



Virtaus- ja energiamittaus kannettavalla ultraääni-virtausmittarilla.

Uudet työkalut parantavat energiatehokkuutta paineilma verkoissa

HANNU TOROI
Stig Wahlström Oy/
Hantor-Mittaus,
hannu.toroi@swoy.fi



Paineilma on helppokäyttöinen ja tehokas, mutta tuhlailevasti käytettynä varsin kallis energiamuoto. Jokaista mekaaniseen työhön kuluva Joulea kohti, joka tuotetaan paineilman avulla, tarvitaan noin 20-kertainen määrä sähköenergiaa. Paineilmaverkon jatkuva valvonta auttaa minimoimaan vuotohäviöt.

PAINAILMAN KÄYTÖN tarkat mittaukset lisäävät energiakulutuksen läpinäkyvyyttä ja samalla mahdollistavat sen kustannustehokkaan käytön teollisuuden eri prosesseissa ja tuotannon vaiheissa. Käytön optimointi edellyttää ensinnäkin tarkkaa tietoa siitä, kuinka paljon paineilmaa kuluu ja toisaalta kustannusten jakamisen esimerkiksi osasto- tai käyttöpaikkakohtaisesti.

Etenkin vuotojen havainnointi paineilma verkossa on tärkeää, sillä eri tutkimisten mukaan vuotohäviöihin kuluu keskimäärin 40 prosenttia kaikesta tuotetusta paineilmaasta. Esimerkiksi 6 barin paineilma verkossa yhden halkaisijaltaan 2 mm olevan vuotopisteen hinta voi nousta jopa 1200 euroon vuodessa.

Myös paineilma verkon optimaalista sovittamista ja mitoittamista sitä hyödyntävän prosessin todelliseen paineilma tarpeeseen tarvitaan.

Miten paineilma verkon käytön kustannustehoa voidaan sitten lisätä? Energiatehokas paineilma järjestelmä edellyttää jatkuvan ja säännöllisen ylläpidon

ohella nykyaikaisia optimointityökaluja.

Esimerkiksi ultraäänitekniikka on ottanut viimeisen 15 vuoden aikana suuria kehityshyppäyksiä teollisissa virtausmittaussovelluksissa, ja tätä voidaan hyödyntää myös paineilma verkon toiminnan tehostamisessa. Hyvänä esimerkkinä tästä on paineilman virtausmittaus, joka on nyt mahdollista myös putken ulkopuolelta sekä kiinteästi asennettavilla että siirrettävillä ultraäänivirtausmittareilla.

Ultraäänitekniikka auttaa seuraamaan

Markkinoilla on kannettava energiamittari energiaselvityksiin ja esimerkiksi ISO 50001 mukaisiin energiatehokkuussertifiointeihin. Laite on monitoimimittari, jolla voi mitata putken ulkopuolelta kaikkien nesteiden ja paineilman virtausmäärät, nestepohjaisten aineiden lämmitys- ja jäähditysenergiat sekä hetkellisen tehon. Samalla laitteella voi mitata muitakin kaasuja kuten esimerkiksi typpeä ja ammoniakia.

Koska ainoastaan jatkuva paineilma-kulutuksen monitorointi takaa energiatehokkuuden, kiinteästi asennettuja kulutusmittareita tarvitaan paineilma-verkon keskeisiin osiin sekä suurimpiin kulutuskohteisiin ja linjoihin.

Mittalaitteiden suhteellisen korkea hankintahinta on ollut kiinteästi asennettavien paineilma-Clamp On -virtausmittareiden yleistymisen esteenä mittausteknisten ongelmien lisäksi. Sovelluskohteiden määrän kasvaessa laitehinnat ovat kuitenkin laskeneet, jolloin mittalaitteinvestointien takaisinmaksuajat ovat samalla lyhentyneet. Yhtenä tällaisena esimerkkinä on saksalaisyhtiö Flexim GmbH:n markkinoille tuoma mittari, joka on kehitetty pelkästään paineilman virtaamamäärien ja kulutuksen mittauksiin.

Mittaus putken ulkopuolelta

Ultraäänisovelluksissa tekniikan ylivoimainen etu on, että haluttu asia voidaan mitata kohteen ulkopuolelta. Paineilmaa mittaavissa antureissa käytetään niin sanottua pinta-aalotekniikkaa ("Lamb Wave"), jonka avulla paineilmamääriä voi mitata teräsputkissa, kun paine on yli 3 bar. Muoviputkissa mittaus putken ulkopuolelta on mahdollinen myös ilmakehän paineessa.

Asennus putken päälle mahdollistaa myös sen, että mittauksen voi suorittaa paineilma-verkon normaalin käynnin aikana tarvitsematta keskeyttää paineilman jakelua mittausanturin asentamisen ajaksi. Ultraäänimittaus mittaa aina kahteen suuntaan, jolloin mittarilla pystyy mittaamaan myös rengasverkot, joissa ilman virtaussuunta vaihtelee.

Mittaustekniikan ominaisuuksiin kuuluu myös se, ettei se aiheuta painehäviötä ja toisaalta se, että sen avulla voidaan mitata myös pieniä virtausnopeuksia alkaen 1 cm/s. Sen avulla voidaan siis paljastaa vuodot esimerkiksi seisokkitilanteessa.

Toteutus esimerkki

Toinen Flexim GmbH:n tuote mittaa ainoastaan paineilmaa tai tyyppeä ja se toimitetaan pakettina sopivilla antureilla varustettuna. Anturivalinta riippuu putkikoosta, seinämän paksuudesta ja putken materiaalista. Laitetta voi käyttää paineilman virtaamamittauksiin putkikokoalueella DN 10...DN 250.

Lähetimessä on valmiina mA-analogitulo painemittauksista varten ja Pt100-

UUOTOHÄVIÖIHIN KULUU KESKIMÄÄRIN 40 PROSENTTIA KAIKESTA TUOTETUSTA PAINEILMASTA.

tulo lämpötilan mittaukselle. Näiden avulla lähetin pystyy laskemaan myös paine- ja lämpötilakompensoidun normivirtaaman.

Keskusyksikössä on sisäänrakennettu dataloggeri, johon kertynyttä mittausdataa voidaan hyödyntää paineilma-verkon tasapainottamisessa, sisäisessä laskutuksessa ja energiatehokkuusselityksissä, jotka ovat osa ISO 50001 -sertifiointia. Tietysti nämä tiedot auttavat myös paineilma-verkkojen vuodonhaussa.

Ultraäänitekniikkaa myös vuodonhakuun

Energiatehokkuuden optimointiin

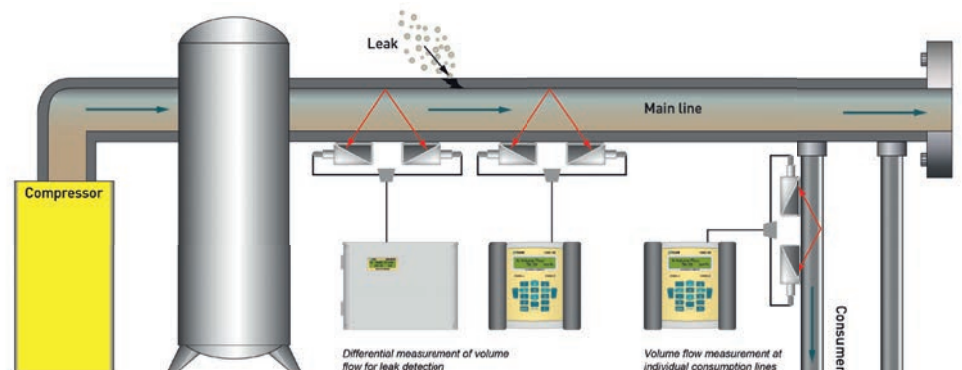
tarvitaan riittävän kattavaa kulutusmäärien jatkuvaa monitorointia, jotta mahdolliset viat ja vuodot on mahdollista havaita riittävän ajoissa ja ryhtyä korjaustoimenpiteisiin. Toimenpiteistä tärkein on vuotojen paikantaminen ja poistaminen. Tämä onnistuu esimerkiksi Sonaphone- ultraäänivuodohakulaitteen avulla.

Ultraäänivuodohakulaitteen toiminta perustuu paineilma-vuodon aiheuttaman korkeataajuisen (noin 40 kHz) kohinan mittaukseen. Mittari toimii kapealla taajuuskaistalla, jolloin sitä voi käyttää vuodon hakuun kaikissa tehdasympäristöissä.

Voimakas tehdasmelu on matalataajuisista 30...1000 Hz eikä se pääse vaikuttamaan mittarin toimintaan. Vuodohakulaitteeseen on saatavilla käyttöä helpottavia varusteita. Hyvä esimerkki on paraboloidianturi, jonka avulla vuotoipiste voidaan paikantaa pisimmillään 20 m etäisyydeltä – esimerkiksi tehtaan katossa kulkevasta paineilmaputkesta tai -laitteesta.



Paineilmavuodon paikannus SONAPHONE -vuodohakulaitteella.



Paineilman virtausmittaus ja vuodonhaku Clamp On -ultraäänivirtausmittareilla.