo zaporedoma na klinčkovi konec nasajal črke: A, B, C, \dots in ko bi pri vsaki črki mahoma pritisnil na ročnico H , bi se na papirnatih mimgredoči trak vtisnile zaporedoma črke: A, B, C, \dots . Tedaj mora elektromagnetni vod te mašine, ki jo išemo, imeti na sebi vse alfabetne črke.

To pa ni dosti. Telegrafist, ki pritiska na ročnico, ne potrebuje vseh črk po alfabetni versti, ampak po tistem spremenljivem redu, kakor se vrste v raznih besedah. Kako pa bo zopet to mogoče, da bi mogli postaviti z vodom črke v vsakteri red.

Mislimo si, da ima elektromagnetni vod kolesce mesto klinčka, kakor ga ima Morsevi telegraf, ki po Siemens-Halskevi osnovi piše z barvo. Mislimo si, da krog in krog kolesca po robu stoje latinske alfabetne črke, tako, da bi se ves alfabet na papirji natisnil, ko bi mi kolesce po papirji valili. Ko bi se zdaj kolesce na elektromagnetnem vodu tako hitro vrtilo, kakor hitro telegrafist pritiska zaporedoma na ročnico, bi se natisnile vse črke po alfabetnem redu; ako bi pa telegrafist tako dobro vaje bil, da bi vedel, koliko časa da je treba sprenhati s pritiskovanjem, da pride za črko A na vrtéčem se kolesci n. pr. črka D , za njo zopet A , in pa M , bi pa vjel te črke, ter bi se natisnila na papirnatem traku beseda: $ADAM$.

Zdaj pač mislim, da se zavemo dobro, kaj da je treba, ako hoče mašina tiskati besede z alfabetnimi črkami. Treba je v tiskalni mašini kolesca z alfabetnimi črkami, katero se vedno v eno mero vrti; treba pa je tudi na ročnici naprave, ktera telegrafistu kaže, katero alfabetno črko ima kolesce zdaj in zdaj pod papirnatem trakom.

Mislimo si dalje, da stoji ročnica H v sredi okrogle plošče T , in sicer tako, da se krog osi C po plošči na okrog vrti, ako je treba, in pa da tudi spodni popček d sega kakor okrogel robček krog in krog. Ko vrtimo ročnico po okrožniku krog osi C na okrog, se vrti tudi njeni zadnji konec z nožico G , in ta nožica naj nam kaže na alfabetne črke, ki stojé po vrsti krog in krog. — Zdaj si lahko mislimo tako zvezo med ročnico in med tiskalno mašino,

da se kolesce z alfabetičnimi črkami ravno tako hitro vrti, kakor vrti telegrafovec ročnico; ako se postavi od začetka nožica G na črko A in na kolesci A pod papirnati trak, pride vselej tista črka pod papir, na katero kaže ročnična nožica.

Kedar pride tedaj ta prava črka pod ročnično nožico, pa telegrafist pritisne na ročnico, ter se na ptuji postaji natisne ravno tista črka na papir. Ako na primer pritiska zaporedoma nad črkami: G, R, A, D, E, C , se pa natisne v Celovcu beseda: *GRADEC*.

Na ta zakon se opira telegrafno tiskanje telegramov z navadnimi latinskimi črkami.

Vstopimo se zdaj pred Hughesovo telegrafno mašino, katero nam kaže podoba 14.

Na močni mizi stoji notranji uri podobna mašina. Na desni strani na sprednjem kolesu visi kakih sto funtov teže, ktera goni kolesje, da se vrti hitro in močno na okrog. Na levi strani pa stoji pred kolesi elektromagnet E , kateri sega z elektromagnetičnim vodom m med sprednja kolesca. Spredej je pa na sredi miza nekaj odprta, in iz nje se vidi klavirju podobna klavijatura, ki ima bele in črne prstnice kakor navadni klavir. Na prstnicah vidimo znamenja latinskih črk; ena sama prstnica na levi strani nima nobene črke; vidi se bela. — Od desne strani sem pod kolesi nad mizo se vidi zbočen papirnat trak, ki sega med kolesca R in r in ki izmed njih kakor jezik ven moli.

Kolesce R se vidi zobato; vsak zob pa ima ostro latinsko črko, in črke stojé krog in krog po robu v tistem redu, kakor na prstnicah; tedaj je toliko zobov, kolikor je prstnic, samo enega manjka; tam, kjer bi imela bela prstnica svoje znamenje, tam ni zobú. — Spodnje kolesce r , na katerem visi papirnat trak, tiči na gibljivi osi, ktera se v pravem času cabne ali zažene kvišku tako, da se papir zadene ob črko, katero ima zob nad spodnjim kolescem, ter se vtisne črka v papir, ako se je poprej z barvo namočila. Z barvo pa previdi črke drugo kolesce F , katero mokro barvo v sebi ima in se med vrtenjem črkovnega kolesca R va-nj drgne.

Pred klavijaturo se pa vidi vsredi na mizi pod kolesi neka okrožniku podobna naprava S . V sredi tega okrožnika stoji navpična os, in na-njo je pripeto drsalo s , tako, da se ž njo na okrog vrti, ko se sproži mašina, da kolesa tekó. Pod drsalom stoji po krogu toliko luknjic, kolikor ima klavijatura prstnic in alfabetičnih črk. Ko pritisneš na kako prstnico, pa pogleda kovinsk klinček iz njene luknjice. Ko pride drsalo nad vzdignjen klinček, se sklene polarna vez, ter teče galvanski tok po telegrafnih vezéh ravno, kakor ko se stisneta popčeka z Morsevo ročnico.

Ta električni tok pride po vezéh h in i , teče krog elektromagnetovih valjarjev, pa ne daje moči elektromagnetu, temveč pokonča njegovo prvo moč. To se godi tako-le: elektromagnetova valjarja nista iz mehkega železa, ampak sta sama jeklena

magneta. Tok, ki krog valjarjev teče, pa teče tako, da bi sam za se naredil iz železa magnet, ki ima valjarjema ravno nasprotno pole, tedaj tok vničuje s tem svojim delom prvo magnetično moč. Ker pa zdaj elektromagnet zgubi nekaj svoje moči, odtrga napeto jekleno pero mačka od njega, in z mačkom odleti tudi elektromagnetični vod m .

Ko spusti magnet svoj elektromagnetični vod, pa zarožlja po sprednjih oséh in kolesih in v trenutku je natisnjena črka, ktera stoji na pritisnjeni prstnici. Kakor telegrafist pritiska zaporedoma na prstnice, tako se vtisujejo zaporedoma tiste črke na papirnati trak; ura vleče papir najprej izmed koles in na papirji stoji telegram tiskan z navadnimi latinskimi črkami.

Predno pa začneta telegrafista dveh postaj pogovarjati se, je treba vselej mašino toliko popravljati, da se vrté kolesca R z črkami na obeh postajah enako hitro in pa da stoji na obeh postajah tista črka nad papirnatim trakom. Telegrafist pritiska n. pr. zaporedoma na tisto črko B ; ako jo obe mašini natisnete zaporedoma, je vse dobro, ker kolesca tekó zdaj enako hitro pri obeh mašinah. — Telegrafist navija naprej in naprej, tako, da tekó po mašini kolesa, kakor po uri, ki gre. Zdaj tekó vsa druga kolesca in tudi drsalo se vrtí na okrog, samo kolesce R s črkami in spodnje kolesce z papirnatim trakom stojite na miru, ker ju zmiraj zavira elektromagnetični vod, kedar se ne telegrafuje. Kadar se pa telegrafuje, spusti ta vod tudi te k tiskanji pripravljene kolesci, ter se tiska, kakor smo omenili.

Hughesov aparat tiska sila hitro; kolesca se vrsté po mašini tako hitro, da se drsalo in tudi kolesce R vsako sekundo dvakrat zavrtí. Ko bi vsakikrat, ko se kolesce in drsalo zasuče, telegrafist samo enkrat pritisnil na kako prstnico, bi se vsako sekundo dve črki natisnili, tedaj bi vsako minuto telegraf natisnil 120 črk. Telegrafist pa utegne hitreje dajati znamenja, tako, da se po navadi vsako minuto natisne okoli 180 črk. Ako se šteje prek srede 6 črk za eno besedo, natisne telegraf vsako minuto 30 besedi.

Razun Hughesa so tudi drugi možje napravili telegrafične aparate, kateri pišejo telegrame naravnost z alfabetičnimi črkami, toda tako izvrstne mašine, kakor Hughes ni vedel nobeden iznajti. Vsi ti telegrafi imajo eden kot drugi sledeče naprave:

Napravo, s katero se postavi tista alfabetična črka pod papir, ki jo hoče telegrafist natisniti na papirnati trak; napravo kladivu podobna, katera pritisne papir na nasproti štrlečo črko, tako da se črka natisne; napravo s tiskarnim črnilom, s katerim se črne črke, da se vidijo njihove natisnjene podobe; in pa napravo, katera potegne papirnati trak vselej, kedar se je črka natisnila, toliko naprej, da se pridobi dosti prostora za sledečo črko.

Vsakteri telegrafi pisajoči z tiskarnimi črkami imajo dvojne

naprave, s katerimi se vodijo črke tako, da stopajo na obeh postajah tiste črke enako hitro ena za drugo pod tiskarno kladivo. — Kakor po urah proži pendelj (nihalo) s svojima ključicama kolesce zob za zobom tako, da se ono vselej, kedar pendel mahne, samo za en zob zasuče; tako puščajo nekatere naprave zob za zobom in črko za črko naprej. Te naprave sprožavajo črke ena za drugo, — Druge naprave pa storé istočasno gibanje po celi mašini. Tako napravo ima n. pr. Casellijev telegraf s svojimi pendlji, in tako napravo z istočasnim gibanjem ima tudi Hughesovi telegraf.

Silo natanko morate biti izpeljani dve uri, ako hočete imeti iztočasno gibanje, tako da se vrté kolesca pri tej ravno tako hitro kakor pri oni. Take popolne ure ni mogoče napraviti, pač pa, je mogoče napraviti take mašine, da se vjema vrtenje njihovih kolesce za kratek čas, za nekaj minut. Tako je izpeljana Hughesova mašina; ko se popravi gibanje pri obeh mašinah, se vrté za kratek čas kolesca na ti, kot na oni enako; s časom pa se pokvari istočasno gibanje, ter ju morajo telegrafisti vedno poskušati in popravljati njuni ték.

Drugi telegrafi s tiskarnimi črkami zamudé največ časa s tem, da se sprožava kolesce, ki ima črke in da med tem vselej za trenutek počiva, posebno pa takrat, ko se ima črka natisniti. Te zamude nima Hughesovi telegraf, kernjegovo kolesce s črkami ne počiva med tem, ko se telegrafuje, nikoli, ampak vrti se vedno z enako hitrostjo, ter letí črka za črko vedno na okrog. Tiskarno kladivce pod papirnatim trakom cabne kaj hitro papir v kviško, v tistem trenutku zadene na letečo črko in natisnjena je! — Črka, ki se ima natisniti, leti hitro, kakor da bi frčala, in nanjo se zažene papirnat trak, — bati se bi bilo, da bi se črka na papirju ne zamazala, ker barva se hitro zmaže, posebno tam, kjer kaka barvasta stvar prileti na papir; Hughesovo kladvice pa tako hitro cabne papir ob črko, kakor da bi se poblisknilo, ter se črka ne zmaže. Ko bi kdo hotel z roko pritisniti papirnat trak na črke vrtečega kolesca, bi se pa vse zamazalo, ker naša roka je prekasna.

Kdor še ni stal zraven telegrafista v njegovi sobi, ko se pogovarja po Hughesovem telegrafu z ptujim telegrafistom, ta bi se začudil, ko bi videl, kako hitro ptuji odgovarja, kakor da bi kar iz mašine govoril. — V Gradcu na telegrafni postaji imam znanca; šel sem ga prašat, ali vé, kje na Dunaju stanuje O. Schäffler, ki dela Hughesove telegrafe. Pravi, da ne vé; ker pa tudi drugih telegrafistov nobeden ni vedel, kje stanuje, pa pravi prijatelj: Poprašajva, na Dunaju vedó gotovo. Te besede govoreč je zaigral po klavijaturi, kakor bi se norčeval, in predno se zavem, da telegrafuje tje na Dunaj, že zarožla po mašini, papir leti spod kolesce in odgovarja: „O. Schaeffler, Firma: Kaueutel, Neubau, Halbgasse, 7. Bezirk“. — To videti, da tako

hitro odgovarja, pa pravim, morebiti da vé povedati tudi, kje stanuje Markus. Komaj izgovorim besedo, že popraša iz Dunaja: „Kdo pa je Markus?“ — Mehanik, odgovorim; prijatelj pa tiska. „Tega pa ne vem“ odgovori iz Dunaja tako hitro, kakor bi za manoj stal in na moj glas odgovarjal. „Če je vam ležeče, bom pogledal v koledar, menda stoji notri njegovo stanovanje.“ Moj prijatelj pravi, storite le, če imate priložnost; oni pa že odgovarja: „Mehanik, ki ravno pri nas v sobi aparate popravlja, pravi: „Markus wohnt Mariahilf vis-a-vis Schottenfeldgasse.“

Kdor ima priložnost opazovati take telegrafne pogovore, ta pač hitro spozna, da pred telegrafom zginejo meje in daljave prostora in časa, ker telegraf v tistem trenutku, ko besedo izgovorimo, v oddaljenih krajih našo besedo ponavlja, ter praša, sporočuje in odgovarja mesto nas, kakor da bi mi bili vsega pričujoči.

Telefon ali telegraf, po katerem se sliši petje v p tuje kraje.

Skoraj vselej, kedar se posreči iznajdljivemu umetniku, da doseže s svojo novo osnovo nedočakljivi cilj in konec, vselej, kedar kdo s to ali z ono umetno napravo reši težko nalogo, vselej navdušuje ogledajočega človeka mogočnejše dušna moč, ter mu daje upanje, da ni nič tako težavnega, kar bi človek s pomočjo natornih moči in z bistro glavó doseči ne mogel. — Ako je Caselli osnoval telegraf, ki posnema naš rokopis in narisane podobe tam na ptujem, kakor da bi mi sami tamkej pisali in risali, ter daje naši volji v naših delih tisto vnanjo podobo, kakor mi sami s svojo roko, zakaj ne bi mogli napraviti mašine, ktera posnema na ptujem naše besede z glasom vred, kakor pridejo iz naših ust, zakaj ne bi mogli posnemati in na ptuje donášati našega glasú in petja!

S takimi mislimi se navdušuje veliko ljudi, posebno odkar se je iznašel električni telefon ali telegraf, po katerem se sliši naše petje celo tje v ptuje kraje. Nekaj nedočakljivcev je že upalo, da bomo po telefonu kar hitro poslušali v Gradcu godbo in petje, ki se vrši na Dunaji!

Telefonovo napravo nam kaže pristavljena podoba 15. Telefon se sestavlja iz dveh škatljic; s prvo napravo *A* daje glas in petje, ki prihaja va-njo, električna znamenja, ki gredó po telegrafnih vezéh v ptuje kraje; z drugim aparatom *C* pa dela električni tok na ptujem skoraj enake glasove.

Treba je poznati aparate, ki so v teh škatljicah. Prva škatljica *A* ima na sprednji strani cev *S* s široko odprto ustnico, tako, da se po tej cevi lahko va-njo govori ali poje. Na zgornji strani pa je pokrita ta škatljica z elastično kožo in na sredi napete kože je pripeta platinova ploščica, in sicer tako blizu polarnega dratú, da va-nj zadene, ako se trese ploščica.

Ko se v to škatljico poje, se stresa zrak v nji, ter se strese tudi napeta koža, ki jo pokriva. Po glasovih trepetaje, zadeva kožica s platinovo ploščico ob goli polarni konec; drugi konec električne vezi pa je na škatljici pripet, ter se skleplje električni tok izvirajoči iz baterije *KZ* takrat, kedar se od glasú trepetaje zadeva ploščica ob polarni drat.

V drugi škatljici *C* je pa telegrafna vez v dolgo špiraljko povita, kakor krog elektromagnetovega stebela, v sredi v cevi, ki jo obdaja ta špiraljka, pa tiči železna palčica. Ko teče električni tok od prve škatlje po vezéh in ko gre skozi špiraljko, pa stresa tako železno palčico, da palčica jame doneti od stresa. Z elektromagnetičnim donom pa doní tudi zaprta sodoneča škatljena votlina, ter podpira doneče palčične glasove.

Kedar kdo pôje v prvo škatljico, skleplje nje kožica, po glasovih trepetaje, kakor Morseva ročnica, električni tok; na ptuji postaji pa tok po špiraljki gredé obudi don železne palčice, ki v nji tiči. Po tistem glasovnem redu, po katerem se v prvi škatljici skleplje električni tok, po tistem glasovnem ritmu doní železna palčica v drugi sodoneči škatljici, ter poslušalec, ki posluša donenje znanega glasovnega redú ali ritma, domišlja si, da sliši neko melodijo ali petje tistega ritma.

Zaslišani ritem ali glasovni red zbuja po nevedoma v ušesih znano melodijo tistega ritma, in sicer tako goljufivo, da bi poslušalec dejal, da telefon na ptuji postaji res tako poje, kakor na prvi postaji kdo va-nj poje.

Temu pa ni tako, ker železni klinček, stresaj ga kakor hočeš, ti ne more dati nikdar družega donú, kakor ravno tistega, za kterega je sam stvarjen po svoji dolgosti, po debelosti in teži. Vse kar se more s stresanjem od klinčeka doseči, se sklada na daljše ali krajše glasove, ter telefon ne more družega, kot ponavljati glasovni red ali ritem, ter ne more telegrafovati niti petja niti godbe.

Tukaj imenovani električni telefon se pa ne sme zameniti z daljnoglasno cevjo, ki jo dandanašnji obrtniki tudi telefon imenujejo, akoravno ni družega, kot votla cev, ki sega od sobe do sobe in po kateri se utegnejo pogovarjati osebe, ki bivajo v tisti hiši več sob vsaksebi.

Kako in kodi se je razširjal električni telegraf.

Pri svoji sila veliki imenitnosti, ki jo je dosegla telegrafija dandanes do ljudskega napredevanja, bodisi pri menitvi dušnih ali telesnih pridelkov, se spodobi omeniti, da gre Nemškemu ljudstvu čast, njene iznadbe in prve vpeljave v djavno življenje. Gauss in Weber sta leta 1833. prva vpeljala lastno osnovo električnega telegrafa v svojo rabo za majhne domače potrebe. Amerikani in

Angleži pa so prvi jeli vpeljavati električno telegrafijo v praktično življenje široko po svojih deželah. Od leta 1844. sem se preprezajo bolj in bolj njihove dežele s telegrafičnimi vezmi kakor z mrežami. Leta 1845. se je jel električni telegraf vpeljavati tudi na Francoskem, leta 1847. na Avstrijskem, in leta 1849. na Ruskem.

Od zadnje sila imenitne dôbe narodnega življenja po Evropi, od leta 1848. sem pa se raztezajo telegrafične vezi kakor neskončna pajčevina po vseh omiki odprtih krajih svetá.

Dasi delata široke in globoke mejé velika morjá: atlánško in tiho morje, med deželami novega in starega svetá, vendar že prepreza električna vez na dveh krajih atlánško morje, in dvomití ni, da bo vezala telegrafična vez tudi po tihem morji večerno Ameriko z vzhodno Azijo.

Podmorski telegraf.

Kdor pregleda trudapolna dela in silne stroške z atlánškim telegrafom, bo se prepričal, da se obrtnijska, angleška in ameriškanska ljudstva ne vstrašijo dandanes nobene težave in nobene zapreke, ker so silna pomorska brezdna in silne globočine prepregli s telegrafnimi vezmi.

Prvi je prišel Wheatstone na misli, da bi se utegnili mesti Dover in Calais zvezati z podmorskim telegrafom. To je bilo leta 1840.; takrat pa še niso poznali lastnosti, katero ima gutaperha, namreč da se izolira ž njo bakrena vez. Kakor je namreč treba izolirati telegrafne vezi v zraku po stebréh, da elektrika ne vhaja v zemljo, enako treba še veliko varnejše izolirati podzemske in podmorske telegrafne vezi, ako se hoče električni tok pripeljati do daljnih krajev.

Leta 1849. je vpeljal telegrafni ravnatelj Walker za-se neko podmorsko bakreno vez, po kateri je dve milj daleč telegrafoval brez vsaktere zapreke. Te in druge skušnje so pripomogle, da se je umetni in bistroumni tehnik J. Brett podstopil, Dover in Calais zvezati z podmorskim telegrafom. S pomočjo akcijske družbe je Brett dal napraviti posebno podmorsko telegrafno vez, kateri se navadno pravi: telegrafni kabelj. Komaj pa so srečno potopili kabelj na dno morja in zvezali ž njim Dover in Calais, komaj so se zavedli veselja, da je mogoče telegrafovati si pod morjem iz francoske dežele na Angleško, — že se je vničilo njihovo veselje, ker v kratkih dneh je omolknil govor podmorskega telegrafa. Vez so našli pretrgano. Nekteri tožije francoske ribiče in pravijo, da bi jo bili pretrgali ali prerezali zaradi góle radovednosti!

Brett in njegova družba se pa niso dali prestrašiti, ker prepričali so se, da je mogoče telegrafovati pod morjem; v kratkem je bil napravljen veliko močnejši telegrafni kabelj, obstoječ na sredi

iz čvetero bakrenih dratov povitih v gutaperho, na okoli pa obvit še z desetimi galvanizovanimi železnimi dratmi. Le ta štiri in pol palcev debel kabelj, ki je bil tri milje dolg, so jeli potapati 25. septembra 1851., in v treh dnéh je bilo delo dovršeno.

Drugi sporočniki popisuje nekaj drugače osnovo in debelost tega kablja. Pravijo, da ima v sredi štiri bakrene dratove tiste debelosti, kakor jo imajo dratovi pri zvončkih po hišah; vsak teh dratov pa je preoblečen z gutaperho, in vsi štirje so poviti s konopljo napojeno z neko smolo, tako, da je kabel že za palec debel. Razun te ovitve pa je kabelj dobil še drugo drateno obleko, povijal se je z desetimi galvanizovanimi železnimi dratovi. Tedaj je postal debelejši in močnejši, da se laglje škode varuje.

Ta drugi telegrafni kabelj je izpolnil popolnoma želje po trdni telegrafni vezi pod morjem, zadostoval je potrebam telegrafnega pogovarjanja, ter je priganjala ta skušnja obrtnijska ljudstva k vpeljavi novih telegrafnih vezi na vse kraje po morji.

Naj hitreje so Angleži zvezovali svojo deželo na vse kraje z glavnimi mesti poleg evropskega primorja. Hiteli pa so tudi drugi narodi, kakor Amerikani, Švedi, Danci, Lahi i. dr. ter so zvezovali s telegrafnimi kablji vse bližnje in dalnje otoke tje do Indije in do Avstralije.

Kmalu je toliko rôk trebalo pri napravljanji telegrafnih kabljev, da je narašalo se to delo na veliko obrtnijo, ki je dajala dober zaslužek. Ker pa tudi tistim družbam, ktere so vpeljavale telegrafne kablje, ni manjkalo velicega zaslužka in ker jih je sreča podpirala pri krajših podmorskih telegrafih, je rastla tudi njihova moč in njihovo upanje, da bi se po sreči morebiti dala zvezati Evropa z Ameriko po dnu atlantskega morjá. To zbujeno upanje ni prašalo, ali ne bo pot predolga, ne, ali ne bo morje pregloboko, in tudi ne, kako se bodo poravnale druge silne ovire. Dosti je bilo družbam vedeti, da je mogoče položiti telegraf po dnu morja in da ga je obrtniji in političnemu življenju silno treba.

Z namenom, zvezati Evropo z Ameriko s podmorskim telegrafom, ste osnovali se družbi. Prva leta 1854. v Ameriki pod imenom: „New-York, New-Foundland and London Telegraph-Compagny“, druga pa na Angleškem leta 1856. pod imenom: „Atlantic Telegraph Compagny.“ Angleška in Amerikanska vlada ste jima dali vsako svojo vojaško barko. Avgusta meseca 1857. l. so naložili na barki Niagara in Agamenon poltretji tisoč milj dolg telegrafni kabelj ter so hiteli potapljati ga na dnu morjá. Niso pa bili še dosti skušeni; njihova mašina, po kateri se je telegrafni kabelj razmotal iz bark po morji, ni imela take priprave, da ne bi bila pustila pretrgati vezi tamkaj daleč na atlantskem morji, kjer se na 2400 črevljev globokem morskem dnu na enkrat odpira brezno globokeje od 10.000 črevljev. Potapljaie se v tako silno brezno, se je telegrafni kabelj sam od svoje teže tako silno napel,

da se je pretrgal, ter jim je všel odtrgani konec v morsko brezno. Zastonj sta bila trud in upanje.

V kratkem času ste družbi že popravili svoje mašine, posebno motovilo, s katerim se razmota drat pri potopanju, in naredili ste tudi toliko nove telegrafne vezi, kolikor se je je pogubilo v morji. Meseca junija leta 1858. ste veslali tisti barki tje na sredo atlantskega morjá, ter ste vsaksebi veslajete, Agamemnon proti Evropi, Niagara pa proti Ameriki, potapljali telegrafični kabelj in srečno ste pripeli ga na suhem v Evropi v Valenciji, v Ameriki pa v Trinity-Bay-ji. Dne 5. avgusta 1858. l. sta si kraljica Viktorija in prvomestnik združenih američanskih držav sporočila po atlantskem telegrafu svoje želje in srečo o novi zvezi svojih deželá.

Kako veliko jo bilo veselje, ki so ga vživali Angleži in Američani nad izpeljanim atlantičnim telegrafom, ume vsak, kdor pomisli, koliko ljudi je glasno očitalo njihovo početje za prazne sanje! Žalibog, pa veselje ni trajalo dolgo časa, kajti bolj in bolj so zgubovala telegrafična znamenja svoje natančne podobe, in od začetka meseca septembra so zgubila znamenja vso zanesljivost!

Stroški, upanje, veselje in veliko truda je bilo pokopanega s telegrafično vezjo globoko na dnu atlantskega morjá!

Preiskovaje vzroke te velike nesreče so spoznali učeni možjé, da se s skrbjo in umotnostjo utegne drugikrat ogniti take nesreče. To spoznanje je pripomoglo Angleško družbo, da je ponavljala svoje prizadevanje. Napravila je nov kabelj, zboljševala je mašine, izposodila si je največo barko, kar jih je na morji: „Great-Eastern“ po imenu, ter je pustila nanjo naložiti vez celo, ne pa razdeljeno na konce, kakor pri zadnji nesrečni skušnji.

Meseca julija 1865. l. so veslali na morje, ter so vedno telegrafovali po potopljenem kabelju nazaj v Valencijo. Že so bili položili čez polovico vezi, okoli 1300 milj na dolgost, ko se je mahoma pretrgala vez in zopet potopil se odtrgani konec na dnu globokega morjá. — Ko je njihovo prizadevanje, vjeti potopljeni konec na dnu morjá, vzdigniti ga in pripeti k vezi na barki, splavalo po morji in uničilo se, so vrnili se velike nesreče prestrašeni domú.

Kakor velika pa je bila ta nesreča, kakor škodljiv je tak strah, vendar jih vse to ni moglo odpraviti od njihovega prizadevanja, odkar so po spoznanji prepričali se, da njihovo početje niso prazne sanje, ampak da je reč v resnici izpeljati mogoče. V kratkem času je bil napravljen nov kabelj, paznejše izdelan in močnejši od prejšnjih. Pristavljeni podobi (16, 17) nam kažejo kablja leta 1865. in 1866. z njunimi sestavnimi deli. Kabelj ima v sredi sedem bakrenih dratov precej debelih. Ti dratovi pa so preoblečeni z gutaperho; v podobi se vidijo štiri gutaperčne skladi. Okoli zunanje gutaperčne skladi je ovitih več vrvi obstoječih iz posmoljene konoplje. Okoli konopljene odeje pa je ovito dvanajst

močnih železnih dratov, kateri so preoblečeni z posmoljeno konopljo in sicer prvič vsak za-se, drugič pa tudi vsi skupaj ali cela vrv.

S početka meseca julija 1866. l., skoraj v tistih osodepolnih dneh, ko so Prusi podrli mahoma Avstrijsko moč, je šla barka Great-Eastern vnovič potapljati novi telegrafni kabelj. H koncu meseca julija je srečno priveslala barka iz Evrope v Ameriko in je položila telegrafno vez po dnu morja od Evrope tje do Amerike.

Od 27. dne meseca julija 1866. l. gredó telegrafna sporočila ali telegrami brez vse zaveze po tem kablju semtertje med Evropo in Ameriko.

Na barki Great-Eastern, ki je ravno srečno razpela atlanški kabelj, so pa peljali s seboj tudi tistih sedemsto milj telegrafnega kablja, ki se je bil odtrgal leta 1865. Sli so ž njo iskati odtrgani konec, ki je ležal globoko na dnu morjá. Ko so s pomočjo astronomije preračunili natanko kraj na širokem morji, kjer je bil potopljen konec, so jeli loviti in vzdigovati ga z mašino, ki je posebno za to delo narejena bila. K sreči so ga vjeli, vzdignili ga na vrh morjá, staknili ga z odtrganim koncem. Zdaj so se vrnili nazaj proti Ameriki potopovaje pripreti kabelj leta 1865., priveslali so srečno v Ameriko, ter so pripeli tamkaj tudi to drugo telegrafično vez med Ameriko in Evropo.

Čim večje so bile težave, ki jih je človek moral premagovati, predno se mu je posrečilo osnovati veljavno in praktično telegrafno zvezo med Evropo in Ameriko, tim imenitniši so tudi nasledki srečnega dela. Storjene izkušnje so dokazale, da utegne človek prepreči vsa morja na zemlji z telegrafičnimi vezmi, in da ni težave tudi v najširokejšem in globokejšem morji ne, ki bi je človek z neutrudljivim svojim prizadevanjem premagati ne mogel.

Zdaj tedaj ni nič nemogočega, da bi človek ne opasal vse zemlje od jutra do večera krog in krog z telegrafičnimi vezmi. Morebiti, da bo potegnila se druga podmorska telegrafna vez po tihem morji iz večerne Amerike do jutrove Azije, ali pa čez osko Bering-ovo pot (Bering-Strasse) od Ruske Kamčatke do severnih ameriškikh pokrajin. K slednji zvezi bo menda na Ruskem skoraj vse pripravljeno, kajti zadnja leta je ruska vlada ukazala si napraviti silno dolge telegrafične vezi, s katerimi se imajo prepreči severni kraji po evropejski in azijaški Rusiji.

Telegrafija po hišah.

V Ameriki imajo že dolgo časa po hišah, po večih krčmah in po fabrikah v rabi pripravne manjše telegrafne naprave, s katerimi si dajó znamenja od sobe do sobe; po Evropi so jeli rabiti hišne telegrafe najpred na Francoskem, posebno v Parizi in po drugih obrtnijskih mestih; od tam se dandanes razširja raba hišnih telegrafov hitro po vsih večih mestih. Naprava, ktere je treba pri

vsakterih navadnih telegrafih, je predraga in preveč sestavljena, ter se ne priporoča k hišni rabi. Zarad tega se ne privilega ne Bainovi telegraf s zvonci ali s kazalci, pa tudi Morse-vi telegrafne in Wheaston-ovi, uri podobni, kazalni telegraf tudi ne.

Pri teh in pri družih telegrafih, ki se nahajajo v občni rabi, mora osnova biti tako popolna, da se utegnejo dajati sporočila od vsaktere postaje do vseh družih postaj semtertje. Taka osnova pa stori drago ceno. Res je, da Morse-vi telegraf z samo ročnico in s tiskarno mašino ne velja preveč, ker se razun električne baterije dobi za kakih 80 gld.; ali spoznali smo spredej težavo, ki se vstavlja vsakemu, kdor se ni posebno izučil, dajati znamenj ž njim.

Priložnejša je raba magneto-električnih telegrafov, kateri kažejo črke kakor ura ure kaže. Take magneto-električne telegrafe so napravili Wheatstone in Siemens in Halske. Njihova raba je sicer lahka, ker ni družega treba, kot da vrti ta, ki hoče telegrafovati, neko ročnico na okrog in da postane nekaj malo časa z ročnico vselej, kedar zadene pri vrtenji tisto črko, ki jo ima ravno naznaniti temu, kteremu pošilja telegrafično sporočilo. Tak Wheatstonovi telegraf se rabi v Londonu za potrebe mestne telegrafije, ktera prepreda celo mesto London s svojim mrežami in postajami. Tudi nekaj večih kupcev in nekaj imenitnejših obrtniških hiš ima v Londonu ta Wheatstonovi telegraf v rabi. Za manjši kupčijske in obrtnijske potrebe je pa cena tega telegrafa previsoka, ker velja okoli 400 tolarjev.

Tudi Siemens-ovi in Halske-jevi magneto-električni telegraf s svojimi uri podobnimi cifrenicami in kazalci je kaj zanesljiv in priležen tudi za hišno rabo, pa je tudi predrag, ker par velja okoli 200 tolarjev.

Po hišah in fabrikah pa potrebe tirjajo le malokdaj, da bi se moralo telegrafovati semtertje, večidel zadostuje potrebam taka naprava, po kateri se pošilja povelje iz sobe v sobo. Zvonci po hišah in po krčmah imajo večidel namen, poklicati tega ali onega služabnika. Ker je po krčmah, ktere sprejemajo ptujce po noči, veliko sob, pa držé zvončne vezi iz preddvorišča v vsaktero sobo. Ako ima kdo v ti ali oni sobi kaj naznaniti postrežniku, mu pozvoni kolikorokrat je treba, da izmed postrežnikov pride pravi. Izpred dvorišča pa bi postrežnik ne vedel stopiti v pravo sobo, ko bi ne prejel družega znamenja kot don zvonú, tedaj je zraven zvonca še neka druga naprava, naj bo kje na kaki steni pred durmi ali pri sobnih vratih. Te naprave so podobne pokritim škatljicam. Kjer kdo pozvoni v sobi, tam se odpre škatljica, v odprti škatljici pa se vidi številka tiste sobe, iz ktere je kdo pozvonil.

Električni popki, s katerimi se pozvonuje.

Električni popki niso drugzega kot priprave, Morse vi ročnici podobne, s katerimi se skleplje pretrgana polarna vez kake galvanske baterije. Pristavljena podoba 18. kaže električni popek b na dnu s svitki obdane repulce. Popček stoji na elastični nogi bc ; spodej se ga drži kovinski zob; ko ga pritisneš s prstom v repulco, pa zadene sè svojim zobom ob spodej stoječi zob a tega drugzega polarnega konca, ter sklene polarno vez in galavanski tok se steka iz baterije KZ po telegrafnih vezéh. Kakor hitro pa izpustiš popek, ga pa vzdigne njegova elastična noga, ter je vez zopet pretrgana in električnega toka ni več.

V tistem trenutku, ko pritisnjen popek sklene polarne vezi, steče galvanski tok po vezéh, ter gre tudi k elektromagnetnemu zvoncu, ako sta dratena konca njegovih elektromagnetnih valjarjev zvezana s polarno vezjo. V tistem trenutku napravi tok elektromagnet M , in ta potegne na se pred sebo stoječega gibljivega mačka m in z mačkom vred kladivlce k , s katerim udari elektromagnet na zvonček.

Ako je treba koga buditi, ni dosti, da bi zvonec samo enkrat zapel, ampak treba je dalje časa zvončekati. Kdor pa hoče zvončekati, temu ni treba drugzega, kot pritiskati zaporedoma na popek.

Pri omenjeni napravi zgine električni tok, kedar se jenja popek pritiskati. Ako je vez tako dolga, da ta, ki pozvončekava, ne sliši péti zvončka, pa ne vé, ali je ta telegrafna naprava prinesla znamenje tje, kamor je bilo namenjeno ali ne. Ker pa je želeti, da zvé vsak, kdor daje znamenja in zvoní, da je prišlo znamenje, kamor je bilo namenjeno in da je tamkaj zvonček pozvonil, se je pa naprava telegrafnega popka nekaj bolje izpeljala tako, kakor jo nam kaže podoba 19.

Ta naprava je po zunanjem obrazu nekaj podobna okrogli škatljici, ki je z dnom na steni pribita. Na zgornji strani gleda popček P iz nje; notri v njej je shranjena tista naredba, s katero se dajó znamenja in ktera kaže, da znamenja dohajajo na svoj cilj in konec.

V notranji škatljici tiči mali elektromagnet M . Od kake galvanske baterije so napeljeni drateni polarni vezi k in z notri v škatljico k elektromagnetu M ; in sicer drži ve k do r , tam je na strani pripeta elastična popčekova nožica m , pod njenim zobom n pa stoji druga elastična nožica a , ktera je pripeta pri e in zvezana z dratom, ki gre okoli elektromagnetičnega valjarja in od njega tje proti drugem polarnem koncu Z . Po teh vezéh so tedaj sklenjeni polarni dratovi notri do n a r a z e n stoječih popčekovih zob pri n in a .

Ako tedaj pritisnemo na popček P , zadene njegova elastična nožica n s svojim zobom od spodej stoječo elastično nožico tega drugzega polarnega konca, ter je sklenjena cela polarna vez in po

nji teče galvanski tok. Kakor hitro pride galvanski tok, koj dobi elektromagnet M svojo moč, ter potegne na-se blizo stoječo vrtečo magnetično iglo ab in jo zavrti tako, da kaže njeni konec a na znamenje „*Tukaj*“, na kterega gleda ta, ki daje znamenja.

Z iglo vred se je pa zavrtela tudi njena os io in kovinski klinček im , ki je na osi pribit, je zadel na elastično pero s , katero je zvezano z r in k . Ker tudi od osi i drži dratena vez do d , od tam do f , do elektromagneta in od njega do tega drugzega polarnega konca Z , — je pa zdaj zvezana galvanska baterija tudi še potem, ko izpustimo popček P in ko stopita narazen zoba n in a .

Pri tej napravi teče tedaj galvanski tok še naprej po vezéh, ko smo že popček izpustili iz rok, ter kaže igla ab dalje časa na znamenje „*Tukaj*“, in ravno tako dolgo daje galvanski tok tudi tam na svojem cilji in koncu namenjeno znamenje in oznanilo. Elelektrični tok daje tedaj znamenje tako dolgo nepretrgoma, dokler ga ne opazi služabnik, kterega kličemo, in dokler ne razsname vsaksebi polarnih vezi. V tistem trenutku, kadar pridejo polarne vezi narazen, se pa povrne igla pod popkom na svoje prvo mesto, in to kaže zopet temu, ki je znamenje dajal, da je sprejelo se njegovo oznanilo ali povelje.

Naprave, s kterimi se opazujejo telegrafna znamenja.

Po velicih krčmah, ktere spremljejo ptujce ali po „hotelih“ in po velikih obrtnijskih poslopih, imajo vpeljane hišne telegrafe. V tistih sobah, kjer se dajo znamenja, stoji v vsaki naprava z električnim popčkom, tam kamor pa drži telegrafna vez in kjer se sprejemljejo telegrafna znamenja in povelja, tam je treba drugih naprav, s kterimi se opazujejo telegrafna znamenja. Nekaj teh glavnih naprav hočemo omeniti v sledečem pogovoru.

Po hotelih imajo vratarji na preddvorišču svojo posebno sobo, in notri na steni visi tabla, na kateri so zapisane številke, s kterimi so zaznamovane sobe s ptujci. Zraven teh številok pa visé na tabli tudi gibne magnetične igle (podoba 20). V pristavljeni podobi pomenijo P_1 , P_2 , P_3 električne popke, ki stojé vsak v svoji posebni sobi. Ko prebivalec iz te ali one sobe hoče dati znamenje do vratarja, mu ni treba drugzega kot pritisniti na popek P , ker zdaj teče galvanski tok iz električne baterije KZ po bakrenih vezéh in gre mimo tiste magnetične igle, ktera visi zraven številke, ki pomeni njegovo sobo.

To se spoznava tudi po podobi, ker od popka P_1 drži vez k elektromagnetu pred prvo magnetično iglo zraven številke 1, in ravno tako drži od popka P_2 posebna vez iz druge sobe k vratarjevi sobi in gre krog elektromagneta te druge magnetične igle,

ktera visi zraven številke 2, ki pomeni to drugo sobo, iz ktere ima priti telegrafično znamenje.

Magnetične igle visé pendljem enako na osih a , b in c ; spodnji del vsake igle je magnet ns , zgornji pa ni družega, kakor prispičeno kovinsko kazalo. Zraven vsake magnetične igle stoji trdno podkovi podoben elektromagnet, krog kterega teče električni tok, kedar pritisne prebivalec v tisti sobi na popek, ktera je zaznamovana s tisto številko, ki je zraven igle. Kakor hitro priteče galvanski tok, naredi se iz podkovi elektromagnet, ta pa potegne na-se spodnji magnetični konec magnetičnega kazalca, ter se zasučé zgornji konec ali kazalec tako, da kaže ravno na tisto številko, ktera pomeni sobo, iz ktere prihaja telegrafno znamenje.

Znamenje, ki ga dá magnetična igla, pa ne zgine naenkrat, akoravno jenja prebivalec v sobi pritiskati na popek. Podkovni elektromagnet, ki je na-se potegnil spodnji magnetični del ns naše igle, obdrži magnet na sebi, ker mu ostane nekaj malega elektromagnetične moči, ko se jenja galvanski tok in pa ker tudi igleni magnetizem budi v železni podkovi magnetično moč. Tedaj kaže magnetična igla tako dolgo na svojo številko, dokler ne zagleda „portir“ tega znamenja in dokler jo ne odtegne z ročnico N proč od železne podkovi. — Da pa vratar more hitro zapaziti znamenje, kterega kaže igla, gre galvanski tok ob enem tudi mimo zvončka, ter bije s kladivom nanj in kliče vratarja, da naj gre gledati, kdo da kaj želi ali v kateri sobi prebivalec kaj potrebuje.

Akoravno je ta osnova kaj pripravna, vendar nima posebne veljavnosti, ker se lahko primeri, da podkov izpusti iglo, predno jo vratar zagleda, tedaj zgine telegrafno znamenje in nobeden ne zvé, da bi bil kdo kaj potreboval. Ker pa tudi prebivalec v sobi ne čobi nobenega znamenja nazaj, zato tudi on ne zvé, ali je kdo slišal ali zagledal njegovo znamenje ali ne. Zarad tega se je jela že zapušati ta osnova z magnetičnimi iglami, mesti igel se vpe-ljava elektromagnet z mehkim železnim mačkom, kterega elektromagnet pritegne in izpusti, kakor je treba. Te osnove pa morajo biti drugače izpeljane.

Bréguet-ova naprava z elektromagnetičnim mačkom in plohom.

Pristavljena podoba 21. nam kaže elektromagnet M , do kterega ste napeljani polarni vezi kake galvanske baterije. Nad elektromagnetom visi na elastičnem peresu maček a , obstoječ iz mehkega železa, ki ima na vrhi pri strani močan zob b . Zraven elektromagneta in mačka pa kaže nam podoba tudi neki ploh p , kateri se spodej opira na os o , zgorej se pa prijema s svojim zobom za mačkovi zob.

Ta naprava je v kaki ormari tako shranjena, da se ne vidi ne elektromagnet ne ploh, dokler se ne dá kako telegrafno na-

znanilo. Dokler ne priteče galvanski tok po vezéh, nima elektromagnet svoje moči, ter pusti mačka na miru, in maček drži z zobom ploh, ki na strani visi, da se ploh ne zvrne navzdoli. Kakor hitro pa kdo pritisne na popek, kateri stoji tu ali tam v polarnih vezéh, se pa sklenejo vezi ter teče električni tok, elektromagnet dobi svojo moč, potegne mačka na-se; pri tej priči izpusti maček ploh, ker se razsnameta njihova zoba in ploh umahne navzdoli, pa se ne izvrne popolnoma, ampak ostane na mestu, kateri je s pikcami zaznamovano.

Ako si mislimo, da ima ormara (podoba 22.), v kateri je shranjen elektromagnetični ploh, na strani špranje tako napravljene, da ploh, ki ga maček izpusti, ne pade na steno te ormare, ampak da zadene v špranjo, da pogleda zgornji konec ploha ven skozi špranjo iz ormara ter se pokaže ogledovalcu.

Iz tega že utegnemo razumeti, kako naznanja prebivalec v sobi vratarju ali kakemu služabniku svoje želje. V sobi, kjer stanuje, je pripravljen električni popek. Ko prebivalec pritisne na, sklene polarne vezi, električen tok priteče, stori elektromagnetično moč ter izproži mačka in ploh. Na plohu pa stoji zapisana številka tiste sobe, iz ktere prihaja električno znamenje, tedaj sprejme vratar telegrafno znamenje, kedar zagleda iz ormara prežeči ploh in vé, kje kdo kaj potrebuje.

Temu, ki opazuje ta znamenja, ni treba drugoga opravljati kot skrbeti, da služabniki dopolnejo želje onemu, ki je telegrafoval, in pa spraviti ploh nazaj v ormara, da se more iz iste sobe vnovič dati telegrafno znamenje. Podoba sama pa kaže, da ni kaj truda s zadnjim pravilom, ker ni treba drugoga kot ploh prijeti in ga potisniti notri v ormara. Maček je namreč odstopil od elektromagneta, ki je zgubil svojo moč in zgrabi ploh, ko se mu približa s svojim zobom, kakor ga je držal od začetka.

Ta naprava se lahko toliko boljša in popravi, da se ž njo ne pokliče samo služabnik v to ali ono sobo, ampak da se na ravnost pokliče tista oseba, s katero želi ptujec govoriti, naj bo, da postrežnika, kršenco ali pa krčmarja.

Mislimo si, da v sobi mesti enega električnega popka stoji troje električnih popkov, prvi z znamenjem „postrežnik“, drugi z znamenjem „kršenca“, tretji z znamenjem „krčmar“. Od vsacega električnega popka pa naj drži polarna vez tje v ormara na predvdorišču in v ormari naj ima vsaka vez svoj posebni elektromagnet s plohom vred. Na tistem plohu, kterega elektromagnet je zvezan s popkom, ki ima znamenje „postrežnik“, naj stoji tudi znamenje „postrežnik“; na drugem plohu, kterega elektromagnet je zvezan s popkom, kateri ima znamenje „kršenca“, naj stoji znamenje „kršenca“ itd.

S tako napravo utegne prebivalec v sobi poklicati ali postrežnika, kršenco ali pa krčmarja, kakor mu je ljubo, ker ni

treba družega, kot da pritisne pravi električni popek, zaznamovan s tistim imenom, ktereга misli poklicati. Kakor pritisne, n. pr. na popek z znamenjem „krčmar“, pa pogleda tam, kjer se znamenja ogledujejo, iz ormara ploho z znamenjem „krčmar“, ki ga ptujec k sebi kliče.

Cela osnova hišnega telegrafa.

Doslej smo pregledovali posamem pripomočke, s kterimi dela hišna telegrafija; zdaj ko poznamo galvansko baterijo, električne popke, gibljajoče magnetične igle, elektromagnetični zvonec in elektromagnetičnega mačka s plohom, pa utegnemo sestaviti vse te potrebne pripomočke v tako zvezo, da se napravi iz njih cel hišni telegraf.

V pristavljeni podobi 23. je posnet obraz take osnove hišnega telegrafa. V tej podobi pomeni MN ormaro na preddvorišču, v kteri so zaprti elektromagneti z mački in ploho, pod špranjami, skozi ktere ogledujejo plohi iz ormara, stojé številke 1, 2, 3, 4 in 5. Vsak elektromagnet je vprežen v polarni vezi. Polarna vez pa izhaja iz galvanične baterije B , in sicer od bakrene plošče K proti VV in od VV skozi sobe, v kterih stojé popki p_1, p_2, p_3, p_4 in p_5 . Iz sob od popkov pa držé vezi vsaka do svojega elektromagneta v ormari, in se združijo v edino vez pri d , ktera drži nazaj do baterije B . Na tej poti pa gre polarna vez in galvanski tok skozi elektromagnet E z elektromagnetičnim zvončkom z, k , kteri visi na steni zraven ormara ter pozvonuje in kliče glasno vratarja ali služabnika, da naj pogleda, kje da se je pokazalo kako telegrafno znamenje iz ormara. Zdaj še posebno ($p_3 ab$).

Zdaj ko poznamo celo osnovo, pa vemo kaj se godi, ko kdo telegrafuje iz te ali one sobe. Ako hoče prebivalec, ki stanuje v srednji sobi, dati znamenje, pritisne na električni popek p_3 . Pritisnjen popek sklence električne vezi ter teče električni tok iz baterije sem po poti KVc , pri c pa se loči glavne vezi in gre skozi sobo tega prebivalca, iz te pa stopi pri h v ormaro, kjer dá srednjemu elektromagnetu svojo moč. Srednji elektromagnet potegne mačka na-se in maček spusti ploho, kteri se zvrne in pogleda iz srednje špranje ab v znamenje, da prebivalec v srednji sobi kaj želi.

Kedar se primeri, da se popka v dveh sobah naenkrat pritisneta, se pa glavni električni tok razcepi na dvoje ter gre polovica elektrike skozi to polovico in skozi ono sobo, ako so vezi enake pri tej kot pri oni. Enako se utegne pripetiti, da se pritisne ob enem na vse električne popke; takrat se razdeli tok na toliko delov, kolikor je električnih popkov. Tedaj mora galvanska baterija imeti toliko moči, da na vse kraje razcepljeni električni tok še ohrani pridši v ormaro toliko moči, da more razsneti mačka, da ploho iz ormara pogleda.

Ako ta, ki telegrafuje z električnim popkom, ktereга smo ogledovali po 18. podobi, želi zvedeti, ali je kdo opazil njegovo znamenje ali ne, je pa treba še druge priprave. Zvedeli smo namreč na zgornjem mestu, da ko se pritisne električni popek, pokaže magnetična igla v njem na znamenje „Hier.“ To kaže pa samo, da električni tok gre po vezéh; ali pa tok opravi svoje delo, ali prinese pošto in ako zagleda vratar ali služabnik razprožen ploh ali ne, tega mu igla ne vé povedati, dokler kaže na znamenje „Hier.“ Ker pa je vsakemu, ki kaj potrebuje, ležeče na tem, da zvé, ali je kdo sprejel njegovo povelje ali ne, je pa v ormari naprava taka, da vratar, ki zagleda popek, s tistim gibom, s katerim vzdigne ploh in ga postavi na staro mesto, razklene za kratek čas električne vezi. Kakor hitro pa je vez pretrgana, pa jenja galvanski tok ter igla v sobi zapusti znamenje „Hier“ in se skrrije na svojem navadnem mestu. Ko prebivalec vidi, da je igla skrila se, pa vé, da je kdo zapazil njegovo povelje.

Hišni telegrafi v podobi električne ure.

Hišni telegrafi, ktere smo premišljevali v poprejšnjem pogovoru, zadostujejo samo takim majhnim potrebam, ki tirjajo, da se hitro naznanja povelje iz te ali one sobe tje na kako dalnje mesto. Te naprave pa niso za to osnovane, da bi se mogli ž njimi pogovarjati iz sobe do sobe; s temi prvotnimi osnovami se ne more pogovarjati, ker tisti, ki zazrè telegrafno znamenje, nima nobene posebne naprave, da bi mogel odgovoriti, kar bi hotel, k večem utegne dati znamenje, da je sprejel povelje.

Po večih hišah in posebno po obširnejših obrtnijskih poslopih pa je treba pogovarjati se z oddaljenimi osebami, da ne treba zmiraj letati od konca do konca semtertje, ter je treba telegrafnih osnov, s kterimi se more telegrafovati semtertje, kakor se telegrafuje z občnim telegrafom. Omenili smo sicer že poprej, da so iznašli Wheatstone in Siemens in Halske kaj izvrstne telegrafne naprave s cifrenicami in s kazali, ki po cifrenicah kažejo na alfabetične črke kakor ura kaže na cifre. Omenili pa smo tudi, da so te izvrstne naprave predrage.

Zarad tega so prizadevali se mehaniki neutegoma iznajti enotnejše naprave, ktere bi ne imele take velike cene, pa bi vendar kazale alfabetične črke, kakor kaže ura ure. Iz tega prizadevanja izhaja Hagen-dorff-ovi telegraf, kteri v resnici ni družega kot enotnejša osnova sestavljenega Bréguet-ovega telegrafa s cifrenico.

Ker pa dela težavo ob enem ogledovati pri teh telegrafih po cifrenici tekoča kazala in zapazovati si zapored vse tiste črke, pri kterih kazalo nekaj malega počije, so pa v zadnjih letih hiteli drugi mehaniki iznajti take telegrafe, pri kterih se alfabetične črke dadó natisniti, kakor jih tiska Hughes-ovi telegraf. Zakaj

pa ne porabijo v takih hišah izvrstnega Hughesovega telegrafa? Tudi ta je predrag, ker velja na Dunaji pri Schaefflerju 600 gld. Ako se hoče osnovati telegraf, s katerim se pri hišni rabi tiskajo telegrami, je treba izpustiti tisto težavno osnovo, ktera sama tiska ter je treba pristaviti edini vod, s katerim tiska ogle-dovalec. Tako so Francozi znižali ceno in dosegli so ta cilj in konec, da se natisnejo telegrafni pogovori.

V naših dnéh še ni toliko takih telegrafov, da bi utegnili, posebno izbirati jih, pač je pa silo in silo veliko poskušenj in ve-liko nerabljivih naprav stopilo na dan.

Po moji razsodji se med hišnimi telegrafi, s katerimi se tiskajo povelja, prilega najbolje telegraf, ktereга je napravil mehanik Rémond v Parizi (42, rue des Martyrs), ker njegova raba ne tirja nobenega posebnega uka in cena je nizka, ker ne velja več kot 150 frankov.

Remondov telegraf s tiskarnim vodom.

Rémondov telegraf obstoji — razun galvanske baterije — iz dveh glavnih delov. Prvi del (podoba 24) obstoji iz naprave, s ktero se dajó znamenja kakor z Morsetovo ročnico. Francozi ga imenujejo: „manipulateur“; mi bomo imenovali ga ročnico.

Na štirivoglatem lesenem podnožji je utrjena okrogla kovinska tablica *MN*, ž nje gleda na sredi os, na kateri je vprežena ročnica *PC*. Na vnanjem konci pri *P* ima ročnica popek *P*, kateri se prime z roko in se vrti ročnica ž njim na okrog od leve na desno stran, kakor kazalo na uri. Poleg okroga pa stojé pod ročnico alfabetične črke zapored kakor v alfabeti, in ročnica je pribita pri *B* tako, da se vidi skoz njo tista črka ali cifra, nad katero stopi ročnica, ko se vrti.

Raba te ročnice je kaj pripravna, ker temu, ki hoče tele-grafovati, ni treba družega, kot da vrti ročnico, kakor gre ura, samo da mora na vsaki črki, ktero méni telegrafovati, nekaj malo časa počiti, takrat ko se ta črka pokaže pod ročnico.

Spodej pod okrožno tablico tičí na ročnični osi zobato ko-vinsko kolesce, ktero ima na pol toliko zob, kolikor ima okrožnik znamenj. Po zobéh tega kolesca pa se plazite dve kovinski kljuki *D* in *D*₁. Kedar poskočí kljuka *D* na dno zoba, se odzdigne njeni rep od klinčeka *o*, na katerim se sklepljejo polarni vezi galvanskega toka, ki ste privezani pri *A* in *A*. Kedar pa vzdigne zob s svojim hrptom kljuko kvišku, se pa vezi pri *o* zopet sklenejo ter teče zopet električni tok. S to napravo se doseže, da se pri vsakem zobu električni tok spusti po telegrafnih vezéh in se zopet konča.

Drugi glavni del (podoba 25) nadomestuje Morsetovo tiskarno mašino z elektromagnetičnim vodom. Ta obstoji iz elektromagneta *E*, kateri sega s svojim mačkovim vodom *O* gori med zobé navite

ure *U*. Ta ura pa goni kazalo, kakor navadna ura po cifrenici, na kateri šteje znamenja: črke in cifre po tisti vrsti, kakor na ročnici, tako da kaže ta ura zmiraj na ravno tisto črko, ktera se vidi skozi ročnico. Na tej uri se sprejemljejo telegrafna znamenja, in Francozi jo imenujejo: „recepteur“; mi ji bomo rekli: sprejemljico ali ura, ki sprejemlje telegrafna znamenja.

Naša 25. podoba nam kaže od strani telegrafno uro ali sprejemljico, tedaj se njeni sestavni deli ne morejo ločiti med saboj, temveč zakrivajo jeden drugega. V tej uri je tudi tista naprava, s katero sprožuje elektromagnet uro z vodom *S*; ta naprava se vidi v tisti podobi na desni strani zaznamvana s črkami *ST* in *z*. Elektromagnet sega z vodom *S*, kateri je na zgornjem konci šivanki podoban, med zobata kolesca *z*, tako da jih zavira, kedar je vod na miru. Ura navita bi rada ta kolesca gnala na okrog, pa ne more, ker so zavrte, dokler elektromagnet ne dobi moči in ne zgiblje špičastega vodu izmed kolesčevih zob. Ta naprava se imenuje „echappement“ ali sprožalo.

Na tisti osi, kjer sta utrjena kolesca *z*, pa tiči na drugem konci, ki sega skozi steno *F'*, precej več kolesce *T*, katero ima krog in krog po obodu zobé; iz teh zob pa gledajo tiskarne alfabetične črke. Ko bi zagnal poprej to kolesce po suknju s črnilom napojenem, potem pa po belem papirji, bi se pa natisnile iz njegovih zob prežeče črke in na papirji bi se pokazal tiskan cel alfabet po tisti poti, po kateri se je kolesce valilo.

Mislimo si, da kdo na ročnici vrti na okrog in da pride od črke *A* do črke *B*; zdaj se pusti galvanski tok po vezéh, elektromagnet dobi svojo moč ter potegne na-se vod *S*, kateri spusti zob kolesca na desni strani; ta pa hitro zasači na levi strani drug zob nasproti stoječega kolesca. Ura navita, ki hiti vrteti os, jo zavrti takrat, ko vod spusti zob na desni strani, ter pravimo, da se je sprožilo gibanje. Naprava je pa taka, da se os komaj zavrti toliko, da se kolo s tiskarnimi črkami pomakuje samo za en zob ali za eno črko na okrog in sicer tako, da pride na tisto mesto, kjer je poprej stal zob s črko *A*, zdaj črka *B*. Kakor hitro se to zgodi, pa zapre elektromagnet zopet uro, da neha teči. — Iz tega se lahko sprevidi, da elektromagnet z vodom, s sprožalom, spušča v uri alfabetične črke po tistem redu zapored naprej, v katerem redu se prikazujejo pod ročnico, ki se vrti.

Zdaj, ko smo ogleдали od strane uro, ki ima sprejemati telegrafna znamenja, pa zavrtimo v mislih napravo, tako da pride leva stran 23. podobe pred naše oči, ter ogledujemo aparat od spredaj, kakor ga nam kaže pristavljena podoba 24. Tukaj vidimo široko steno *FF'*. Zgorej na levi strani gleda iz te stene zobato kolesce *T*, katero ni drugega kot kolesce s tiskarnimi črkami, ki smo ga že v poprejšni podobi pod istem znamenjem *T* zapazili si. Ob obod tega tiskarnega kolesca in ob njegove črke

se drgne majhno vretenice H napolnjeno s črnilom ali z barvo. Ko se vrtilo tiskarno kolesce, se drgnejo tiskarne črke ob barvo na vretenu ter se pobarvajo tako, kakor se v tiskarnici barvajo s tiskarnim črnilom, predno se natisnejo.

Spodej pod tiskarnim kolescem T je pripravljen vod oL , kateri se vrtilo krog osi L^1 , na levi strani pri o ima nekaj špičastega obronka ali prizmatičen hrbtiček na sebi, na desni strani pri L pa je v podobi ročnice zakrivljen, da ga je lažje prijemat in ga potiskati navzdoli.

Na vrhu stene je pa obešeno motovilce II obvito z dolgim papirnatim trakom. Iz motovilca se vleče papirni trak navzdoli, kakor kaže strelica narisana in pikasta stezica mnogo zakrivljena, ki gre od I doli proti O_1 , od todi proti g in gori čez prizmatični vodni hrbet o pod tiskarnim kolescem; od tam pa gre papir na levo navzdoli, kjer je na vnanjem koncu pripeta neka teža k na njim, ki ga vleče izpod tiskarnega kolesca.

Mislimo si, da gleda na tiskarnim kolescu T navzdoli na spodej stoječi papirni trak ravno tisti zob, kateri ima tiskarno črko A ; ako se zdaj pritisne z roko vod pri L navzdoli, vzdigne se vod z levim koncem o in vzdigne s seboj papirni trak ter ga pritisne ob pobarvano tiskarno črko A , tako da se črka A na papir natisne.

Zdaj, ko smo natisnili črko A , je tudi ročnica, ki daje znamenja, kazala na A . Ako pa zdaj zavrti telegrafovec ročnico do B , sproži tudi elektromagnet E s svojim mačkom in s sprožalom uro, ter se zavrti ob istem času tiskarno kolesce toliko, da stopi zob s črko B nad papirni trak.

Zdaj bi tedaj utegnili natisniti z vodom črko B na trak, ako bi pod njo na prizmatičnem hrbtu ne stala poprej natisnjena črka A . Ako hočemo zraven A natisniti tudi B , je treba trak papirni toliko potegniti naprej izpod kolesca, da pride nov konček papirja pod zob. To se godi tako le: Poprej, ko smo natisnili črko A , smo pritisnili z roko desni konec L vodu navzdoli, vod se je zavrtil krog L , ter je šel cel konec noter do L^1 navzdoli, in na tem koncu tiči pri O_1 klinček v vodu, krog kterega klinčka se ovija papirni trak. Ko gre z vodom klinček o_1 navzdoli, potegne tedaj kos papirnatga traku za seboj in ga razvije toliko iz motovilca. To se zgodi v tistem trenutku, ko se tiska na družem koncu črka na papir. Zdaj, ko je natisnjena črka, izpusti roka vod L , neko zavito elastično peró M pa potegne vod na njegovo staro mesto nazaj. Zdaj gre klinček o_1 kvišku in spodej pod vodom je zdaj papirni trak dalje kot poprej, ter ni napet, dokler ga ne nategne kdo od konca sem. Ker visi konci traku teža k , ga pa ta nategne, da potegne za seboj tisti konček, ki se je poprej bil razmotal. Tedaj pride zdaj nov konček papirja pod novo črko, ter jo utegnemo natisniti na papir, kakor smo natisnili črko A .

Ko telegrafovec daje znamenja z ročnico (podoba 22), se vrti tedaj tiskarno kolesce, tako da vselej stoji tista črka, na ktera zadeva ročnica, ravno nad papirnati trak, ter da se tiska črka za črko po alfabetičnem redu, kakor zadeva ročnica pri svojem vrtenji črke po alfabetičnem redu.

Raba tega hišnega telegrafa je tedaj kaj priložna. Ni treba drugzega, kot da vrti ta, ki hoče telegrafovati, ročnico na okrog in da postane z ročnico nekaj malega vselej, kedar zadene z ročnico pri vrtenji tisto črko, katero ima naznaniti tje, kjer stoji sprejemnik. Sprejemnik pa zopet nima velicega dela, ker ni treba drugzega, kot da pazi, kdaj da tiskarno kolesce pri vrtenji nekaj počije, takrat ima pritisniti na tiskarni vod, da se črka telegrafovana natisne na papirji.

Se laglje pa dela sprejemnik, ako ima zraven tega tudi cifrenico s črkami in s kazalom pred očmi. Ta se sicer v nobeni podobi ne vidi, pa si lahko mislimo, kako da je narejena. Mislimo si, da gleda os tiskarnega kolesca sem ven, kakor iz cifrenice na uri gleda os na sredi. Na to os dajmo cifrenico pribiti na steno, da mirno stoji, kakor pri uri, kazalo pa natakimo na os, tako da se ž njo vrti; zdaj kaže kazalo zapored na tiste črke, na katere kaže telegrafovčeva ročnica. Kedar tedaj telegrafovec postane z ročnico, postane tudi kazalo na tisti črki, in sprejemnik, ki drži za vod, pritisne na nj, kakor hitro zapazi, da počiva kazalo na ti ali na oni črki.

Pri ti osnovi se ni lahko zmotiti, ker sprejemnik vidi prvič telegrafovane črke vse zapored, kakor je navada pri navadnih kazalnih telegrafih, drugič jih pa ob tistem času natisne na papir. Ni mu treba ne zapominjati si črk zaporedoma, ne zapisovati si jih na posebni papir.

Pri vsi ti izvrstni in varni napravi je pa vendar mogoče, da se kaj popači, tako da se zgreši prava črka in da se za popačeno črko popačijo tudi sledeče črke. V našem razlaganju smo si namreč mislili, da so naprave tako natančno izpeljane, da se s pomočjo elektromagnetičnega mačka in s sprožalom doseže enakočasno gibanje na ročnici in na tiskarnem kolesci. Utegne se pa pripetiti, da telegrafovec, ko hiti dajati znamenja z ročnico, vrti hitro in hitro po tistih črkah naprej, katerih ne potrebuje, ter da imata elektromagnetični maček in sprožalo hitro delati, da ga dohajata. Teža je pa velika mehaniku tako natančno izdelati vse dele, posebno elektromagnetični vod in sprožalo, da bi se nikoli nič ne zmedlo. Ako se pa pri sprožalu samo en zob zgreši, se pa na tiskarnem kolesci ne zgreši samo ena črka, ampak zgrešé se tudi sledeče vse, dokler se tiskarno kolesce na popravi.

Za popravljanje tiskarnega kolesca se rabi drugi vod P , ki ga vidimo v zadnji podobi na levi strani. Kakor hitro se je kaj pokvarilo, da se besede zmedó, pa pritisne sprejemnik na ta vod.

S tem vodom se vzdigne os tiskarnega kolesca toliko, da se snameta zobata kolesca z raz elektromagnetičnega vodú; zdaj pa neha sprožalova zavira, ter ura zažene tiskarno kolesce hitro na okrog. Osnova je pa taka, da ura, ko jo ne zavira sprožalo, postavi tiskarno kolesce in kazalo na cifrenici vselej na prvo ali na zadnjo alfabetično črko, na *A* ali na *Z*. Zdaj je popravljena ura; treba pa naznaniti tudi prvemu telegrafovalcu, od ktere besede sem da se je povelje pokazilo in da je treba popravljati in ponavljati. Pri tej zmoti mora tudi on pomagati, ter mora postaviti svojo ročnico na isto alfabetično črko, na *A* ali na *Z*, kakor sta med seboj pogovorjena, in potem še le ponavlja svoje sporočilo od popačene besede naprej.

Hagendorffov hišni telegraf z uro, ki kaže črke.

Hagendorffov telegraf obstoji vsesploh iz enacih naprav kakor Rémondov telegraf, ktereга smo ravno ogledovali, samo da Hagendorffovemu manjka kolesca s tiskarnimi črkami in tiskarnega vodú.

Hagendorffov telegraf pogrešuje toraj tisto važno naredbo, s katero se telegrafna znamenja, minljiva kakor so, ne pokažejo samo na cifrenici, ampak se tudi stampajo, da se beró, kakor knjige tiskane. Ker na cifrenici znamenje za znamenjem hitro zgine, kakor kazalec hitro skače od znamenja do znamenja, je pa kaj neprecenljiva Rémondova tiskarna naprava, ker ž njo se daje zginljivim telegrafnim znamenjam nezginljiva podoba, ter se ohranijo telegrami natisnjeni na papirji za vsacega, kdor jih želi brati.

Rémondov telegraf je tedaj veliko važnejši za dejavno življenje kot Hagendorffov. Zakaj pa se ne rabi povsodi Rémondov telegraf? Hagendorffov telegraf je stareja nemška iznadba, je dober kup in razširjen je že povsod po večih nemških obrtnijskih pohištvah, Rémondov telegraf pa je mlajša francoska iznajdba, ker ta je zagledal še le leta 1869. ta svet.

Hagendorffov telegraf obstoji, kar se ga vidi od zunaj iz majhne ormarice (pod. 24), ktera stoji na mizi, iz sledečega: Na zgornji steni te ormarice, ktera stoji večidel toliko napošev proti nam, da lahko nanjo gledamo, ko sedimo pri mizi, se nam kažeta dva okrožnika. Okrožnik na levi strani ima ročnico *P* in črke alfabetične; ž njim se dajo znamenja ravno tako, kakor z ročnico *P* pri Rémondovem telegrafu. Okrožnik na levi strani pa ima cifrenico s kazalom *k* in na okrog tisto vrsto alfabetičnih črk kakor ročnica; na njem kaže pod steno skrita ura telegrafovane črke.

Med krogoma gleda pri *a* popek iz pokrova. Kedar se kaj zmede, da kazalo ne kaže na pravo črko, se pa s popkom postavi kazalo na prvo črko. Pritiskaje na popek poganjamo kazalo od črke do črke, dokler ne pride do prave, ktera stoji pod ročnico v prvem krogu.

Električne baterije in telegrafnih vezi pa v podobi ni videti. Baterije nimajo skoraj nikjer v sobi, ampak ta stoji kje na kakem varnem kraju, da se ne pokvari z butanjem in da se pri popravljanju ne oskruni soba s kislinami in z drugim neprijetnim orodjem, katero se pri bateriji rabi. Najsnažnejša je Meidingerjeva galvanska baterija, in se priporoča tudi zaradi tega, ker nje tok trpi dolgo časa, predno jo je treba popravljati.

Zgornja stena ormara se odpre kakor truga. Ko vanjo pogledamo, vidimo na sredi med okrožnikoma elektromagnet M z elektromagnetičnim mačkom nn in z vodom ab , kakor nam to kaže podoba 28.

Pod ročnico zagledamo enako napravo, kakor pod Rémondovo ročnico v podobi 24. Ko se tedaj ročnica vrti od črke do črke, se vrti ž njjo zobato kolesce K , ter se polarne vezi zdaj stikajo, zdaj pa razkljepljejo, da se potaka galvanski tok po vezéh in da se zopet vstavlja. Od galvanskega toka pa dobiva elektromagnet svojo moč, ter giblje z mačkom vod, s katerim sega v navito uro U .

Sprožalo v tej uri pa ne obstoji iz dveh kolesec, kakor pri Rémondovem telegrafu, ampak iz edinega kolesca r , katero ima dolge špičaste zobce.

Ko potegne elektromagnet M mačka nn na-se, se zgiblje mačkovi vod ab , tako da se njegov precepljen konec b nekaj malega proti nam obrne, ter vzame s sabo v precepi tičeči klinček i in zavrti ž njim stebriček co . S tem stebričkom se pa zavrtita dva dolga roga m in u , in sicer tako, da se oprosti kolesce r , ko se obrne rog m vsled zavrtjenja proti nam. Pri tisti priči pa stopi spodnji stebričkov rog u pred sledeči kolesčev zobček, ter se kolesce r ne more naenkrat zavrtiti za več kot samo za pol zobá. Ko pa potem elektromagnet zgubi moč, se pomakne maček na svoj prvi prostor, stebriček se zavrti nazaj in kolesce r se zavrti za pol zobá.

Ko je tedaj vod na miru, se opira desni rog tega vodú na kolesčev zob; kakor hitro se pa vod toliko pomakne, da pride zob v špranjo med vodova rogova, pa steče kolesce naprej, ker v tem trenutki vod ne zavira zoba. Komaj pa je ura zagnala oprošteno kolesce za en zob naprej, že plane ta drug rog električnega vodú pred drugi rob, ki se pomiče za prvim in ga vjame in zopet zavre uro in kazalo na cifrenici.

Kar zadeva djavno rabo Hagendorffovega telegrafa, se ta po prejšnjem ogledovanju lahko razume. Ako se hočeta dva, ki bivata v daljnih sobah, pogovarjati med seboj o svojih delih in potrebah, morata imeti vsaki celo to napravo, katero nam kažete zadnji podobi; in zraven te tudi električno baterijo in vezi napeljane od baterije do obeh njihovih telegrafnih aparatov.

Kedar se telegraf ne rabi, stoji ročnica na ormariči vselej na gotovem prostoru med prvim in zadnjem alfabetičnem koncem.

Ta prostor ima znamenje †, ali zvezde ali pa ostane celo prazen z belim poljem. Na miru more tedaj tudi kazalo na svojem krogu kazati vedno tje, kamor kaže ročnica. Ko bi se pri kazalu to zgrešilo, se pa postavi na svoj pravi prostor s popkom α , kakor smo že omenili.

Ta, ki misli naznaniti daljnemu svoje želje, mora poprej dati znamenje. Iz tega namena gre galvanski tok od začetka, ko vrti ročnico v daljni sobi, k elektromagnetnemu zvoncu, kterege pa v podobi ni videti, ter kliče v daljni sobi na ogled. Predno mož priteče ogledovati znamenja, pa hočemo mi še enkrat pogledati v ormaro, kaj da se godi v nji.

Ko se vrti ročnica P , se vrti ž njo vred kolo K (podoba 28), lisica f se opira z jeklenim peresom l med zobé. Namen lisični je dvojni; prvič zavira kolo k , da se ročnica P ne more nazaj vrtiti, ker bi se, ako bi se nazaj vrtila, vse zmedlo in kazalec bi ne kazal na tisto črko, ki stoji pod ročnico. Drugič pa ima lisica vpregati in razpregati električni tok; to pa opravlja s svojim hrbtom slonove kosti. Ko namreč lisica tiči v jami za zobom, ste telegrafni vezi za njenem hrbtom razklenjeni med kovinskima peresoma l in h , ker se ta zdaj ne tišita eno drugzega. Kakor pa pri vrtenji zobovi hrbti odganjajo lisico od k , pa pritiska ono s svojim košenim hrbtom konec telegrafne vezi l ob konec h ter skleplje tok. Vselej, kedar se galvanski tok sklene in razklene, se pa pomakne na drugem krogu kazalo, katero daje znamenja, vselej za eno znamenje naprej.

Ta, ki daje znamenje, pokliče od začetka, ročnico urno na okrog vrté, na ogled; potem pa začne telegrafovati še le, ko ogledovalec v daljni sobi odgovori in pritrđi, da hoče paziti na njegova znamenja. Zdaj telegrafovec vrti ročnico ter pri vsaki črki, katero hoče naznaniti, postane nekaj malo časa, daljni ogledovalec si pa črko, na kateri kazalo nekaj malega počiva, zapazi ali zapiše. Iz črk se sestavijo besede, ter se tako pové po telegrafu, kar je treba.

Ozir po občnih telegrafnih osnovah.

Kakor mogočno si je človek s svojimi vednostmi osvojil električne moči, kjerkoli ima v svoji oblasti njihove izvire, kakor mogočno je prepregel vse kraje po suhem in po morji z električnimi vezmi in kakor mogočno on zapoveduje električnim tokom, da morajo oznanjati njegovo voljo na vse kraje po zemlji; vendar ga še preganja po vseh teh potih natorna vlast ali moč neukrotene elektrike, iz ktere se delata blisk in grom.

Ko bi zdaj živeli Grki med nami, bi djali, da zavidljiv bog, oča blisku, preganja človeka, kateri se je predrznil po sili vzeti mu nekaj bliska in strele. Kakor je osoda (fatum) preganjala

stara ljudstva, tako preganja natorna električna moč v zraku vse telegrafne vezi.

Ko so na Semerniku (Semering) po stebrih razpenjali telegrafne dratove, je profesor fizike, Baumgartner, bil nadzornik tega dela. On nam pripoveduje boj njegovih delavcev z natornimi prikazni. Velikokrat so delavci ostrmeli in vrgli so dratove iz rok! Na vprašanje, kaj se jim je krivega prigodilo, so odgovarjali, da jih neka nevidna stvar stresa in trga močno po vseh udih, ko prijemljejo dratove z rokami.

Prepričal se je Baumgartner po lastnih skušnjah, da stres in trganje po udih prihaja od električnih tokov, ktere obudi strela pri hudem vremenu ali zračna elektrika po telegrafnih vezéh. Take električne toke, izvirajoče po kovinskih vezéh od vnanje elektrike imenujemo „inducirane“ toke.

Inducirani električni tok, imajoči moč, da stresa človeka po udih, ima pa tudi lastnost, da goni elektromagnetični vod ter daje telegrafna znamenja in piše — se vé da vse zmešano — z Morsejevo tiskarno mašino, kakor tudi z družimi napravami, s katerimi se sprejemljejo telegrafna znamenja. Ko se o hudi uri približajo črni oblaki, po katerih se bliska in treska, se začno raztekati inducirani toki po telegrafnih vezéh, ter sleparijo s svojo neukroteno močjo po telegrafnih mašinah in jih pokvarijo, kedar so premočni. Stražniki, kateri so vajeni njihovega nerednega dela, jih hitro spoznajo že celo no uho po nerednem glasu in po klepetanji po mašinah ter hité snemati telegrafne vezi, kajti utegne se prigoditi velika nesreča ž njimi, ker rada vdari za njimi, ako so premočni, strela v telegrafne aparate.

V vseh teh prikaznih, v strelí in v blisku spoznava natoroznanec in vsak izvedeni omikani človek dejanje natornih moči, nevednega človeka pa obhaja strah pred njihovim neznanim in skrivnostnim dejanjem, kakor ga obhaja groza pred tistimi pošasti in duhovi, ki izvirajo iz njegovih vražnih misel.

Ubriniti se nevarnosti, ktere izhajajo iz induciranih električnih tokov o hudih urah, je iznašel Steinheil telegrafni elektrovod ali strelovod.

Na električnem kolovratu se je storila skušnja, da močan električni žarek, ko se mu električna vez nekaj malega pretrga, kaj rad preskoči v podobi električnega žarka iz enega konca do drugzega, in da raje preskoči nego bi šel po šibkejši slabi in dolgi vezi svoja pota. Dosledno ti izkušnji je Steinheil pretrgal na postaji telegrafično vez tam kje pod streho ter je postavil na pretrgana konca kovinski plošči, nekaj malega vsaksebi, na plošči je pa pripel tanke bakrene dratove, držeče v sobo k telegrafnemu aparatu.

Telegrafični tok gre iz glavne vezi po tankih dratovih v sobo, opravlja tam svoja znamenja in iz sobe gre po tankem dratu zopet

na glavne vezi, ki visé po stebreh. Ko pa pride po glavnih telegrafnih vezéh od strele induciran močan električen tok, ki bi utegnil kaj poškodovati v sobi, pa rajše preskoči od plošce do plošce ter teče po telegrafnih vezéh naprej, dokler se po stebreh v zemljo ne pogubi. — V tej napravi obstoji tedaj telegrafni strelodvod, ki obvaruje telegrafne hiše in sobe pred strelo.

Akoravno pa preganja še vedno natora človeka po telegrafnih vezéh s silno strelo, akoravno se ni izpolnilo upanje, da bi se z električnim tokom utegnilo telegrafovati kaderbodi pri vsakterem vremenu, vendar se vé človek ubraniti vseh nevarnosti, samo počakati mora pri hudem vremenu vselej toliko časa, da se raznosijo natorne moči. Ne prašaje za nobeno nevarnost je človek razpel telegrafne vezi po hribih in po dolinah, po dnu morja in po strašnih morskib brezdnih. Dandanes prepregajo telegrafne vezi, kakor neskončna mreža, večino deželá na zemlji od ene strani do druge. Po teh mrežah razpošilja človek svoje misli in svoja sporočila in svoja povelja na vse kraje po svetu, in sicer s tako silno hitrostjo, da prihaja telegrafno sporočilo v tistem trenutku, kedar se telegrafuje, v najdalnje kraje. Po teh telegrafnih vezéh zvé človek vse iz vseh krajev svetá, kakor da bi bil vsegapričujoč, kakor Bog sam.

Kakor vredni nasledniki grških gigantov gospodarijo omikani narodi dandenes z natornimi močmi! Ko bi grški modrijani vstali iz svojih grobov, bi se čudili, videti današnje človeške naprave, ter bi menda mislili, da je človek obropal njihove stare božove in jim vzel iz rok njihove največe moči in se polastil njihovih najmenitnejših lastnosti, kajti ne čas, ne próstor, ne naspotne natorne sile ne morejo postaviti nobene meje njegovemu napredovanju.



Tiskarski pogreški v telegrafiji.

Stran	vrsta	mesto:	beri:
24	10 odzgor	podobi 10	podobi 11
31	1 odspod	Casellijevega telegrafa	telegrafa
35	6 odzgor	ena	eno
37	3 odspod	iznadbe	iznajdbe
46	8 odzgor	kteri	ktero
47	19 odspod	Besede: „Zdaj še posebno (<i>p₃ ab</i>)“ naj se izpusté.	
47	7 „	to polovico in skozi	to in polovico skozi
48	5. 9. 14 odzgor	Hier	tukaj
49	19 odspod	pribita	prebita
50	2 odzgor	šteje	stoje
50	6 odspod	23. podobe	25. podobe
50	5 „	24. „	26. „
51	4 odzgor	črlniom	črnilom
52	1 „	podoba 22	podoba 24
52	2 „	ktera	ktero
52	3 „	papirnati trak	papirnatim trakom
52	4 odspod	na	ne
53	13 „	podoba 24	podoba 27
54	24 odzgor	i	e
55	21 „	ono	ona
56	7 odspod	Dosledno ti izkušnji	Vsled te skušnje

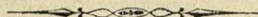
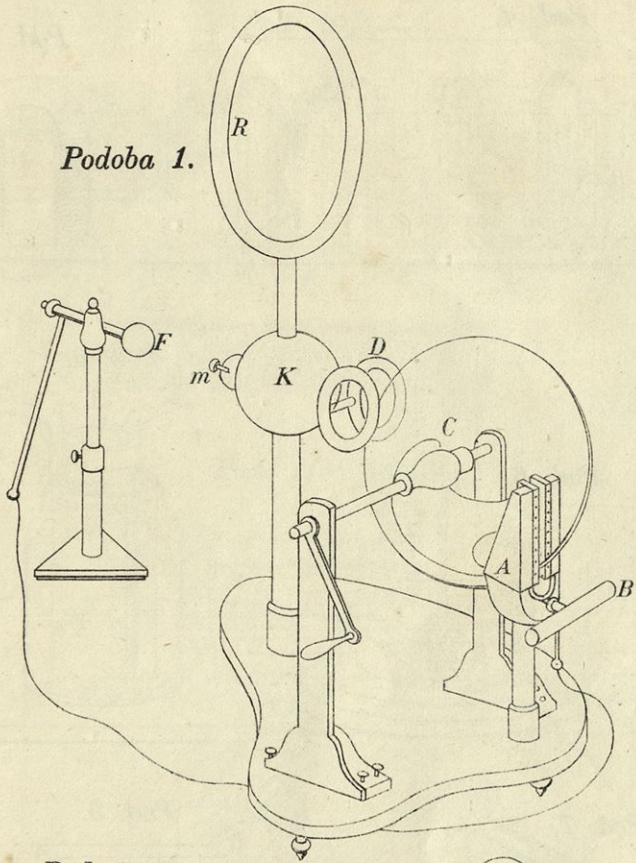
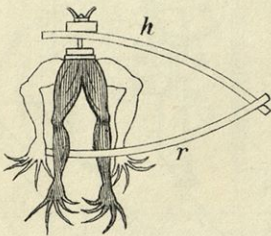


Tabla I.

Podoba 1.



Pod. 2.



Pod. 3.

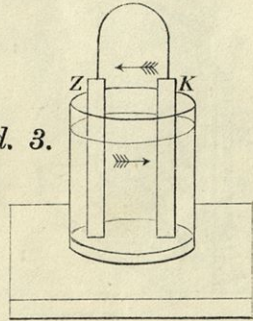
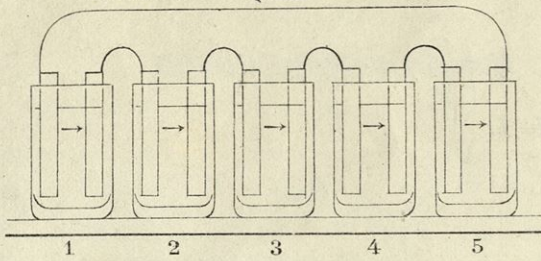
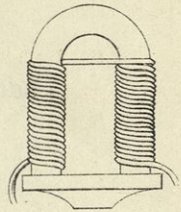


Tabla II.

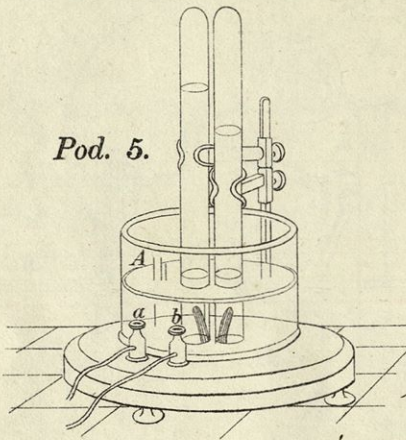
Pod. 4.



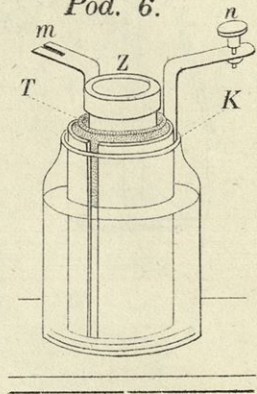
Pod. 8.



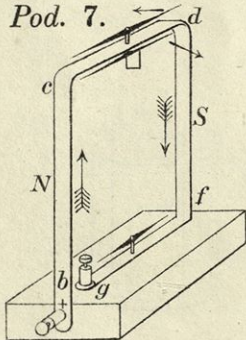
Pod. 5.



Pod. 6.



Pod. 7.



Pod. 9.

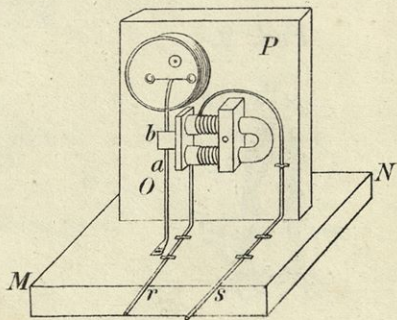
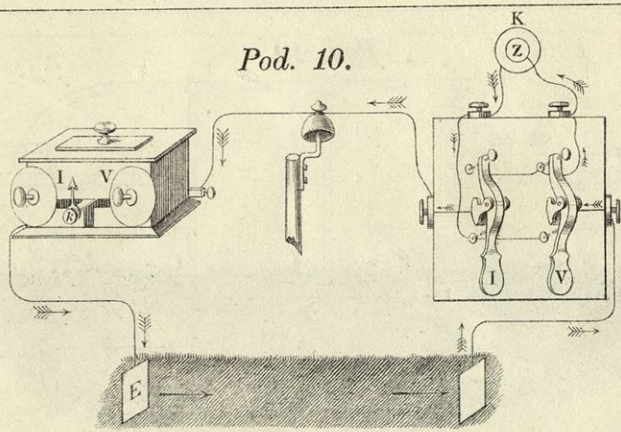


Tabla III.

Pod. 10.



Pod. 11.

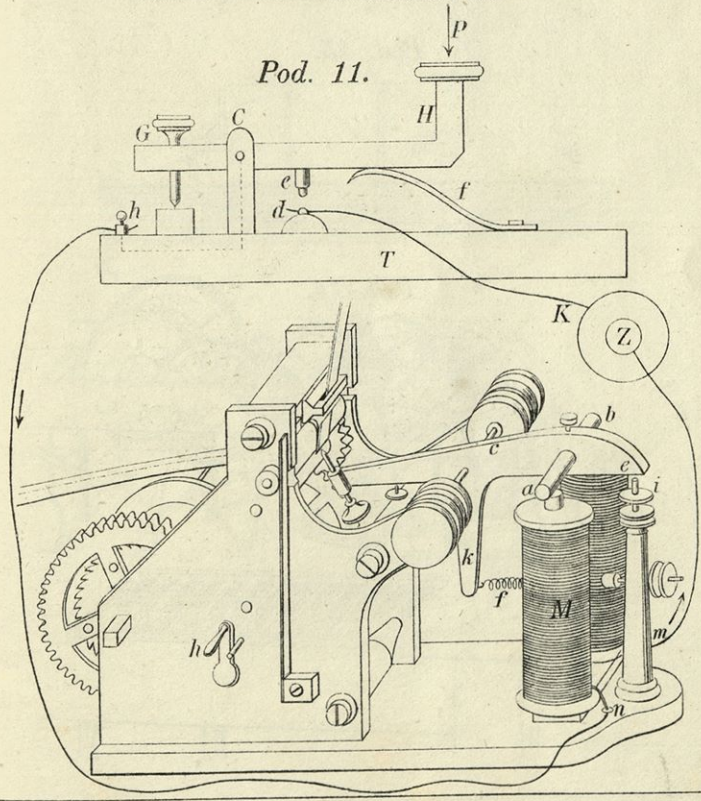
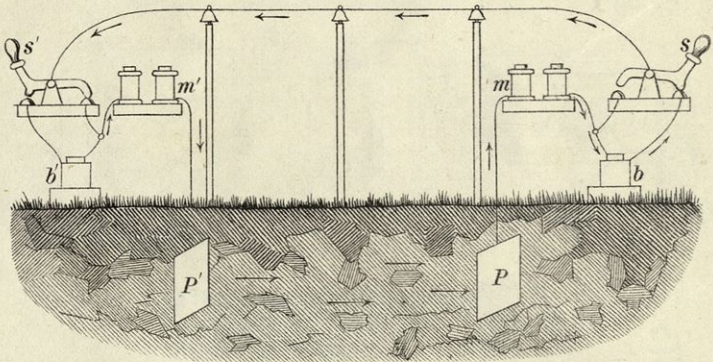
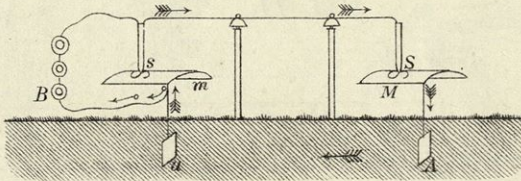


Tabla IV.

Pod. 12.



Pod. 13.



Pod. 14.

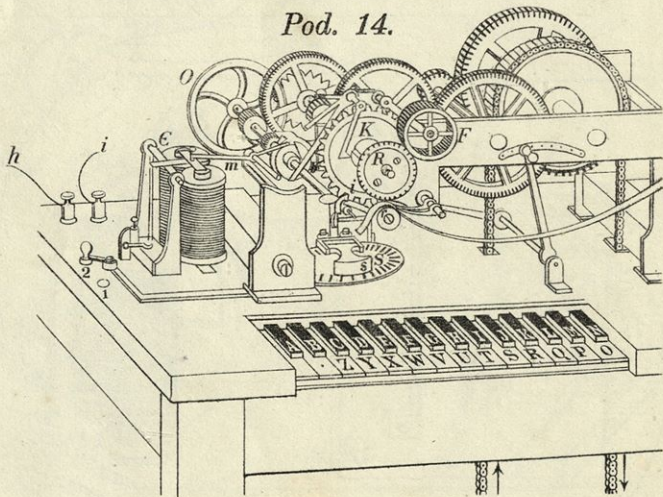


Tabla V.

Pod. 15.

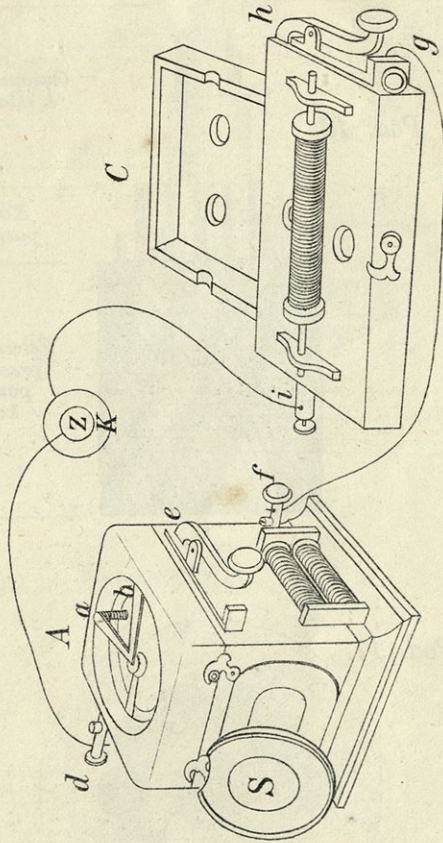
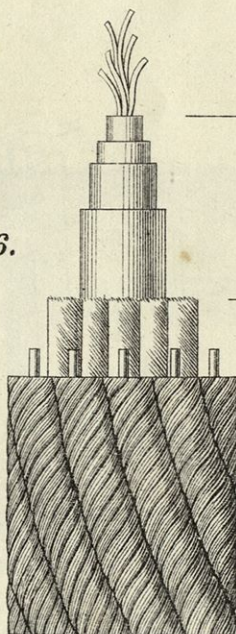


Tabla VI.

Pod. 16.



Bakreni dratovi.

Gutaperha
4 skladi.

Konoplja
posmoljena.

Železni dratovi
preoblečeni s
posmoljeno
konopljo.

Pod. 17.

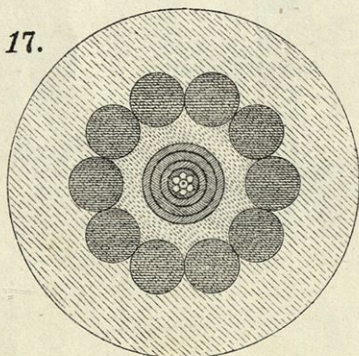
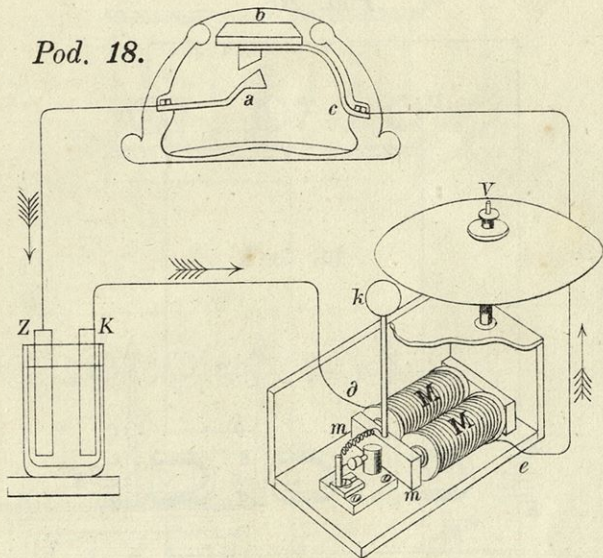


Tabla VII.

Pod. 18.



Pod. 19.

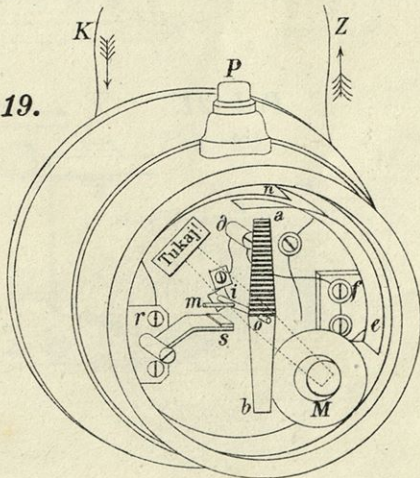
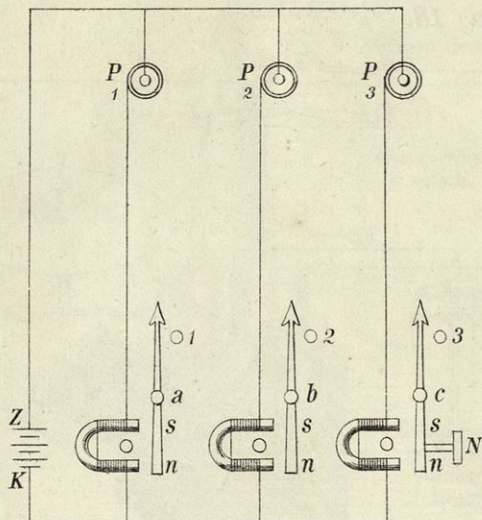


Tabla VIII.

Pod. 20.



Pod. 21.

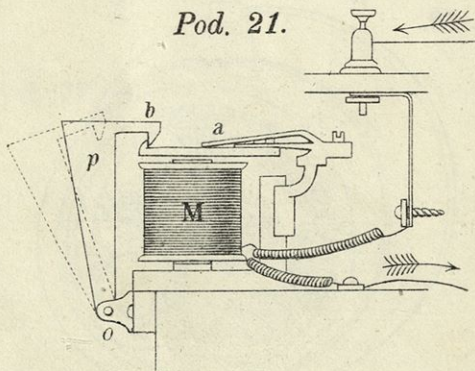
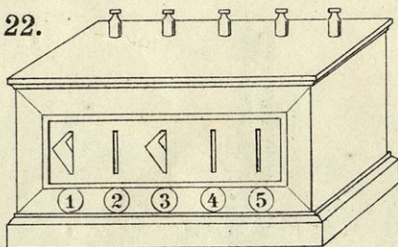
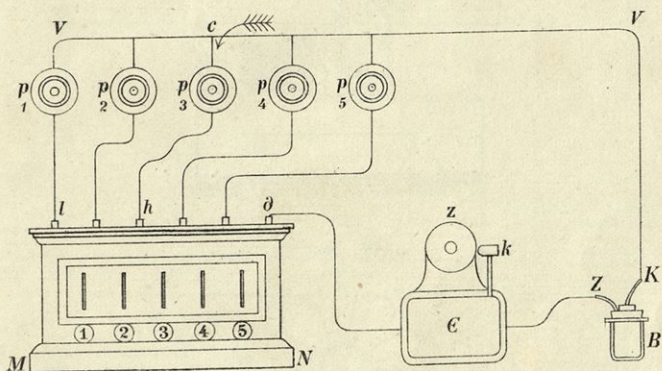


Tabla IX.

Pod. 22.



Pod. 23.



Pod. 24.

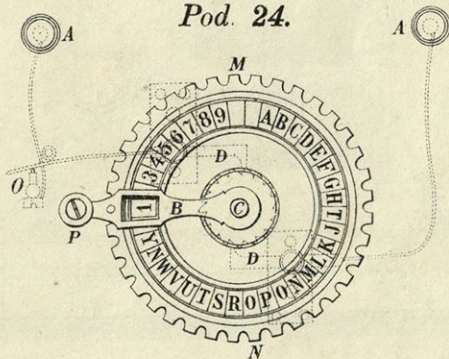
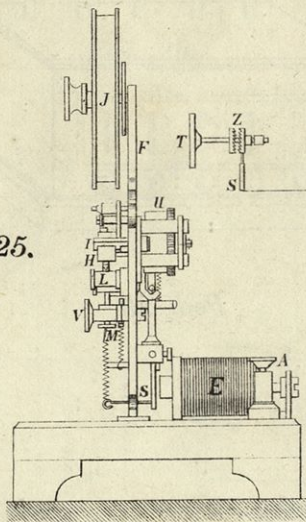


Tabla X.

Pod. 25.



Pod. 26.

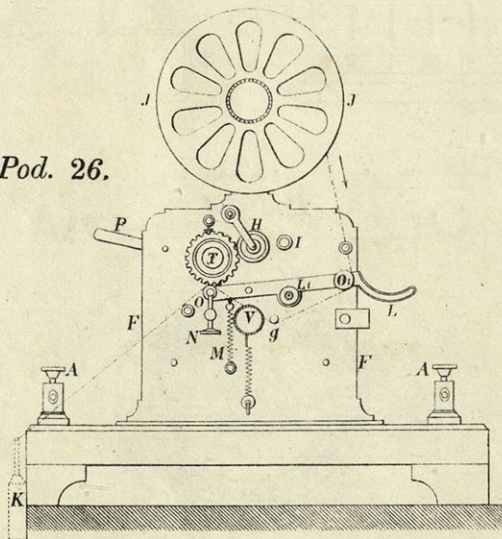
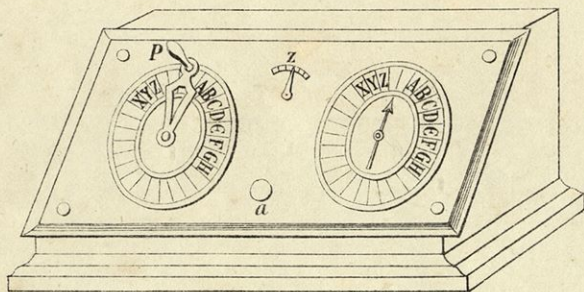
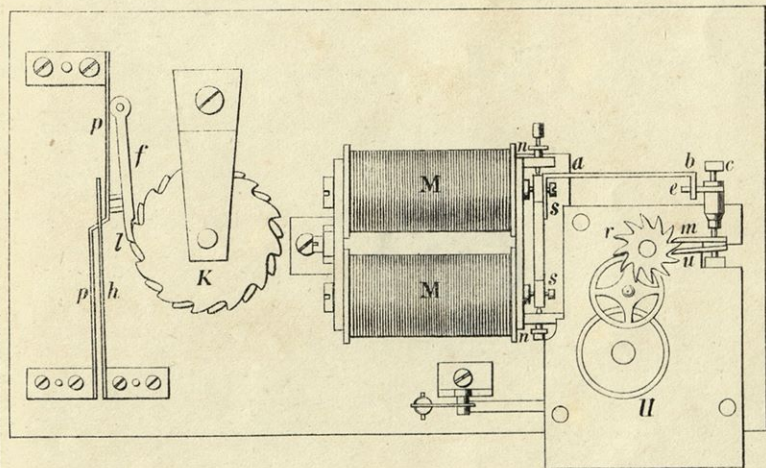


Tabla XI.

Pod. 27.



Pod. 28.





NARODNA IN UNIVERZITETNA
KNJIŽNICA

COBISS ■



00000247071

