



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
• A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 920

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 10 05 82
(21) PV 3368 - 82

(51) Int. Cl.³ A 01 J 7/00

(40) Zveřejněno 27 05 83
(45) Vydáno 01 11 84

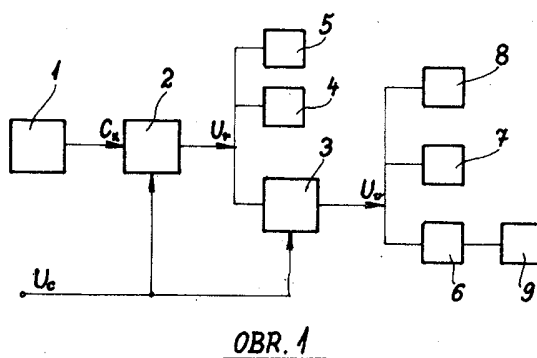
(75)
Autor vynálezu

ROGANSKÝ JOZEF ing., MARTIN,
KUBÁT STANISLAV ing., PELIŘÍMOV

(54)

Způsob a zařízení pro indikaci průtoku kapalin, zejména mléka

224 920



Předmětem vynálezu je způsob a zařízení pro indikaci průtoku kapalin, zejména mléka u dojnicích zařízení.

Především v procesu získávání mléka od dojnic stále více vystupuje otázka přesné indikace a to jak z hlediska intenzity průtoku, tak i z hlediska celkového množství nadojeného mléka s využitím získaných údajů pro řízení procesu dojení i pro sledování a vyhodnocování užitečnosti apod. Ve většině případů jsou však používána zařízení, splňující jen jednu z uvedených funkcí a to buď jako měřiče množství mléka nebo průtokoměry. Známé měřiče jsou převážně založeny na principu poměrového oddělování protékajícího mléka měřičem, nebo je měřič opatřen dojicí překlopných misek střídavě naplňovaných a vyprazdňovaných působením vlastní hmotnosti mléka, tato provedení však mají nevýhodu i v nedostatečné přesnosti měření. Známé průtokoměry, používané pouze k ovládání procesu dojení, jsou opatřeny plovákem s jedním nebo dvěma magnety, které podle polohy plováku ovládají jazyčkové spínače, jejichž signál je návazně mechanicky nebo elektricky vyhodnocován a využívá se k přepínání podtlaku nebo ukončení dojení apod. Je též známo zařízení, které provádí měření hmotnosti kapaliny, protékající měrnou komorou, prostřednictvím tenzometrického snímače s převodem hodnot na počítadlo. Nevýhody tohoto provedení spočívají především v potřebě častého cejchování, ve značné složitosti a nákladnosti, a proto je použití těchto zařízení omezoвано jen na kontrolní nebo laboratorní účely. Jiné známé zařízení využívá k indikaci průtoku systému malých odměrných nádob, střídavě naplňovaných a vyprazdňovaných podle impulsů snímání elektrod a na základě četnosti impulsů v závislosti na časových intervalech je vyhodnocována intenzita průtoku a registrováno množství protečené kapaliny. Také toto provedení má hlavní nevýhody ve značné složitosti a nákladnosti, přitom spolehlivost a přesnost je značně ovlivňována

druhem a stavem kapaliny s menší přesností u mléka, které se průtokem napěňuje. U jiných provedení je využívána kombinace měřicího zařízení a plovákového indikátoru, kde poloha plováku snímajícího hladinu mléka v tělese, je mechanicky převáděna na pomocnou stupnici, udávající intenzitu průtoku a současně se část mléka odvádí hubicí do odměrné nádoby jako poměrný podíl celkového množství. Toto provedení má hlavní nevýhodu v menší přesnosti a získané údaje nelze přímo použít pro mechanizované zpracování a sběr dat.

Účelem vynálezu je vytvořit takový způsob a zařízení pro indikaci průtoku kapalin, zejména mléka, které výše uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje a umožňuje na zcela novém principu sledovat a vyhodnocovat jak intenzitu průtoku, tak i celkové množství protečené kapaliny s možností využívat vyhodnocované údaje pro řízení procesu dojení i hromadný sběr a sledování dat.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že kapalina protéká bezkontaktním snímačem na principu kondenzátoru a vyvolávané změně dielektrika odpovídá změna kapacity na kapacitním výstupu snímače, následně vstupující do převodníku C/U, jehož signál na výstupu vytvářející křivku průběhu průtoku a je dále integrován generátorem impulsů v závislosti na délce křivky a velikosti napětí, přičemž impulsy na impulsním výstupu generátoru impulsů pak představují stejný průtočný objem kapaliny snímačem. Napěťový výstup z převodníku C/U může být přímo připojen též na ukazatel průtoku a komparátový průtokoměr a impulsní výstup z generátoru impulsů je připojen na registrační zařízení, řídicí automatiku, dávkovač a počítadlo.

Provedení podle vynálezu s výhodou využívá okamžité změny dielektrika při průchodu kapaliny bezkontaktním snímačem a příslušná kapacita je převedena na elektrické napětí, jehož velikost je přímo úměrná průběhu průtoku kapaliny, v grafickém znázornění se jedná o obecnou křivku. Příslušné signály jsou integrovány v závislosti na délce křivky a výstupní impulsy odpovídají vždy stejnému protečenému objemu. Řešení odstranilo mechanické přenosy údajů a poměrně jednoduchým pro-

vedením zabezpečuje vysokou přesnost a spolehlivost indikace průtoku a návazného řízení procesu a registrace údajů.

Na připojených výkresech je schematicky znázorněn příklad způsobu a zařízení pro indikaci průtoku kapalin podle vynálezu, kde obr. 1 představuje blokové schéma zařízení pro proces získávání mléka, na obr. 2 je grafické znázornění křivky průběhu dojení s prováděnou integrací, obr. 3 znázorňuje převodník C/U, obr. 4 provedení generátoru impulsů a na obr. 5 částečně odlišné zapojení generátoru impulsů.

Indikace průtoku kapalin, zejména mléka u dojících zařízení je zajišťována zařízením, které sestává z bezkontaktního snímače 1 s výhodou na principu kondenzátoru, jehož kapacitní výstup C_x je připojen na převodník C/U 2 s napěťovým výstupem U_r pro napojení na generátor impulsů 3, jenž je spolu s převodníkem C/U 2 připojen na napájecí napětí U_c . Výstup U_r je dále napojen na ukazatel průtoku 4 a komparátorový průtokoměr 5. Impulsní výstup U_v z generátoru impulsů 3 je připojen na registrační zařízení 6, ev. počítadlo 9, případně na řídicí automatiku 7 a dávkovač 8. Kapacitní výstup C_x snímače 1 je připojen mezi vinutí L_3 vazbové cívky 10 a nulový vodič 0 v převodníku C/U 2, zobrazeného na obr. 3. Druhý konec vinutí L_3 je propojen s vinutím L_4 a zároveň s kondenzátorovým trimrem C_3 , připojeným též na nulový vodič 0. Vinutí L_1 a L_2 vazbové cívky 10 jsou napojeny na napájecí napětí U_c a jeden konec vinutí L_1 je připojen na první kondenzátor C_1 a na druhý kondenzátor C_2 . Konec vinutí L_2 je připojen na kolektor prvního tranzistoru I_1 , kam je rovněž připojen druhý kondenzátor C_2 . Emitor prvního tranzistoru I_1 je připojen na nulový vodič 0, mezi nímž a bází prvního tranzistoru I_1 je připojen první odpor R_1 . Na bázi prvního tranzistoru I_1 je dále připojen jednak první kondenzátor C_1 , jednak před druhý odpor R_2 napájecí napětí U_c . Vinutí L_3 a L_4 vazbové cívky 10 jsou přes čtvrtý kondenzátor C_4 a třetí odpor R_3 napojeny na bázi druhého tranzistoru I_2 , která je ještě přes čtvrtý odpor R_4 a pátý kondenzátor C_5 připojena na nulový vodič 0 a přes pátý odpor R_5 na kolektor druhého tranzistoru I_2 , jenž je přes šestý odpor R_6 připojen na napájecí napětí U_c .

Emitor druhého tranzistoru I_2 je pak připojen na nulový vodič Q . Z kolektoru druhého tranzistoru I_2 je přes šestý kondenzátor C_6 a první diodu D_1 vyveden výstup U_r , mezi nímž a nulovým vodičem Q je zapojen sedmý kondenzátor C_7 a sedmý odpor R_7 . Mezi druhým koncem šestého kondenzátoru C_6 a nulovým vodičem Q je upravena druhá dioda D_2 .

Převodník C/U 2 je připojen na generátor impulsů 3 v příkladném provedení podle obr. 4 tak, že výstup U_r je přes odporový trimr R_8 napojen na bázi třetího tranzistoru I_3 , jehož kolektor je přes odporový trimr R_9 připojen jednak na emitor čtvrtého tranzistoru I_4 , jednak přes osmý kondenzátor C_8 na napájecí napětí U_c . Emitor třetího tranzistoru I_3 je přes zátěž Z např. žárovku, odpor apod. připojen na nulový vodič Q . Báze čtvrtého tranzistoru I_4 je připojena na dvanáctý odpor R_{12} na napájecí napětí U_c a přes jedenáctý odpor R_{11} a zátěž Z na nulový vodič Q . Kolektor čtvrtého tranzistoru I_4 je připojen přes desátý odpor R_{10} na bázi pátého tranzistoru I_5 , jehož emitor je napojen na napájecí napětí U_c a kolektor přes zátěž Z na nulový vodič Q .

Podle poněkud odlišného zapojení znázorněného na obr. 5 je kolektor třetího tranzistoru I_3 připojen přes odporový trimr R_9 jednak přes třetí diodu D_3 na nulový vodič Q , jednak přes devátý kondenzátor C_9 a zátěž Z na napájecí napětí U_c . Emitor třetího tranzistoru I_3 je připojen přímo na bázi čtvrtého tranzistoru I_4 , jehož emitor je připojen na nulový vodič Q . Kolektor čtvrtého tranzistoru I_4 je připojen jednak na bázi pátého tranzistoru I_5 , jednak na třináctý odpor R_{13} , jenž je přes čtvrtou diodu D_4 připojen na napájecí napětí U_c a přes desátý kondenzátor C_{10} na nulový vodič Q . Emitor pátého tranzistoru I_5 je pak připojen na nulový vodič Q a kolektor přes zátěž Z na napájecí napětí U_c .

Způsob a zařízení pro indikaci průtoku kapalin, zejména mléka, pracuje následovně: obvod s prvním tranzistorem I_1 v převodníku C/U 2 v příkladném provedení podle obr. 3 generuje kmity s frekvencí cca 600 kHz, které jsou přenášeny do vinutí L_3 a L_4 vazbové cívky 10. Pro správnou funkci musí mít

kapacitní výstup C_x a kondenzátorový trimr C_3 své kapacity vyvážené při nulovém průtoku kapaliny snímačem 1 tak, že na čtvrtém kondenzátoru C_4 a návazně na výstupu U_r převodníku C/U 2 bude nulové napětí. Průtokem kapaliny např. mléka snímačem 1 se mění plocha dielektrika a tím i kapacita kapacitního výstupu C_x , vstupující do převodníku C/U 2 . Bází druhého tranzistoru I_2 začne procházet proud a na výstupu U_r je napětí, vždy odpovídající kapacitě kapacitního výstupu C_x a je přímo úměrné výšce hladiny mléka na snímači 1 a jeho dielektriku, při změně kapacity o 1 pF se změní napětí na bázi druhého tranzistoru I_2 asi o $0,5$ V. Na výstup U_r v převodníku C/U 2 je proto přímo zapojitelný ukazatel průtoku 4 např. magnetoelektrický měřicí přístroj, zapojený jako voltmetr; dále může být připojen např. komparátorový průtokoměr 5 , jehož účelem je vyhodnocovat okamžitý průtok s zastaveným konstantním průtokem např. pro změnu podtlaku nebo ukončení dojení a vydávající příslušný povel k provedení operace.

Na výstupu U_r převodníku C/U 2 je napěťový signál, který v grafickém znázornění podle obr. 2 představuje křivku průběhu průtoku I_p v množství Q a čase t . Celkový objem protečené kapaliny snímačem 1 udává plocha pod křivkou I_p a pro jeho vyhodnocení je nutno provést příslušnou integraci napěťových signálů v generátoru impulsů 3 . S ohledem na návazné využití je nutno provádět integraci křivky I_p tak, aby impuls na impulsním výstupu U_v odpovídal stejnému množství protečené kapaliny bez ohledu na čas t , tj. zejména v závislosti na délce křivky I_p a velikosti napětí na výstupu U_r . Tento požadavek zajišťuje generátor impulsů 3 v návaznosti na snímač 1 a převodník C/U 2 , jenž v provedení, znázorněném na obr. 4 pracuje takto: osmý kondenzátor C_8 je blokován třetím tranzistorem I_3 . Když se z převodníku C/U 2 převede napěťový signál výstupem U_r na bázi třetího tranzistoru I_3 , začne se osmý kondenzátor C_8 nabíjet přes odporový trimr R_9 a třetí tranzistor I_3 , přičemž rychlost nabíjení je závislá na řídicím napětí z výstupu U_r . Jakmile napětí na osmém kondenzátoru C_8 bude větší než napětí na dvanáctém odporu R_{12} čtvrtý tranzistor I_4 se otevře a náboj

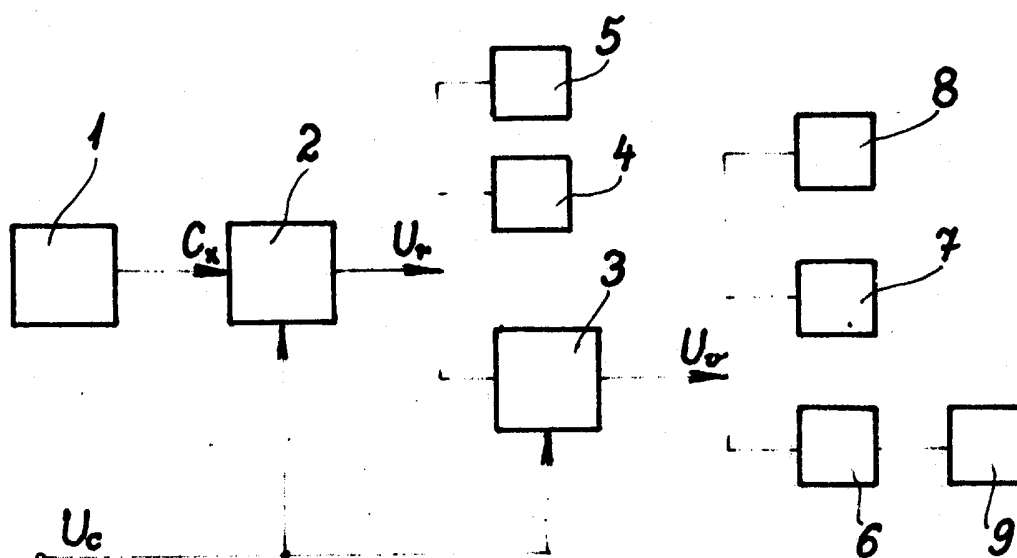
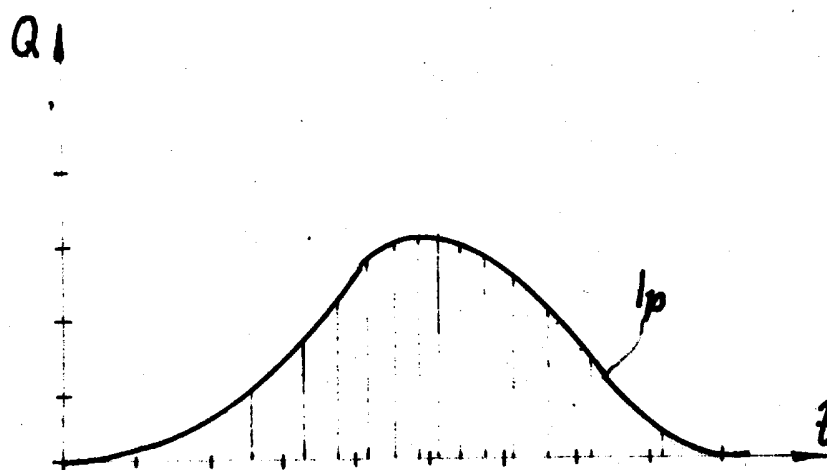
osmého kondenzátoru C_8 se vybije do báze pátého tranzistoru T_5 , který se tím otevře a na impulsním výstupu U_V se objeví příslušný impuls. Tyto impulsy mohou být běžně známým a neznázorněným provedením např. optoelektrickou vazbou přenášeny na polovodičové relé, které spíná zátěž Z např. žárovku, jež se rozsvěcuje na čas, daný konstantou $R_{10} \cdot C_8$. Pátý tranzistor T_5 však současně zkracuje napájecí napětí pro čtvrtý tranzistor T_4 a žárovka na zátěži Z po vybití osmého kondenzátoru C_8 zhasne a celý děj se opakuje, přitom čas mezi impulsy lze řídit odporovým trimrem R_9 a třetím tranzistorem T_3 .

Obdobně jak výše popsáno pracuje i generátor impulsů 3 se zapojením, znázorněným na obr. 5. Devátý kondenzátor C_9 se nabíjí přes odporový trimr R_9 , třetí tranzistor T_3 a diodu, tvořenou přechodem mezi bází a emitorem čtvrtého tranzistoru T_4 . Jakmile se devátý kondenzátor C_9 nabije, přestane jím protékat proud, tím se čtvrtý tranzistor T_4 uzavře a současně se otevře pátý tranzistor T_5 po dobu danou konstantou $R_{13} \cdot C_{10}$ a na impulsním výstupu U_V se objeví příslušný impuls. Impulsy z impulsního výstupu U_V generátoru impulsů 3 lze následně využívat pro ovládání registračního zařízení 6, řídicí automatiky 7, dávkovače 8, počítadla 9 apod. Tato známá zařízení jednak řídí celý proces získávání mléka na základě indikace průtoku, jednak registrují dosažené hodnoty a údaje.

1. Způsob indikace průtoku kapalin, zejména mléka na principu kondenzátoru, vyznačený tím, že kapalina protéká bezkontaktním snímačem a vyvolávané změně dielektrika odpovídá změna kapacity, vstupující do převodníku C/U, jehož napěťový signál, vytvářející křivku průběhu průtoku (I_p) je dále integrován na impulsy v závislosti na délce křivky a velikosti napětí, přičemž jednotlivé impulsy představují vždy stejný průtočný objem kapaliny snímačem.
2. Zařízení pro indikaci průtoku kapalin, zejména mléka, vyznačené tím, že kapacitní výstup (C_x) bezkontaktního snímače (1) je přes převodník (2) výstupem (U_r) napojen na ukazatel průtoku (4) a nebo generátor impulsů (3), jehož impulsní výstup (U_v) je napojen na registrační zařízení (6) a nebo počítadlo (9).
3. Zařízení pro indikaci průtoku kapalin podle bodu 2, vyznačené tím, že kapacitní výstup (C_x) je s kondenzátorovým trimrem (C_3) připojen na vazbovou cívku (10) převodníku (2), jehož výstup (U_r) je v generátoru impulsů (3) připojen přes odporový trimr (R_8) na bázi třetího tranzistoru (T_3), jehož emitor je připojen na bázi čtvrtého tranzistoru (T_4) buď přímo nebo přes jedenáctý odpor (R_{11}) a kolektor čtvrtého tranzistoru (T_4) je připojen na bázi pátého tranzistoru (T_5) buď přímo nebo přes desátý odpor (R_{10}), přičemž pátý tranzistor (T_5), opatřený impulsním výstupem (U_v) je přes zátěž (Z) napojen na napájecí napětí (U_c) a nulový vodič (0).
4. Zařízení pro indikaci průtoku kapalin podle bodů 2 a 3, vyznačené tím, že emitor třetího tranzistoru (T_3) je přes zátěž (Z) připojen na nulový vodič (0) a kolektor třetího tranzistoru (T_3) připojen přes odporový trimr (R_9) na emitor čtvrtého tranzistoru (T_4) a přes osmý kondenzátor (C_8) na napájecí napětí (U_c), na něž je též připojen emitor pátého tranzistoru (T_5), jehož kolektor s impulsním výstupem (U_v) je přes zátěž (Z) připojen na nulový vodič (0), přičemž báze čtvrtého tranzistoru (T_4) je přes dvanáctý odpor (R_{12}) připojena na napájecí napětí (U_c).

5. Zařízení pro indikaci průtoku kapalin podle bodů 2 a 3, vyznačené tím, že kolektor třetího tranzistoru (T_3) je připojen přes odporový trimr (R_9), devátý kondenzátor (C_9) a zátěž (Z) na napájecí napětí (U_c), jednak přes diodu (D_3) na nulový vodič (0). k němuž je dále připojen amitor čtvrtého tranzistoru (T_4) a emitor pátého tranzistoru (T_5), jehož kolektor s impulsním výstupem (U_v) je přes zátěž (Z) připojen na napájecí napětí (U_c), které je přes diodu (D_4) a třináctý odpor (R_{13}) napojeno též na bázi pátého tranzistoru (T_5).
6. Zařízení pro indikaci průtoku kapalin podle bodu 2 až 5, vyznačené tím, že výstup (U_r) převodníku (2) je též připojen na komparátorový průtokoměr (5) a impulsní výstup (U_v) generátoru impulsů (3) na řídicí automatiku (7) a nebo dávkovač (8).

2 výkresy

OBR. 1OBR. 2

