



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206469
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 L 7/16

(22) Přihlášeno 01 06 79
(21) (PV 3789-79)

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 11 83

(75)

Autor vynálezu

PLAŠIL, VLADIMÍR ing. CSc., PRAHA

(54) Tlakoměr

Vynález se týká tlakoměru.

V dosavadním stavu techniky použití kmitající struny u tlakoměrů je velmi řídké, protože stabilitu a přesnost měření zhoršuje membrána, použitá jako převodník mezi tlakem a silou, působící na strunu, hlavně pro její obtížnou teplotní kompenzaci a stárnutí.

Všechny známé snímače, pracující na uvedeném principu, pro buzení ocelové struny a přenos jejího rezonančního kmitočtu používají budící a snímací cívku s magnetickým proudem. Cívka je umístěna těsně u struny. Proudovým impulsem, procházejícím cívkou, se struna vychýlí a následným snímáním kmitů pomocí téže cívky, nebo cívky další se měří její rezonanční frekvence. Umožňuje nepřerušovaný provoz a to tak, že kmitání struny je buzeno velmi krátkým impulsem proudu při každém kmitu struny.

Pro měření tlaku je znám například strunový membránový tlakoměr, určený pro měření vyšších tlaků u dolních staveb. Je robustní a umožňuje použít i poměrně dlouhý přírodní kabel.

Pro měření malých tlakových diferencí v rozsahu 0–5 kPa se strunové tlakoměry nevyrábějí. Je to proto, že pro tak malé tlaky nebo přetlaky je vliv membrány na přesnost měření natolik velký, že se ztrácí výhoda

dlouhodobé stability vlastního způsobu měření pomocí struny.

Malé tlakové difference pro stanovení průtoku tekutin pomocí clon nebo dýz se měří jednak mechanickými přístroji jako jsou kapalinové U trubice, manometrické váhy, vlnovcové snímače s mechanickým převodem na zapisovač apod., jednak se používají speciální membránové snímače s polovodičovými tenzometrickými můstky hlavně proto, že měřený údaj je převeden na elektrický signál, což umožňuje dálkový přenos, automatizaci měření a centrální programové řízení. Snímače, používající polovodičové tenzometry jsou pro uvedený rozsah diferenčních tlaků velmi citlivé na poškození nesprávným zacházením. Rozsah teplot, při nichž správně měří je pro obtížnou teplotní kompenzaci omezen. Dále jsou značně drahé.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny předmětem vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že izolační průchodku spojuje pružina s pístem, uloženým přes těsnící kroužek v pouzdru, píst je spojen s kleštinou pomocí struny, kterou obklopuje permanentní magnet uložený v pouzdru, přičemž struna je spojena se zesilovačem, který je prostřednictvím komparátoru spojen s impulzním obvodem, jehož výstup je připojen také na vstup zesilovače. Nového účinku je dosaženo tím, že dálkový

přenos měřené veličiny je veden buď bezdrátově nebo dlouhým kabelem bez zkreslení, protože výstupem je frekvenčně modulovaný signál, dále značná citlivost snímače, určená průměrem pístu a hmotností a délkou struny, dlouhodobá stabilita údaje a snadná výroba, neboť nejsou kladeny zvláštní požadavky na technologii, přesnost výroby a speciální výrobní zařízení.

Vynález je podrobně popsán na příkladu konkrétního provedení, kde na obr. 1 je konstrukční část tlakoměru a na obr. 2 elektrická část tlakoměru.

Převodník tlaku nebo tlakové difference na napínací sílu struny 3 je vytvořen pístem 1, který je těsněný kroužkem 2 o kruhovém průřezu. Výhodou je velmi malý pasivní odpor pístu 1 při změně polohy, neboť těsnící kroužek 2 se mezi válcovými stykovými plochami odvaluje. Tím je docíleno, že vliv pístu 1 na přesnost měření je zanedbatelný i při značných změnách teploty. Délka těsnící válcové plochy na pístu 1 je větší, než je obvyklé v technické praxi proto, aby se těsnící kroužek 2 v krajních polohách pístu 1 nedotkl jeho hran. Výhodou je využití celé plochy pístu 1 pro převod tlaku na sílu a je možné zajistit snímač proti poškození struny 3 při překročení dovolených tlaků nebo přetlaků umístěním dorazů před a za pístem 1.

Struna 3 je pevně uchycena v pístu 1 a její druhý konec je uchycen v pouzdru 8 kleštinou 9. Základní předpětí struny 3 je umožněno pružinou 5 zakotvenou pomocí stavitelné izolované průchodky 6 ve víku 7.

U strunových snímačů se musí používat struna z feromagnetického materiálu (oceli), protože struna 3 je buzena a její kmity jsou snímány elektromagnetickým obvodem.

Protože bylo ověřeno, že pro přesná měření je výhodnější použít struny 3 z wolframu, byl elektrický systém snímače přepracován tak, že budicí a snímací elektromagnet s cívkou byl nahrazen permanentním magnetem 4 s mezerou pro strunu, umístěnou tak, aby magnetické siločáry v mezeře byly kolmé na osu struny 3 podle obr. 1. Jeden konec struny 3 spolu s pístem 1 a pružinou 5 je galvanicky oddělen od pouzdra 8 izolační průchodkou 6 a těsněním 2. Je připojen na měřicí kabel, propojující snímač s elektronickými obvody. Projde-li strunou 3 krátký proudový impuls, struna 3 se vychýlí ve směru kolmém na směr magnetických siločar a začne kmitat. Mechanické kmity struny 3 indukují v ní střídavé napětí, úměrné rychlosti pohybu struny 3.

Je-li střídavé napětí, indukované ve struně 3 zesíleno a od něj odvozeny velmi krátké budicí proudové impulsy vysílané do struny 3, kmitá struna 3 trvale na rezonančním kmitočtu. Popsaný způsob elektrického zapojení s jedním izolovaným koncem struny zjednodušuje konstrukci snímače, neboť odpadá elektromagnet pro buzení a snímání kmitů struny.

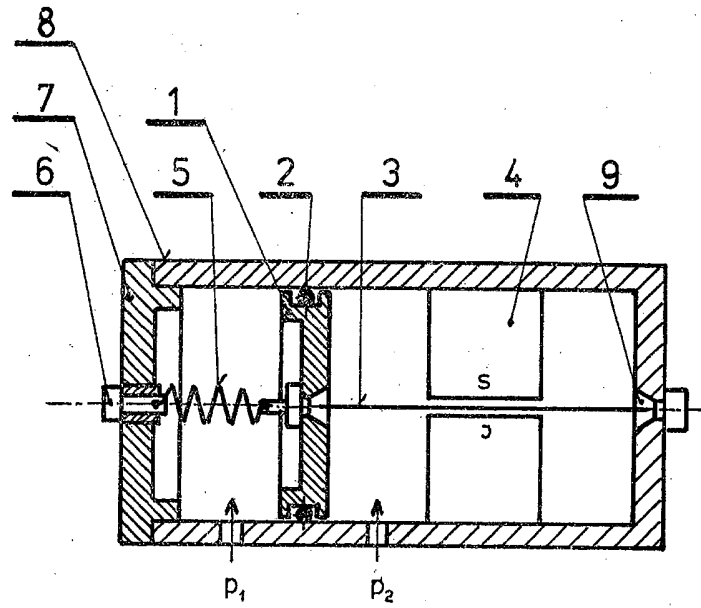
Na obr. 2 je schematicky znázorněno elektrické zapojení strunového tlakoměru a zároveň jsou uvedeny průběhy napětí mezi jednotlivými obvody v závislosti na čase. Zesilovač 10 zesiluje signál struny. Komparátor 11 s nastavitelným komparačním napětím U_0 se při dosažení amplitudy U_0 zesílaného signálu struny 3 překlápí a uvede v činnost impulsní obvod 12, který vyšle velmi krátký proudový impuls do struny 3. Děj se opakuje po každém kmitu. Výstupním signálem je frekvence impulsů, snímáná v místě C.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

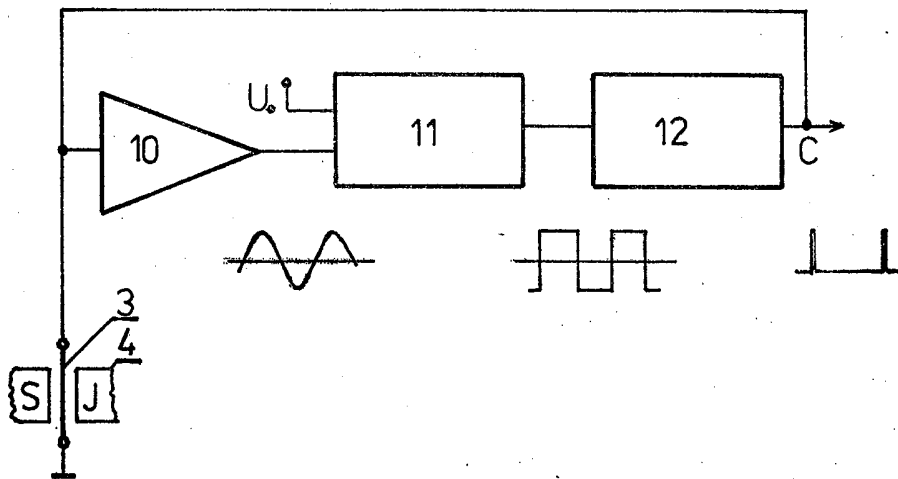
Tlakoměr mající píst uložený v pouzdru, uzavřený víkem a odpružený pružinou s uloženou strunou vyznačený tím, že izolační průchodku (6) spojuje pružina (5) s pístem (1), uloženým přes těsnící kroužek (2) v pouzdru (8), píst (1) je spojen s kleštinou (9) pomocí

struny (3), kterou obklopuje permanentní magnet (4) uložený v pouzdru (8), přičemž struna (3) je spojena se zesilovačem (10), který je prostřednictvím komparátoru (11) spojen s impulsním obvodem (12), jehož výstup je připojen také na vstup zesilovače (10).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2