



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232 086

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 15 02 83
(21) (PV 1788-83)

(51) Int. Cl.³ H 03 B 7/12

(40) Zveřejněno 14 05 84
(45) Vydáno 01 04 87

(75)

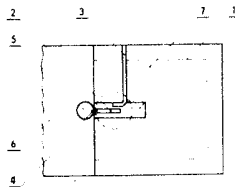
Autor vynálezu

ZEHENTNER JÁN doc. ing. CSc.,
HOFFMANN KAREL ing. CSc., PRAHA

(54) Mikropáskový oscilátor osazený polovodičovou diodou se záporným diferenciálním odporem

Vynález se týká mikropáskového oscilátoru, osazeného polovodičovou diodou se záporným diferenciálním odporem, jehož základní frekvence se nastavuje pomocí magnetického pole. Rezonátor oscilátoru je tvořen úsekem mikropáskového vedení (2), vytvořeném na ferimagnetické podložce (1), k jejíž spodní straně je svým jedním pólem kolmo přivrácen permanentní magnet (9), který je druhým pólem upevněn na unášeci (10) s plynule měnitelnou a fixovatelnou polohou vůči ferimagnetické podložce (1) a vzdálenost mezi magnetem (9) a ferimagnetickou podložkou (1) je v rozmezí 0 až 30 mm, přičemž výstupní mikropáskové vedení (3) je zhotoveno na dielektrické podložce (7). Feromagnetická podložka (1) je tvořena čipem vlepeným do dielektrické podložky (7) a má rozměr celé dielektrické podložky (7).

Vynález bude využíván v elektro-technickém průmyslu.



Obr. 1

Vynález se týká mikropáskového oscilátoru osazeného polovodičovou diodou se záporným diferenciálním odporem, jehož základní frekvence se nastavuje pomocí magnetického pole.

Jedním ze základních požadavků kladených na mikrovlnný oscilátor je možnost nastavení jeho frekvence na zadanou hodnotu, která se dále buď udržuje konstantní - stabilizace frekvence vnější dutinou, dielektrickým rezonátorem, knitočtovým nebo fázovým závěsem, nebo se mění - přelaďování oscilátoru varaktorem /pomocí elektrického pole/ či YIG rezonátorem /pomocí magnetického pole/. Podle způsobu použití oscilátoru se jedná o pomalou nebo rychlou změnu jeho frekvence. Vždy je však nutné nastavit nejdříve knitočet oscilátoru na jeho jmenovitou hodnotu. U klasických zdrojů mikrovlnné energie se toho dosáhne mechanicky změnou celkových rozměrů rezonanční dutiny, změnou velikosti ladících prvků /ladící kapacitní kovové nebo dielektrické kolíky/. Oscilátory konstruované v páskových strukturách jsou pro mechanické přelaďování v důsledku svého geometrického uspořádání méně vhodné. Přesto se tento způsob přelaďování vyzkoušel především v mikropáskové verzi, kdy je relativně snadno dostupný vlastní rezonanční obvod oscilátoru. Změnu frekvence mikrovlnného mikropáskového oscilátoru osazeného Gunnovou nebo lavinovou diodou, lze uskutečnit mechanickou změnou délky jeho rezonátoru. Obvykle se jedná o rezonátor ve formě krátkého úseku mikropáskového vedení, na jehož jeden konec je připojena dioda a jeho druhý konec je zatížen buď kapacitou rozptylového pole otevřeného konce vedení, nebo více či méně dokonalým zkratem. Uvažujeme-li rezonátor s otevřeným koncem, pak tento sestává ze dvou částí. Jeden tvoří mikropáskové vedení určité délky, které odpovídá nejvyšší frekvenci oscilátoru. Tato část rezonátoru je pevná a je spojena s diodou. Druhá část rezonátoru je pohyblivá, tvořena např. dielektrickým nosníkem posuvně ulože-

ným na horní straně substrátu. Na spodní straně nosníku je upevněn páskový vodič stejné šířky jakou má horní páskový vodič pevné části rezonátoru. Nosník je orientovaný tak, že oba páskové vodiče na sebe doléhají v celé šířce, v důsledku přitlaku shora. Posuvnou část rezonátoru lze přemístit ve směru podélné osy první části mikropáskového vedení. Přesahuje-li vodič pohyblivé části rezonátoru koncovou hranu vodiče první části mikropáskového vedení, prodlužuje jeho celkovou délku a rezonanční frekvence bude klesat. Uvažujeme-li rezonátor se zkratovaným koncem, pak délka rezonátoru se vymezuje polohou kovové planžety, která buď představuje posuvný zkrat, nebo vstupní část napájecí zádrže. Planžeta je opět umístěna na spodní straně dielektrického nosníku shora přitlačovaného na horní plochu mikropáskového vedení s možností posunu ve směru podélné osy mikropáskového vedení tvořícího rezonátor oscilátoru. Oba uvedené způsoby mechanického přelaďování mikropáskového oscilátoru jsou realizovatelné, jsou však vhodné spíše pro laboratorní testování oscilátorů než pro trvalé využití v provozních oscilátorech. U těchto očekáváme jednoduché nastavení základní frekvence oscilátoru v poměrně širokém frekvenčním pásmu a provozní spolehlivost.

Tyto požadavky splňuje nové řešení založené na změně elektrické délky mikropáskového vedení vyvolané magnetickým polem permanentního magnetu prostřednictvím příčné magnetovaného polykrystalického ferimagnetika. Navrhované nastavení základní frekvence mikropáskového oscilátoru je použitelné v případě, že další frekvenční změna je vyvolána jinak než magnetickým polem, tzn. může být způsobena např. elektrickým polem. Podstata vynálezu spočívá v tom, že rezonátor oscilátoru je tvořen úsekem mikropáskového vedení, vytvořeném na ferimagnetické podložce, k jejíž spodní straně je svým jedním pólem kolmo přivrácen permanentní magnet, který je druhým pólem upevněn na unášeci s plynule měnitelnou a fixovatelnou polohou vůči ferimagnetické podložce a vzdálenost mezi magnetem a ferimagnetickou podložkou je v rozmezí 0 až 30 mm, přičemž výstupní mikropáskové vedení je zhotoveno na dielektrické podložce.

Hlavní předností tohoto oscilátoru je jednoduchost nastavení

základní frekvence mikropáskového oscilátoru vyvolaná mechanickým posuvem permanentního magnetu, ale zprostředkovaná změnou elektrické délky rezonátoru vlivem magnetického pole permanentního magnetu. Způsob nastavení základní frekvence mikropáskového oscilátoru pomocí permanentního magnetu je velice pohodlný, jednoduchý, provozně spolehlivý. Nevyžaduje zásah do vnitřní struktury oscilátoru, jak je tomu při mechanickém přeladování. Je vhodný jak pro oscilátory instalované v provozních zařízeních, kde se základní frekvence oscilátoru nastavuje jednorázově, tak pro oscilátory určené k laboratorní práci, kdy se jedním ovládacím prvkem přeladuje základní frekvence oscilátoru velmi často.

Na přiloženém výkresu je na obr. 1 a 2 schematicky znázorněn mikropáskový oscilátor podle vynálezu.

Na obr. 1 je nakreslen mikropáskový oscilátor osazený Gunnovou diodou bez napájecích zádrží a bez varaktoru. Do korundové dielektrické podložky 7 je vlepen čip polykrystalického ferimagnetika /YIG/ 1. Na něm je vytvořen rezonátor oscilátoru ve formě krátkého úseku mikropáskového vedení 2, které je vodičem 4 spojeno s Gunnovou diodou 5 zašroubovanou do chladiče 6. Výstupní mikropáskové vedení 3 vytvořené na korundové podložce 7 je o 90° otočené vůči ose rezonátoru oscilátoru. Na obr. 2 je korundová podložka 7 usazena na držáku ve tvaru rámečku 8. Permanentní magnet 9 ve tvaru válce je na ploše své dolní základny upevněn na unášeci 10, který je svisle posuvný. Vzdálenost horní základny permanentního magnetu 9 od spodního vodiče 11 lze měnit.

Základní frekvence oscilátoru se nastaví zafixováním vzdálenosti permanentního magnetu 9 od spodního vodiče 11 podle obr. 2. Permanentní magnet 9 způsobuje příčnou magnetizaci ferimagnetika 1 jejíž velikost se mění se změnou jejich vzájemné vzdálenosti. V důsledku takto vyvolané změny intenzity stejnosměrného magnetického pole ve ferimagnetiku mění se prvky tenzoru permeability tohoto ferimagnetika a následně dochází ke změně konstanty šíření vidu, který v mikropáskovém vedení 2 rezonuje, a tím také ke změně elektrické délky rezonátoru. Tvar držáku 8 korundové podložky 7

umožňuje přibližování a oddalování permanentního magnetu 9 od vodiče 11, jelikož unášec 10 je svisle posuvný. Protože prostor, ve kterém dochází k vazbě energie z rezonátoru do výstupního vedení 3, je převážně vyplněn ferimagnetikem 1, nastává současně s přeladováním oscilátoru i změna vazby, kterou lze využít k linearizování výstupního výkonu oscilátoru při změně jeho frekvence. Na celkový mechanismus přeladování oscilátoru má vliv ještě nehomogenita stejnosměrného magnetického pole permanentního magnetu 9.

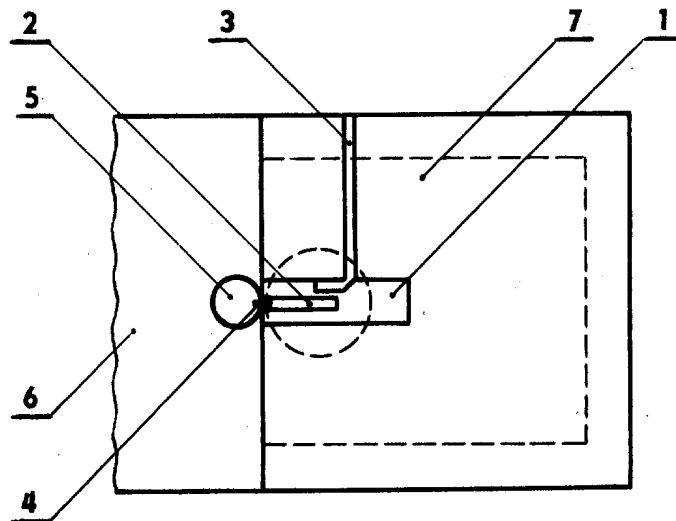
Navržený způsob nastavení frekvence mikropáskového oscilátoru permanentním magnetem je ověřen na oscilátoru vyrobeném tenkovrstvou technologií s následujícími parametry. Základní frekvenci oscilátoru lze reprodukovatelně nastavit v pásmu $8.3 + 9.1$ GHz změnou vzdálenosti permanentního magnetu o průměru 7 mm a výšce 2,5 mm od spodního vodiče mikropáskového vedení. Normálová složka magnetické indukce na povrchu magnetu uprostřed jeho základny je 0.16 T. Výstupní výkon oscilátoru se v uvedeném pásmu mění od 30 do 50 mW. Oscilátor kmitá vždy jen na jedné frekvenci, bez frekvenčních či výkonových přeskoků. Jeho další rychlé přeladování minimálně v rozsahu 180 MHz umožňuje varaktor.

PŘEDMĚT VYNALEZU

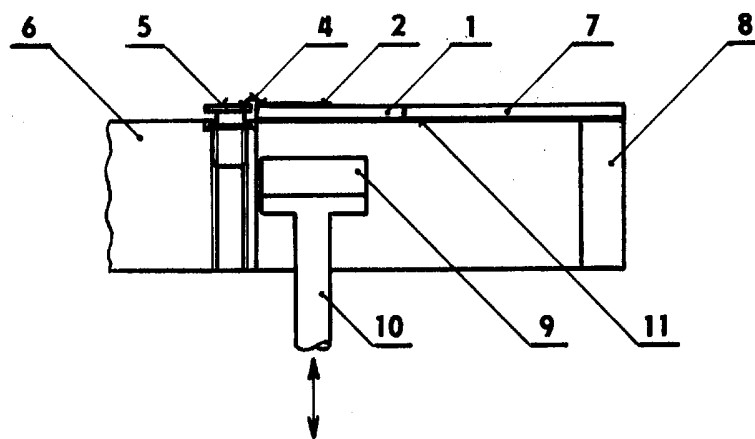
232 088

1. Mikropáskový oscilátor osazený polovodičovou diodou se záporným diferenciálním odporem, jehož základní frekvence se nastavuje pomocí magnetického pole, vyznačující se tím, že rezonátor oscilátoru je tvořen úsekem mikropáskového vedení /2/, vytvořeném na ferimagnetické podložce /1/, k jejíž spodní straně je svým jedním pólem kolmo přivrácen permanentní magnet /9/, který je druhým pólem upevněn na unášечи /10/ s plynule měnitelnou a fixovatelnou polohou vůči ferimagnetické podložce /1/ a vzdálenost mezi magnetem /9/ a ferimagnetickou podložkou /1/ je v rozmezí 0 až 30 mm, přičemž výstupní mikropáskové vedení /3/ je zhotoveno na dielektrické podložce /7/.
2. Mikropáskový oscilátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že ferimagnetická podložka /1/ je tvořena čipem vlepeným do dielektrické podložky /7/.
3. Mikropáskový oscilátor podle bodu 1, vyznačující se tím, že ferimagnetická podložka /1/ má rozměr celé dielektrické podložky /7/.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2