

# *Viscoflektin korvaaminen Sähköflektillä*

Ideana oli saada moottorinjäähdytys toimimaan vain silloin kun on tarvetta. Visko tuulettimen ongelma on se, että se puskee konetilaan talvella suolamoskaa ja kesällä maantiepölyä jota sitten joutuu putsailemaan tuon tuosta. Monella W124 korimallin omistajalla on kuulemma ollut ongelmia lämmön kanssa, kesällä kone käy liian kuumana ja talvella liian kylmänä. Ongelmaan olen kehitellyt kaksi tehoasentoisen tuulettimen, jolloin alemmalla lämpötilalla puhallin pyörii 60% teholla ja kun lämpötila jatkaa nousua niin kytketään lopulta tuulettimelle 100% teho. Laitteeseen laitoin myös kaksi peruslämpötilaa jolla tuuletin lähtee päälle, eli kytkimestä voidaan valita ”kesälämpö” ja ”talvilämpö”. Kesälämmöllä tuuletin lähtee aikaisemmin päälle(90°C@60%, 96°C@100%) ja talvilämmöllä (97°C@60%, 105°C @100%). Lämpötila asetukset ovat muutettavissa piirilevyllä, joten lämpötiloja pystyy muuttamaan halutuiksi.

## *Viskotuulettimen irrotus*

- Irrota tuulettimen pyöreä muovikehys kääntämällä sitä
- Irrota tuulettimen suojamaski joka on kiinni jäähdyttimessä klipseillä.
- Tyhjennä jäähdytin, jäähdyttimen ala propusta
- Irrota jäähdyttimen letkut
- Irrota jäähdyttimen yläosasta klipsit jolla jäähdytin on kiinni korissa.
- Irrota viskotuulettimen siivet, jotka ovat kiinni kuusiokolo pulteilla.
- Irrota viskokytkin, se on kiinni keskeltä joko pultilla tai 8mm kuusiokolo pultilla.

Ylimääräiseksi jäävät seuraavat osat: Viskotuuletin ja itse visko, suojamaski ja pyöreä muovikehys(tuulitunneli).

## *Sähköflektin asennus*

- Asenna tuuletin edestä päin katsottaessa lähelle oikeata jäähdyttimen reunaa.
- Tarkista, että tuulettimen ja moottorin hihnaston väliin jää tarvittava väli.
- Tuulettajan voi kiinnittää jäähdyttimeen joko alumiinilistaa käyttäen, jolloin täytyy porata listaan sopivat reiät josta tuuletin voidaan kiinnittää suoraan jäähdyttäjään.
- Tuulettajan voi myös laittaa kiinni (mustilla) nippusitojilla, mutta tulee muistaa, että kiinnitys tulee tapahtua ylhäältä ja alhaalta.
- Kun tuuletin on kiinnitetty jäähdyttimeen, sen jälkeen asetetaan jäähdytin paikoilleen ja lukitaan klipseillä jäähdytin takaisin koriin.

## *Elektroniikan kytkeminen tuulettimeen*

- Akulta on otettava 12V jännite releiden kärjille erikseen käyttäen 4mm<sup>2</sup> johtoa, sulake tulee olla lähellä akun plusnapaa ja sen koko tulee olla 20-30AT, riippuen flektin tehosta.
- 4,7mH kuristinkela tulee koteloida muovikoteloon kuten elektroniikkakin.
- Puhaltajalle maa voidaan ottaa korin runkopelistä tai sitten suoraan akulta.
- Releet voi fyysisesti sijoittaa runkopeltiin jossa valmiina kiinnityspultti.
- Elektroniikalle tuodaan maa suoraan rungosta ja +12V tuodaan sulakerasialta. Tarkista, että piirikortti jännite on päällä vain, kun virta avaimesta on käännetty (hot in run).
- Releiden käämeille tuodaan jännitteet elektroniikalta. Ensimmäinen releen kärjet tulee kytkeä siten, että kärjet ovat sarjassa kuristin kelan ja tuulettajan 12V kanssa. Toisen releen kärjet ohittavat kelan, jolloin tuulettimen nopeus nousee.

Juota NTC vastuksen(joka on termostaatin päältä, yksi liitin) liittimeen lisäjohto joka menee elektroniikka boksiin NTC liittimeen.

## *Elektroniikan rakentaminen*

Rakentaminen aloitetaan piirilevystä, johon tarvitaan valotuskalvo, valmis valoherkkä piirilevy, lipeää 7promillen seos, ferrikloridia (tai muuta syövytys nestettä). Piirilevyn kuparikuva löytyy tästä samasta dokumentista, tulosta se laser tulostimella kalvolle, tulostettu puoli tulee kuparia vasten jolloin vedot tulevat oikein. Piirilevyä valotetaan, riippuen laitteistosta 300s-600s. Valotuksen jälkeen piirilevy laitetaan lipeään (7promillea)>> hetken kuluttua alkaa piirilevylle muodostua piirilevyn kuviot. Piirilevyn lakanpoisto vaihe on valmis silloin, kun piirilevyn pohja on kuparin värinen ja pinnalla näkyy selvästi ”kuparivedot”. Sen jälkeen pese piirilevy vedellä ja laita syövytysaltaaseen (ferrikloridi tai vastaava). Piirilevy on valmis kun piirilevylle on jäänyt kuparivedot ja vetojen väleistä on syöpynt kupari pois. Sitten ota piirilevy pois syövytysaltaasta ja pese piirilevy vedellä, jonka jälkeen levitä piirilevylle alkoholia tai vastaavaa puhdistusainetta jolla saat vetojen päällä olevan valoherkän lakan poistettua. Sitten juoteaktiivista lakkaa suihkutetaan piirilevyn pinnalle (sk10). Anna kuivua noin tunnin jonka jälkeen poraa piirilevylle tarvittavat reiät 1mm terällä. Liittimet voivat tarvita leveämmän porareian, joten terää tulee hieman heilutella sivusuuntaan >> jolloin saadaan aikaan soikea reikä.

## *Osien juottaminen piirilevylle*

Osia juottaessa tulee huomata, että ainoa helpommin hajoava komponentti on operaatiovahvistin (LM158), joten sitä ei pidä ylikuumentaa yli 175asteen. Muut osat kestävät kyllä suuremmatkin lämpötilat ennen kuin ne hajoavat. Osien sijoittelu kannattaa aloittaa vaikka vastuksista ja sen jälkeen mikropiiri (LM158), mosfetit (IRF540), diodit (1N4007), regulaattori (7808). Osia voi jäähdyttää vaikka märällä liinalla, jos tuntuu että komponentit kuumenevat liikaa...

## *Laitteen toiminta*

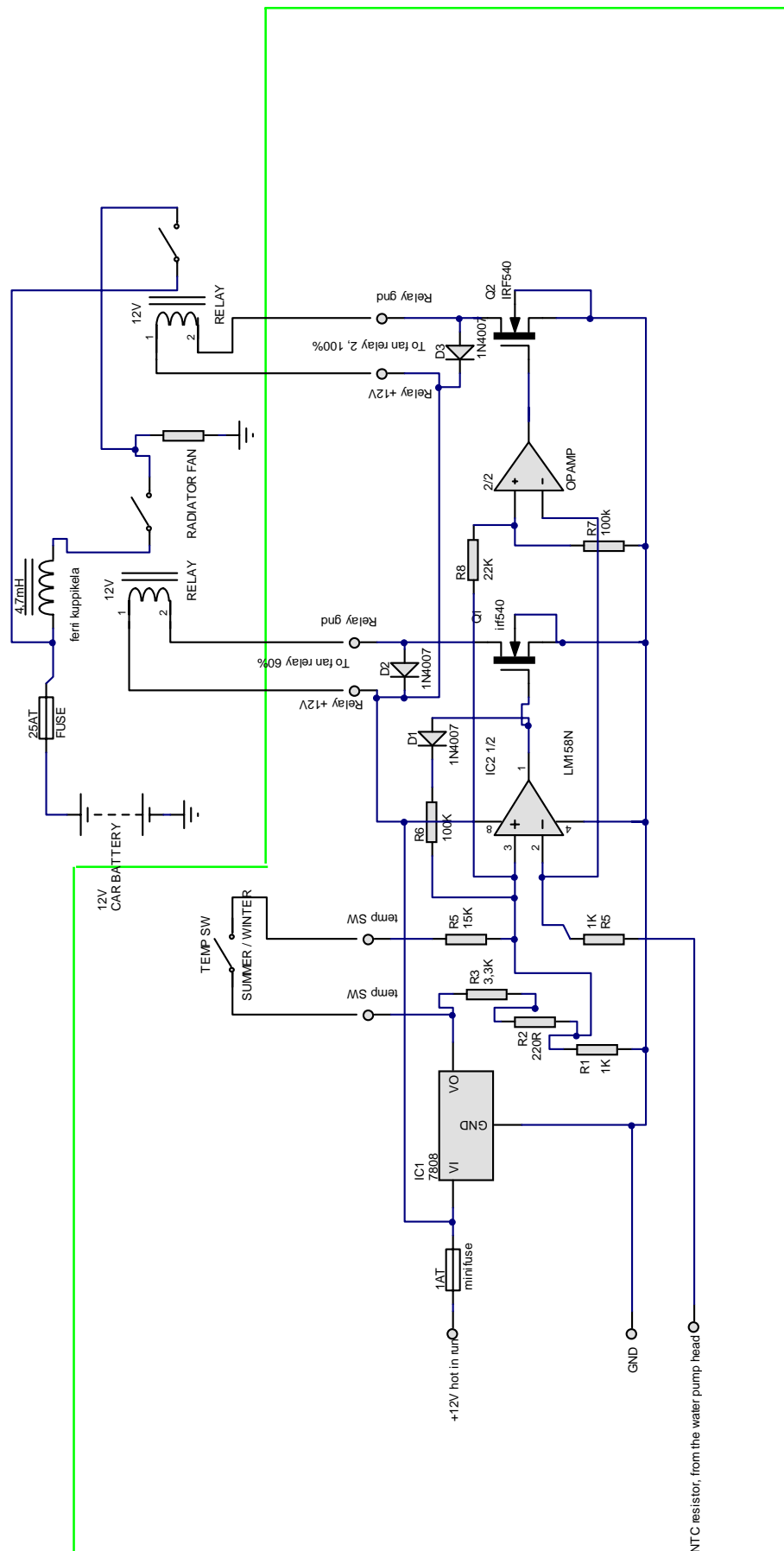
Laitteen toiminta perustuu operaatiovahvistimen vertailija kytkentään eli lyhyesti operaatiovahvistin toimii siten, että se seuraa mitä tapahtuu sen sisääntuloporteilla. Jos –sisääntulo portti on negatiivisempi kuin +sisääntuloportti niin operaatiovahvistimen ulostuloportti menee lähelle käyttöjännitettä. Kun tuo operaatiovahvistimen ulostulo portti on kytketty mosfet transistorin hilalle, alkaa transistori johtaa jolloin rele vetää kärjet kiinni ja tuuletin alkaa pyöriä.

Tarkemmin ottaen operaatiovahvistimen +vertailujännite on reguloitu jolloin käyttöjännitteen heittelemisen ei aiheuta mittausvirhettä. Lämpötilaa jolla puhallin lähtee käymään voidaan säätää R2(220ohmia) vastusta muuttamalla, isommalla vastuksella lämpötila asetus nousee ja pienemmällä vastuksella asetus laskee.

## *Käyttökokemukset*

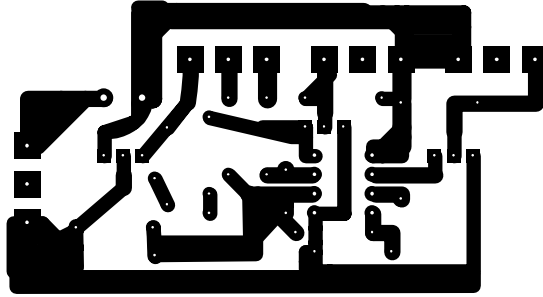
Flektin asennuksen jälkeen moottori lämpeni nopeammin, tämä johtui siitä, että visco ei ollut enää jäähdyttämässä ilmavirralla konetta. Kone-tilan lämpötila viscolla oli luokkaa +28astetta(30min ajon aikana) ja ulkona oli pakkasta noin -5astetta. Samalla kelillä kokeiltiin sähköflektin vaikutusta kone-tilan lämpötilaan ja lämpötila nousi konehuoneessa 30minuutin ajon jälkeen 75asteen tuntumaan. Käyntiääni on hiljaisempi ilman viscosysteemiä ja polttoaineen kulutus on myöskin laskenut. Säästön huomaa varsinkin talvella, kun kone saavuttaa nopeasti normaalin käyntilämpötilan. Viscon poistaminen helpotti myös huoltoa, hihnan ja muiden oheislaitteiden huolto on huomattavasti helpompaa kun viscoa ei tarvitse irrotella. Itse sähköflekti toimi harvoin vaikka minulla oli maski 90% alastaan tukittu Lokakuusta-Maaliskuuhun. Maskin tukkiminen auttaa ettei kone jäähdy parkkipaikalla ja koneen jätelämpöä voidaan silloin ajaa REST toiminolla autonsisälle. Kesällä flekti pyöri vain kaupunkiajossa, maantiellä flekti ei ole pyörinyt.

# Piirikaavio

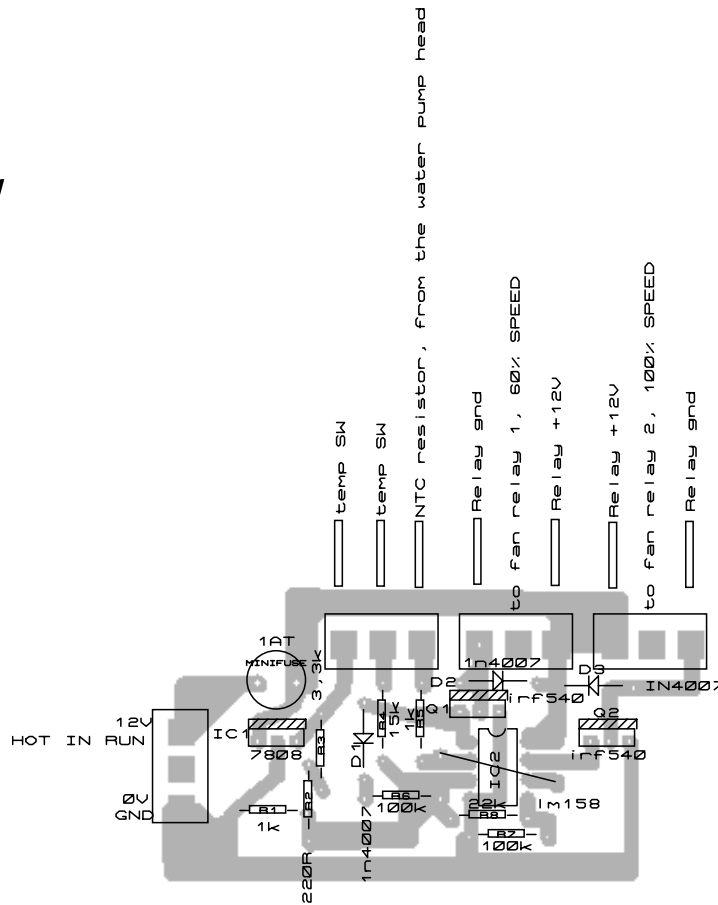


Vihreällä viivalla piirretty laatikko sisältää piirilevyn osat ja sen liittimet  
 Releet, kela lisäsulake tulee laitekotelon ulkopuolelle.

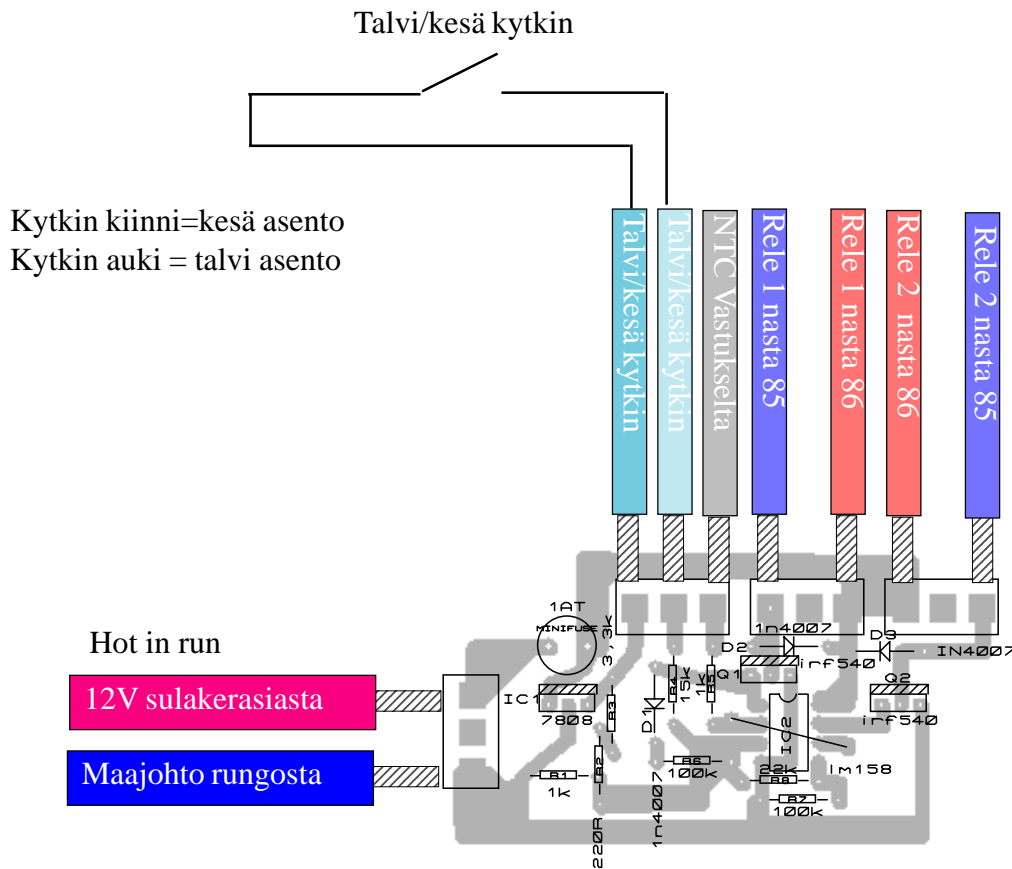
# Piirilevyn kupari kerros



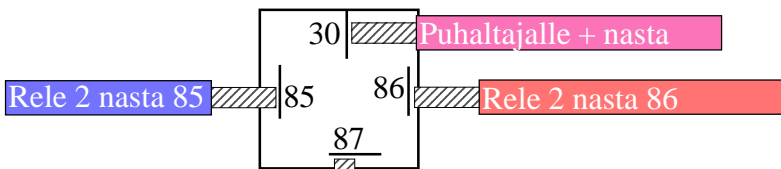
# Osasijoittelu



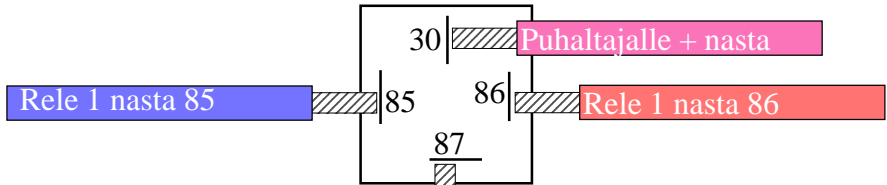
# Johdotuskaavio



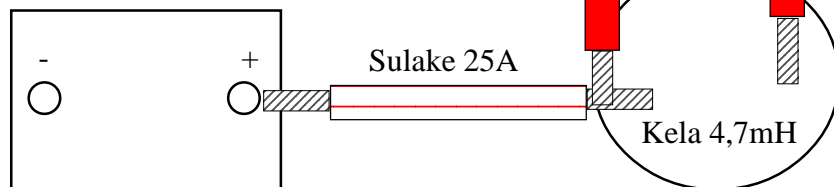
Rele 12V kytkevillä kärjillä rele 2



Rele 12V kytkevillä kärjillä rele 1



Akku



# *Komponenttilista*

## Vastukset 1/4W

R1	1k
R2	220R
R3	3,3K
R4	15K
R5	1K
R6	100K
R7	100K
R8	22K

## Puolijohteet

IC1	LM7808
IC2	LM158 tai vastaava
Q1,Q2	IRF540
DI-D3	1N4007

## Muut

Minisulake 1A

Riviliitin 2.5mm<sup>2</sup>16A 5.08 mm rasteri

2kpl 12V/40A releitä

2kpl Laitekotelo 120x70x50

Kuristin 4,7mm (kuppikela)

Keinu tai vipukytkin 1kpl

Johtoa 4mm<sup>2</sup>

Johtoa 1-1.5mm<sup>2</sup>

Lisäksi tuuletin UNIPOINT 16”(Motonet 80eur) tai saman kokoista puhallinta löytyy myös US-Partsista ja Keravalta Racer's Placesta.

Komponentteja (vastukset, diodit, piirit, liittimet...)

Step-systems Oy, Lahti (Syövytyslaitteet, komponentit)

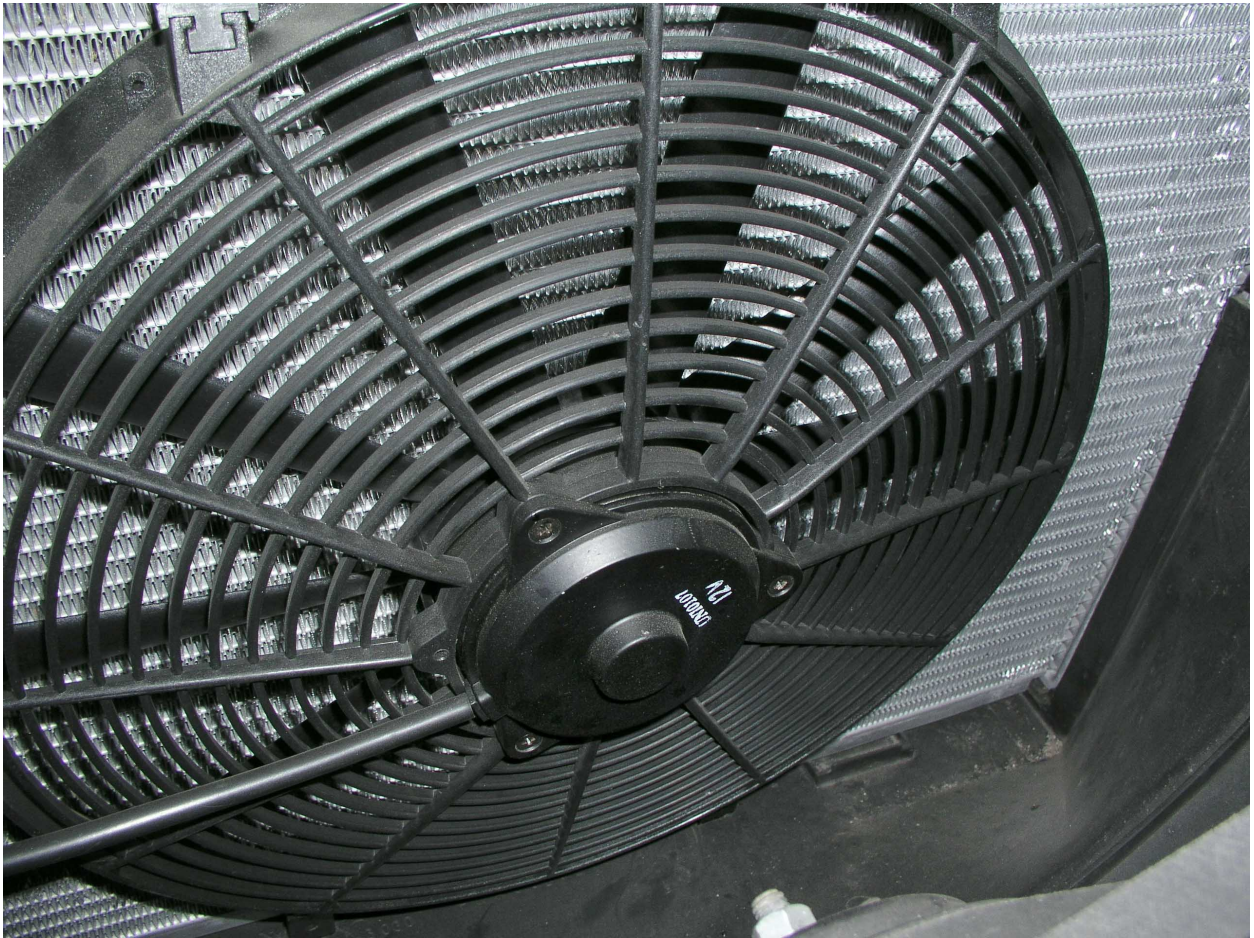
Kouluelektronikka, Rauma (Komponentteja)

Partco Oy, Helsinki. (Piirilevyä ja komponentteja)

Motonet Vantaa. (Releet, puhallin)



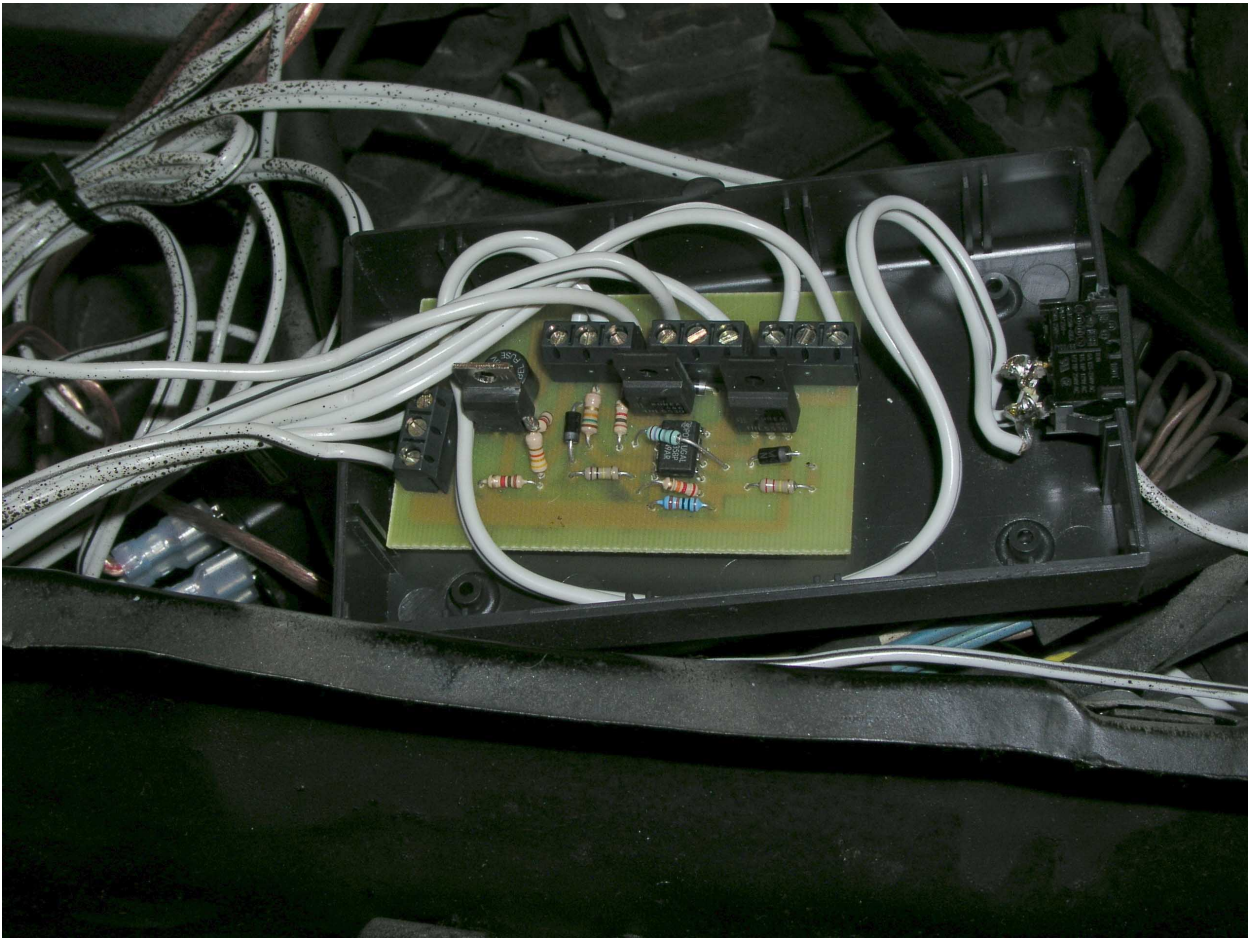
## *Kuvia konehuoneesta*



Sähköflekti sivusta



Kuva piirilevystä, johdotuksesta ja kotelon pohjasta



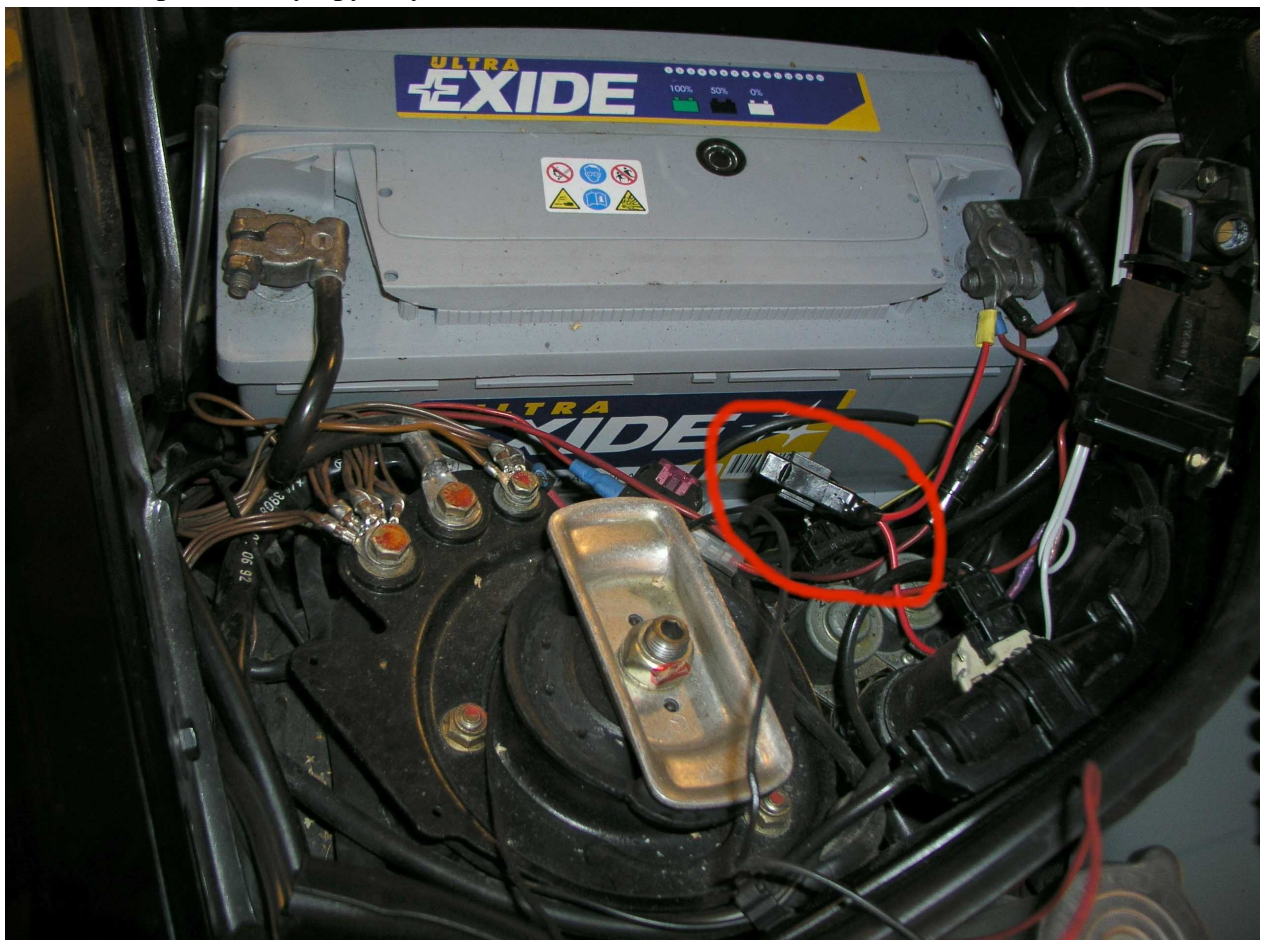
NTC vastus ( huom ylempi on se josta otetaan signaali kortille !)



Proton johdotus, huh aikapaljon tuli johtoja...



25A sulake punaisella ympyröity



Yleinen kuva konetilasta



*Kirjoittanut Capriceman  
Capriceman@kapy.edu.hel.fi  
Suunnittelu Capriceman*