NAŠ KRŠ, XIII, 22 (1987)

JEDAN PRISTUP MJERENJA NIVOA U KRAŠKIM PREDJELIMA

AN APPROACH TO LEVEL MEASUREMENT IN KARST AREAS

Davor DUKIĆ, Zavod za hidrotehniku građevinskog fakulteta, Sarajevo

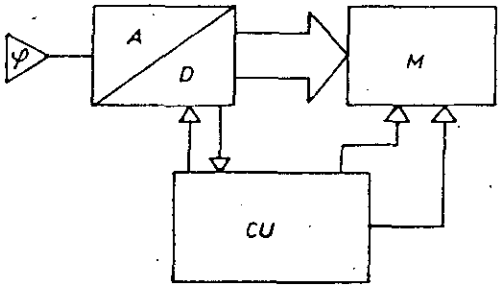
Mjerenje nivoa na kraškim lokalitetima je složen problem iz razloga da maksimalne oscilacije nivoa mogu biti i nekoliko stotina metara kao i iz temperaturnih uslova gdje u zimskim mjesecima može temperatura biti ispod nule sa snježnim padavinama i preko 1 m dok se temperatura u ljetnim mjesecima kreće i preko 35°C. Nestalnost površinskih vodenih tokova uslovljava da je za praćenje nivoa vode na kraškom terenu potrebno uspostavljanje mreže pijezometara. Uvođenjem pijezometara uz velike oscilacije nivoa u pijezometrima zahtjeva poseban pristup mjerenja. U radu će biti prikazan jedan pristup takvog mjerenja.

Usljed velikih amplituda u promjenama nivoa te malog prostora (prečnik pijezometra) pretvaranje fizikalne veličine, hidrostatskog pritiska, ostvareno je tenzootpornim pretvaračem pritiska u napon. Kako je promjena izlaznog napona sa mosta tenzootpornog davača mala a udaljenosti do mjernog uređaja su i po nekoliko stotina metara to je uz tenzootporni davač ugrađen pretvarač naponskog signala u strujni signal. Na taj način obezbjeđena je sigurnost prenosa mjerene veličine do mjernog uređaja. Sve navedene komponente ubačene su u vodonepropusno kućište čiji je prečnik 20 mm te je na taj način formirana sonda za mjerenje hidrostatskog pritiska. Različitim tenzootpor-

Level measurement in karst locations is a complex problem due to fact that maximum level oscillations may be several hundred metres as well as due to temperature conditions whereupon the temperature in winter season may be below zero with snow falls above 1 m, while the temperature in summer season ranges even above 35°C. Fluctuation of surface water courses brings about the necessity for establishment of piezometers networtto follow water levels in karst terrain. The introduction of piezometers, with high oscillations of levels in piezometers, requires a special approach to measurement. This paper will show one approach to such measurement.

Due to high amplitudes in level variations and small space (piezometer diameter), conversion of physical quantity and hydrostatic pressure was made by tension-resistant pressure-to-tension converter. Since change of output tension from the tension-resistent transmitter is small and distances to measuring unit are several hundred metres, converter of tension signal to current signal is incorporated next to tension-resistant transmitter. In such a way, transmission of measured value to measuring unit is ensured. All mentioned components were put into water-tihgt casing with 20 mm in diameter, thus

nim mostovima moguće je mijenjati osobine sonde u pogledu mjerene veličine. Da bi se dobilo pravo stanje hidrostatskog pritiska, bez utjecaja barometarskog pritiska, sonda je urađena kao relativni mjerač pritiska tako što je plastičnom cjevčicom kroz koju je provučena čelična sajla u tijelo sonde doveden atmosferski pritisak. Kroz istu cjevčicu provučeni su i kablovi za napajanje odnosno mjerenje. Na ovaj način rješen je prvi element sa blok strukture uređaja – pretvarač fizikalne veličine u napon.



Sl. 1. Blok struktura uređaja za mjerenje nivoa
Fig. 1.Block structure of level measuring unit

Pretvorena fizikalna veličina vodi se do A/D pretvarača. Uloga sklopa je da prilagođeni naponski signal pretvori u paralelni binarni kod. Kod realizovanog uređaja usvojeno je da to bude osmobitni A/D pretvarač. Sa osmobitnim pretvaračem ulazni naponski signal dobiven sa pretvarača kvantizira se na 256 dijelova (što znači da se i maksimalni opseg fizikalne promjene dijeli na 256 dijelova rezolucija mjerenja). Uređaj je moguće realizovati i sa većom rezolucijom.

Veličina registracionog prostora označenog sa M ovisi o dužini i tipu mjerenja. Usvojeno je da za dugotrajna mjerenja sa vremenskim intervalom uzimanja mjerenja od 15 min. te dovoljno dugim vremenskim intervalom pamćenja, do 30 dana treba obezbjediti oko 4000 mogućih uzoraka. U realizovanoj strukturi izabrana je memorija koja ima mogućnost da bez napona napajanje ostane aktivna i do godinu dana. Izborom da se registraciona linija formira sa memorijskim blokom omogućava obradu podataka sa terena pomoću računara.

forming probe for hydrostatic pressure measurement. Properties of probes as regards measured value can be changed by various tension-resistant brighes. To achieve the true state of hydrostatic pressure, without the effect of barometric pressure, probe was made as relative pressure meter in such way that atmospheric pressure was supplied into the probe body by means of plastic tube with steel cord drawn through. Cables for supply and measurement respectively were drawn through the same tube. Thus, the first element for the unit block structures was solved in such a way - converter of physical quantity into tension.

Converted physical quantity is taken to A/D converter. The assembly converts the adapted tension signal into parallel binary code. 8-bit A/D converter was accepted as such with the realized unit. Input tension signal obtained from the converter is quantized into 256 parts by means of 8-bit converter (this means that maximum range of physical change is divided into 256 parts of measuring resolutions). The unit may be also realized with higher resolution.

Size of recording space designated by M depends on the measurement duration and type. It is accepted that about 4000 possible samples should be provided for long-lasting measurements with time interval of measurement of 15 minutes as well as sufficiently long time interval of memory - up to 30 days. Memory with the capability to remain active even one year without supply voltage was selected in the realized structure. Selection whereupon the recording line is formed with memory block enables field data processing by means of computer. Using the computer, it is possible to control its correctness as well as the results and thus improve data processing.

The central unit is control unit intended to form time moment of measurement as well as to define recording location. This unit enables change of time sample at option

Računarskim putem je moguće kontrolirati njenu ispravnost kao i kontrolisati rezultate te na taj način ubrzati obradu podataka.

Centrala jedinica uređaja je upravljačka jedinica koja ima zadatak da formira vremenski trenutak mjerenja te da odredi lokaciju registrovanja. Ova jedinica omogućava promjenu vremenskog uzorka po želji tako da u zadatom periodu vremena uzorkovanje se vrši iz takt generatora u tačno određenim vremenskim razmacima. Upravljačka jedinica kontrolira radom svih dijelova uređaja u cilju smanjenja potrošnje energije. Iz toga razloga uređaj je realizovan da radi u impulsnom režimu, tj. u trenucima mjerenja dok su ostali dio vremena svi mjerni elementi isključeni osim vremenskog člana koji vrši startanje uređaja. Napajanje uređaja je izvedeno sa dva akumulatora i jednom baterijom. Trajnost izvora određena brojem uzoraka ali ih je potrebno mjenjati svaka tri mjeseca.

Obrada registorovanih podataka odnosno prikupljanje podataka iz uređaja vrši se mikroračunarskom konfiguracijom na terenu ili donošenjem memorijske ploče u centralnu ustanovu gdje postoji prilagođena mikroračunarska konfiguracija. Za realizovani uređaj upotrebljena je mikroračunarska konfiguracija koju formiraju: mikroračunar Spektrum (Sinclair Ltd) te razvijeni moduli da bi se odgovarajuća memorija mogla "pročitati". Kada se želi koristiti ovakvu konfiguraciju na terenu potrebno je imati i odgovarajući prostor kao i opremu za napajanje (izvor naizmjeničnog napona).

Realizovana struktura sa pretvaračem hidrostatskog pritiska montirana je na lokalitetu Bilećkog polja i u funkciji je od februara do juna ove godine.

so that sampling, within the set period of time, is made from pulse generator in precisely defined time intervals. Control unit makes control of operation of all parts of the device aiming to reduce power consumption. Therefore, the device was realized to operate within pulse regime, i.e. in measuring intervals while during the remaining time all measuring elements are switched off instead of time element actuating the device. Device supply is provided by means of two storage batteries and one battery. Source life depends on the number of samples but it should be changed every three months.

Recorded data processing, i.e. data collecting from the device is made by micro-computer configuration in the field or by bringing of memory disk into central institution equipped with adapted micro-computer configuration. Micro-computer configuration consisting of Spectrum micro-computer (Sinclair Ltd.) and developed modules enabling reading of memory concerned was used for the realized device. If such configuration is to be used in the field, corresponding space and supply equipment (AC voltage source) should be available.

Realized structure with hydrostatic pressure converter is installed in Bilećko polje and was functioning from February to June this year.

Literatura

1. Priručnik integriranih krugoa – CMOS

2. A/D–priručnik (Analog Devices)