



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

267 029

(21) PV 4427 - 88.U
(22) Přihlášeno 24 06 88

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
G 05 F 1/10

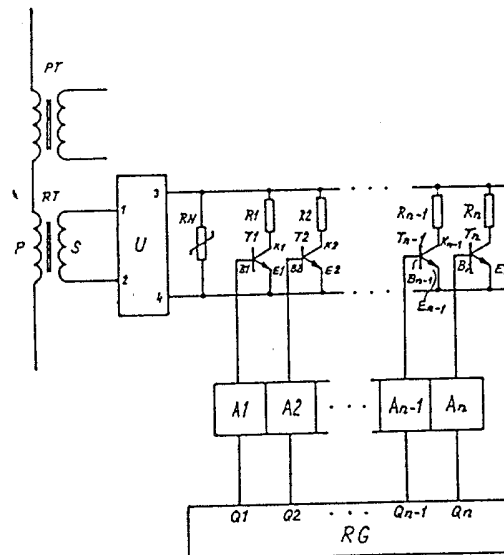
(40) Zveřejněno 12 05 89
(45) Vydáno 30 06 90

(75)
Autor vynálezu

PODZIMEK OLDŘICH ing. CSc., PRAHA

(54) Obvod pro řízení hodnoty impedance

(57) Obvod pro řízení hodnoty impedance zapojené do série s primárním vinutím napájecího transformátoru se používá pro řízení napětí na sekundární straně napájecího transformátoru. Podstata řešení spočívá v tom, že proměnná impedance je tvořena řídicím transformátorem, jehož primární vinutí je zapojeno do série s primárním vinutím napájecího transformátoru a sekundární vinutí je zapojeno přes usměrňovač na n stupňů paralelně zapojených zatěžovacích odporů, z nichž každý je samostatně spínán spínacím tranzistorem, který je přímo nebo přes proudový zesilovač ovládán číslicovým výstupem regulátoru. Změna hodnoty impedance je při změně o jeden stupeň odporové zátěže natolik malá, že se neprojeví negativně na sinusovém průběhu zkušební napětí.



Předložený vynález se týká obvodu pro řízení hodnoty impedance, vhodné zejména pro výkonové regulovatelné zdroje napětí, kde jako akční člen se používá proměnná impedance zapojená do série s převodním transformátorem.

Výkonové regulovatelné zdroje, u kterých se požaduje minimální obsah vyšších harmonických napětí, jsou většinou řešeny tak, že primární vinutí převodního transformátoru je připojeno na napájecí síť přes vhodný akční člen, kterým může být regulační autotransformátor, sériový odpor, nebo proměnná impedance. Fázově řízené akční členy nejsou vhodné z důvodu obsahu vyšších harmonických napětí.

Je známé řešení výkonového obvodu, kde proměnná impedance je tvořena řídicím transformátorem, jehož primární vinutí je zapojeno do série s primárním vinutím převodního transformátoru a sekundární vinutí řídicího transformátoru je připojeno na proměnný odpor.

Uvedená řešení mají společnou nevýhodu zejména v tom, že nejsou vhodná pro začlenění do regulačního obvodu, neboť jak regulační autotransformátor, tak i proměnný odpor vyžadují pro své ovládání elektromechanický převodní prvek, např. servopohon.

Tyto nevýhody odstraňuje obvod pro řízení hodnoty impedance podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sekundární vinutí řídicího transformátoru je zapojeno na střídavé vstupy usměrňovače, jehož první stejnosměrný výstup je spojen s prvními vývody všech zatěžovacích odporů a druhý stejnosměrný výstup je spojen s prvními elektrodami, např. emitory, všech spínacích tranzistorů. Druhé elektrody spínacích tranzistorů, např. kolektory, jsou spojeny s druhými vývody příslušných zatěžovacích odporů a třetí elektrody spínacích tranzistorů, např. báze, jsou zapojeny buď přímo, nebo přes proudové zesilovače na výstupy regulátoru. Je výhodné volit poměr hodnot dvou sousedních odporů roven dvěma, protože výstup regulátoru může pracovat v binárním kódu. Ve všech případech provedení je vhodné mezi první a druhý stejnosměrný výstup zapojit napěťově závislý odpor omezující přepětí.

Zapojení podle vynálezu umožňuje řídit hodnotu impedance elektronickým přepínáním zatěžovacích odporů. Při poměru hodnot sousedních odporů rovnému 2 a při binárním kódu spínání lze při N stupňové zátěži docílit $2^N - 1$ hodnot zatěžovacích odporů. Obvod umožňuje začlenění do elektronicky řízených zdrojů napětí, přičemž rychlost změny hodnot zatěžovacích odporů je závislá na rychlosti regulátoru a spínací rychlosti tranzistorů.

I když se hodnota odporu mění stupňovitě, lze velikosti odporových stupňů navrhnout tak, že skoková změna hodnoty impedance řídicího transformátoru je výrazně menší než zvolené zkreslení sinusového průběhu napětí.

Obvodem pro řízení hodnoty impedance podle vynálezu je dosaženo nových a vyšších účinků ve srovnání se stávajícím stavem.

Na přiloženém výkrese je znázorněno blokové schéma obvodu pro řízení hodnoty impedance, přičemž zapojení zatěžovacích odporů a spínacích tranzistorů je rozkresleno obvodově.

Primární vinutí převodního transformátoru PT je zapojeno do série s primárním vinutím P řídicího transformátoru RT , který představuje proměnnou impedanci. Sekundární vinutí S řídicího transformátoru RT je připojeno na střídavé vstupy $1, 2$ usměrňovače U , nejčastěji dvoucestného. Na stejnosměrné výstupy $3, 4$ je připojena odporová zátěž realizovaná n různými odpory $R_1, R_2, R_3 \dots R_n$ spínanými spínacími tranzistory $T_1, T_2, \dots T_n$, které jsou buzeny přímo nebo přes proudové zesilovače $A_1, A_2, \dots A_n$ z číslicových vý-

stupňů Q_1, Q_2, \dots, Q_n regulátoru RG . Jestliže volíme poměr hodnot sousedních odporů R_{n-1}, R_n roven dvěma a výstupy Q_1, Q_2, \dots, Q_n regulátoru RG spínají v binárním kódu, lze uvedeným zapojením realizovat odporovou zátěž s $2^n - 1$ stupni. V ukázaném příkladu zapojení jsou spínací tranzistory zapojeny se společnou první elektrodou - emitorem E_1, E_2, \dots, E_n , zatěžovací odpory R_1, R_2, \dots, R_n jsou připojeny na druhé elektrody - kolektory K_1, K_2, \dots, K_n a spínací tranzistory T_1, T_2, \dots, T_n jsou buzeny do třetí elektrody - báze B_1, B_2, \dots, B_n . Analogicky lze však použít i tranzistory opačné vodivosti, popř. zapojené se společným kolektorem, nebo tranzistory FET řízené elektrickým polem. Počet odporových stupňů závisí na požadovaném rozsahu regulace, v praxi se vystačí s 10 - 12 stupni.

Pro omezení přepětí při rozpojení spínacích tranzistorů T_1, T_2, \dots, T_n je paralelně ke stejnosměrným výstupům 3, 4 připojen napěťově závislý odpor R_N .

Zapojení podle vynálezu lze využít např. při řízení napětí zkušebních zdrojů a to jak střídavých, tak i stejnosměrných, kde se vyžaduje malé zkreslení zkušebního napětí. Zdroje tohoto typu jsou vhodné např. pro izolační zkoušky silnoproudých zařízení, kde se požaduje plynulý nárůst napětí a setrvání na zkušebním napětí předepsanou dobu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Obvod pro řízení hodnoty impedance sestávající z řídicího transformátoru, usměrňovače, proměnné odporové zátěže a regulátoru případně proudových zesilovačů vyznačený tím, že sekundární vinutí (S) řídicího transformátoru (RT) je zapojeno na střídavé vstupy (1, 2) usměrňovače (U), jehož první stejnosměrný výstup (3) je spojen s prvními vývody všech zatěžovacích odporů (R_1, R_2, \dots, R_n) a jehož druhý stejnosměrný výstup (4) je spojen s prvními elektrodami (E_1, E_2, \dots, E_n) spínacích tranzistorů (T_1, T_2, \dots, T_n), jejichž druhé elektrody (K_1, K_2, \dots, K_n) jsou spojeny s druhými vývody odpovídajících zatěžovacích odporů (R_1, R_2, \dots, R_n), přičemž třetí elektrody (B_1, B_2, \dots, B_n) spínacích tranzistorů (T_1, T_2, \dots, T_n) jsou zapojeny přímo nebo přes proudové zesilovače (A_1, A_2, \dots, A_n) na výstupy (Q_1, Q_2, \dots, Q_n) regulátoru (RG).

2. Obvod pro řízení hodnoty impedance podle bodu 1 vyznačený tím, že poměr hodnot sousedních zatěžovacích odporů (R_{n-1}, R_n) je roven dvěma.

3. Obvod pro řízení hodnoty impedance podle bodů 1 a 2 vyznačený tím, že mezi první a druhý stejnosměrný výstup (3, 4) usměrňovače je zapojen napěťově závislý odpor (R_N).

