

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Tarvainen, Aleks; Sieppi, Ensio

Julkaisun nimi: Ajoneuvojohtosarjojen testauspöydällä nopeutta ja luotettavuutta testaukseen

Julkaisuvuosi: 2021

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Tarvainen, A. & Sieppi, E. (2021). Ajoneuvojohtosarjojen testauspöydällä nopeutta ja luotettavuutta testaukseen. Oulun ammattikorkeakoulun tekniikan ja luonnonvara-alan lehti: Oamk\_telulainen, 2(3), 14-15.  
[https://issuu.com/telu\\_oamk/docs/telulainen\\_sak-erikoisnumero11](https://issuu.com/telu_oamk/docs/telulainen_sak-erikoisnumero11)

## Ajoneuvojohtosarjojen testauspöydällä nopeutta ja luotettavuutta testaukseen

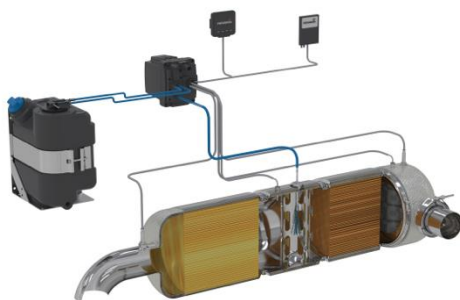
*Ajoneuvoteollisuudessa toimivan yrityksen Proventia Oy:n tilauksesta johtosarjojen testaamiselle suunniteltiin ja toteutettiin tehokkaampi tapa toteuttaa johtosarjojen laadunvarmistaminen ennen tuotteen päättymistä asiakkaalle. Sähkötekniikan insinööriopiskelija (AMK) Aleksi Tarvainen toimi projektissa suunnittelijana ja asentajana. Lisäksi Tarvainen dokumentoi projektin opinnäytetyöksi.*

Proventia Oy on maailmanlaajuisilla markkinoilla toimiva teknologiayhtiö, joka tarjoaa liiketoiminnallaan tuotteita päästöjen hallintaan. Proventia keskittyy kahteen liiketoiminta-alueeseen: testausjärjestelmiin ja voimalinjojen järjestelmiin ja komponentteihin, johon kuuluvat päästöjen puhdistusjärjestelmät, lämpöeristekomponentit ja sähköiset voimalinjakomponentit ja akustot.

### NOxBUSTER® City

Proventia NOxBUSTER® City DPF + SCR on päästöjen hallintajärjestelmä, joka voidaan jälkiasentaa jo liikenteessä oleviin raskaisiin ajoneuvoihin, kuten linja-autoihin, jäteautoihin ja kuorma-autoihin. NOxBUSTER® City vähentää päästöjä aina Euro VI -päästötasolle asti. (1.)

NOxBUSTER® City -järjestelmä yhdistää dieselhiukkassuodattimen (DPF) sekä SCR-teknologian parhaan mahdollisen päästöalennuksen saavuttamiseksi. SCR käyttää ureaa (AdBlue®) vähentääkseen typenoksidien määrää katalysaattorissa. (1.)



Kuva 1. NOxBUSTER® City DPF + SCR -päästöjen hallintajärjestelmä (1)

SCR-järjestelmä koostuu SCR-katalysaattorista, urean annostelujärjestelmästä, ureasäiliöistä, -sekoittimesta ja -johdoista, erilaisista antureista sekä ohjauksyksiköstä. Järjestelmään on integroitu dieselhiukkassuodatin, joka vähentää pienhiukkas-

(PM), hiilivety- (HC) ja hiilimonoksidipäästöjä (CO) (1).

NOxBUSTER® City käyttää kommunikoimiseen johtosarjoja kuten kaikki muutkin ajoneuvoissa olevat laitteetkin käyttävät. Johtosarja, joka tunnetaan myös nimellä johdinsarja, on organisoitu johtosarja, joka koostuu yhteen niputetuista liittimistä ja johdoista, jotka kuljettavat sähköä tai signaalia koko ajoneuvon läpi, joten niillä on kriittinen rooli erilaisten komponenttien yhdistämisessä. Johtosarjojen haarojen määrä ja pituus määräytyvät ajoneuvon tai järjestelmän koon mukaan.



Kuva 2. Monihaarainen ajoneuvojohtosarja (2)

- **Ajoneuvojen johtosarjojen suunniteltu käyttöikä on yleensä sama kuin ajoneuvojen ikä, joten on erittäin tärkeää testata johtosarjat asianmukaisesti valmistusprosessin jälkeen.**

### Johtosarjojen testaaminen

Johtosarjojen valmistuksessa ja testauksessa käytetään SFS-EN ISO 9001- ja IPC/WHMA-A-620-standardeja. ISO 9001 on tunnettu standardi laadunhallintajärjestelmän rakentamiseen ja kehittämiseen. Se soveltuu myös hallintajärjestelmän perustaksi. A-620-standardissa määrätään hyväksyttävyysskriteerit näiden kriittisten liittäntä tuotteiden valmistamiseksi. Se tarjoaa kriteerit johtojen

valmistelulle ja testaamiselle johtosarjojen valmistusprosessissa.

Standardeissa ei kuitenkaan tarkenneta, millä testaaminen tulisi suorittaa. Testaamiseen voidaan käyttää esimerkiksi pelkästään yleismittaria, jolla voidaan saavuttaa IPC/WHMA-A-620-standardissa määrätyt vaatimukset.



Kuva 3. Johtosarjan testaaminen yleismittarilla (2)

Johtosarjojen testaaminen yleismittarilla kuitenkin on hidasta ja laadunvarmistamisen kannalta epävarmaa. Testaaminen yleismittarilla vaatii testajalta tuntemusta testaamisesta ja yleisesti tietämystä johtosarjoista. Tähän tarvitaan tehokkaampi ja käyttäjäystävällisempi tapa suorittaa testaukset luotettavasti sekä nopeasti.

## Testauspöytä

Testauspöydän koettiin olevan tehokas ratkaisu johtosarjojen nopeaan sekä luotettavaan testaamiseen. Testauspöydän suunnittelu aloitettiin valitsemalla mahdollisimman tehokas ja monipuolinen testiyksikkö. Tähän valittiin saksalaisvalmisteinen Weetech WK 260 MU-I -testerit. Testerille suunniteltiin ja rakennettiin Proventian protopajalla testipöytä, johon pellitykset tilattiin ulkopuolisena työnä. Testipöytään valittiin yleisesti johtosarjoissa käytössä olevien liittimien vastakappaleet, jotka kiinnitettiin helposti vaihdettaviin muovisiin palasiin. Testipöydälle jätettiin myös jatkokehitystä varten reserviin tilaa tuleville liittimille.

Testiohjelmat luotiin omalla Weetechin testeriin tarkoitetulla IVISlon Studio -ohjelmistolla. Testiohjelmissa saatiin mitattua standardeissa vaaditut mitaukset, mutta jätettiin vielä mahdollisuus suorittaa mahdollisia muita sähköisiä mittauksia

tarvittaessa. Testiohjelmalla luotiin myös testipöydän kytkentäohjeet käyttäjää varten.



Kuva 4. Johtosarjojen testauspöytä (2)

Lopputulokseksi saatiin tehokas ja monipuolinen testauspöytä, joka ei vaadi, että luotettavien testitulosten saamiseksi testajan pitäisi olla alan ammattilainen. Testauspöydällä voi suorittaa nopeasti ja luotettavasti laadukkaita testejä kokonaiselle johtosarjaerälle, kun vastaavassa ajassa yleismittarilla voisi testata vain yhden johtosarjan. Testauspöydällä testaaminen välttää viallisten johtosarjojen lähettämisen asiakkaille ja säästää satoja tunteja vuodessa mahdollisten vianhakujen kustannuksissa.

## Lähteet

1. Proventia Oy 2019. NOxBUSTER CITY. Hakupäivä 14.5.2021. [https://www.proventia.com/emission\\_control/retrofit\\_emission\\_control\\_on-road/noxbuster\\_city](https://www.proventia.com/emission_control/retrofit_emission_control_on-road/noxbuster_city).
2. Tarvainen, Aleks 2021. Design of wire harness test system. Oulu University of Applied Sciences. Degree Programme in Electrical and Automation Engineering, Option of Electrical Engineering. Opinnäytetyö. Hakupäivä 14.5.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202105148734>