



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 900

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

11 09 78

(22) Přihlášeno

(21)

PV 5862 - 78

(51) Int. Cl.³ G 01 B 7/16

G 01 B 21/16

(40) Zveřejněno

17 09 79

(45) Vydáno

01 7 82

(75)

Autor vynálezu

P R O C H Á Z K A Miroslav ing. CSc.,

P R A H A

(54)

Zařízení pro měření vůle mezi rotorem a statorem
vodních strojů

1

Vynález se týká zařízení pro měření vůle ve vodním prostředí.

U velkých čerpadel jako jsou například napáječky závisí účinnost čerpadla podstatnou mírou od vůle v uspávkách mezi jednotlivými stupni. Proto se tyto vůle navrhují co nejmenší. Hrozí pak nebezpečí zavření. Je proto velmi důležité mít informaci o velikosti vůle za provozu. Značný hospodářský význam má tato informace u vysokotlakých napáječek, u nichž je v místech měření značně nepříznivé prostředí - napájecí voda o tlaku až 40 MPa a teplotě 50 až 200 °C. Velikost vůle bývá 0,3 až 0,5 mm.

Dosud byly činěny pokusy měřit tuto vůli magnetickými snímači napájenými střídavým proudem s nosnou frekvencí. Velikost magnetického odporu jha vůči tělesu rotoru závisela také na velikosti vzduchové mezery a tím způsobem měla být měřena.

Nevýhody dosavadního stavu techniky se vyskytly různého charakteru, například jako je teplotní závislost permeability magnetických materiálů, závislost vířivých ztrát v rotoru na teplotě i na otáčkách atp. Rovněž utěsnění, kavitační vlivy, přívody elektrického proudu, způsobovaly problémy obtížně řešitelné. Také metody kapacitní narazily na značné potíže v daném vodním prostředí.

Výše uvedené nevýhody jsou odstraněny předmětem vynálezu, jehož podstata spočívá

198 800

v tom, že alespoň jedna elektroda je přes izolační vložku umístěna ve statoru, jejíž výstup je spojen s jedním koncem zdroje, z jehož středu je vyveden první výstup, přičemž stator je uzemněn a vyveden do druhého výstupu. Druhá elektroda je umístěna buď přes teflonovou vložku v samostatné části zařízení nebo je umístěna opět přes teflonovou vložku a vzájemně posunuta od první elektrody ve statoru o 180° a spojena svým výstupem s druhým vstupem zdroje.

Nového účinku je dosaženo tím, že zmíněné uspořádání elektrod umožňuje stanovit poměr elektrických odporů vodních sloupců pod elektrodami. Za předpokladu, že pod oběma elektrodami se nachází voda se stejnou elektrickou měrnou vodivostí, pak vlastní velikost měrné vodivosti nemá na výsledek měření vliv. Tato podmínka je prakticky vždy splněna.

Vynález je podrobně vyobrazen na připojeném výkrese, kde na obr. 1 je první možná alternativa provedení vynálezu a na obr. 2 je druhá alternativa provedení vynálezu.

Ve statoru 2 jsou umístěny dvě elektrody 4, 5 stejné plochy a to proti sobě např. v úhlu 180° na obr. 1. Elektrody 4, 5 jsou proti statoru 2 izolovány izolační vložkou 2 vyrobenou například z teflonu. V tomto případě tvoří elektrody 4, 5 část povrchu ucpávek, přičemž plocha každé z nich je řádově 1 cm^2 a rotor 1 se nachází mezi nimi ve vzdálenosti vůle. Základní myšlenka spočívá v tom, že proud z elektrody 4, 5 přechází přes odpor vodního sloupce 7 pod elektrodou 4, 5 do rotoru 1 a přes zbývající sloupec vody, který je mnohonásobně větší plochy, přechází zase z rotoru 1 zpět do statoru 2 a tím na zem. Přímý přechod proudu z elektrody 4, 5 na stator 2 přes odpor vody v mezeře nemá praktický význam s ohledem na malý rozměr mezery. Proto tento vedlejší proud nenarušuje výsledek měření. Rotor 1 tedy spolu s oběma elektrodami 4, 5 představuje vodní potenciometr, jehož odpory ve větvích se pohybem rotoru 1 ve směru elektrod 4, 5 mění, přičemž celkový odpor rovnající se součtu odporu ve větvích se prakticky nemění. Tohoto uspořádání můžeme využít pro měření pohybu rotoru 1 ve směru spojnice elektrod 4, 5 a tedy i pro stanovení příslušné vůle mezi státorem 2 a rotorem 1. Pro měření je možno využít např. stejnosměrný nebo i střídavý zdroj 6 napětí, který má vyveden střed. Mezi tímto středem a zemí, tj. kostrou statoru měříme napětí. Je-li toto napětí nulové, pak rotor 1 se nachází uprostřed mezi elektrodami 4, 5. Vyosení rotoru 1 je úměrné měřené velikosti napětí u. Skutečné poměry jsou však složitější a je třeba uvážit zejména vliv proměnné vodivosti vody a vliv možných nerovnoměrných dilatací rotoru 1 a statoru 2.

Zbývá uvážit vliv nerovnoměrné dilatace. Může nastat případ, že se při změnách provozních podmínek rotor 1 rychleji ohřeje než stator 2. Pak nastane zmenšení mezer pod oběma elektrodami 4, 5 současně, což by zařízení neindikovalo. Udávalo by opět pouze poměr mezer pod elektrodami 4, 5, přičemž celkový součet obou mezer a tedy absolutní hodnota každé z nich, by nemohl být stanoven. V tomto případě se použije obdobné uspořádání podle druhé alternativy vynálezu, které je na obr. 2.

V čerpadle je v tomto případě instalována pouze jedna elektroda 10, zatím co druhá

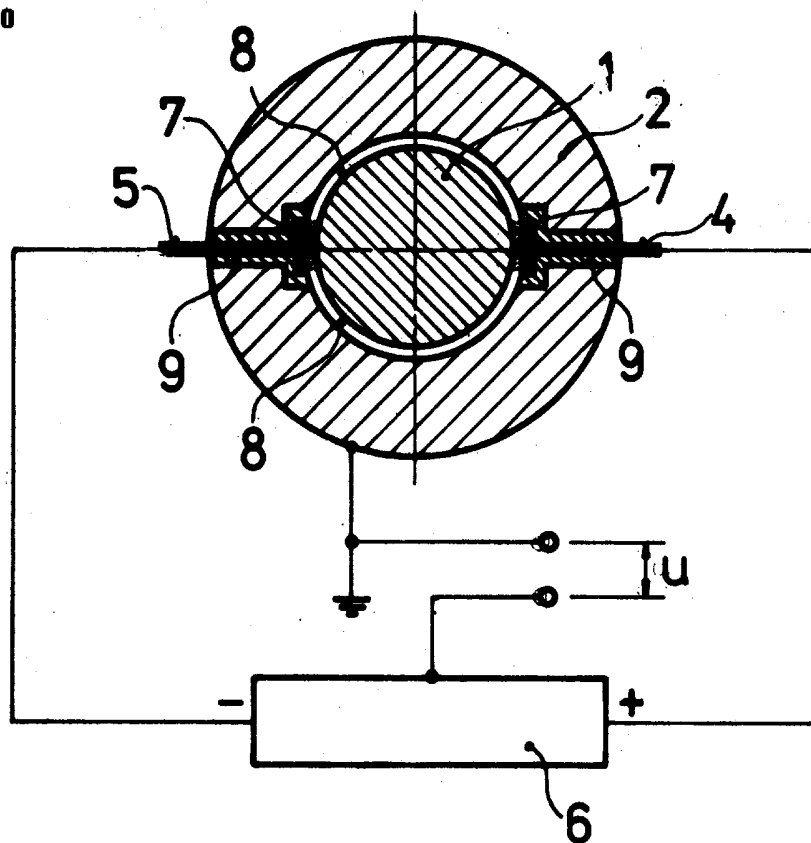
elektroda 11 je nastavena na pevnou mezeru, jejíž velikost je známa. Touto mezerou protéká voda téže kvality jako v čerpadle. Změní-li se tedy vodivost vody v čerpadle, pak se změni stejným způsobem i vodivost vody v prostoru 12 pevné elektrody 10. Toto uspořádání vyžaduje zabudovat do čerpadla pouze jednu elektrodu 10 a je v tomto smyslu jednodušší. Druhá elektroda 11 může být umístěna buď mimo čerpadlo a protékána vodou z čerpadla, nebo může být umístěna na vhodném místě v čerpadle nebo i v potrubí.

Elektrické odpory vody pod oběma elektrodami 10, 11 vytvářejí jednu polovinu mosti s uzemněným středem. Může být použita řada různých známých metod na vyhodnocení. Jedno z příkladných zapojení je na obr. 2, kde zdroj 6 je s vyvedeným středem; zdroj 6 může být zdroj stejnosměrného nebo i střídavého napětí. Oba póly zdroje jsou připojeny k elektrodám 10, 11, jeden k pevné elektrodě 11 a druhý k elektrodě 10 měřicí vůli. Přes pevnou elektrodu 11 protéká proud přímo na zem. U elektrody 10 měřicí vůli protéká proud z elektrody 10 přes vůli do rotoru 1 a z rotoru 1 přes ostatní vůle mezi rotorem 1 a statorem 2 protéká do statoru 2 a tím také na zem. Tak je elektrický proud uzavřen. V tomto případě napětí u mezi středem zdroje 6 a zemí nebo-li statorem 2 je úměrné poměru elektrických odporů sloupce vody pod pevnou a měřicí elektrodou. Mezera pod pevnou elektrodou 10 je konstantní a známé velikosti. Mírné odpory vody v příslušných mezerách jsou stejné. Proto napětí u je v tomto případě úměrné přímo velikosti vůle mezi měřicí elektrodou 10 a rotorem 1.

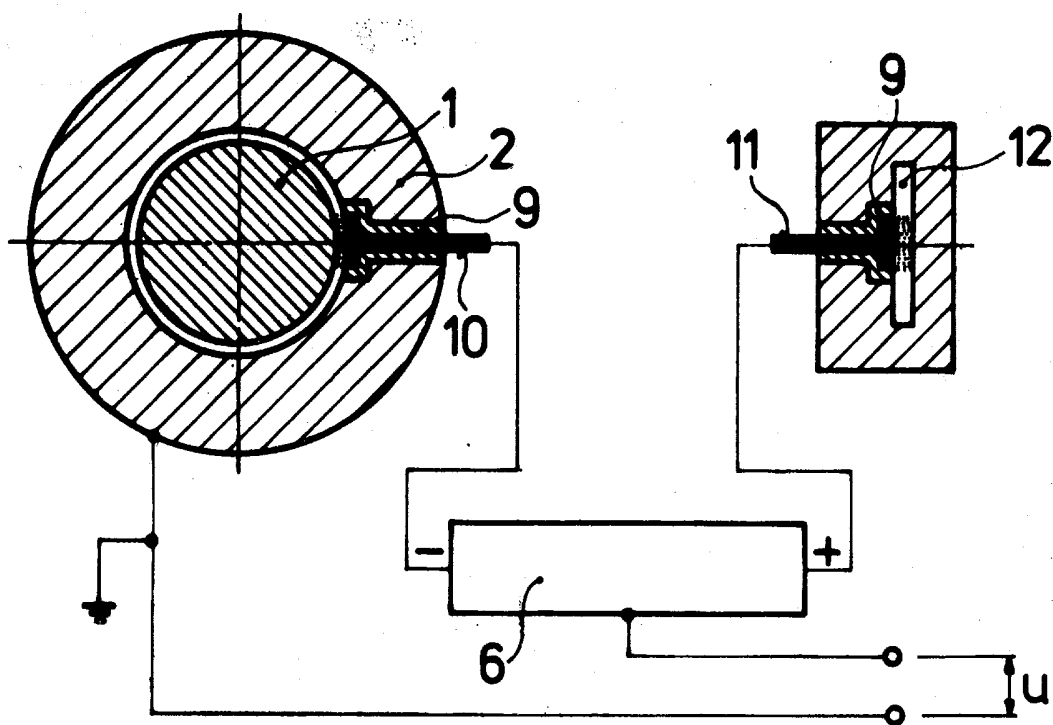
Alespoň jedna elektroda 4 je přes izolační vložku 2 umístěna ve statoru 2, jejíž výstup je spojen s jedním koncem zdroje 6, z jehož středu je vyveden první výstup, přičemž stator 2 je uzemněn a vyveden do druhého výstupu. Druhá elektroda 11 je umístěna buď přes teflonovou vložku 2 v samostatné části zařízení nebo je umístěna opět přes teflonovou vložku 2 a vzájemně posunuta od první elektrody 4 ve statoru 2 o 180° a spojena svým výstupem s druhým koncem zdroje 6.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro měření vůle mezi rotorem a statorem vodních strojů pomocí elektrod a napájecího zdroje, vyznačené tím, že alespoň jedna elektroda (4) je přes izolační vložku (9) umístěna ve statoru (2), jejíž výstup je spojen s jedním koncem zdroje (6), z jehož středu je vyveden první výstup, přičemž stator (2) je uzemněn a vyveden do druhého výstupu.
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že od první elektrody (4) je posunuta o 180° druhá elektroda (11), která je umístěna přes teflonovou vložku (9) buď v samostatné části zařízení nebo je umístěna ve statoru (2) a spojena svým výstupem s druhým koncem zdroje (6).



Obr. 1



Obr. 2