



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 585

(11) (B1)

(13)

(51) Int. Cl.⁴

G 05 F 3/04

(22) Přihlášeno 16 11 87

(21) PV 8195-87.M

(40) Zveřejněno 10 02 89

(45) Vydáno 15 12 89

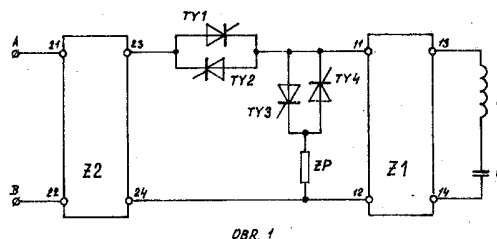
(75)

Autor vynálezu

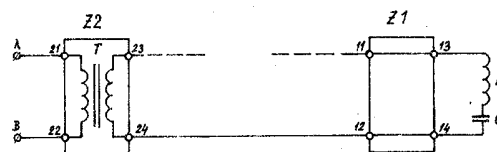
HÁJEK MILOŠ ing. CSc., PODZIMEK OLDŘICH ing. CSc.,
ROZPRIM JAN ing., PRAHA

(54) Zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu

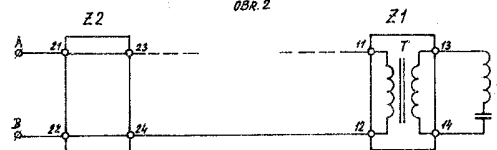
(57) Zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu sestává z antiparalelně zapojené dvojice hlavních tyristorů zapojených do série s rezonančním obvodem a z antiparalelně zapojené dvojice pomocných tyristorů, zapojených přímo nebo přes pomocnou impedanci paralelně k rezonančnímu obvodu. Rezonanční obvod může být rovněž zapojen přes oddělovací transformátor a uvedené tyristorové řízení je buď v primárním nebo sekundárním obvodu transformátoru. Pomocné tyristory přebírají vedení proudu při vypnutých hlavních tyristorech, které jsou fázově řízeny.



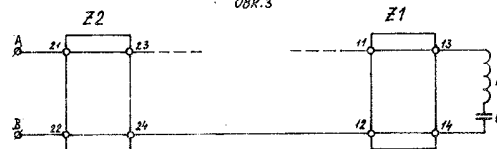
OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4

Vynález se týká zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu. Rezonanční obvody tvoří hlavní část výkonových zkušebních zdrojů pro zkoušení kondenzátorů. Požaduje se od nich řízení napětí ve velkém rozsahu a s předepsanými časovými průběhy, jako je například strmost nárůstu napětí.

Dosavadní způsob řešení využívá regulačních transformátorů jako zdroje střídavého napájecího napětí pro rezonanční obvod.

Automatizace měřicích metod vyžaduje rychlé změny napětí, například zvýšení napětí jen na několik period napájecího napětí. Těmto požadavkům již zkušební zdroje s regulačními transformátory nevyhovují, neboť jejich motorické nebo ruční pohony nejsou dostatečně rychlé. Pro zkušební zdroje, které napájejí měřicí mosty pro měření parametrů kondenzátorů se navíc požaduje, aby činitel zkreslení tvaru křivky byl co nejmenší, tzn. že průběh napětí na kondenzátoru musí být téměř ideální sinusovka. Tento požadavek nelze splnit ani fázovým řízením tyristorů nebo triaků na vstupu napájecího transformátoru, neboť se mění impedance rezonančního obvodu. Napájecí transformátor se uplatňuje během části periody impedancí nakrátko a zbytek periody impedancí naprázdno.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že seriový rezonanční obvod, tvořený indukčností a kapacitou, je připojený na první a druhou výstupní svorku prvního čtyřpólu a první a druhá vstupní svorka druhého čtyřpólu je připojena na první a druhou svorku zdroje střídavého napětí. Mezi první výstupní svorku druhého čtyřpólu a první vstupní svorku prvního čtyřpólu jsou antiparalelně zapojeny první a druhý tyristor a druhá výstupní svorka druhého čtyřpólu je spojena s druhou vstupní svorkou prvního čtyřpólu. Mezi první a druhou vstupní svorkou prvního čtyřpólu jsou antiparalelně zapojeny přímo nebo přes pomocnou impedanci třetí a čtvrtý tyristor.

Zapojení podle vynálezu umožňuje řízení napětí ve velkém rozsahu a s předepsanými časovými průběhy. Činitel zkreslení tvaru křivky je co nejmenší, a tak průběh napětí na kondenzátorech je téměř ideální sinusovka.

Příklad provedení je na přiloženém výkresu, kde na obr. 1 je základní zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu, na obr. 2 je zapojení s napájecím transformátorem a řízením napětí na sekundární straně, na obr. 3 je zapojení s napájecím transformátorem a řízením napětí na primární straně a na obr. 4 je zapojení bez napájecího transformátoru s přímým připojením na napájecí síť. V základním zapojení dle obr. 1 je rezonanční obvod, tvořený indukčností L a kapacitou C , připojen na první a druhou výstupní svorku 13 , 14 prvního čtyřpólu $Z1$, který představuje obecnou impedanci. První a druhá svorka A , B zdroje střídavého napětí je připojena na první a druhou vstupní svorku 21 , 22 druhého čtyřpólu $Z2$, který rovněž představuje obecnou impedanci. Mezi první a druhou výstupní svorku 23 , 24 druhého čtyřpólu $Z2$ a první a druhou vstupní svorku 11 , 12 prvního čtyřpólu $Z1$ jsou zapojeny dvě antiparalelní dvojice tyristorů, tvořené hlavním prvním a druhým tyristorem $TY1$, $TY2$ a pomocným třetím a čtvrtým tyristorem $TY3$, $TY4$ tak, že první a druhý tyristor $TY1$, $TY2$ je antiparalelně zapojen mezi první výstupní svorku 23 druhého čtyřpólu $Z2$ a první vstupní svorku 11 prvního čtyřpólu $Z1$. Třetí a čtvrtý tyristor $TY3$, $TY4$ je antiparalelně zapojen přímo nebo přes pomocnou impedanci ZP mezi první a druhou vstupní svorku 11 , 12 prvního čtyřpólu $Z1$. Druhá výstupní svorka 24 druhého čtyřpólu $Z2$ a druhá vstupní svorka 12 prvního čtyřpólu $Z1$ jsou spolu propojeny.

Předpokládejme, že mezi první a druhou svorkou A , B zdroje je střídavé napětí s okamžitou hodnotou kladnou na první svorce A zdroje. S daným zapalovacím úhlem zapíná první tyristor $TY1$, rezonančním obvodem L , C prochází proud ve směru od první výstupní svorky 13 prvního čtyřpólu $Z1$ k druhé výstupní svorce 14 prvního čtyřpólu $Z1$. Proud má sinusový průběh a protéká od nulové hodnoty přes kladné maximum až opět do nulové hodnoty. V tomto okamžiku přestává být první tyristor $TY1$ vodivým, proud má snahu protékat v opačném smyslu, a tak jeho vedení přebírá třetí tyristor $TY3$. V určité fázi periody zapíná druhý tyristor $TY2$, který vypíná třetí tyristor $TY3$ a přebírá vedení proudu. Analogicky následuje vedení proudu čtvrtým tyristorem $TY4$ a opět prvním tyristorem $TY1$.

Na obr. 2 je zapojení popsaného obvodu s napájecím transformátorem T na místě druhého čtyřpólu Z2. První čtyřpól Z1 má propojeny první vstupní svorku 11 s první výstupní svorkou 13 a druhou vstupní svorku 12 s druhou výstupní svorkou 14. První až čtvrtý tyristor TY1 až TY4 řídí napětí na sekundární straně transformátoru T.

Na obr. 3 je obdobné zapojení s tím, že je obrácena funkce prvního a druhého čtyřpólu Z1, Z2. Tyristorové řízení je na primární straně napájecího transformátoru T.

Na obr. 4 je zapojení, které je přímo připojeno na první a druhou svorku A, B zdroje střídavého napětí. Toto řešení je výhodné tehdy, jestliže vyhoví velikost napájecího napětí pro celý regulační rozsah a není na závažu galvanické propojení rezonančního obvodu L, C se zdrojem napájecího napětí.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

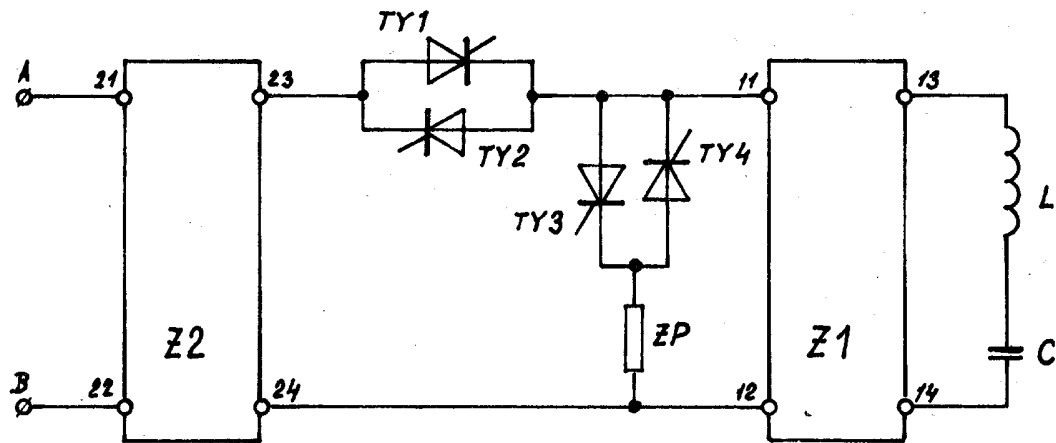
1. Zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu vyznačené tím, že seriový rezonanční obvod, tvořený indukčností (L) a kapacitou (C), je připojen na první a druhou výstupní svorku (13, 14) prvního čtyřpólu (Z1), první a druhá vstupní svorka (2, 22) druhého čtyřpólu (Z2) je připojena na první a druhou svorku (A, B) zdroje střídavého napětí, mezi první výstupní svorkou (23) druhého čtyřpólu (Z2) a první vstupní svorkou (11) prvního čtyřpólu (Z1) jsou antiparalelně zapojeny první a druhý tyristor (TY1, TY2) a druhá výstupní svorka (24) druhého čtyřpólu (Z2) je spojena s druhou vstupní svorkou (12) prvního čtyřpólu (Z1), přičemž mezi první a druhou vstupní svorkou (11, 12) prvního čtyřpólu (Z1) jsou antiparalelně zapojeny přímo nebo přes pomocnou impedanci (ZP) třetí a čtvrtý tyristor (TY3, TY4).

2. Zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu podle bodu 1, vyznačené tím, že mezi první výstupní svorkou (23) druhého čtyřpólu (Z2) a první vstupní svorkou (11) prvního čtyřpólu (Z1) je zapojen první triak (TR1) a mezi první a druhou vstupní svorkou (11, 12) prvního čtyřpólu (Z1) je zapojen druhý triak (TR2) a pomocná impedance (ZP).

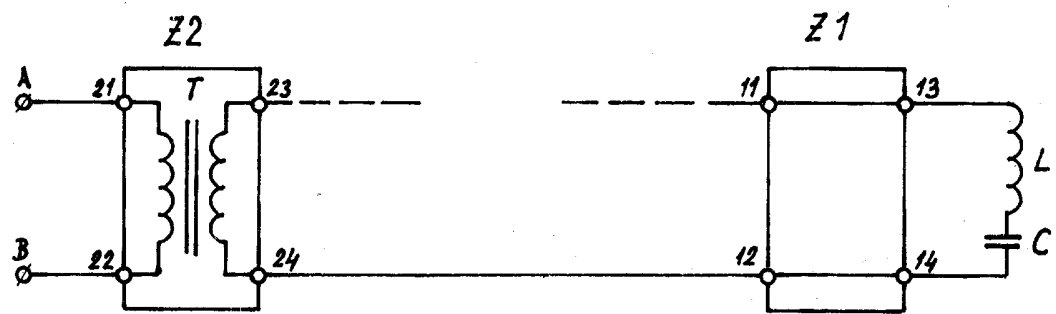
3. Zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že první čtyřpól (Z1) je tvořen transformátorem (T) zapojeným prvním vinutím (N1) mezi první a druhou vstupní svorkou (11, 12) a druhým vinutím (N2) mezi první a druhou výstupní svorkou (13, 14) prvního čtyřpólu (Z1), přičemž druhý čtyřpól (Z2) má spojenou první vstupní svorku (21) s první výstupní svorkou (23) a druhou vstupní svorkou (22) s druhou výstupní svorkou (24).

4. Zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že druhý čtyřpól (Z2) je tvořen transformátorem (T) zapojeným prvním vinutím (N1) mezi první a druhou výstupní svorkou (23, 24) druhého čtyřpólu (Z2), přičemž první čtyřpól (Z1) má spojenou první vstupní svorku (11) s první výstupní svorkou (13) a druhou vstupní svorkou (12) s druhou výstupní svorkou (14).

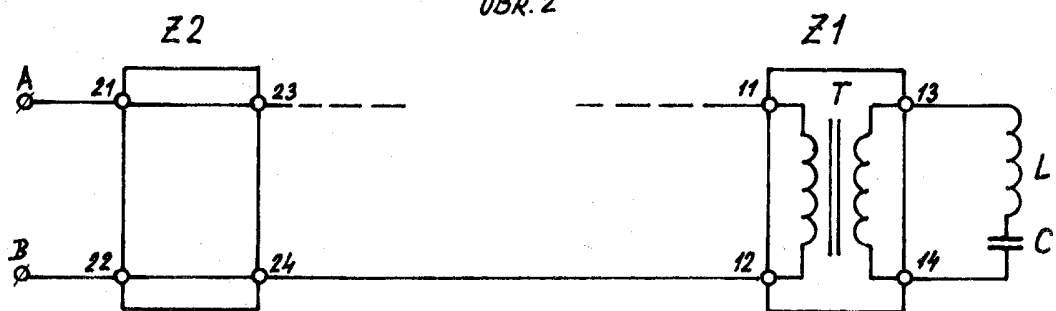
5. Zapojení pro řízení napětí rezonančního obvodu podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že první čtyřpól (Z1) má propojenou první vstupní svorku (11) s první výstupní svorkou (13) a druhou vstupní svorkou (12) s druhou výstupní svorkou (14) a druhý čtyřpól (Z2) má propojenou první vstupní svorku (21) s první výstupní svorkou (23) a druhou vstupní svorkou (22) s druhou výstupní svorkou (24).



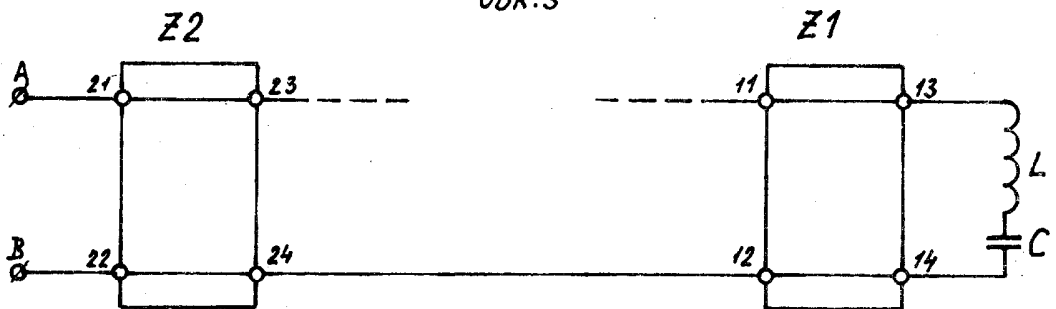
OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4