

ČESKOSLOVENSKÁ  
SOCIALISTICKÁ  
REPUBLIKA  
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

**261505**  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 01 F 7/18

(22) Prihlášené 22 01 86

(21) (PV 473-86.T)

(40) Zverejnené 15 07 88

(45) Vydané 15 05 89

(75)

Autor vynálezu

PLOSKOŇ ŠTEFAN ing., BUJŇÁČEK MARIÁN ing., PREŠOV

(54) Zapojenie elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov

1

2

Zapojenie elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov je vhodné pre napájanie elektromagnetických záťaží rôznych prvkov alebo zariadení, napr. pre relé, elektromagnetické uchopovacie hlavice priemyselných robotov a manipulátorov a pod. Podstata technického riešenia spočíva v pospájaní spínacích a impulzných elektronických obvodov pozostávajúcich z jedného PNP tranzistora, piatich NPN tranzistorov deviatich odporov, dvoch kondenzátorov, troch diód a elektromagnetu. Výhoda zapojenie elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov spočíva v tom, že umožňuje pri zapnutí zvýšeným prúdom rýchlejšie zmagnetizovanie elektromagnetu na požadovanú hodnotu pre vytvorenie nutnej príťažnej sily. Počas príťahu elektromagnetom preteká prúd nutný len na vytvorenie prídržnej sily. Pri vypnutí elektromagnetu zapojenie opačne polarizovaným prúdom umožňuje rýchlejšie odmagnetizovanie s odstránením remantného parazitného magnetizmu elektromagnetu.

Vynález sa týka zapojenia elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov vhodného pre napájanie elektromagnetických záťaží rôznych prvkov a zariadení, najmä pre uchopovacie hlavice priemyselných robotov a manipulátorov.

Z doteraz známych zapojení napájacích obvodov elektromagnetov sú také, ktoré využívajú buď kontaktné, alebo polovodičové spínače bez možnosti zrýchleného zmagnetizovania a odmagnetizovania elektromagnetov. Elektromagnety sú pri týchto zapojeniach napájané konštantným prúdom počas celej doby zmagnetizovania. Takéto riešenie kladie väčšie nároky na konštrukciu elektromagnetu z hľadiska teplotných režimov a použitých materiálov.

Uvedený nedostatok rieši zapojenie elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov podľa vynálezu, ktorého podstata spočíva v tom, že prvá vstupná svorka je spojená s prvým vývodom prvého odporu, ktorého druhý vývod je spojený s bázou prvého PNP tranzistora, ktorého emitor je spojený s kladnou zdrojovou svorkou a jeho kolektor je spojený súčasne s prvým vývodom štvrtého odporu, šiesteho odporu a deviateho odporu, pričom druhý vývod štvrtého odporu je spojený s bázou tretieho NPN tranzistora, ktorého emitor je spojený s prvou napájacou svorkou elektromagnetu a jeho kolektor je spojený súčasne s prvým vývodom piateho odporu a bázou štvrtého NPN tranzistora, ktorého emitor je spojený s prvou napájacou svorkou elektromagnetu a jeho kolektor je súčasne spojený s druhou vývodom piateho odporu, prvým vývodom prvého kondenzátora a katódou druhej diódy, ktorej anóda je spojená s kladným vývodom piateho odporu, prvým vývodom prvého kondenzátora je súčasne spojený s prvým vývodom tretieho odporu, anódou prvej diódy a emitorom druhého NPN tranzistora, ktorého kolektor je spojený s kladnou zdrojovou svorkou a jeho báza je spojená s katódou prvej diódy a prvým vývodom druhého odporu, ktorého druhý vývod je spojený s prvou napájacou svorkou elektromagnetu a druhý vývod tretieho odporu je spojený s druhou napájacou svorkou elektromagnetu, pričom kolektor piateho NPN tranzistora je spojený taktiež s prvou napájacou svorkou elektromagnetu, ktorého báza je spojená s druhým vývodom šiesteho odporu a emitor piateho NPN tranzistora je spojený s prvým vývodom siedmeho odporu, ktorého druhý vývod je súčasne spojený s anódou tretej diódy a prvým vývodom druhého kondenzátora, ktorého druhý vývod je spojený s kolektorom šiesteho NPN tranzistora, ktorého báza je spojená s druhým vývodom deviateho odporu, pričom ôsmy odpor je zapojený medzi kladnou zdrojovou svorkou a kolektorom šiesteho NPN tranzistora, pričom druhá vstupná svorka, druhá napájací svorka elektromagnetu, katóda tretej diódy a emitor šiesteho

NPN tranzistora sú spojené so zápornou zdrojovou svorkou.

Výhoda zapojenia elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov spočíva v tom, že pomocou polovodičových a pasívnych prvkov umožňuje pri zapnutí zvýšeným prúdom rýchlejšie zmagnetizovanie elektromagnetu na požadovanú hodnotu pre vytvorenie nutnej príťažlivej sily. Počas príťahu elektromagnetom preteká prúd nutný len na vytvorenie prídržnej sily. Pri vypnutí elektromagnetu zapojenie opačne polarizovaným prúdom umožňuje rýchlejšie odmagnetizovanie s odstránením remanentného parazitného magnetizmu elektromagnetu. Zapojenie elektronického napájacieho obvodu elektromagnetom podľa vynálezu umožňuje konštruovať elektromagnety menších rozmerov z menej kvalitných materiálov.

Podstata vynálezu bude ďalej objasnená pomocou priloženého výkresu, na ktorom je schéma zapojenia elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov.

V kludovom stave prvá vstupná svorka 3 je spojená s prvým odporom 21, ktorý druhým vývodom je spojený s bázou prvého PNP tranzistora 41, ktorého kolektor je spojený súčasne s prvými vývodmi odporov 24, 26, 29. Báza tretieho NPN tranzistora 43 je spojená s druhým vývodom štvrtého odporu 24, pričom kolektor tretieho NPN tranzistora 43 je spojený s bázou štvrtého NPN tranzistora 44, ktorého kolektor je súčasne spojený s piatym odporom 25, katódou druhej diódy 12 s prvým vývodom prvého kondenzátora 31. Emitory NPN tranzistorov 43, 44 a druhý vývod odporu 22 sú spojené s prvou napájacou svorkou 5 elektromagnetu 10. Prvý vývod odporu 22 je súčasne spojený s katódou prvej diódy 11 a bázou druhého NPN tranzistora 42, ktorého emitor je spojený s anódou prvej diódy 11, druhým vývodom prvého kondenzátora 31 a prvým vývodom tretieho odporu 23. Kolektor piateho NPN tranzistora 45 je spojený s prvou napájacou svorkou 5 elektromagnetu 10 a jeho báza je spojená s druhým vývodom šiesteho odporu 26. Emitor piateho NPN tranzistora 45 je spojený cez siedmy odpor 27 s anódou tretej diódy 13 a s druhým kondenzátorom 32, ktorého druhý vývod a prvý vývod ôsmeho odporu 28 je spojený s kolektorom šiesteho NPN tranzistora 46, ktorého báza je spojená s druhým vývodom deviateho odporu 29.

Druhý vývod tretieho odporu 23, druhá napájací svorka 6 elektromagnetu 10, katóda tretej diódy 13 a emitor šiesteho NPN tranzistora 46 sú spojené so zápornou zdrojovou svorkou 2. Kolektor druhého NPN tranzistora 42, anóda druhej diódy 12, druhý vývod ôsmeho odporu 28 a emitor prvého NPN tranzistora 41 sú spojené s kladnou zdrojovou svorkou 1.

V kludovom stave medzi výstupnými svor-

kami 3 a 4 je nízka napäťová úroveň, alebo svorky sú skratované. Potom prvý PNP tranzistor 41 je otvorený a otvorené sú aj NPN tranzistory 43, 45, 46. NPN tranzistory 42 a 44 sú zatvorené. Prvý kondenzátor 31 je nabitý s kladným potenciálom na vývode, ktorý je spojený s kolektorom štvrtého NPN tranzistora 44. Druhý kondenzátor 32 je vybitý.

Rozpojením vstupných svoriek 3, 4 alebo privedením na nich vysokú napäťovú úroveň s kladným potenciálom na prvú vstupnú svorku 3, prvý PNP tranzistor 41 sa zatvorí. Zatvorí sa taktiež tretí NPN tranzistor 43, čo spôsobí otvorenie štvrtého NPN tranzistora 44, čím začne elektromagnetom 10 pretekať prúd, ktorý na ňom vytvorí úbytok napätia s kladným potenciálom na prvej napájacej svorke 5. Tento úbytok otvorí druhý NPN tranzistor 42, čím sa prvý kondenzátor 31 vybije v obvode kladná zdrojová svorka 1, kolektor — emitor druhého NPN tranzistora 42, prvý kondenzátor 31, kolektor — emitor štvrtého NPN tranzistora 44, elektromagnet 10 a záporná zdrojová svorka 2. Počas vybíjania prvého kondenzátora 31 preteká zvýšený prúd elektromagnetom 10, čo spôsobuje jeho zrýchlené zmagnetizovanie a tým aj zvýšenie príťažnej sily. Po vybití prvého kondenzátora 31, elektromagnetom 10 preteká len napájací prúd taký, ktorý postačuje na vytvorenie prídržnej sily elektromagnetu 10. Pri zatvorení prvom PNP tranzistore 41 sú zatvorené taktiež NPN tranzistory 45 a 46.

V tomto stave sa druhý kondenzátor 32 nabíja v obvode kladná zdrojová svorka 1, ôsmy odpor 28, druhý kondenzátor 32, tretia dióda 13 a záporná zdrojová svorka 2

s kladným potenciálom na vývode spojeným s kolektorom šiesteho NPN tranzistora 46.

Pri zmene stavu na vstupných svorkách 3, 4 na nízku úroveň, alebo ich skratovaním prvý PNP tranzistor 41 sa zatvorí. Týmto sa otvorí tretí NPN tranzistor 43, čo spôsobí zatvorenie štvrtého NPN tranzistora 44 a elektromagnetom 10 prestane pretekať prúd od kladnej zdrojovej svorky 1, čím sa zatvorí aj druhý NPN tranzistor 42. Zatvorením prvého PNP tranzistora 41 otvára sa NPN tranzistory 43 a 46, čím sa začne vybíjať druhý kondenzátor 32 v obvode elektromagnet 10, kolektor — emitor piateho NPN tranzistora 45, siedmy odpor 27, druhý kondenzátor 32, kolektor — emitor šiesteho NPN tranzistora 46. Elektromagnetom 10 preteká opačný prúd ako preteká v predchádzajúcom stave, čo spôsobí zrýchlené odsmagnetizovanie elektromagnetu 10 a tým aj rýchlejšie zrušenie príťažnej sily a vytvorenie malej odpudivej sily.

Prvá dióda 11 chráni prechod báza — emitor druhého NPN tranzistora 42 proti záporným napäťovým špičkám, ktoré vznikajú pri vypnutí elektromagnetu 10. Diódy 12 a 13 zabezpečujú nabíjanie a vybíjanie kondenzátora 31 a 32 v požadovanom smere, ako to bolo popísané už predtým.

Zapojenie elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov podľa vynálezu je možné všeobecne použiť pre napájanie všetkých druhov elektromagnetov, najmä pre elektromagnety, ktoré sa používajú ako príťahové magnety. S výhodou zapojenie je možné využiť pri konštrukcii elektronických relé, čím sa dajú dosiahnuť vyššie technické parametre a účinky.

#### PREDMET VYNÁLEZU

Zapojenie elektronického napájacieho obvodu elektromagnetov pozostáva z kladnej a zápornej zdrojovej svorky, dvoch vstupných svoriek, dvoch napájacích svoriek elektromagnetu, troch diód, deviatich odporov, dvoch kondenzátorov, jedného PNP tranzistora a piatich NPN tranzistorov pospájaných tak, že vytvárajú spínacie a impulzné elektronické obvody vyznačené tým, že prvá vstupná svorka (3) je spojená s prvým vývodom prvého odporu (21), ktorého druhý vývod je spojený s bázou prvého PNP tranzistora (41), ktorého emitor je spojený s kladnou zdrojovou svorkou (1) a jeho kolektor je spojený súčasne s prvým vývodom štvrtého odporu (24), šiesteho odporu (26) a deviateho odporu (29), pričom druhý vývod štvrtého odporu (24) je spojený s bázou tretieho NPN tranzistora (43), ktorého emitor je spojený s prvou napájacou svorkou (5) elektromagnetu (10) a jeho kolektor je spojený súčasne s prvým vývodom piateho odporu (25) a bázou štvrtého NPN tranzistora (44), ktorého emitor

je spojený s prvou napájacou svorkou (5) elektromagnetu (10) a jeho kolektor je súčasne spojený s druhým vývodom piateho odporu (25), prvým vývodom prvého kondenzátora (31) a katódou druhej diódy (12), ktorej anóda je spojená s kladnou zdrojovou svorkou (1), pričom druhý vývod prvého kondenzátora (31) je súčasne spojený s prvým vývodom tretieho odporu (23), anódou prvej diódy (11) a emitorom druhého NPN tranzistora (42), ktorého kolektor je spojený s kladnou zdrojovou svorkou (1) a jeho báza je spojená s katódou prvej diódy (11) a prvým vývodom druhého odporu (22), ktorého druhý vývod je spojený s prvou napájacou svorkou (5) elektromagnetu (10) a druhý vývod tretieho odporu (23) je spojený s druhou napájacou svorkou (6) elektromagnetu (10), pričom kolektor piateho NPN tranzistora (45) je spojený taktiež s prvou napájacou svorkou (5) elektromagnetu (10), ktorého báza je spojená s druhým vývodom šiesteho odporu (26) a emitor piateho NPN tranzistora (45)

je spojený s prvým vývodom siedmeho odporu (27), ktorého druhý vývod je súčasne spojený s anódou tretej diódy (13) s prvým vývodom druhého kondenzátora (32), ktorého druhý vývod je spojený s kolektorom šiesteho NPN tranzistora (46), ktorého báza je spojená s druhým vývodom deviateho odporu (29), pričom ôsmy odpor (28) je za-

pojený medzi kladnú zdrojovú svorku (1) a kolektor šiesteho NPN tranzistora (46), pričom druhá vstupná svorka (4), druhá napájacia svorka (6) elektromagnetu (10), katóda tretej diódy (13) a emitor šiesteho NPN tranzistora (46) sú spojené so zápornou zdrojovou svorkou (2).

---

1 list výkresov

---

