



RAPORTTI

Osa 2

Pasi Vähämärtti

**Kenttälaitetekniikan harjoitustyö
Joulukuu 2007**

Automaatiotekniikka



**JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU**

Tarkoitus:

Tämän raportin tarkoitus on selvittää tekemiäni valintoja ja ratkaisuja liittyen harjoitustyön pinnanmittauksen toteutus- ja asennustapaan sekä asennustyypikuvan tietojen päivitystarpeeseen. Tämä raportti kattaa harjoitustyön toisen kolmanneksen.

Mittalaitteen valinta:

Pinnanmittauksen mittaustavaksi valitsin paine-eromittauksen. Paine-eromittaus on yksi yleisesti käytetyistä tavoista höyrykattilan pinnanmittauksessa. Paine-eromittauksen tukena käytetään yleensä kahta muuta eri mittaustapaa perustuvaa menetelmää, kuten esimerkiksi uimuria ja kapasitiivista anturia. Syynä tähän on se, että höyrylieriöstä ei saa missään nimessä loppua vesi tai seuraa katastrofi. Yhden anturin rikkoutuminen kolmesta ei siis aja kattilaa alas, vaan vasta kahden rikkoutuminen. Toisaalta erityyppiset anturit vikaantuvat eri tavoin eri olosuhteiden seurauksena, kuten esimerkiksi vedessä mahdollisesti esiintyvät epäpuhtaudet saattavat tukkia impulssiputket, mutta eivät välttämättä vaikuta uimurin toimintaan mitenkään.

Paine-eromittaus on hyvä, sillä se on suhteellisen tarkka ja varma tapa mitata pinnankorkeutta, virhe on tyypillisesti 1% luokkaa. Paine-eromittalaite voidaan sijoittaa myös etäälle kuumasta höyrykattilasta impulssiputkien avulla, jolloin lähettimen lämpökestävyyden ei tarvitse olla ~400 °C:n luokkaa, vaan jo noin 50 °C riittää.

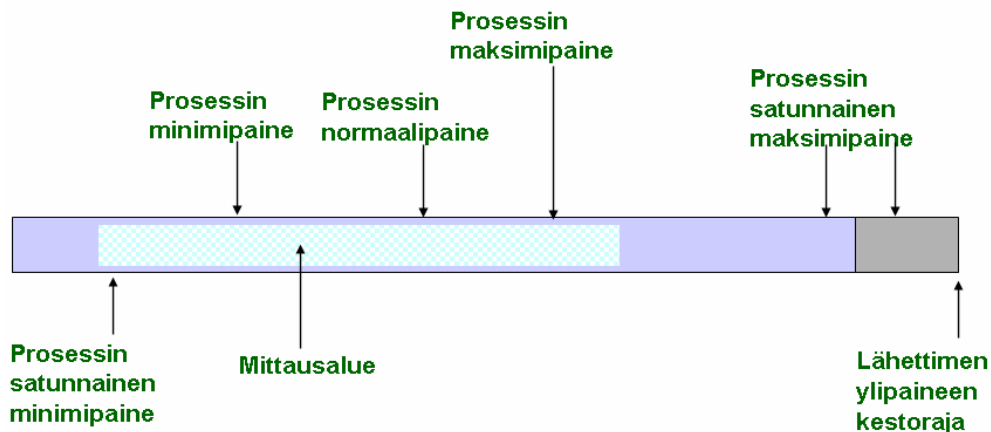
Mittalaitteeksi valitsin siis Metso Endress+Hauserin valmistaman PMD75 tyyppisen paine-erolähetimen. Maksimi paineenkesto on 420 bar, lämpötilakestävyys on -40...120 °C. Paine-eron suuruus voi olla mitta-alueella -10...10 mbar tai -40...40 bar, nollansiirtoa on mahdollista tehdä 0,5 mbar ... 40 bar verran. Edellisten tietojen perusteella impulssiputkien päähän asennettava paine-erolähetin sopii hyvin höyrykattilan pinnankorkeuden mittaamiseen niin mitta-alueen, maksimi paineenkeston kuin lämpötilankin osalta.

Toinen vaihtoehto olisi ollut käyttää esimerkiksi spirax sarco:n valmistamaa kapasitiivista- (LP20) tai johtavuus- (LP10-4) anturia, jotka ovat tarkoitettu nimenomaan höyrykattilan pinnankorkeuden mittaamiseen. En kuitenkaan valinnut tätä mittaustapaa, sillä näillä antureilla ei olisi saatu selville tarkkaa pinnankorkeutta, vaan vain raja-tyyppistä tietoa pinnasta. Tästä seuraisi pumppujen / sulkuventtiilin jatkuva päälle-pois / auki-kiinni rumba, joka kuluttaisi laitteita suhteettoman paljon. Tästä syystä näitä mittalaitteita ei voisi käyttää ensisijaisesti varsinaisessa pinnankorkeuden säädössä, vaan lähinnä lukitusten toteuttamisessa. Lisätietoa kyseisistä antureista ja niiden toimintaperiaatteesta löytyy täältä: http://www.spiraxsarco.com/pdfs/sb/p402_101.pdf

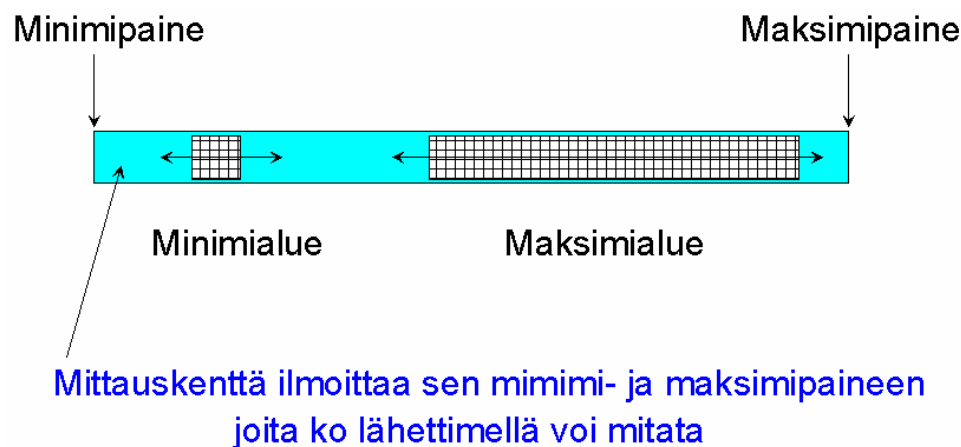


PMD 75

Paine-ero, pinnankorkeus, virtaus, piezoresistiivinen mittakenno, kalvo metallia, -40 °C...+120 °C, 0,5 mbar...40 bar



Mitta-alueen valinnan yhteydessä tuli huomioida mittauskohteessa vallitseva normaalipaine, minimi- ja maksimipaineet, poikkeavien tilanteiden paineet (mm. seisokissa paineet poissa, tarvitseeko mittauksen silti toimia) sekä mahdollinen nollansiirtovara. PMD75:ssä edelliset ehdot toteutuivat. Ylempi kuva esittää edellä mainitsemaani tilannetta prosessia eri paineissa, jotka paine-erolähtetimen tulee kestää. Alla oleva kuva puolestaan esittää nollansiirtoa, joskaan valitsemani laitteen nollansiirto tapahtuu yhden yhtenäisen palkin osalta, eikä niin kuten kuvassa jossa ylä- ja alapään paineille on omat erilliset kapean rajalliset nollansiirtomahdollisuudet.

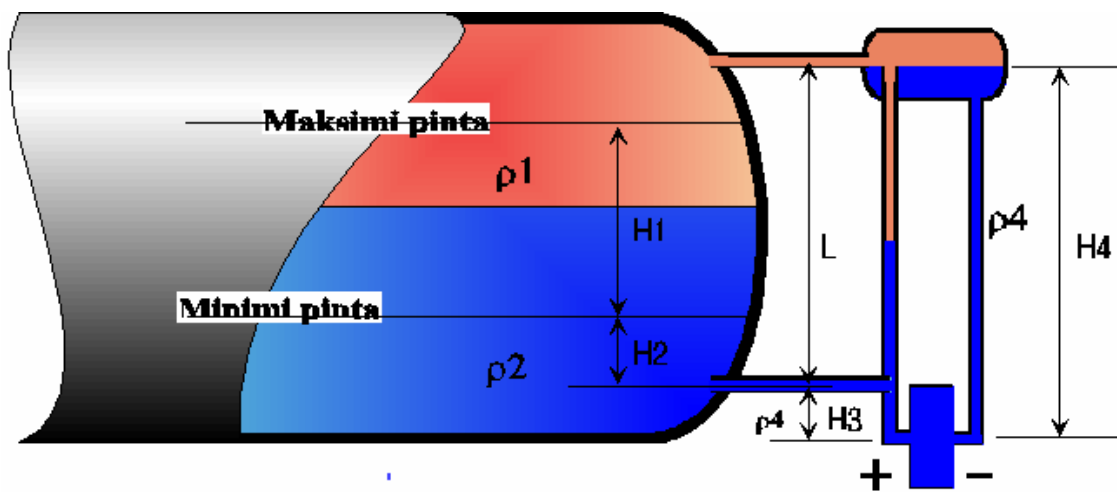


Asennustyyppikuva:

Valitsin asennustyyppikuvaksi AL10:n, sillä se oli kaikkein lähinnä valitsemaani mittausjärjestelmää. Asennustyyppikuvaan tarvitsee päivittää tiedot vain lähtöliittimien kierteiden tyyppin ja koon osalta sekä muiden tarvittavien osien, kuten liittimien, venttiilien, kaapeleiden, putkien kokojen ja määrien osalta. Asennuskohteen positio tulee myös ilmoittaa asennustyyppikuvan yhteydessä. Hyviin tapoihin kuuluu myös ilmoittaa kuvaan tehdyt muutokset, muutoksen tekijän nimi, kuvan revisio ja muutoksenteke päivämäärä.

Instrumentoinnin sijoitus:

Impulssiputket tulee asentaa esimerkiksi standardin DIN 19120 mukaisesti, joka sisältää yleiset asennusohjeet impulssiputkien asentamiseksi. Paine-erolähetin tulee asentaa alimman yhteen (mittausliitännän) alapuolelle (+ -puoli), tällä taataan impulssiputkiston täyttyminen nesteellä (tässä tapauksessa vedellä). Impulssiputken yhdettä ei saa asentaa kattilan pohjaan, koska kaikki kattilan pohjalla oleva muju tukkisi impulssiputken + -puolen ennemmin tai myöhemmin. Tyhjennysventtiilit tulee sijoittaa lähelle painelähetintä, jotta mahdollinen kertynyt kiintoaine voidaan poistaa putkistosta seisokkien yhteydessä. Poistoveniilleitä tulee olla peräkkäin kaksi kappaletta per yhde, eikä tyhjennystä saa käyttää painekattilan ollessa käytössä.



Lisätietoja paine-erolähettimen ominaisuuksista, asentamisesta ja sijoituksesta löytyy osoitteesta: [http://www.metsoendress.com/MetsoEndress/eh.nsf//WebWID/WTB-050629-2256F-0CDA2/\\$File/DeltabarS_FMD76-78_PMD70_75_FI.pdf](http://www.metsoendress.com/MetsoEndress/eh.nsf//WebWID/WTB-050629-2256F-0CDA2/$File/DeltabarS_FMD76-78_PMD70_75_FI.pdf), sekä raportin mukana toimitetussa erillisestä liitetiedostosta.