



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENIU

204185

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 9/12

(22) Prihlášené 07 02 78
(21) (PV 777-78)

(40) Zverejnené 31 07 80

(45) Vydané 15 12 83

(75)

Autor vynálezu

SCHWARZ JURAJ ing. a RUŽIČKA MICHAL ing., BRATISLAVA

(54) Kapacitný hladinomer s číslicovým aj analógovým výstupom

1

Vynález rieši zapojenie na meranie polohy hladiny pomocou ľubovoľného kapacitného snímača prevodom kapacity na výstupný signál obdĺžnikového tvaru, ktorého perióda je priamo úmerná polohe hladiny, alebo na analógový signál.

Na meranie polohy hladín sa s výhodou používajú kapacitné snímače. Zmenou polohy hladiny sa zmení kapacita medzi elektródami snímača. Kapacita sa elektronickými obvodmi mení na výstupný signál, ktorý sa pripája na indikačné, prenosové alebo registračné zariadenie.

Väčšina doteraz používaných hladinomerov prevádza polohu hladiny na analógový výstupnú hodnotu napätia alebo prúdu. Pre použitie vyžadujúce číslicový prenos alebo záznam s najväčšou možnou presnosťou sa tieto hladinomery nehodia, lebo pri analógovom prevode vzniká pomerne veľká chyba a navyše väčšina analógových prevodov kapacity vykazuje nezanedbateľnú nelinearitu. Prídavná chyba vzniká pri prevode analógovej veličiny do číslicového tvaru vhodného pre ďalšie spracovanie.

Kapacitný hladinomer s číslicovým výstupom podľa vynálezu odstraňuje uvedené nedostatky tým, že kapacitný snímač výšky hladiny je pripojený jednak na vstup, jednak cez odpor na výstup Schmittovho klop-

2

ného obvodu, ktorého výstup je pripojený buď na číslicový vyhodnocovací obvod, alebo na integrátor, ktorého výstup je pripojený na usmerňovač. Kapacitný snímač polohy hladiny môže byť na vstup Schmittovho klopného obvodu pripojený cez oddeľovací zosilovač.

Schmittov klopný obvod je zapojený ako astabilný multivibrátor s periódou kmitov úmernou výške hladiny snímanej kapacitným snímačom, čo umožňuje priame číslicové spracovanie signálu. Pripojením integrátora s usmerňovačom k výstupu Schmittovho klopného obvodu získame analógový signál s lepšou linearitou, než je tomu u bežných hladinomerov.

Pripojenie kapacitného snímača polohy hladiny ku Schmittovmu klopnému obvodu cez oddeľovací zosilovač umožní pri pripojení výstupu oddeľovacieho zosilovača k ochrannému tieneniu prívodu „živej“ elektródy kapacitného snímača polohy hladiny obmedzenie vplyvu dĺžky prírodného vodiča na výstupný signál.

Na pripojenom výkrese je znázornené zapojenie kapacitného hladinomeru s číslicovým aj analógovým výstupom podľa vynálezu.

Kapacitný snímač výšky hladiny S je cez oddeľovací zosilovač 11 pripojený na vstup

Schmittovho klopneho obvodu 12, ktorého výstup je cez odpor R pripojený na kapacitný snímač výšky hladiny S s paralelne pripojeným kondenzátorom C. Výstup Schmittovho klopneho obvodu 12 môže byť pripojený k číslicovému vyhodnocovaciemu obvodu 13, alebo k integrátoru 14, ktorého výstup je pripojený k usmerňovaču 15. Usmernený signál je pripojený na indikačný zosilovač 16.

Snímač S s paralelne pripojeným kondenzátorom C sa nabíja z výstupu Schmittovho klopneho obvodu 12 cez odpor R. Akonáhle napätie na ňom dosiahne preklápaciu úroveň Schmittovho klopneho obvodu 12, tento preklopí a snímač s kondenzátorom sa začnú cez odpor R vybíjať, až napätie na nich neklesne na druhú preklápaciu úroveň Schmittovho klopneho obvodu, keď tento preklopí a dej sa opakuje.

Periódou tohoto priebehu je

$$T = 2R \cdot (C_x + C) \cdot \ln \frac{U_v + U_h}{U_v - U_h}$$

kde

C_x je kapacita snímača polohy hladiny S
C je kapacita kondenzátora C

2 U_v je výstupná amplituda Schmittovho klopneho obvodu 12

2 U_h je napätová hysterézia Schmittovho klopneho obvodu 12

Periódou priebehu na výstupe Schmittovho klopneho obvodu 12 je teda priamo úmerná kapacite snímača výšky hladiny S.

Periódou tohoto priebehu sa vyhodnotí bežným číslicovým vyhodnocovacím obvodom 13. Rozsah číslicových údajov na jeho výstupe je určený rozsahom zmeny kapacity snímača S a hodnotami odporu R a kondenzátora C.

Analógový výstupný signál získame tak, že integrátor 14 premení pravouhlý výstupný priebeh zo Schmittovho klopneho obvodu 12 na trojuholníkový. Vrcholové napätie trojuholníkového priebehu je priamo úmerné perióde pravouhlého priebehu, a teda aj výške hladiny. Trojuholníkové napätie sa usmerní v usmerňovači 15 a indikačným zosilovačom 16 sa prevedie na požadovanú úroveň.

Zapojenie podľa vynálezu umožňuje meranie polohy hladiny najmä pre účely automatizovaných systémov zberu dát v hydrologii, hydrogeológii a chemickom priemysle.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Kapacitný hladinomer s číslicovým aj analógovým výstupom, vyznačujúci sa tým, že kapacitný snímač výšky hladiny (S) je pripojený jednak na vstup, jednak cez odpor (R) na výstup Schmittovho klopneho obvodu (12).

2. Kapacitný hladinomer podľa bodu 1, vyznačujúci sa tým, že na výstup Schmittovho klopneho obvodu (12) je pripojený číslicový vyhodnocovací obvod (13).

3. Kapacitný hladinomer podľa bodov 1 a 2, vyznačujúci sa tým, že na výstup Schmittovho klopneho obvodu (12) je pripojený integrátor (14), ktorého výstup je pripojený

k usmerňovaču (15), pričom výstup usmerňovača (15) je pripojený na vstup indikačného zosilovača (16).

4. Kapacitný hladinomer podľa bodov 1, 2 a 3, vyznačujúci sa tým, že kapacitný snímač výšky hladiny (S) je na vstup Schmittovho klopneho obvodu (12) pripojený cez oddelovací zosilovač (11).

5. Kapacitný hladinomer podľa bodov 1, 2, 3 a 4, vyznačujúci sa tým, že výstup oddelovacieho zosilovača (11) je pripojený na ochranné tienenie prívodu od kapacitného snímača výšky hladiny (S).

1 list výkresov

204185

