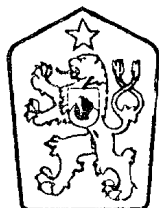


POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219053
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 23 06 81

(21) (PV 4950-81)

(40) Zveřejněno 30 07 82

(45) Vydáno 15 07 85

(51) Int. Cl.³
G 01 F 1/56

(75)

Autor vynálezu

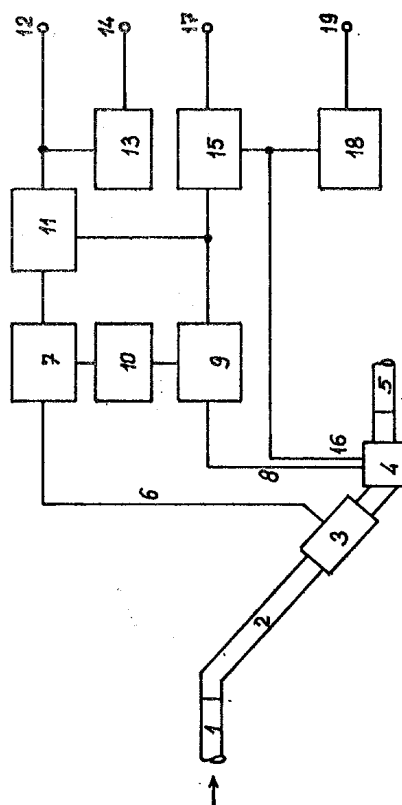
TALICH STANISLAV ing., ŽIŽKA MILOSLAV ing., NOVÁK ARTHUR ing.,
KRETSCHMER FELIX ing., MUKAŘOVSKÝ LADISLAV MVDr., PRAHA,
PREISLER VLASTIMIL ing., ČERNOŠICE

(54) Zařízení pro měření průtoku kapalin

1

Zařízení pro měření průtoku kapaliny je určeno zejména k měření nerovnoměrného průtoku kapalin s kolísavou elektrickou vodivostí a teplotou, např. mléka při dojení. Přívod kapaliny ústí do nakloněné trubice, která je zavedena do konduktometrické sondy průtoku a do měřicí sondy specifické vodivosti kapaliny. Konduktometrická sonda i měřicí sonda jsou elektricky napojeny na své měřicí obvody, které jsou připojeny na kompenzační obvod vodivosti a teploty, opatřený prvním signálním výstupem. Ten může být napojen na integrátor, který má druhý signální výstup. Teplotní výstup měřicí sondy je napojen na vyrovnávací obvod teploty, který je opatřen třetím signálním výstupem. Čtvrtým signálním výstupem může být opatřen alternativně uspořádaný přídatný měřicí obvod teploty kapaliny, napojený na teplotní výstup měřicí sondy.

2



Vynález se týká zařízení pro měření průtoku kapalin a je zejména použitelný při jejich nerovnoměrném průtoku, kolísavé elektrické vodivosti a teplotě.

Kapaliny, jejichž průtok je při některých technologických procesech nutno měřit, mají někdy takové vlastnosti, že podstatně ovlivňují způsob měření jejich toku, který podléhá často silným individuálním výkyvům. Tak např. při dojení mléka jsou tyto výkyvy podmíněny tím, že po fázi stimulace vemene poměrně malý tok mléka rychle stoupá, ke konci dojení opět odeznívá a ve fázi dodojování dochází někdy ke krátkodobému vzestupu toku, než tento zcela ustane. Množství mléka odebraného dojnici během jednoho dojení za časovou jednotku, tedy tok mléka, je nutno měřit individuálně a plynule, má-li tento sloužit k řízení dojícího procesu.

K měření toku mléka se používá různých průtokoměrů. Hladinovými průtokoměry se měří výška sloupce nebo hmotnost zadržovaného množství kapaliny proporcionálního objemu proudu. Existují i mechanické objemové mlékoměry sklopné, vratné apod. Tato zařízení však u kapalin kolísavého složení a citlivých na vnější šlivy mechanického, chemického či biochemického charakteru mají tu nevýhodu, že zejména u tekutých potravin se v nich těžko udržuje dostatečná čistota tak, aby nedocházelo k znečišťování, případně k infikování dopravované kapaliny nebo naopak aby hrubé nečistoty, stržené při jejich získávání, nenařušovaly průchodnost měřících otvorů nebo čidel, což vede pak k nespolehlivým výsledkům měření. Důležitým požadavkem na průtokoměry pro kapaliny tohoto typu je snadnost jejich čištění a co největší jednoduchost jejich funkce i obsluhy.

Je známo, že existují měřiče průtoku s prstencovými elektrodami, které za předpokladu proudění tekutiny o neměnných vlastnostech by plně vyhovovaly shora zmíněným požadavkům (Grundlagen der Landtechnik 25, 1975, č. 2, str. 42 až 48). Při použití takovýchto prstencových průtokoměrů pro měření kapalin o měnících se vlastnostech, jako je např. mléko, u něhož kolísá jeho teplota, složení i obsah strženého vzduchu od nádoje k nádoji, však nejsou splněny předpokládané podmínky, tj. že by šlo o kapaliny s konstantní vodivostí a teplotou. U mléka, získávaného v dojárnách, se mění jeho vodivost od nádoje k nádoji, od dojnice k dojnici a dokonce i během samotného dojícího procesu. V těchto podmínkách jsou tedy tyto průtokoměry prakticky nepoužitelné.

Uvedené nevýhody jsou odstraněny zařízením pro měření průtoku kapaliny podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že přívod kapaliny ústí do nakloněné trubice, zavedené do konduktometrické sondy průtoku a do měřicí sondy specifické vodivosti kapaliny, kterážto konduktometrická sonda

průtoku je elektricky napojena na první měřicí obvod a měřicí sonda specifické vodivosti je elektricky napojena na druhý měřicí obvod, přičemž oba měřicí obvody jsou elektricky připojeny na kompenzační obvod vodivosti a teploty, opatřený prvním signálním výstupem.

Vynález přináší zařízení pro měření průtoku kapalin, opatřené prstencovými elektrodami, které při kompenzaci změn elektrické vodivosti kapaliny umožňují spolehlivé měření i nepravidelného průtoku a využívá jej jakožto ovládacího regulačního signálu k řízení technologického procesu, např. dojení. Probíhá v něm současně měření vodivosti a teploty kapaliny, což u mléka slouží jako ukazatel biologické jakosti nádoje a zdraví vemene a je jím možno dosáhnout i kompenzace chyb, způsobených touto měnící se vodivostí s ohledem na výsledky měření průtoku. Průtokoměr podle vynálezu je maximálně jednoduchý a velmi snadno čistitelný, což je výhodné zejména v potravinářství.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je ve schematickém blokovém zapojení a uspořádání znázorněn na připojeném výkrese.

Přívod 1 kapaliny ústí do nakloněné trubice 2, která je zavedena do konduktometrické sondy 3 průtoku a dále do měřicí sondy 4 specifické vodivosti kapaliny, odkud dále pokračuje potrubím 5. Úhel sklonu nakloněné trubice 2 může být variabilní v rozsahu 15 až 45°. Konduktometrická sonda 3 průtoku může být s výhodou tvořena dvěma prstencovými elektrodami, zapuštěnými do vnitřního pláště trubky (neznázorněno). Měřicí sonda 4 specifické vodivosti obsahuje konduktometrické čidlo pro měření vodivosti při definovaném průřezu kapaliny, které může být s výhodou sdruženo s čidlem pro měření teploty kapalin (neznázorněno). Konduktometrická sonda 3 průtoku je připojena prvním vodivým spojem 6 k prvnímu měřicímu obvodu 7. Měřicí sonda 4 specifické vodivosti je připojena druhým vodivým spojem 8 k druhému měřicímu obvodu 9. Měřicím střídavým proudem jsou oba měřicí obvody 7, 9 napájeny z generátoru 10, na nějž jsou napojeny. Výstupy obou měřících obvodů 7, 9 jsou zavedeny do kompenzačního obvodu 11 vodivosti a teploty, z nějž je vyveden první signální výstup 12. Zařízení může být s výhodou doplněno integrátorem 13 připojeným na první signální výstup 12. Druhý signální výstup 14 je vyveden z integrátoru 13. Zařízení může být dále s výhodou doplněno vyrovnávacím obvodem 15 teploty, který je připojen na teplotní výstup 16 teplotního čidla, použitého v tomto případě v měřicí sondě 4 specifické vodivosti. Vyrovnávací obvod 15 teploty je opatřen třetím signálním výstupem 17. Dále může být zařízení s výhodou doplněno přídatným měřicím obvodem 18 teploty,

který je napojen na totéž teplotní čidlo a tedy teplotní výstup 16 je též napojen na vyrovnávací obvod 15. Přídavný měřicí obvod 18 teploty je opatřen čtvrtým signálním výstupem 19.

Zařízení podle vynálezu pracuje takto: Kapalina, v konkrétním případě např. mléko, teče nakloněnou trubicí 2 a dostává se do konduktometrické sondy 3 průtoku. Jejímí elektrodami protéká proud v závislosti na průřezu sloupce mléka, nacházejícího se v konduktometrické sondě 3 průtoku. Ten je změřen v prvním měřicím obvodu 7, z nějž je příslušný proporcionální signál předáván do kompenzačního obvodu 11 vodivosti a teploty. Do tohoto kompenzačního obvodu 11 je též přiveden signál z druhého měřicího obvodu 9, jehož hodnota je závislá na momentální specifické vodivosti mléka, přítomného v měřicí sondě 4 specifické vodivosti. Výstupy z obou měřicích obvodů 7, 9 se tak v kompenzačním obvodu 11 vykompenzují v závislosti na specifické vodivosti a teplotě kapaliny, v tomto případě mléka. Výstupní signál na prvním signálním výstupu 12 je tedy závislý pouze na momentálním průřezu proudící kapaliny v konduktometrické sondě 3 průtoku a nikoliv na její momentální vodivosti a teplotě. Protože je ten-

to průřez přímo závislý na množství protékající kapaliny za jednotku času, je tedy k dispozici na prvním signálním výstupu 12 signál, určující velikost hodnot průtoku kapaliny, tj. mléka. Tyto hodnoty průběžně dostává též integrátor 13, takže na druhém signálním výstupu 14, vyvedeném z něj, je k dispozici signál, jehož velikost je úměrná množství prošlé kapaliny, tedy mléka, od počátku toku. Třetí signální výstup 17, napojený na vyrovnávací obvod 15, má k dispozici signál, jehož velikost je úměrná momentální specifické vodivosti přítomné kapaliny, tj. mléka, udané pro vztažnou teplotu, např. 20 °C, protože vyrovnávací obvod 15 kompenzuje z tohoto hlediska signál, dodaný druhým měřicím obvodem 9 pomocí absolutní teploty kapaliny, tedy mléka, změřené teplotním čidlem a dodané do vyrovnávacího obvodu 15. Protože pak je výstup 16 teplotního čidla napojen též na přídavný měřicí obvod 18 teploty, je na čtvrtém signálním výstupu 19 k dispozici signál, který je úměrný absolutní teplotě přítomné kapaliny, tj. mléka. Všechny tyto signály jsou pak použitelné jak k registraci hodnot přítomné kapaliny, tj. mléka, tak i případně k řízení dojíčího procesu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro měření průtoku kapaliny, vyznačené tím, že přívod (1) kapaliny ústí do nakloněné trubice (2), zavedené do konduktometrické sondy (3) průtoku a do měřicí sondy (4) specifické vodivosti kapaliny, kterážto konduktometrická sonda (3) průtoku je elektricky napojena na první měřicí obvod (7) a měřicí sonda (4) specifické vodivosti kapaliny je elektricky napojena na druhý měřicí obvod (9), přičemž oba měřicí obvody (7, 9) jsou elektricky připojeny na kompenzační obvod (11) vodivosti a teploty, opatřený prvním signálním výstupem (12).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím,

že první signální výstup (12) je elektricky napojen na integrátor (13), opatřený druhým signálním výstupem (14).

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že měřicí sonda (4) specifické vodivosti je svým teplotním výstupem (16) elektricky napojena na vyrovnávací obvod (15) teploty, elektricky spojený s druhým měřicím obvodem (9) a opatřený třetím signálním výstupem (17).

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že měřicí sonda (4) je svým teplotním výstupem (16) elektricky napojena na přídavný měřicí obvod (18) teploty kapaliny, opatřený čtvrtým signálním výstupem (19).

