



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

230243
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 02 H 7/122

(22) Přihlášeno 21 03 83
(21) (PV 1934-83)

(40) Zveřejněno 28 10 83

(45) Vydáno 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

VALSA JURAJ ing. CSc., BRNO, DOSTÁL ZDENĚK ing. CSc., TIŠNOV

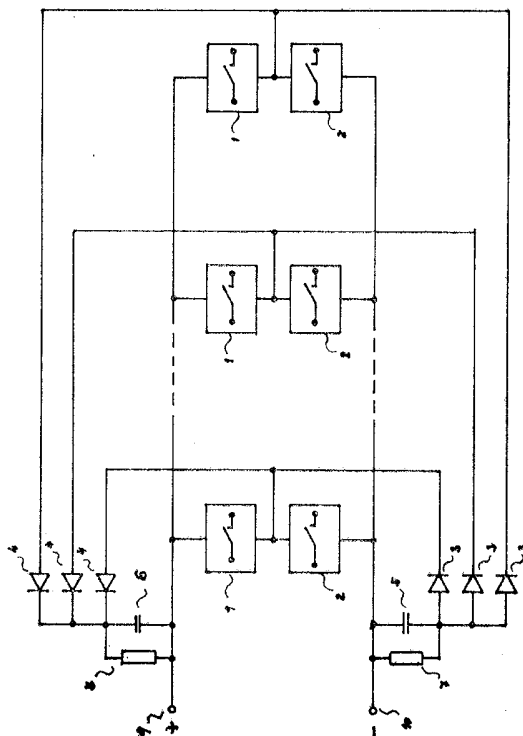
(54) Zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích

1

Vynález se týká zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích, zejména silové části statického měniče kmitočtu, uspořádaných v mostu střídače, jež každá větev je tvořena horním spínačem a dolním spínačem, zapojenými v sérii, kde horní spínač je druhým koncem připojen na kladnou svorku napájecího napětí mostu střídače a dolní spínač je druhým koncem připojen na zápornou svorku napájecího napětí mostu střídače, přičemž horní spínač i dolní spínač sestávají z alespoň jednoho výkonového polovodičového prvku.

Účelem vynálezu je vytvoření zapojení speciální přepětové ochrany výkonových polovodičových prvků s podstatně nižšími energetickými nároky, než je tomu u dosud užívaných typů zapojení. Uvedeného účelu se dosáhne vhodným uspořádáním RC obvodů, oddělených od výkonových polovodičových prvků diodami.

2



Vynález se týká zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích, zejména silové části statického měniče kmitočtu, uspořádaných v mostu střídače, jehož každá větev je tvořena horním spínačem a dolním spínačem, zapojeným v sérii, kde horní spínač je druhým koncem připojen na kladnou svorku napájecího napětí mostu střídače a dolní spínač je druhým koncem připojen na zápornou svorku napájecího napětí mostu střídače, přičemž horní spínač i dolní spínač sestávají z alespoň jednoho výkonového polovodičového prvku.

U dosud užívaných tyristorových střídačů v mostovém zapojení jsou pro omezení strmosti nárůstu blokovacího napětí k výkonovým tyristorům, jako výkonovým polovodičovým prvkům, paralelně zapojovány klasické RC ochranné obvody. Tyto ochranné obvody však dostatečně účinně nepotlačují překmitý napětí, které mohou nastat na osazených výkonových polovodičových prvcích, ať už jsou to v příslušných konkrétních případech tyristory, nebo výkonové tranzistory.

Jiné, v současnosti užívané ochranné obvody, jsou tzv. plovoucí ochrany, které sestávají z diod, kondenzátorů a odporů. Tyto ochranné obvody jsou značně ztrátové, neboť na těchto prvcích je zpravidla napětí, které je minimálně rovno napájecímu napětí mostu střídače.

V souhrnu lze tedy konstatovat, že známá zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích jsou energeticky značně nevýhodná, což se znatelně negativně projevuje ve snížené účinnosti celého zařízení. Snahou proto je nalézt vždy takovou přepětovou ochranu, která splňuje požadavky pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích a přitom nezpůsobí příliš vysoké zvýšení dodatečných ztrát.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že do místa spojení horních spínačů a dolních spínačů jsou připojeny katodou diody přepětové ochrany horních spínačů, k jejichž anodám je připojena jedním koncem paralelní kombinace jednoho jim společného kondenzátoru přepětové ochrany horních spínačů a jednoho jim společného odporu přepětové ochrany horních spínačů, připojená druhým koncem na zápornou svorku napájecího napětí mostu střídače, a do téhož místa spojení horních spínačů a dolních spínačů jsou připojeny anodou diody přepětové ochrany dolních spínačů, k jejichž katodám je připojena jedním koncem paralelní kombinace jednoho jim společného kondenzátoru přepětové ochrany dolních spínačů a jednoho jim společného odporu přepětové ochrany dolních spínačů, připojená druhým koncem na kladnou svorku napájecího napětí mostu střídače.

Řešení zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích podle vynálezu se docílí výrazného potlačení přepětových špiček na výkonových polovodičových prvcích, čímž se zvýší spolehlivost celého zařízení a sníží se napětové požadavky na výkonové polovodičové prvky, přičemž ztráty tohoto ochranného zapojení jsou minimální ve srovnání s dosud užívanými řešeními a jejich velikost je dána pouze vzniklým přepětím na výkonových polovodičových prvcích mostu střídače.

Na připojeném výkresu je znázorněno zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích podle vynálezu ve zjednodušeném blokovém uspořádání tří dvojic horních spínačů a dolních spínačů mostu střídače.

Zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích podle vynálezu je vytvořeno z volitelného počtu větví mostu střídače, z nichž každá větev je tvořena horním spínačem **1** a dolním spínačem **2**, zapojenými v sérii, přičemž horní spínač **1** i dolní spínač **2** mohou být představovány alespoň jedním výkonovým polovodičovým prvkem, jako například tyristorem, nebo výkonovým tranzistorem. Horní spínač **1** je svým druhým koncem připojen na kladnou svorku **9** napájecího napětí mostu střídače a dolní spínač **2** je svým druhým koncem připojen na zápornou svorku **10** napájecího napětí mostu střídače. Do místa spojení horního spínače **1** a dolního spínače **2** každé větve mostu střídače je připojena katodou této větvi příslušná dioda **3** přepětové ochrany horního spínače **1**. Tyto diody **3** přepětové ochrany horních spínačů **1** jsou připojeny anodami k jednomu konci paralelní kombinace jednoho jim společného kondenzátoru **5** přepětové ochrany horních spínačů **1** a jednoho jim společného odporu **7** přepětové ochrany horních spínačů **1**. Druhý konec této paralelní kombinace je připojen na zápornou svorku **10** napájecího napětí mostu střídače.

Do téhož místa spojení horního spínače **1** a dolního spínače **2** každé větve mostu střídače je připojena anodou této větvi příslušná dioda **4** přepětové ochrany dolního spínače **2**. Tyto diody **4** přepětové ochrany dolních spínačů **2** jsou připojeny katodami k jednomu konci paralelní kombinace jednoho jim společného kondenzátoru **6** přepětové ochrany dolních spínačů **2** a jednoho jim společného odporu **8** přepětové ochrany dolních spínačů **2**. Druhý konec této paralelní kombinace je pak připojen na kladnou svorku **9** napájecího napětí mostu střídače.

Princip činnosti zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích podle vynálezu je následující.

Předpokládá se, že například na dolním spínači **2** jedné větve mostu střídače vznikne napětí, které je vyšší než napájecí napětí mostu střídače. V tomto případě se otevře

této větvi příslušná dioda 4 přepětové ochrany dolního spínače 2 a kondenzátor 6 přepětové ochrany dolních spínačů 2 se nabíjí napětím, jehož velikost je dána rozdílem napětí na tomto nesepnutém dolním spínači 2, představovaným například tyristorem nebo výkonovým tranzistorem, a velikostí napájecího napětí mostu střídače. Po odeznění tohoto přepětí na dolním spínači 2 se tato dioda 4 přepětové ochrany dolního spínače 2 uzavře a kondenzátor 6 přepětové ochrany dolních spínačů 2 se vybíjí přes k němu paralelně připojený odpor 8 přepětové o-

chrany dolních spínačů 2. Stejná činnost nastává při přepětí na kterémkoliv z dolních spínačů 2 mostu střídače.

Obdobným způsobem pracuje zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích podle vynálezu v případě vzniku přepětí na horních spínačích 1, kde se otevírají příslušné diody 3 přepětové ochrany horních spínačů 1 a nabíjí se kondenzátor 5 přepětové ochrany horních spínačů 1, který se vybíjí přes odpor 7 přepětové ochrany horních spínačů 1.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro omezení přepětí na výkonových polovodičových prvcích, zejména silové části statického měniče kmitočtu, uspořádaných v mostu střídače, jehož každá větev je tvořena horním spínačem a dolním spínačem, zapojeným v sérii, kde horní spínač je druhým koncem připojen na kladnou svorku napájecího napětí mostu střídače a dolní spínač je druhým koncem připojen na zápornou svorku napájecího napětí mostu střídače, přičemž horní spínač i dolní spínač sestávají z alespoň jednoho výkonového polovodičového prvku, vyznačující se tím, že do místa spojení horních spínačů (1) a dolních spínačů (2) jsou připojeny katodou diody (3) přepětové ochrany horních spínačů (1), k jejich anodám je připojena jedním

koncem paralelní kombinace jednoho jím společného kondenzátoru (5) přepětové ochrany horních spínačů (1) a jednoho jím společného odporu (7) přepětové ochrany horních spínačů (1), připojená druhým koncem na zápornou svorku (10) napájecího napětí mostu střídače, a do téhož místa spojení horních spínačů (1) a dolních spínačů (2) jsou připojeny anodou diody (4) přepětové ochrany dolních spínačů (2), k jejichž katodám je připojena jedním koncem paralelní kombinace jednoho jím společného kondenzátoru (6) přepětové ochrany dolních spínačů (2) a jednoho jím společného odporu (8) přepětové ochrany dolních spínačů (2), připojená druhým koncem na kladnou svorku (9) napájecího napětí mostu střídače.

