

Elektroninen ohjainkortti sähkösolenoideilla ohjattuun flektiin Suunnittelu Capriceman & EPK

Ideana oli saada tehokkaampi moottorinjäähdytys kesälle, jotta lämpötila toleranssia jäisi enemmän, varsinkin kun kone on nyt turbotettu(200D) niin koneen lämpötilaa tulisi laskea. Monella W124 korimallin omistajalla on kuulemma ollut ongelmia lämmön kanssa, kesällä kone käy liian kuumana ja talvella liian kylmänä. Ohjainkortti on ns on-off tyyppinen eli kun magneetti solenoidille viedään virta niin flekti ottaa kiinni. Laitteeseen laitoin myös kaksi peruslämpötilaa jolla tuuletin lähtee päälle, eli kytkimestä voidaan valita ”kesälämpö” ja ”talvilämpö”. Kesälämmöllä tuuletin lähtee aikaisemmin päälle 83-85°C ja talvilämmöllä 90-92°C. Lämpötila asetukset ovat muutettavissa piirilevyllä, joten lämpötiloja pystyy muuttamaan halutuiksi.

Moottorin lämpötilatieto saadaan NTC vastukselta joka on kytketty sarjaan mittaritaulussa olevan lämpömittarin kanssa. NTC vastus tarkoittaa sitä, että sen resistanssi pienenee, kun lämpötila nousee. Kun mittarin toiseen ohjausnastaan on kytketty käyttöjännite ja toinen johtidoista menee NTC vastuksen kautta maahan, niin mittarin läpi kulkeva virta nousee kun lämpötilakin nousee. Eli mitattava signaalin jännitte on laskeva, kun lämpötila nousee, jolloin tarvitaan ko. elektroniikka hoitamaan tuulettajan solenoidi. Tuulettajan solenoidi tarvitsee 12V jännitteen, jolloin se kytkettyisi vesipumpun kangelle. 12V jännite syötetään solenoidille piirikortin ohjaaman releen kautta, maadoitus solenoidille voidaan ottaa joko suoraan akusta tai auton rungosta. Lisäksi laitettiin lisäkytkin auton sisälle jolla saadaan flekti päälle vaikka moottori olisi kylmempi kuin 80 °C. Jos ei ole käytettävissä solenoidilla varustettua flektiä niin tilalle voi asentaa myös 14-16” sähköflektin. Silloin puhaltajan sulake tulee olla 25A, ja johdot 2.5mm²-4mm².

Elektroniikan kytkeminen tuulettimeen

- Akulta on otettava 12V jännite releiden kärjille erikseen käyttäen 1,5mm² johtoa, sulake tulee olla lähellä akun plusnapaa ja sen koko tulee olla 10AT.
- Solenoidille maa voidaan ottaa korin runkopelistä tai sitten suoraan akulta.
- Releen voi fyysisesti sijoittaa runkopeltiin jossa valmiina kiinnityspultteja.
- Elektroniikalle tuodaan maa suoraan rungosta ja +12V tuodaan sulakerasialta. Tarkista, että piirikortin jännite on päällä vain, kun virta avaimesta on käännetty (hot in run).
- Releiden käämeille tuodaan jännitteet elektroniikalta. Releen kärjet tulee kytkeä siten, että kärjet ovat sarjassa solenoidin ja 12V kanssa.
- Juota NTC vastuksen(joka on termostaatin päällä, yksi liitin) liittimeen lisäjohto joka menee elektroniikka boksiin NTC liittimeen.
- Käytä liitoksissa suojattuja abiko liittimiä, jolloin oikosulun vaaraa auton runkoa vasten ei olisi.
- Käytä nippusiteitä, johtojen kiinnityksessä ja tarkista ettet kiinnitä johtoja tulikuumiin metalleihin tai pintoihin, jossa johto pääsee hankautumaan runkoa vasten ja aiheuttaen siten oikosulun.

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 kuvat.

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 syöpynyt 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 piirilevyllä

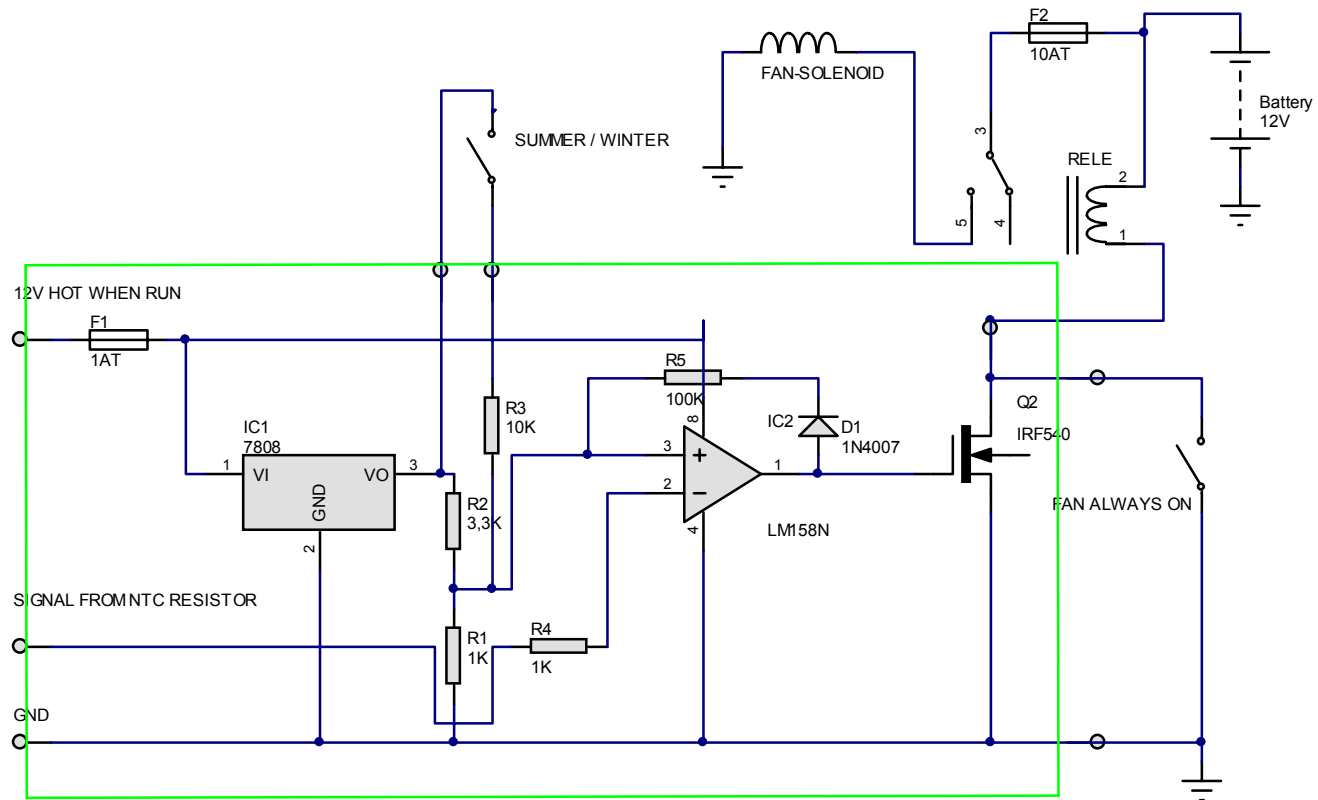
Osia juottaessa tulee huomata, että ainoa helpommin hajoava komponentti on operaatiovahvistin (LM158), joten sitä ei pidä ylikuumentaa yli 175asteen. Muut osat kestävät kyllä suuremmatkin lämpötilat ennen kuin ne hajoavat. Osien sijoittelu kannattaa aloittaa vaikka vastuksista ja sen jälkeen mikropiiri (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 ulostuloportti on kytketty mosfet transistorin hilalle, alkaa transistori johtaa, jolloin rele vetää kärjet kiinni ja tuuletin alkaa pyöriä.

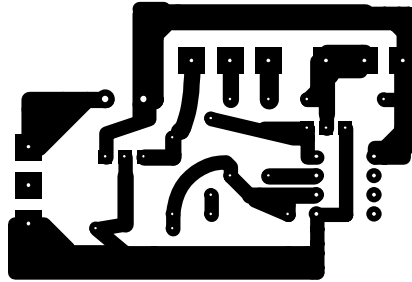
Tarkemmin ottaen operaatiovahvistimen +vertailujännite on reguloitu jolloin käyttöjännitteen heittelemisen ei aiheuta mittausvirhettä. Lämpötilaa jolla puhallin lähtee käymään voidaan säätää R2(3,3k) vastusta muuttamalla, isommalla vastuksella lämpötila asetus nousee ja pienemmällä vastuksella asetus laskee. Vastuksen sarjaan voi kytkeä pienemmän vastuksen jolla voi fixata lämpötilaa kohdalleen.

Piirikaavio

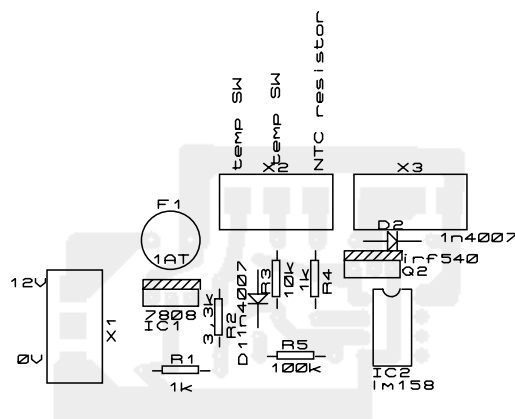


Vihreällä viivalla piirretty laatikko sisältää piirilevyn osat ja sen liittimet.
Rele ja lisäsulake tulee laitekotelon ulkopuolelle

Piirilevyn kupari kerros



Osasijoittelu



IDEAPORT ELECTRONICS	title	PCB drawing	tested	tested
	device	Main fan control	no	
	version	3.5		
	designed by	ME+EPK	Date/Check	1.7.2004
		Sheet	1/1	Device page

Komponenttilista

Vastukset 1/4W

R1	1k
R2	3,3K
R3	10K
R4	1K
R5	100K

Puolijohteet

IC1	LM7808
IC2	LM158 tai vastaava
Q1	IRF540
DI-D2	1N4007

Muut

Minisulake 1A

Riviliitin 2.5mm²16A 5.08 mm rasteri

1kpl 12V/16-40A rele

1kpl Laitekotelo 120x70x50

Keinu tai vipukytkin 2kpl

Auto sulakekanta +10A sulake

Johtoa 1-1.5mm²

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

Step-systems Oy, Lahti (Syövytyslaitteet, komponentit) www.step.fi

Kouluelektroniikka, Rauma (Komponentteja, johtoa, kotelot)

www.kouluelektroniikka.fi

Partco Oy, Helsinki. (Piirilevyä ja komponentteja, kytkimiä)>luettelo www.partco.fi

Motonet Vantaa. (Rele, johtoa, sulakkeita ja pesiä)

Kysymykset osista: capriceman@kapy.edu.hel.fi

Asennuksesta

Ensiksi aloitin purkamalla sulakerasian kehikon irti, jotta tarvittavat johdot olisi helppo vetää paikoilleen, johdot konehuoneeseen ja johdot konehuoneesta sulakerasian(/sulakerasiaan) lävitse ohjaamon puolelle. Johtoja tuli vetää akulta piirikortille, sulakerasiasta koneen viereen piirikortille, maalinja hyttiin katkaisimille(pakkosyöttö) ja tarvittavat liitokset koneeseen.

Sitten aloinkin jo juottamaan tarvittavia johtoja flektin kytkimeen ja ntc-vastukseen kiinni. Lämpötila-anturin johto löytyi helposti, olemattoman abs-laatikon (konehuoneessa kuskin takalampun takana) vieressä oli merusun oma liitinkohta. Flektin + kaapelin otin polttoaine suodattimen kohilta.

Itse piirikortin kotelon laitoin etulampun takana oleviin valmiisiin kierretappeihin kiinni. Piirikortin ja releen kiinnitin kotelon sisälle kuumaliimalla, myös johtojen reikiin laitoin tiivisteeksi kuumaliimaa, jotta tulisi tiiviskotelo.

Hyttiin tulevat katkaisimet sijoitin valokatkaisijan “paneelin” viereen, jossa on mainiosti tilaa niille.

Kokemukset laitteesta

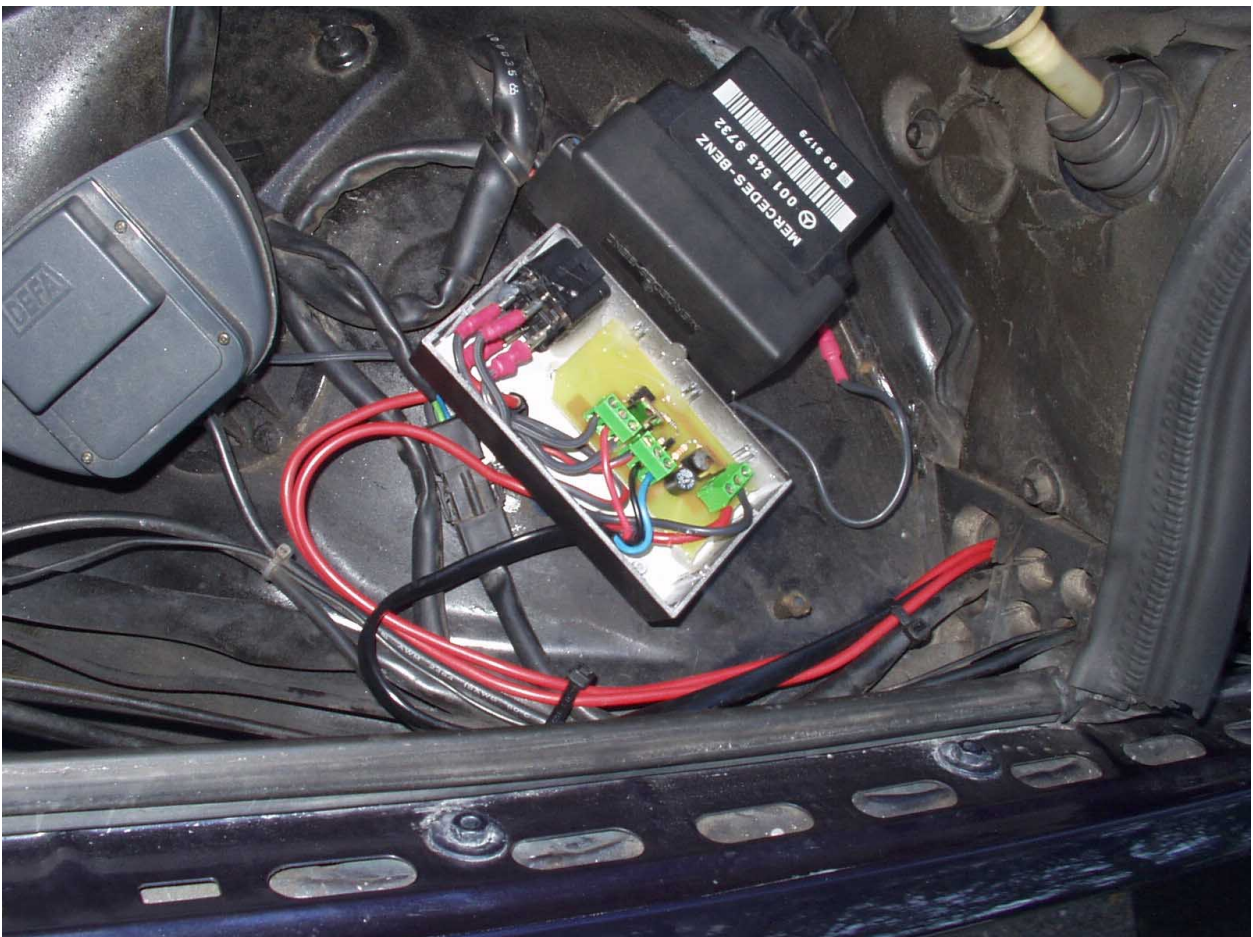
Koko homma toimii hienosti niinkuin pitääkin, autossa oli siis turbo-koneen termostaatti, 80c, ja asteet pysyivät kokoajan 83asteessa! Ennen flektin ohjausta pysyi sellaisessas 85 asteessa, mutta kesähelteillä kaupungissa nousi tosi hätäiseen noin 90 asteeseen. Piirikortti siis käynnistää flektin siinä n. 85 asteessa, jolloin esim. kaupungissa se puhaltaa kaiken kuumaan ilman konehuoneesta pois ja asteet pysyivät siinä 83:ssa.

Kytkimillä sai vielä valita kesä/talvi asennon flektille + pakkosyöttö omasta napista, jolloin flekti pyöri kokoajan.

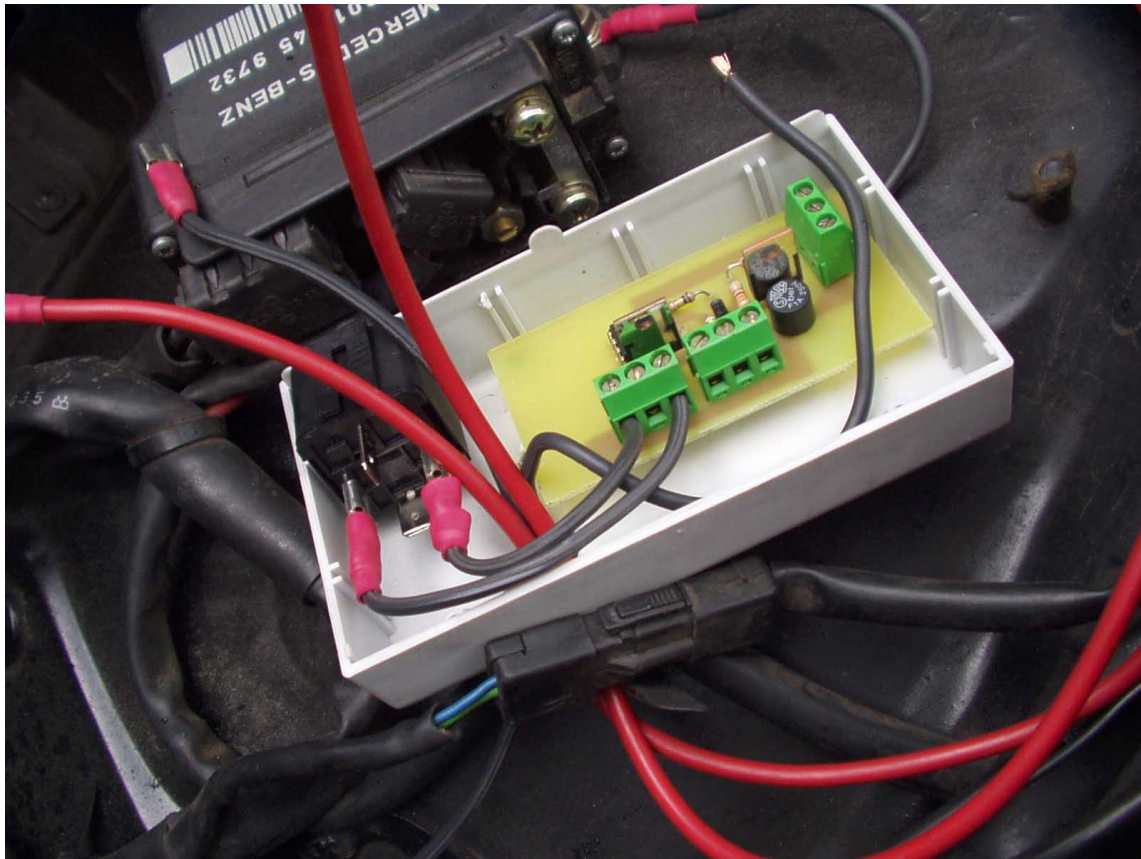
Kuvia konehuoneesta



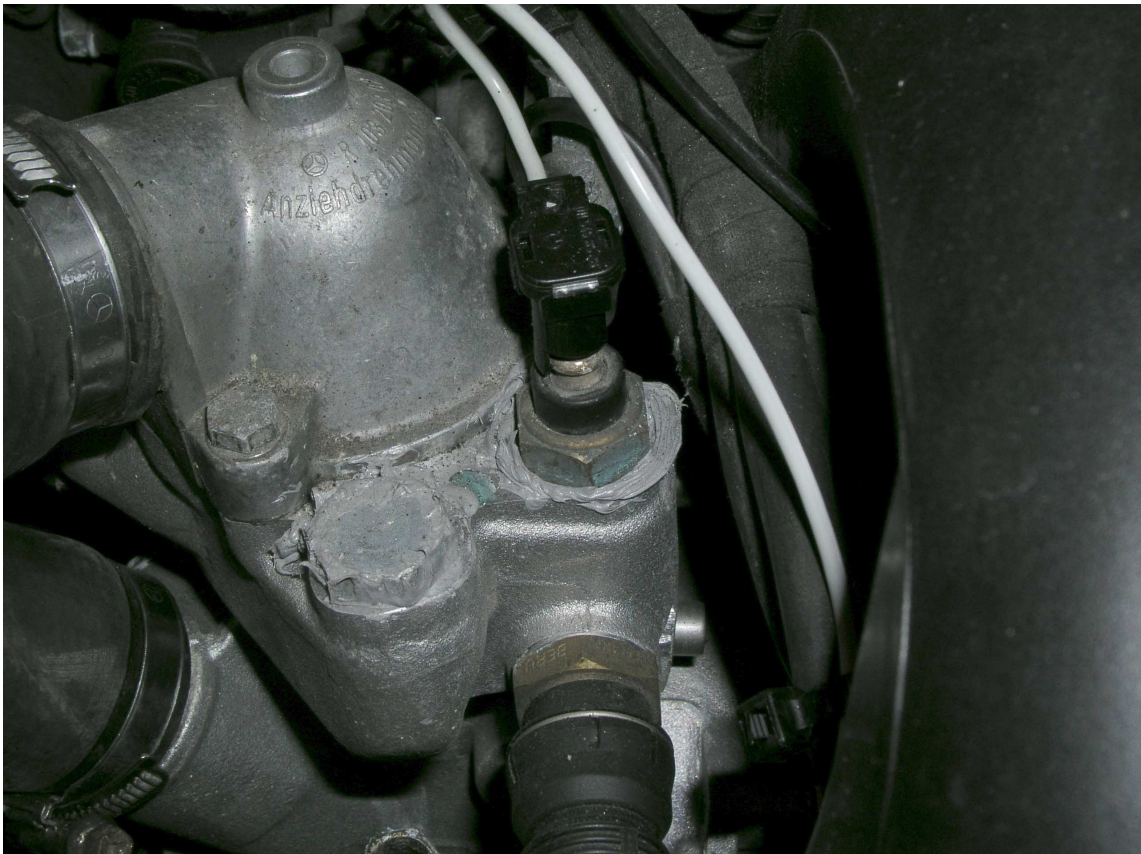
Elektroniikka boxi auki



Kuva piirilevystä



NTC vastus (huom ylempi on se josta otetaan signaali kortille !) 280E



NTC vastus jonka alta otetaan signaali kortille (200D)



Magneetikytimen liitin



10A sulake punaisella ympyröity



Kuva valmiista laitteesta



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