

JEDNOSTAVNO I PRECIZNO MJERENJE I REGULACIJA
NIVOVA I PROTOKA TEKUĆINA SA DALJINSKIM PRENOSOM
INFORMACIJA PO ZAUZETIM TELEFONSKIM VODOVIMA

Ivica Gavran, vanjski saradnik
EDRO "Elektrokrajina", OOUR "Elektroodržavanje", Banjaluka

REZIME

U radu su prikazani rezultati eksperimentalnog istraživanja jednostavnog i preciznog mjerenja i regulacije nivoa i protoka tekućina u uslovima prethodno precizno određenim parametrima, pomoću bistabilnih magnetnih releja, prigradenih na nivokaznu cijev i "U" cijev, uz mogućnost daljinskog prenosa informacija o limitiranim parametrima, po zauzetim telefonskim vodovima u uslovima neremećenja javnog telefonskog saobraćaja.

DAS EINFACHE UND PRAZISE MESSEN UND REGULIEREN DES NIVEAUS UND DES DURCHFLUSS DER FLIESSENDEN GEWASSER MIT FERNUBERTRAGUNG DER INFORMATIONEN DEN BESETZTEN TELEFONISCHEN LEITUNGEN NACH

In der Arbeit sind die Ergebnisse der experimentalen Forschung des einfachen und präzisen Messens und des Regulierens des Niveaus und Durchfluss der fließenden Gewässer gezeigt, und zwar in den durch Parameter vorher präzise bestimmten Bedingungen, durch bistabile magnetische Relais, die auf die Wasserstandsröhre und "U" Röhre angebaut sind, mit der Möglichkeit der Fernübertragung der Informationen über limitierte Parameter, den besetzten Telefonleitungen nach, in den Bedingungen des nicht gestörten öffentlichen telefonischen Verkehrs.

Ključne riječi: Mjerenje i regulacija, nivo, protok, tekućina, bistabilni magnetni releji, "U" cijev (diferencijalni manometar).

1. UVOD

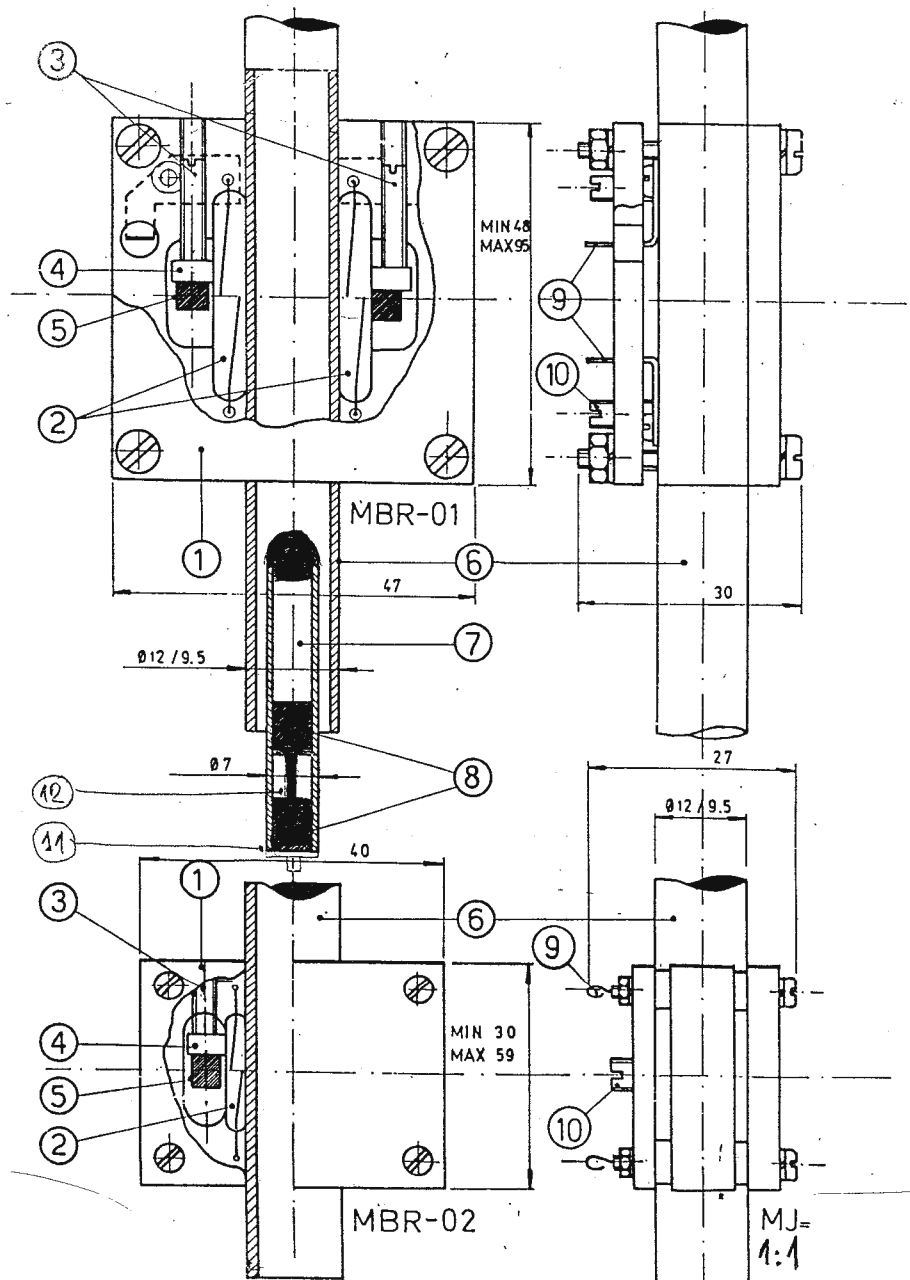
U mnogim hidrotehničkim sistemima, industrijskim procesima, elektroenergetskim objektima i drugdje, javlja se potreba za jednostavnim i preciznim mjerenjem i regulacijom nivoa i protoka tekućina uz daljinski prenos informacija o limitiranim parametrima po zauzetim telefonskim vodovima, što omogućava u određenim i ekonomsko opravdanim tehničkim uslovima, uvođenje automatskog upravljanja sistemima.

Kao osnovni element za mjerenje nivoa u otvorenim i zatvorenim sudovima pod niskim i visokim pritiskom, zatim u svrhu mjerenja protoka putem "U" cijevi (diferencijalni manometar) na cjevovodima putem venturijeve cijevi, u uslovima niskog i vrlo visokog pritiska, kao i prenosa informacija po zauzetim telefonskim vodovima, može biti primjenjen

bistabilni magnetni relej, prema prijavljenom i registrovanom patentu kod Saveznog zavoda za patente u SFRJ, pod brojem P - 1064/87.

2. PRINCIP DJELOVANJA MAGNETNOG BISTABILNOG RELEJA

U cilju lakšeg razumijevanja funkcije, magnetni bistabilni relej je prikazan na slici 1, u mjerilu 1:1 u dvije varijante.



Slika 1.

Magnetni bistabilni relej, prema ovom rješenju sastoji se od prizmatičnog kućišta 1, u kojem je smješten hermetički kontaktnik 2, paralelno uz hermetički kontaktnik na vijku 3, postavljen je izdanak 4, na čelu izdanka ekscentrično je postavljen trajni magnet 5, po sredini prizmatičnog kućišta postavljena je vodilica od antimagnetnog materijala 6, kroz koju se vodi senzor 7, u senzor 7 može se ugraditi jedan ili više trajnih magneta 8, sa potrebnim smjerom polariteta.

Pored jednog bistabilnog magnetnog releja na vodilicu 6, moguće je ugraditi i sljedeći magnetni bistabilni relej, kako je to na slici 1. i prikazano, međutim, moguće je oko vodilice 6, postaviti i čitav niz releja u najrazličitijim položajima, npr. helikoidalno.

U odnosu na željenu funkciju sklopa kojeg čine magnetni bistabilni releji, ugrađeni trajni magneti 5, u relejima i senzoru mogu imati različite polaritete.

Pošto nikad nije potpuno ujednačena kvaliteta od isporučioaca hermetičkih kontaktnika 2, i trajnih magneta 5, potpuna funkcija bistabilnog djelovanja po osnovu diferencijalnog magnetnog fluksa, postiže se vijkom 3, i izdankom 4, na kojem je ekscentrično postavljen trajni magnet 5, također vijkom 3, u odnosu na korak vijka 3, postiže se korekcija uklopa odnosno isklopa hermetičkih kontaktnika.

Apsolutno malo vrijeme uklopa odnosno isklopa releja je rezultat konstrukcije hermetičkih kontaktnika 2, i trajnih magneta 5, na koje djeluje diferencijalni magnetni fluks zavisno od položaja i polariteta magneta u senzoru.

Način funkcionisanja bistabilnog magnetnog releja, prema ovom pronalasku je sljedeći:

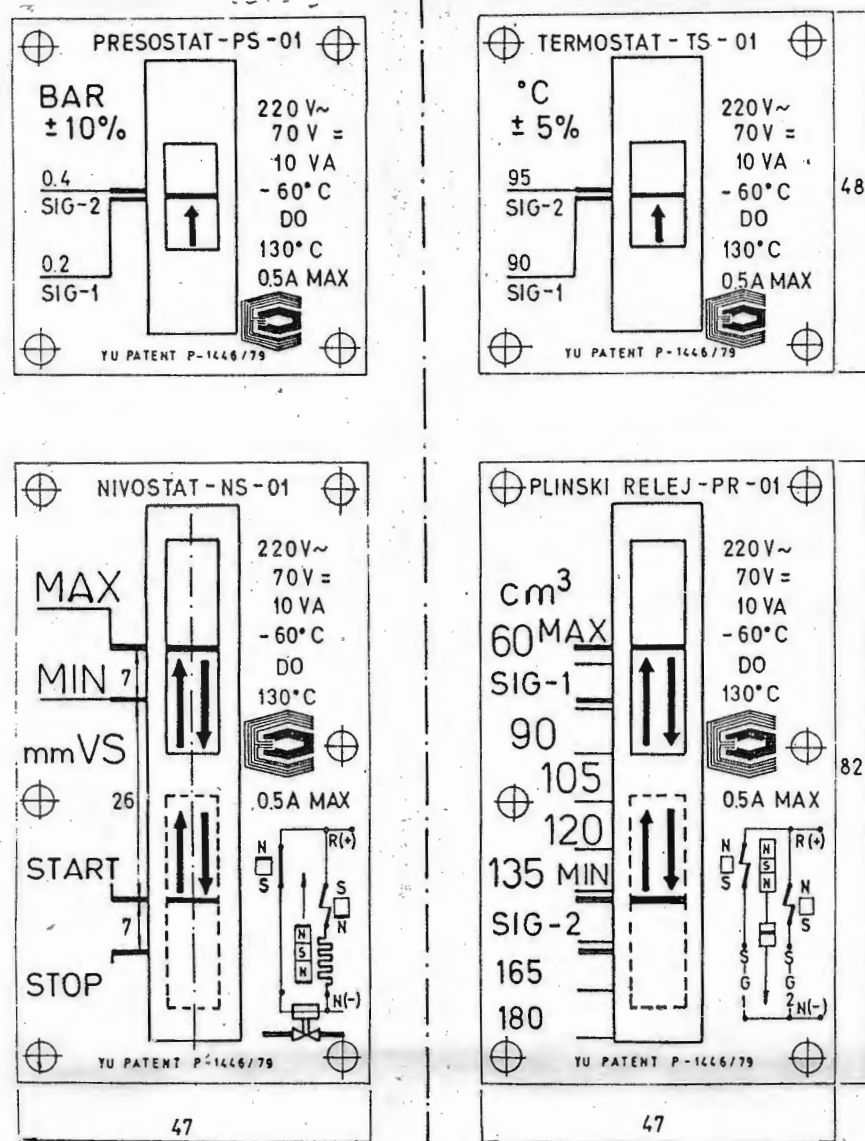
- senzor može slobodno plivati u nekom fluidu ili lebdjeti po osnovu uzgona nekog fluida, odnosno biti pomican od strane nekog poticajnog senzora, npr. većeg mjeha, harmonikaste membrane, membrane, kapsule, poluge i sl.
- za posljedicu magnetnih polja kao rezultat diferencijalnog magnetnog fluksa od strane trajnih magneta 5, i njihovih polariteta dolazi do uklopa odnosno isklopa hermetičkih kontaktnika.
- vrijeme uklopa odnosno isklopa ovisno je od geometrije magnetnog bistabilnog releja i karakteristika ugrađenih trajnih magneta 5 i 8.

3. PRINCIP MJERENJA I REGULACIJE NIVOVA TEKUĆINE U OTVORENIM I ZATVORENIM SUDOVIMA

Mjerenje nivoa i regulacija nivoa tekućina izvodi se na najrazličitije poznate načine. Međutim, uvijek je postojao tehnički problem, kako mjeriti apsolutno male i vrlo velike razlike nivoa i istovremeno provoditi dvopoložajnu i višepoložajnu regulaciju, odnosno signalizaciju nivoa tekućine putem senzorskog plovka unutar vodokaznog stakla, odnosno cijevi, čiji je unutarnji prečnik manji od 12 mm.

Rješenja omogućava bistabilni magnetni relej sa pripadajućim senzorom, kojega čine komponente sazdane, urađene i pripremljene po osnovu visoko vrijednih magneta na bazi izotropnih i anizotropnih kovinskih magneta iz magnetnih slitina Al, N i Co po tehnološkim postupcima ulivanja i sinterovanja, a koji posjeduju vrlo visoki produkt energetskog produkta BH (kJ/m^3) i posebno vrijedne karakteristike: remanence i koercitivnosti koje se u sklopu bistabilnog magnetnog releja vrlo dobro prilagođavaju ka krajnjem cilju.

Posebno je bitno da kvalitetni magneti koji imaju specifičnu težinu reda $7,5\text{--}8,5 \text{ g/cm}^3$, moraju plivati u mediju specifične težine približno $0,5 \text{ gr/cm}^3$ i to u temperaturnom diapazonu od približno -60°C do 130°C i



Slika 2.

više, ali manje od 250 C, ove parametre mogu zadovoljiti poliuretanske smole i neke druge specijalne mase, (koje ekspandiraju u specifičnim uslovima) tako da u eksploataciji budu otporne na čitav niz specifičnih fluida koji su čak i agresivni na svoje postojanje i okolinu, a naročito na temperaturni diapazon od $-60+130^{\circ}\text{C}$ (250°C) i bočni tlak veći od 4 bar.

Iz slike 2. vide se neke od mogućih aplikacija bistabilnih magnetnih releja kao: presostati, termostati, plinski releji i nivostati; aplikacije su moguće u najrazličitijim varijantama. Jedna od varijanti je primjena bistabilnog magnetnog releja u minijaturnoj izvedbi (koja je prikazana na slici 1. pod "BMR-02") u svrhu primjene kod diferencijalnog manometra.

4. PRINCIP MJERENJA I REGULACIJE PROTOKA TEKUĆINE U RJEČNIM KORITIMA I CJEVOVODIMA POD PRITISKOM

Za mjerenje protoka tekućine u rječnim koritima, neophodno je poznavati, profil korita, uz koje se dodaje i precizno mjerenje nivoa tekućine u koritu. Minimalna razlika u nivou može da iznosi 2,5 mm u usponu i padu, dok je histerezis veći i iznosi minimalno 7 mm. Bistabilni releji se mogu stavljati oko vodilice cijevi helikoidalno. U cijevi se nalazi senzor koji slobodno pliva ili mu čini uzgon veći plovak. Izračunavanje protekle količine tekućine mogu da vrše najrazličitiji digitalni ili analogni elektronski sistemi.

Kod mjerenja protoka, bistabilni relej, moguće je aplicirati na rotametre, s tim da se u konusnu čigru ugradi odgovarajući senzor.

Kod mjerenja protoka u cjevovodima, neophodna je mjerne blenda i diferencijalni manometar "U" cijev, koja može biti urađena od bilo kojeg paramagnetičnog materijala, s tim da se oko cijevi helikoidalno postave bistabilni magnetni releji, koji daju digitalne informacije za prethodno određene limitirane količine u svrhu signalizacije ili regulacije u nekom sistemu putem već poznatih elektronskih sistema.

Ovakva protočna mjerila nisu podobna za komercijalna mjerenja, pošto se ne može postići klasa tačnosti, a koja se zahtijeva od strane Saveznog zavoda za mjere, utege i dragocijene metale; međutim, radi svoje jednostavne i pouzdane konstrukcije prikladne su za gradnju najrazličitijih signalnih i upravljačkih sistema.

5. PRINCIP DALJINSKOG PRENOSA INFORMACIJA PO ZAUZETIM TELEFONSKIM VODOVIMA

U "PTT vjesniku" (organ Zajednice jugoslovenskih pošta, telegrafa i telefona) objavljeni su u br. 3 od 1. februara 1976. godine, "Tehnički uslovi za priključenje uređaja za prenos signala na pretplatničke vodove". Autor je uradio prikladne relejne skretnice, također po osnovu

magnetnog bistabilnog releja sa slike 1. uz dodatak odgovarajućeg elektromagneta, tako da nova sprega čini "Elektromagnetni bistabilni relej".

Pošto su sistemi releja u automatskoj telefoniji, a koja vrše komutaciju u mjesnim fizičkim telefonskim mrežama, (a gdje se nalaze i npr. mjesne vodovodne mreže) apsolutno spori (reda 100+200 m sec) dok su bistabilni elektromagnetni releji apsolutno brzi (reda 0,1+3 m sec). To je moguće u intervalu od reda 50 m sec prenijeti sa nekog udaljenog mjesta reda do 20 km, potpunu informaciju o stanju nekih limitiranih veličina sa jednog na drugi lokalitet po fizičkim vodovima telefonske mreže.

6. ZAKLJUČAK

Sistem za jednostavno i precizno mjerenje i regulaciju nivoa i protoka tekućina sa daljinskim prenosom informacija po zauzetim vodovima fizičke telefonske mreže, predstavlja prikladan, jednostavan, pouzdan i apsolutno jeftin sistem za kontrolu i određenu regulaciju u najrazličitijim vodoprivrednim sistemima, naročito u sprezi izvorišta, (pumpna stanica) akumulacija i vodovodna mreža.

7. BIBLIOGRAFIJA

1. Petar Kavgić, "Elementi automacije"
2. Filip Čorlukić, "Mjerenje protoka"
3. "PTT vjesnik", br. 3, 1976.godina