



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 225731

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 04 82
(21) PV 2809-82

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 H 9/42

(40) Zveřejněno 27 05 83
(45) Vydáno 15 10 85

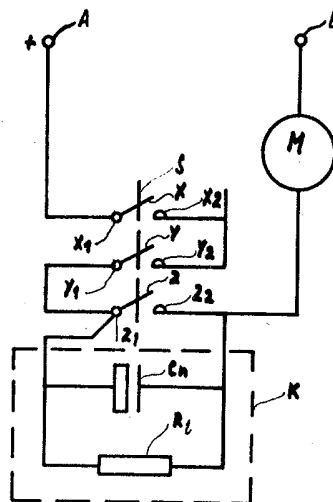
(75)
Autor vynálezu

NOVOTNÝ BOHUSLAV ing. dr. CSc.,
VODIČKA BOHUMIL ing. CSc., PRAHA

(54)

Zapojení pro spínání stejnosměrného induktivního spotřebiče
vícepólovým stykačem pro spínání střídavého proudu

Zapojení pro spínání stejnosměrného induktivního spotřebiče vícepólovým stykačem pro spínání střídavého proudu, jehož hlavní kontakty jsou zapojeny do série a alespoň k jedné dvojici svorek hlavních kontaktů je připojen paralelní obvod, sestávající z nelineární kapacity, nelineárního chemického odporu, případně lineárního chemického odporu. V obvodu spotřebiče, kde dochází k náhodné nebo pravidelné změně polarity spínaného proudu, jsou dvojici v protisměru zapojených paralelních obvodů předřazeny usměrňovací diódy. V obvodech s vyšším jmenovitým napětím nebo vyšší indukčností, jsou paralelní obvody připojeny ke dvěma dvojicím svorek hlavních kontaktů, nebo je paralelní obvod připojen ke svorkám dvou do série zapojených hlavních kontaktů.



OBR. 1

Vynález se týká zapojení umožňujícího spínání stejnosměrných induktivních spotřebičů stykači pro spínání střídavého proudu.

Elektromagnetické stykače jako nejčastěji používané výkonové prvky pro spínání elektrických spotřebičů, převážně motorů, jsou v současné době úzce specializovány. Mají odlišné koncepce hlavních kontaktních systémů pro spínání střídavého a stejnosměrného proudu. Konstrukce stykačů uváděné výrobcí jako vhodné pro spínání obou druhů proudů jsou velmi nákladné, výrobně neekonomické a provozně neefektivní. Rovněž výroba obou typů stykačů je mnohdy neúnosná.

Vzhledem k nejrozšířenějšímu použití střídavého proudu, je i většina elektromagnetických stykačů vyráběna pro spínání střídavého proudu. Konstrukce těchto stykačů jsou nejvíce propracované, výrobně a provozně jsou nejefektivnější. Jejich nevýhodou je velmi omezený vypínací proud při použití pro spínání stejnosměrných spotřebičů a proto nejsou pro širší použití vhodné.

Oblast použití stejnosměrného proudu je však poměrně široká, proto byly hledány způsoby jak uvedené nedostatky odstranit. Byly používány různé zhašecí obvody, obvykle RC, zapojené v sérii se stykačem a spotřebičem. Úspěchy však nebyly valné, neboť docházelo k vysokým přepětím a průřezům v důsledku linearit impedancí, zvláště kondenzátorů. Pro bezpečné zvládnutí magnetické energie vypínaného obvodu bylo třeba značně rozměrných prvků a řešení problému ovládnutí stejnosměrných spotřebičů stykači pro spínání střídavého proudu bylo neekonomické.

Uvedené nevýhody dosud známých řešení do značné míry snižuje zapojení podle vynálezu, kde alespoň k jedné dvojici svorek hlavních kontaktů vícepólového stykače ovládajícího spotřebič je připojen paralelní obvod sestávající z nelineární kapacity a lineárního ohmického odporu, případně nelineárního ohmického odporu. V případě, že dochází ke střídavé změně polarit spínaného proudu, jsou dvojice v protisměru zapojených paralelních obvodů předřazeny usměrňovací diody.

Zapojení podle vynálezu je znázorněno na přiloženém výkresu, kde obr. 1 představuje schéma zapojení spotřebiče, u něhož k jedné dvojici svorek hlavních kontaktů stykače je připojen paralelní obvod, obr. 2 znázorňuje paralelní obvod s nelineární kapacitou, nelineárním ohmickým odporem a předřazenou usměrňovací diodou, obr. 3 je zapojení stykače pro obvod ve kterém dochází ke změně polarit spínaného proudu, obr. 4 a 5 uvádí alternativní zapojení paralelního obvodu k několika dvojicím svorek hlavních kontaktů nebo několika do série zapojených dvojic svorek hlavních kontaktů.

Zapojení podle obr. 1 představuje spotřebič M připojený ke svorkám A , B zdroje stejnosměrného proudu, spínaný stykačem S , jehož svorky X_1 - X_2 , Y_1 - Y_2 , Z_1 - Z_2 hlavních kontaktů X , Y , Z jsou zapojeny do série. Ke svorkám Z_1 - Z_2 stykače S je připojen paralelní obvod K , sestávající z nelineární kapacity C_n a lineárního ohmického odporu R_1 .

Jako nelineární kapacity C_n je použito např. elektrolytického kondenzátoru, o němž je známo, že si chemickou cestou vytváří dielektrikum mezi polepy a má tu vlastnost, že při stoupajícím napětí se mnohonásobně zvyšuje jeho nabíjecí proud, takže z hlediska absorbované energie se docílí stejného efektu jako při použití lineární kapacity o řád vyšší. Paralelní lineární ohmický odpor R_1 zvyšuje svod kondenzátoru C_n a slouží k vybití jeho náboje. Opětovné zapnutí stykače S není provázáno vybíjecím proudem kondenzátoru C_n , což nastává v dosud známých a používaných sériových obvodech RC.

Velikost elektrolytického kondenzátoru C_n a lineárního ohmického odporu R_1 je volena tak, aby energie kondenzátoru C_n daná jmenovitými hodnotami napětí obvodu a kapacity byla např. pětinou energie dané indukčností L a vypínacího proudu i_0 podle vzorce

$$1/2 C_n \cdot U^2 = 0,2 \cdot 1/2 L \cdot i_0^2$$

Praktická hodnota elektrolytického kondenzátoru C_n bývá v rozmezí 400 až 1 600 MF. Hodnota lineárního ohmického odporu R_l je dána proudem, který jsou schopny vypnout kontakty X , Y stykače S , bez paralelního obvodu K a bývá to hodnota 10 až 100 Ohmů.

Pro zvýšení nelinearity paralelního obvodu K , což má vliv na zvýšení vypínací schopnosti stykače S , je podle obr. 2 použito vedle nelineární kapacity C_n nelineárního ohmického odporu R_n , typu ZnO. Jeho velikost je volena tak, aby zlom jeho napěťové charakteristiky byl v úrovni nebo nad hodnotou jmenovitého napětí spínaného obvodu. Aby bylo zabráněno nežádoucímu poškození elektrolytického kondenzátoru C_n při náhodné změně polaritý přiváděného stejnosměrného proudu, je paralelnímu obvodu K předřazena usměrňovací dioda D , spojená katodou N s kladným pólem elektrolytického kondenzátoru C_n .

Na obr. 3 je uvedeno zapojení spotřebiče M v obvodu, kde dochází ke střídavé změně polaritý spínaného proudu. Kontakty X , Y , Z stykače S jsou zapojeny do série a ke dvojici svorek X_1 - X_2 jsou připojeny v protisměru zapojené paralelní obvody K_1 , K_2 , jimž jsou předřazeny usměrňovací diody D_1 , D_2 .

Pro ovládání spotřebiče M o vyšším jmenovitém napětí, nebo vyšší indukčnosti obvodu, jsou podle zapojení na obr. 4 ke dvojicím svorek X_1 - X_2 a Z_1 - Z_2 stykače S připojeny paralelní obvody K_1 , K_2 .

Obr. 5 znázorňuje alternativu zapojení pro ovládání spotřebiče M v obvodu s vyšším jmenovitým napětím nebo vyšší indukčností stykačem S s kontakty X , Y , Z zapojenými do série, kde paralelní obvod K je připojen ke svorkám Y_2 a Z_2 . Paralelní obvod K sestává z nelineární kapacity C_n , nelineárního ohmického odporu R_n a lineárního ohmického odporu R_l . Použitím paralelního zapojení nelineárního ohmického odporu R_n a lineárního ohmického odporu R_l lze regulovat stupeň nelinearity paralelního obvodu K .

Zapojení pro spínání stejnosměrného induktivního spotřebiče podle vynálezu zvyšuje několikanásobně vypínací schopnost stykačů pro spínání střídavého proudu, použitých pro ovládání ve stejnosměrných obvodech tak, že mohou nahradit dovážené stykače pro spínání stejnosměrného proudu.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro spínání stejnosměrného induktivního spotřebiče vícepólovým stykačem pro spínání střídavého proudu, jehož hlavní kontakty jsou zapojeny do série, vyznačující se tím, že slespoň k jedné dvojici svorek (X_1 - X_2 , Y_1 - Y_2 , Z_1 - Z_2) hlavních kontaktů (X , Y , Z) stykače (S) ovládajícího spotřebič (M) je připojen paralelní obvod (K), sestávající z nelineární kapacity (C_n) a nelineárního ohmického odporu (R_n).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že paralelní obvod (K) sestává z nelineární kapacity (C_n) a lineárního ohmického odporu (R_l).

3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že paralelní obvod (K) sestává z nelineární kapacity (C_n), nelineárního ohmického odporu (R_n) a lineárního ohmického odporu (R_l).

4. Zapojení podle bodu 1, 2 nebo 3, vyznačující se tím, že paralelnímu obvodu (K) je předřazena usměrňovací dioda (D), zapojená katodou (N) k nelineární kapacitě (C_n).

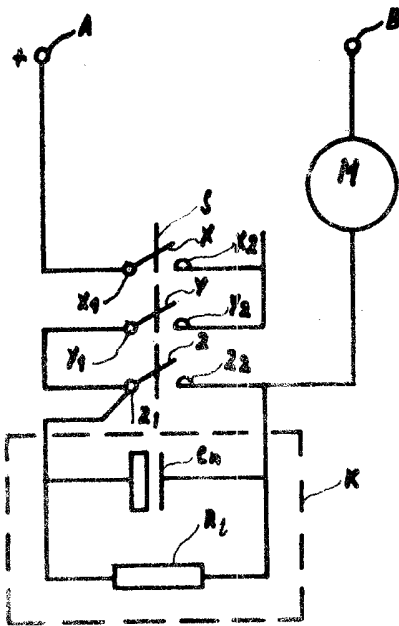
5. Zapojení podle bodu 1, 2 nebo 3, kdy v obvodu dochází ke střídavé změně polaritý spínaného proudu, vyznačující se tím, že dvojici v protisměru zapojených paralelních obvodů (K_1 , K_2) jsou předřazeny usměrňovací diody (D_1 , D_2).

6. Zapojení podle bodu 1, 2 nebo 3, vyznačující se tím, že paralelní obvod (K) je připojen k dvěma svorkám (Y_2 , Z_2) dvou hlavních kontaktů stykače (S).

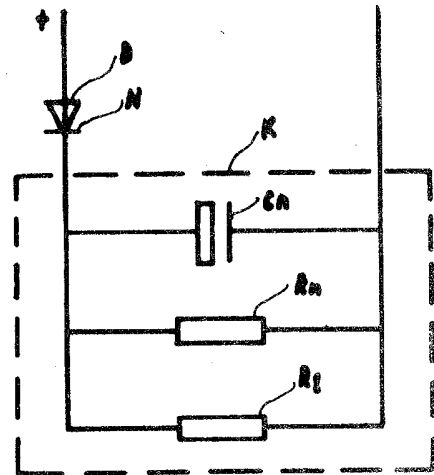
7. Zapojení podle bodu 1, 2 nebo 3, vyznačující se tím, že nelineární kapacitu (C_n) paralelního obvodu (K) tvoří elektrolytický kondenzátor kapacity 400 až 1 600 MF a lineární ohmický odpor (R_l) má hodnotu 10 až 100 Ohmů.

8. Zapojení podle bodu 1, 2 nebo 3, vyznačující se tím, že zlom napěťové charakteristiky nelineárního odporu (R_n) je v úrovni nebo nad hodnotou jmenovitého napětí spínaného obvodu spotřebiče (M).

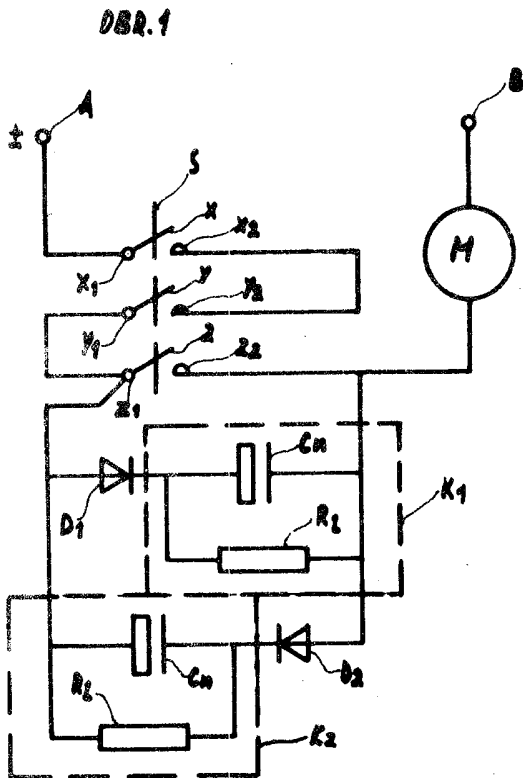
1 výkres



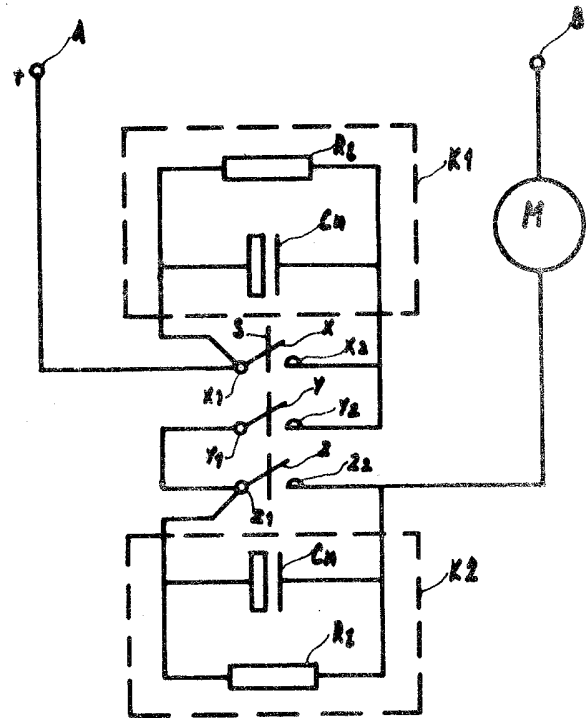
OBR.1



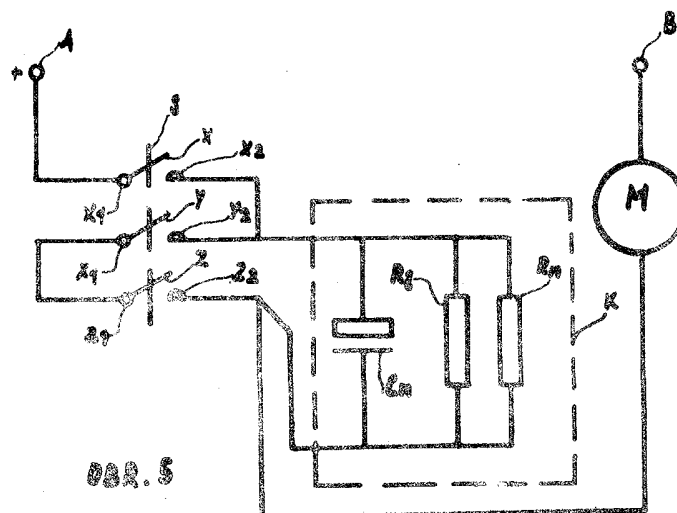
OBR.2



OBR.3



OBR.4



OBR.5