



PATENTNI SPIS BR. 6125.

Ing. Antonin Junek, elektro-inženjer, Praha-Vinohrady.

Automatski brzi regulator za električne mašine.

Prijava od 26. oktobra 1927.

Važi od 1. aprila 1928.

Pronalazak se odnosi na automatski brzi regulator za električne mašine, koji se sastoji iz jednog otpora, sastavljenog iz više podeonih otpora. Podeoni otpori kratko se vezuju jedan za drugim pomoću relea i elektromagnetskog brzog regulatora.

Kod brzih regulatora po pronalasku sastavljeni su ovi relei iz dva različita namotaja. Jedan deo namotaja vezan je u seriji sa indukcionim namotajem mašine, tako nadražajna struja mašine protiče kroz ove namotaje; drugi namotaji spojeni su pomoću kontaktnog para brzog regulatora paralelno prema indukcionom namotaju mašine i namotajima relea, koji je vezan u seriji sa indukcionim namotajem mašine.

Na nacrtu je predstavljen jedan primer izvodjenja po pronalasku. Slika pokazuje šemu vezivanja za brzi regulator. Na nacrtu je D mašina za sporednu vezu za jednosmislenu struju sa naponom E sa indukcionim namotajem e. Regulišući otpor R vezan je u seriji sa indukcionim namotajem i podeljen u više podeonih otpora r_1, r_2, r_3, r_4 . Pojedini podeoni otpori r_1, r_2, r_3 spojeni su sa kontaktima k_1, k_2, k_3 relea A_1, A_2, A_3 . Nadražajni kalemovi S_1, S_2 , odn. S_3 relea A_1, A_2 odn. A_3 vezani su u seriji sa indukcionim namotajem mašine, tako da kroz iste protiče nadražajna struja mašine. Prema veličini nadražajnog intenziteta sukcesivno se vezuju kontakti k_1, k_2, k_3 .

Podeoni otpori r_1, r_2, r_3, r_4 dimenzionisani su tako, da jačina struje pri prekidu kola struje, koja je prekinuto kontaktima K i K_1 brzog regulatora C, ne prelazi datu maksimalno dozvoljenu granicu intenziteta, kod koje se još ne obrazuju varnice na kontaktima. Ovo povoljno dimenzionisanje podeonih otpora osigurava vrlo dobar rad brzog regulatora.

I serijski namotaji S_1, S_2, S_3 relea A_1, A_2, A_3 izvedeni su stupnjasto u odnosu na broj zavojaka, i to tako, da rele A_3 ima najveći broj zavojaka S_3 a rele A_1 najmanji broj zavojaka S_1 . Pri povećavajućem nadražajnom intenzitetu mašine vezuju se kontakti k_2 relea A_2 , koji kratko vezuje podeoni otpor r_3 , i pri još većem nadražajnom intenzitetu mašine vezuju se kontakti k_1 relea A_1 , koji kratko vezuje podeoni otpor r_2 .

Na nacrtu su, radi boljeg razlikovanja u seriji vezani nadražajni kalemovi S_1, S_2, S_3 relea A_1, A_2, A_3 i kola struje r_1, r_2, r_3, r_4 , koje sadrži otpor za regulisanje, izvučeni jačim linijama; kola struje, koja sadrže zavojke za sporednu vezu P_1, P_2, P_3 relea A_1, A_2, A_3 i nadražajni kalem b, izvučena sa tankim linijama.

Osim nadražajnih kalemova S_1, S_2, S_3 relei A_1, A_2, A_3 imaju još pomoćne zavojke P_1, P_2, P_3 , koji su vezani u seriji i zajedno preko kontakta K i K_2 brzog regulatora periodično su vezani paralelno sa indukcionim namotajem e i serijskim namotajima S_1, S_2, S_3 , dakle ka tački-z i —

pol. Kolo struje: z, y, anker a, kontakt K, K_2 , P_3 , P_2 , P_1 , — pol.

Anker a brzog regulatora C izložen je dejstvu i kalema b i opruge f, kalem b spojen je sa klemama + i — mašine D. Ležišni šip ankera a brzog regulatora C spojen je sa tačkama y i z, i nosi dvostruki kontakt K, koji oscilira između oba utvrđena kontakta K_1 i K_2 . Utvrđjen kontakt K_1 spojen je sa klemom + mašine D, a drugi utvrđjen kontakt K_2 spojen je preko namotaja P_3 , P_2 , P_1 sa klemom — mašine D.

Način rada regulatora je sledeći:

Čim počne da se obrće mašina sa jednosmislenom strujom, kratko se vezuje celokupan otpor R regulatora, koji se sastoji iz podeonih otpora r_1 , r_2 , r_3 , r_4 , pomoću kontakta K_1 i K regulatora. Kolo struje: + pol mašine D, K_1 , K, anker a, y, z, S_3 , S_2 , S_1 , e, — pol mašine D.

Do izvesnog broja obrta mašine povećava se napon i odatle i jačina struje eksitatorke, t. j. intenzitet polja mašine. Ova struja protiče kroz kalemove S_1 , S_2 , S_3 relea A_1 , A_2 , A_3 vezane u seriji. Čim se povećava nadražajna struja (povećavajući intenzitet polja), zatvaraju se jedno za drugim kontakti k_3 , k_2 , k_1 , koji kratko vezuju podeone otpore r_4 , r_3 , r_2 .

Kalem b regulatora c vrši na anker a regulatora C magnetsku privlačnu silu nasuprot dejstvu opruge f. Čim je mašina D dostigla najveći napon, na koji je podešen regulator, magnetska privlačna sila kalema b savladjuje otpor opruge f, tako da se kontakti K i K_1 razdvajaju i prekidaju gore obeleženo nadražajno kolo struje za mašinu. Ovim prekidom kontakta K i K_1 uključuje se otpor r_1 u nadražajno kolo struje mašine, tako da se smanjuje nadražajna struja i usled toga i napon mašine. Sada struja ide od klemena + mašine D preko r_1 , k_1 , jezgra od A_1 , z, S_3 , S_2 , S_1 , e ka — kalemu mašine D. Smanjivanjem napona mašine, popušta i magnetska privlačna sila, koju vrši kalem b regulatora, tako da opruga f savladjuje ovu privlačnu silu i kontakti K i K_1 ponovo se zatvaraju. Čim se oba ova kontakta opet dodirnu, povećava se nadražajna struja ponovo, dok se ne dostigne onaj napon, kod koga se anker a ponovo privlači pomoću kalema b regulatora C. U ovom trenutku ponovo se prekidaju kontakti K i K_1 . Napon mašine D postiže na ovaj način konstatnu vrednost, jer anker a regulatora C počinje periodično vibriranje. Ako se i dalje povećava broj obrta mašine, onda se mora smanjiti jačina nadražajne struje, da bi se uvek održao isti napon mašine.

Jačina nadražajne struje postaje kao medjvrednost između otpora, koji postaje otporom r_1 i otpora, koji postaje preko kola struje kontakta K i K_1 . Otpor, koji postaje preko kontakta K i K_1 , određuje vrednosti struje, koje su date periodom vibriranja kontakta K.

Ako se mašina tako brzo obrće, da se jačina nadražajne struje sve više približava vrednosti, koja odgovara stalno uključenom otporu r_1 , a visina napona ostaje pri tom konstatna, i kad je ova krajnja vrednost najzad dostignuta, onda ne teče više struja preko kontakta K i K_1 , jer su ovi prekinuti, već oslabljena struja teče samo kroz otpor r_1 .

Magnetska privlačna sila, prouzrokovana kalemom S_1 , suprotno dejstvuje opružnoj sili ovog relea A_1 . Ali ako kroz kalem S_1 proteče već navedena granična vrednost nadražajne struje, koja se proizvodi pri prekinutim kontaktima K i K_1 i pri trajnom uključivanju otpora r_1 , u nadražajno kolo struje, onda opružna sila savladjuje magnetsku privlačnu silu i kontakti k_1 razdvajaju se i uključuju otpor r_2 . Ako je potrebno, da je magnetska privlačna sila u tom trenutku veća od opružne sile (pri rdjavom podešavanju relea), onda kontakti k_1 relea ostaju zatvoreni.

Sa daljim povećanjem broja obrta mašine povećava se i magnetska privlačna sila kalema b regulatora C, i anker a regulatora C biva od ovog jače privučen, tako da kontakti K i K_2 dolaze najzad u dodir. Time se stvara struja u pomoćnim namotajima P_3 , P_2 , P_1 relea.

Kolo struje: + pol mašine D, x, r_1 , k_1 , jezgro relea A_1 , z, y, anker a regulatora C, kontakti K, K_2 , P_3 , P_2 , P_1 ka — polu mašine D. Ovi pomoćni namotaji P_1 , P_2 , P_3 vrše suprotno magnetsko dejstvo na serijske namotaje S_1 , S_2 , S_3 . Magnetsko polje relea A_1 , A_2 , A_3 slabi se na ovaj način i usled toga otvaraju se sada kontakti k_1 relea A_1 . Na taj način uključuje se dalji stupanj otpora r_2 u kolo struje.

Otpori r_1 i r_2 vezani su sada u seriji sa nadražajnim namotajem e mašine. Prema tome napon popušta, tako da vibrirajući kontakt K dolazi ponovo u dodir sa kontaktom K_1 . Ponavljaju se gorenavedeni procesi regulisanja prema broju obrta dinamomašine, samo sa razlikom, što nadražajno kolo struje teče preko otpora r_1 i r_2 i kontakta k_2 relea A_2 preko z, y, ankera a regulatora C, K, K_1 ka x i na taj način periodično se zatvaraju kontakti K i K_1 otpora r_1 i r_2 . Pri daljem povećanju broja obrta mašine smanjuje se jačina nadražajne struje, koja odgovara vrednosti trajno uključenih otpora r_1 i r_2 , a

time se magnetska privlačna sila relea A_2 tako slabi, da se razdvajaju kontakti k_2 i uključuju time otpor r_3 . Ako se u ovom trenutku eventualno usled rdjavog podešavanja relea A_2 , ne razdvoje kontakti k_2 , onda se proces regulisanja ponavlja, kao što je gore opisano i povećanjem napona E. Dinamo-mašine kontakt K dodiruje nekretan kontakt K_2 , usled čega se zatvara kolo struje od y preko anker a regulatora C, kontakta K, K_2 , zavojaka P_3, P_2, P_1 i — pola mašine D.

Pod dejstvom uključenih namotaja P_2 otvaraju se kontakti k_2 relea A_2 i uključuju otpor r_3 u seriji sa nadražajnim namotajem i tako dalje. Najzad, pri određenom broju obrta mašine uključuje se celokupan otpor $R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4$.

To je prvi proces regulisanja brzog regulatora.

Drugi proces regulisanja brzog regulatora dolazi u pitanje kod još većeg broja obrta mašine.

Kao što je rečeno, sada imamo sve kontakte k_1, k_2, k_3 relea A_1, A_2, A_3 otvorene i na taj način sve podeone otpore r_1, r_2, r_3, r_4 uključene. Kada se povećava obrtanje mašine, približava se jačina nadražajne struje sve više i više vrednosti, koja odgovara trajno uključenim podeonim otporima $r_1 + r_2 + r_3 + r_4$, pod pretpostavkom kontaktnog napona E. Najzad dolazimo do trenutka, kada ne teče nikakva struja preko kontakta K i K_1 regulatora C. Kontakti K i K_1 ostaju prekinuti i oslabljena nadražajna struja teče samo kroz podeone otpore $r_1 + r_2 + r_3 + r_4$. Kolo struje ima ovaj put: Od + pola mašine D prema x, r_1, r_2, r_3, r_4 , y z, S_3, S_2, S_1 , e ka — polu mašine D.

Ako mašina D dodje sada u još veće obrtanje, povećava se napon iste i kalem b regulatora C vrši veću magnetsku privlačnu silu na anker a, tako da se dodiruju kontakti K i K_2 . Na taj način dobijamo ova kola struje: Struja ide od + pola mašine D ka tački x preko r_1, r_2, r_3, r_4 ka tački y. Tamo se deli i to: I. Od y ka z preko S_3, S_2, S_1 u namotaju e i ka — polu mašine D. II. Od y u anker a regulatora C, u kontakt K, K_2 preko P_3, P_2, P_1 ka — polu mašine D.

Kontakti K i K_2 regulatora C zatvaraju, paralelno namotaju e i sa ovim u seriji vezanim namotajima S_1, S_2, S_3 relea A_1, A_2, A_3 , pomoćne namotaje P_1, P_2, P_3 .

Pošto sada imamo, kao što je gore rečeno, otvorene kontakte k_1, k_2, k_3 relea A_1, A_2, A_3 ne dolazi u pitanje magnetizirajuće dejstvo zavojaka P_3, P_2, P_1 i ovi zavojci predstavljaju sada samo jedan ohmov otpor, koji vezuje kontakte K i K_2

regulatora C, paralelno namotaja i sa ovim u seriji vezanim namotajima $S_1, S_2,$

Periodično vibriranje anker a i na S_3 .

njemu utvrđenog kontakta K prema nekretnom kontaktu K_2 regulatora C obrazuju promenljiv otpor, koji je u seriji vezan sa omovim otporom zavojaka P_3, P_2, P_1 . U koliko se brže dodiruju kontakti K i K_2 , u toliko je manji promenljiv prelazni posredni otpor izmedju kontakta, i u toliko više teče struja preko zavojaka P_3, P_2, P_1 .

U koliko više teče struja preko zavojaka P_3, P_2, P_1 , u toliko manje teče struja preko serijskih namotaja S_1, S_2, S_3 i sa ovim u seriji vezanim namotajem e mašine D. Na ovaj način smanjuje se nadražajna struja mašine na minimum.

Ako je broj obrta mašine manji, smanjuje se i napon mašine na klemenima, tako da je magnetska privlačna sila kalema b regulatora C manja od sile opruge izvršene na anker a regulatora C. Dodirivanje kontakta K i K_2 prestaje, pomoćni namotaji P_3, P_2, P_1 isključuju se, i time se povećava nadražajna struja mašine, tako da napon mašine ostaje konstantan.

Ako se broj obrta i dalje smanjuje, smanjuje se i napon, a usled toga smanjuje se još magnetska privlačna sila b na anker a regulatora C, vibrirajući kontakt K dodiruje sa nekretnim kontaktom K_1 i kratko vezuje otpore r_1, r_2, r_3, r_4 , usled čega se još više povećava nadražajna struja mašine.

Ako se brzina mašine još dalje smanjuje, povećava se nadražajna struja i releski kontakti k_3, k_2, k_1 stupaju jedan za drugim u dejstvo i zatvaraju jedan za drugim podeone otpore r_1, r_3, r_2 .

Najzad ako se brzina mašine još više smanjuje, regulator kratko vezuje pomoću kontakta K i K_1 i podeoni otpor r_1 , tako da su kratko vezani otpori, vezani u seriji sa namotajem e, pri čem se nadraživanje povećalo na najveću meru.

Otpori r_1, r_2, r_3, r_4 su tako dimenzionisani, da struje, prekinute kontaktima, nikad ne prelaze najveću dozvoljenu vrednost intenziteta, tako da je osigurana vrlo dobra funkcija regulatora.

Patentni zahtevi:

1.) Automatski brzi regulator za električne mašine sa podeljenim otporom za regulisanje, čiji se podeoni otpori kratko vezuju pomoću relea i jednog elektromagnetskog brzog regulatora, naznačen time, što relei (A_1, A_2, A_3) imaju kako namotaje (S_1, S_2, S_3) (serijske namotaje), koji su u seriji vezani sa namotajem e) ma-

šine (D), i kroz koje teče nadražajna struja mašine, tako i namotaje (P_1, P_2, P_3) (pomoćne namotaje), koji su paralelno vezani pomoću drugog kontaktnog para regulatora paralelno sa namotajem (e) i sa ovim u seriji vezanim namotajima (S_1, S_2, S_3) relea.

2.) Brzi regulator po zahtevu 1, naznačen time, što pomoćni namotaji (P_1, P_2, P_3) vrše magnetsko dejstvo, koje je suprotno dejstvu serijskih namotaja (S_1, S_2, S_3).

3.) Brzi regulator po zahtevu 1 i 2, naznačen time, što je veličina podeonih

otpora (r_1, r_2, r_3, r_4) tako dimenzionisana, da kontakti regulatora u svakom datom trenutku kratko vezuju toliki otpor, da od istog prekinuti intenzitet ne prelazi najveću dopuštenu vrednost, na kojoj još ne mogu postati štetne varnice na kontaktima regulatora.

4.) Brzi regulator po zahtevu 1, naznačen time, što rele sa serijskim namotajima (S_1, S_2, S_3) ima gradulirane brojeve zavojaka, i što je broj zavojaka jednog relea veći od broja zavojaka relea, koji je ispred istog vezan.



