



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239602

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

H 02 M 7/12

(22) Přihlášeno 31 03 82

(21) PV 2294-82

(40) Zveřejněno 13 06 85

(45) Vydáno 16 03 87

(75)

Autor vynálezu

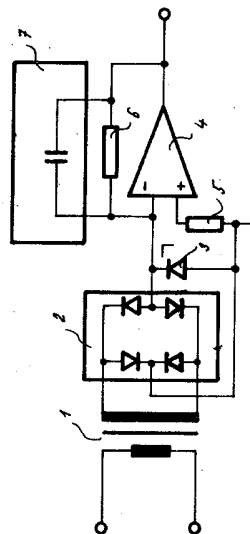
BOHATA SVATOPLUK ing., BRNO

(54) Zapojení aktivního převodníku střídavého proudu na stejnosměrné napětí

Zapojení řeší problém malého přesného čidla střídavého proudu s převodem na stejnosměrné napětí.

Zapojení podle řešení je tedy připojení sekundárního vinutí jednocestného proudového transformátoru ke vstupu diodového můstkového usměrňovače, přičemž jeho primární vinutí je vřazeno v měřeném proudovém okruhu. Výstupy můstkového usměrňovače, k jehož kladnému výstupu je připojena katoda a k zápornému výstupu anoda Zenerovy diody, jsou připojeny mezi invertující a neinvertující vstupy operačního zesilovače. Jeho výstup, který je současně výstupem převodníku, je připojen přes zpětnovazební odpor a filtrační člen se svým invertujícím vstupem.

Druhá možnost zapojení se liší tím, že sekundární vinutí transformátoru je dvojicí svých vnějších vývodů připojeno přes diodový dvoucestný usměrňovač k jednomu pólu Zenerovy diody, zatímco druhý pól Zenerovy diody je spojen se středním vývodem vinutí přímo.



Vynález řeší problém malého přesného čidla střídavého proudu s převodem na stejnosměrné napětí.

Zapojení může být použito pro ovládání motorů, ventilátorů a u kondenzátorů výměníků.

V regulačních obvodech, kdy je výkon regulován například tyristorovými akčními členy, bývá nezbytné snímat velikost střídavého proudu a jeho současné převedení na stejnosměrný signál, který je pak zpracováván v regulačních obvodech. Dosud se tento signál běžně získával tak, že v proudovém obvodu byl zařazen primár proudového transformátoru, k jehož sekundáru byl připojen můstkový usměrňovač s lineárním zatěžovacím odporem. Zatěžovací odpor a proudový převod transformátoru určovaly výstupní napětí převodníku a jeho frekvenční přenos. Tím byla dána i potřebná výkonová velikost proudového transformátoru. Pro regulační účely je také často třeba tento stejnosměrný signál, který odpovídá střední velikosti střídavého proudu dále upravovat z pulsního tvaru na vyhlazený stejnosměrný. Na výstup převodníku pak musí být proto připojeny pasivní nebo aktivní vyhlazovací filtry podle požadovaného stupně filtrace a dalšího přenosu. Pro tento účel se běžně používá výstupní napětí z převodníku 10 V a tím je dána i potřebná výkonová velikost proudového transformátoru.

Shora uvedené nevýhody odstraňuje zapojení aktivního převodníku střídavého proudu na stejnosměrné napětí podle vynálezu, které je založeno na tom, že usměrňovač převodníku nepracuje do lineárního zatěžovacího odporu, ale do invertujícího vstupu operačního zesilovače, který zajišťuje vlastně nulovou hodnotu pracovního odporu a může současně sloužit s přídavnými R-C členy i jako aktivní filtr.

Podstatou zapojení podle vynálezu je tedy připojení sekundáru jednocestného proudového transformátoru ke vstupu diodového můstkového usměrňovače, přičemž jeho primár je vázán v měřeném proudovém okruhu. Výstupy můstkového usměrňovače, k jehož kladnému výstupu je připojena katoda a k zápornému výstupu anoda Zenerovy diody, jsou připojeny mezi invertující a neinvertující vstupy operačního zesilovače. Jeho výstup, který je současně výstupem převodníku, je připojen přes zpětnovazební odpor a filtrační člen se svým invertujícím vstupem.

Druhá možnost zapojení se liší tím, že sekundární vinutí transformátoru je dvojicí svých vnějších vývodů připojeno přes diodový dvoucestný usměrňovač k jednomu pólu Zenerovy diody, zatímco druhý pól Zenerovy diody je spojen se středním vývodem vinutí přímo.

Hlavní předností zapojení je, že přenos výkonu přes proudový transformátor je velmi nízký, neboť potřebný přenášený výkon je dán pouze ztrátami na usměrňovacích diodách. Proto je v tomto případě výhodnější použít například spínací germaniové diody jak v můstkovém zapojení, tak i v dvoucestném usměrňovači. Zapojení umožňuje, aby proudový transformátor byl velmi malý i při současně dobrém přenosu.

Příkladná zapojení aktivního převodníku střídavého proudu na stejnosměrné napětí podle vynálezu jsou dále schematicky znázorněna na přiloženém výkresu. Na obr. 1 je transformátor s jednocestným primárním vinutím, na obr. 2 je transformátor s dvojitým sekundárním vinutím.

Primární vinutí proudového transformátoru 1 je zapojeno do obvodu, v němž má být snímán střídavý proud. Sekundární vinutí transformátoru je připojeno ke vstupu můstkového usměrňovače 2. K jeho kladnému výstupu je pak připojena katoda a k zápornému anoda Zenerovy diody 3. Jeden z výstupů usměrňovače je také spojen s invertujícím vstupem operačního zesilovače 4 a druhý přes symetrizační odpor 5 s neinvertujícím. Mezi výstup operačního zesilovače 4 a jeho invertující vstup je zapojen zpětnovazební odpor 6 a případný filtrační člen 7. Na obr. 2 se zapojení liší tím, že sekundární vinutí transformátoru 11 je dvojicí svých vnějších vývodů připojeno k dvoucestnému usměrňovači 12, zatímco střed sekundárního vinutí je spojen s anodou Zenerovy diody 3 přímo.

Funkce zapojení je následující:

Proudový signál v primáru proudového transformátoru 1 je podle transformačního převodu převeden a usměrněn usměrňovačem 2. Toto usměrněné napětí pak vybudí vstup operačního zesilovače 4 tak, aby na jeho výstupu vzniklo napětí, které ve zpětnovazebním odporu 6 vyvolá opačný proud o stejné velikosti, jaký vychází z výstupu usměrňovače 2. Tím je dosaženo, že velikost výstupního napětí ze zesilovače je přímo úměrná absolutní velikosti střídavého proudu primárního obvodu, přičemž výstup usměrňovače 2 pracuje vlastně do nulového odporu. Filtreační člen 7, který může být zapojen paralelně ke zpětnovazebnímu odporu 6, upravuje výstupní napětí převodníku.

Funkce zapojení podle obr. 2 je obdobná a má oproti zapojení s můstkovým usměrňovačem na obr. 1 pouze tu výhodu, že v sekundárním proudovém transformátoru je vřazen vždy pouze jeden diodový přechod a transformátor tedy může být navržen ještě na nižší výkonovou ztrátu.

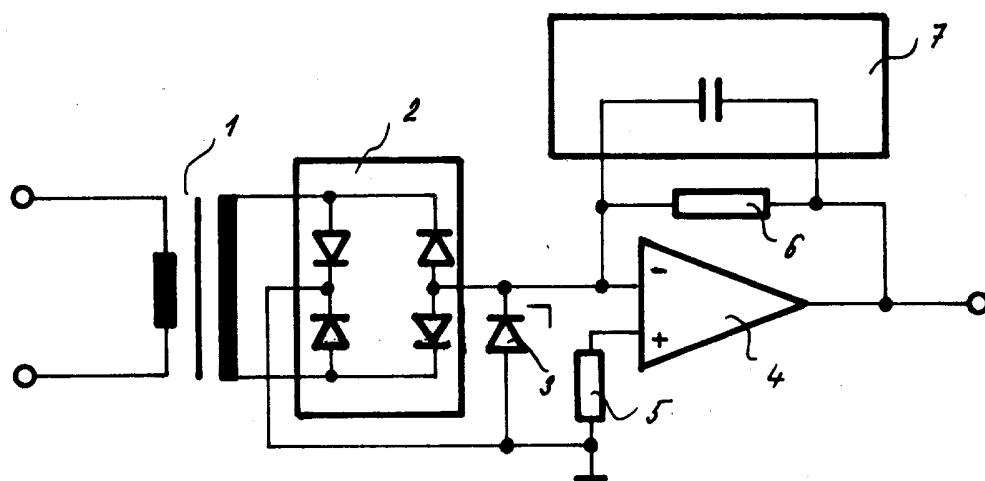
Zenerova dioda 3 má v obou zapojeních funkci omezovače napětí na vstupech operačního zesilovače 4 a napěťové ochrany sekundárního vinutí proudového transformátoru 1 a 11 v těch případech, že není operační zesilovač 4 v činnosti a primárním obvodem transformátoru 1 protéká proud. Její napětí je voleno tak, aby bylo o málo vyšší než je součet úbytků napětí na přechodech usměrňovacích diod v propustném směru, tedy např. na hodnotu 3 V.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

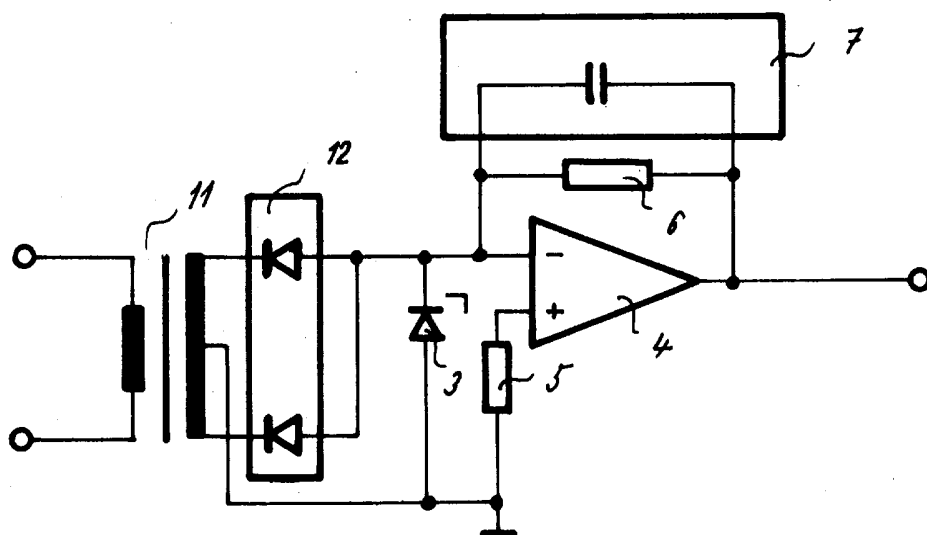
1. Zapojení aktivního převodníku střídavého proudu na stejnosměrné napětí vyznačené tím, že sekundární vinutí jednocestného proudového transformátoru (1) je připojeno ke vstupu diodového můstkového usměrňovače (2), přičemž jeho primární vinutí je vřazeno v měřeném proudovém okruhu, zatímco výstupy můstkového usměrňovače (2), k jehož kladnému výstupu je připojena katoda a k zápornému výstupu anoda Zenerovy diody (3), jsou připojeny mezi invertující a neinvertující vstupy operačního zesilovače (4), jehož výstup, který je současně výstupem převodníku, je připojen přes zpětnovazební odpor (6), a filtrační člen (7) se svým invertujícím vstupem.

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že proudový měřicí transformátor má dvojité sekundární vinutí, jehož výstup je připojen přes diodový dvoucestný usměrňovač (12) k jednomu polu Zenerovy diody (3), zatímco druhý pól Zenerovy diody (3) je spojen se středním vývodem vinutí.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2