



RAPORTTI

Osa 3

Pasi Vähämärtti

**Kenttälaitetekniikan harjoitustyö
Joulukuu 2007**

Automaatiotekniikka



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**

1) Millaisen lämpötila-anturin valitsisit, kun täytyy mitata tulipesän lämpötilaa?

- Vastusanturi on tarkempi, kun taas termoelementti on nopeampi.
- Termoelementti kestää paremmin tärinää, vastusanturilla viestin voimakkuus on noin 100 -kertainen termoelementtiin verrattuna.
- Vastusanturin materiaalina käytetään usein AISI 316, joka rajoittaa maksimikäyttölämpötilan noin 600 °C. Tämän takia päädyin termoelementtiin, joskin erikoismateriaaleja käyttäen tämäkin raja olisi voitu ylittää.
- Sopiva termoelementin tyyppi voi olla joko K (mitta-alue: -200 – 1300 °C, tyypillisesti: 300 – 1000 °C) tai B [Platina-Platinarhodium] (mitta-alue: 400 – 1500 °C, seostuksesta riippuen voidaan mitata suurempia lämpötiloja).
- K-tyypin anturissa on se huono puoli, että yli 700 °C lämpötilassa se vanhenee nopeasti. Siksi B-tyypin anturi (Platina-Platinarhodium) jää ainoaksi järkeväksi vaihtoehdoksi, joskin se on K-tyypin anturia kalliimpi.
- Platina-Platinarhodium anturin hyvänä puolena on se, että sillä voidaan mitata tarkasti lämpötiloja 400 – 1500 °C alueella, alemmissa lämpötiloissa termojännite on liian pieni mitattavaksi.

Mitä tarvitsisit mittaukseen anturin lisäksi?

- Erillinen lähetin (johdon päässä, sillä lämpötila liian suuri anturin lähimaastossa), AIU-kortti.

Perustele miksi mittaus kannattaisi toteuttaa suojataskulla varustettuna.

- Suojatasku suojaa anturia nimensä mukaisesti noelta ja muilta epäpuhtauksilta jotka saattaisivat vioittaa anturia.
- Anturin rikkoutuessa se on helppo vaihtaa turvallisesti tulipesän ollessa päällä, tällöin mittaustulokseen tulee vain hetkellinen katkos. Mikäli anturi olisi sellaisenaan tulipesässä, saattaisi reiästä tulla tulisuihku ja näin aiheuttaa hengenvaaran asentajalle anturia vaihdettaessa. Jatkuva liekeille altistuminen kuluttaisi lämpötila-anturia.

Perustele miksi mittausta ei kannattaisi varustaa suojataskulla.

- Suojatasku hidastaa lämpötilan muutosnopeutta anturissa.
- Suojataskun materiaalin pitää olla korkeita lämpöjä kestävää, sillä muutoin tasku sulaa.

2) Miten painelähetin tulee asentaa suhteessa mittauspisteeseen kun prosessiaineena on

a) kaasu

Vaakasuorassa putkessa putken yläpuolelle, sillä kaasun mukana kulkee usein kaikenlaista roskaa, jolloin alapuolella oleva lähetin saattaisi tukkeutua ja näin häiritä lähettimen toimintaa. Toisaalta kaasusta tiivistynyt neste ei pääse painelähettimelle, vaan se valuu takaisin kaasuputkeen.

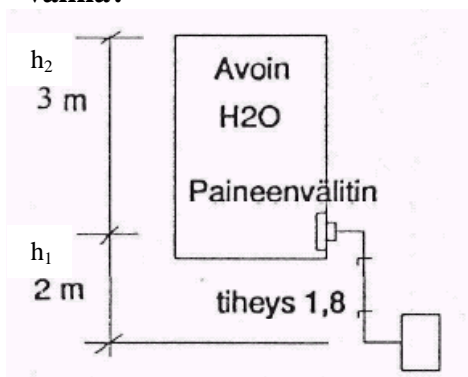
b) neste

Vaakasuorassa putkessa putken alapuolelle, sillä nesteen mukana saattaa kulkeutua ilmakuplia tai jotain muuta kaasua, joka liikkuu pitkin putken yläreunaa. Kun painelähetin on asennettu putken alareunaan, ei mahdollinen kaasu pääse vaikuttamaan lähettimen toimintaan.

c) höyry

Vaakasuorassa putkessa putken alapuolelle, näin pieni määrä lauhdetta pääsee kertymään lähettimen putkistoon, jolloin lauhde toimii väliaineena paineenvälittämisessä. Toisaalta tällä saatetaan hakea myös höyryn jäähtymistä, sillä painelähetin tuskin kestäisi höyryn lämpötilaa kovinkaan pitkään. Kun lähetin sijaitsee siis höyrylinjan alapuolella, on nollansiirto helppo toteuttaa.

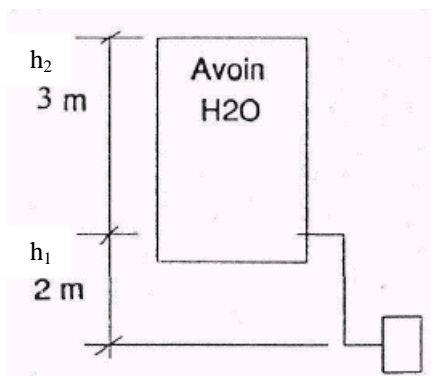
3) Miten oheisissa tapauksissa tulee painelähetin virittää (toisin sanoen missä rajoissa paine lähettimellä vaihtelee kun pinta vaihtelee minimin ja maksimin välillä?)



$$\begin{aligned} p_{\min} &= h_1 \rho_1 g \\ &= 2m * 1800 kg/m^3 * 9,81 m/s^2 \\ &= 35316 Pa \approx 350 mbar \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_{\max} &= h_1 \rho_1 g + h_2 \rho_2 g \\ &= 2m * 1800 kg/m^3 * 9,81 m/s^2 + 3m * 1000 kg/m^3 * 9,81 m/s^2 \\ &= 35316 Pa + 29430 Pa \\ &= 64746 Pa \approx 650 mbar \end{aligned}$$

Paine vaihtelee välillä 350 - 650 mbar (4 – 20mA)



$$\begin{aligned} p_{\min} &= h_1 \rho g \\ &= 2m * 1000 kg/m^3 * 9,81 m/s^2 \\ &= 19620 Pa \approx 200 mbar \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p_{\max} &= (h_1 + h_2) \rho g \\ &= (2m + 3m) * 1000 kg/m^3 * 9,81 m/s^2 \\ &= 49050 Pa \approx 490 mbar \end{aligned}$$

Paine vaihtelee välillä 200 - 490 mbar (4 – 20mA)