



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(22) Přihlášeno 20 06 79

(21) (PV 4215-79)

(40) Zveřejněno 30 01 81

(45) Vydáno 01 02 84

208978

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

G 01 F 1/00

G 01 F 1/56

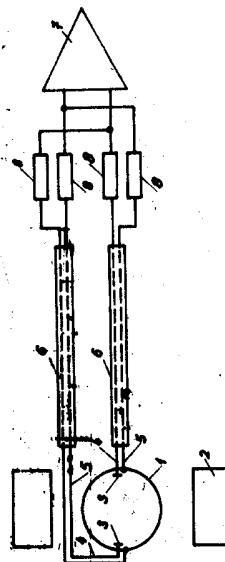
(75)

Autor vynálezu

MALÝ VLADIMÍR ing. a SÚCHOP ANTONÍN ing., BRNO

(54) Zapojení indukčního průtokoměru

Vynález se týká zapojení indukčního průtokoměru, zejména konstrukčního provedení čidla indukčního průtokoměru a způsobu jeho připojení na měřicí zesilovač, s cílem maximálního potlačení rušivých napětí a tím k maximálnímu vyloučení chyb v naměřených hodnotách. Vynález spočívá v tom, že snímací elektrody umístěné v měrné trubici protilehle a kolmo jak na směr magnetického pole budících cívek, tak i na směr proudění kapaliny v měrné trubici, jsou připojeny na vstupy měřicího zesilovače pomocí měrných vodičů dvou-vodičových vedení, přičemž zemnicí vodiče připojené jedním koncem na kostru měrné trubice jsou druhým koncem připojeny na opačný vstup měřicího zesilovače. Měrné vodiče i zemnicí vodiče jsou před vstupem do měřicího zesilovače opatřeny oddělovacími prvky. Vynálezu lze s výhodou využít zejména v laboratořích a zkušebnách, ale i u zařízení, kde se vyžaduje maximální přesnost měření proudění. Vynález charakterizuje 1. bod předmětu vynálezu a Obr. č. 1.



Obr. 1

Vynález se týká zapojení indukčního průtokoměru na měřicí zesilovač s cílem potlačení rušivých napětí, která se indukují do přívodu z elektrod průtokoměru na vstup měřicího zesilovače.

Při indukčním měření průtoku se používá Faradayova zákona o elektromagnetické indukci. Magnetické pole je vytvořeno cívkami, kterými protéká elektrický proud, přičemž vodičem pohybujícím se v magnetickém poli cívek je kapalina protékající měrnou trubicí umístěnou v magnetickém poli cívek. Napětí, které se indukuje v protékající kapalině, je snímáno dvěma elektrodami, umístěnými na protilehlých stěnách měrné trubice tak, aby jejich spojnice byla kolmá jak na směr magnetického toku procházejícího mezi oběma cívkami tak i na směr proudění kapaliny. Nepřesnosti v měření průtoku jsou zaviněny v podstatě rušivými napětími, která se indukují ve vodičích mezi elektrodami průtokoměru a vstupem měřicího zesilovače.

Je známo potlačovat tato rušivá napětí pomocí tvarování smyček na vývodech z elektrod, případně zaváděním odrušovacího napětí stejné velikosti jako u rušivého napětí do měřicího zesilovače, přičemž toto odrušovací napětí je opačné polarity. Protože nelze naručit absolutně tuhé uspořádání snímacího čidla a protože se s časem mění i úroveň rušivých elektromagnetických polí v prostoru spojovacích vodičů od elektrod, dochází časem k proniku rušivých napětí do měřicího zesilovače a indukční průtokoměr vykazuje chybná měření. Při instalaci indukčního průtokoměru na novém místě použití je nutno provést nové nastavení odrušovacích prvků, což může provádět pouze kvalifikovaná obsluha, a toto nastavení je nutno periodicky kontrolovat a upravovat.

Nevýhody a nedostatky známých řešení indukčních průtokoměrů odstraňuje v podstatě vynález, kterým je zapojení indukčního průtokoměru do obvodu s diferenciálním měřicím zesilovačem, k měření průtoku elektricky vodivých kapalin, případně jejich směsí s pevnými látkami, tvořené nemagnetickou, kovovou měrnou trubicí, vyloženou elektricky nevodivým materiálem a uloženou v magnetickém poli budicích cívek, opatřenou snímacími elektrodami, uloženými protilehle a kolmo na směr magnetického pole budicích cívek a na směr proudění kapaliny v měrné trubicí, a tvořené dále měřicím zesilovačem a spojovacím vedením, a jeho podstata spočívá v tom, že snímací elektrody jsou připojeny na vstupy měřicího zesilovače pomocí měrných vodičů dvojvodičových spojovacích vedení, kde kompenzační vodiče dvouvodičových spojovacích vedení jsou připojeny jedním koncem na kostru měrné trubice, a druhým koncem na opačný vstup měřicího zesilovače, přičemž jak měrné vodiče tak i kompenzační vodiče jsou před vstupem do měřicího zesilovače opatřeny oddělovacími prvky, kupříkladu oddělovacími odpory.

Dále je podstatou vynálezu, že oddělovací prvky jsou tvořeny oddělovacími zesilovači.

Konečně je podstatou vynálezu, že dvouvodičo-

vá vedení jsou sloučena do čtyřvodičového kabelu.

Vyšší účinek vynálezu lze spatřovat v tom, že se prakticky vyloučí vstup rušivých napětí do měřicího zesilovače, dosáhne se optimální kompenzace rušivých napětí již před vstupem do měřicího zesilovače, což má za následek zpřesnění hodnot naměřených údajů, takže dochází k minimálním chybám.

Příklad konkrétního provedení vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkrese, kde obr. 1. představuje schema základního zapojení indukčního průtokoměru podle vynálezu, a obr. 2. a 3. jsou alternativní provedení zapojení z obr. 1.

Podle vynálezu je kovová, nemagnetická měrná trubice 1, která je vyložena elektroizolačním materiálem, uložena v magnetickém poli budicích cívek 2. Kolmo na směr magnetického pole budicích cívek 2, a současně i kolmo na podélnou osu měřicí trubice 1, jsou v měrné trubicí 1 uloženy vodotěsně dvě elektrody 3, které jsou od stěny měrné trubice 1 odizolovány. Kde každé z elektrod 3 je připojen jeden vodič 4 dvojitého izolovaného vedení 6 upraveného tak, aby vzdálenost mezi jednotlivými vodiči 4, 5 byla minimální, a aby se s mechanickými posuvy vedení 6 tato vzdálenost vodičů 4, 5 neměnila. Tuto podmínku nejlépe splňuje dvojpramenový kabel. Druhý vodič dvojitého izolovaného vedení 6 je kompenzační vodič 5 a je v těsné blízkosti průchodu elektrod 3 stěnou měrné trubice 1 připojen na těleso kovové měrné trubice 1. Vodiče 4 dvojitých izolovaných vedení 6, které jsou připojeny k elektrodám 3, jsou svým druhým koncem připojeny na vstupy diferenčního měřicího zesilovače 7, přičemž před vstupem do diferenčního měřicího zesilovače 7 jsou tyto vodiče 4 opatřeny oddělovacími prvky, kupříkladu oddělovacími odpory 8. Kompenzační vodiče 5 dvojitých izolovaných vedení 6 jsou v blízkosti elektrod 3 připojeny na těleso měrné trubice 1 a jejich druhý konec je připojen přes oddělovací odpory 8 na opačné vstupy diferenčního měřicího zesilovače 7, tj. přírodní vodič první elektrody je připojen před vstupem do měřicího zesilovače 7 na přírodní vodič druhé elektrody. V případě, že diferenční měřicí zesilovač 7 je instalován odděleně od měrné trubice 1, a v určité vzdálenosti od ní, jsou vodiče 4, 5 obou izolovaných vedení 6 uloženy v jednom čtyřvodičovém kabelu 9, který může být stíněn.

Podle alternativního provedení znázorněného na obr. 2., jsou měrné vodiče 4 od obou elektrod 3 opatřeny oddělovacími zesilovači 10, zatímco podle alternativního provedení znázorněného na obr. 3., jsou oddělovacími zesilovači 10 opatřeny jak měrné vodiče 4 tak i kompenzační vodiče 5.

Při průchodu kapaliny magnetickým polem budicích cívek 2 se v kapalině indukuje napětí, které je snímáno oběma elektrodami 3. Toto napětí je vedeno z obou elektrod 3 měrnými vodiči 4 přes oddělovací odpory 8, případně přes oddělovací zesilovače 10, na vstupy do měřicího zesilovače 7. Druhou smyčku vytváří kompenzační vodiče 5,

připojené na těleso měrné trubice 1, přičemž tato druhá smyčka je vzhledem ke smyčce tvořené měrnými vodiči 4 orientována opačně. Na této druhé smyčce se v případě těsného společného vedení 6 vytváří stejné rušivé napětí, které se přivede, opět přes oddělovací odpory 8, případně přes oddělovací zesilovače 10, k opačným vstupům

měřicího zesilovače 7, čímž se dosáhne optimální kompenzace rušivých napětí. Hodnoty oddělovacích prvků pro danou kombinaci čidlo—zesilovač se nastaví tak, aby jak obě měřená vstupní napětí tak i obě rušivá napětí měla vzájemně stejnou hodnotu.

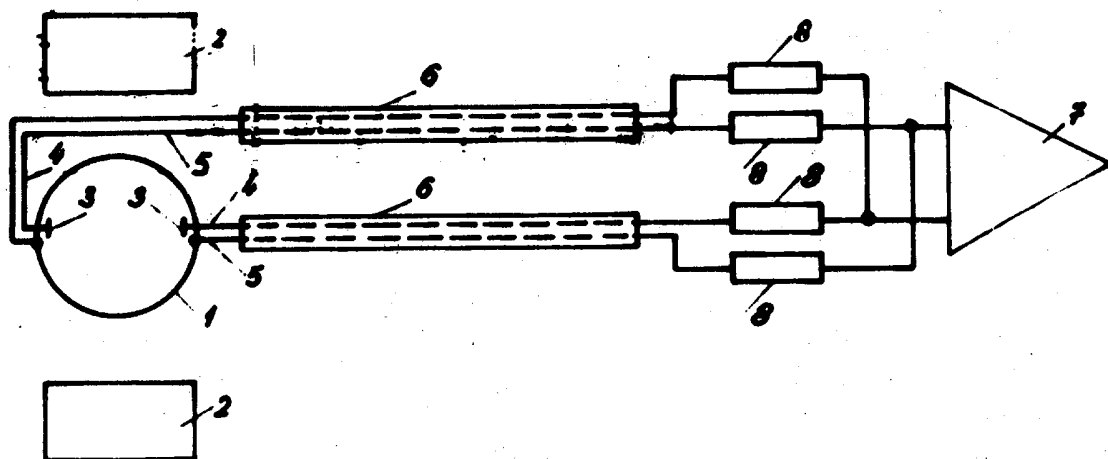
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení indukčního průtokoměru do obvodu s diferenciálním měřicím zesilovačem, k měření průtoku elektricky vodivých kapalin, případně jejich směsí s pevnými látkami, tvořené nemagnetickou, kovovou měrnou trubicí, vyloženou elektricky nevodivým materiálem, a uloženou v magnetickém poli budících cívek, opatřenou snímacími elektrodami, uloženými protilehle a kolmo jak na směr magnetického pole budících cívek tak i na směr proudění kapaliny v měrné trubicí, a tvořené dále měřicím zesilovačem a spojovacím vedením, vyznačující se tím, že snímací elektrody (3) jsou připojeny na vstupy měřicího zesilovače (7) pomocí měrných vodičů (4) dvojvodičových vedení (6),

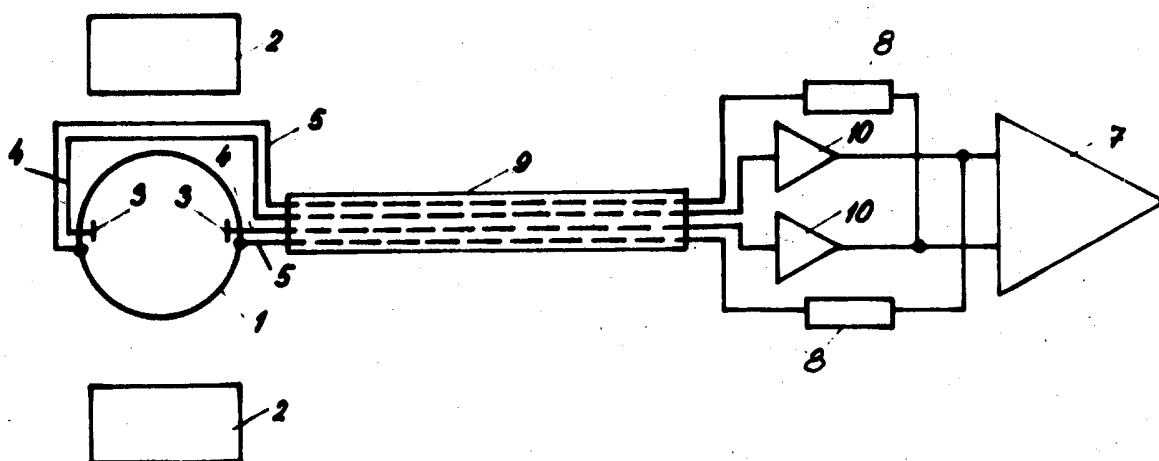
kde kompenzační vodiče (5) dvouvodičových vedení (6) jsou připojeny jedním koncem na kostru měrné trubice (1) a druhým koncem na opačný vstup měřicího zesilovače (7), přičemž jak měrné vodiče (4) tak i kompenzační vodiče (5) jsou před vstupem do měřicího zesilovače (7) opatřeny oddělovacími prvky, kupříkladu oddělovacími odpory (8).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že oddělovací prvky jsou tvořeny oddělovacími zesilovači (10).

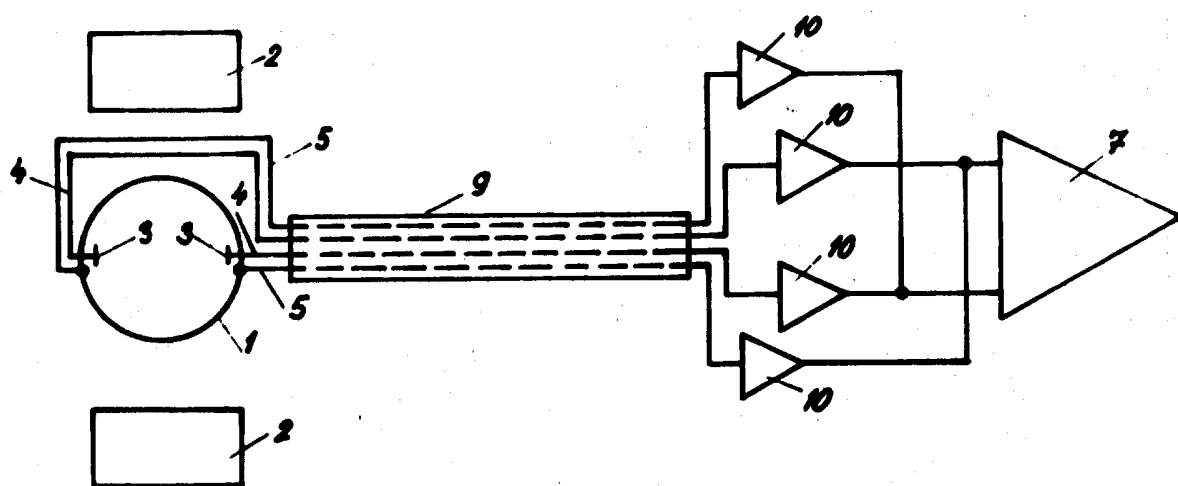
3. Zapojení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že dvouvodičová vedení (6) jsou sloučena do čtyřvodičového kabelu (9).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3