



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

240 192

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 12 83
(21) PV 9692-83

(51) Int. Cl.⁴

H 03 M 1/60,
H 03 H 9/25

(40) Zveřejněno 13 06 85
(45) Vydáno 01 06 87

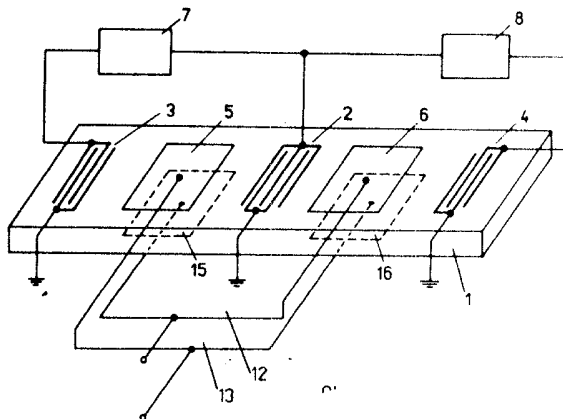
(75)
Autor vynálezu

NOSEK JAROSLAV ing. CSc.;
ZELENKA JIŘÍ doc.ing.DrSc., LIBEREC

(54)

Převodník napětí na frekvenci

Řešení se týká převodníku napětí na frekvenci. Sestává z destičky (1) z piezokeramiky nebo piezoelektrického krystalu, která je na jednom konci opatřena prvními snímacími elektrodami (3) a na druhém konci je opatřena druhými snímacími elektrodami (4) a uprostřed je opatřena budicími elektrodami (2). Mezi budicími elektrodami (2) a prvními snímacími elektrodami (3) je umístěna první horní řídicí elektroda (5) a proti ní na opačné straně destičky (1) je umístěna první dolní řídicí elektroda (15). Mezi budicími elektrodami (2) a druhými snímacími elektrodami (4) je umístěna druhá horní řídicí elektroda (6) a proti ní na opačné straně destičky (1) je umístěna druhá dolní řídicí elektroda (16). Mezi prvními snímacími elektrodami (3) a budicími elektrodami (2) je připojen první oscilátor (7) a mezi druhými snímacími elektrodami (4) a budicími elektrodami (2) je připojen druhý oscilátor (8) a první přívodní svorku (12) tvoří paralelně spojené první dolní řídicí elektroda (15) a druhá horní řídicí elektroda (6) a druhou přívodní svorku (13) tvoří paralelně spojené první horní řídicí elektroda (5) a druhá dolní řídicí elektroda (16). První oscilátor (7) a druhý oscilátor (8) jsou připojeny ke směšovači (9), k němuž je připojena dolnofrekvenční propust (10), spojená se zesilovačem (11). Převodník je využitelný tam, kde je třeba vstupní napětí vyšší než 10 V převádět na frekvenci.



Vynález se týká převodníku napětí na frekvenci.

Při konstrukci dnes běžných převodníků napětí na frekvenci se zpravidla využívá přeměny stejnosměrného nebo analogově proměnného napětí na kmitočet střídavého napětí, přičemž kmitočet střídavého napětí je úměrný velikosti analogově proměnného napětí. Pro tuto přeměnu se využívají různé integrované obvody, jejich podstatnou částí je zesilovač, pracující ve funkci integrotoru, dále komparátor, referenční zdroj stejnosměrného napětí a generátor impulsů. Takto konstruované analogově číslicové převodníky jsou určeny zpravidla pro vstupní napětí 0 až 10 V a pracují s výstupním střídavým napětím o kmitočtu několik desítek kHz. Přesná funkce převodníků je podmíněna užitím teplotně i časově velmi stabilních stěžejních prvků a obvodů.

Uvedené nedostatky odstraňuje převodník napětí na frekvenci, sestávající z prvního oscilátoru a druhého oscilátoru, které jsou připojeny ke směšovači, k němuž je připojena dolnofrekvenční propust, spojená se zesilovačem, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že sestává z destičky z piezokeramiky nebo piezoelektrického krystalu, na které je na jednom konci opatřena prvními snímacími elektrodami a na druhém konci je opatřena druhými snímacími elektrodami a uprostřed je opatřena budíciemi elektrodami. Mezi budíciemi elektrodami a prvními snímacími elektrodami je umístěna první horní řídicí elektroda a proti ní na opačné straně destičky je umístěna první dolní řídicí elektroda a mezi budíciemi elektrodami a druhými snímacími elektrodami je umístěna druhá horní řídicí elektroda a proti ní na opačné straně destičky je umístěna druhá dolní řídicí elektroda. Mezi první snímací elektrody a budící elektrody může být s výhodou připojen první oscilátor a mezi druhé snímací elektrody a budící elektrody je

připojen druhý oscilátor a jednu přívodní svorku mohou tvořit paralelně spojené první dolní řídící elektroda a druhá horní řídící elektroda a druhou přívodní svorku mohou tvořit paralelně spojené první horní řídící elektroda a druhá dolní řídící elektroda.

Převodník napětí na frekvenci podle vynálezu pracuje na bázi převodu analogově proměnného napětí na kmitočet a umožňuje zvětšit vstupní napětí až na několik desítek V a nevyžaduje referenční zdroj napětí.

Převodník podle vynálezu a jeho účinky jsou blíže popsány na příkladu jeho provedení pomocí výkresu, kde obr. 1 představuje schéma zapojení převodníku napětí na frekvenci podle vynálezu a obr. 2 představuje schéma zapojení doplňkové vyhodnocovací části převodníku napětí na frekvenci podle vynálezu, opatřeného směšovačem, dolnofrekvenční propustí a zesilovačem.

Převodník napětí na frekvenci podle vynálezu sestává z destičky 1 z piezokeramiky nebo piezoelektrického krystalu. Destička 1 je na jednom konci opatřena prvními snímacími elektrodami 3, na druhém konci je opatřena druhými snímacími elektrodami 4 a uprostřed jsou na ní umístěny budící elektrody 2. Mezi budícími elektrodami 2 a prvními snímacími elektrodami 3 je umístěna první horní řídící elektroda 5 a proti ní na opačné straně destičky 1 je umístěna první dolní řídící elektroda 15. Mezi budícími elektrodami 2 a druhými snímacími elektrodami 4 je umístěna druhá horní řídící elektroda 6 a proti ní na opačné straně destičky 1 je umístěna druhá dolní řídící elektroda 16. Mezi první snímací elektrodou 3 a budící elektrodou 2 je připojen první oscilátor 7. Mezi druhou snímací elektrodou 4 a budící elektrodou 2 je připojen druhý oscilátor 8. První přívodní svorku 12 tvoří paralelně spojené první dolní řídící elektroda 15 a druhá horní řídící elektroda 6. Druhou přívodní svorku 13 tvoří paralelně spojené první horní řídící elektroda 5 a druhá dolní řídící elektroda 16. První oscilátor 7 a druhý oscilátor 8 jsou připojeny ke směšovači 9, k němuž je připojena dolnofrekvenční propust 10 a zesilovač 11.

Destička 1, na které je realizován převodník, může být vybroušena buď z piezoelektrických krystalů, například krystalu

křemene, LiNbO_3 , LiTaO_3 , $\text{Bi}_{12}\text{GeO}_{20}$, $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$, berlinitu, nebo může být vybroušena z piezokeramiky. Přitom je žádoucí, aby příslušný lineární a nelineární piezoelektrický modul pro uvažovanou orientaci destičky 1 byl co největší.

Tak například při realizaci převodníku na destičce 1 z krystalu z LiNbO_3 o tloušťce destičky 1 rovnoběžné s osou Y a při ose destičky rovnoběžné s osou X při jmenovitém kmitočtu prvního oscilátoru 7 a druhého oscilátoru 8 25 MHz, analogovém napětí 25 V přivedeném na první horní řídicí elektrodu 5, první dolní řídicí elektrodu 15, druhou horní řídicí elektrodu 6 a druhou dolní řídicí elektrodu 16 bude na výstupu směšovače 9 napětí o kmitočtu $2f = 50 \text{ Hz}$. Vzhledem k tomu, že oba na destičce 1 realizované přenosové systémy působí proti sobě, změna rychlosti šíření ultrazvukových vln vyvolaná změnou teploty nebo stárnutím se neuplatní.

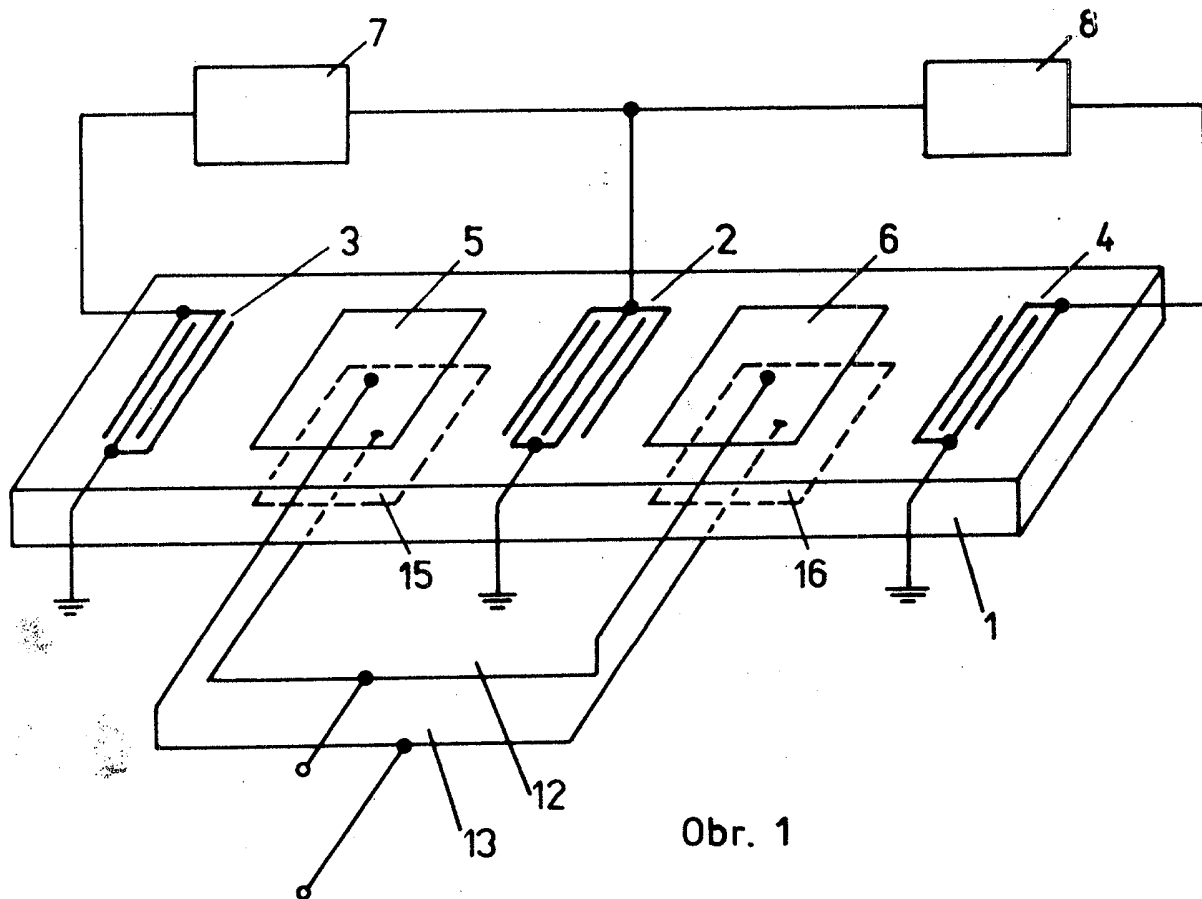
Na první horní řídicí elektrodu 5, první dolní řídicí elektrodu 15, druhou horní řídicí elektrodu 6 a druhou dolní řídicí elektrodu 16 se přivádí vstupní analogové napětí, které působením vzniklého elektrického pole prostřednictvím lineárního a nelineárního piezoelektrického jevu jednak mění vzdálenost mezi budicími elektrodami 2 a snímacími elektrodami 3 a 4, jednak rychlost šíření povrchových ultrazvukových vln. První horní řídicí elektroda 5, první dolní řídicí elektroda 15, druhá horní řídicí elektroda 6 a druhá dolní řídicí elektroda 16 jsou propojeny tak, aby se při přiložení analogového napětí vzdálenost mezi budicími elektrodami 2 a prvními snímacími elektrodami 3 zvětšila a současně, aby se vzdálenost mezi budicími elektrodami 2 a druhými snímacími elektrodami 4 zmenšila. Tím se dosáhne zpoždění signálu na prvním snímacích elektrodách 3 o $+\Delta\varphi$ a na druhých snímacích elektrodách 4 o $-\Delta\varphi$. Přenosový systém mezi budicími elektrodami 2 a prvními snímacími elektrodami 3 je součástí prvního oscilátoru 7 a přenosový systém mezi budicími elektrodami 2 a druhými snímacími elektrodami 4 je součástí druhého oscilátoru 8. V důsledku poměrné změny zpoždění mezi budicími elektrodami 2 a snímacími elektrodami 3, 4 se změní kmitočet prvního oscilátoru 7 o hodnotu $-\Delta f$ a druhého oscilátoru 8 o hodnotu $+\Delta f$. Výstupní napětí dvou oscilátorů 7 a 8 jsou přivedena do směšova-

če 9, na jehož výstupu dostaneme napětí o kmitočtu $2 \Delta f$.

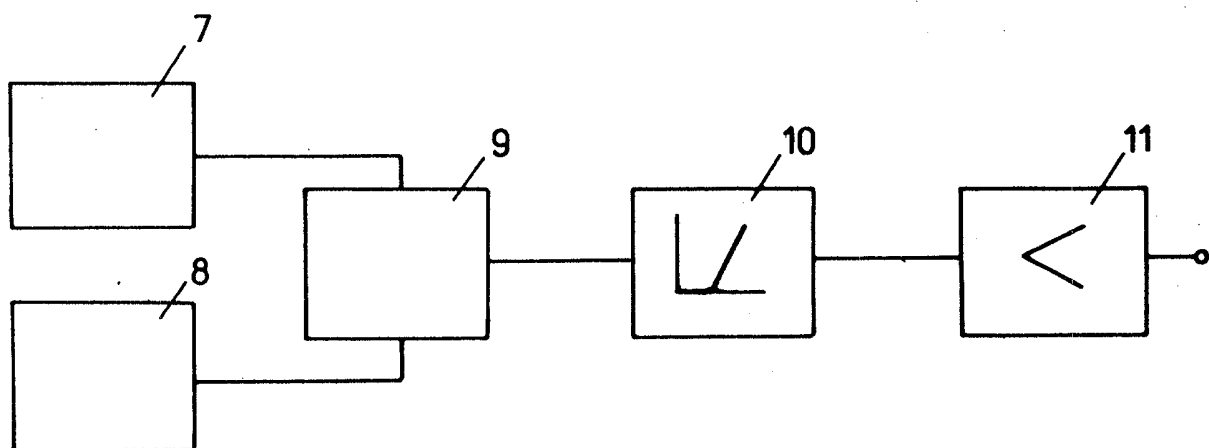
Převodník napětí na frekvenci podle vynálezu je využitelný tam, kde je třeba převádět napětí na frekvenci a vstupní napětí je vyšší než 10 V.

Převodník napětí na frekvenci, sestávající z prvního oscilátoru a druhého oscilátoru, které jsou připojeny ke směšovači, k němuž je připojena dolnofrekvenční propust spojená se zesilovačem, vyznačující se tím, že sestává z destičky /1/ z piezokeramiky nebo piezoelektrického krystalu, která je na jednom konci opatřena prvními snímacími elektrodami /3/ a na druhém konci je opatřena druhými snímacími elektrodami /4/ a uprostřed je opatřena budícími elektrodami /2/ a mezi budícími elektrodami /2/ a prvními snímacími elektrodami /3/ je umístěna první horní řídící elektroda /5/ a proti ní na opačné straně destičky /1/ je umístěna první dolní řídící elektroda /15/ a mezi budícími elektrodami /2/ a druhými snímacími elektrodami /4/ je umístěna druhá horní řídící elektroda /6/ a proti ní na opačné straně destičky /1/ je umístěna druhá dolní řídící elektroda /16/, přičemž mezi první snímací elektrody /3/ a budící elektrody /2/ je připojen první oscilátor /7/ a mezi druhé snímací elektrody /4/ a budící elektrody /2/ je připojen druhý oscilátor /8/ a první přívodní svorku /12/ tvoří paralelně spojená první dolní řídící elektroda /15/ a druhá horní řídící elektroda /6/ a druhou přívodní svorku /13/ tvoří paralelně spojené první horní řídící elektroda /5/ a druhá dolní řídící elektroda /16/.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2