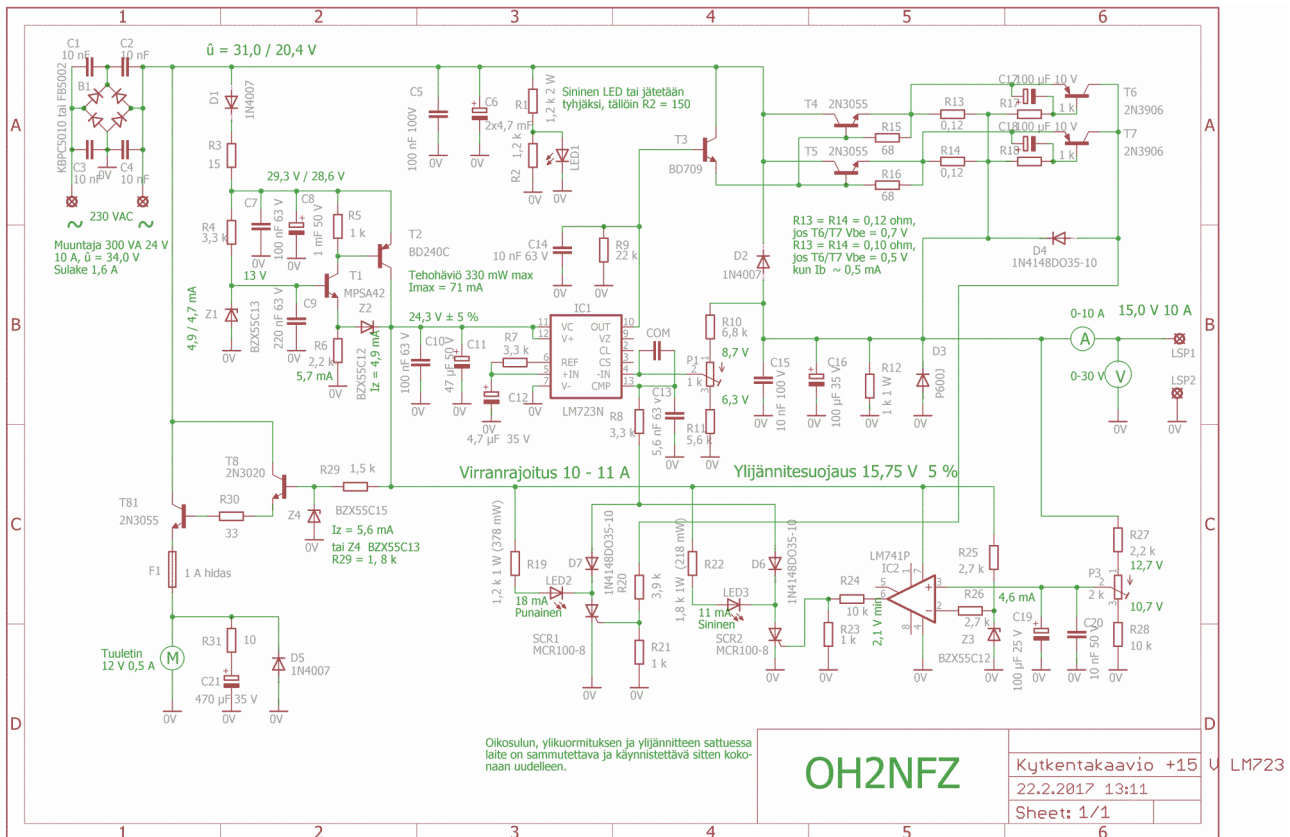


5.1.Jännitelähde + 15 V 10 A



Kuva 5.1.1 KytKentäkaavio + 15 Vbv

Tämä säädin on aivan rutiininomainen tyristoreja (SCR) lukuunottamatta.

Transistorit T1 ja T2 muodostavat jännitelähteen laitteen omia tarpeita varten.

KytKentä reagoi nopeasti kuormituksen muutoksiin, enkä ole havainnut siinä koskaan parasiittivärähtelyä. Diodin D1 ja suotokondensaattorin C8 avulla otetaan verkkojännitteen huipusta virta säätimen tarpeisiin. Koska kuormitus on pieni, aaltoilu on vain luokkaa 0,7 V. Tämän ansiosta zenerin Z1 kautta kulkeva virta pysyy lähestulkoon vakiona ja saadaan hyvälaatuinen säädetty jännite $24,3 \text{ V} \pm 5 \%$. Lisäksi T3:n kannalle saadaan riittävän suuri jännite. Mikropiiri IC1 LM 723 ei vaadi suodatettua jännitettä, mutta parempi näin.

Referenssijännitteenä on käytetty mikropiirin referenssiä täysimääräisenä. Vas-

tus R7 mitoitetaan seuraavasti $R7 \sim (R10 + \frac{1}{2}P1) \parallel (R11 + \frac{1}{2}P1) = 3,3 \text{ kohm}$.

Tällöin tulojen virtojen eron ja niiden ryöminän vaikutus jää mahdollisimman pieneksi.

Taajuuskompensointi hoitui kondensaattorilla C13. Piirikortille on varattu tila toisellekin kompensointikondensaattorille Ccom, mutta sitä en tarvinnut. Vastus R9 ja kondensaattori C14 on kytketty myös loisvärähtelyjen estämiseksi.

Jos em. ei tuota tulosta, voi kokeilla vastuksen 100 ohmia ja kondensaattorin 100 nF sarjakytkentää IC1:n 10 pinnistä maahan.

Vastuksen R8 kautta katkaistaan mikropiirin IC1 ulostulo ja koko jännitelähteen ulostulo päättyy tällöin nollatilaan.

Kondensaattori C16 tasaa kuormitushuippuja. Jos kytkennässä esiintyy loisvärähtelyjä, se kuumenee voimakkaasti. Se purkautuu vastuksen R12 kautta, kun laite sammutetaan ja ulostulo ajetaan alas ilman kuormaa. Vastukset R15 ja R16 ovat tarpeen vain, jos transistorien 2N3055:ien kollektori-kantavuotovirta on niin suuri, että se riittää käynnistämään transistorit. Näin ei ole minulle käynyt koskaan, mutta se on mahdollista varsinkin korkeammilla jännitteillä.

Jos R15 ja R16:tta käytetään (68 ohmia), on R12:n vastusarvoa pienennettävä 270 ohmiin ($P_d = 833 \text{ mW}$, vastus 2 W varmuuden vuoksi). Jos ulostulo ajautuu kuormittamattomana 31 V:iin (kondensaattorien jännite), on käytettävä vieläkin pienempää vastusarvoa. Tehotransistorien T4 ja T5 emittereillä olevat vastukset R13 ja R14 ovat välttämättömiä, sillä ne tasaavat transistorien keskinäistä virtaeroa .

Samalla saadaan karkea virranmittaus ylikuormituksen varalta. Ylikuormitusta vartioivat transistorit T6 ja T7. Koska raja-arvo riippuu tässä kytkennässä kompo-

nenttien ominaisuuksista, se ei ole säädettävissä. Kun piiriä kuormitettiin 10 A:in virralla ja sitä lisättiin vielä 12 ohmin vastuksella, ylikuormitussuoja toimi eli 10 - 11 ampeerilla. On tärkeätä huolehtia komponenttien riittävästä jäähdytyksestä. Diodit D2 ja D3 suojaavat poikkeustilanteissa jännitteiden vääriä napaisuuksilta. D4 on turha (Huomasin nyt.)

Jännitteet jakautuvat piirissä seuraasti:

$15,0 \text{ V (ulostulo)} + 0,7 \text{ V (emitterivastukset R13 ja R14)} + 1,8 \text{ V (V}_{\text{BE}} \text{ 2N3055, } I_{\text{C}} \sim 5 \text{ A}) = 17,5 \text{ V}$

$17,5 \text{ V} + 2,9 \text{ V (V}_{\text{CE}} \text{ BD709)} + 10,6 \text{ V (aaltoilu)} = 31,0 \text{ V} = \text{syöttöjännite. Toisaalta:}$

$17,5 \text{ V} + 0,7 \text{ V (V}_{\text{BE}} \text{ BD 709)} + 3,0 \text{ V (= käyttöjännite - LM 723 :n ulostulo)} = 21,2 \text{ V}$

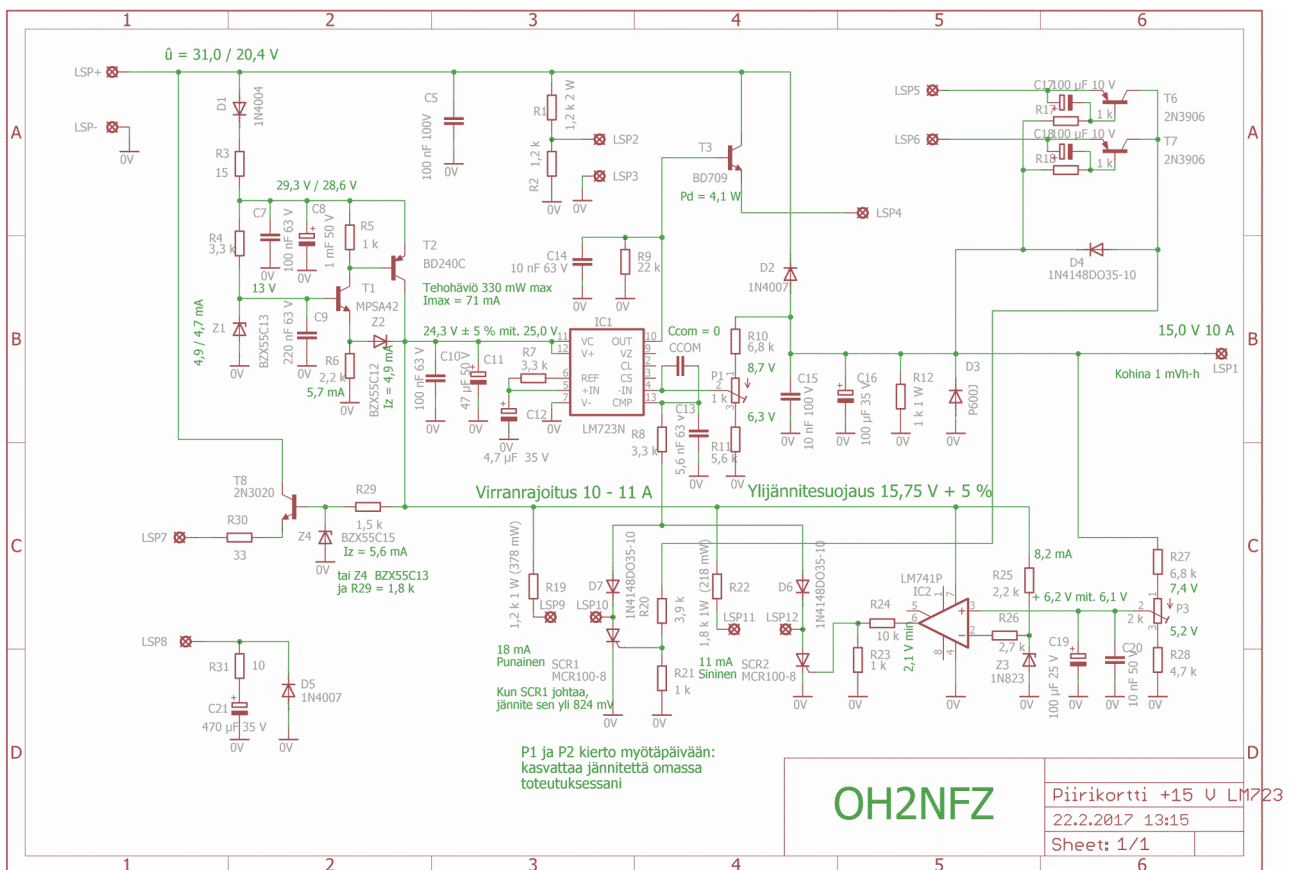
LM 723:n saama käyttöjännite 24,3 V riittää siis oikein hyvin.

Ulostulojännitteen vertailupiirin vertailujännite on aiheellista muodostaa referenssidiodilla Z4 1N823. Näin siksi, että joudutaan käyttämään jännitteenjakajaa vertailussa. Kun halutaan hälytys 0.75 V eli 5 % jännitteenylituksesta, se tarkoittaa jännitejakajan jälkeen 310 mV:ia. Kun otetaan huomioon mikropiirin ottojen jännitero (input offset voltage) ja tulojen virtojen erotus (input offset current) ryömintä lämpötilan funktiona, pelivara ei ole suurensuuri. Voitaisiin tietysti valita parempi mikropiiri tässä suhteessa, mutta pitäisin tätä menettelyä riittävänä. Vaikka syntyisi virhetoiminto, ei siitä seuraa erityistä vahinkoa. Tässäkin tapauksessa tasapainotetaan ottojen vastukset: $R26 \sim (R27 + \frac{1}{2}P3) \parallel (R28 + \frac{1}{2}P3) = 3,3 \text{ kohm}$. Huom. Kaavioihin on pujahtanut virhe: P2:sta ei ole ja p.o. $R26 = 3,3 \text{ k}$ (ei vakava). Kondensaattori C20 estää virhetoimintoja, jos ulostulojännite huojuisi kuormituksen voimakkaiden muutosten seurauksena hetkellisesti.

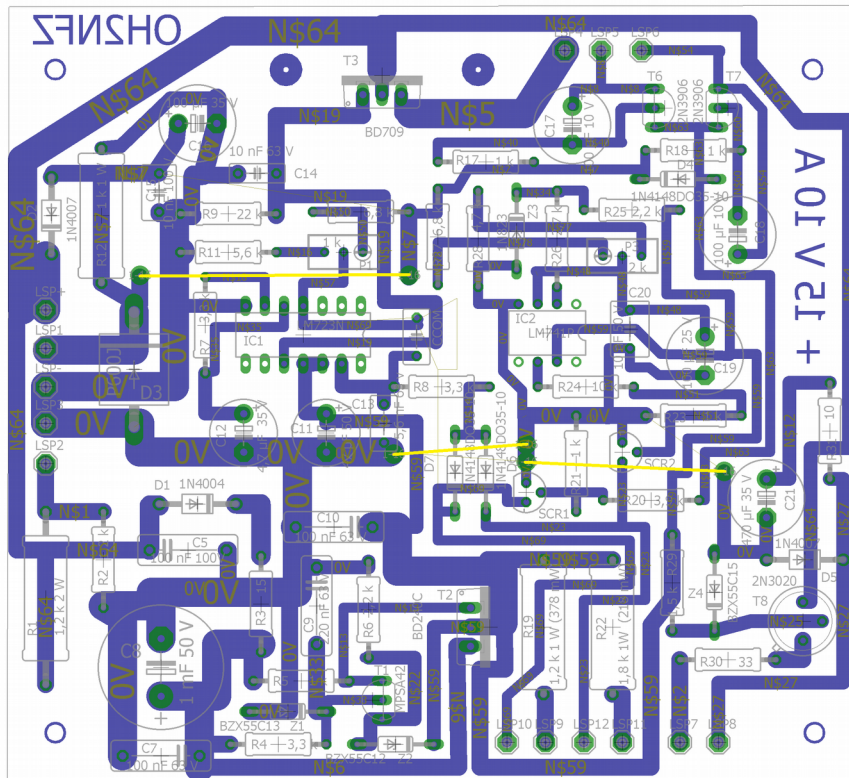
Kuten "lineaariteholähteet"-tekstissä mainitsin, mikropiirin IC2 ulostulon alemmassa

tilassa on varauduttava + 3 V:iin. Jotta tyristori SCR2 ei liipaistuisi sen seurauksena, on tehtävä vastuksista jännitejakaja (R23 ja R24). Sen avulla hilajännite laskee 270 mV:iin, mikä ei varmasti liipaise tyristoria. SCR1:sen hilalla on myös saman kokoinen vastus maahan. Tarkoitus on parantaa kytkennän häiriönkestoa ja se varmistaa se, että SRC1:n hila pysyy nolajännitteisenä normaalioloissa.

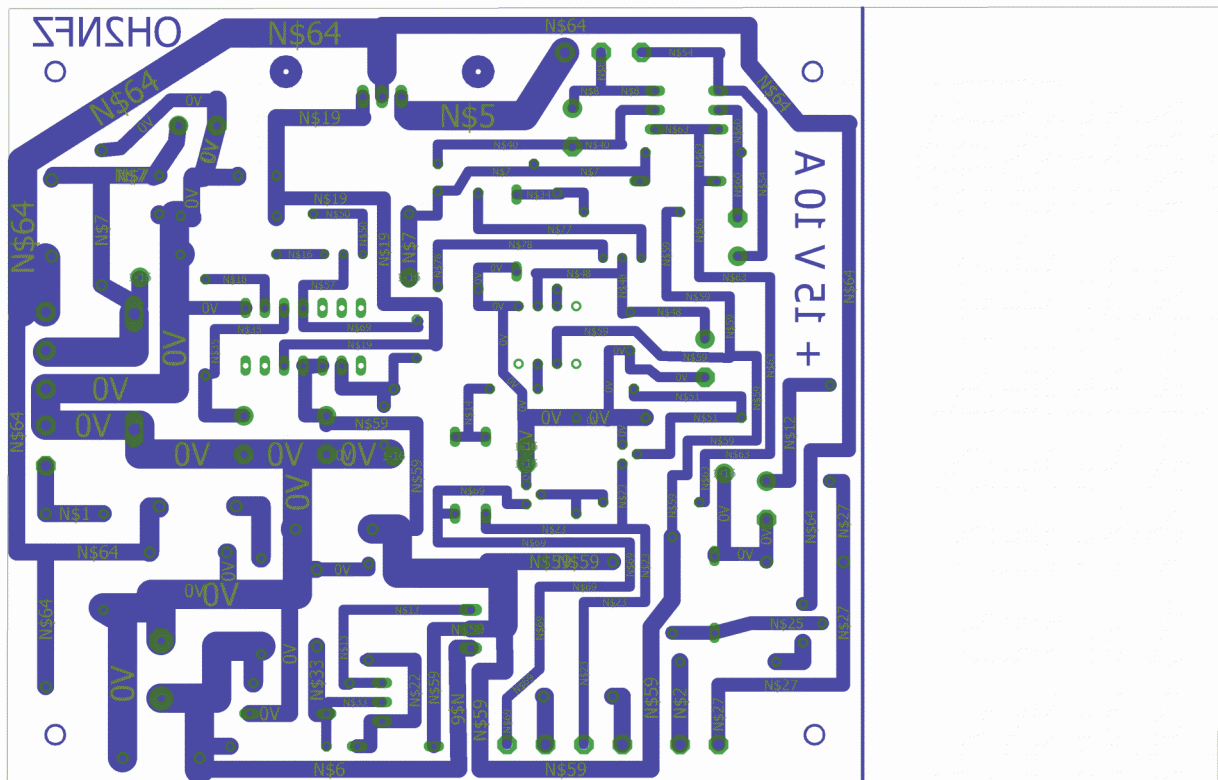
Tuulettimeni pitää aika kovaa melua. Alemmalla jännitteellä ääni on vähän hiljaisempi. Käyttämällä matalampaa syöttöjännitettä ($Z4 V_z = 13 \text{ V}$ $R29 = 1,8 \text{ k}$), melua voidaan hiukan hillitä. Liittimen LSP8 kautta pyritään vaimentamaan tuulettinmoottorin aiheuttamia häiriöitä. Diodi D5 puolestaan johtaa, kun tuuletin sammutetaan. Silloin se toimii generaattorina ja napaisuus on väärä.



Kuva 5.1.2 Pirikortin kytkentäkaavio



Kuva 5.1.3 Komponenttisijoittelu +15 V. Hyppylankoja tuli piirikorttiin vain kolme ja ne on merkitty osasijoittelukuvaan keltaisella.



kuva 5.1.4. Ohjelmointilaite +15 V valotusmaski

5.1.4 Valotusmaski +15 V

Kun automatiikka on ajanut ulostulon nollaan, laite saadaan jälleen toimintakuntoon käynnistämällä se uudelleen.

Transistori T3:n jäähdytysprofiili on tarkoitettu kiinnitettäväksi juottamalla. Siksi piirikortissa on kuparitäplät juotosta varten. Tehotransistorit tarvitsevat oman jäähdytysprofiilinsa.

OH2NFZ Kari Sirén