



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

197 872

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 16 05 78
(21) PV 3143-78

(51) Int. Cl.³ H 03 K 5/01

(40) Zveřejněno 31 08 79
(45) Vydáno 01 7 82

(75)

Autor vynálezu

PAVEL JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení pro aproximaci sinusoidy stupňovou funkcí

1

Vynález se týká zapojení pro aproximaci sinusoidy stupňovou funkcí, zejména pro použití v integrovaných obvodech a pro tónovou signalizaci.

Jsou známa zapojení pro vytváření průběhu blízkého sinusoidě, která aproximují sinusoidu stupňovou funkcí. Každý stupeň trvá stejnou dobu nebo její násobek. Velikost stupně neboli jeho výška je určena velikostí připojeného napětí nebo proudu nebo zapojeného odporu tak, aby výsledná odchylka od sinusoidy byla při daném počtu stupňů co nejmenší. Pravidelným připojováním a odpojováním těchto předem určených veličin se vytváří požadovaný optimální schodovitý průběh. K tomuto postupnému připojování a odpojování se používá číslicových obvodů, např. čítače, posuvného registru, demultiplexoru. Nevýhodou známých zapojení je, že spektrální složení generovaného signálu závisí na zatížení výstupu, protože se vnitřní odpor takového generátoru mění během periody. Další nevýhodou je, že při použití binárního čítače nastávají na rozhraní některých stupňů složité přechodové jevy a použité odpory se liší téměř o řád.

Účelem vynálezu je odstranit uvedené nevýhody. Podle podstaty vynálezu se toho dosáhne tím, že každý z n odporů je jedním koncem připojen k výstupní svorce zapojení a druhým koncem k jednomu z n přepínačů, které jsou v první poloze připojeny k prvnímu zdroji stejnosměrného napětí a v druhé poloze k druhému zdroji stejnosměrného napětí.

197 872

Výhodou zapojení podle vynálezu je, že spektrální složení schodovitého průběhu nezávisí na zatížení výstupu, protože se vnitřní odpor odporového děliče během periody nemění. Spektrální složení je dáno jen počtem odporů a jejich relativní velikostí, přičemž se v používaném provedení velikosti odporů liší v poměru menším než 1:3.

Zapojení podle vynálezu je příkladem znázorněno na výkresu. Na obr. 1 je obvod pro vytváření schodovitého průběhu odporovým děličem se třemi odpory. Na obr. 2 je časový diagram spínání kontaktů a schodovitý průběh výstupního napětí. Na obr. 3 je zapojení se třemi odpory a bezkontaktním spínáním pomocí posuvného registru.

Odpory R_1 , R_2 , R_3 na obr. 1 jsou postupně odpojovány přepínacími kontakty k_1 , k_2 , k_3 od jednoho zdroje stejnosměrného napětí U_1 a připojovány k druhému zdroji stejnosměrného napětí U_2 podle časového diagramu na obr. 2. Napětí $u(t)$ na výstupní svorce společně všem odporům R_1 , R_2 , R_3 se v souladu s přepínáním kontaktů k_1 , k_2 , k_3 mění a na obr. 2 je znázorněn jeho průběh při optimální volbě odporů R_1 , R_2 , R_3 . Okamžik 1 odpovídá stavu, kdy jsou kontakty k_1 , k_2 , k_3 v poloze na obr. 1. V okamžiku 2 je přepnut jen kontakt k_1 , v okamžiku 3 kontakty k_1 a k_2 , v okamžiku 4 a 5 jsou přepnuty všechny tři kontakty k_1 , k_2 , k_3 . V okamžiku 6 jsou přepnuty jen kontakty k_2 , k_3 , v okamžiku 7 kontakty k_3 a v okamžiku 8 jsou opět všechny kontakty k_1 , k_2 , k_3 v poloze znázorněné na obr. 1 a celý cyklus se opakuje.

V zapojení na obr. 3 jsou přepínací kontakty k_1 , k_2 , k_3 nahrazeny jednotlivými články posuvného registru, sestaveného z klopných obvodů K_1 , K_2 , K_3 , K_4 taktem řízených. Výstup každého klopného obvodu je připojen na vstup následujícího klopného obvodu. Výstup posledního klopného obvodu K_4 je spojen se vstupem prvního klopného obvodu K_1 přes negátor H . Klopné obvody K_1 , K_2 , K_3 , K_4 zaujímají logické stavy 0 nebo 1, jimž odpovídají dvě různá stejnosměrná napětí. Klopné obvody K_1 , K_2 , K_3 , K_4 posuvného registru pracují podle diagramu na obr. 2 a na výstupní svorce zapojení je průběh $u(t)$.

Zapojení podle vynálezu lze libovolně rozšířit na n odporů. Větší počet kroků v cyklu umožňuje jemnější aproximaci sinusoidy. Velikost jednotlivých odporů R_1 až R_n se volí tak, aby odpovídala tabulce relativních velikostí stanovených pro potlačení největšího počtu harmonických složek a uvedených v následující tabulce:

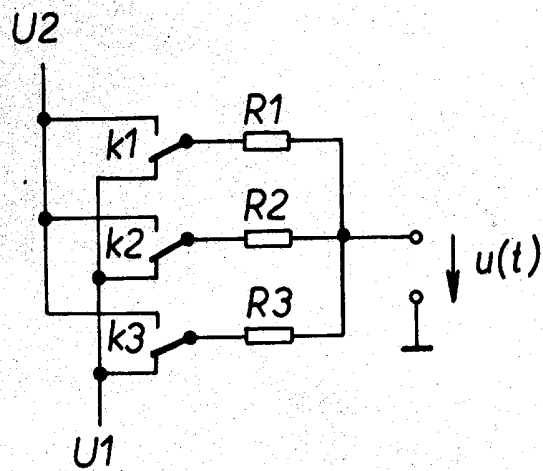
n - počet odporů	relativní velikost odporů
2	1000, 1000
3	1000, 707, 1000
4	1000, 618, 618, 1000
5	1000, 577, 500, 577, 1000
6	1000, 555, 445, 445, 555, 1000
7	1000, 541, 414, 383, 414, 555, 1000

Zapojení s posuvným registrem je vhodné doplnit obvodem pro potlačení nedovolených stavů posuvného registru.

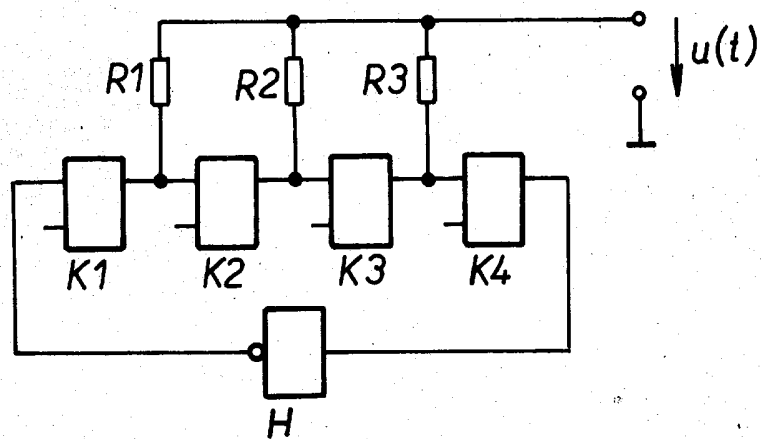
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení pro aproximaci sinusoidy stupňovitou funkcí, vyznačené tím, že každý z n odporů (R_1, R_2, R_3) je jedním koncem připojen k výstupní svorce zapojení a druhým koncem k jednomu z n přepínačů (k_1, k_2, k_3), které jsou v první poloze připojeny k prvnímu zdroji stejnosměrného napětí (U_1) a v druhé poloze k druhému zdroji stejnosměrného napětí (U_2).

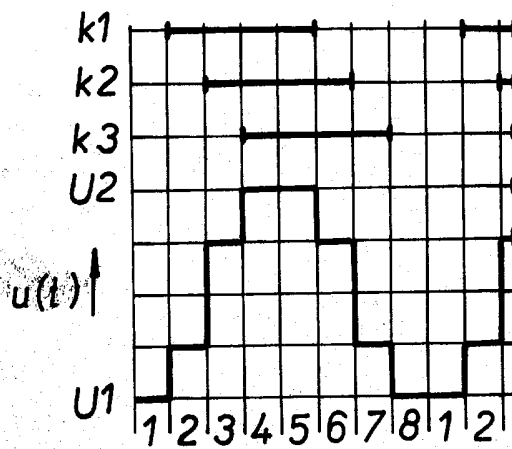
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 3



Obr. 2