



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

234777

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 21 02 83

(21) (PV 1141-83)

(40) Zveřejněno 31 08 84

(45) Vydáno 15 01 87

(51) Int. Cl.⁵
B 60 L 15/08

(75)

Autor vynálezu

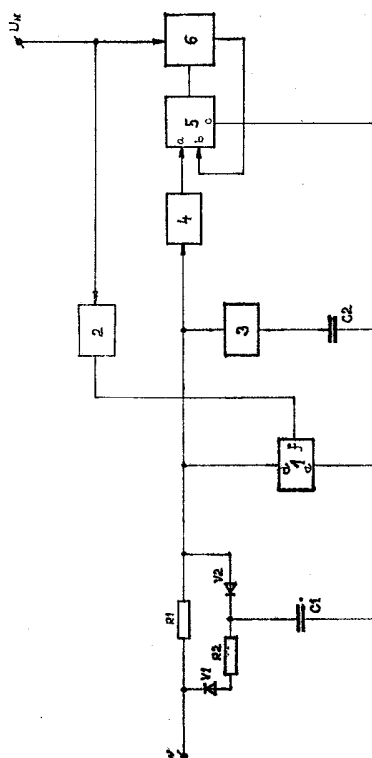
MUSIL JOSEF, OSTROV nad Ohří, KÝR LADISLAV ing.,
RABA FRANTIŠEK ing., PLZEŇ

(54) Zapojení obvodu pro řízení proudu trakčního motoru vozidla závislé trakce

1

Vynález zapojení obvodu řízení proudu trakčního motoru vozidla závislé trakce při krátkodobých ztrátách napájecího napětí řeší řízení tyristorového pohonu trakčního vozidla při jízdě pod trolejovým vedením s námrazou. Řízení požadované hodnoty momentu vozidla je realizováno pomocí obvodu obsahující dvě časové konstanty, z nichž jedna je určena požadavkem na strmost nárůstu vozidla a druhá se uplatňuje při ztrátě napájecího napětí a jeho obnově. K tomu účelu slouží např. tranzistorový spínač spínaný od ztráty trolejového napětí, který nuluje požadovanou hodnotu a tato po obnově napětí narůstá podstatně rychleji než při rozjezdu. Tato druhá časová konstanta je realizována odporem, nelineárním členem a kondenzátorem. Tento obvod lze s výhodou použít u trolejbusů a tramvají.

2



Vynález se týká zapojení obvodu pro řízení proudu trakčního motoru vozidla závislé trakce při krátkodobých ztrátách napájecího napětí, které se vyskytují zejména při jízdě vozidla pod trolejovým vedením s námrazou. Trakční motor je napájen přes tyristorový pulsní měnič.

Dosud známá zapojení obvodů pro řízení proudu trakčního vozidla při krátkodobých ztrátách napájecího napětí byla řešena tak, že v případě ztráty napájecího napětí docházelo k okamžitému vynulování požadované hodnoty, a tím i k okamžitému vypnutí tyristorového pulsního měniče. Po obnově napájecího napětí se pak požadovaná hodnota obnovovala s velkou časovou konstantou, definovanou požadavkem na strmost nárůstu momentu pohonu při rozjezdu vozidla. Při krátkodobých ztrátách napájecího napětí, které se vyskytují s velkou četností, např. při námraze na troleji, nepostačí skutečná hodnota momentu narůst na zadanou hodnotu, což má za následek malou střední hodnotu momentu pohonu. To často znemožňuje jízdu vozidla při námraze. Jiné známé zapojení řešící tento problém rovněž nuluje požadovanou hodnotu momentu a při obnově napájecího napětí skokově mění požadovanou hodnotu momentu z nuly na určitý podíl zadané hodnoty, např. na polovinu zadané hodnoty, načež požadovaná hodnota narůstá na hodnotu zadanou s velkou časovou konstantou určenou požadavkem na strmost nárůstu momentu pohonu při rozjezdu vozidla. Hlavní nevýhodou tohoto řešení jsou skokové změny momentu, což má negativní vliv hlavně na životnost mechanické části pohonu. Další nevýhodou je následný pomalý nárůst momentu na zadanou hodnotu, který při vyšší četnosti ztrát napětí výrazně omezuje dosažitelný moment pohonu.

Podle vynálezu zapojení obvodu řízení proudu trakčního motoru vozidla závislé trakce při krátkodobých ztrátách napájecího napětí, kde trakční motor je součástí trakčního pohonu s tyristorovým pulsním měničem a regulačními obvody, jehož podstata spočívá v tom, že vstup regulované hodnoty regulačních obvodů, které řídí trakční pohon s tyristorovým pulsním měničem podle požadované hodnoty momentu vozidla, je přes zesilovač impedančního přizpůsobení, který výkonově zesiluje požadovanou hodnotu na úroveň potřebnou pro vstup regulačních obvodů a první odpor připojen na vstup požadované hodnoty, k němuž je současně připojena katoda první diody, jejíž anoda je přes druhý odpor a první kondenzátor připojena k nulové svorce regulačních obvodů, přičemž ke společnému bodu druhého odporu a prvního kondenzátoru je katodou připojena druhá dioda, jejíž anoda je připojena ke vstupu zesilovače impedančního přizpůsobení, k němuž je současně přes sériovou kombinaci nelineárního členu, který upravuje nárůst strmos-

ti požadované hodnoty momentu vozidla a druhého kondenzátoru připojena nulová svorka regulačních obvodů, která je přes nulovou svorku a napájecí svorku spínače připojena na vstup zesilovače impedančního přizpůsobení, přičemž na ovládací vstup spínače je přes obvody vyhodnocení napájecího napětí, které galvanicky oddělují ovládací vstup spínače od napájecího napětí trakčního motoru, připojena svorka napájecího napětí trakčního pohonu s tyristorovým pulsním měničem.

Zapojení podle vynálezu odstraňuje výše uvedené nevýhody, zejména odstraňuje za všech provozních podmínek skokové nárůsty momentu, přičemž umožňuje optimální využití dosažitelného momentu pohonu. Tyto vlastnosti umožňují jízdu vozidla i při běžně se vyskytující námraze na trolejovém vedení. Další jeho výhodou je značná jednoduchost, neboť je přes uvedené výhody jednodušší než dosud užívaná zapojení.

Zapojení podle vynálezu je zřejmé z příloženého vyobrazení.

Zapojení obvodu řízení proudu trakčního motoru vozidla závislé trakce při krátkodobých ztrátách napájecího napětí sestává ze spínače **1** s napájecí svorkou **d**, nulovou svorkou **e** a ovládacím vstupem **f**, k němuž je paralelně připojena jednak druhá dioda **V₂** spojená s prvním kondenzátorem **C₁**, jednak sériová kombinace nelineárního členu **3** a druhého kondenzátoru **C₂**. Spínač **1** je realizován například jako tranzistorový spínač. Nelineární člen **3** je realizován například paralelním spojením diody a odporu. Paralelně k druhé diodě je připojeno sériové spojení prvního odporu **R₁**, první diody **V₁** a druhého odporu **R₂**. Vstup **w** požadované hodnoty je přes první odpor **R₁**, zesilovač **4** impedančního přizpůsobení připojen na regulační obvody **5**. Regulační obvody **5** se vstupem regulované hodnoty **a**, vstupem zpětné vazby **b** a nulovou svorkou **c** regulačních obvodů **5** jsou svým výstupem připojeny na trakční pohon **6** s tyristorovým pulsním měničem. Svorka **U_N** napájecího napětí trakčního pohonu **6** s tyristorovým pulsním měničem je přes obvody **2** vyhodnocení napájecího napětí připojena na ovládací vstup **f** spínače **1**. Obvody **2** vyhodnocení napájecího napětí jsou realizovány například pomocí optočlenu.

Zapojení podle vynálezu plní dvě odlišné funkce. V normálním provozním režimu při skokovém zadání na vstupu **w** požadované hodnoty omezuje strmost nárůstu požadované hodnoty na vstupu zesilovače **4** impedančního přizpůsobení, a tím, i na vstupu **a** regulované hodnoty regulačních obvodů **5**. Strmost omezení je dána časovou konstantou obvodu tvořeného prvním odporem **R₁**, druhou diodou **V₂**, prvním kondenzátorem **C₁**, nelineárním členem **3** a druhým kondenzátorem **C₂**. Tato časová konstanta je relativně značně velká, čímž je nárůst momentu pozvolný podle potřeb jízdních

vlastností vozidla. Při skokové změně zadané hodnoty na nulu se první kondenzátor C_1 vybíjí přes druhý odpor R_2 a první diodu V_1 , přičemž požadovaná hodnota na vstupu zesilovače 4 imedančního přízpůsobení klesá spojitě tak, jak se vybíjí druhý kondenzátor C_2 přes nelineární člen 3 a první odpor R_1 . Tím je omezena strmost poklesu momentu v normálním pracovním režimu.

Odlišná funkce obvodu je při ztrátě napájecího napětí. V tomto případě dostává spínač 1 z obvodu 2 vyhodnocení napájecího napětí povel k sepnutí, čímž je okamžitě nulována požadovaná hodnota na vstupu zesilovače 4 imedančního přízpůsobení. Přitom napětí na prvním kondenzátoru C_1 zůstává na hodnotě odpovídající zadané hodnotě na vstupu w požadované hodnoty a druhý kondenzátor C_2 se vybíjí přes nelineární člen 3 a spínač 1. Vynulováním požadované hodnoty na vstupu zesilovače 4 imedančního přízpůsobení znamená okamžité vypnutí tyristorového pulsního měniče, který je součástí trakčního pohonu 6.

Při obnově napájecího napětí spínač 1 rozezne a na vstupu zesilovače 4 imedančního přízpůsobení narůstá požadovaná hodnota se strmostí omezenou pouze prvním odporem R_1 , nelineárním členem 3 a druhým kondenzátorem C_2 . Časová konstanta tohoto obvodu je relativně malá, takže k nárůstu momentu pohonu na zadanou hodnotu dochází sice s omezenou strmostí, ale relativně velmi rychle. Potom tudíž ve velice krátkém čase, řádově 10 msec, dosahuje zadaného momentu.

Výše popsané zapojení obvodu řízení proudu trakčního motoru vozidla závislé trakce při krátkodobých ztrátách napájecího napětí lze s výhodou použít pro řízení trolejbusů, tramvají a těch pohonů napájených stejnosměrným napětím, u nichž je možno počítat se ztrátami napájecího napětí opakujícími se ve velmi krátkých časových intervalech, které se vyskytují například při jízdě trakčních vozidel při námraze.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení obvodu pro řízení proudu trakčního motoru vozidla závislé trakce při krátkodobých ztrátách napájecího napětí, kde trakční motor je součástí trakčního pohonu s tyristorovým pulsním měničem a regulačními obvody, vyznačené tím, že vstup regulované hodnoty (a) regulačních obvodů (5) je přes zesilovač (4) imedančního přízpůsobení a první odpor (R_1) připojen na vstup (w) požadované hodnoty, k němuž je současně připojena katoda první diody (V_1), jejíž anoda je přes druhý odpor (R_2) a první kondenzátor (C_1) připojena k nulové svorce (c) regulačních obvodů (5), přičemž ke společnému bodu druhého odporu (R_2) a

prvního kondenzátoru (C_1) je katodou připojena druhá dioda (V_2), jejíž anoda je připojena ke vstupu zesilovače (4) imedančního přízpůsobení, k němuž je současně přes sériovou kombinaci nelineárního členu (3) a druhého kondenzátoru (C_2) připojena nulová svorka (c) regulačních obvodů (5), která je přes nulovou svorku (e) a napájecí svorku (d) spínače (1) připojena na vstup zesilovače (4) imedančního přízpůsobení, přičemž na ovládací vstup (f) spínače (1) je přes obvody (2) vyhodnocení napájecího napětí připojena svorka (U_N) napájecího napětí trakčního pohonu (6) s tyristorovým pulsním měničem.

