



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205209

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 19 02 79
/21/ /PV 1071-79/

(51) Int. Cl.³
H 02 M 5/27
H 03 B 5/20
H 03 C 3/06

(40) Zveřejněno 30 04 80

(45) Vydáno 15 01 83

(75)

Autor vynálezu

SÝKORA RUDOLF ing., TŘINEC

(54) Směšovací obvod

1

Vynález se týká směšovacího obvodu, realizujícího součet nebo rozdíl dvou vstupních kmitočtů pouze s použitím logických obvodů - tedy bez filtrů a časově závislých obvodů.

Při návrhu různých generátorů s proměnným kmitočtem - např. syntezátorů, ladicích přístrojů atd., se často vyskytuje potřeba přičtení nebo odečtení relativně malé kmitočtové odchylky od daného kmitočtu (např. pro jemnou, ale přesně definovanou změnu kmitočtu krystalem řízeného oscilátoru).

Tento požadavek se obvykle řešil použitím složitých obvodů využívajících filtrů, případně monostabilních klopných obvodů pro snižování nebo zvyšování střední hodnoty kmitočtu napětí obdélníkového průběhu metodou ubírání nebo přidávání jednotlivých impulsů. Nevýhodou těchto známých obvodů je jejich složitost a kmitočtová závislost.

Zapojení směšovacího obvodu podle vynálezu umožňuje zvýšení nebo snížení střední hodnoty výstupního kmitočtu daného prvním vstupním kmitočtem o hodnotu druhého vstupního kmitočtu jednoduchým kmitočtově nezávislým způsobem. Podstata zapojení směšovacího obvodu podle vynálezu spočívá v tom, že jeho první vstupní svorka je spojena s hodinovým vstupem prvního klopného obvodu, s hodinovým vstupem druhého klopného obvodu typu D a s prvním vývodem přepínače funkce směšovacího obvodu, přičemž výstup Q prvního klopného obvodu je spojen s prvním vstupem prvního hradla NAND s otevřeným kolektorovým obvodem a výstup $\bar{Q}$ prvního klopného obvodu je spojen s prvním vstupem druhého hradla NAND s otevřeným kolektorovým obvodem, zatímco výstup Q třetího klopného obvodu typu D je spojen s druhým vstupem druhého hradla NAND s otevřeným kolektorovým obvodem a výstup $\bar{Q}$ třetího klopného obvodu typu D je spojen s druhým vstupem prvního hradla NAND s otevřeným kolektorovým obvodem, přičemž vstup D třetího klopného obvodu typu D je spojen s druhou vstupní svorkou směšovacího obvo-

du a hodinový vstup třetího klopného obvodu typu D je spojen s druhým vývodem přepínače funkce směšovacího obvodu, kdežto třetí vývod tohoto přepínače je spojen s výstupem $\bar{Q}$ prvního klopného obvodu, zatímco výstupy prvního hradla i druhého hradla NAND s otevřenými kolektorovými obvody jsou spolu připojeny k pomocnému odporu a dále ke vstupu D druhého klopného obvodu typu D a ke čtvrtému vývodu přepínače funkce směšovacího obvodu, jehož šestý vývod je spojen s výstupem Q druhého klopného obvodu typu D a jehož pátý vývod je spojen s výstupní svorkou směšovacího obvodu.

Protože zapojení směšovacího obvodu nevyužívá ke své činnosti kmitočtové závislosti svých prvků, platí pro střední hodnotu výstupního kmitočtu f_3 vztah

$$f_3 = \frac{f_1}{2} + f_2 \qquad f_2 < \frac{f_1}{4}$$

v rozsahu vstupního kmitočtu f_1 , omezeném pouze horním mezním kmitočtem použitých logických obvodů, f_2 je druhý vstupní kmitočet přiváděný na druhou vstupní svorku směšovacího obvodu.

Na obr. 1 je nakreslen příklad zapojení směšovacího obvodu podle vynálezu, na obr. 2 a 3 jsou uvedeny průběhy napětí v některých bodech tohoto zapojení.

Vstupní napětí obdélníkového průběhu o kmitočtu f_1 je z první vstupní svorky 1 směšovacího obvodu přivedeno na hodinový vstup prvního klopného obvodu 3 a na hodinový vstup druhého klopného obvodu 8 typu D. Výstup Q prvního klopného obvodu 3 je spojen s prvním vstupem prvního hradla 6 NAND s otevřeným kolektorovým obvodem a výstup $\bar{Q}$ tohoto klopného obvodu je spojen s prvním vstupem druhého hradla 5 NAND s otevřeným kolektorovým obvodem, takže na spojených výstupech těchto hradel je invertované napětí výstupu Q nebo $\bar{Q}$ prvního klopného obvodu 3 podle toho, které hradlo přenáší signál v závislosti na stavu výstupů Q a $\bar{Q}$ třetího klopného obvodu 4 typu D, které jsou spojeny s druhými vstupy prvního hradla 6 a druhého hradla 5. Stav výstupů Q a $\bar{Q}$ třetího klopného obvodu 4 typu D je určen vstupním napětím o kmitočtu f_2 , přiváděným z druhé vstupní svorky 2 směšovacího obvodu na vstup D třetího klopného obvodu 4 typu D.

Ke změnám stavu dochází synchronně s hodinovým kmitočtem přiváděným na hodinový vstup třetího klopného obvodu 4 typu D druhým vývodem 22 přepínače 2 funkce směšovacího obvodu buď z první vstupní svorky 1 směšovacího obvodu nebo z výstupu $\bar{Q}$ prvního klopného obvodu 3. Na výstupní svorku 10 směšovacího obvodu se pátým vývodem 25 přepínače 2 funkce směšovacího obvodu přivádí buď napětí spojených výstupů prvního hradla 6 a druhého hradla 5 nebo napětí výstupu Q druhého klopného obvodu 8 typu D.

První klopný obvod 3 překlápí sestupnou hranou hodinového pulsu, druhý klopný obvod 8 typu D a třetí klopný obvod 4 typu D překlápí náběžnou hranou hodinového pulsu.

Nakreslené poloze přepínače 2 funkce směšovacího obvodu odpovídá střední hodnota výstupního kmitočtu $f_3 = 0,5 f_1 + f_2$, přičítání; pro opačnou polohu tohoto přepínače platí $f_3 = 0,5 f_1 - f_2$, odečítání. V obou případech je činnost směšovacího obvodu založena na tom, že jeho výstupní napětí se středním kmitočtem f_3 je získáváno z navzájem inverzních napětí výstupů Q a $\bar{Q}$ prvního klopného obvodu 3 prostřednictvím prvního hradla 6 nebo druhého hradla 5, která jsou přepínána pomocí třetího klopného obvodu 4 typu D nejbližší náběžnou hranou jeho hodinového pulsu následující po změně stavu vstupu D tohoto klopného obvodu.

Na obr. 2 je znázorněno, že toto přepínání prováděné hodinovým pulsem, přiváděným na hodinový vstup třetího klopného obvodu 4 typu D z výstupu $\bar{Q}$ prvního klopného obvodu 3 nebo případně z výstupu Q, funkce se tím nezmění, má za následek "vynechání" jedné půlperiody obdélníkového průběhu napětí na spojených výstupech prvního hradla 6 a druhého hradla 5, takže jedné periodě napětí na druhé vstupní svorce 2 směšovacího obvodu odpovídá "vynechání" dvou půlperiod, tj. jedné periody výstupního napětí prvního hradla 6 a druhého hradla 5.

Odfiltrování rušivého krátkého napěťového impulsu způsobeného spínacími časy logických obvodů je provedeno druhým klopným obvodem 8 typu D, na jehož vstup D je přivedeno výstupní napětí prvního hradla 6 a druhého hradla 5. Výstupní napětí směřovacího obvodu je odebíráno z výstupu Q druhého klopného obvodu 8 typu D, jehož stav se mění s náběžnou hranou hodinového pulsu s kmitočtem f_1 , takže rušivý impuls není přenášen. Střední hodnota kmitočtu výstupního napětí směřovacího obvodu je $f_3 = 0,5 f_1 - f_2$.

Přičítání kmitočtu f_2 se dosahuje tím, že na hodinový vstup třetího klopného obvodu 4 typu D se přivádí hodinový puls z první vstupní svorky 1 směřovacího obvodu. Tím je vytvořen - viz obr. 3, mezi výstupním napětím prvního klopného obvodu 3 a výstupním napětím třetího klopného obvodu 4 typu D ovládacím přepínáním prvního hradla 6 a druhého hradla 5 fázový posuv jedné půlperiody vstupního napětí o kmitočtu f_1 , první klopný obvod 3 překlápí sestupnou hranou hodinového pulsu, třetí klopný obvod 4 typu D jeho náběžnou hranou.

Toto fázově posunuté přepínání prvního hradla 6 a druhého hradla 5 má za následek "přidání" jedné půlperiody výstupního obdélníkového napětí na společném výstupu prvního hradla 6 a druhého hradla 5, připojeném k výstupní svorce 10 směřovacího obvodu, takže jedné periodě napětí na druhé vstupní svorce 2 směřovacího obvodu tentokrát odpovídá "přidání" jedné periody výstupního napětí směřovacího obvodu, jehož střední kmitočet je $f_3 = 0,5 f_1 + f_2$.

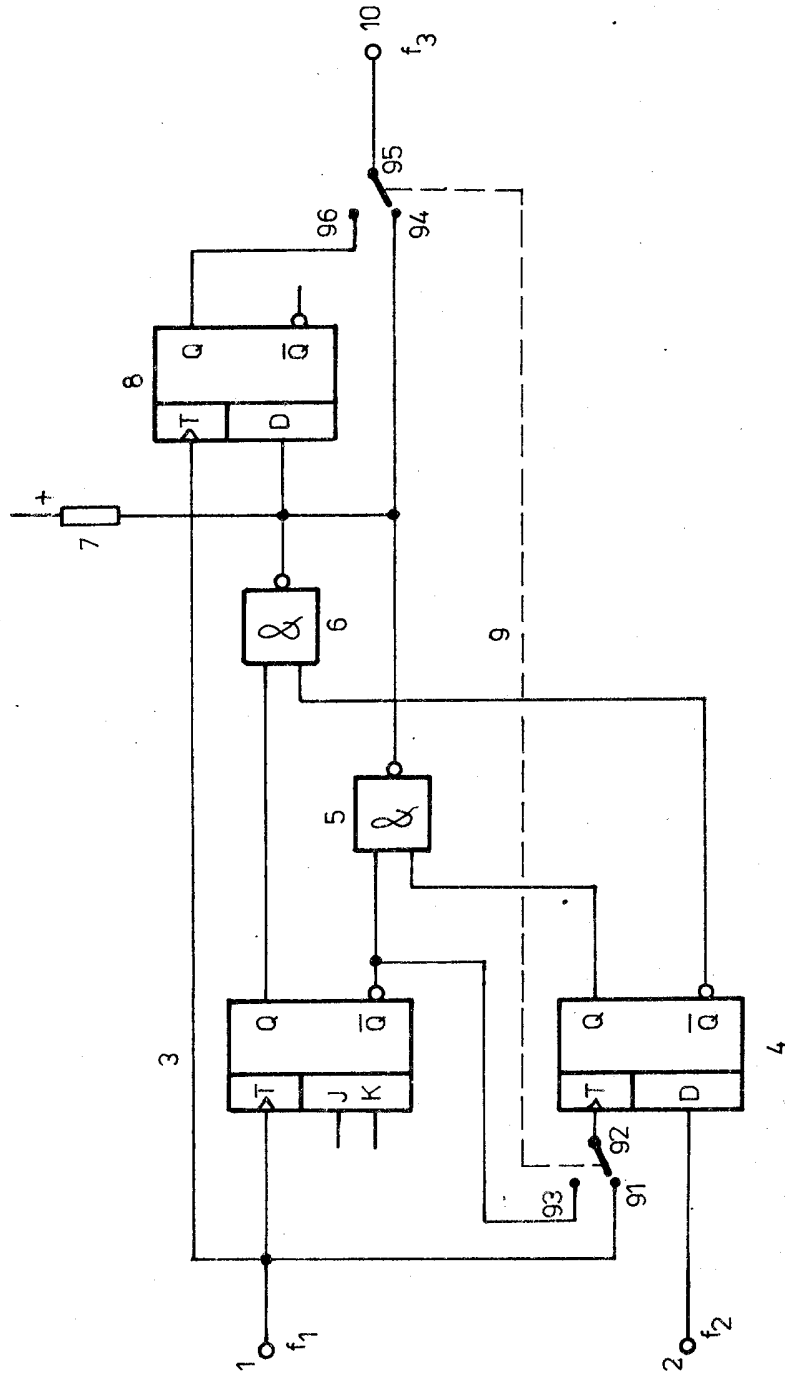
Z popisu činnosti směřovacího obvodu podle vynálezu je zřejmé, že jeho výstupní napětí má obdélníkový průběh o základním kmitočtu $0,5 f_1$, přičemž však jsou některé půlperiody vynechávány - odečítání kmitočtu f_2 nebo naopak jsou přidávány půlperiody obdélníkového napětí dvojnásobného kmitočtu - přičítání kmitočtu f_2 . Tuto neperiodičnost lze snížit např. následujícím dělením výstupního kmitočtu.

Směřovací obvod podle vynálezu je určen především pro přičítání nebo odečítání malých kmitočtových odchylek od daného kmitočtu. Umožňuje jednoduché řešení některých přesných zdrojů proměnného kmitočtu, např. ladicích přístrojů, syntezátorů, rozmitaných generátorů atd.

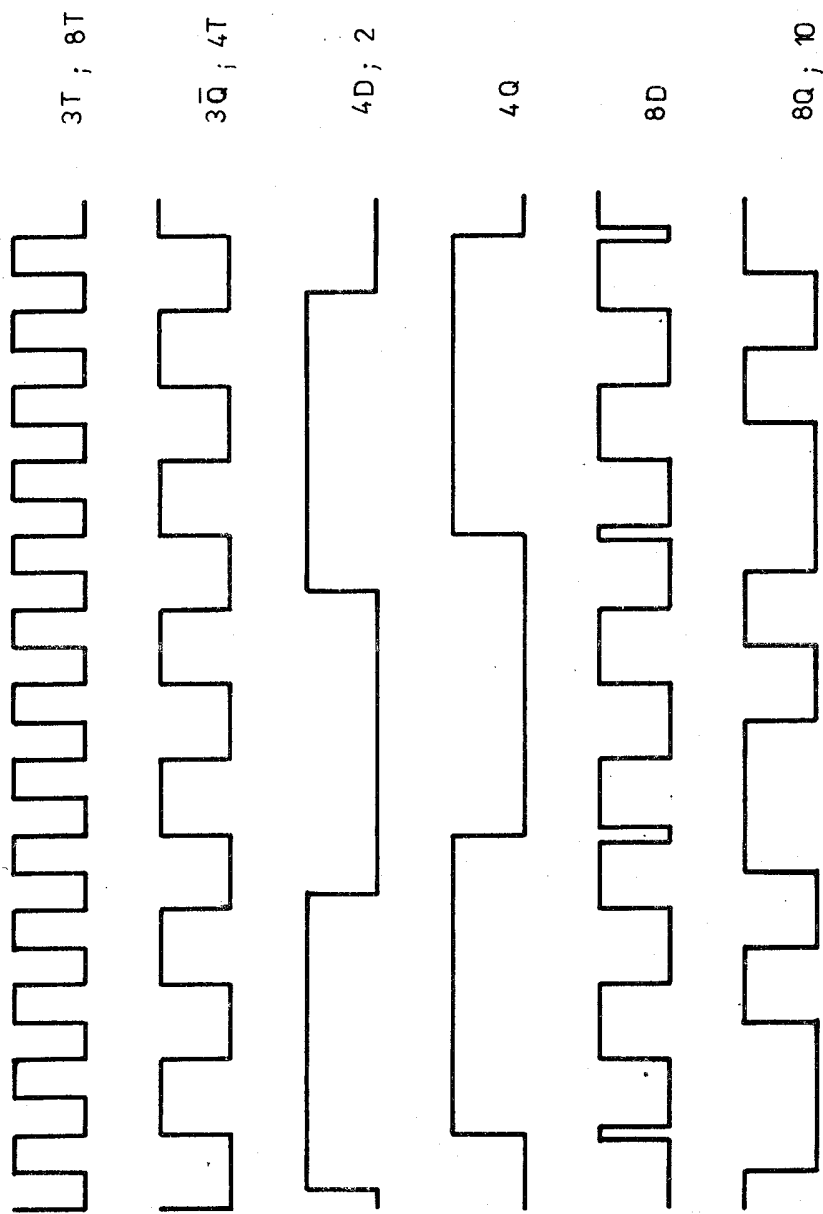
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Směřovací obvod, vyznačený tím, že jeho první vstupní svorka (1) je spojena s hodinovým vstupem prvního klopného obvodu (3), s hodinovým vstupem druhého klopného obvodu (8) typu D a s prvním vývodem (91) přepínače (9) funkce směřovacího obvodu, přičemž výstup Q prvního klopného obvodu (3) je spojen s prvním vstupem prvního hradla (6) NAND s otevřeným kolektorovým obvodem a výstup $\bar{Q}$ prvního klopného obvodu (3) je spojen s prvním vstupem druhého hradla (5) NAND s otevřeným kolektorovým obvodem, zatímco výstup Q třetího klopného obvodu (4) typu D je spojen s druhým vstupem druhého hradla (5) NAND s otevřeným kolektorovým obvodem a výstup $\bar{Q}$ třetího klopného obvodu (4) typu D je spojen s druhým vstupem prvního hradla (6) NAND s otevřeným kolektorovým obvodem, přičemž vstup D třetího klopného obvodu (4) typu D je spojen s druhou vstupní svorkou (2) směřovacího obvodu a hodinový vstup třetího klopného obvodu (4) typu D je spojen s druhým vývodem (92) přepínače (9) funkce směřovacího obvodu, kdežto třetí vývod (93) tohoto přepínače je spojen s výstupem $\bar{Q}$ prvního klopného obvodu (3), zatímco výstupy prvního hradla (6) i druhého hradla (5) NAND s otevřenými kolektorovými obvody jsou spolu připojeny k pomocnému odporu (7) a dále ke vstupu D druhého klopného obvodu (8) typu D a ke čtvrtému vývodu (94) přepínače (9) funkce směřovacího obvodu, jehož šestý vývod (96) je spojen s výstupem Q druhého klopného obvodu (8) typu D a jehož pátý vývod (95) je spojen s výstupní svorkou (10) směřovacího obvodu.

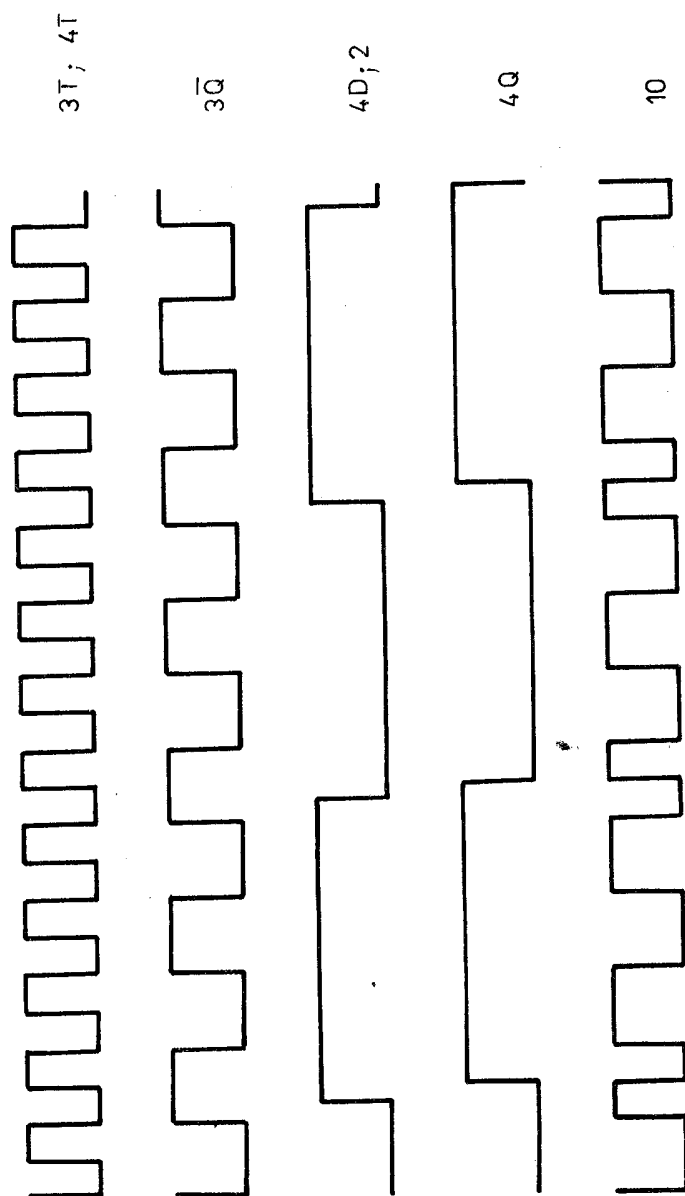
3 listy výkresů



obr. 1



obr. 2



obr. 3