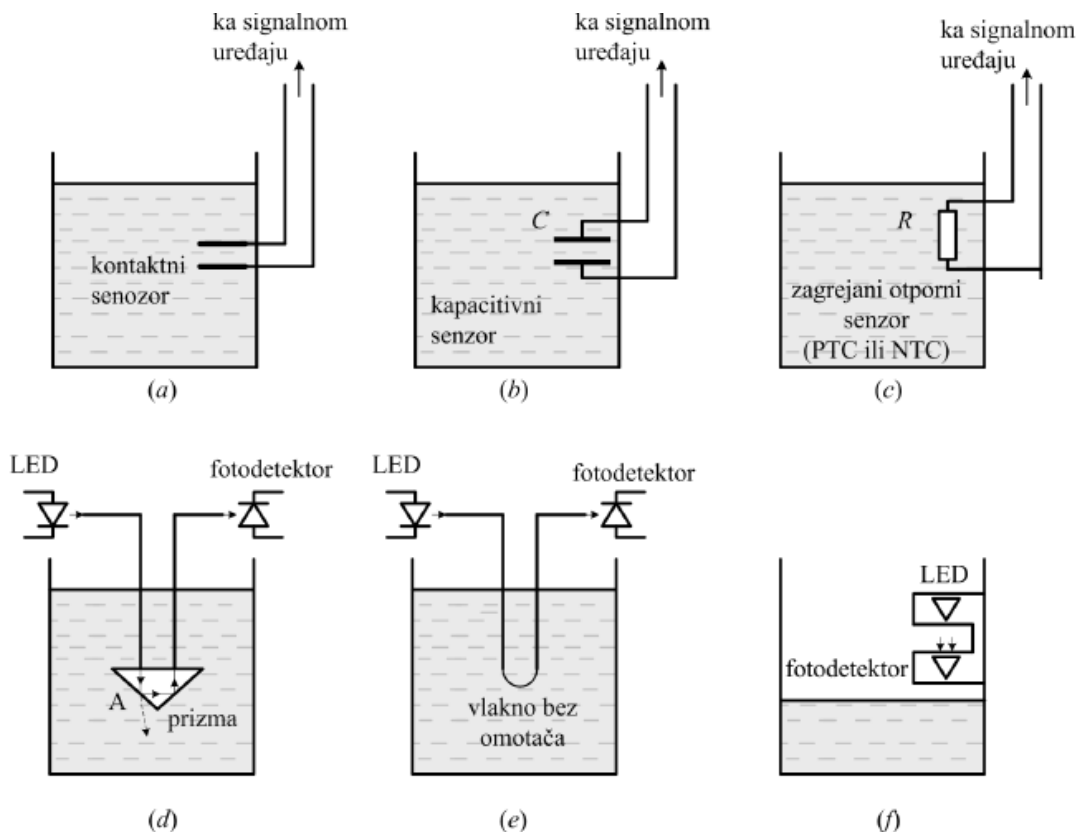


## Скоковито мерење нивоа

У ситуацијама када је битно да се зна да ли је течност достигла одређени ниво примењује се дискретно - скоковито мерење нивоа. Овакви нивомери су једноставнији по конструкцији. У тренутку кад течност пређе одређени ниво добија се електрични сигнал који се може показати помоћу сигналне лампице или звучног аларма.

а) За електропроводне течности користе се **две електроде** које су повезане са сигналним уређајем. Кад течност потопи електроде, затвара се струјни круг и добија се сигнал на излазу.



Slika 3.2: Diskretni metodi merenja nivoa tečnosti a) kontaktni metod primenljiv kod provodnih tečnosti, b) kapacitivni metod, c) termički metod sa samozagrejanim otpornim pretvaračima, d) optoelektronski svetlosni senzor sa prizmom, e) sa ogoljenim svetlovodnim vlaknom na dnu, f) prekidni optički senzor za slučaj neprovodnih tečnosti.

b) За непроводне ( диелектричне) течности користе се **плочасти кондензатори** чија се капацитивност мења у зависности од средине у којој се налазе због различите диелектричне константе . Кад се кондензатор потопи његова капацитивност се повећава  $\epsilon_r$  пута.

с) Помоћу **самозагрејних термистора** се може мерити ниво хладних течности. Када кроз термисторе протиче струја они се загревају и имају одређену отпорност. Потопљени термистори се хладе и њихова отпорност се мења. Код РТС се смањује, а код NTC се повећава.

д) Коришћењем **стаклене призме** долази до рефлексије зрака светлости уколико се призма налази ван течности, што се одражава на фотодетектор и он реагује. Ако се призма налази у течности, неће доћи до рефлексије већ се зрак прелама и напушта призму. Тада фотодетектор неће добити светлосни сигнал и његов излаз је једнак нули.

е) Може се користити и **светловодно огољено влакно** уместо стаклене призме

ф) У случају непровидних течности зраци из **LED диоде** не допиру до **фотодетектора** ако је он потопљен у течност, тако да је у том случају његов излаз једнак нули.

#### Питања:

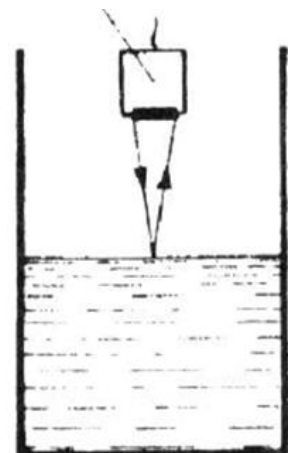
1. Када се користи скоковито мерење нивоа течности?
2. Која је предност дискретног мерења нивоа у односу на континуално?
3. Наведи сензоре који се користе за мерење нивоа електропроводних течности.
4. Који сензори се користе за мерење нивоа диелектричних течности?
5. Опиши начин мерења нивоа помоћу стаклене призме.

## Ултразвучно мерење нивоа

Ултразвучни примопредајник шаље ултразвук до површине течности. Ултразвук се одбија и враћа до примопредајника који мери време путовања таласа од тренутка слања до тренутка кад се врати. Растојање до површине течности је сразмерно времену.

Из предајника се импулсима високе учестаности (30-300kHz) побуђује ултразвучни електроакустични претварач који емитује ултразвук. Таласи нижих фреквенција имају мање слабљење при проласку кроз средину, али се таласи виших учестаности боље фокусирају.

*Ултразвучни примопредајник*



Уз познату брзину ултразвука (330 m/s ) кроз ваздух могуће је, на основу измереног времена, израчунати удаљеност од површине течности.

## Радиоактивни нивомери

Радиоактивни нивомери користе зависност апсорпције гама и бета зрака од дебљине озраченог материјала, односно зависност интензитета зрачења на детектору од преносне средине. За резервоаре са танким зидовима, користе се извори са бета зрацима (стронцијум 90) а код резервоара са тањим зидовима користе се извори са гама зрацима (цезијум 137 и кобалт 60). Насупрот радиоактивном извору поставља се, са друге стране мереног објекта, детекторска плоча повезана са дозиметром који мери износ радијације. Износ радијације је обрнуто пропорционалан нивоу течности каоја се налази између извора и детектора.

## Мерење нивоа чврстог расутог материјала

Ово мерење се врши у силосима, бункерима, реакцијским судовима.

Један од начина мерења је спуштање сонде и мерење дубине празног дела мереног објекта.

Врло често се примењује дискретно мерење помоћу електричних прекидача који су распоређени на различитим висинама и заштићени еластичним мембранама. Кад прашкасти материјал прекрије мембрану, на прекидач се изврши притисак и он се затвара а укључује се одговарајућа сигнализација.

Недостатак ове методе је што се прашкасти материјал формира у облику купе па се јавља грешка при мерењу.

Литература: Уџбеник : Мерења у аутоматици,

<http://nobel.etf.bg.ac.rs/studiranje/kursevi/of3ftm/materijali/secure/Vezba%203%20-%20Nivo.pdf>

Питања:

1. Опиши принцип рада ултразвучног нивометра
2. Објасни принцип рада радиоактивног нивометра
3. Зашто се прави грешка при мерењу расутог прашкастог материјала?

## Вежба бр 14.

### Назив вежбе: **Мерење влажности ваздуха психрометром са два термометра**

#### Увод

Влажност представља концентрацију воде у чврстим телима или течностима, односно, концентрацију водене паре у гасовима

Апсолутна влажност је однос масе воде или водене паре и масе или запремине овлажене супстанце. Јединице су  $\text{kg/kg}$  и  $\text{kg/m}^3$ .

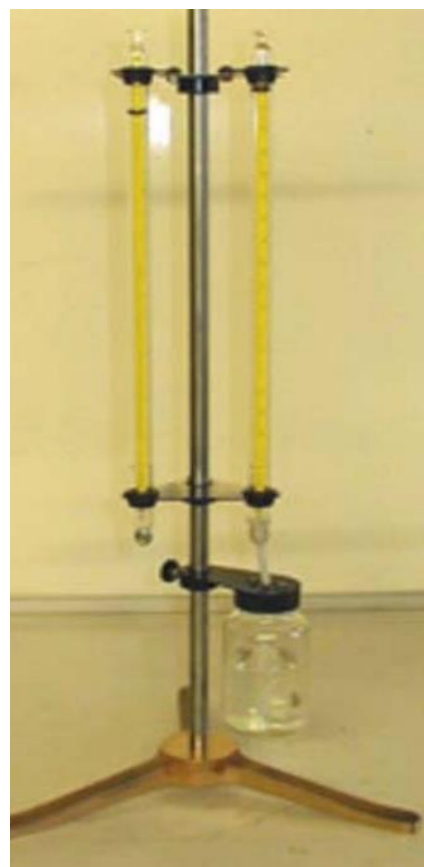
Релативна влажност је однос масе водене паре и масе водене паре која би била садржана у истој запремини ваздуха када би он био засићен воденом паром. Релативна влажност се мери у процентима

$$R_v = \frac{A_v}{A_{v \max}} [\%] ,$$

$A_v$  је апсолутна влажност,

$A_{v \max}$  је влажност засићења

Принцип рада психрометра са два термометра се заснива на појави да влажни предмети због одвођења топлоте путем испаравања имају нижу температуру од сувих предмета у истој средини. Уколико је влажност ваздуха мања испаравање са површине влажног предмета ће бити веће, а његова температура нижа. Коришћењем два термометра, једног сувог и једног влажног може се одредити влажност ваздуха према изразу:



$$R_V = \frac{P_{zp}(t_v) - A(t - t_v)P_a}{P_{zp}(t)} 100[\%]$$

$P_{zp}(t)$  - притисак засићене водене паре на температури  $t$

$P_{zp}(t_v)$  - притисак засићене водене паре на температури  $t_v$

$A$  – константа, при брзини струјања ваздуха 3-5m/s  $A=6,7 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

$P_a$  - атмосферски притисак

### Задатак:

1. Нацртати психрометар са два термометра
2. Нацртати табелу
3. Прорачунати релативну влажност ваздуха за податке у табели и унети резултате..

$$P_a = 1000 \text{ mbar}, \quad t = 24^\circ\text{C}$$

$t_v [^\circ\text{C}]$	15	16	17	18	19	20
$P_{zp}(t)$ [kPa]	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986	2,986
$P_{zp}(t_v)$ [kPa]	1,706	1,818	1,939	2,065	2,199	2,340
$R_V [\%]$						

**Важно!!! Води рачуна о мерним јединицама!**

### Упутство за слање одговора:

У својим свескама напишите своје име и презиме на почетку сваког папира који треба да фотографисете и пошаљете на моју е-mail адресу. У наслову е-mail-а напишите своје име и презиме, одељење и садржај рада.

Своје одговоре шаљите на моју е-mail адресу :

[olga.merenja@gmail.com](mailto:olga.merenja@gmail.com) ( исто као прошли пут)

Рок за слање одговора : уторак, 07.04.2020.