

Prosessinohjauksesta prosessieristykseen – mitä venttiiliautomaatiossa muuttuu?

Automatisoitu venttiili voi palvella hyvin erilaisia teknisiä tehtäviä, vaikka itse venttiili ja toimilaite näyttäisivät samanlaisilta.

Prosessinohjauksessa tavoitteena on yleensä säätää esimerkiksi virtausta, painetta, lämpötilaa tai pinnankorkeutta. **Prosessieristyksessä** tavoitteena on puolestaan viedä venttiili määriteltyyn asentoon ja erottaa prosessin osa muusta järjestelmästä.

Siksi:

Prosessinohjaukseen soveltuva venttiiliautomaatio ei automaattisesti sovellu prosessieristykseen.

Miksi ero on tärkeä?

Säätöventtiili liikkuu normaalissa käytössä usein.

Sen toimintaa arvioidaan esimerkiksi:

- säätötarkkuuden
- vasteajan
- hystereesin
- kitkan
- asennoittimen toiminnan
- takaisinkytkennän
- säätöpiirin vakauden

perusteella.

Eristysventtiili voi puolestaan pysyä samassa asennossa kuukausia ja joutua liikkumaan vain yhden poikkeamatilanteen aikana.

Tällöin kunnossapidon kannalta keskeinen kysymys muuttuu.

Säätöventtiilissä: toimiiko venttiili oikein jatkuvassa käytössä?

Eristysventtiilissä: pystyykö koko automatisoitu kokonaisuus saavuttamaan vaaditun turvallisen tilan silloin, kun sitä tarvitaan?

Tämä korostuu ESD- ja SIS-sovelluksissa. IEC 61511 käsittelee prosessiteollisuuden turvallisuuteen liittyvien instrumentoitujen järjestelmien määrittelyä, suunnittelua, käyttöä ja kunnossapitoa.

Mitä prosessinohjaus tarkoittaa?

Tyypillinen säätöpiiri muodostuu esimerkiksi:

Mittaus → säädin → lähtösignaali → asennoitin → toimilaite → säätöventtiili → prosessi

Venttiili voi liikkua hyvin usein koko elinkaarensa aikana.

Kunnossapidossa huomio kohdistuu siksi esimerkiksi:

- asennoittimen kalibrointiin
- instrumentti-ilman laatuun
- kitkaan
- venttiilin liikkeeseen
- asentotietoon
- vuotoihin
- vasteeseen
- säätöpiirin toimintaan

Mitä prosessieristys tarkoittaa?

Prosessieristyksellä tarkoitetaan prosessin osan tarkoituksellista erottamista muusta prosessista.

Tavoitteena voi olla:

- laitteen suojaaminen
- huoltoeristys
- vaarallisen aineen virtauksen pysäyttäminen
- tapahtuman etenemisen rajoittaminen
- hätäpysäytys
- prosessin turvallisen tilan saavuttaminen

Automatisoidussa eristysventtiilissä tärkeäksi tulee **toiminta vaatimustilanteessa**.

Toimilaite on osa toiminnallista kokonaisuutta

Toimilaitetta ei pidä tarkastella vain momentin tai voiman tuottajana.

Kokonaisketju voi olla:

Vaatus → ohjauslogiikka → lähtö → solenoidi → energialähde → toimilaite → venttiili → asennon vahvistus

Yhdenkin komponentin vika voi estää eristyksen.

Mahdollisia vikamekanismeja ovat esimerkiksi:

- instrumentti-ilman menetys
- riittämätön toimilaitteen mitoitus
- tiivisteiden vanheneminen
- mekaaninen kitka
- kytkennän ongelmat
- solenoidiventtiilin vika
- rajakytkimien virheellinen säätö
- asentotiedon menetys
- sähkösyötön menetys
- johdotusongelmat
- korroosio

Siksi kunnossapidon tarkastelukohteen pitäisi olla **koko automatisoitu venttiilikokoonpano**.

Vika-asento on prosessitekkinen päätös

Eristysventtiilin vaadittu vika-asento voi olla:

- Fail Close
- Fail Open
- Fail in Place

Oikea valinta riippuu prosessista ja riskistä.

Sulkeminen ei automaattisesti tarkoita turvallisinta tilaa kaikissa prosesseissa.

Vika-asento on siis **prosessin ja turvallisuuden suunnittelupäätös**, ei pelkästään toimilaitteen ominaisuus.

Diagnostiikan merkitys

Nykyaikainen venttiiliautomaatio voi mahdollistaa esimerkiksi:

- asennon seurannan
- toimilaitteen paineen seurannan
- liikeajan mittauksen
- solenoidin tilan valvonnan
- syöttöpaineen valvonnan
- tapahtumalokit
- kunnonvalvonnan
- Partial Stroke Testing -testauksen

Diagnostiikka ei itsessään tee järjestelmästä turvallista. Sen arvo on siinä, että kunnossapito saa enemmän tietoa mahdollisesta vikaantumisesta ennen varsinaista vaatimustilannetta.

Modernisointi vai täydellinen uusinta?

Vanha automaatiojärjestelmä ei automaattisesti tarkoita, että itse venttiili pitäisi vaihtaa.

Mekaanisesti hyvä venttiili voi edelleen soveltua käyttöön, vaikka esimerkiksi seuraavat komponentit ovat vanhentuneet:

- toimilaite
- solenoidiventtiili
- rajakytkinrasia
- asennoitin
- asentotieto
- pneumatiikka
- ohjausliitäntä
- diagnostiikka

Parempi kysymys on:

Mikä järjestelmän osa todellisuudessa rajoittaa sen käyttöikää tai toimintavarmuutta?

Neljänneskierrostoimilaitteiden mekaaninen liitäntä on myös tarkistettava sovelluksen mukaan. ISO 5211:2026 määrittelee vaatimuksia neljänneskierrostoimilaitteiden ja teollisuusventtiilien liitäntöihin.

Engineering Review

<i>Tekijä</i>	<i>Prosessinohjaus</i>	<i>Prosessieristys</i>
<i>Päätehtävä</i>	Säätö	Eristys
<i>Liike</i>	Usein jatkuvaa	Usein harvoin
<i>Keskeinen suorituskky</i>	Säätötarkkuus	Toiminta vaatimustilanteessa
<i>Toimilaite</i>	Asennon säätö	Luotettava liike
<i>Diagnostiikka</i>	Suorituskyvyn optimointi	Vikaantumisen havaitseminen
<i>Kunnossapito</i>	Kalibrointi ja säätö	Käytettävyys, testaus ja kunto
<i>Turvallisuus</i>	Sovelluskohtainen	Voi olla keskeinen

Kunnossapidon tarkistuslista

Kysy ainakin:

1. Onko venttiili mekaanisesti kunnossa?
2. Onko toimilaite oikein mitoitettu?
3. Onko vaadittu vika-asento oikein määritelty?
4. Onko energiaa riittävästi?
5. Toimiiko solenoidi luotettavasti?
6. Onko asentotieto luotettava?
7. Onko liikeaika hyväksyttävä?
8. Mitkä komponentit ovat vanhentuneita?
9. Mitkä viat voivat jäädä piileviksi?
10. Millä menetelmällä toiminta voidaan todentaa?

Johtopäätös

Prosessinohjauksesta prosessieristykseen siirryttäessä tekninen painopiste muuttuu.

Säätöjärjestelmässä kysytään:

“Kuinka hyvin venttiili säätää prosessia?”

Eristysjärjestelmässä kysytään:

“Saavuttaako koko automatisoitu venttiilikokonaisuus vaaditun tilan silloin, kun sitä tarvitaan?”

Olemassa olevan järjestelmän kohdalla ratkaisu ei myöskään automaattisesti ole täydellinen uusinta.

Ymmärrä ensin toiminto. Tunnista sen jälkeen todellinen vikamekanismi. Modernisoi vasta sitten se osa järjestelmästä, jonka tekninen arviointi osoittaa rajoittavan toimintavarmuutta.