



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205 940

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 14 05 79
(21) PV 3279-79

(51) Int. Cl. G 01 F 23/00

(40) Zveřejněno 29 08 80
(45) Vydáno 01 10 83

(75)
Autor vynálezu RYBÁŘÍK ANTONÍN, PSÁŘE

(54) Kapacitní snímač pro signalizaci úrovně hladiny tekutin a sypkých hmot

1

Vynález řeší kapacitní snímač pro signalizaci úrovně hladiny tekutin a sypkých hmot.

Pro měření úrovně tekutin se používají různá zařízení jak mechanická, tak i elektrická. Z elektrických zařízení se zvláště prosazují kapacitní snímače. Známé kapacitní snímače mají zdroj střídavého napětí - oscilátor stabilizovaný frekvenčně i amplitudově. Signál z oscilátoru se vede na vyvážený můstek. Čidlo snímače rozvažuje můstek, který dává signál do zesilovače, za kterým následuje signalizace. Dále je znám kapacitní snímač, u kterého za oscilátorem je přes kapacitu připojen laděný obvod LC, na který je přes další kapacitu připojen zesilovač. Na obvodu LC se mění napětí, protože je rozlaďován kapacitním čidlem. Napětí z obvodu LC se zesiluje a vede na signalizaci úrovně hladiny.

Doposud známé kapacitní snímače vyžadují frekvenčně a amplitudově stabilní oscilátory, přesně laděné obvody LC a jsou proto i náročnější při výrobě a při provozu je nutné po delším čase je doladovat. Tyto kapacitní snímače v provedení nevýbušném mají těžká čidla, která jsou nevhodná pro malé zásobníky a násypky.

Provedení kapacitního snímače podle vynálezu odstraňuje nedostatky známých řešení. Kapacitní snímač pro signalizaci úrovně tekutin a sypkých hmot složený z oscilátoru kapacitního čidla, nízkourovňového zesilovače a klopného obvodu podle vynálezu se vyznačuje tím, že výstup z oscilátoru je připojen přes odpor na kapacitní čidlo a na usměrňovač,

205 940

který je připojený na nízkourovňový zesilovač, jehož výstup je přes klopný obvod připojen na signalizační prostředek. Nízkourovňový zesilovač a klopný obvod je připojen přes Zenerovu diodu na záporný pól zdroje, přičemž oscilátor, nízkourovňový zesilovač a klopný obvod jsou připojeny na stejnosměrný zdroj stálého napětí. Paralelně k Zenerově diodě je připojený termistor v sérii s odporem a nastavitelný odpor.

Zapojení kapacitního snímače podle vynálezu má velkou citlivost, přičemž odstraňuje složitost a náročnost provedení, která je u známých kapacitních snímačů. Funkce snímače není závislá na přesném nastavení laděného obvodu a proto není nutné jeho doladování při dlouhodobém provozu. Snímač má vyřešenou teplotní kompenzaci a stabilizaci napájecího napětí. Váha snímače je velmi malá.

Na přiloženém výkresu je příklad provedení kapacitního snímače pro signalizaci úrovně hladiny tekutin a sypkých hmot podle vynálezu, kde na obr. 1 je blokové schéma zapojení a na obr. 2 funkční schéma zapojení.

Kapacitní snímač sestává z oscilátoru 1 stálého kmitočtu na jehož výstup je přes odpor 2 připojeno kapacitní čidlo 3 a dále přes usměrňovač 4 je připojen nízkourovňový zesilovač 5. Výstup nízkourovňového zesilovače 5 je zapojený přes klopný obvod 6, na signalizační prostředek 7. Nízkourovňový zesilovač 5 a klopný obvod 6 jsou připojeny přes Zenerovu diodu 8 na záporný pól zdroje. Oscilátor 1, zesilovač 5 a klopný obvod 6 jsou připojeny na kladný pól stejnosměrného zdroje stálého napětí 9.

V příkladu provedení kapacitního snímače podle vynálezu je oscilátor zapojen s tranzistorem VT1. Z báze tohoto tranzistoru je připojen kondenzátor C1 a k němu paralelně odpor R2 na záporný pól zdroje. K bázi tranzistoru VT1 je též připojen odpor R1. Mezi kolektor a emitor tranzistoru VT1 je zapojena cívka L1 v sérii s kondenzátorem C3. Paralelně k cívkce L1 a kondenzátoru C3 je připojen kondenzátor C2. Z emitoru tranzistoru VT1 na záporný pól zdroje je připojen odpor R3. Cívka L2 je jedním koncem připojena na záporný pól zdroje a druhým koncem přes odpor R4 na kapacitní čidlo CX pro měření hladiny a přes diodu VD1 na bázi tranzistoru VT2, k jehož emitoru je připojena báze tranzistoru VT3. Kolektor tranzistoru VT3 je připojen přes odpor R6 na bázi tranzistoru VT4. K tomuto kolektoru je také připojen odpor R5. Emitory tranzistorů VT3, VT4 a VT5 jsou propojeny a přes Zenerovu diodu VD2 připojeny na záporný pól zdroje. Paralelně k Zenerově diodě VD2 je připojen odpor R8 v sérii s termistorem R10 a nastavitelný odpor R9. Kolektor tranzistoru VT4 je propojen s bázi tranzistoru VT5 a připojen na odpor R7. V kolektoru tranzistoru VT5 je zapojeno reálné KAl, jehož druhý vývod je zapojen na kladný pól zdroje. Na kladný pól zdroje je rovněž připojen kolektor tranzistoru VT6 a přes odpor R11 také báze tranzistoru VT6, která je přes Zenerovu diodu VD3 propojena na záporný pól zdroje. Emitor tranzistoru VT6 je propojen s odpory R1, R5, R7, s kondenzátorem C4, s kolektorem tranzistoru VT2 a s cívkou L1.

Oscilátor s tranzistorem VT1 má pevnou vazbu a kmitá v zapojení se společnou bází se zpětnou vazbou z kapacitního snímače. Vysokofrekvenčním transformátorem T1 s cívkami L1, L2 se snižuje výstupní impedance oscilátoru. Střídavé napětí vede přes odpor R4 na kapacitní

čidlo CX a přes usměrňovač VD1 na nízkourovňový zesilovač s tranzistory VT2 a VT3. Zesílené usměrnění napětí z odporu R4 překlopí klopný obvod s tranzistory VT4 a VT5 a přitáhne relé KA1 v kolektoru tranzistoru VT5. Zvětší-li se kapacita čidla CX, případně ztráty v jejím dielektriku, poklesne napětí za odporem R4 pod úroveň napětí Zenerovy diody VD2, uzavře se usměrňovač VD1 i nízkourovňový zesilovač, překlopí se klopný obvod a kotva relé KA1 odpadne.

Citlivost kapacitního snímače se nastaví stavitelným odporem R4 a společně s odporem R9 se nastaví rozdíl výše hladiny hlídání tekutiny nebo sypké hmoty při sepnutí a rozepnutí relé KA1. Nízkourovňový zesilovač a klopný obvod má předpětí udržované Zenerovou diodou VD2. Tepelná kompenzace kapacitního snímače je provedena odporem R8 v sérii s termistorem R10. Teplotní stabilita je vyhovující v rozsahu teploty $5 \div 60^{\circ} \text{C}$. Tranzistor VT6 se Zenerovou diodou VD3 a odporem R11 tvoří stabilizátor napájecího napětí. Stabilizace napájecího napětí vyhovuje v rozsahu $U_n \pm 15\%$. Kapacitní snímač nepoužívá kromě oscilátoru dalších laděných obvodů a proto případná změna frekvence oscilátoru během provozu není na závadu. Čidlo snímače CX je tyčového nebo deskového provedení. Deskové provedení se používá pro bezdotykové snímání.

Popsané zařízení slouží k hlídání maxima hladiny, kupř. sypkých hmot v násypce dávkovače pro balicí stroj. Při případné poruše kapacitního snímače se výstup signalizace projeví stejně jako při zjištění maximální hladiny tovaru v násypce dávkovače. Množství tekutiny nebo sypké hmoty nepřekročí hlídanou maximální hladinu, ani při poruše kapacitního snímače.

Kapacitního snímače podle vynálezu lze použít i pro hlídání minima hladiny tovaru v násypce. Nízkourovňový zesilovač je přepojen tak, že při srovnání se zapojením na obr. 2 obrací fázi zesilovacího signálu. V tomto zapojení se kapacitní snímač při poruše projevuje stejně jako při zjištění minimální hladiny tovaru. Hladina hlídání tovaru se nesníží pod minimální úroveň ani při poruše kapacitního snímače.

Kapacitní snímač podle vynálezu lze elektricky upravit pro provoz do vodíkové třídy jiskrové zápalnosti a II. třídy bezpečnosti, a to tak, že na kolektor tranzistoru VT5 je připojen další odpor R12 a relé KA1 není v tomto zapojení. Kolektor tranzistoru VT5 je veden na signalizační prostředek, umístěný mimo vlastní kapacitní snímač.

Kapacitní snímač podle vynálezu může pracovat v různých prostředích, mechanické provedení je v prachotěsném krytí i proti stříkající vodě. Vzhledem k malé váze, která je cca 35 dkg, lze jej montovat bez zvláštních přidržovacích konstrukcí přímo na malé násypky různých dávkovačů. Po namontování, seřízení a zakrytí je kapacitní snímač schopen provozu a není nutná žádná obsluha ani další seřizování.

Použití kapacitního snímače podle vynálezu:

- a) Pro hlídání hladiny tekutin v mlékárnách, cukrovarech, pivovarech.
- b) Pro hlídání hladiny zboží v násypkách dávkovačů různých strojů v balárnách, ve mlýnech, v cukrovarech, v muničních závodech. Kapacitní snímač zapíná a vypíná přísunový dopravník nebo šnek se zbožím.

205 940

c) Možnost zjištění obsahu v uzavřených kelímcích.

U kelímkových balicích strojů se mohou automaticky oddělit prázdné kelímky od plných při najiždění balení i při ukončení balení.

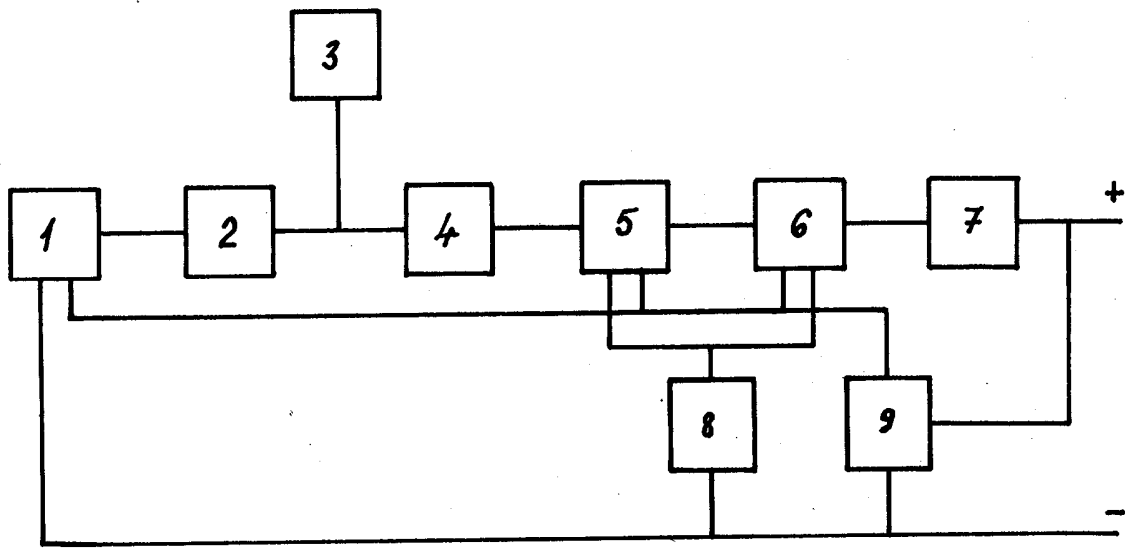
d) Jako čidla při počítání kusového zboží u různých strojů.

e) Bezdotykový koncový spínač.

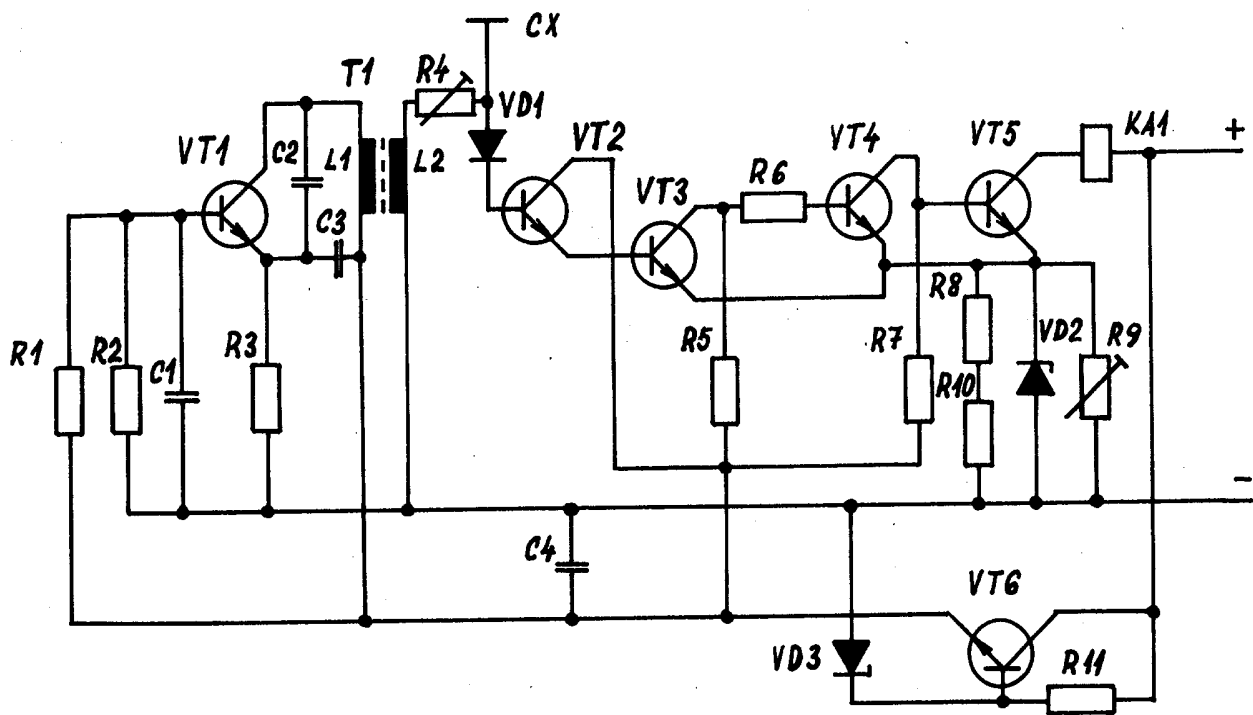
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Kapacitní snímač pro signalizaci úrovně hladiny tekutin a sypkých hmot složený z oscilátoru, kapacitního čidla, nízkourovňového zesilovače a klopného obvodu, vyznačující se tím, že výstup z oscilátoru (1) je přes odpor (2) připojen na kapacitní čidlo (3) a na usměrňovač (4), který je připojen na nízkourovňový zesilovač (5), jehož výstup je přes klopný obvod (6) připojen na signalizační prostředek (7), nízkourovňový zesilovač (5) a klopný obvod (6) je připojen přes Zenerovu diodu (8) na záporný pól zdroje, přičemž oscilátor (1), nízkourovňový zesilovač (5) a klopný obvod (6) jsou připojeny na stejnosměrný zdroj stálého napětí (9).
2. Kapacitní snímač podle bodu 1, vyznačující se tím, že paralelně je k Zenerově diodě (8) připojený termistor (R10) v sérii s odporem (R8) a nastavitelný odpor (R9).

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2