

VÄLITYSMITTAUKSET

1. Tarkastuksen käyttö

Välityssuhteen mittauksia voi tehdä kaikissa sellaisissa luokissa ja ryhmissä, joissa auton välityssuhteet on säilytettävä luokiteltuina. Näitä ovat mm. ryhmät A ja N sekä historicin vakio- erikoisvakio-, GT- ja GTS-autot. Välityssuhteen mittaus kuuluu tyyppillisesti teknisen tarkastuksen toimenpiteisiin.

2. Määritelmät

Välityssuhde

Suhdeluku, joka ilmaisee vaihteiston tai tasauspyörästön yhden hammaspyöräparin tuottaman suhteellisen pyörimisnopeuden muutoksen.

Kokonaisvälityssuhde

Suhdeluku, joka vallitsee moottorin kierrosluvun ja vetävän pyörän kierrosluvun välillä.

3. Välineet

Mittauksessa tarvitaan seuraavat välineet:

- Astekiekko kiinnitysvälineineen ja osoittiminen
- Liitua tai muu sopiva aine kampiakselin kiilahihnapyörän aseman merkitsemiseksi
- Valaisin
- Avaimet sytytystulppien löysäämiseksi
- Laskin ja muistiinpanovälineet

4. Olosuhteet

Mittauspaikan on oltava tasainen. Katsastuspaikan lattia, piha-alue tms.

5. Ympäristö- ja työsuojeluvaatimukset

Tarkastukseen ei sisälly erityisiä ympäristö- tai työsuojeluriskejä.

6. Tarkastuksen suoritus

6.1 Kokonaisvälityssuhteen mittaaminen

Selvitä ensi töiksi kyseisen auton tarkistettavat välityssuhteet. Yleensä tarkistetaan kahden tai kolmen vaihteen tuottama kokonaisvälityssuhde. Helpointa on kysyä kilpailijalta itseltään, mitä välityksiä hän käyttää. Mikäli tätä tietoa ei ole, on luokitustodistuksesta käytävä läpi kaikki mahdolliset vaihteistojen ja tasauspyörästöjen variaatiot ja tunnistettava mittauksen perusteella käytössä ollut yhdistelmä.

Kiinnitä astekiekkon auton vetävään pyörään. Kiinnitys voidaan toteuttaa tarroilla tms. mutta varmin kiinnitys syntyy pyörän laakerimutteriin tai pyörän pulttiin tehtävällä hylsykiinnityksellä. Tulos ei muutu, vaikka astekiekkon kiertää erikeskeistä kehää pyörään nähden. Pyöränmutteriin kiinnitettäessä on vain tarkistettava, että kiekko mahtuu ala-asemassa pyörähtämään ilman maakosketusta (erit. matalaprofiilisten ratarenkaiden tapauksessa). Mittausta varten rakennetussa astekiekkossa on yleensä oma osoitin, joka on laakeroitu kiekon keskusta. Mikäli tällaista ei ole, on tehtävä osoitin esim. ripustamalla luotinaru auton lokasuojan astekehän keskustan kohdalle.

Löysää sytytystulpat tai irrota ne kokonaan. Näin autoa on helpompi työntää vaihde päällä. Merkitse liidulla kampiakselin päässä olevaan kiilahihnapyörään merkki ajoitusviivan kohdalle, jotta se erottuu helpommin. Laita mitattava vaihde päälle ja työnnä autoa niin, että ajoitusviiva on yläkääntökohdan merkin kohdalla tai muussa helposti tunnistettavassa merkkikohdassa (laturin kiinnikkeen reuna, lohossa oleva valujälki tms.).

Nollaa astekiekkon siten, että vaihteella on ”veto päällä” ja merkki hihnapyörällä on tarkasti kohdallaan. Työnnä autoa mitattava vaihde päällä niin, että kampiakseli pyörähtää esimerkiksi kolme kierrosta. Kun kampiakseli lähestyy merkin kohdalla kolmatta täyttä kierrosta, hidasta työntämistä ja pysäytä liike siten, että vaihteella on ”veto päällä”. Näin mittaustulos on mahdollisimman tarkka. Lue astekiekkolta pyörän pyörähtämä astelukku ja ota se ylös. Mikäli moottori pyörähtää yli täyden kierroksen, autoa voi työntää hiukan taaksepäin ja hakea tarkan merkkikohdan uudestaan.

Kun tiedetään, että kampiakselin pyörähtämät kierrokset ovat $3 \cdot 360^\circ$, voidaan kyseisellä kokonaisvälityssuhteella auton vetävän pyörän pyörähtämät kierrokset laskea auton luokitustodistuksesta saatavilla arvoilla seuraavasti.

Kokonaisvälityssuhde $i_k = 1 / i_v / i_t$ jossa (suluissa luokitustodistuksen kohta)

i_v = mitatun vaihteen välityssuhde (603 e)

i_t = kyseisessä autossa käytettyjen tasauspyörästöjen välityssuhde (604 a tai b; 605 b tai c)

Tällä kertoimella kerrotaan kampiakselin kierroslukumäärä r sekä täysympyrä 360°

$r \cdot 360^\circ \cdot i_k$, jolloin saadaan astelukku, jonka vetävä pyörä pyörähtää.

AKK-Motorsport ry

Mikäli kyseisessä autossa on useita tasauspyörästäjä, on katsottava luokitustodistuksen 6 -kohdan viimeisenä olevasta voimanvälityskaaviosta (kaavio XII) missä suhteessa tasauspyörästöt ovat toisiinsa ja ottaa kaikki kyseiset välityssuhteet laskennassa huomioon. Joskus laskentaa vaikeuttaa vielä vaihteiston mahdollinen vakionopeusakseli ("constant"). Tämän vaikutus voi olla otettu huomioon vaihteiden välityssuhteiden laskennallisissa arvoissa. Asian voi tarkistaa laskemalla vaihteiden välityssuhteet suoraan hammaslukuista ilman vakionopeusvälitystä ja sen kanssa.

Vertaa laskemalla saatua arvoa mittauksessa saatavaan arvoon. Mikäli asteluvut ovat samat, on autossa käytetty oikeita välityksiä.

Esimerkki (Mitsubishi Lancer Evolution, N-5585):

Autoon valitaan kakkosvaihde, sitä työnnetään vaihde päällä niin, että kampiakseli pyörähtää kolme kierrosta. Astekiekolta luetaan vetävän pyörän pyörähtäneen 125° . Auto on nelivetoinen ja voima kulkee peräkkäin vaihteiston ja kolmen tasauspyörästäjän läpi.

$$r = 3, i_v = 1,950; i_{t(etu)} = 4,529; i_{t(keski)} = 0,301; i_{t(taka)} = 3,307$$

lasketaan $i_k = 1 / 1,950/4,529/0,301/3,307 = 0,113753$; jolla kerrotaan moottorin kiertämä asteluku

$$0,113753 * 3 * 360^\circ = 123^\circ (122,85^\circ)$$

Tuloksessa on kahden asteen ero, mikä riittää osoittamaan, että välitys on oikea.

Laskennassa voi käyttää valmiiksi laskettujen välityssuhteiden asemesta myös hammaslukuja. Silloin laskutoimituksia tietysti tulee laskimeen syötettäväksi tuplamäärä, mutta toisaalta ohitetaan yksittäisten vaihteiden välityssuhteiden laskennan yhteydessä tehdyt pyöritykset ja tulos on tarkempi. Näin ilmaistuna edellinen olisi:

	20	17	53	13	
$i_k =$	$\frac{\quad}{39}$	$*$	$\frac{\quad}{77}$	$*$	$\frac{\quad}{16}$
			$*$	$\frac{\quad}{43}$	$= 0,113385$

Kuten huomataan, suhdeluvussa on 0,3 % ero, joka vastaa astelukuna tässä tapauksessa $122,46^\circ$ eli ei käytännössä vaikuta mittaustulokseen.

6.2 Mittauksen epävarmuuden vaikutus tulokseen

Tarvittaessa voidaan tehdä epävarmuustarkastelu. Luokitustodistuksesta nähdään kyseisen välityssuhteen hammasluvut ja voidaan testata kuinka suuren muutoksen kokonaisvälitykseen tekisi esim. yhden hampaan muuttaminen hammaspyöräparissa. Kyseisen vaihteen tarkka välityssuhde on $39/20$, jotka ovat ko. hammaspyörien hammasluvut. Oletetaan, että toisen hammaspyörän hammasluku olisi 21, jolloin välityssuhteeksi saataisiin $39/21 = 1,857$. Tällöin kokonaisvälityssuhde muuten samalla yhdistelmällä olisi $i_k = 1 / 1,857/4,529/0,301/3,307 = 0,119450$ ja pyörän kiertämät kierrokset:

$$0,119450 * 3 * 360^{\circ} = 129^{\circ}$$

Tällä perusteella voidaan olettaa, että mikäli mittaamalla saatu asteluku on alle puolet yhden hampaan aiheuttaman asteluvun muutoksesta – $(129^{\circ} - 123^{\circ}) / 2 = 3^{\circ}$, tässä tapauksessa siis alle 126° – se osoittaa käytetyn oikeaa välitystä. Toisin sanoen tässä tapauksessa noin 5 % ero tarkoittaa yhden hampaan muutosta vaihteen välityssuhteessa. Todellisuudessa yhden hampaan muuttamisella ei ole saavutettavissa merkittävää hyötyä auton käytöksessä, joten mahdollisessa väärän välityksen käytössä puhutaan aina suuremmista eroista.

Kokemusperäisesti voidaan todeta, että mikäli mittaus on tehty huolellisesti – lukemat on aina otettu ”veto päällä”, astekiekon viisari toimii herkästi, mutta ei heilu tuullessa jne. – päästään käytännössä noin 0,5 % mittausvirheeseen.

6.3 Yksittäisen välityssuhteen mittaus

Mikäli tiedetään varmuudella käytetyt tasauspyörästöt ja niiden välityssuhteet, voidaan yksittäisen vaihteen välityssuhde ratkaista edellisen laskutoimituksen perusteella. Kaksivetoautossa myös tietysti toisinpäin eli jos vaihteen välitys tunnetaan, voidaan ratkaista tasauspyörästön välityssuhde.

Varmempi ja suositeltavampi toimi on purkaa kyseinen välitys ja laskea yksittäisten hammaspyörien hammasluvut, jolloin saatavia arvoja voidaan suoraan verrata luokitustodistuksen vastaaviin lukuihin.

Jos edellä kuvatulla kokonaisvälityssuhteen mittauksella ei päästä yhteisymmärykseen autossa käytetystä välityksestä, tilanne on tarkistettava purkamalla ko. vaihteisto / tasauspyörästö ja laskemalla hammasluvut.

7. Raportointi

Mittauspöytäkirjaan kirjataan normaalien loppukatsastusmerkintöjen lisäksi luokitustodistuksesta saatavat yksittäiset välitykset, käytetty moottorin kierrosluku sekä kaikki laskut, joista käy ilmi luokitustodistuksesta saatu pyörän asteluku sekä mittauksella saadut asteluvut ja niiden vertailu.