

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (8)

IZDAN 1 APRILA 1937

PATENTNI SPIS BR. 13021

**Ganz & Co., Elektrizitäts, Maschinen, Waggon und Schiffbau A. G.,
Budapest, Madjarska.**

Uredjaj koji reaguje na promene napona.

Prijava od 10 aprila 1935.

Važi od 1 novembra 1935

Poznati uredaji koji reaguju na promene napona sastoje se iz jednog relea za napon i iz različitih aparata koji se ovim stavljaju u dejstvo.

Poznati su u raznim oblicima izvodenja relei za napon, koji se nalaze u miru pri izvesnoj vrednosti koja je određena odmeranjem i međusobnim podešavanjem gradivnih delova i koja je označena kao „osnovni napon”, upravljajućeg napona koji ih stavlja u dejstvo, dok pri odstupanjima napona od osnovne vrednosti istog napona u oba pravca (t. j. pri opadanju i povećanju napona) ili (kao relei sa maksimalnim, minimalnim odn. nultim naponom) u cilju obavljanja raznih funkcija (kao regulisanje, registrovanje, vezivanje) stupaju u dejstvo. Praktično rešenje je većinom takvo, da se pokretni deo relea pri osnovnom naponu nalazi u ravnoteži pod dejstvom kakve mehaničke izvedene sile (kao tega, opružne snage i t. d.) i jedne električno izvedene sile) na primer elektromagnetne ili elektrodinamičke), ako pak upravljajući napon odstupa od osnovnog napona za izvesnu procentualnu vrednost koja je označena kao „neosetljivost relea”, to počinje mehanička ili pak električna sila da preteže, i aparat prema tome biva stavljen u kretanje u pravcu koji odgovara odstupanju napona i stavlja u dejstvo na primer odgovarajuće kontakte.

Dalje su poznati takvim releima za napon upravljani, na promenu napona reagujući različiti uredaji kao regulatori napona, regulatori indukcije i t. d., koji se stavljaju u dejstvo kontaktima upravljanim releem za napon. Poznati uredaji koji n. pr. služe za regulisanje napona, obično

su tako izvedeni, da kontakti relea za napon uključuju u pravcu kretanja - koji odgovara smeru odstupanja napona - pogonski organ (na primer kakav magnet, pomoćni motor i t. d.), koji zatim kod regulatora bez stupnjeva, na primer kod indukcionih regulatora izvodi potrebno pomeranje (obrtnanje) pokretnog dela regulatora za napon, a kod regulatora sa više stupnjeva, n. pr. kod transformatora sa priključcima pak stavlja u dejstvo uključenu napravu koja služi za preključivanje pojedinih stupnjeva. U tretiranim slučajevima reaguju regulatori na promenu napona sa malim vremenskim usporenjem (na primer veličine od 1 sek.). U slučaju da priroda rada zahteva veće usporenje, to se između relea za napon i pogonskog organa obično predviđa i još jedan usporeni rele, koji omogućuje reagovanje uredaja za regulisanje samo u tom slučaju, ako je odstupanjem napona izvedeni impuls barem duži no najmanje trajanje koje je određeno vremenskim releem.

Uredaji koji su gore opisani radi primera i šematički, i koji reaguju na odstupanja napona imaju više nezgoda. Potpuni uredaj se sastoji iz više naročitih aparata, kao relea za napon, vremenskog relea i odgovarajućih pomoćnih kontakta za iste, pogonskog organa, kontaktnog aparata, regulatora napona i t. d., usled čega uredaj postaje veoma obiman i pri time uslovljenim mnogim mogućnostima za greške daje povoda za zastoje u radu. S druge strane mnogi naročiti delovi povećavaju proizvodne troškove i montažne troškove, dalje njihov utrošak energije povećava radne troškove u toj meri, da da-

nas uobičajeni za napon osetljivi uređaji dolaze u obzir samo kod većih učinaka od najmanje 50-100 kVA na više), pošto je upotreba posve automatskih uređaja za manje učinke u poznatim oblicima izvođenja vezana sa prohibitivnim proizvodnim i radnim točkovima.

Pronalazak otklanja ove nezgode i predmet mu je uređaj, koji reaguje na odstupanje napona i koji je u datom slučaju veoma malog učinka (na primer 1 kVA ili čak i ispod toga) i pri tome ima sopstvenu potrošnju koja se može zanemariti, dalje je potpuno automatski, jednostavan siguran u radu, jeftin u izvođenju i veoma malo zaprema prostora. Sve ove koristi mogu po pronalasku da se obezbede time, što do sada usled međusobnog povratnog dejstva pojedinih delova uređaja ili usled konstruktivnog rešenja jednog ili drugog od ovih delova uopšte samo na jedan jedini obrt ili na obrtanje u veličini jednog obrta osposobljeni rele za napon biva izvođen na taj način, koji je podesan za izvođenje više obrta, i električni aparat koji treba da se stavi u dejstvo (indukcioni regulator, kontaktni aparat, i t. d.) pomoću ovog relea biva neposredno pogonjen odgovarajućim mehaničkim procesom. Pomoću prenosa, koji je usporeni prenos, može u uređaj najpre da se unese proizvoljno vremensko usporenje i to bez naročitog vremenskog relea, dalje može sila odnosno momenat, koji treba da deluje na aparat koji treba da se stavi u dejstvo, da se poveća u potrebnoj meri, da bi se suprotno dejstvujući otpor za stavljanje u dejstvo neposredno savladao bez naročitog pogonskog uređaja. U veoma korisnim po pronalasku izvođenjima imaju pri tome kako rele, tako i ovim stavljeni u dejstvo aparat, i eventualno i prenos, naročite oblike rešenja, o kojima će u sledećem biti govoreno.

Medu ovim delovima u prvom redu treba da se uzme u obzir rele za napon, čiji anker biva stavljen u obrtanje u slučaju odstupanja napona koje prekoračuje neosetljivost relea, i to kod povećanja napona u jednom pravcu, a kod opadanja napona u drugom pravcu. Relejni tipovi koji su po principu poznatom releima za napone najbliži releu koji se korisno može upotrebiti kod predmeta pronalaska, sadrže obično mehaničke organe (n. pr. opruge, tegove) koji proizvode momente određenog pravca, i čije dejstvo kod osnovnog napona biva uravnoteženo suprotno dejstvujućim momentima električnog porekla, dok kod prekoračenja osnovnog napona električni, kod opadanja napona ispod osnovnog napona mehanički mome-

nat dobija nadmoćnost i određuje pravac rezultujućeg momenta. Ovi relei treba sada da se izvedu tako u saglasnosti sa ukupnim uređajem, da isti budu osposobljeni za izvođenje više obrtaja, pošto je kod ograničenog ugaonog obrtanja naravno i njihov radni učinak ograničen; ali će pri tome jedna nezgoda ovog veoma jednostavnog — u grupisanju po pronalasku ipak upotrebljivog — relea, još uvek postojati čak i onda, kad bude osigurana mogućnost više obrtaja, i to nezgoda da je njegova osetljivost ograničena. Kod ovih relea se naime menja električni momenat, naročito kod neznatnih odstupanja napona, isto tako u neznatnoj meri (n. pr. u slučaju odstupanja napona od 2 od sto razlikuju se međusobno kod osnovnog napona u ravnotežu dovedeni mehanički i električni momenti međusobno samo za 2-4 od sto), što je neznatno s obzirom na nastala velika trenja kao i na druge netačnosti, dalje s obzirom na snagu potrebnu za stavljanje u dejstvo kontakta.

Gornje nezgode relea za napone koje se javljaju u grupisanju po pronalasku mogu po pronalasku biti otklonjene na taj način, što na ankeru relea, umesto jedne električne i jedne mehaničke dejstvujuće komponente, ili nasuprot ovoj poslednjoj deluju bar dve uzajamno suprotno dejstvujuće električne prouzrokovane dejstvujuće komponente. Ove se dejstvujuće komponente prouzrokuju u naročitim kolima struje, čiji su uređaji i vezivanje opširnije opisani u sledećem, i koji svoje dejstvo na anker vrše pomoću dva ili više sistema kalemova na taj način, što su isti kod osnovnog napona međusobno, odnosno sa mehaničkom komponentom dovedeni u ravnotežu, a pri izvesnom odstupanju se u međusobnom odnosu menjaju u nejednakoju meri, tako, da dejstvo jedne komponente u odnosu prema drugoj, odnosno dejstvo njihovih rezultanta u odnosu prema mehaničkoj komponenti, ili prema smeru pravca odstupanja napona — dejstvo mehaničke komponente u odnosu prema rezultatama električnih komponentata u velikoj meri preteže, i već pri maloj promeni napona izvodi obrtno pomeranje ankera sa srazmerno velikom snagom. Na ovaj način osetljivost relea za napon u odnosu prema osnovnom jednostavnom izvođenju može u svakom slučaju korisno biti povećana, osim toga je u izvođenjima relea stavljenih u dejstvo pomoću čisto električnih komponentata (t. j. bez mehaničkih komponentata) sasvim jednostavno moguće, da se anker u svome obrtanju iz konstrukcionih razloga

uopšte ne ograničuje, i da se ostavi trajna ili periodična obrtna kretanja, što je u cilju povećanja sposobnosti učinka relea preduslov prvoga reda.

Upotrebom jednog takvog relea u uređaju po pronalasku biva data mogućnost, da se anker relea pomoću prenosa (na primer pomoću zupčanih mehanizama, puževih mehanizama, i t. d.) dovede neposredno u takvu prinudnu mehaničku vezu sa pokretnim delom regulatora bez stupnjeva (na primer indukcionog regulatora), da u slučaju odstupanja napona pokretni deo regulatora biva stavljan u dejstvo ankerom samoga relea. Ako prestane odstupanje između upravljajućeg napona regulatora i osnovnog napona, to prestaje i momenat koji pogoni anker relea, tako, da uređaj dospeva u mirno stanje. U mnogim slučajevima je korisno, da se umesto regulatora napona bez stupnjeva koristi regulator sa više stupnjeva, kod kojeg se pri davanju kontakta obično želi izvesno vremensko usporenje. Sa releima za napone poznatog principa biva ovaj cilj postignut pomoću jednog ili više vremenskih relea na taj način, što ovi vremenski relei stavljaju po isteku izvesnog vremena, u hod pogonsku napravu (n. pr. kakav magnet ili pomoćni motor) koja preključuje regulator na najbliži sledeći stupanj koji odgovara smeru pravca odstupanja napona.

Po pronalasku za dejstvo sposobni rele, izveden u vezi sa isto tako po pronalasku kontaktnom napravom, obavlja, usled u prenosu neposredno datog vremenskog usporenja, i ovu funkciju na uprošćeni način.

Način dejstva uređaja je u ovom slučaju takav, da se po nastupanju promene napona anker relea počinje da obrće u odgovarajućem smeru obrtanja, i po izvesnom broju obrtaja stavlja u dejstvo kontaktni aparat koji je podesno izveden za momentno vezivanje radnih struja. Rele uređaja po pronalasku zamenjuje u ovom slučaju dejstvenost relea pomoćnog kontaktnog aparata i ovim upravljanoj pomoćnog motora poznatih uređaja, dok kontaktni aparat čini izlišnim vremenski rele zajedno sa njegovim pomoćnim kontaktima, kao i naročito ključni uređaj koji treba da se stavi u dejstvo. Ovim uštedama postignute koristi mogu u odnosnoj kombinaciji još biti uvećane time, što se rele i kontaktna naprava podesno zajedno grade i pri manjim učincima osim toga se udružuju sa višestupanjskim regulatorom napona u jednoj zajedničkoj kutiji, tako, da kompletan uređaj može biti smešten u malom prostoru, i može biti

ušteden veliki broj izvođenja.

U sledećem su pomoću primera objašnjeni nekoliko konstrukcioni detalji principijelno već definisanog uređaja po pronalasku, i to u prvom redu veze električnih kola struje predviđene za proizvodnje međusobno delujućih komponenata.

Na priloženim nacrtima se u sl. 1 do 5 mogu videti principijelna vezivanja za proizvodnje međusobno delujućih komponenata, u sl. 6 do 12 pak se mogu videti delom iz sl. 1 do 5 izvedena vezivanja obrtnih instrumenata po pronalasku. U sl. 13 do 14 je pokazan jedan pribor kontaktnog aparata po pronalasku koji se podesno može upotrebiti kod momentnih uključnika, i najzad je u sl. 15 pokazan način upotrebe uređaja po pronalasku u vezi sa transformatorom za regulisanje napona.

Medusobno delujuće komponente mogu u jednom zajedničkom stavljenom u dejstvu kolu struje biti međusobno delujuće struje, naponi ili tokovi sila, ali je takođe moguće, da se predvide dva takva u dejstvo stavljanja kola struje, u kojima struje teku sa jačinama koje su u nejednako meri zavisne od napona. U sl. 1 je ovaj poslednji slučaj pokazan u jednom takvom raspordu, da rele za napon ima namotaje a_1 i a_2 za stavljanje u dejstvo, od kojih je jedan, na primer namotaj a_1 , vezan na red sa prigušnim kalemom f sa zasićenim magnetnim jezgrom, a drugi je pak na primer neposredno bez zasićenog magnetnog jezgra, vezan na upravljajući napon. V. Namotaji treba tako da se dimenzionišu, da rezultanta struja koje ili protiču, odnosno istima proizvedene sile odnosno tokovi sila, bude kod osnovnog napona O , t. j. da AZ namotaja budu iste veličine i — po mogućstvu bez faznog pomeranja — suprotnog pravca.

Praktično izvođenje, kao što će kasnije biti uopšte govoreno, može biti dvojako prema tome, da li svaki od namotaja a_1 i a_2 za stavljanje u dejstvo ima naročito magnetno kolo, ili pak dva namotaja pripadaju jednom zajedničkom magnetnom kolu. U prvom slučaju namotaji odnosno kalemovi a_1 i a_2 (gde se može razumeti i po jedna kalem grupa) proizvođe pomoću gradivnih elemenata koji sa istima zajedno rade i koji će niže biti opširnije opisani, pojedinačno po jedan na ankeru relea uzajamno dejstvujući obrtni momenat, a u drugom slučaju kalemovi koji pripadaju zajedničkom magnetnom toku treba da se tako dimenzionišu, da njima proizvedeni tokovi uzajamno dejstvuju. Kod osnovnog napona je tada u prvom slučaju rezultujući napon, a u drugom

slučaju rezultujući tok sila po vrednosti G , i kod odstupanja napona od osnovnog napona prema gore — usled prigušnog kalema sa zasićenim magnetnim jezgrom — dobija nadmoćnost kalem a_1 , a pri odstupanju napona prema dole pak dobija nadmoćnost kalem a_2 pri čemu ili pomoću dva naročita toka sila, ili pak sa jednim jedinim tokom sila biva proizveden obrtni momenat odgovarajućeg smera obrtanja. Od dva kola struje može kolo struje koje ne sadrži nijedan prigušni kalem biti napajano i jednim takvim naponom, koji se u neznatnoj meri menja kao radni napon, dakle na primer priključnim naponom transformatora (autotransformatora) sa zasićenim magnetnim jezgrom koji je snabdeven preduključnim otporom. U rasporedu vezivanja prema ovoj slici mogu inače umesto zasićenih magnetnih jezgara — naročito u slučaju jednomislene struje — biti upotrebljeni i takvi omski otpori, čija se vrednost otpora menja u zavisnosti od napona. Jedan takav je n. pr. usijani gvozdeni otpor, koji čak i pri promenljivom naponu propušta struju skoro konstantne jačine.

Jedan sl. 1 sličan raspored sa dva u dejstvo stavljajuća kola struje predstavljen je u sl. 2, gde je sa prigušnim kalemom f sa zasićenim magnetnim jezgrom ipak vezan na red i još jedan kondenzator c_1 . Usled upotrebe ovog kondenzatora voltamper-karakteristika rezultujućeg kola struje, obrazovanog iz prigušnog kalema sa zasićenim magnetnim jezgrom i iz jedno za drugim vezanog kondenzatora, biva u radnoj oblasti spljoštena iz poznatih razloga, usled čega postaje moguće, da se čak i pri malim promenama napona dobiju velike promene struje i stoga povećana osetljivost. U ovom cilju može kondenzator c_1 osim rasporeda prema sl. 2 razume se biti upotrebljen i u drugim takvim rasporedima vezivanja, u kojima spljoštavanje karakteristike zasićenog prigušnog kalema povećava osetljivost.

Jedan drugi, isto tako sl. 1 sličan raspored sa dva kola struje vidi se u sl. 3, gde je ipak kalem a_3 za stavljanje u dejstvo vezan na red kondenzatorom c_2 . U ovom rasporedu može fazna razlika struja koje teku u namotajima a_1 i a_2 pri odgovarajućem odmeranju kalemova i kondenzatora iznositi skoro 180° , usled čega kalemovi a_1 i a_2 u odnosu prema sl. 1 moraju biti istovremeno namotavani, i tako i mogu biti udruženi u jedan zajednički kalem za stavljanje u dejstvo.

Jedan takav raspored predstavljen u sl. 4, u kojoj je namotaj a za stavljanje u

dejstvo stavljen na upravljajući napon V na red sa kolom koje je obrazovano iz zasićenog prigušnog kalema f i iz sa ovim paralelno vezanog kondenzatora c_3 .

Dalja korist može prema sl. 4 biti postignuta time, što se induktivitet namotaja a kompenzuje pomoću kondenzatora c_3 , pošto je u ovom slučaju promena struje rezultujućeg kola u zavisnosti od napona V strmija, i usled toga je aparat osetljiviji, pošto strmost promene struje ne biva smanjena induktivitetom namotaja a . Prema slici je kompenzujući kondenzator c_3 vezan na red sa namotajem a za stavljanje u dejstvo, ali označeno dejstvo može biti postignuto i pomoću kakvog kondenzatora koji je sa istim paralelno vezan.

U rasporedima prema sl. 1 do 4 električne komponente koje uzajamno suprotno dejstvuju obrazovane pomoću struja ili tokova sila, u ovom cilju pak mogu biti upotrebljeni i naponi ili tokovi sila.

Kod izvođenja prema sl. 5 sa jednim jedinim kolom struje za stavljanje u dejstvo bivaju dva uzajamno vezana napona obrazovana s jedne strane pomoću mrežnog napona V , s druge strane pomoću sekundarnog napona transformatora t , čije sekundarno kolo sadrži i kalem aparata. Primarni kalem transformatora t je sa prigušnim kalemom f koji je snabdeven zasićenim magnetnim jezgrom vezan na red na mrežu. Kod promene mrežnog napona menja se napon prigušnog kalema f čak i pri većoj promeni struje koja kroz njega protiče, samo u maloj meri, tako, da pretežni deo promene napona biva priman slabo zasićenim transformatorom t , čiji se sekundarni napon prema tome menja u znatnoj meri.

U sl. 5 predstavljeni raspored funkcioniše i tada, kada su prilike zasićenja transformatora t i prigušnog kalema f promenjene, t.j. kad transformator t biva otpremljen sa zasićenim magnetnim jezgrom, i sa ovim biva na red vezan nezasićeni induktivni otpor ili kakav omski otpor. U ovom slučaju se menja sekundarni napon transformatora t pri promeni mrežnog napona samo neznatno i tako će ponovo odgovarajuća struja razlike teći kroz kalem struje. Dejstvo je još veće, kada su kako nezasićeno tako i zasićeno magnetno jezgro snabdeveni sa uzajamno vezanim sekundarnim namotajima, i kalem za stavljanje u dejstvo aparata vezan je u kolo struje ovih namotaja. U ovom slučaju će se naime napon u jednom transformatoru kod promene radnog napona menjati u većoj meri, a u drugom ipak u manjoj meri, usled čega biva postignuto jače dejstvo. Umesto transfor-

matora može biti upotrebljen i autotransformator.

Rezultujuća struja može biti izvedena i na taj način, što se kolo struje obrazuje iz dva kalema, koji bivaju indukovanu pomoću dva nasuprot stavljena i od radnog napona u različitoj meri zavisna magnetna toka sila.

Bar dva rasporeda vezivanja koji izvede uzajamno suprotno dejstvujuće električne komponente dejstva i koji su predstavljani u sl. 1 do 5, mogu razume se biti smatrani samo kao primeri, pošto se po pronalasku dejstvo koje iste odlikuje, uopšte može postići i pomoću takvih kola struje za stavljanje u dejstvo, od kojih bar jedno ima karakteristiku koja odstupa od ostalih, na pr. jedno kolo struje ima linearnu a drugo nelinearnu karakteristiku, ili pak oba kola struje imaju linearne i jedna od druge odstupajuće karakteristike. Kola struje sa linearnom karakteristikom mogu biti izvedena pomoću poznatih omskih, induktivnih i kapacitivnih otpora konstantne veličine. Uredaji sa nelinearnom karakteristikom mogu se sastojati iz na primer pomenutih zasićenih magnetnih kola, iz usijanih gvozdjenih otpora (u datom slučaju u vodoničnoj atmosferi), iz usijanih metalnih konaca), urandioksid otpora, sijalica itd., uopšte iz omskih, induktivnih ili kapacitivnih otpora nekonstantne veličine.

Ovi elementi mogu biti primenjeni kako u radi primera već opisanim kombinacijama, tako i u od ovih odstupajućim daljnim kombinacijama, tako na primer u obliku Wheatstone-mosta, čije po parovima jedna prema drugoj naspramno nalazeće se strane bivaju obrazovane naročitim elementima jednake karakteristike, dok se u premošćujućem delu istih nalazi kalem za stavljanje u dejstvo relea, itd.

Pomoću na opisani način u jednom ili u dva kola struje odnosno kalema za stavljanje u dejstvo dobivene komponente dejstva stavljani u dejstvo relei mogu u odnosu na njihov način konstruisanja biti podeljeni u dve glavne grupe. Releji koji pripadaju prvoj glavnoj grupi, kao što je u odnosu na to u vezi sa sl. 1 već bio naveden jedan primer, imaju dva kalemna sistema za stavljanje u dejstvo, od kojih svaki vrši po jedan jedan od drugoga nezavisni i koji se u nejednako meri menja mehanički momenat, čija na anker dejstvujuća rezultanta kod osnovnog napona ima vrednost nula, dok ona kod odstupanja napona od osnovnog napona ima pravac koji odgovara smeru odstupanja napona. Ova se glavna grupa stoga odlikuje sa dva naročito izvedena

mehanička momenta.

Kod naprava koje pripadaju drugoj glavnoj grupi i koje su naročito korisne predviđen je naprotiv samo jedan kalemni sistem za stavljanje u dejstvo, koji vrši samo jedan jedini mehanički momenat na anker; ovaj momenat menja svoju veličinu i pravac od zavisnosti od napona na taj način, što isti pri osnovnom naponu ima vrednost nula, a kod napona koji odstupa od osnovnog napona pak ima pravac koji odgovara smeru odstupanja napona (i podesno je proporcionalan odstupanju napona). Ova glavna grupa je stoga karakterisana jednim jedinim mehaničkim momentom i u odnosu prema prvome odlikuje se time, što u aparatima odgovarajućim ovoj grupi kod osnovnog napona ne postoji nikakvo dejstvo sila, koje bi poglavito usled mogućih trenja moglo da vrši štetan uticaj na osetljivost započinjanja kretanja.

Releji obeju glavnih grupa mogu opet da se podele u dve podgrupe, prema tome, da li međusobno suprotno dejstvujuće električno proizvedene komponente dejstva bivaju izvedene u dva naročita kola struje za stavljanje u dejstvo ili u jednom zajedničkom kolu struje za stavljanje u dejstvo.

Nezavisno od ovoga može način izvođenja relea još biti veoma raznovrstan.

Za izvođenje obrtanja mogu biti upotrebljene na pr. brojačima za jednosmernu struju slične motorne naprave, koje imaju jedan nepokretan (statorski) namotaj, dalje jedan podesno komutatorom snabdeveni obrtni (anker) namotaj. Osim komutirajućih motornih naprava mogu uopšte biti upotrebljeni svi motorni uredaji, koji imaju namotajima snabdevene statore i ankere (rotore).

Na koristan način mogu biti upotrebljeni i Ferraris-instrumenti i to, slično poznatom brojaču za amper-časove snabdevenom sa Ferraris-točkom, naprava, kod koje u cilju izvođenja obrtanja magnetno kolo kalema za stavljanje u dejstvo pomoću na poznat način na polovoj površini istoga postavljenog kratko vezanog prstena vrši obrtni momenat na točak. Dalje može isto tako korisno biti upotrebljen i jedan raspored sličan Ferraris-ovom brojaču Watt-časoiva, kod kojeg su na statoru predviđena dva kalema za stavljanje u dejstvo odnosno kalemne grupe, koje se mogu smatrati jednakim naponskom odnosno strujnom kalemom brojača.

U svima ovim rasporedima mogu se statorski i rotorski kalemovi, koji zajednički međusobno vrše obrtni momenat, odnosno samo statorski kalemi sami,

označiti kao »sistem kalemova za stavljanje u dejstvo«; jedan određen kalemni sistem služi stoga samo za proizvođenje jednog na izvesnom određenom mestu delujućeg momenta. Od dve gornje glavne grupe ima stoga prva dva sistema kalemova za stavljanje u dejstvo, a poslednja samo jedan sistem kalemova za stavljanje u dejstvo koji se sastoji iz bar dva kalema za stavljanje u dejstvo (kalemne grupe).

U odnosu proizvođenja obrtnog momenta mogući rasporedi vezivanja mogu — slično gore pomenutim Ferraris-instrumentima — biti izjednačeni sa rasporedima brojača za amper-časove, odnosno za vat-časove, prema tome da li su od dva kalema (kalemne grupe) koji obrazuju sistem kalemova za stavljanje u dejstvo oba ili samo jedan stavljeni pod dejstvo komponentata zavisnih od promene upravljajućeg napona, dok je drugi kalem (kalemna grupa) u poslednjem slučaju postavljen na radni napon ili na kakav napon, koji se pri promeni radnog napona menja samo u smanjenoj meri. Kod oblika izvođenja koji su slični Ferraris-brojačima za amper-časove, odnosno motorima za naizmeničnu struju sa kratkom vezom, jedan od kalemova odnosno kalemnih grupa koji obrazuju kalemni sistem jeste kratko vezan.

S obzirom na veoma raznovrsne mehaničke i električne pojedinosti relea po pronalasku, mogu korišćenjem u prethodnom pomoću slika 1 do 5 opisanih vrsta vezivanja biti dobiveni veoma mnogobrojni oblici izvođenja, za koje su u sl. 6—12 predstavljeni nekoliko karakteristični rasporedi vezivanja. U ovim slikama zajednički upotrebljene oznake jesu sledeće: v je upravljajući napon, f je zasićeni prigušni kalem, s je obrtni instrument (na primer kakav brojač sa Ferraris-točkom); a_1 , a_2 , odnosno a su kalemi za stavljanje u dejstvo (kalemne grupe) jedne vrste, na pr. strujni kalemi brojača, a b_1 , b_2 su kalemi za stavljanje u dejstvo druge vrste, na pr. naponski kalemi brojača; c_1 , c_2 i c označavaju iz sl. 1 do 5 i iz odgovarajućeg dela opisa već poznate kapacitete, dok f_1 označava induktivitet.

U sl. 6 predstavljeni, na primer Ferraris-točkom snabdeveni relejni raspored ima dva kalemna sistema za stavljanje u dejstvo, koji bivaju obrazovani kalemima a_1 i b_1 , dalje a_2 i b_2 . Kalemi su sistemski međusobno vezani na red, i u cilju proizvođenja obrtnog momenta sa kalemima b_1 i b_2 je paralelno vezan po jedan kondenzator c . Međusobno suprotno dejstvjuće komponente bivaju prema principijelnoj šemi iz sl. 1 u dva kola struje za

stavljanje u dejstvo izvedeni na taj način, što je sistem a_1 , b_1 vezan preko zasićenog prigušnog kalema f , a sistem a_2 , b_2 naprotiv neposredno na upravljajući napon V . Na ovaj način svakom kolu struje za stavljanje u dejstvo pripada po jedan međusobno učinjen nezavisnim naročiti kalemni sistem za stavljanje u dejstvo, koji na zajedničku osovinu ili na zajednički rotor vrše obrtne momente u suprotnom smeru.

Raspored prema sl. 6 može biti ostvaren i pomoću međusobnog vezivanja jedno za drugim kalemova a_1 i b_1 kao i a_2 i b_2 bez kondenzatora, sa delimično na statoru i delimično na rotoru predviđenim kalemima i u vrsti izvođenja takvih komutirajućih motornih brojača, čiji se rotori nalaze na jednoj zajedničkoj osovinu.

U sl. 7 predstavljeni raspored je isto tako izveden iz principijelnog rasporeda iz sl. 1, i isti je u cilju proizvođenja obrtnog momenta — osim zajednički namotanih kalemova a_1 i a_2 za stavljanje u dejstvo sa međusobno suprotno dejstvjućim komponentama — snabdeven i kalemom b za stavljanje u dejstvo i organima f_1 i c koji pripadaju poslednjem i koji kompenzuju faze.

Rele prema sl. 7 može u odnosu na svoj način dejstva biti dvojake vrste. U slučaju da kalemovi a_1 i a_2 za stavljanje u dejstvo imaju po jedan naročiti magnetni tok, to oni oba zajedno sa kalemom (kalemnom grupom) b vrše obrtni momenat na rotor, stoga je u samoj stvari u pitanju raspored koji sadrži dva kalemna sistema za stavljanje u dejstvo, u kojem je kalem b za stavljanje u dejstvo zajednički za dva sistema, tako, da jedan kalemni sistem za stavljanje u dejstvo biva obrazovan pomoću a_1 i b , a drugi pak pomoću a_2 i b . Način dejstva relea je u ovom slučaju sličan načinu dejstva relea rasporeda predstavljenog u sl. 6. Ako je ipak magnetno kolo struje od a_1 i a_2 zajedničko, to će u ovom magnetnom kolu struje rezultanta amper-zavojaka od a_1 i a_2 vršiti svoje dejstvo, tako, da uprkos naročitim kolima struje koja daju međusobno suprotno dejstvjuće komponente samo jedan jedini mehanički momenat deluje na rotor relea, usled čega i ovaj raspored može biti smatran kao raspored koji ima jedan jedini kalemni sistem za stavljanje u dejstvo, čija jedna kalemna grupa za stavljanje u dejstvo biva obrazovana pomoću a_1 i a_2 , a druga pak pomoću b . Rele u ovom slučaju kod osnovnog napona nema nikakav obrtni momenat, ali čim se upravljajući napon poveća preko osnovnog napona, pretežu amper-zavojci kalema a_2 , i

u protivnom slučaju kalema a_1 , i ovim daju po jedan momenat sa smerom pravca koji odgovara svagdašnjem smeru promene napona,

S obzirom na okolnost, da se napon na priključnicima zasićenog prigušnog kalema f menja u manjoj meri no upravljajući napon, može kalem a_1 prema sl. 8 umesto na radni napon V biti vezan i na priključnike prigušnog kalema f . Uostalom što je gore rečeno u pogledu rasporeda prema sl. 7 nepromenjeno važi i za rasporede prema sl. 8.

Isto se odnosi i na raspored prema sl. 9 sa tim odstupanjem, što je prema ovom poslednjem kalem a_1 vezan ne neposredno već na red sa kondenzatorom c_2 na upravljajući napon V , način dejstva je stoga sličan načinu dejstva iz principijelne šeme prema sl. 3. Tome odgovarajući mogu kako rasporedi prema sl. 8 tako i oni prema sl. 9 biti ili tako postavljeni, da isti za kaleme a_1 i a_2 sadrže naročita magnetna kola (raspored sa dva kalemna sistema za stavljanje u dejstvo) ili pak tako, da ona imaju jedno zajedničko magnetno kolo (raspored sa jednim jedinim kalemnim sistemom za stavljanje u dejstvo).

Suprotno prethodnim rasporedima sl. 10—12 predstavljaju isključivo takve sa samo jednim kalemnim sistemom za stavljanje u dejstvo.

Raspored iz sl. 10 biva stavljan u dejstvo prema principu šeme pokazane u sl. 5. Kod ovoga kao kalemni sistem za stavljanje u dejstvo kalemovi a i b za stavljanje u dejstvo dejstvuju na rotor relea. Kalem a nalazi se u sekundarnom kolu struje, vezanom na upravljajući napon V , transformatora t , čiji je primarni namotaj vezan na red sa prigušnim kalemom f sa zasićenim magnetnim jezgrom isto tako na napon V . Sekundarni napon transformatora t deluje nasuprot naponu V , i sa istim održava ravnotežu pri osnovnom naponu. U slučaju da se napon V menja, prestaje ravnoteža usled zasićenog stanja prigušnog kalema f , i u kalemu a teče struja koja odgovara veličini promene napona, i koja zajedno sa strujom koja teče u naponskom kalemu b izvodi obrtni momenat. Sa kalemom a može biti vezan na red i jedan kondenzator c koji služi za podešavanje faze, i koji poslednji, kao u svima slučajevima koji služi istom cilju, korisno biva tako dimenzionisan, da je isti podesan, da kompenzuju celokupan u njegovom kolu struje postojeći induktivitet usled čega biva izvedeno, da će u kolu struje teći maksimalna struja bez faznog pomeranja, i tako može biti izveden veliki obrtni momenat. Šta više može doći u

obzir redno vezivanje kondenzatora koji izvodi superkompensaciju, pošto u ovom slučaju kolo opterećenja transformatora dobija kapacitivno svojstvo, i u istom nastupa povećanje napona, čime osetljivost biva još više povećana.

U slici 11 i 12 predstavljeni rasporedi rade prema u slici 4 predstavljenoj principijelnoj šemi; ovde stoga kalem a za stavljanje u dejstvo biva napajan rezultujućom strujom kola sa paralelnom vezom zasićenog prigušnog kalema f i kondenzatora c_2 , koji kalem, zajedno sa kalemom b za stavljanje u dejstvo, proizvodi obrtni momenat. U ovom cilju je takode potrebno i odgovarajuće fazno pomeranje, koje može biti izvedeno položaju kondenzatora vezanog sa kalemom a prema sl. 11 paralelno, a prema sl. 12 na red.

Osim u sl. 10-12 predstavljenih primera vezivanja mogu razume se na sličan način biti primenjena i druga ranije pomenuta vezivanja za jedan ili oba kalema kalemnog sistema za stavljanje u dejstvo, tako n. pr. redno vezivanje jednog zasićenog transformatora sa jednim nezasićenim prigušnim kalemom, redno vezivanje jednog zasićenog i jednog nezasićenog transformatora, dalje primena jednog iz zasićenih i nezasićenih prigušnih kalemova sastojećeg se Wheatstoneovog mosta, i najzad primena jednog otpora koji se sastoji iz usijanog gvožđa, odnosno primena poslednjeg zajedno sa normalnim omskim otporom umesto prigušnih kalemova sa zasićenim magnetnim jezgrom.

Kod dosadašnjih vezivanja bio je pretpostavljen monofazni upravljajući napon V . U slučaju višefazne mreže se mogu kod izvođenja i rada uređaja biti postignute izvesne koristi i to time, što umesto da se veštački izvede fazna razlika, radi proizvodnja obrtnog momenta bivaju korišćene razne faze koje se i onako imaju na raspoložuju, usled čega može biti uštedena primenama naročitih sredstava za fazno pomeranje (induktiviteta, kapaciteta, i t. d.).

Osetljivost aparata po pronalasku zavisi od toga, u kojoj se jedna od druge odstupajućoj meri menjaju jedna na drugu suprotno dejstvujuće komponente, u kojem je odnosu važnost primene odgovarajući odmerenih i sa namotajima za dejstvo na red ili paralelno vezanih kapaciteta već bila pomenuta. U slučaju da kola za stavljanje u dejstvo sadrže prigušne kaleme ili transformatore sa zasićenim magnetnim jezgrom, iz istog je razloga potrebno, da se karakteristika kod uređaja primenjenog zasićenog prigušnog ka-

lema ili zasićenog transformatora učini što je moguće više ravnom, da bi prigušni kalem ili transformator mogao raditi pri jednom takvom stepenu zasićenja, pri kojem maloj promeni napona odgovara velika promena magnetne struje. U interesu ove okolnosti željeno je, da se magnetnom kolu po mogućnosti ne predvidi ni jedan, ili samo jedan vazdušni međuprostor koji se može zanemariti. Karakteristika prigušnog kalema ili transformatora sa normalnim (nezasićenim) magnetnim jezgrom mora naprotiv biti linearna, usled čega ovo magnetno kolo podesno sadrži i jedan vazdušni međuprostor.

U principijelnim vezama prema sl. 1 do 5, kao i u relejnim vezama prema sl. 6 - 12 u svakom slučaju se vidi po jedan naročiti zasićeni prigušni kalem. U slučajevima u kojima je prigušni kalem vezan neposredno na red sa jednim namotajem za stavljanje u dejstvo (sl. 1-3, 6-7, kao i sl. 9, i takode i drugi naročito nepredstavljeni raspoređeni), može rele biti uprošćen na taj način što onaj kalem za stavljanje u dejstvo, koji je inače vezan na red sa prigušnim kalemom, na primer u sl. 1 kalem a_1 , biva izvođen sa jednim pri osnovnom naponu zasićenim magnetnim kolom, usled čega pri odgovarajućem odmeranju može izostati naročiti zasićeni prigušni kalem f , i time u konstrukciji relea biva postignuta ušteda.

Da bi na releu po pronalasku međusobno dejstvjuće komponente pri osnovnom naponu mogle biti međusobno tačno dovedene u ravnotežu, mora bar jedna od ovih komponenata da se može regulisati. Ako su upotrebljena dva kalema sistema za stavljanje u dejstvo, od kojih svaki vrši po jedan naročiti obrtni momenat, kao na primer dva magnetna sistema, ili dva naročita kalema na kracima jednog magnetna, to mogu obrtni momenti neziavisno jedan od drugoga na poznat način biti regulisani.

U drugim slučajevima može regulisanje biti izvedeno pomoću paralelne veze primenjene na jednom od kola struje, na primer pomoću paralelnog vezivanja jednog namotaja za stavljanje u dejstvo, ili pomoću paralelnog vezivanja jednog od međusobno na red vezanih zasićenih i nezasićenih prigušnih kaleмова odnosno transformatora ili kondenzatora. Regulisanje može takode biti izvedeno i na taj način, što pomoću magnetne paralelne veze bivaju premošćena ili zasićena magnetna jezgra na zasićenim delovima, ili pak nezasićena magnetna jezgra na prelaznim mestima limova (u blizini vazdušnog međuprostora). Ovo regulisanje može biti

preduzeto jednom za svagda pri kalibrovanju aparata, ali konstrukcija može biti i takva, da organ za regulisanje može na lako pristupačan način uvek prema potrebi biti podešavan i tako osnovni napon može biti menjan u izvesnim granicama.

U dosadašnjim slučajevima osnovni napon je bio stalna vrednost određena odmeranjem pojedinih gradivnih delova kao i podešavanjem istih. Ali ako je rele na pr. određen za regulisanje napona, proizvedenog transformatorima ili proizvođačem struje, za jedno ili više kola struje, to može takode da se želi, da se osnovni napon relea menja na način koji je zavisen od opterećenja ovih kola struje, i to može pri opterećenju doći u obzir povećanje napona (kompaundiranje), ili eventualno i opadanje istoga (protivkompaundiranje). Ovaj praktičan zahtev može po pronalasku biti postignut na dva načina, i to ili pomoću primene opterećenjem uticanih naročitih relea, koji promenom gradivnih delova naponskog relea menjaju osnovni napon u zavisnosti od opterećenja u jednom ili više stupnjeva, ili pak time, što se na jednom ili više namotaja relea za stavljanje u dejstvo, odnosno na drugim namotajima upotrebljuju pomoćni namotaji sa amperzavojcima zavisnim od opterećenja. Ovim može biti postignuto takvo kompaundiranje, koje zavisi od kakvoće opterećenja, i svoju maksimalnu vrednost dostiže pri $\cos \varphi = 1$ ili pri $\cos \varphi = 0$, ili pak pri izvesnoj međunalazećoj se vrednosti od $\cos \varphi$. U koliko bivaju korišćena odgovarajući birana dva pomoćna namotaja, to može mera kompaundiranja za $\cos \varphi = 1$ i takode i za $\cos \varphi = 0$ jedna od druge nezavisno, proizvoljno biti birana.

Najzad može od kakvoće opterećenja zavisno, ili pak i od ovoga nezavisno kompaundiranje biti postignuto, ako se osim na releu postavljenih kalemnih sistema primeni još jedan dalji kalemni sistem za stavljanje u dejstvo, koji se uključuje u kolo odnosno kola struje koja određuju kompaundiranje. Ako bude vezan ovaj dopunski kalemni sistem prema principu vatnog brojača, to biva dobiveno i od kakvoće opterećenja zavisno kompaundiranje, dok će naprotiv u vezi prema principu stavljanja u dejstvo brojača za amperčassove kompaundiranje, biti nezavisno od kakvoće opterećenja, i zavisi samo od jačine opterećujuće struje.

Pošto stavljaјуća u dejstvo kola struje relea sadrže odgovarajuću kombinaciju induktiviteta i kapaciteta, to osnovni napon zavisi u maloj meri i od frekvence. U koliko se želi rele sa osnovnim naponom

nezavisnim od frekvence, to može biti primenjena i jedna po sebi poznata naprava, koja na rotor relea pri proimeni frekvence vrši obrtni momenat ili pomoću jednog naročitog uticajnog kalemnog sistema, ili pak pomoću na već primenjenim kalemnim sistemima postavljenih pomoćnih namotaja.

Onaj oblik izvođenja po pronalasku na promenu napona reagujućih uređaja, koji se odlikuje neposrednom vezom naponskog relea sa indukcionim regulatorom, može prema gornjem podesno biti snabdeven releem koji izvodi kompaundiranje i kompenziranje frekvence. Naročito je podesno da u kombinaciju stave takvi aparati, kod kojih se ne javlja dejstvo sila koje je zavisno od skroz prolazećeg opterećenja, odnosno takvo jedno dejstvo sila biva tako uravnoteženo, da ne može nastati povratno dejstvo promene opterećenja na naponski rele. Ovu osobinu ima na primer regulatorski uređaj, koji se sastoji iz dva indukciona regulatora koji na jednu zajedničku osovinu pomoću prenosa vrše suprotno upravljene obrtne momente. Ako se ne izvede potpuno uravnotežavanje, to je svakako preporučljivo, da se dejstva sila naponskog regulatora održavaju udaljenim od naponskog relea. Ovo može na primer biti postignuto pomoću kakvog u prenos podesno u blizini naponskog regulatora ugrađenog samozapirućeg organa, n. pr. pomoću kakvog puževog pogona. Na ovaj način može biti dobiveno bez vremenskog usporenja dejstvjuće, takvo bez stupnjeva naponsko regulisanje, kod kojeg osetljivost relea može slobodno biti birana, pošto ista ne biva ograničena veličinom stupnjeva.

Rele po pronalasku ne treba u većini praktičnih slučajeva da odmah na svaku neznatnu promenu napona dospe u dejstvo, t. j. isti mora raditi sa izvesnom tolerancijom. Iz ovog razloga može rele biti snabdeven jednim takvim već poznatim uređajem (n. pr. u slučaju Ferraris-točka kao rotora pomoću rupa postavljenih na točku ili pomoću komada iz magnetnog materijala), koji ne dozvoljava polazak ispod izvesnog određenog obrtnog momenta. Naponski rele može na primer biti upotrebljen za registrovanje naponskog odstupanja, koje prekoračuje izvesnu granicu računatu od osnovne vrednosti napona. U ovom slučaju može polazni momenat osim predašnjim na primer još biti ograničen i pomoću jedne između rotora i registrujućeg doboša, ili naprave za stavljanje u dejstvo, ugrađene opruge, koju rotor može naviti iznad izvesne momente vrednosti.

Prema u uvodu rečenom u gornji pojam pronalaska pripadaju i oni naponski relei, kod kojih jedna od međusobno dejstvjućih komponentata, i to podesno ona, koja se pri promeni napona menja u neznatnoj meri, delom ili eventualno potpuno se zamenjuje mehaničkom komponentom. Jedan takav oblik izvođenja je u jednostavnoj konstrukciji samo tada upotrebljiv, kad rotor po polasku ili u jednom ili u oba pravca obrtanja ima da izvede samo izvestan određeni broj obrtaja, i njegova se korist sastoji u tome, što mehanička komponenta dejstva nije opterećena nikakvim električnim utroškom energije, i osnovni napon se može lako regulisati promenom kakvog tega, ili različitim natezanjem kakve opruge. Podesno je, da se na rotor puste da deluju dve komponente jednake veličine kao jedan par sila, da bi time postao samo jedan momenat bez slobodne reakcione sile, pošto na ovaj način usled opterećenja mehaničke komponente inače nastajući otpor trenja može biti odstranjen.

Način dejstva i kontaktnom napravom snabdevene alternative uređaja po pronalasku sastoji se obično u tome, što rele po prekoračenju u odnosu na odstupanje napona podešene vrednosti tolerance počinje da se obrće, i po izvesnom broju obrtaja — kojima odgovara izvesno vremensko trajanje — kontaktna naprava biva sama stavljena u dejstvo. Kontaktna naprava može i tako biti izvedena, da pri daljem obrtanju točka postaju dalji kontakti, i to ili na taj način, što se po izvesnom broju obrtaja ceo proces ponavlja, ili pak tako, da po izvesnom broju obrtaja naprava dospeva u konačni polžaj.

Uređaj može imati i takvo izvođenje, da isiti po prvom davanju kontakta samo tada može dalje da se obrće, ako na njega utiče momenat, koji je veći no onaj pri prvom davanju kontakta. Ovaj zahtev može na primer biti zadovoljen pomoću jedne opruge navijene obrtanjem rotora.

Predmet pronalaska je, kao što je već pomenuto, podesan da izvede veća dejstva snage, a da ne utroši veliku i mnogo energije, dakle bez skupog izvođenja neposredno — već pri malim odstupanjima napona —, isti je dakle — osim stavljanja u dejstvo pomoćnih kontakata za struju odnosno kontakata manjih jačina struje — podesan i za vezivanje jačih struja. U slučajevima jačih struja je ipak podesno, da se vodi računa o tome, da se vezivanja i to u datom slučaju kako uključivanja tako i isključivanja, mogu izvoditi trenutno, zašta se potrebuje naprava, koja može pomoću prenosa usporeno — jednako

kretanje po izvesnom broju obrtaja preobratiti u trenutno uključenje i isključenje kontakta. Ovo može n. pr. biti postignuto napravom predstavljenom u sl. 13 i 14, kojoj je d obrtni točak koji pomoću šematički predstavljene prenosne naprave može obrtati osovinu 1. Oko osovine 1, na kojoj je točak g_1 naglavljen, obrće se slobodno jedan izupčeni točak - k h_1 , koji radi upravljanja kontakta k ima cilindrično produženje h koje je snabdeveno ispadima. Slobodan točak h_1 i naglavljeni točak g_1 predstavljeni su na sl. 14 u izgledu sa strane zajedno sa zapiračem, koji zaglavljenim točkom g_1 usled izvođenja obima poslednjeg u vidu ispada po izvesnom broju obrtanja biva izmaknut iz zaprečnog položaja, posle čega oslonac p_1 zapirača i oslobada slobodan točak h_1 i cilindar h sa ispadom koji je sa istim vezan. Kretanje slobodnog točka h_1 izvodi se po oslobađanju pomoću zapirača usled okoinosti, da za vreme normalnog položaja zapirača, t. j. dokle god je isti bio zakačen u točak h_1 , točak g_1 se u odnosu prema slobodnom točku h_1 obrće, i jednovremeno je navijao podesno prethodno napetu spiralsnu oprugu r koja vezuje dva točka. Dakle u trenutku, kad proizvoljan ispad zaglavljenog točka izmakne zapirač, opruga je već navijena, i usled toga slobodan točak preskače trenutno u novi položaj koji je određen osloncem p_2 zapirača i proizvoljnim od oslonaca n točka h_1 . Kod daljeg obrtanja naglavljenog točka osciliše zapirač i natrag svojim osloncem p_1 ponovo do osnovnog kruga točka g_1 i zabavljuje slobodni točak, dok se u slučaju još daljeg obrtanja već opisani proces ponavlja. Predstavljeni raspored se odnosi na upravljajući cilindar sa ispadom sa više upravljajućih položaja, pomoću kojih dakle pri daljem obrtanju brojačkog točka po izvesnom broju obrtaja točka svagda ponovljeno mogu biti izvedena dalja momentna vezivanja. Za vreme momentnih vezivanja može jedan, ili mogu više kontakta (prema primeru, koji se može videti u slici, tri jedan pored drugog nalazeća se kontakta), biti stavljeni u dejstvo i to na opisan način biti otvarani ili zatvarani time, što upravljajući cilindar sa ispadima, odgovarajući njegovom izvodnju, kontakte sabija ili ih pušta da se razmiču.

U predstavljenom primru oslonac p_1 zapirača i ima dva zadatka da obavi: s jedne strane radi isti sa upravljajućim točkom g_1 zajedno i time upravlja kretanje zapirača i , s druge strane ograničava on obrtanje slobodnog točka h_1 , pri čemu se on naslanja na izreze ovog točka. Kod od-

govarajućih podesnih varijanata bivaju ova dva zadatka rešena pomoću dva naročita dela zapirača i , koji zapirač i ima dakle po jedan naročiti deo, da bi sa upravljajućim točkom g_1 odnosno sa slobodnim točkom h_1 mogao raditi u vezi. U ovom slučaju može točak g_1 podesno biti takav sa izrezima, koji obezbeđuje radnu sposobnost naprave čak i u odnosu prema oscilacijama i potresima koji dolaze spolja.

Jedna dalja izmena ovog uređaja može biti dobivena time, što se slobodan točak h_1 zajedno sa svojim osloncima n zamenjuje pomoću dva međusobno u vezi, u odnosu jedan na drugi ipak pomena, izupčena točka bez oslonca n , usled čega umesto komplikovanog točka h_1 mogu biti uzeta dva jednostavnija i s obzirom na proizvodnju u masi podesnija, izupčena točka. Ako u sl. 13 i 14 predstavljeni raspored bude tako izmenjen, da su slobodni i naglavljeni točkovi vezani pomoću jedne opruge koja se navija u oba pravca obrtanja, to može isti funkcionisati i u oba pravca obrtanja. Opruga r koja vezuje slobodni naglavljeni točak može podesno korišćena i za izvođenje suprotnog obrtnog momenta koji utvrđuje tolerancu, u slučaju da veličina istoga biva tako birana, da je za navijanje opruge potrebn veći obrtni moment, no koji biva prouzrokovan tolerisanim odstupanjem napona. U ovom slučaju se naročito preporučuje, da se prenos između obrtnog točka i cilindra sa ispadom izvede bez međuključenja zavrtnajskog pogona, isključivo pomoću čeonih i konusnih zupčanika, pošto kod zavrtnajskog pogona usled rdavog stepena dejstva značajan deo obrtnog momenta koji se ima na raspoloženju propada, usled čega osetljivost i tačnost aparata bivaju u velikoj meri uticani. U slučaju da odstupanje napona pri polasku mora biti veoma tačno održano, to može i ovde ili na magnetnom sistemu koji izvodi obrtanje, ili na kakvom naročitom magnetnom sistemu, biti postavljen već pomenuti pomoćni namotaj, koji na točak prenosi suprotni obrtni moment konstantnog pravca takve veličine, kako to upravo odgovara obrtnom momentu prouzrokovanom dozvoljenim odstupanjem napona. Pošto točak može da se obrće u dva pravca, to može da se pošara i za to, da suprotni obrtni moment tek tada treba da stupi u dejstvo, kad se točak iz srednjeg položaja već obrnuo za izvesnu meru, pri čemu tada izvestan, n. pr. samim upravljajućim cilindrom upravljani pomoćni kontakt upravlja suprotni obrtni moment koji suprotno dejstvuje ovom pravcu obr-

tanja. Na isti način biva pri obrtanju u drugom pravcu uključen obrtni momenat koji suprotno dejstvuje drugom pravcu. Ako je cilindar sa ispadom takav sa više upravljajućih položaja, to se ponavlja suprotni obrtni momenat po svakom položaju na isti način.

Umesto opisane momentne uključne naprav može naravno biti postavljena i svaka druga uključna naprava.

U pogledu podešavanja osetljivosti dobija se podesna kombinacija dva relea ili relejnih grupa, pri čemu se dva naponska relea prema pronalasku tako dimenzionišu, da isti imaju veliku neosetljivost i tome odgovarajući mogu da vrše veliku uticajnu snagu, dalje odeljci neosetljivosti istih, u kojima pojedini relei ne mogu da se stave u kretanje, posmatrano u zavisnosti od upravljajućeg napona koji deluje na reljnu grupu, n. pr. pomoću međusobnog pomeranja njihovih osnovnih napona, bivaju tako pomreni, da odeljci neosetljivosti imaju jedan zajednički preklapani deo. Jasno je, da čim upravljajući napon izade iz zajedničkog upravljano delo odeljka neosetljivosti dva relea, jedan od dva relea dospeva u dejstvenost, i to sa velikim dejstvom snage odgovarajućim veličini neosetljivosti relea. Kod ove po pronalasku iz dva relea sastojeće kombinacije biva stoga dejstvo sile određeno neosetljivošću pojedinih relea, a neosetljivost kombinacije pak, koja pomoću odgovarajućeg dimenzionisanja konstrukcionih elemenata bez povećanja troškova ili povećanja gubitaka može biti reduktovan na proizvoljnu malu meru, biva određena veličinom preklapanja dva odeljka neosetljivosti, tako da se na ovaj način mogu izvoditi aparati koji su, računajući od izvesne proizvoljne granice, veoma osetljivi i mogu vršiti velika dejstva snage.

U jednoj, sa gledišta izvođenja u masi, korisnoj drugoj varijanti tretirane kombinacije mogu dva relea biti potpuno istih izvođenja, t. j. i za iste osnovne napone biti izvođeni, dok njihovi upravljajući naponi (n. pr. pomoću transformatora, raspodeljivača napona i t. d.) u odnosu prema naponu koji deluje na reljnu grupu bivaju pomereni tako, da jedan rele dobija veći, a drugi pak manji upravljajući napon. Odeljci neosetljivosti dva relea, posmatrano u zavisnosti od napona koji deluje na reljnu grupu, mogu uzajamno i u ovom slučaju u proizvoljnoj meri biti preklapljeni iz kojeg je razloga dejstvo isto.

Prema jednom primeru upotrebe kombinacije obrazovane iz dva relea svaki rele snabdeven po jednom kontaktnom na-

pravom, od kojih jedna izvodi regulisanje prema gore a druga regulisanje prema dole u jednom višestupanjskom uređaju za regulisanje napona. U ovom slučaju može uređaj podesno biti dopunjen takvim jednim pomoćnim uređajem, koji u krajnjem položaju jednog ili drugog relea menja pomeranje upotrebljenog osnovnog napona ili upravljajućeg napona i tako menja način rada oba relea, čime se sprečava, da kontaktne naprave oba relea dospu u isti krajnji položaj i tako napravu čine nepodesnom za dalje regulisanje.

Kao dalja podesna, koja omogućuju proizvoljno povećanje broja rasporeda koji pomoću kombinacije omogućuju postizive kontakte, mogu uz korišćenje za proizvođenje u masi podesnih naprava jednakog broja kontakta biti navedena i takva rešenja, kod kojih se umesto dva relea upotrebljuju dve relejne grupe, od kojih je svaka snabdvena sa po jednom kontaktnom napravom, pri čemu se ipak uopšte u svakoj grupi samo jedan rele nalazi pod naponom. Ako jedan rele koji se nalazi pod naponom dospe u svoj krajnji položaj, to on stavlja po redu najbliži rele svoje sopstvene grupe pod upravljajući napon, dok ovaj poslednji, po napuštanju svog početnog položaja, čini prethodni rele bez napona. Jedan takav uređaj može n. pr. biti upotrebljen za regulisanje napona generatora, gde je potrebno mnogo više kontakta, no kod transformatora za regulisanje.

U svima onim slučajevima, u kojima relei ili relejne grupe po pronalasku bivaju primenjeni za višestupanjsko regulisanje napona, mora osetljivost, u cilju osiguranja načina rada slobodnog od smetnji, odgovarajućim dimenzionisanjem odnosno u slučaju pimenom jednog jedinog relea, pomoću opisanih sastavnih delova biti na taj način birana odnosno podešavana, da uređaj može dospeti u dejstvo samo pri izvesnoj razlici napona, koja je veća no polovina između dva stupnja napona višestupanjskog regulatora. U protivnom slučaju bi se moglo desiti, da naprava za regulisanje napona u slučaju i suviše velike osetljivosti između svoja dva stupnja vezuju oscilišući tamo i amo, što je štetno s obzirom na izazvano kolebanje napona, kao i s obzirom na veće naprezanje naprave.

Kao veoma važni objekti za stavljanje u dejstvo relea po pronalasku mogu biti pomenuti sa priključnim mestima (za oduzimanje) snabdeveni transformatori za regulisanje napona, dalje kao naponski regulatora izvedeni, sa priključnim mestima snabdeveni auto-transformatori i divizori.

S obzirom na to, da po pronalasku mogu biti izvedeni veoma jednostavni i potpuno automatski uređaji, mogu isti u proširenom obimu biti korišćeni za to, da se njihovom pomoću napon konsumanta za osvetljenje (n. primer stanova ili kuća), održava na izvesnoj konstantnoj vrednosti, u kojem slučaju isti mogu biti upotrebljeni i za eventualno sniženje napona osvetljenja (n. pr. u izvodenju kao priključnim mestima snabdeveni auto-transformatori za 220/110 ili 110/35 volti). Za uređaje za regulisanje napona većeg učinka mogu biti dobiveni podesni rasporedi upotrebom takvih aparata za regulisanje napona, koji osim namotaja za glavnu struju i namotaja za otopnu struju (paralelnu struju) imaju još i namotaja za pomoćnu struju, i kod kojih se preključivanje od jednog stupnja na drugi izvodi pomoću preključivanja preduzetih u ovim namotajima za pomoćnu struju. Radi primera vezivanje jednog takvog uređaja predstavljeno je na sl. 15, gde crtasto izvedeni četvorougao **R** označava naponski rele i kontaktnu napravu. U ovom četvorougaoiku osim sa dovod upravljajućeg napona **V** potrebnih priključnika, zatim osim kontakta 1, 2, 3, 4, 5 i odgovarajućih suprotnih kontakta 1', 2', 3', 4' 5' dalji konstruktivni delovi nisu naročito istaknuti, pošto rele i kontaktna naprava mogu biti birani po proizvoljnom od prethodno opisanih rasporeda. Regulator napona ima dva magnetna jezgra (I i II), od kojih je magnetno jezgro I snabdeveno jednim namotajem F_1 za glavnu struju, a magnetno jezgro II pak namotajem S_2 za otopnu struju, i osim toga oba magnetna jezgra imaju još i naročite pomoćne namotaje G_1 odnosno G_2 za pomoćnu struju. Priključnici neregulisanog napona jesu **L** **L** a priključnici regulisanog napona jesu L_1 **L**. Upravljajući napon **V** je oduzet sa priključnika regulisanog napona.

U magnetnom jezgru II postaje magnetni tok sila koji odgovara upravljajućem naponu, i koji u pomoćnom namotaju G_2 stalno stvara napon. Ovaj je napon pomoću priključnika, odnosno priključnika I, II, III, IV, V podeljen u podesno jednake stupnjeve i vezan je na priključke **u** i **v** pomoćnog namotaja G_1 , usled čega se u magnetnom jezgru I dobija tok sila koji se može regulisati i tome odgovarajući u namotaju F_1 za glavnu struju dobija se regulišući napon. U srednjem položaju regulatora kontakti 3-3' su zatvoreni, a drugi kontakti pak su otvoreni, usled čega kako priključnik **u** tako i priključnik **v** i mesto III za oduzimanje bivaju uključeni, tako, da u F_1 ne biva proizoden nikakav dopun-

ski napon (t. j. nastaje nulto regulisanje). Ako se kontakti 1,1' zatvore, to u magnetnom jezgru nastaje magnetni tok struje jednake veličine i pravca kao u magnetnom jezgru II, ovo je krajnji plus-regulišući položaj, naprotiv pri zatvaranju kontakta 5-5' postaje magnetni tok struje jednake veličine, no ipak suprotnog pravca, i ovo je krajnji minus - regulišući položaj. Zatvaranje 2-2' odnosno 4-4' izvodi u regulisanju po jedan međustupanj.

Regulator napona koji je snabdeven pomoćnim namotajem pruža sa gledišta dimenzionisanja kontaktne naprave, naročito kod većih učinaka, izvesne koristi u odnosu prema regulatorima napona snabdevenim priključnim mestima (mestima za oduzimanje). Kod poslednjeg sistema mora naime kontaktna naprava vezivati punu radnu struju, što naročito u slučaju malih napona kod regulatora malog dejstva može značiti znatne struje. Tome nasuprot može napon pomoćnog kola struje biti proizvoljno izabran. t. j. u slučaju potrebe u onoj maksimalnoj vrednosti napona, koju kontaktna naprava još sa punom radnom sigurnošću može izdržati. Ovim može biti postignuto znatno redukovanje struje, što još biva povećano okolnošću, da je u pomoćnom sistemu struje stvarno uključeno dejstvo kontakta proporcionalno produktu obrazovanom iz pune radne struje i iz u krajnjem položaju regulatora izvedene diference napona, t. j. proporcionalno je dejstvu regulisanja, dok je isti kod sistema priključka (za oduzimanje) proporcionalan produktu iz pune struje opterećenja i punog radnog napona t. j. punom prolaznom dejstvu.

U cilju preključivanja transformatora za regulisanje napona može kontaktna naprava aparata podesno biti tako izvedena, da za vreme po izvesnom određenom broju obrtaja rotora izvedenog momentnog vezivanja, do sada zatvoreni kontakt ili kontakti bivaju trenutno prekinuti i neposredno za ovim prekidanjem drugi kontakt ili drugi kontakti bivaju uključeni. U slučaju uključivanja prolaznog otpora može vremensko sledovanje momentnog vezivanja n. pr. biti takvo, da se za vreme momentnog vezivanja odigravaju jedno za drugim tri procesa uključivanja na taj način, što se jedno uključivanje svagda izvodi samo po svršenom isključivanju prethodnog kontakta ili prethodnih kontakata. Tome nasuprot može biti primenjen i takav raspored, kod kojeg je kontakt koji dolazi na red, odnosno kontakti, već zatvoren, pre no što su kontakti koji treba da se prekinu bili isključeni. Prvi slučaj može podesno doći u obzir kod sistema pomoć-

ne struje, a poslednji kod sistema sa priključnim mestima.

Kod jedinica veoma velikog učinka, gde su struje koje treba da se vežu velike, preporučuje se, da se ove jake struje vezuju pomoću naročitih uključnika, čije struje za stavljanje u dejstvo bivaju uključivane neposredno od strane aparata ma da ovaj aparat principijelno može biti izveden i na način odgovarajući za jače struje.

U slučaju višefazne mreže može napon biti regulisan pomoću jednog zajedničkog regulišućeg transformatora, u slučaju ipak da su naponi pojedinih faza i međusobno različiti, mogu biti upotrebljeni i naročiti monofazni regulatori, usled čega postaje moguće, da se automatski reguliše ne samo prosečni napon, već i naponi pojedinih faza međusobno.

Prema gornjem mogu se izvoditi veoma jednostavne, jeftine i za rad sigurne naprave za regulisanje napona, koje n. pr. mogu služiti osvetljavanju kakvog manjeg stana, pri čemu pak potrošnja pojedinih aparata uredaja, naročito potrošnja transformatorova znači jednu nezgodu. Ova nezgoda može biti odstranjena pomoću pomoćnog relea, koji se tako dimenzioniše, da isti po isključenju primenjene jedinice koja ima najmanju potrošnju pomera osnovni napon naponskog relea, posle čega ovaj prolazeći kroz pojedine stupnje dospeva u krajni položaj i pomoću odgovarajućih kontakata napon (nadražaj) uredaja toliko smanjuje, da isti više nema nikakvu potrošnju koja dolazi u obzir. Pri uključivanju prvog potrošača pomera pomoćni rele osnovni napon relea u suprotnom smeru, posle čega se kontaktna naprava stavlja u kretanje u suprotnom pravcu, vezuje unazad, postrojenje stavlja pod puni napon (nadražaj), i pošto je ponovo ustanovilo osnovni napon relea, dovodi poslednji u radni položaj podesan za ciljeve regulisanja.

Postrojenja poslednje vrste mogu razume se biti upotrebljena i za veće učinke, na primer za upravljanje kakvog većeg transformatora za regulisanje napona (auto-transformatora), kao u za veoma mnoge druge ciljeve.

Patentni zahtevi:

1.) Uredaj koji se sastoji iz jednog organa koji se stavlja u kretanje promenom napona i iz jednog aparata koji se ovim organom stavlja u dejstvo (na primer regulator napona, kontakti aparat i t. d.) koji uredaj reaguje na odstupanje napona i kod kojeg na kretani deo, promenom

napona u kretanje stavljenog, organa (na primer naponskog relea) u slučaju odstupanja upravljajućeg napona, koji stavlja u dejstvo uredaj, od njegove osnovne vrednosti (od osnovnog napona) bar dve uzajamne dejstvujuće i na taj način od promene napona zavisne komponente dejstva) (odnosno rezultante istih) izvode krećuće dejstvo, da kod osnovnog napona uzajamno u ravnotežu dovedene komponente pri promeni napona u odnosu jedna na drugu u različitoj meri bivaju menjane, naznačen time, što ima usporavajući prenos koji između kretanog dela relea i stavljenog u dejstvo aparata izvodi neposrednu mehaničku vezu, dalje što ima takav uzajamni raspored kretanog dela, kao i sredstava (n. pr. namotaja) koja prenose dejstvo komponentata na kretani deo, da pri promeni napona u različitoj meri menjajuće se komponente dejstva kod odstupanja upravljajućeg napona od osnovnog napona, stavlja u kretani deo u stalno ili periodično obrtanje preko više punih obrtaja u jednom od smeru pravca promene napona zavisnom pravcu.

2.) Uredaj koji sadrži bez stupnjeva naponski regulator, n. pr. indukcioni regulator, po zahtevu 1, naznačen time, što ima između naponskog relea i pokretnog dela (n. pr. rotora) regulatora postavljeni prinudni mehanički prenos, koji je podesno tako izveden, (n. pr. samozatvarajući pužev pogon), da eventualna od opterećenja koje prolazi kroz regulator zavisna dejstva sila bivaju održavana udaljenim od rotora relea, odnosno bivaju ograničena.

3.) Uredaj koji sadrži kontakti aparat sa više položaja po zahtevu 1, naznačen time, što ima neposredne veze izvedene između uključnih položaja kontaktnog aparata i priključnika transformatora za regulisanje napona (autotransformatora) kao i takvo izvođenje kontaktnog aparata, koje poslednji čini podesnim za neposredno uključivanje ili isključivanje regulatorskih kola struje transformatora.

4.) Uredaj po zahtevu 3, naznačen time, što su uključni položaji kontaktnog aparata dovedeni u vezu sa priključcima regulišućeg namotaja koji se nalazi u takvom pomoćnom kolu struje regulišućeg transformatora, čiji napon može biti biran nezavisno od radnog napona.

5.) Uredaj po zahtevu 1 do 4, naznačen time, što ima takav obrtni naponski rele, čije obrtanje osim jedne eventualne mehaničke komponente biva izvedeno bar pomoću dve, uzajamno dejstvujuće i pri izvesnom odstupanju upravljajućeg napona od osnovnog napona, u nejednakoj meri menjajuće se, električno proizvedene

komponente dejstva (n. pr. napon, tok struje ili tok sila), odnosno pomoću rezultante istih.

6.) Uredaj po zahtevu 5, naznačen time, što je kalemni sistem koji izvodi obrtanje naponskog relea (po principu dejstva komutirajućih motorskih brojača, elektrodinamičkih brojača vat-časova ili amper - časova i tako d.) svojim jednim ili oba namotaja za stavljanje u dejstvo (ili kalemnim grupama) stavljen pod dejstvo uzajamno dejstvjućih komponenata koje su u nejednakoј meri zavisne od promene napona.

7.) Uredaj po zahtevu 5 i 6, naznačen time, što od dva kola struje, koja stavlja ju u dejstvo naponski rele i koja sadrže u suprotnom smeru namotane namotaje, jedno je stavljeno na red sa prigušnim kalemom sa zasićenim magnetnim jezgrom na radni napon, dok drugo biva napajano radnim naponom, ili naponom koji se u odnosu na radni napon samo u neznatnoj meri menja, podesno takvim transformatorom (autotransformatorom) sa zasićenim magnetnim jezgrom, čiji je primarni namotaj pomoću konstantne impedance vezan na radni napon.

8.) Uredaj po zahtevu 5 odnosno 6, naznačen time, što ima takvo zajedničko kolo struje koje stavljanje u dejstvo naponskog rela, koje je neposredno ili posredno stavljen na radni napon na red sa kolom koje se sastoji iz zasićenog prigušnog kalema i iz kondenzatora a koje je sa prvim paralelno vezano.

9.) Uredaj po zahtevu 5 odnosno 6, naznačen time, što ima takvo zajedničko kolo struje za stavljanje u dejstvo naponskog relea, u kojem je sekundarni namotaj nezasićenog transformatora, stavljenog na radni napon na red sa zasićenim prigušnim kalemom, vezan sa radnim naponom ili sa naponom koji se u odnosu na radni napon samo u neznatnoj meri menja, n. pr. na napon prigušnog kalema sa zasićenim magnetnim jezgrom.

10.) Uredaj po zahtevu 6, naznačen time, što ima takav pogonski sistem namotaja postavljen na naponskom releu po principu uključivanja (Ferraris- ili elektrodinamičkog) brojača vat-časova, čiji jedan namotaj (odnosno grupa namotaja) biva napajan od-u slučaju izvesnog odstupanja od osnovnog napona u različitoј meri menjajuće se - električno proizvedene komponente (naponi, struje, ili tokovi sila), dok je drugi namotaj (namotajna grupa) istoga stavljen na upravljajući napon ili na napon koji se u odnosu na ovaj napon u neznatnoj meri menja.

11.) Uredaj po zahtevu 6 i 7, 8 i 9,

naznačen time, što naponski rele ima po jedan takav, po načinu komutirajućeg motorskog brojača izvedeni stator i rotor, na prvom od kojih su postavljeni namotaji sa brojem amperzavojaka zavisnim od mere promene napona a na poslednjem pak namotaji stavljeni su na radni napon, odnosno na napon koji se u odnosu na radni napon samo u neznatnoj meri menja.

12.) Uredaj po zahtevu 6 i 7, 8 i 9, naznačen time, što ima naponski rele koji se sastoji iz dva naročita, takva motorska brojača odnosno Ferraris-aparata, koji na zajedničku osovinu vrše uzajamno suprotne obrtne momente, i u čijim se pogonskim kalemnim sistemima koji su proticani strujama koje pri promeni napona menjaju samo u neznatnoj meri, sadrže identično odgovarajući pogonski namotaji.

13.) Uredaj sa naponskim releem po Ferraris-principu po zahtevu 6, 7, 8 ili 9, naznačen time, što ima takva dva naročita kalemna sistema, koji na relejni tečak vrše obrtne momente suprotnog pravca, i koji sadrže identično odgovarajuće pogonske namotaje, koji su proticani strujama koje se pri promeni napona menjaju samo u neznatnoj meri.

14.) Uredaj po zahtevu 5 do 13, naznačen time, što je induktivitet naponskoga relea, odnosno pojedinih delova (namotaja) istoga (pomoću kapaciteta ili više kapaciteta) delom ili potpuno kompenzovan (odnosno superkompenzovan).

15.) Uredaj po zahtevu 1 do 14, naznačen time, što u cilju promene osnovnog napona (na zatvorenom aparatu podesno spolja) ima organ za regulisanje koji se može podešavati.

16.) Uredaj koji u kolu odnosno u kolima struje za stavljanje u dejstvo naponskog relea sadrži transformatore ili prigušne kaleme po zahtevu 15, naznačen time, što ima magnetni paralelni tok koji pripada magnetnom jezgru ma kojeg od transformatora ili prigušnih kalemova i koji se u cilju regulisanja osnovnog napona može podešavati.

17.) Uredaj po zahtevu 1, naznačen time, što ima takvu mehaničku silu podesno primenjenu kao par sila među komponentama koje dejstvuju na rotor naponskog relea, koja se može regulisati u cilju promene osnovnog napona (podesno na način pristupa spolja).

18.) Uredaj po zahtevu 5 do 16, naznačen time, što ima bar na jednom namotaju naponskog relea postavljeni kompaundirajući pomoćni namotaj koji kontinualno i samostalno menja osnovni napon na način zavisn od opterećenja bar jednog kola struje.

19.) Uredaj po zahtevu 3 ili 4, naznačen time, što ima napravu koja daje takvo izvodenje kontakta, da rotor relea, odnosno ovim rotorom pomoću međuključenog prenosa ravnomerno obrtana pomoćna osovina, izvodi momentno uključanje odnosno otvaranje kontakta.

20.) Uredaj po zahtevu 19, naznačen time, što ima takvu kontaktnu napravu, koja po izvesnom broju obrtaja rotora naponskog relea ponavljano daje kontakte.

21.) Uredaj po zahtevu 19 ili 20, naznačen time, što ima kontaktnu napravu koja je stavljena u dejstvo rotorom pomoću prenosa i pomoćne osovine (1), i koja se sastoji iz jednog na pomoćnoj osovini utvrdenog (na primer naglavljeno) upravljajućeg točka (n. pr. točka sa ispadom) (g_1) i jednog na pomoćnoj osovini slobodno nalazećeg se i osloncima (n) snabdevenog (izupčenog) točka (h_1), iz jednog upravljajućeg cilindra n. pr. cilindra (h) sa ispadom, mehanički vezanog sa poslednjim točkom i podesno izvedenog na podesan način za upravljanje više kontakta, dalje iz jednog oscilišućeg zapirača snabdevenog sa dva oslonca (i), od kojih jedan (p_1) deluje u vezi sa upravljajućim odnosno oslonim delovima (n. pr. ispadima odnosno zupcima) dva točka, a drugi (p_2) pak deluje u vezi sa osloncima (n) slobodnog točka, pri čemu su naglavljene točak i slobodni točak vezani pomoću opruge (r) koja se obrtanjem rotora prethodno navija i točkovi, zapirač (i) i oslonci su uzajamno tako izvedeni i tako raspoređeni, da je cilindar sa ispadom po izvesnom oslobađanju zapirača odnosno oslonca, do postizanja zaprečnog položaja poslednjih, u stanju da pod dejstvom navijene opruge izvede trenutna obrtanja koja odgovaraju samo određenim ugaonim obrtanjima, za vreme kojih obrtanja, pomoću ispada na cilindru, kontakti bivaju trenutno pritisnani odnosno oslobađani (sl. 13 i 14).

22.) Uredaj po zahtevu 21, naznačen time, što ima upravljajuće odnosno oslone delove koji se na točkovima u izvesnoj ugaonoj podeli ponavljaju i koji po izvesnom broju obrtaja izvode novo momentno vezivanje odnosno nova momentna vezivanja, dalje što ima takvo izvodenje upravljajućeg cilindra sa ispadima, da kod ponavljajućih se momentnih veza bivaju vezivani jednaki ili različiti kontakti.

23.) Uredaj po zahtevu 21 i 22, naznačen time što ima takve naglavljene i slobodne točkove, koji su u cilju stavljanja u dejstvo u oba obrtna pravca vezani po-

moću podesno prethodno napete opruge ili opruga koje se mogu natezati u oba pravca obrtanja.

24.) Uredaj po zahtevu 21 do 23, naznačen time, što ima takvo izvodenje organa koji upravljaju kontaktima, da za vreme proticanja momentnog vezivanja koje pripada jednom uključnom položaju biva trenutno otvaran jedan ili više kontakta i jedan ili više drugih kontakta bivaju samo neposredno po otvaranju zatvoreni.

25.) Uredaj po zahtevu 21 do 24, naznačen time, što ima prenos koji sadrži samo zupčane točkove (čeoane i konusne zupčanike).

26.) Uredaj po zahtevu 1 do 25, naznačen time, što ima takav organ, koji izvodi suprotan obrtni momenat, i koji sprečava polazak rotora ispod izvesnog (podesno koji se može podešavati) obrtnog momenta.

27.) Uredaj po zahtevu 21 do 25, naznačen time, što ima između naglavljeno i slobodnog točka postavljenu takvu momentnu uključnu oprugu, čija je snaga tako odmerena, da isto može biti navijena samo pomoću obrtnog momenta koji prevazilazi podešenu granicu osetljivosti.

28.) Uredaj koji je doveden u vezu sa transformatorom koji služi za regulisanje napona, naznačen time, što ima takvo izvodenje organa koji služi za podešavanje granice osetljivosti, da biva sprečavano početno kretanje uredaja u slučaju odstupanja napona, koje je manje no polovina razlike napona između dva naponska stupnja transformatora (autotransformatora).

29.) Uredaj po zahtevu 1 do 28, naznačen time, što ima takve dve, na aparatu — koji treba da se stavi u dejstvo — u međusobnoj nezavisnoj vezi utičuće grupe naponskih relea koji kod promene napona dospevaju u dejstvo, na primer dva takva naponska relea, čiji su u zavisnosti od na ceo uredaj dejstvjućeg napona utvrđeni odeljci neosetljivosti, pri ostavljanju jednog za neosetljivost celog uredaja karakterističkog (preklopljenog) dela, pomeřeni u odnosu jedan na drugi.

30.) Uredaj koji služi za stavljanje u dejstvo kontaktnog aparata, po zahtevu 1, naznačen time, što ima dve u međusobnoj nezavisnoj vezi dejstvjuće takve grupe aparata koji dospevaju u dejstvo pri promeni napona, na primer ima dva takva naponska relea, od kojih svaki ima po jedan naročiti kontaktni aparat, dalje što ima takvu preključnu napravu, koja u

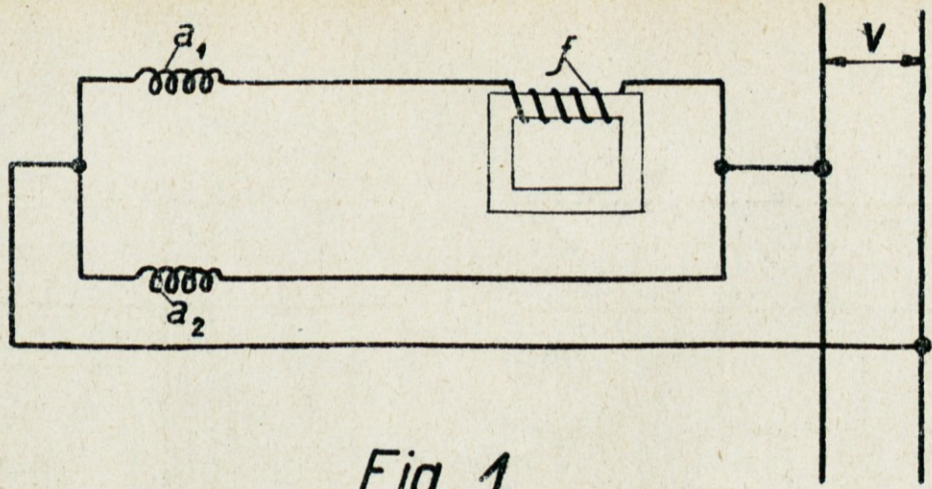


Fig. 1.

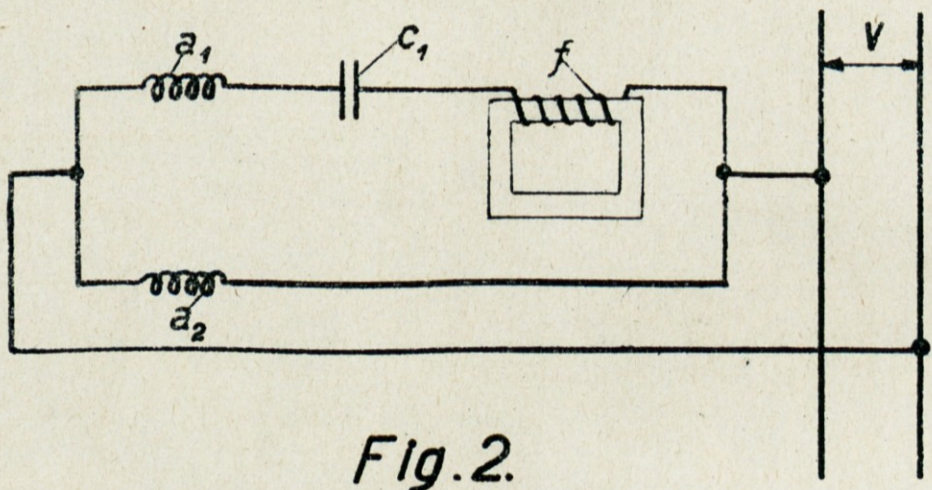


Fig. 2.

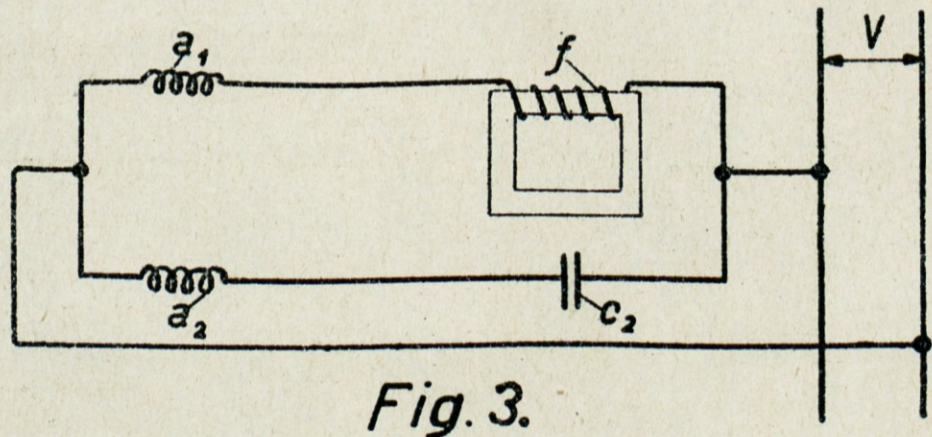


Fig. 3.

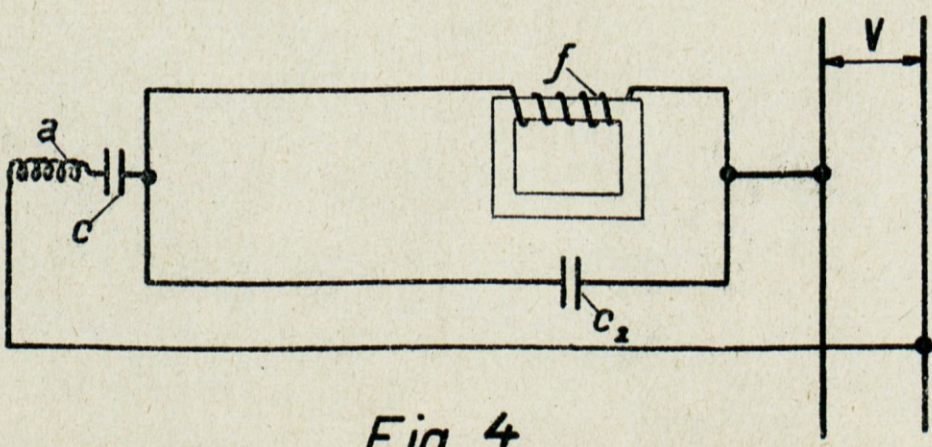


Fig. 4.

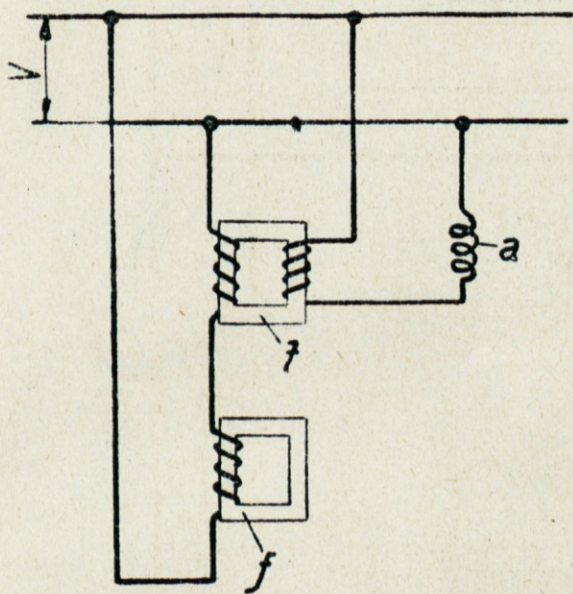


Fig. 5.

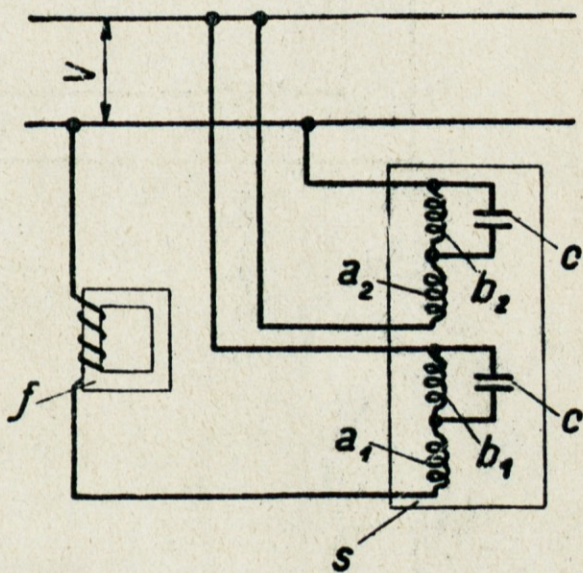


Fig. 6.

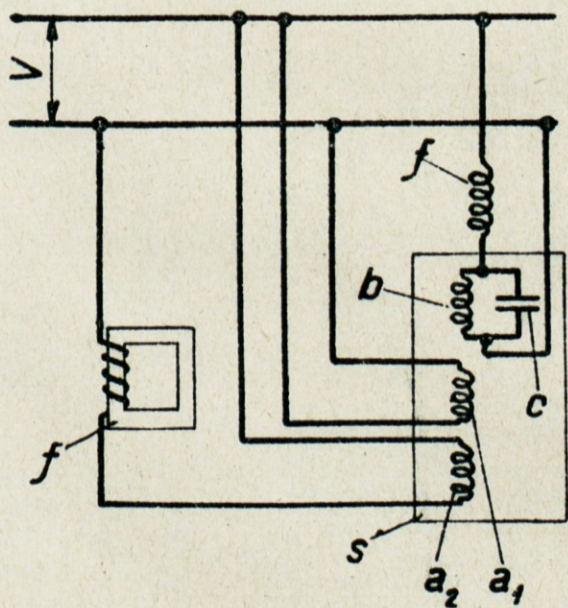


Fig. 7.

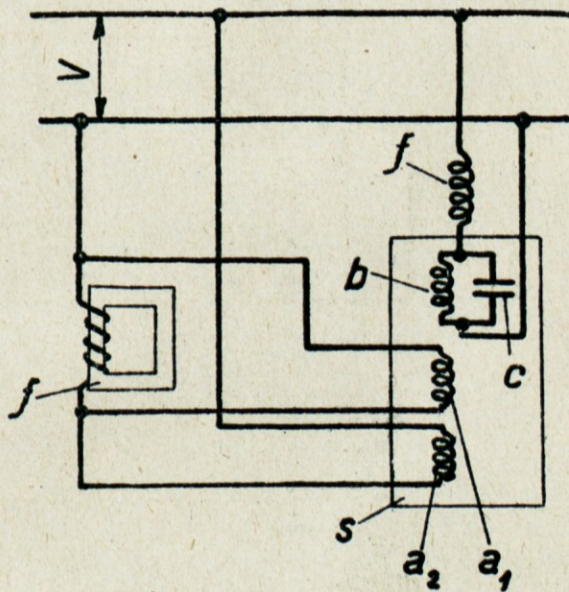


Fig. 8.

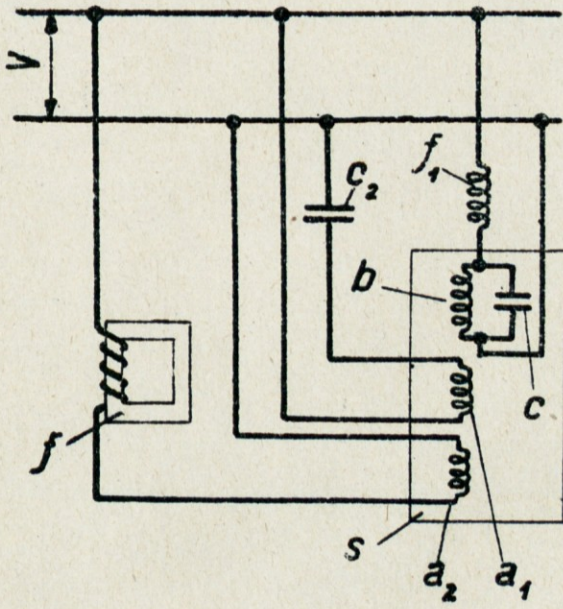


Fig. 9.

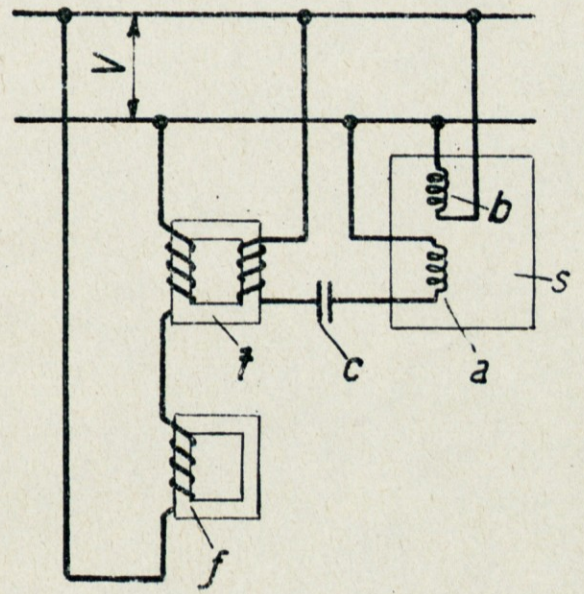


Fig. 10.

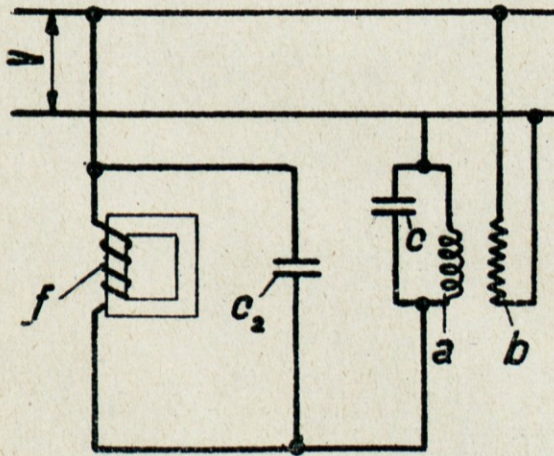


Fig. 11.

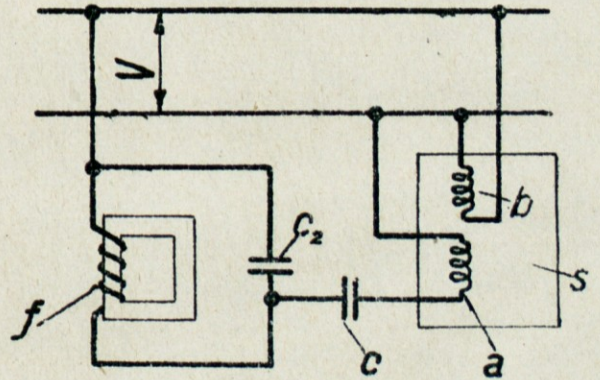


Fig. 12.

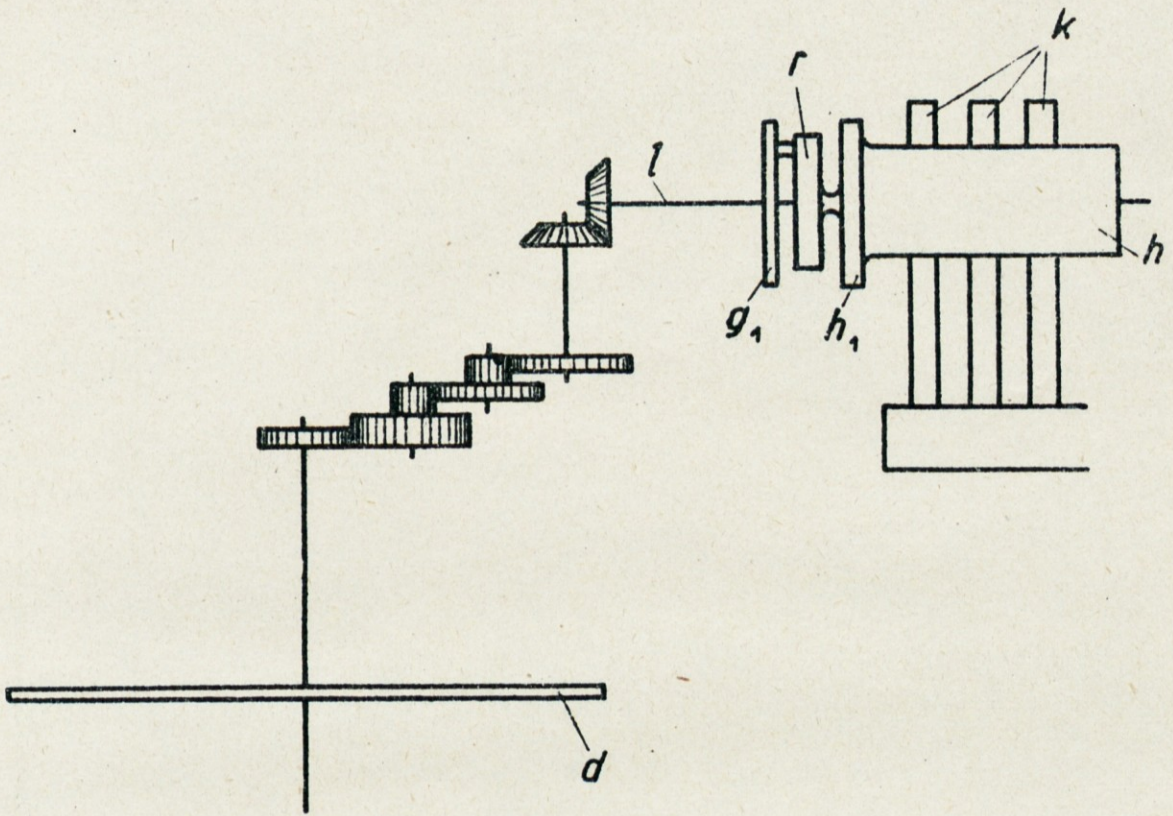


Fig. 13.

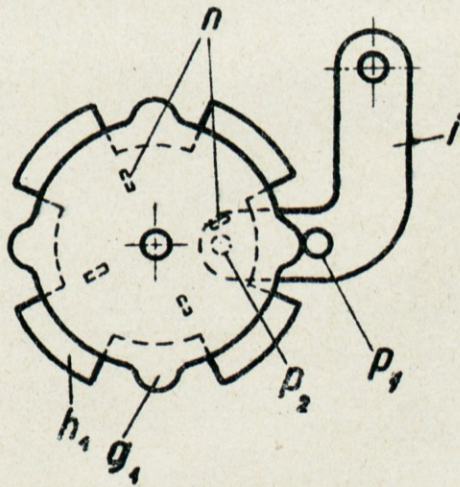


Fig. 14.

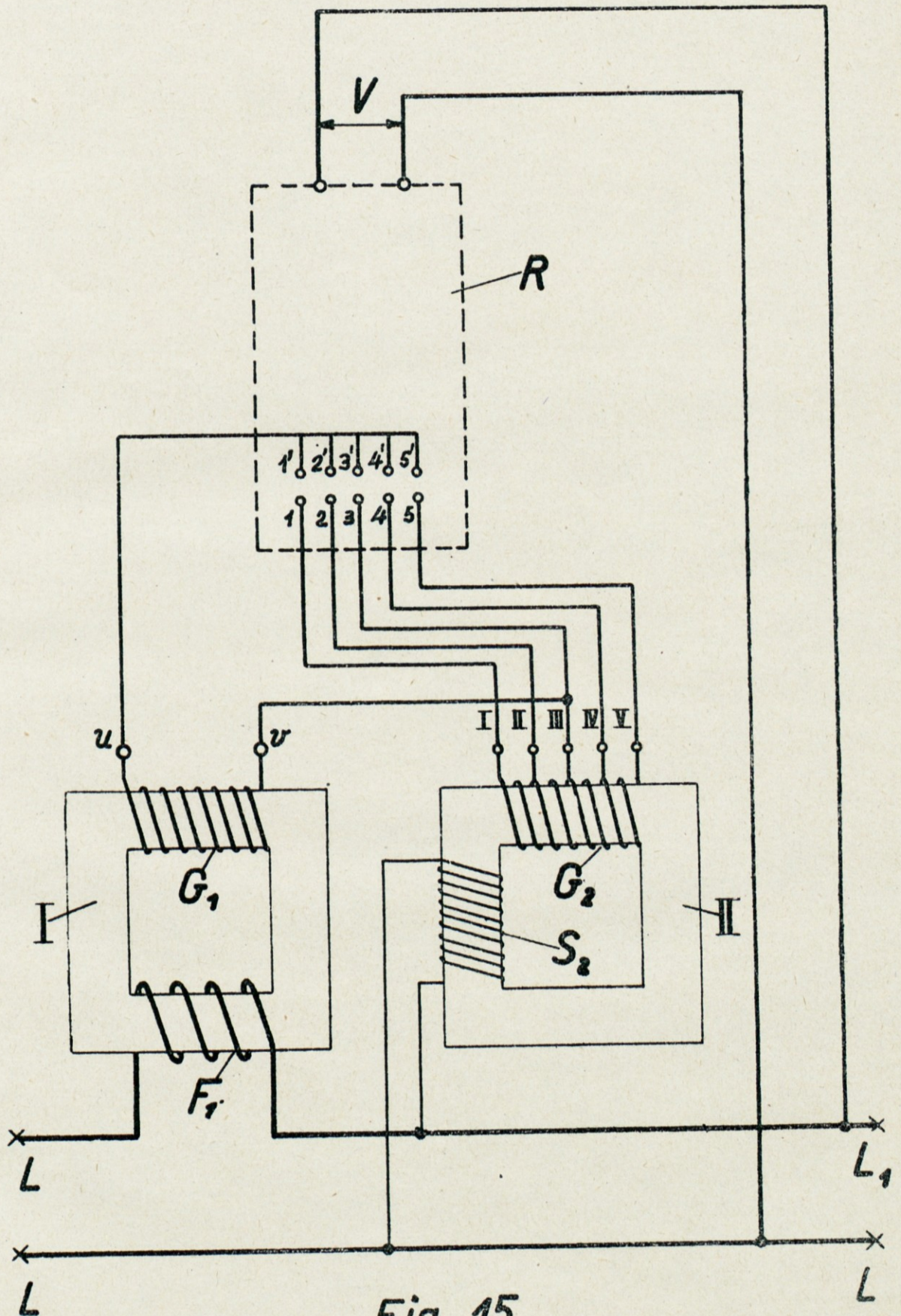


Fig. 15.

