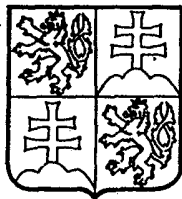


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(21) PV 8190-87.C
(22) Přihlášeno 16 11 87

(40) Zveřejněno 13 10 89
(45) Vydáno 12 02 91

269 935

(11)

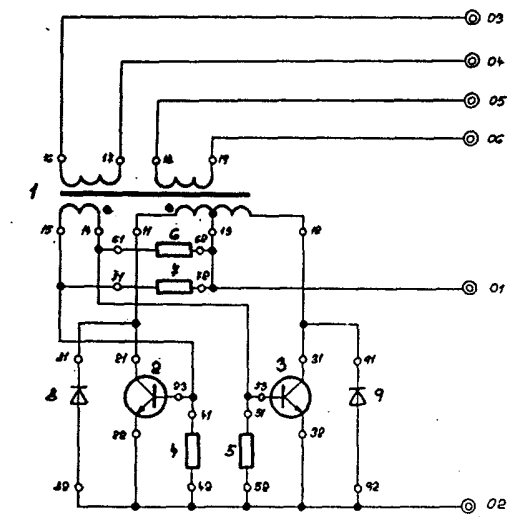
(13) 81

(51) Int. Cl.⁴
H 03 K 3/00

(75) Autor vynálezu PAZDERNÍK KAREL ing., ROŽMITÁL POD TŘEMŠÍNEM

(54) Zapojení generátoru galvanicky odděleného napětí pravoúhlého průběhu

(57) Zapojení spadá do oblasti měřicí a řídicí elektroniky a využívá se k ovládání spínacích prvků v měničích stejnosměrného signálu. Obsahuje transformátor (1), jehož primární vinutí je prvním a druhým vývodem (11, 12) spojeno s kolektory prvního a druhého tranzistoru (2, 3) a s první a druhou diodou (8, 9) a středním vývodem (13) je spojeno s první vstupní svorkou (01) napájecího napětí. Vazební vinutí transformátoru (1) je připojeno na první až čtvrtý odpor (4 až 7) a na báze prvního a druhého tranzistoru (2, 3). První sekundární vinutí transformátoru (1) je spojeno s první a druhou výstupní svorkou (03, 04) prvního ovládacího napětí a druhé sekundární vinutí je spojeno s první a druhou výstupní svorkou (05, 06) druhého ovládacího napětí. Druhá vstupní svorka (02) napájecího napětí je spojena s anodou první diody (8), s emitorem prvního tranzistoru (2), s druhým příívodem (42) prvního odporu (4), s druhým příívodem (52) druhého odporu (5), s emitorem druhého tranzistoru (3) a s anodou druhé diody (9).



Vynález se týká zapojení generátoru galvanicky odděleného napětí pravoúhlého průběhu o vysoké strmosti nástupních a sestupných hran, zejména pro ovládání spínacích prvků v galvanických oddělovačích stejnosměrných signálů. Zapojení umožňuje rychlé ovládání spínacích prvků v obvodech pro přeměnu stejnosměrného signálu na střídavý a zpět. Vysoká strmost nástupních a sestupných hran má přímý vliv na dosažení vysoké přesnosti převodu.

Přesnost měření fyzikálních a technologických veličin při provozu elektrárenských bloků je mimořádně významná záležitost, která má přímý vliv na ekonomii provozu, kvalitu regulace vybraných okruhů a bezpečnost provozu elektráren. Naměřené hodnoty z technologického provozu se přenášejí jako stejnosměrný signál po galvanicky oddělených trasách pro dosažení odolnosti proti elektromagnetickému rušení. V galvanických oddělovačích stejnosměrných signálů se pro ovládání spínacích prvků používají generátory galvanicky odděleného napětí pravoúhlého průběhu realizované jako klasické měniče. Nevýhodou tohoto uspořádání je malá strmost nástupních a sestupných hran ovládacího napětí, což se negativně projevuje na dosažení přesnosti odděleného signálu.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení generátoru galvanicky odděleného napětí pravoúhlého průběhu o vysoké strmosti nástupních a sestupných hran podle vynálezu, obsahující transformátor, dva tranzistory, čtyři odpory a dvě diody, přičemž první a druhá výstupní svorka prvního ovládacího napětí jsou spojeny s vývody prvního sekundárního vinutí a první a druhá výstupní svorka druhého ovládacího napětí jsou spojeny s vývody druhého sekundárního vinutí transformátoru, zatímco druhá vstupní svorka napájecího napětí je spojena s anodami první a druhé diody a s emitory prvního a druhého tranzistoru, kde kolektor prvního tranzistoru je spojen s katodou první diody a s prvním vývodem primárního vinutí tranzistoru a kolektor druhého tranzistoru je spojen s katodou druhé diody a s druhým vývodem primárního vinutí transformátoru, kdežto první vstupní svorka napájecího napětí je napojena na střední vývod primárního vinutí transformátoru. Podstata vynálezu spočívá v tom, že střední vývod transformátoru je spojen s druhým příívodem třetího odporu a s druhým příívodem čtvrtého odporu. První příívod čtvrtého odporu je spojen s druhým vývodem vazebního vinutí transformátoru, jehož první vývod je spojen s prvním příívodem třetího odporu, sází druhého tranzistoru a s prvním příívodem druhého odporu. Druhý příívod druhého odporu je spojen s druhou vstupní svorkou napájecího napětí, která je současně spojena s druhým příívodem prvního odporu. První příívod prvního odporu je spojen sází prvního tranzistoru, s prvním příívodem čtvrtého odporu a s druhým vývodem vazebního vinutí transformátoru.

Výhodou zapojení generátoru je, že vazební vinutí neobsahuje střední odbočku, což má za následek nižší pracnost výroby transformátoru, dále necitlivost na zvlnění napájecího napětí a obvodová jednoduchost. Lze jej využít všude tam, kde je třeba mít k dispozici galvanicky oddělené napětí pravoúhlého průběhu o vysoké strmosti nástupních a sestupných hran zejména pro ovládání spínacích prvků v galvanických oddělovačích stejnosměrného signálu.

Příklad zapojení generátoru galvanicky odděleného napětí pravoúhlého průběhu je znázorněn na schématu.

Zapojení generátoru galvanicky odděleného napětí pravoúhlého průběhu podle vynálezu obsahuje transformátor 1, první a druhý tranzistor 2, 3, první až čtvrtý odpor 4, 5, 6, 7 a první a druhou diodu 8, 9. První vstupní svorka 01 napájecího napětí je spojena jednak se středním vývodem 13 primárního vinutí transformátoru 1, jednak s druhým příívodem 62 třetího odporu 6 a druhým příívodem 72 čtvrtého odporu 7. První vývod 11 primárního vinutí transformátoru 1 je spojen s kolektorem 21 prvního tranzistoru 2 a katodou 81 první diody 8. Druhý vývod 12 primárního vinutí transformátoru 1 je spojen s kolektorem 31 druhého tranzistoru 3 a katodou 91 druhé diody 9. První vývod 14 vazebního vinutí transformátoru 1 je spojen jednak s prvním příívodem 61 třetího odporu 6, jednak sází 33 druhého tranzistoru 3 a prvním příívodem 51 druhého odporu 5. Druhý vývod vazebního vinutí 15 transformátoru 1 je spojen jednak s prvním příívodem 71 čtvrtého odporu

ru 7, jednak s bází 23 prvního tranzistoru 2 a s prvním příívodem 41 prvního odporu 4. Druhá vstupní svorka 02 je spojena s anodou 82 první diody 8, s emitorem 22 prvního tranzistoru 2, s druhým příívodem 42 prvního odporu 4, s druhým příívodem 52 druhého odporu 5, s emitorem 32 druhého tranzistoru 3 a s anodou 92 druhé diody 9. První vývod 16 prvního sekundárního vinutí transformátoru 1 je spojen s první výstupní svorkou 03 prvního ovládacího napětí. Druhý vývod 17 prvního sekundárního vinutí transformátoru 1 je spojen s druhou výstupní svorkou 04 prvního ovládacího napětí. První vývod 18 druhého sekundárního vinutí transformátoru 1 je spojen s první výstupní svorkou 05 druhého ovládacího napětí. Druhý vývod 19 druhého sekundárního vinutí transformátoru 1 je spojen s druhou výstupní svorkou 06 druhého ovládacího napětí.

Jednotlivé prvky lze charakterizovat takto: transformátor 1 je běžný transformátor na hrníčkovém jádře. První a druhý tranzistor 2, 3 jsou běžné tranzistory NPN. První až čtvrtý odpor 4, 5, 6, 7 jsou běžné odpory. První a druhá dioda 8, 9 jsou rychlé spínací diody.

Je-li na první vstupní svorku 01 a druhou vstupní svorku 02 připojeno napájecí napětí, pak úbytek napětí, který je odebírán z prvního příívodu 41 prvního odporu 4 a z prvního příívodu 51 druhého odporu 5, vytvoří kladné napětí na bázi 23 prvního tranzistoru 2 a na bázi 33 druhého tranzistoru 3. Jelikož ani tranzistory 2, 3, ani sekce primárního vinutí transformátoru 1 nemohou být zcela shodné, bude se vždy proud jednoho tranzistoru lišit od druhého. Takto vzniklá nerovnoměrnost obou primárních vinutí způsobí určitý výsledný magnetický tok v jádře transformátoru 1. Vznik toku indukuje elektrické napětí na všech vinutích transformátoru 1. Galvanicky oddělená napětí na sekundárních vinutích slouží k ovládní spínacích prvků v galvanických oddělovačích stejnosměrného signálu. Smysl primárního a zpětnovazebního vinutí transformátoru 1 je uspořádán tak, aby byla vytvořena kladná zpětná vazba. Potom tranzistor, jímž procházel při připojení napájecího napětí větší proud, se zcela otevře a druhý uzavře. Když je otevřen první tranzistor 2 a uzavřen druhý tranzistor 3, je na bázi 22 prvního tranzistoru 2 kladné napětí a na bázi 32 druhého tranzistoru 3 napětí záporné. Otevřením prvního tranzistoru 2 se připojí mezi vývody 11 a 13 primárního vinutí transformátoru 1 téměř plné napájecí napětí. Vznikne tak proud protékající otevřeným kolektorem 21 prvního tranzistoru 2, který bude lineárně narůstat až do maximální hodnoty. Maximální hodnota proudu kolektoru 21 prvního tranzistoru 2 je určena proudovým zasilovacím činitelem tranzistoru, velikostí napětí na zpětnovazebním vinutí transformátoru 1 a ohmickou hodnotou paralelní kombinace druhého a třetího odporu 5, 6. Po dosažení maximální hodnoty kolektorového proudu se zastaví jeho další růst, čímž nastává prudký pokles elektrického napětí ve zpětnovazebním vinutí transformátoru 1 k nulové hodnotě. Začne se zmenšovat proud do báze 23 prvního tranzistoru 2, a tím i magnetický tok. Ve zpětnovazebním vinutí transformátoru 1 se znovu začne indukovat elektrické napětí, avšak bude mít opačnou polaritu. To znamená, že báze 23 prvního tranzistoru 2 bude mít záporné napětí a báze 33 druhého tranzistoru 3 kladné. Vzhledem k tomu, že proud ze zpětnovazebního vinutí transformátoru 1 se uzavírá přes otevírající se přechod báze 33 - emitor 32 druhého tranzistoru 3 a uzavírající se přechod báze 23 - emitor 22 prvního tranzistoru 2, působí zbytkový náboj v bázi 23 prvního tranzistoru 2 jako derivační kapacita pro bázi 32 druhého tranzistoru 3. Proto se velmi urychlí uzavření prvního tranzistoru 2 a otevření druhého tranzistoru 3. Tím, že se otevřel kolektor 31 druhého tranzistoru 3, připojí se napájecí napětí mezi střední vývod 12 primárního vinutí transformátoru 1. Část energie nahromaděná v magnetickém poli transformátoru 1 se vrací zpět do zdroje napájecího napětí, připojeného k vstupním svorkám 01 a 02 přes druhou diodu 8. Když je otevřen druhý tranzistor 3, zůstává postup změny toku i proudu stejný, jako když byl otevřen první tranzistor 2. Rozdíl je pouze v tom, že magnetický tok v jádře transformátoru 1 se mění v opačném směru a že proud procházející mezi středním vývodem 13 a druhým vývodem 12 primárního vinutí transformátoru 1 má opačný směr. Jakmile se jádro nasytí a dosáhne mezní hodnoty proudu kolektoru 31 druhého tranzistoru 3, tranzistory se znovu otevřou. Dále se tento pochod opakuje.

Použije-li se v zapojení více párů sekundárního vinutí transformátoru 1, může generátor ovládat několik galvanických oddělovačů stejnosměrného napětí současně.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení generátoru galvanicky odděleného napětí pravoúhlého průběhu o vysoké strmosti nástupních a sestupných hran, zejména pro ovládání spínacích prvků v galvanických oddělovačích stejnosměrného signálu, obsahující transformátor, dva tranzistory, čtyři odpory a dvě diody, přičemž první a druhá výstupní svorka prvního ovládacího napětí jsou spojeny s vývody prvního sekundárního vinutí a první a druhá výstupní svorka druhého ovládacího napětí jsou spojeny s vývody druhého sekundárního vinutí transformátoru, kdežto druhá vstupní svorka napájecího napětí je spojena s anodami první a druhé diody a s emitory prvního a druhého tranzistoru, kde kolektor prvního tranzistoru je spojen s katodou první diody a s prvním vývodem primárního vinutí tranzistoru a kolektor druhého tranzistoru je spojen s katodou druhé diody a s druhým vývodem primárního vinutí transformátoru, zatímco první vstupní svorka napájecího napětí je napojena na střední vývod primárního vinutí transformátoru, vyznačené tím, že střední vývod (13) transformátoru (1) je spojen s druhým přívodem (62) třetího odporu (6) a s druhým přívodem (72) čtvrtého odporu (7), jehož první přívod (71) je spojen s druhým vývodem (15) vazebního vinutí transformátoru (1), jehož první vývod (14) je spojen s prvním přívodem (61) třetího odporu (6), sází druhého tranzistoru (3) a s prvním přívodem druhého odporu (5), jehož druhý přívod (52) je spojen s druhou vstupní svorkou (02) napájecího napětí, která je současně spojena s druhým přívodem (42) prvního odporu (4), jehož první přívod (41) je spojen sází prvního tranzistoru (2), s prvním přívodem (71) čtvrtého odporu (7) a s druhým vývodem (15) vazebního vinutí transformátoru (1).

1 výkres

CS 269 935 B1

