

VEŽBA 2.2

Naziv vežbe	KALIBRACIJA ULTRAZVUČNOG SENZORA PROTOKA
Trajanje vežbe	30'
Potrebno predznanje	Osnove regresione analize
Broj studenata	2
Cilj vežbe	U ovoj vežbi studenti se upoznaju sa merenjem hidrotehničkih veličina mernim pretvaračima. U ovoj vežbi se obavlja kalibracija ultrazvučnog senzora protoka u laboratorijskom kanalu. Cilj vežbe je definisanje kalibracione krive kojom se uspostavlja veze između izlazne veličine – protoka i željene veličine – protoka.

TEORIJSKE OSNOVE

U ovoj vežbi je potrebno kalibrisati sondu, odnosno senzor, za merenje protoka. Iako ultrazvučni senzor registruje protok Q_{uzv} , postoji opravdana sumnja da dobijene vrednosti značajnije odstupaju od stvarnog protoka u kanalu. Kao rezultat kalibracije je potrebno dobiti kalibracionu krivu u obliku:

$$Q_{et} \left[\frac{L}{S} \right] = f(Q_{uzv} \left[\frac{L}{S} \right])$$

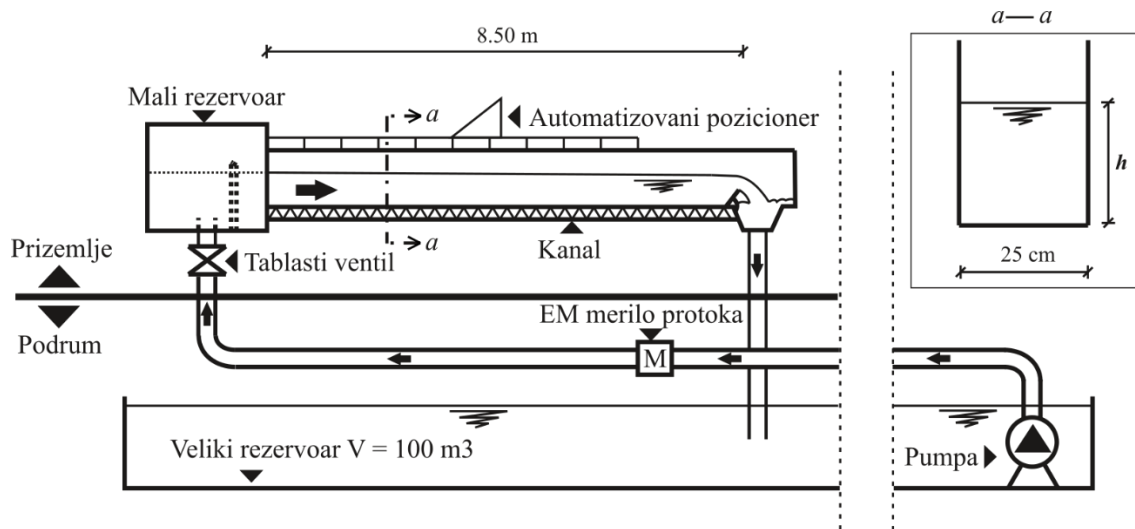
Ukoliko je zavisnost linearna u pitanju je prava u obliku:

$$Q_{et} = A \cdot Q_{uzv} + B$$

Kalibracijom sonde se određuju koeficijent nagiba (A) i nula (B) zavisnosti izmerene protoka dobijenog preko etalonskog EM senzora protoka Q_{et} i protoka izmerenog pomoću ultrazvučnog senzora Q_{uzv} . Za potrebe kalibracije se koristi laboratorijski kanal na čije dno se postavlja ultrazvučni senzor protoka. Laboratorijski kanal je deo zatvorenog recirkulacionog sistema, u okviru kojeg je moguće precizno meriti protok Q_{et} , pomoću etalonskog cevnog EM senzora postavljenog u podrumu laboratorije.

Izlazni signal sa ultrazvučnog senzora protoka, odnosno protok Q_{uzv} , se registruje na displeju računarske jedinice.

POSTUPAK IZRADE VEŽBE



Vežba se sprovodi preko sledećih koraka:

1. Postaviti Ultrazvučni senzor na dno laboratorijskog kanala,
2. Povezati Ultrazvučni senzor sa računskom jedinicom

Naredni korak ponoviti MINIMUM 10 puta:

3. Merenje parova vrednosti $Q_{uzv} \left[\frac{L}{s} \right] - Q_{et} \left[\frac{L}{s} \right]$:
 - a. Otvaranjem tablastog ventila promeniti Q u kanalu
 - b. Sačekati 5 min da se dostignu ustaljeni uslovi
 - c. Zabeležiti protok Q_{et} sa cevnog EM senzora
 - d. Zabeležiti protok Q_{uzv} sa ultrazvučnog senzora
4. Odrediti koeficijente A i B kalibracione krive $Q_{et} = A \cdot Q_{uzv} + B$

OBRADA REULTATA MERENJA

Rezultate merenja je potrebno obraditi pomoću odgovarajućeg programskog paketa ili okruženja (npr Excel, Matlab, Octave, Python). U okviru obrade rezultata neophodno je definisati:

1. Tabelu sa kalibracionim podacima
2. Kalibracionu jednačinu
3. Navesti potencijalne uzroke uočenog odstupanja između Q_{uzv} i Q_{et}
4. Prokomentarisati opseg primenjivosti definisane kalibracione jednačine. Da li je moguće primenjivati obrazac pri manjim brzinama od zabeleženih? Da li je moguće primenjivati obrazac pri većim brzinama od zabeleženih? Da li je moguće primenjivati obrazac pri većim dubinama od zabeleženih?

Potrebno je nacrtati sledeće dijagrame:

1. Kalibracionu krivu u odnosu na etalonski protok $Q_{et} \left[\frac{L}{s} \right]$

Prilozi:

1. Radne tabele za upisivanje rezultata merenja

Prostor za zapisivanje korišćenih obrazaca u obradi rezultata:

Rezultati merenja:

Veličina:	Izlazna - senzor	Željena - etalon
Jedinice:	[]	[]
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

$$Q_{et} \left[\frac{m}{s} \right] = A \cdot Q_{uzv} \left[\frac{L}{s} \right] + B$$

A=....., B=.....