

Autollasi on asiaa

Kilpa-autojen ajo-ominaisuuksia säädetään rengaspaineilla, mutta niiden merkitys tavallisenkin auton ajo-ominaisuuksiin on merkittävä. Lukkiutumattomat jarrut ja ajonhallintajärjestelmä eivät toimi optimaalisesti, jos rengaspaineet ovat täysin väärät.

Vajaapaineiset renkaat ovat vaarallisimmillaan silloin, kun kuljettaja ei tiedosta muutosta. Järjestelmä, joka varoittaa ennen painemuutoksen kasvamista liian suureksi, voisi pelastaa ihmishenkiä.

Yhdysvalloissa on vireillä lakiluonnos ilmanpainemuutoksista varoittavasta järjestelmästä. Luonnoksen mukaan kaikissa

uusissa autoissa on ehdottomasti oltava järjestelmä, joka varoittaa kuljettajaa alentuneesta rengaspaineesta. Lain tarkasta voimaantuloaikataulusta ei tällä hetkellä ole tietoa.

Kylmää, kuumaa, tärinää. Nykyiset rengaspainevalvontajärjestelmät perustuvat joko suoraan ja epäsuoraan mittaukseen. Epäsuora mittausta tapahtuu lukkiutumattoman jarrujärjestelmän (ABS) pyörännopeusantureilla. ABS:n ohjauselektronikkaan integroitu algoritmi vertailee pyörien nopeuksia ja arvioi mahdollisen paineen alenemisen. Algoritmit eivät varmuudella tunnista pieniä alle 25 prosentin painemuutoksia tai tilanteita, joissa paine on samanaikaisesti alentunut useassa renkaassa.

Tarkkuutta voi parantaa suoralla mittauksella, eli sijoittamalla paineanturi renkaan ilmatilaan ja lähettämällä mittaustieto langattomasti autossa olevalle näyttölaitteelle.

Renkaissa vallitsevat olosuhteet ovat elektroniikalle ankarat. Rengasanturin tulee selvitä pysäköinnistä alle -40 asteen ja kestää hetkellisesti jarrulevyistä johtuvia jopa +180 asteen lämpötiloja. Vanteelle asennetun anturin paino kasvaa kovassa vauhdissa pyörimisliikkeestä johtuen yli tuhatkertaiseksi, mikä asettaa erityisvaatimuksia sen massalle, kiinnitykselle ja materiaalien lujuuksille. Komponenttien toiminta ei saa riippua liikaa niihin kohdistuvista kiihtyvyyksistä tai lämpötilamuutoksista.

Kun sekä vanne että renkaan vyöt ovat metallia, radiosignaali voi päästä ulos ainoastaan renkaan kyljistä, mikä on otettava huomioon antennisuunnittelussa. Rengasanturin pariston vaihto on hankalaa, joten pariston on kestävä mahdollisimman kauan.

RoadSnoop-painevahti

RoadSnoop Pressure Watch eli painevahti koostuu neljästä rengasanturista, vastaanottimesta, tarvittavista kiinnitysosista ja erityisistä venttiilikauluksista. Rengasanturissa on painetta, lämpötilaa ja kiihtyvyyttä mittaava anturikomponentti, mikrokontrolleri, radiolähtin, antenni ja tarvittava ohjeelektronikka.

Anturin kiihtyvyyttä mittausta käytetään sen päättelemiseen,



onko auto liikkeellä vai paikallaan. Rengaskoosta riippuen käynnistymisnopeus on 20–25 kilometriä tunnissa.

Älyrenkaalla turvallisuutta

Korkeakoulu ja rengasvalmistajat ovat esitelleet ratkaisuja, joiden tavoitteena on päästä tarkkailemaan esimerkiksi yksittäisen pyörän kuormaa (ylikuormaus tai kaatumisvaara), renkaan kulumisasetta (uransyvyys), piileviä rengasvaurioita (puhkeamisvaara), vesiliirtorisikiä tai renkaan ja tienpinnan välistä kitkaa.

Jotta näiden päättely olisi mahdollista, tarvitaan tiheää mittaustietoa ja nopeaa tiedonsiirtoa, mikä vaatii anturille runsaasti energiaa. Suurten paristojen käyttö ei kuitenkaan ole järkevää ja siksi tutkitaankin mahdollisuuksia tuottaa älyrenkaan tarvitsema energia jollain muulla tavalla.

Saattomuistitekniikka (RFID) voisi toimia lähtökohtana. Siinä jokaisen renkaan lähelle sijoitetaan lukulaite, jonka kyselysignaali sisältää riittävästi energiaa anturin mittausarvon lukemiseen ja vielä kyselyyn vastaamiseenkin. Toinen mahdollisuus on rakentaa esim. piezo-tekniikkaan perustuva generaattori, joka muuttaisi renkaan liike- ja muodonmuutosenergiaa sähköksi.

Tien liukkauteen liittyvä tieto ei ole hyödyllistä ainoastaan kuljettajalle, vaan ensisijaisesti sitä tarvitsevat ajoneuvon ajonhallintajärjestelmät.

Renkaista mitatun tiedon ei tar-

Painetta ja lämpötilaa mittaava anturi.

Pressure and Temperature sensor.

vitse rajoittua auton sisään. Bluetooth-tekniikalla on mahdollista siirtää tiedot matkapuhelimelle, ja lähes jokainen kännykkä on nykyään Internet-päätteenä. Jos renkaista mitattu paine tai kulumisaste voidaan siirtää Internetissä olevalle palvelimelle, voivat tiedosta hyötyä kaluston kunnosta vastaava henkilö tai renkaat kuljetusyhtiölle vuokrannut alihankkija. Jos matkapuhelinverkko lisäksi kertoo auton sijainnin, voidaan liukkausvaroitusta lähettää muille samalla alueella liikkuville autoille tai tienpidosta vastaavalle yritykselle. ■

Aiheesta enemmän
RoadSnoop-painevahti:
www.roadsnoop.com
Traffic Safety Administration:
www.nhtsa.dot.gov

Taustat

Kirjoittaja: Jukka Hakanen, RoadSnoop-tuotekehityspäällikkö, Nokian Renkaat Oyj.
Yhteyshenkilö: jukka.hakanen@nokiantyres.com
Tutkimus: Älyrenkaan tuotekehitys
Yhteistyössä: VTT, Nokian Renkaat
Tutkimusohjelma: Elmo



RoadSnoop Pressure Watch

Tyre pressure monitoring is important for driving safety. Too low pressure weakens the car's handling and can lead to tyre blow-outs. With optimal pressures the driver can both save fuel and increase tyre's life-time. The automotive environment demands a lot from electronics. Especially the components in wheels must survive huge temperature variations and accelerations.

RoadSnoop Pressure Watch is a direct tyre pressure monitoring system (TPMS) for passenger cars and vans. In the future, intelligent tyre technology will enable also other measurements from tyres, e.g. wear or friction.

The project is funded by TEKES (The National Technology Agency of Finland) and the contact person is Jukka Hakanen (jukka.hakanen@nokiantyres.com).