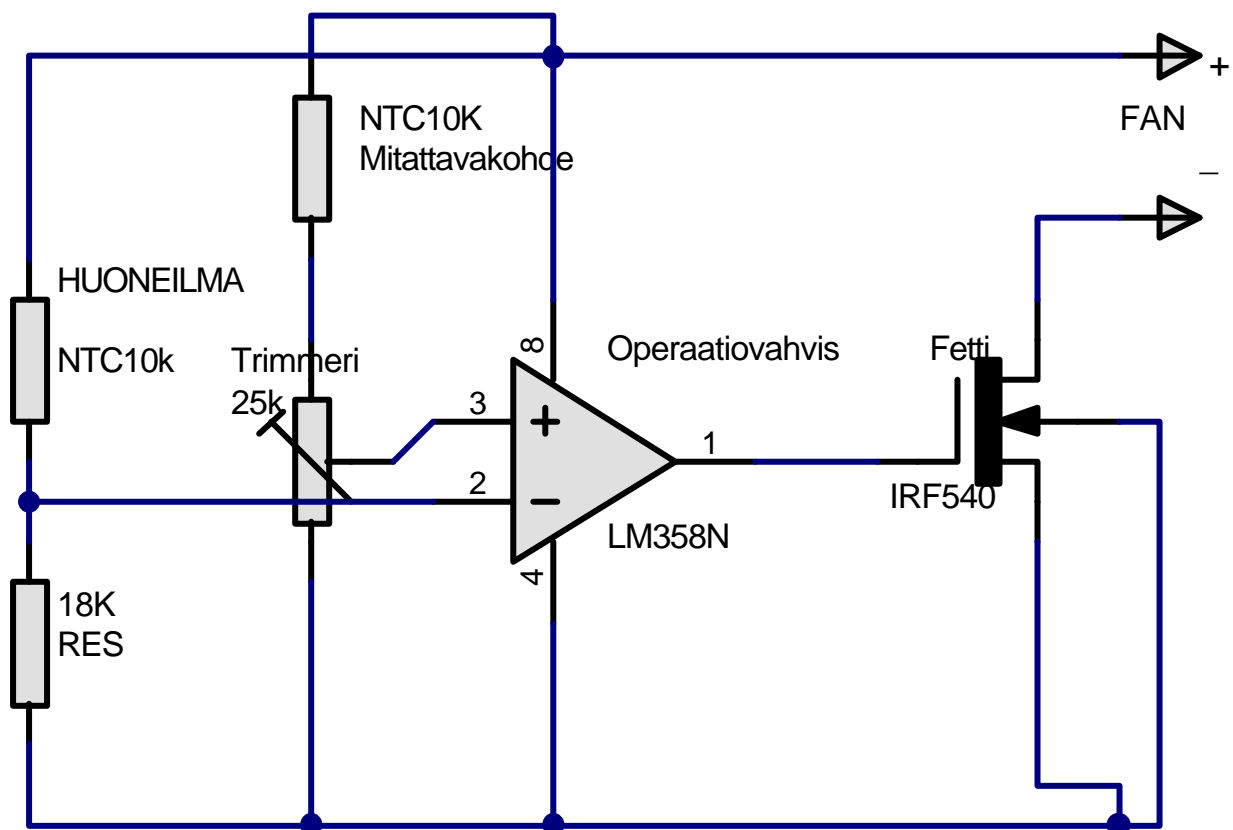


## Jääkaapin tai pakastimen puhaltimen ohjaus. Käyttöjännite 12V (19V). Suunnittelija: Mikko Esala

Kylmälaitteiden hyötysuhdetta voidaan nostaa parhaimmillaan jopa 20 – 30 % asentamalla niiden taakse yksi tai useampia puhaltimia ilmankiertoa parantamaan. Puhaltimen voi toki asentaa siten, että se on toiminnassa koko ajan. Tällöin sen pyörintänopeutta kannattaa pudottaa asentamalla sopiva tehovastus sarjaan puhaltimen kanssa. Kannattaa kokeilla, että puhallin pystyy käynnistymään kunnolla myös vastuksen kanssa, sillä paikallaan jyräävä puhallin hajoaa melko nopeasti. Käynnistymistä voi parantaa kytkemällä vastuksen rinnalle 1000 – 2200  $\mu\text{F}$ :n ELKO. Hyötysuhde tosin ei tällöin ole paras mahdollinen – viehän puhallin tässä kytkennässä energiaa myös kompressorin seisoessa.

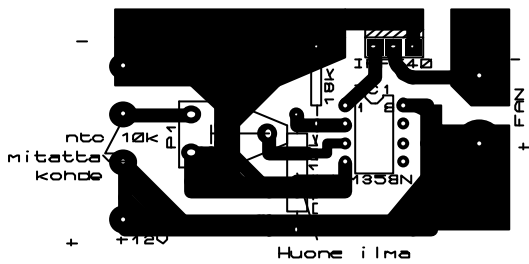
Parempi vaihtoehto on valvoa puhaltimen toimintaa operaatiovahvistimella toteutetun lämpötilanvertailukytkennän avulla.

### **Kaavakuva kytkennästä**



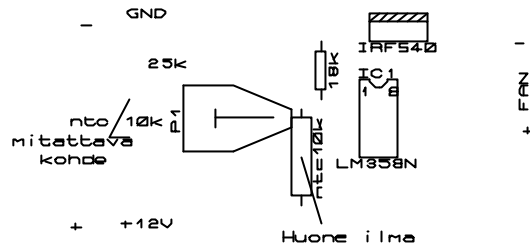
Laite vertailee huoneilman lämpötilaa / kompressorin lähtöputken lämpötilaa. Kun lämpötilaeroa tulee riittävästi, niin kasvaa operaatiovahvistimen + sisääntulo - sisääntuloa suuremmaksi ja operaatiovahvistimen ulostulo lähenee käyttöjännitettä joka taas kytkee fetin johtavaan tilaan, jolloin puhallin alkaa pyöriä suoraan täydellä nopeudella.

## Piirilevy komponenttipuolelta katsottuna



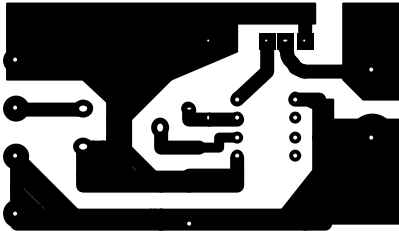
IDEAPORT ELECTRONICS	File	PCB drawing	Revised	Tested
	Project	TEMP SENSOR		
	Version	2.0		
	Author	ME	Release	5.10.01
		Size		Printed
				Page
				1/1

## Piirilevyn komponenttipuoli



IDEAPORT ELECTRONICS	File	PCB drawing	Revised	Tested
	Project	TEMP SENSOR		
	Version	2.0		
	Author	ME	Release	5.10.01
		Size		Printed
				Page
				1/1

## Piirilevyn Cu –puoli (Huomaa ! Kuva on peilikuva ja on siksi käännettävä ylösalaisin piirilevyn valotusvaiheessa !)



Huom.! TÄMÄ ON PEILIKUVA  
CU PUOLESTA !

NTC –termistorin johtimet on eristettävä toisistaan esim. kutistemuovisukalla tai muulla luotettavalla tavalla, sillä muuten johtimet saattavat joutua helposti oikosulkuun pitkänkin ajan jälkeen asennuksesta.

Virtalähteenä voi käyttää myös 19V:n hakkurivirtalähdettä ja puhaltimena 24 V:n 120 mm halkaisijaista puhallinta. Hakkurivirtalähteen tyhjäkäyntivirta on huomattavasti pienempi kuin tavallisilla virtalähteillä. Myös puhaltimen käyntiääni on huomattavasti hiljaisempi ja sen käyttöikä pidempi johtuen 5 V ”liian” alhaisesta käyttöjännitteestä. Suuresta koosta johtuen jo yksi puhallin riittää pakastimen ja / jääkaappiyhdistelmän jäähdytykseen.

Vaikka valitsisikin käyttöjännitteeksi 12V, tulee virtalähteen olla vähintään reguloitu, koska muuten operaatiovahvistin ”sekoilee” eikä laite siten toimi. 12 V:n puhallinta käytettäessä voidaan käyttöjännite pudottaa 9V:iin jos halutaan vähentää puhaltimen ääntä ja lisätä sen käyttöikää.

Huoneilman vertailulämpötilaa tutkiva NTC –termistori on hyvä sijoittaa esim. jääkaapin alle jottei jääkaapin lämpeneminen sekoittaisi säätimen toimintaa. Anturi NTC taas kiinnitetään piitahnalla ja esim. nippusiteellä maalattuun putkeen „ joka lähtee suoraan kompressorista kaapin yläosaan, lähes kompressorin viereen, kuitenkin vähintään 20 –30 mm kompressorista

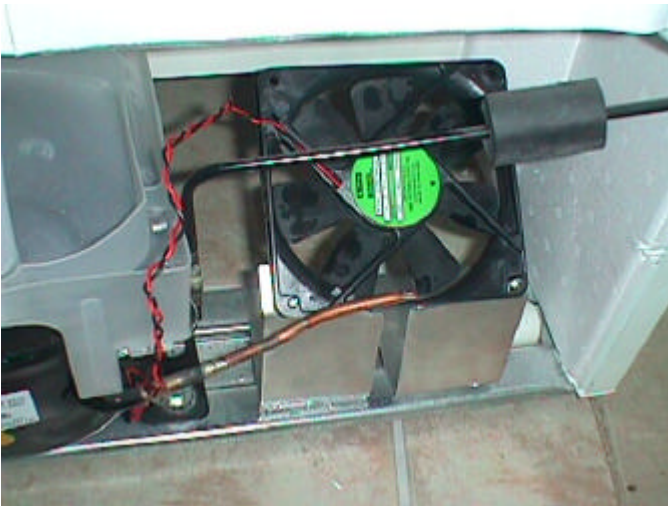
Piirilevyllä olevalla trimmerillä säädetään noin 5asteen lämpötilaero antureiden välille. Käytännössä se onnistuu helpoimmin siten, että otetaan sormin kiinni mitta -NTC:stä ja säädetään trimmeristä niin että puhallin juuri ja juuri käynnistyy. Irrotettaessa sormet NTC –vastuksesta tulee puhaltimen sammua pienellä viiveellä.

Puhallin kannattaa sijoittaa siten, että pääosa ilmavirrasta osuu alimpane olevaan jäähdytysputkeen. Helpoimmin se onnistuu kun puhallin sijoitetaan kuvan mukaisesti pellinpalasiin. Puhaltaessaan alimpaan jäähdytysputkeen, ilmavirta osuu seuraavaksi jääkaapin takana olevaan seinään. tässä ilma alkaa pyörteillä ja siksi yläosan putkien jäähdytys tehostuu entisestään ( kuvat artikkelin lopussa ).

Erityisen huomattavaa on, ettei puhallin saa jääkaapissa osoittaa kompressoria kohti, koska sen öljyt tällöin jäykistyvät. Tämä taas huonontaa kaapin hyötysuhdetta huomattavasti. Lisäksi kaapin takana oleva haihdutusastian lämpötila alenee niin paljon, että astiaan valuva vesi ei välttämättä ehdi haihtua, vaan voi aiheuttaa vesivahinkoja.

## **HUOMIO !!!!**

**Kun ilmankierto jää- tai pakastinkaapin takana lisääntyy huomattavasti, kertyy myös pölyä ja nöyhtää huomattavasti nopeammin. Jottei jäähdytyksen tehostamisesta saatu hyöty katoaisi olemattomiin, pitäisikin kaapin tausta imuroida vähintään kaksi kertaa vuodessa puhaltimen asentamisen jälkeen.**



Paremmen hyötysuhteen saavuttamiseksi kannattaa tutustua artikkeliin:

[Kylmälaitteiden hyötysuhteen nostaminen: noin 20...35%](#)

Artikkeli löytyy seuraavasta osoitteesta:

<http://wwwk.heltech.edu.hel.fi/ideaport/energia>

Artikkeli: Veikko Pöyhönen., email. [veikko.poyhonen@kapy.edu.hel.fi](mailto:veikko.poyhonen@kapy.edu.hel.fi),  
Puhtaaksikirjoitus: Juhani Niinikoski, email. [juhani.niinikoski@pp.fi](mailto:juhani.niinikoski@pp.fi)