



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 2556-88.V
(22) Přihlášeno 14 04 88

(40) Zveřejněno 12 05 89
(45) Vydáno 1.10.1990

267 289

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
B 66 B 1/30

(75)
Autor vynálezu

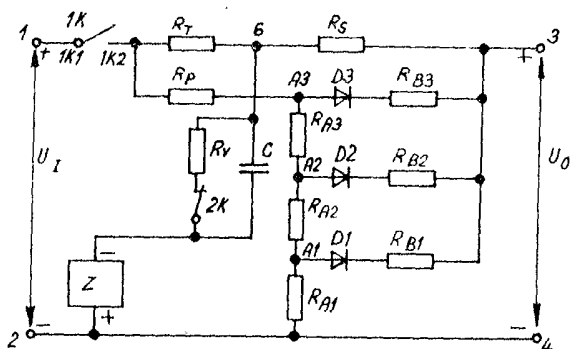
DOLEŽAL JOSEF ing., PRAHA

* Obvod pro tvarování rozjezdového napětí výtahu

(54)

(57) U elektrických výtahu je potřeba zajistit, aby průběh jejich rozjezdu byl co nejplynulejší. Uvedeného cíle se dosáhne obvodem pro tvarování rozjezdového napětí, opatřeným vstupními svorkami, přičemž k první vstupní svorce, spojené s kladným pólem zdroje vstupního stejnosměrného napětí, je v sérii připojen zapínací kontakt rozjezdového relé, nabíjecí odpor a sčítací odpor, spojený s první výstupní svorkou. K druhé vstupní svorce, spojené se záporným pólem zdroje vstupního stejnosměrného napětí, a přímo spojené s druhou výstupní svorkou, je připojen kladný pól zdroje pomocného stejnosměrného napětí, jehož záporný pól je spojen s kondenzátorem připojeným svým druhým vývodem mezi nabíjecí odpor a sčítací odpor. Ke kondenzátoru je paralelně připojen vybíjecí odpor zapojený v sérii s rozpínacím kontaktem rozjezdového relé. K zapínacímu kontaktu rozjezdového relé je přes předřadný odpor připojena sériová kombinace alespoň dvou dělicích odporů. Před každým z dělicích odporů je připojen jeden vývod sériové kombinace diody a úrovněnových odporů, přičemž druhé vývody každé z těchto sériových kombinací jsou spojeny s první výstupní svorkou. Při činnosti je nabíjením kondenzátoru vytvořeno vnitřní napětí ve tvaru exponenciály. V počátečních fázích rozjezdu stoupá v důsledku činnosti dělicích odporů, úrovněnových odporů a diod rozjezdové napětí od nuly po stále strmějších lineárních úsecích, až dosáhne uvedené exponenciály,

ly, po níž pokračuje jeho vzstup do konce rozjezdu.



Vynález se týká obvodu pro tvarování rozjezdového napětí výtahu opatřeného elektrickým pohonem.

Jsou známy výtahy, u nichž povel k rozjezdu kabiny je z řídicího ústrojí předán do elektrického pohonu obvykle ve formě skokové změny ovládacího napětí. U výtahů s nižšími jmenovitými rychlostmi, tj. cca do $1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ opatřenými neregulovaným pohonem asynchronním motorem, je tímto povelu přímo sepnut stykač, jehož kontakty přivedou poháněcí napětí na svorky asynchronního motoru. Průběh rozjezdu kabiny je potom závislý jen na momentové charakteristice asynchronního motoru a na zatížení kabiny. U výtahů s vyššími jmenovitými rychlostmi než $1,4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ a s většími nároky na průběh jízdy se používá regulovaný elektrický pohon, u něhož uvedená skoková změna rozjezdového povelu musí být nahrazena průběhem, který je vzorem pro požadovaný průběh rozjezdu, přičemž regulátor pohonu potom zajistí, aby skutečný průběh rozjezdu odpovídal tomuto vzoru. U výtahů s Ward-Leonardovým pohonem s rotačním motorgenerátorem je tvarování průběhu rozjezdu provedeno pomocí budících vinutí motorgenerátoru, jejichž časové konstanty způsobují plynulý a poměrně vyhovující průběh rozjezdu. S náhradou rotačních motorgenerátorů polovodičovými měniči tato nejjednodušší možnost odpadla, takže rozjezdový povel musí být upraven samostatným elektrickým obvodem pro tvarování rozjezdového napětí. Pro tento účel se používá několik známých zapojení. U nejjednoduššího z nich je využito nabíjení kondenzátoru s časovou konstantou danou součinem hodnoty nabíjecího odporu a kapacity kondenzátoru. Tento obvod pro tvarování rozjezdového napětí má však tu nevýhodu, že na počátku rozjezdu vykazuje velkou změnu zrychlení. Zvětšením časové konstanty se sice toto počáteční zrychlení sníží, ale tím se neúnosně prodlouží celková doba rozjezdu na jmenovitou rychlost. Velmi dobrý tvar průběhu rozjezdu poskytují obvody pro tvarování rozjezdového napětí složené z analogových integračních prvků. Jejich nevýhodou však je, že jsou značně složité a drahé. To je způsobeno tím, že celý rozjezd musí být rozložen na tři úseky, z nichž v prvním úseku dochází k nárůstu zrychlení, v druhém úseku je zrychlení konstantní a třetí úsek se vyznačuje poklesem zrychlení, přičemž jednotlivé úseky musí na sebe plynule navazovat. Rovněž číslicové nebo mikropočítačové

obvody pro tvarování rozjezdového napětí vytvářejí téměř ideální průběh rozjezdu, jejich nevýhodou však je, že jsou ještě složitější a dražší.

Uvedené nevýhody podstatně zmenšuje obvod pro tvarování rozjezdového napětí výtahu opatřeného elektrickým pohonem, obsahující první vstupní svorku upravenou pro připojení ke kladnému pólu zdroje vstupního stejnosměrného napětí a druhou vstupní svorku upravenou pro připojení k zápornému pólu zdroje vstupního stejnosměrného napětí, podle vynálezu, jehož podstatou je, že první vstupní svorka je spojena s prvním pólem zapínacího kontaktu rozjezdového relé, zatímco druhý pól zapínacího kontaktu rozjezdového relé je spojen s nabíjecím odporem, k němuž je sériově připojen sčítací odpor spojený s první výstupní svorkou. Druhá vstupní svorka je přímo spojena s druhou výstupní svorkou. S druhou vstupní svorkou je spojen kladný pól zdroje pomocného stejnosměrného napětí, zatímco záporný pól zdroje pomocného stejnosměrného napětí je spojen s prvním vývodem kondenzátoru. Druhý vývod kondenzátoru je připojen mezi nabíjecí odpor a sčítací odpor. Paralelně ke kondenzátoru je připojena sériová kombinace vybíjecího odporu a rozpínacího kontaktu rozjezdového relé. S druhým pólem zapínacího kontaktu rozjezdového relé je přes předřadný odpor spojena sériová kombinace alespoň dvou dělicích odporů, jež je připojena ke druhé výstupní svorce. Ve směru od předřadného odporu je před každým z dělicích odporů připojen jeden vývod jedné ze sériových kombinací diody a úrovnového odporu, zatímco druhé vývody každé ze sériových kombinací diody a úrovnového odporu jsou spojeny s první výstupní svorkou, přičemž diody jsou orientovány v propustném směru ve smyslu od předřadného odporu k první výstupní svorce.

Výhodou obvodu pro tvarování rozjezdového napětí výtahu podle vynálezu je snadná možnost ovlivňovat tvar průběhu rozjezdu volbou parametrů použitých elektrických prvků s cílem dosáhnout, aby průběh rozjezdu byl blízký průběhu ideálnímu bez časových ztrát a bez nepříjemných vlivů na dopravované osoby. Tyto výhody jsou znásobeny tím, že tento obvod je jednoduchý, spolehlivý a levný.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad provedení obvodu pro tvarování rozjezdového napětí výtahu podle vynálezu, kde zná-

zobrazuje obr. 1 zapojení obvodu a obr. 2 graf průběhu rozjezdového napětí vyneseno na svislou osu v závislosti na čase vyneseno na vodorovnou osu.

Obvod pro tvarování rozjezdového napětí výtahu je tvořen první vstupní svorkou 1 a druhou vstupní svorkou 2 (obr. 1), uzpůsobenými pro připojení k neznázorněnému zdroji vstupního stejnosměrného napětí U_I tak, že na první vstupní svorku 1 se přivede kladný pól a na druhou vstupní svorku 2 záporný pól tohoto vstupního stejnosměrného napětí U_I . První vstupní svorka 1 je spojena s prvním pólem 1K1 zapínacího kontaktu 1K neznázorněného rozjezdového relé, přičemž druhý pól 1K2 zapínacího kontaktu 1K tohoto rozjezdového relé je spojen s nabíjecím odporem R_T . K nabíjecímu odporu R_T je sériově připojen sčítací odpor R_S , jenž je dále spojen s první výstupní svorkou 3. Druhá vstupní svorka 2 je přímo spojena s druhou výstupní svorkou 4. K druhé vstupní svorce 2, resp. ke spojnici mezi druhou vstupní svorkou 2 a druhou výstupní svorkou 4, je připojen kladný pól zdroje Z pomocného stejnosměrného napětí U_P . Záporný pól tohoto zdroje Z pomocného stejnosměrného napětí U_P je spojen s prvním vývodem kondenzátoru C, jehož druhý vývod je připojen do styčného bodu 6 mezi nabíjecí odpor R_T a sčítací odpor R_S . Ke kondenzátoru C je paralelně připojena sériová kombinace vybíjecího odporu R_V a rozpínacího kontaktu 2K rozjezdového relé. S druhým pólem 1K2 zapínacího kontaktu 1K rozjezdového relé je spojen předřadný odpor R_P , s nímž je spojena sériová kombinace prvního dělicího odporu R_{A1} , druhého dělicího odporu R_{A2} a třetího dělicího odporu R_{A3} , což je využití požadavku, že tato sériová kombinace musí obsahovat alespoň dva dělicí odpory $R_{A1}, \dots, R_{A3}$. Dělicích odporů $R_{A1}, \dots, R_{A3}$ může být i větší počet než dva, resp. tři, přičemž jejich rostoucí počet má příznivý vliv na plynulost rozjezdu. Sériová kombinace dělicích odporů $R_{A1}, \dots, R_{A3}$ je připojena k druhé ^{výstupní}svorce 4, resp. ke spojnici mezi druhou vstupní svorkou 2 a druhou výstupní svorkou 4. Ve směru od předřadného odporu R_P je před každým z dělicích odporů $R_{A1}, \dots, R_{A3}$ připojen jeden vývod jedné ze sériových kombinací diody D1, D3 a úvňového odporu $R_{B1}, \dots, R_{B3}$, což znamená, že v prvním bodě A1 před prvním dělicím odporem R_{A1} je připojen jeden vývod sériové kombinace první

diody D_1 a prvního úrovnového odporu R_{B1} , v druhém bodě A_2 před druhým dělicím odporem R_{A2} je připojen jeden vývod sériové kombinace druhé diody D_2 a druhého úrovnového odporu R_{B2} a ve třetím bodě A_3 před třetím dělicím odporem R_{A3} je připojen jeden vývod sériové kombinace třetí diody D_3 a třetího úrovnového odporu R_{B3} . Druhé vývody každé ze sériových kombinací diody $D_1, \dots, D_3$ a úrovnového odporu $R_{B1}, \dots, R_{B3}$ jsou spojeny s první výstupní svorkou 3. Diody $D_1, \dots, D_3$ v každé z těchto sériových kombinací s úrovnovými odpory $R_{B1}, \dots, R_{B3}$ jsou orientovány v propustném směru ve smyslu od předřadného odporu R_P k druhé výstupní svorce 3.

Při činnosti obvodu pro tvarování rozjezdového napětí je před počátkem rozjezdu výtahu zapínací kontakt $1K$ rozjezdového relé rozepnut a rozpínací kontakt $2K$ rozjezdového relé sepnut. V důsledku toho nemá první výstupní svorka 3 proti druhé výstupní svorce 4 žádné napětí, a tudíž rozjezdové napětí U_0 na výstupu obvodu je nulové. Kondenzátor C se přes vybíjecí odpor R_V a sepnutý rozpínací kontakt $2K$ rozjezdového relé vybil, takže na něm není žádné napětí z předcházející jízdy výtahu. Počátek rozjezdu výtahu nastane po impulsu přivedeném k rozjezdovému relé, následkem čehož přitáhne kotva, čímž se sepne zapínací kontakt $1K$ rozjezdového relé a současně rozepne rozpínací kontakt $2K$ tohoto rozjezdového relé. Kondenzátor C se začne nabíjet přes nabíjecí odpor R_T , takže napětí styčného bodu 6 proti druhé výstupní svorce 4 bude narůstat podle exponenciální křivky vnitřního napětí U_6 (obr. 2) s časovou konstantou danou součinem hodnoty nabíjecího odporu R_T a kapacity kondenzátoru C . Na vstupní stejnosměrné napětí U_I jsou po sepnutí zapínacího kontaktu $1K$ rozjezdového relé sériově připojeny předřadný odpor R_P a dělicí odpory $R_{A1}, \dots, R_{A3}$. Velikost napětí U_{A1} prvního bodu A_1 proti druhé výstupní svorce 4 je dána poměrem velikosti předřadného odporu R_P a velikosti prvního dělicího odporu R_{A1} , rovněž tak velikost napětí U_{A2} druhého bodu A_2 proti druhé výstupní svorce 4 je dána poměrem velikosti předřadného odporu R_P a velikosti druhého dělicího odporu R_{A2} a velikost napětí U_{A3} třetího bodu A_3 proti druhé výstupní svorce 4 je dána poměrem velikosti předřadného odporu R_P a velikosti třetího dělicího odporu R_{A3} . Na samém počátku rozjezdu, kdy vnitřní napětí U_6 mezi styčným bodem 6 a druhou výstupní svorkou 4 má zápornou velikost (viz obr. 2) shodnou s veli-

kostí pomocného stejnosměrného napětí U_P zdroje Z , potečou z bodů $A_1, \dots, A_3$ přes diody $D_1, \dots, D_3$ a úrovněvé odpory $R_{B1}, \dots, R_{B3}$ proudy k první výstupní svorce 3 a odtud poteče jejich součet přes sčítací odpor R_S do styčného bodu 6. Velikosti úrovněvých odporů $R_{B1}, \dots, R_{B3}$ a sčítacího odporu R_S jsou voleny tak, aby na samém počátku rozjezdu byla absolutní hodnota úbytku napětí na sčítacím odporu R_S rovna absolutní hodnotě vnitřního napětí U_6 ve styčném bodě 6, což je pro tento časový okamžik rovno hodnotě pomocného stejnosměrného napětí U_P zdroje Z . Protože však tento úbytek napětí na sčítacím odporu R_S má opačnou polaritu než vnitřní napětí U_6 ve styčném bodě 6, bude mít na samém počátku rozjezdu výsledně rozjezdové napětí U_0 mezi první výstupní svorkou 3 a druhou výstupní svorkou 4 nulovou hodnotu. Jak již bylo uvedeno, v důsledku nabíjení kondenzátoru C stoupá v závislosti na čase t vnitřní napětí U_6 mezi styčným bodem 6 a druhou výstupní svorkou 4, čímž se zmenšují napětí U_{A1} prvního bodu A_1 , napětí U_{A2} druhého bodu A_2 i napětí U_{A3} třetího bodu A_3 vzhledem ke styčnému bodu 6, což má za následek zmenšování proudů tekoucích diodami $D_1, \dots, D_3$ a úrovněvými odpory $R_{B1}, \dots, R_{B3}$. Tím se zmenšuje i jejich součet tekoucí sčítacím odporem R_S , a tedy i úbytek napětí na tomto sčítacím odporu R_S . To má za následek, že rozjezdové napětí U_0 mezi první výstupní svorkou 3 a druhou výstupní svorkou 4 stoupá, avšak značně pomaleji než vnitřní napětí U_6 ve styčném bodě 6. Tento pomalý nárůst rozjezdového napětí U_0 trvá až do okamžiku, kdy rozjezdové napětí U_0 dosáhne hodnoty napětí U_{A1} prvního bodu A_1 . V tom okamžiku přestane proud protékat první diodou D_1 a prvním úrovněvým odporem R_{B1} . Při dalším zvyšování rozjezdového napětí U_0 první dioda D_1 zabráni průtoku proudu prvním úrovněvým odporem R_{B1} opačným směrem. To má za následek, že další nárůst rozjezdového napětí U_0 je od tohoto okamžiku strmější než byl před dosažením hodnoty napětí U_{A1} prvního bodu A_1 . Další zvětšení strmosti nárůstu rozjezdového napětí U_0 nastane obdobným způsobem od okamžiku, kdy rozjezdové napětí U_0 dosáhne hodnoty napětí U_{A2} druhého bodu A_2 . Od tohoto okamžiku bude proud protékat již jen třetí diodou D_3 a třetím úrovněvým odporem R_{B3} . Jakmile rozjezdové napětí U_0 dosáhne hodnoty napětí U_{A3} třetího bodu A_3 , přestane proud téci i třetí diodou D_3 a třetím úrovněvým odporem R_{B3} , takže sčítacím odporem R_S již nepoteče žádný proud

a nebude na něm žádný úbytek napětí. Rozjezdové napětí U_0 bude proto v dalším průběhu již shodné s vnitřním napětím U_6 až do ukončení rozjezdu. Jeho průběh v grafu je na obr. 2 vynesěn silnou čarou. Po ukončení celé jízdy kabiny se zapínací kontakt 1K rozjezdového relé rozepte a rozpínací kontakt 2K rozjezdového relé sepne, takže kondenzátor C se přes vybíjecí odpor R_V a rozpínací kontakt 2K rozjezdového relé vybijí, čímž je obvod pro tvarování rozjezdového napětí výtahu připraven k další jízdě.

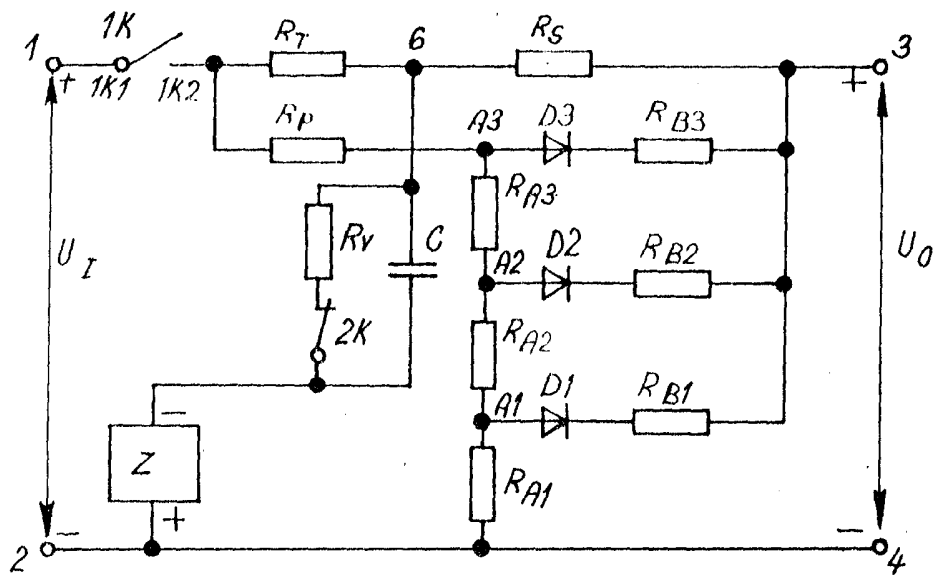
Obvod pro tvarování rozjezdového napětí výtahu je vhodný pro výtahy, u nichž je potřeba zajistit, aby průběh rozjezdu výtahu se blížil průběhu ideálnímu. K tomu účelu se může libovolně zvětšit počet změn strmosti nárůstu rozjezdového napětí tím, že se zvětší počet dělicích odporů, diod a úrovnových odporů, čímž se změny strmosti při přechodu mezi jednotlivými úseky zmenší a průběh rozjezdového napětí bude plynulejší.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

267 289

Obvod pro tvarování rozjezdového napětí výtahu, opatřeného elektrickým pohonem, obsahující první vstupní svorku upravenou pro připojení ke kladnému pólu zdroje vstupního stejnosměrného napětí a druhou vstupní svorku upravenou pro připojení k zápornému pólu zdroje vstupního stejnosměrného napětí, vyznačující se tím, že první vstupní svorka (1) je spojena s prvním pólem (1K1) zapínacího kontaktu (1K) rozjezdového relé, zatímco druhý pól (1K2) zapínacího kontaktu (1K) rozjezdového relé je spojen s nabíjecím odporem (R_T), k němuž je sériově připojen sčítací odpor (R_S) spojený s první výstupní svorkou (3) a druhá vstupní svorka (2) je přímo spojena s druhou výstupní svorkou (4), přičemž s druhou vstupní svorkou (2) je spojen kladný pól zdroje (Z) pomocného stejnosměrného napětí (U_P), zatímco záporný pól zdroje (Z) pomocného stejnosměrného napětí (U_P) je spojen s prvním vývodem kondenzátoru (C), jehož druhý vývod je připojen mezi nabíjecí odpor (R_T) a sčítací odpor (R_S), a paralelně ke kondenzátoru (C) je připojena sériová kombinace vybíjecího odporu (R_V) a rozpínacího kontaktu (2K) rozjezdového relé a s druhým pólem (1K2) zapínacího kontaktu (1K) rozjezdového relé je přes předřadný odpor (R_P) spojena sériová kombinace alespoň dvou dělicích odporů ($R_{A1}, \dots, R_{A3}$), jež je připojena ke druhé výstupní svorce (4), přičemž ve směru od předřadného odporu (R_P) je před každým z dělicích odporů ($R_{A1}, \dots, R_{A3}$) připojen jeden vývod jedné ze sériových kombinací diody (D1, ... D3) a úrovňového odporu ($R_{B1}, \dots, R_{B3}$), zatímco druhé vývody každé ze sériových kombinací diody (D1, ... D3) a úrovňového odporu ($R_{B1}, \dots, R_{B3}$) jsou spojeny s první výstupní svorkou (3), přičemž diody (D1, ... D3) jsou orientovány v propustném směru ve smyslu od předřadného odporu (R_P) k první výstupní svorce (3).

1 výkres



OBR. 1

