

Luku 2 Mittarit ja näyttölaitteet

Sisällysluettelo

Mittaristot	1	Nopeusmittarit	10
Analogiset mittarit	2	Käyntinopeusmittarit	11
Kiertorautamittarit	3	Digitaalinen jäähdytysnesteen lämpömittari	12
Kaksoismetallimittarit	4	Digitaalinen polttoainemittari	13
Kiertokäämimittarit	5	Ajotietokoneet	14
Ilmavälimittari	6	Vianilmaisimet	15
Jännitteentasaaja	7	Vianilmaisimen toiminta	16
Lämpöanturit ja lämpömittarit	8	Elektroniset näytöt	17
Painemittarit	9		

1 Mittaristot

1 Kuljettaja saa tiedon ajoneuvon tilasta mittarien välityksellä. Mittaus- ja näyttötekniikan nopea kehitys on johtamassa elektronisten mittaristojen yleistymiseen. Näiden avulla on mahdollista välittää kuljettajalle entistä enemmän tietoa.

2 Mittariston välittämät perustiedot säilyvät silti edelleen samoina:

- ajonopeus ja ajettu matka
- polttoainemäärä ja varoitus polttoaineen loppumisesta
- moottorin lämpötila
- öljynpaine
- lähi/kaukovalot
- seisontajarru päällä/pois
- sytytysvirta päällä/pois
- suuntavilkut ja hätävilkut
- latausjärjestelmän toiminta

3 Lisäksi voidaan välittää tieto moottorin käyntinopeudesta, jarrupalojen kulumisesta, jarrunesteen vähenemisestä, polttimoiden palamisesta, alhaisesta jäähdytys- ja pesunestemäärästä, moottoriöljyn vähenemisestä, ulkoilman lämpötilasta, takalasinlämmittimen toiminnasta jne.

4 **Ajotietokone** voi lisäksi ilmoittaa mm. seuraavia tietoja:

- hetkellinen polttoaineenkulutus
- keskinopeus
- arvioitu saapumisaika
- käytetty polttoainemäärä
- polttoainekulut kilometriä kohti

2 Analogiset mittarit

1 Elektronisia mittaristoja ei kuitenkaan käytetä edes kaikissa uusissa automalleissa, joten perinteiset analogiset mittarit säilyvät käytössä vielä pitkään.

2 Analogiset mittarit voidaan jakaa neljään ryhmään:

- Kiertorautamittarit: Jäämässä pois käytöstä
- Kaksoismetallimittarit: Hidas reagointi, vaativat tasaisen jännitteen
- Kiertokäämimittarit: Nopeatoimisia, kalliimpia kuin kaksoismetallimittarit
- Ilmavälimittarit: Nopeita ja itsesäätyviä, eivät tarvitse jännitteentasaajaa

3 Kiertorautamittarit

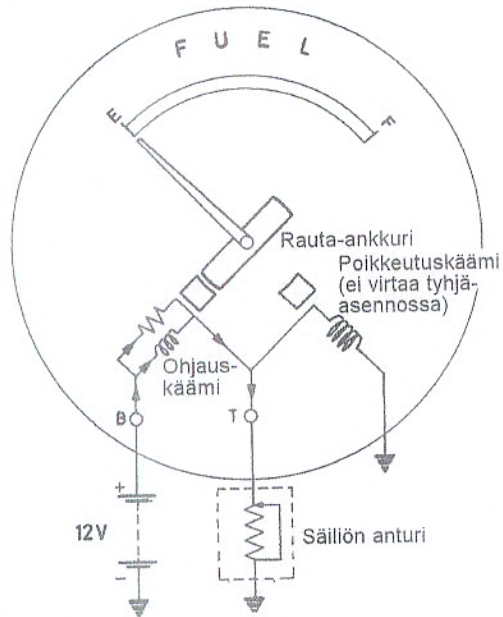
1 Mittarin toiminta perustuu kahden käämin välillä kiertyvään rauta-ankkuriin, johon on kiinnitetty osoitin (kuva 2.1).

2 Ohjaus- ja poikkeutuskäämit vaikuttavat molemmat magneettikentillään osoittimen asentoon, joka siis riippuu kummankin käämin virran suuruudesta.

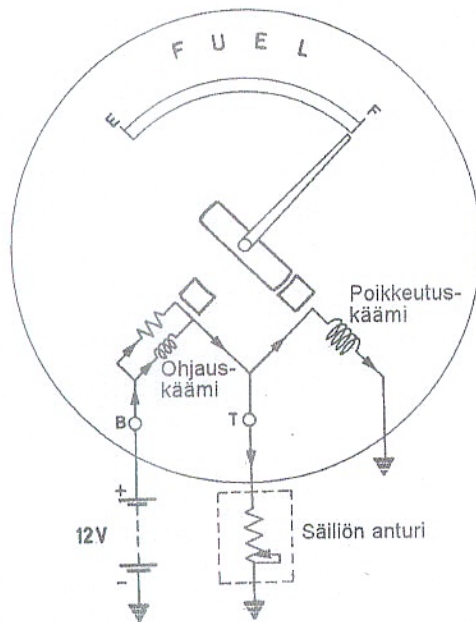
3 Säiliön anturin vastus on pieni säiliön ollessa tyhjä ja suuri säiliön ollessa täysi. Mitä enemmän säiliössä on polttoainetta, sitä suurempi osa virrasta kulkee poikkeutuskäämin läpi, jolloin osoitin nousee vastaavasti.

4 Kiertorautamittarilla on kaksi suurta haittatekijää:

- Osoitin on vaimentamaton, joten se liikkuu polttoaineen aaltoilun mukana.
- Lähes tyhjän säiliön polttoainemäärän mittaaminen on vaikeaa, vaikka juuri tällöin tarkkuus olisi tärkeää.



Kuva 2.1a Kiertorautapolttoainemittari - tyhjä (kpl 3)



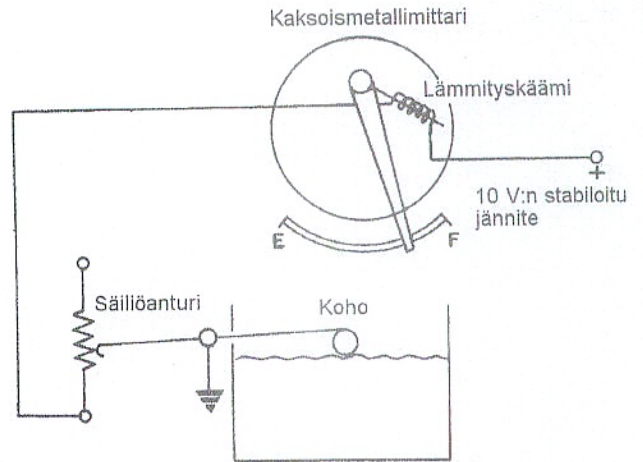
Kuva 2.1b Kiertorautapolttoainemittari - täysi (kpl 3)

5 Mittarityypin etuina ovat edullisuus ja tunteettomuus jännitteen vaihteluille.

4 Kaksoismetallimittarit

1 Kaksoismetallimittari on autoissa paljon käytetty mittarityyppi. Kuvassa 2.2 on esitetty mittarin käyttö polttoainemittarina.

2 Mittarin toiminta perustuu U-muotoiseen kaksoismetalliliuskaan, jonka toisen haaran ympärillä on lämmityskäämi. Liuskan metallikerrosten lämpölaajeneminen on erilaista, ja tämän vuoksi liuska taipuu ja liikuttaa samalla osoitinta. Liuskan U-



Kuva 2.2 Kaksoismetalli-polttoainemittari (kpl 4)

muoto kompensoi ympäristön lämpötilan muutokset, joten mittarin nolla-asento pysyy vakiona.

3 Kohoasennelma on joskus suunniteltu siten, että sen pinnan alla olevan osan suuruus vaihtelee polttoainemäärän mukaan. Kohon uppouma on pienin säiliön ollessa lähes tyhjä, joten mittausherkkyys on tällöin suurin. Herkkyyteen ja asteikon jakoon voidaan vaikuttaa myös anturin sopivalla käämityksellä.

4 Kaksoismetallimittari on hidastoiminen, mutta toisaalta se ei ole herkkä polttoaineen pinnan liikkeille jarrutuksissa ja kaarteissa.

5 Kiertokäämimittarit

1 Kiertokäämimittari toimii periaatteessa kuin tasavirtasähkömoottori, jonka ankkurin liike on rajoitettu 90-270 asteeseen ja jonka liike tapahtuu spiraalijousia vastaan. Alumiinirungon ympärille kierretty suorakulmainen käämi on kestopolttomagneetin muodostaman voimakkaan magneettikentän sisällä. Magneettisuuden varmistamiseksi käämissä on raudasta valmistettu sisäsydän. Käämi liikkuu sydämen ja kestopolttomagneetin muodostamassa ilmvälissä.

2 Alumiinirunko vaimentaa värähtelyjä, koska käämin heilahtelupyrimys kehittää alumiiniin pyörrevirran, joka aiheuttaa energiahukkaa. Tämä voidaan korvata ainoastaan käämin liike-energialla, joten käämin liike vaimenee nopeasti. Spiraalimuotoiset jouset (akselin molemmissa päissä) vastustavat käämissä kulkevan virran aiheuttamaa vääntömomenttiä. Osoitin pysähtyy käämin aiheuttaman momentin ja jousien vastavoiman saavuttaessa tasapainon, jolloin virran suuruus voidaan lukea asteikolta.

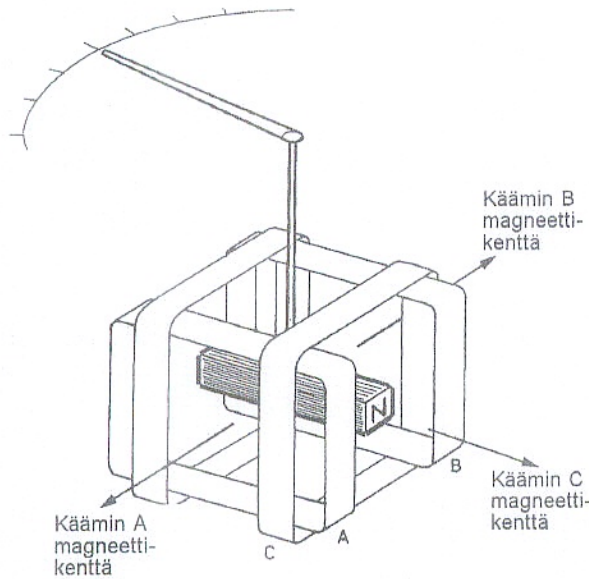
3 Spiraalijouset on kierretty vastakkaisiin suuntiin, joten lämpötilan muutokset eivät vaikuta asteikon nollakohtaan. Lisäksi virta kulkee kiertokäämille näiden jousien kautta. Kiertokäämimittari toimii vain tasavirralla, mutta vaihtovirtaa voidaan mitata tasasuuntaamalla se ensin. Käyttämällä suurta sarjavoimavastusta mittarista saadaan jännitemittari ja pienen sivuvastuksen avulla virtamittari.

4 Tätä mittarityyppiä käytetään tarkkuutensa, pienen tehonkulutuksensa ja monipuolisuutensa ansiosta paljon esimerkiksi analogisissa yleismittareissa. Kiertokäämimittari voidaan virittää saavuttamaan täysi osoittimen liike jopa 50 mikro-

ampeerin virralla, jolloin siitä saadaan tarkkuusinstrumentti. Autokäytössä mittarit tehdään vähemmän herkiksi ja kestävämmiksi.

6 Ilmavälimittari

1 Ilmavälimittari on kehitetty kestävämpään raskaassa autokäytössä. Se on riippumaton jännitteenmuutoksista (paitsi jännitemittarina toimiessaan), nopeasti reagoiva eikä tuota radiohäiriöitä. Mittaria voidaan käyttää polttoaine-, lämpö-, akun jännite- ja painemittarina.



Kuva 2.3 Ilmavälimittari (kpl 6)

2 Mittarissa on kolme käämiä, jotka kytkeytyvät samanaikaisesti. Keskimmaisessä käämissä on magneetti, johon osoitin on kiinnitetty. Osoitin kääntyy käämeihin tulevien virtojen muuttuessa (kuva 2.3). Käämien magneetikenttien suunnat pysyvät aina samoina, mutta kokonaisvaikutus muuttuu virran mukana, jolloin magneetti (ja sen mukana osoitin) kääntyy.

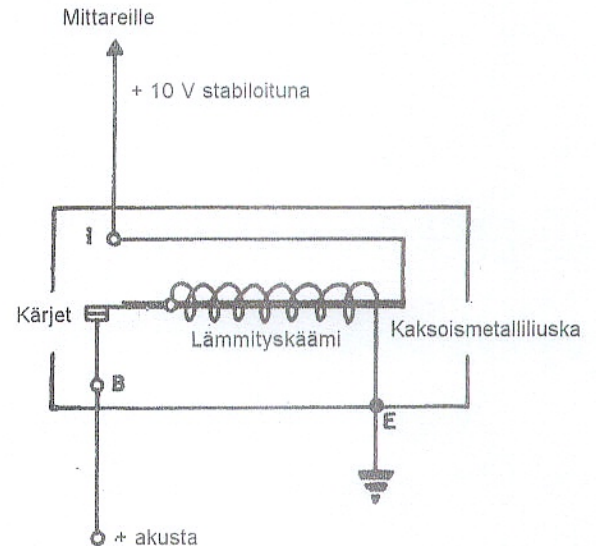
7 Jännitteentasaaja

1 Myös jännitteentasaajassa käytetään hyväksi kaksoismetalliliuskaa. Tässä tapauksessa liuska ei liikuta osoitinta vaan avaa lämmitessään kärjet, joiden kautta kulkee myös sen oma lämmitysvirta.

2 Kärjet sulkeutuvat liuskan jäähtyessä, ja kierto jatkuu verraten hitaasti. Jakson pituus riippuu akku- tai latausjännitteestä. Useimpien jännitteentasaajien keskimääräinen jännite on 10 V. Virran katkeaminen ja kytkeytyminen ei vaikuta mittarilukemiin, koska myös tasaajan kanssa käytettävät mittarit ovat hidasliikkeisiä.

3 Viallinen jännitteentasaaja voi aiheuttaa mittarilukemien vääristymisen. Jännitteentasaaja on aina asennettava valmistajan ohjeiden mukaiseen asentoon.

4 Jännitteentasaajan toiminta voidaan kokeilla kytkemällä tarkka jännitemittari I-navan ja maan väliin. Lukeman tulee vaihdella 10 V:n molemmin puolin (huomaa: myös 7 voltin jännitteentasaaja on olemassa).



Kuva 2.4 Kaksoismetalli-jännitteentasaaja (kpl 7)

8 Lämpöanturit ja lämpömittarit

1 Entisajan autoissa lämpötila mitattiin nestekapselin avulla, joka oli yhteydessä kojelaudan mittariin ohuen putken kautta. Tällaisten mittarien asennus oli hankalaa, ja ne onkin nykyisin korvattu joko termistori- (puolijohde) tai kaksoismetalliantureilla.

2 Kaksoismetallianturia käytetään yhdessä kaksoismetallimittarin kanssa (kuva 2,5). Anturi muistuttaa toiminnaltaan jännitteentasaajaa: kytkentä avautuu ja sulkeutuu lämpötilasta riippuen. Korkeammassa lämpötilassa kytkinkärkien välinen jännitys on pienempi, ja ne ovat suljettuina lyhyemmän ajan. Näin mittarin läpi kulkeva virta on pienempi.

3 Alemmissa lämpötiloissa virtaa kulkee enemmän, joten mittarin osoitin on asteikon kuumassa päässä virran ollessa katkaistuna. Kärkien avautuminen ja sulkeutuminen ei näy mittarin osoittimesta, koska mittari on hidasliikkeinen. Tämä mittarityyppi on jäämässä pois käytöstä.

4 Termistorianturit perustuvat puolijohdemateriaalista valmistettuun vastukseen. Termistoreita on kahdenlaisia:

a) NTC, jonka vastus pienenee rajusti lämpötilan kohotessa.

b) PTC, jonka vastus kasvaa rajusti lämpötilan kohotessa.

5 Anturin muodostaa messinkikapseli, jonka sisällä on puolijohdemateriaalia. Mittarin kautta kulkevan virran kehittämä lämpö poistuu messinkikuoren kautta. Anturia ympäröivän nesteen lämpötila määrää termistorin vastuksen – korkeassa lämpötilassa vastus on alhainen, jolloin virta kasvaa ja osoitin liikkuu ylemmäs asteikolla.

6 Tällaisia antureita voidaan käyttää kiertorauta- tai kaksoismetallimittarien yhteydessä. Jälkimmäisen kanssa on käytettävä myös jännitteentasaajaa.