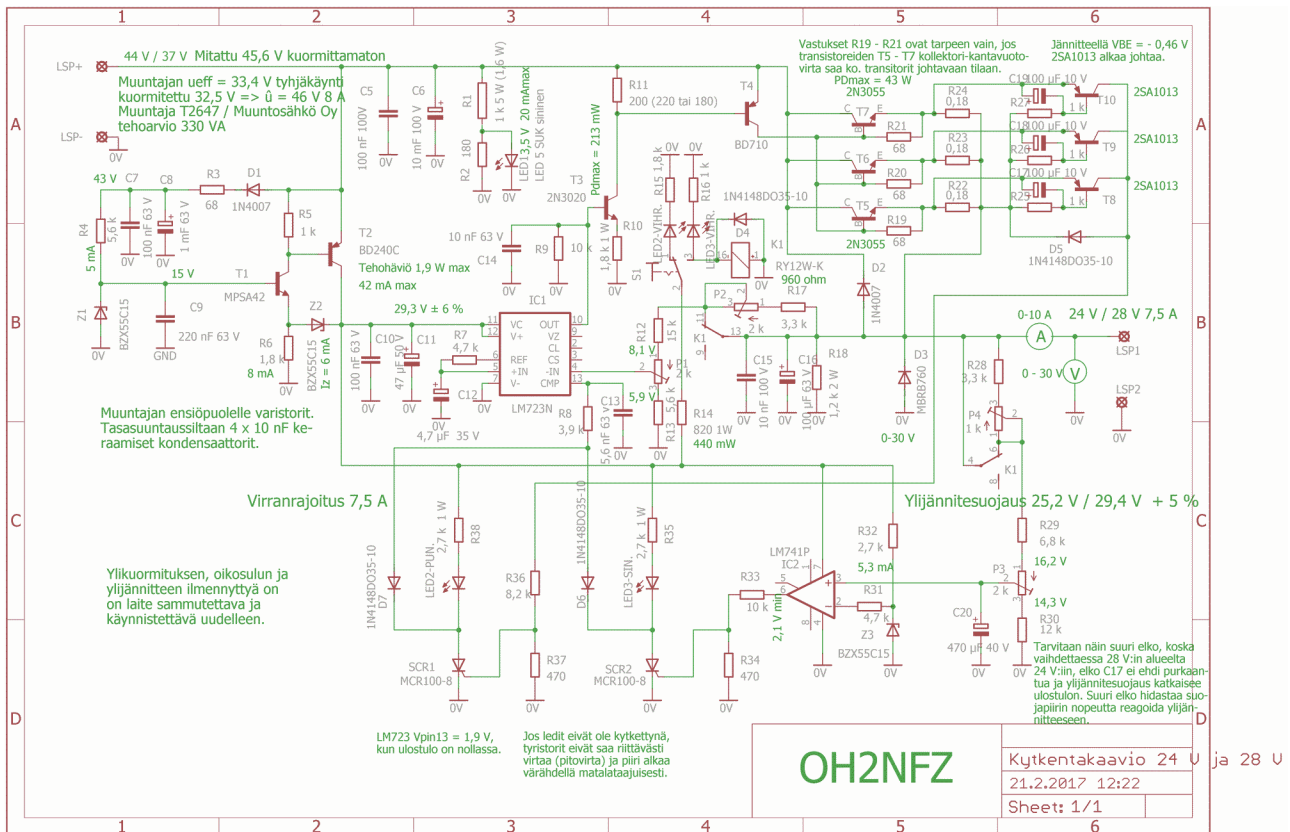


2 Jännitelähde 24 V 28 V 7,5 A

Kyt kenttään on sisällytetty kummatkin "kuorma-autojännitteet" eli 24,0 V varatun akun purkausjännite ja 28,0 V akun varausjännite. Näille jännitteille rakennettuja laitteita voi näin ollen testata helposti.



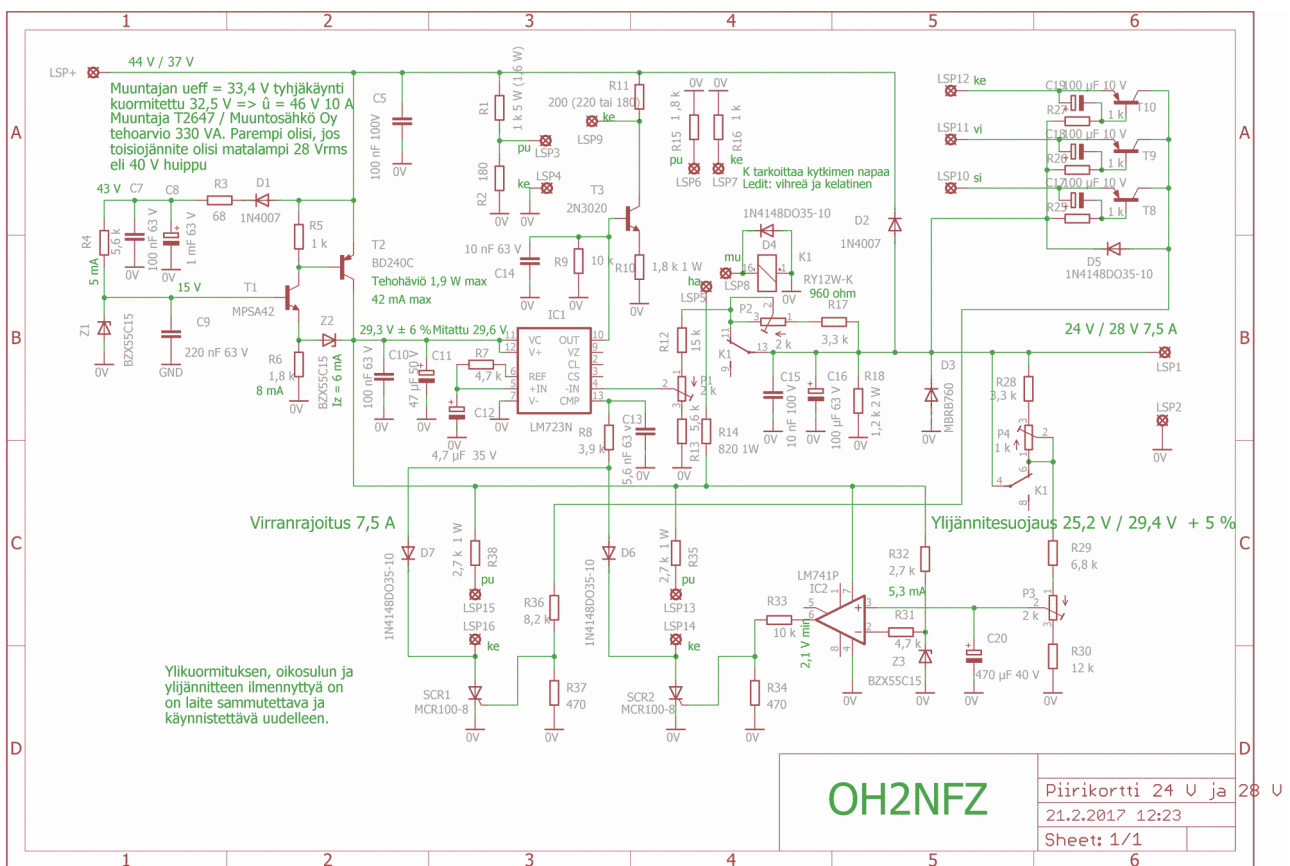
Piirisuunnittelua mutkistaa se, että lineaarisäätimen LM 723 käyttöjännitteen yläraja on 40 V ja se ylittyy tässä tapauksessa. Ongelma ratkaistaan transistorin T3 avulla, jolla siirretään ohjausvirta korkeammalle jännitetasolle. Kytkenästä tulee kuitenkin kriittinen sillä tavoin, että oikeajännitteisen virran tuotto ei ole ongelma, vaan se tilanne, ettei kuormaa ole laisinkaan. Ongelmaa helpottamaan on valittu vastukselle R18 pienehkö vastusarvo 1,2 kohmia ja tehonkestoksi varmuuden vuoksi 2 W (todellinen tehohäviö 28 V:lla 653 mW). LM 723 ulostulo ei saavuta nollaa sen paremmin kuin käyttöjännitettäkään. Alapää on valmistajan ilmoituksen mukaan +2,0 V ja yläpää = käyttöjännite - 3,0 V. Tämä merkitsee sitä, että LM 723:n säätö-alueella T3:ssa kulkee virtaa kaiken aikaa. Se ei saa kuitenkaan avata transistoria T4 sen enempää kuin, mitä lähinnä R18 virtaa kuluttaa. R18 oli prototyypissä 1,2 kohm.

Vaikka kyseessä on piitransistori, ei emitteri-kantajännite ole tässä tilanteessa läheskään 0,7 voltia. Mittaus antoi 613 mV 24 V:lla ja 616 mV 28 V:lla. Tällöin $I_{BT4} \sim 0,26$ mA ja $I_{CT4} \sim 25$ mA ja $V_{BTT5,T6,T7} = 551$ mV. Tämä merkitsee sitä, että I_{CT4} kulkee käytännössä kokonaan vastusten R19 - R21 = 68 Ohmia rinnankytkennän kautta. Nämä vastukset kannattaisi valita vielä pienemmiksi eli esimerkiksi 56 ohmia tai vähemmin. Pelkän T3:n virranvahvistus on kytkennässä luokkaa 100. 24 V:lla 3,9 A:in kuormalla virranvahvistus transistoriketjulla T4 sarjassa 3 kpl 2N3055 rinnan oli luokkaa 3800 ja vastaavasti 28 V:lla 4,5 A:in virralla 3600. Kerron tästä kriittisestä kohdasta näin tarkasti siltä varalta, jos joku haluaa mitoittaa tämän kytkennän uudelleen. Jos käy niin, että ilman kuormaa laitetta käynnistettäessä jännite ulostulossa hyppää samoihin lukemiin kuin suodinkondensaattorissa, kytkentä on LM723:n säätöalueen ulkopuolella. T4:n kanta saa liikaa jännitettä! R11:ta on pienennettävä.

Releen käytöstä takaisinkytkentäketjussa on huomioitava, ettei takaisinkytkentää saa missään vaiheessa kokonaan katkaista. Se johtaisi hallitsemattomaan jännitepiikkiin

ulostulossa ja voisi siten särkeä kuormana olevia laitteita. Kytkennässä rele ainoastaan oikosulkee osan takaisinkytkentäketjua ja siten korkeimman jännitteen antava takaisinkytkentä on ainakin kytkettynä ja jännitepiikki ulostulossa sen mukainen. Relettä ei tarvita ollenkaan yhden vakiojännitteen antavassa tehrolähteessä.

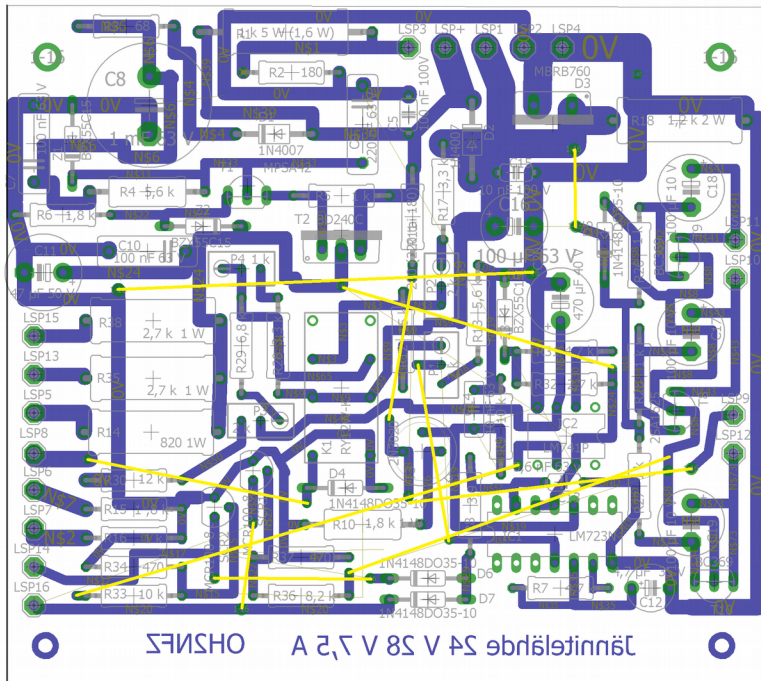
Potentiometrillä P1 viedään 24 V:in jännite ylärajalle ja säädetään P3:lla virranrajoitus käynnistymään. P1 ja P3 säädetään ensin, sillä ne vaikuttavat myös ylemmän jännitealueen säätöihin. Sitten P1 säädetään antamaan 24 V eikä P1:een eikä P3:een kosketa enää tämän jälkeen. Vastaavalla tavalla säädetään P2 ja P4.



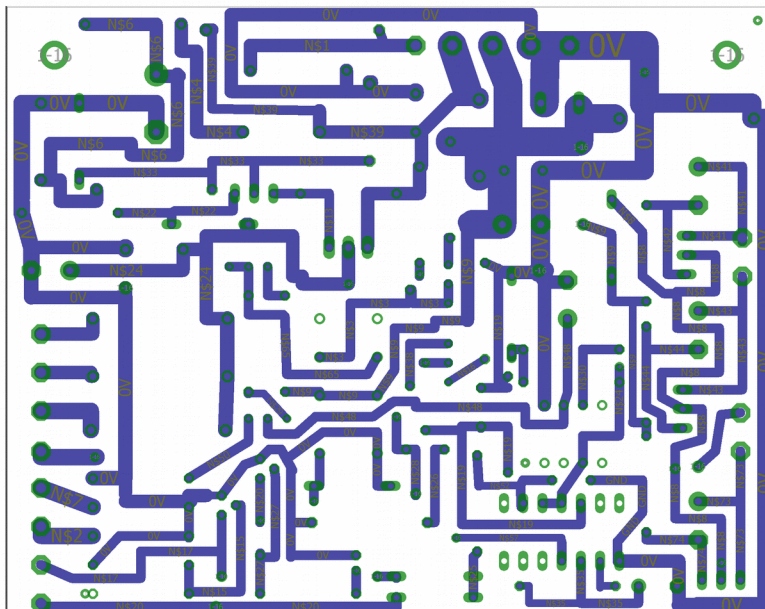
Kuva 2.2 Piirikortin kytkentäkaavio

Piirikortin ensimmäiseen versioon olen tehnyt useita parannuksia, mutta uuden valotusmaskin mukaista piirikorttia ei ole muutoksia huomioonottaen rakentanut. Uskon sen kuitenkin toimivan. Kortti kannattaa katkaista ainakin 5 mm pidemmäksi, mitä

valotusmaski ehdottaa tai jättää eurokortin tyhjä osa asennusalustaksi emitterien tehovastuksille, kuten olen itse menetellyt. Hyppylankoja tuli tälle kortille 11 kpl.



Kuva 2.3 Komponenttien sijoittelu



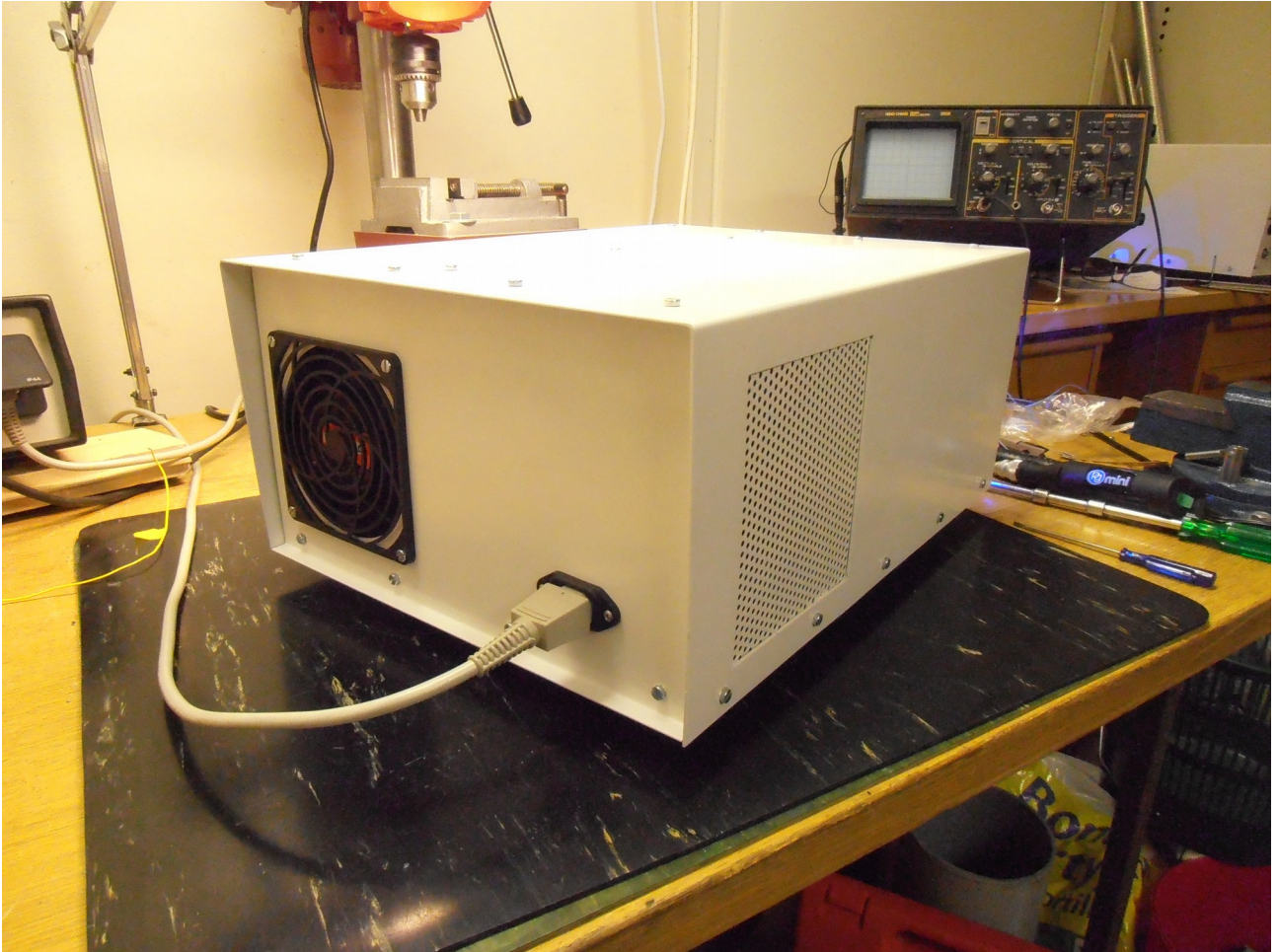
Kuva 2.4 Valotusmaski

Tässä laitteessa on käytetty verkkojännitteellä toimivaa tuuletinta. Etupaneelissa on myös 2 A:in liitin ja samankokoinen sulake sitä varten. Suotokondensaattorissa on melkoinen varaus, kun laite sammutetaan. Iso sininen led kertoo jännitteestä laitteen sisällä useamman sekunnin ajan sammuttamisen jälkeenkin. Jännitettä on vielä jäljellä jonkin aikaa ledin sammuttuakin. On muistettava, että sammutushetkellä laitteessa sisällä vaikuttava jännite on hengenvaarallinen. Kondensaattorin nopea purku edellyttäisi isotehoista purkausvirtaa, mikä puolestaan kuluttaisi energiaa huomattavasti laitteen käydessä ja tuottaisi lisää hukkalämpöä. Siksi niin ei ole menetelty. Purkauksen nopeuttamiseksi voitaisiin tietysti käyttää esimerkiksi rele-kytkentää, joka kytkisi nopeamman purkausreitit laitteen sammutuksen yhteydessä (vrt. jännitelähde 50 V 40 A).

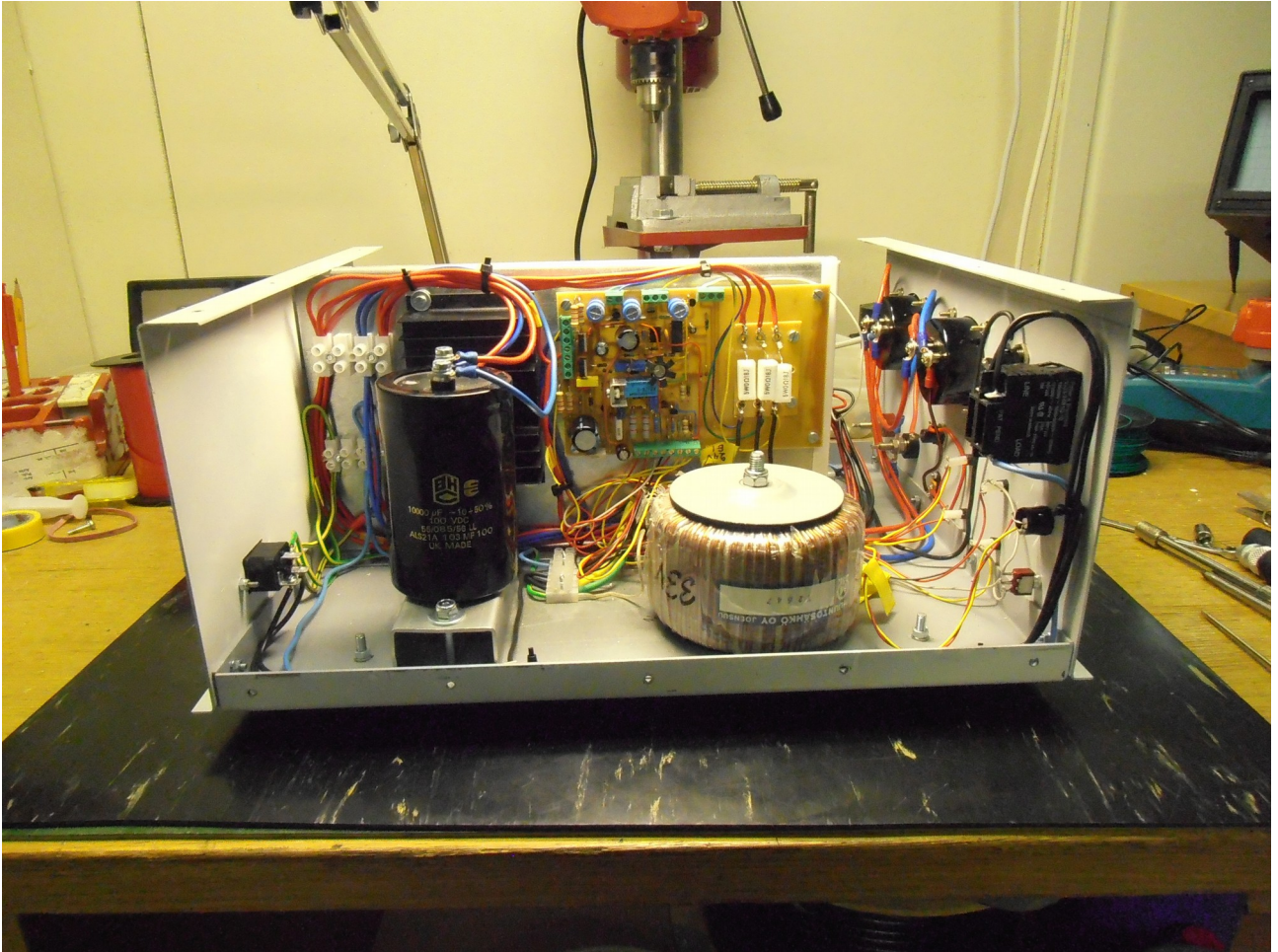
Ylikuormitussuojaus toimii hiukan alle 8 A:in kuormalla. 24 V:lla 6,2 A:in kuorma pudottaa ulostulojännitettä 50 mV ja 28 V:lla 7,5 A:in virralla 60mV. Minkäänlaisia loisvärähtelyitä ei esiintynyt. Kohina oli valkoista ja oskilloskoopin kuvaputkelta luettuna suuruusluokkaa 1 mV_{h-h} ja kuormitusalueen yläpäässä 2 mV_{h-h} .



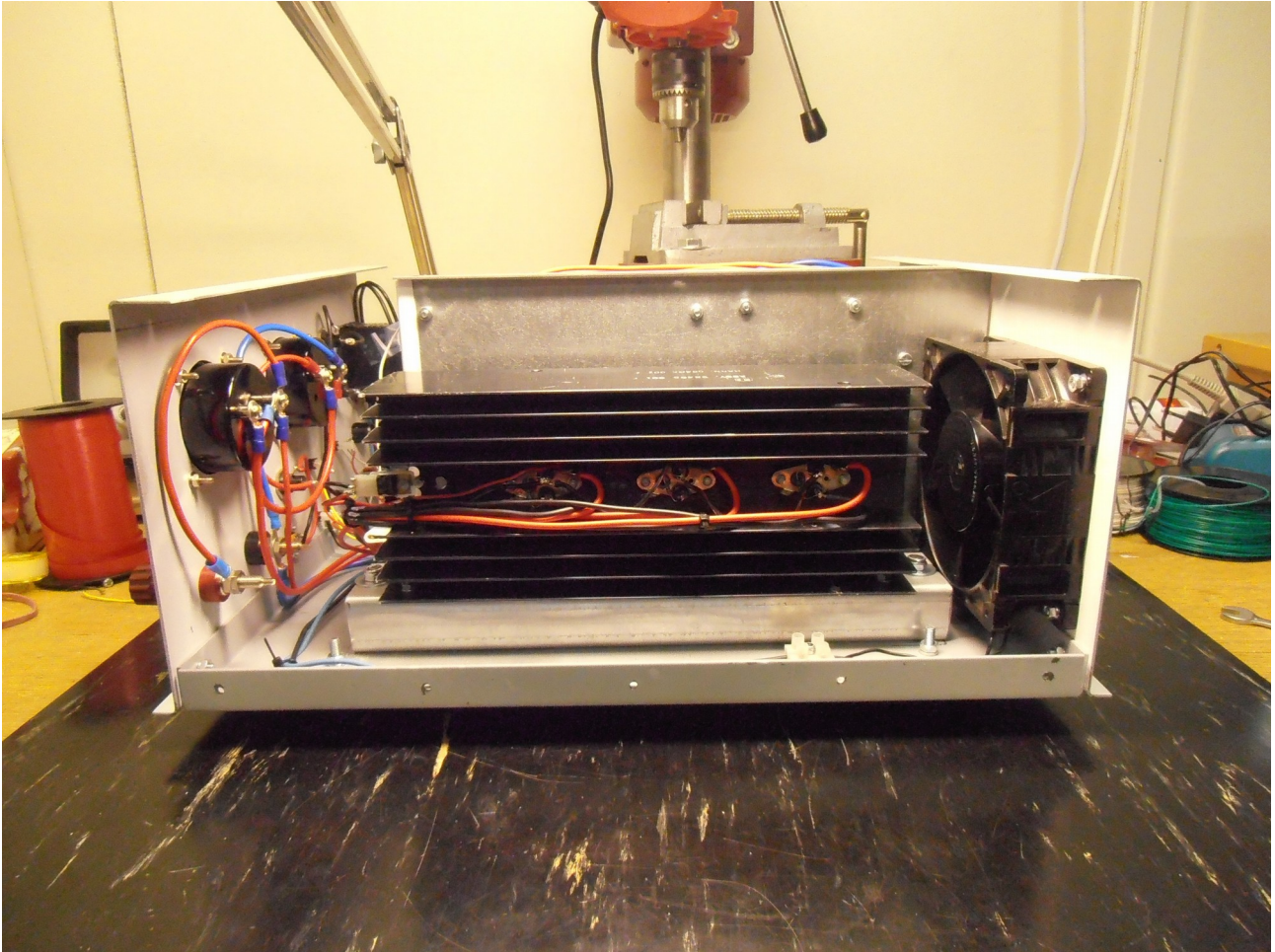
Kuva 2.5 Jännitelähde edestä nähtynä



Kuva 2.6 Jännitelähde takaa



Kuva 2.7 Jännitelähde sisältä



Kuva 2.8 Jännitelähde sisältä tuulettimen puolelta

OH2NFZ Kari Sirén