

Pintaliitoksen tekee helposti - kun tekee oikein!

QRolle rakennusopas

Lyhennetty versio SM0JZT Tilmanin vastaavasta ruotsinkielisestä oppaasta. Luvalla käännetty suomeksi by OH6NT

(Korjaus 4.3.2005 - kelataulukossa L8 pituus, lisäys 2.5, T1,2 ja 3 langan paksuus, oikolukua...)

Valmistelut

Ennen kuin aloittelet tinailun, kannattaa käydä läpi rakennussarjan sisältämät komponentit jotta ne oppii tunnistamaan. Käytä apuna osaluetteloa ja osasijoittelukuvia (löytyvät toisaalta tältä sivustolta).

Muutama hyvä työkalu tarvitaan jotta työ sujuu kimmelluksitta. Hyvä kolvi jossa on tarpeeksi ohut kärki, esim. Weller TCP jossa 0,8 mm pitkä kärki lämpömerkinnällä 8, sekä hyvät pinsetit sekä hyvä luuppi (esim. diaprojektorin linssi) tai suurennuslasi ovat ehdottomia. Apuna voi myös käyttää puutikkua (paikallaanpitoon) tms. itse keksittyä työkalua.



Tässä muutama hyvä työkalu pintaliitostyöhön.

Monet komponenteista ovat pieniä, ja niiden arvot ja merkinnät ovat koodattuja. Osaluettelossa on ohje miten niitä tulkitaan. Jotkut komponentit, mm. kaksoisdiodit BAV70 ja BAV 99 sisältävät kaksi puolijohdetta samassa kuoressa. Siksi kytkentäkaavion komponenttimäärä ei täsmää toimitettujen määrien kanssa.

Joidenkin komponenttien on oltava oikein päin piirikortilla, muuten ne joko tuhoutuvat tai eivät toimi, esimerkiksi elektrolyytti- ja tantaalikondensaattorit sekä puolijohdet.

MOS-FET:tissä BF991 on neljä liitosjohdinta joten se voidaan vahingossa kääntää väärin päin. Yksi johtimista on kuitenkin leveämpi kuin muut, joten olemalla tarkka tämäkin saadaan käännettyä oikein päin. Kaksoisdiodit voi onnistua juottamaan kiinni ylösalaisin jos ei ole tarkka (tarkista luupin avulla). Kaikkien puolijohdeiden kytkentäkuvat ym. tiedot löytyvät Elfa Electronics Oy:n luettelosta tai vastaavasta.

Valmistajasta riippuen IC-piireillä on eri tunnisteet. Usein piirin päädyssä on raita joka kulkee nastasta 1 nastaan 14 tai 16. Toisissa raita on korvattu lovella, tai nasta 1 on merkitty pilkulla. Piirin pitkä reuna on usein yhdeltä puolen loivennettu, tämä on liittimien 1..7 tai 1..8 puoli. Piirien kuvia löytyy mm. Elfan nettiluettelosta (<http://www.elfa.se/fi>) löytyviltä datalehdiltä.

Varsinainen rakentaminen - yleistä

Tärkeintä on olla tarkkana asentaessaan jotain komponenttia. Turha kiire pois, laitetta ei kuitenkaan saa yhdessäillassa valmiiksi.

Tarkista että sinulla on oikea komponentti, että se on oikein päin ja että asennat sen oikeaan paikkaan. Tämä tuntuu varmaan itsestään selvyydeltä, mutta helposti tulee tehtyä virheitä, esimerkiksi vastus juotetaan viereiselle paikalle, koska läheisyydessä ei ole sopivaa viitekohtaa.

Jos juottaa komponentin väärään kohtaan, se voi olla vaikea saada irroitettua. Erityisesti releet ja kosketinrimat ovat ongelmallisia poistaa reikien läpikuparoinnin vuoksi. Myös IC-piirin poistaminen on vaikeaa. Jos virhettä ei huomaa heti, se voi olla vaikea löytää myöhemmin. Tarkista siis kerran vielä.

Rakentamisen järjestys

Ensiksi kannattaa kiinnittää kaikki matalat passiiviset komponentit, kuten vastukset, kondensaattorit ja kuristimet. Sen jälkeen asennetaan puolijohteet, ja viimeiseksi suurimmat ja korkeimmat komponentit kuten isot elkot, releet jne. Jossain vaiheessa kannattaa pitää tauko juottamisessa ja käämiä tarvittavat toroidit ja kela (tai tehdä se ensiksi), josta alempana lisää.

Pintaliitostekniikkaa

Tätä asiaa on varmaan käsitelty julkaisuissa ja verkossakin vaikka kuinka pääljon. Työkalut yllä jo käsiteltiin, joten tässä kuitenkin muutama vinkki joiden avulla onnistumisen mahdollisuudet kasvavat.

Jos et aiemmin ole paljoa tinaillut, kannattaa ehkä harjoitella. Mene lähimpään elektroniikka-kauppaan ja osta muutama pintaliitoskomponentti ja harjoittele vanhalla piirilevyn palasella. tai pura joku elektroniikkaromu, ja harjoittele tämän komponenteilla, jos tuntuu että on tarve.

Sulata ensiksi kolvilla tippa tinaa toiseen komponentin juotoskohtaan piirilevyllä, vain vähän lämmittäen. Aseta komponentti paikalleen merkinnät ylöspäin pinsetillä, niin että yksi liitoskohta on tinatun kohdan päällä. Pitele komponenttia paikallaan pinsetillä tai esim. hammastikulla painamalla, ja lämmitä varovasti tinakohtaa. Tina sulaessa se kiinnittyy komponenttiin ja lukitsee sen paikalleen.

Tarkista vielä kerran että sinulla on oikea komponentti oikein päin ja että komponentti on siististi paikallaan. Sitä voi vielä tarvittaessa varovasti säätää lämmittämällä juotoskohta uudelleen. Kun olet tyytyväinen, juottele muut liittymäkohdat myös varovaisuutta noudattaen.

Juottaminen

Pintaliitoskomponentin juottaminen on helppoa. Tinaa tarvitaan vähän, vain pieni ”pallero” komponentin päässä, ja se on siinä. Ehdottomasti on käytettävä ns. elektroniikkatinaa (Multi-core 60/40 tms) lankana, ja mielellään niin ohuena kuin mahdollista. Silloin sitä ei tule helposti liikaa.

Kaikki juotokset kannattaa tarkistaa luopin avulla. Jos juotosta on lämmittänyt liian vähän, tinapallukka leviää vain komponenttiin, eikä alla olevaan kupariin (joka johtaa hyvin lämpöä pois). Tämä on ns. kylmäjuotos, joka voi joko toimia jonkun aikaa, tai useimmiten ei toimi ollenkaan. Liika lämmittäminen taas höyrystää kaiken tinassa olevan juoksuteaineen, jolloin

tina kiinnittyy huonosti, ja juotoksesta tulee harmaa ja sitkeä. Tinan saa uudellen juoksevaksi lisäämällä pienen määrän uutta tinaa. Hyvä liitos on tasainen, hyvin levinyt ja kiiltävä.

Juotettaessa kannattaa huomioida että tinasta piirilevyille voi kertyä höyrystymätöntä juoksu-tetta, joka voi peittää esim. komponentin merkinnät. Tämän takia kolvin kärki kannattaa pitää puhtaana pyyhkäisemällä se aika ajoin kosteaan rättiin, tai vielä parempi jos on oikea kolvisieni. Kortilla olevan juoksutteen saa poistettua esim. vanupuikolla joka on kostutettu spriihin (Sinol) tai puhdistettuun bensiiniin. Varo ettei liuotinta pääse esim. releisiin tai keloihin, se voi pehmentää muoviosia.

Kelat ja kuristimet

Rakennussarjassa on kymmenen kelaa jotka on käämittävä. Tämän lisäksi sarjassa on neljä HF-muuntajaa. Yksi keloista, L6, käämitään Neosid:in 7F1S-rungolle. Tämä runko on muovia, eikä kestä kovaa lämmittämistä (liitinnastat), joten ole varovainen juottaessasi käämejä nastoihin. Muut kelat ja muuntajat käämitään toroideille.

Toroideja käytetään kolmea eri tyyppiä, nimittäin 4C65 TN 10/6/4 (violetti), T-37-2 (punainen) ja FT-50-A-43 (musta). Violetti toroidi ei kestä kuumuutta, joten käämin päitä ei voi tinata silloin kun ne ovat kiinni rungossa, van käämiä on purettava kierros tai pari tinauksen ajaksi.

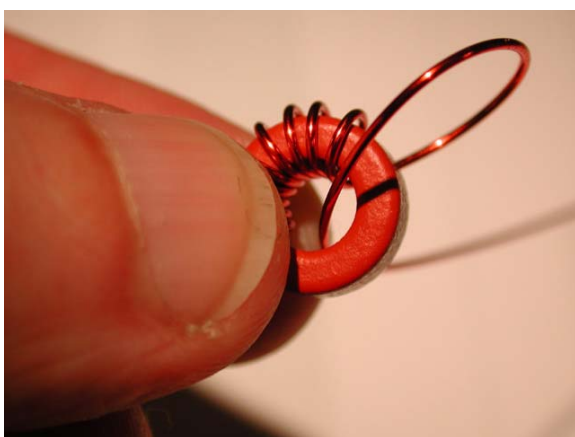
Käämeihin käytetään emalilankaa, jota on nejä eri paksuutta, nimittäin 0,2 mm, 0,3 mm (kahta väriä), 0,4 mm ja 0,6 mm. Nämä ovat juotettavia lankoja, ts. kolvi sulattaa eristelakan, ja käämien päät kannattaa tinata ennen asennusta piirilevyille (ks. kuva).



Eristeen poisto käämilangasta

Sulata kolvin päähän tippa tinaa, ja lämmitä. Sulanut eriste poistuu samalla kun liikttelet kolvia edestakaisin tinataksesi langan. Puhdista kolvi tarvittaessa.

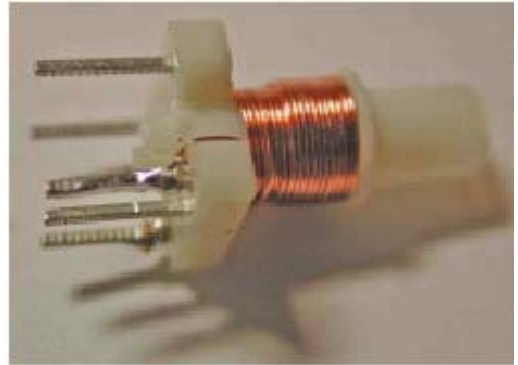
Toroidien käämiminen - yleistä



Toroidien käämiminen ei oikeastaan ole vaikeaa - jos tekee oikein. Pitele rengasta sormilla kiinteällä otteella, ja pujota lanka renkaan läpi. Kierrokset lasketaan niin että aina kun lanka menee reiän läpi, se lasketaan kierrokseksi. Kiristä mielellään lanka pihdillä joka kierroksen jälkeen jotta se painautuu tiukasti rengasta vasten.

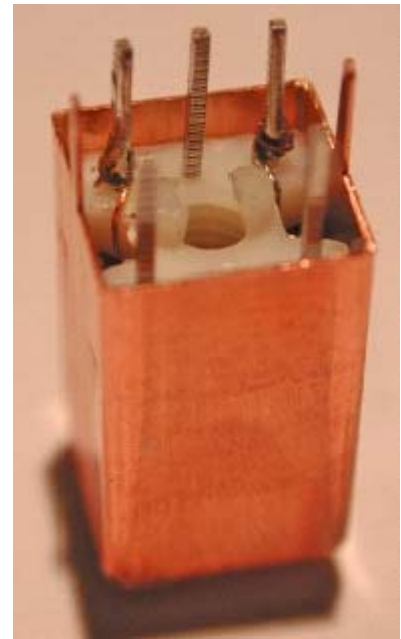
Kelat

Kela L6 (oikealla) käämitään siis muovirungolle joka kestää huonosti kolvin lämpöä. Katsele ison piirikortin alapuolelta mitkä rungon nastat tulevat käyttöön. Tinaa 0,2 mm langan pää, ja kierrä se yhden nastan ympäri. Tinaa pää kiinni, mutta nopeasti että runko ei sula. Käämi 30 kierrosta kahteen kerrokseen ja katkaise lanka sopivasti niin että se ylettyy toisen nastan ympäri. Pura käämiä pari kierrosta, ja tinaa langan pää. Käämi irrotettut kierrokset takaisin, kierrä tinattu langanpää nastaan ja juota kiinni. Leikka mahd. ylimääräinen lanka pois jotta se ei kosketa kelapurkkia ja aiheuta oikosulkua kun runko painetaan purkkiin.



L6

Pujota sydänhylsy kelaan ja kiinitä se liimalla, vahalla tai steeriinilla. Se ei saa olla irrallaan purkissa. Paina runko sydämiin kelapurkkiin, ja tarkista että se tulee ulos purkin päältä. Kierrä virityssydän paikalleen runkoon.



Kelataulukko:

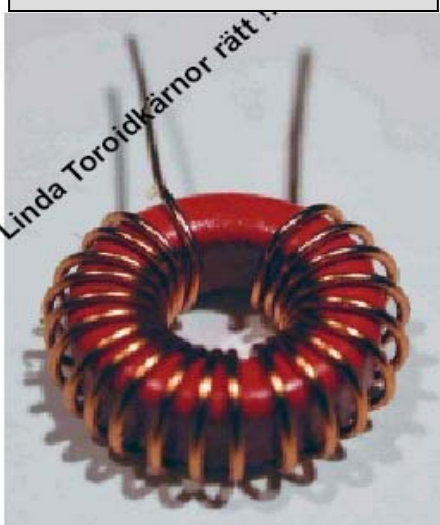
- L1: Violetti, lanka 0,4 mm, pituus 45 cm, 25 kierrosta
- L2: = L1
- L3: Punainen, lanka 0,4 mm, pituus 32 cm, 22 kierrosta
- L4: = L3
- L5: = L3
- L6: Käämitään purkkiin rungolle, ks. yllä, lanka 0,2 mm
- L7: Violetti, lanka 0,4 mm, pituus 19 cm, 10 kierrosta
- L8: Punainen, lanka 0,4 mm, pituus 29 cm, 20 kierrosta
- L9: =L3
- L10: Punainen, lanka 0,4 mm pituus 18 cm, 11 kierrosta

Muut yhdeksän kelaa käämitään toroideille, joille siis tulee vain yksi käämi. Lankana käytetään 0,4 mm lankaa. Toroidit asennetaan piirikortille pystyyn ja kiinni piirikorttiin. Parhaan mekaanisen kestävyuden saavuttamiseksi langat pujotetaan suoraan piirilevyn reikiin. Tämä tarkoittaa että esim. 22 kierrosken kelassa oikeastaan on $21 \frac{3}{4}$ kierrosta.

Lankojen päät kannattaa tinata melkein toroidiin asti. Huomioi että violetit toroidit kestävät lämpöä huonosti, siksi käämiä täytyy purkaa kierros - pari kummastakin päästä tinauksen ja eristeenpoiston ajaksi.

Käämi tasiasesti jakaen kierrokset koko rungolle symmetrisesti. Älä anna langan risteillä. Tarkasta käämimissuunta piirilevyn asennusreikien sijainnista. Huomioi erityisesti käämin suunta, sillä se on tärkeä jotta kela saadaan asennettua oikein piirilevylle. Tässä kannattaa olla tarkkana, jotta välttyy myöhemmin vianhakemiselta, joka voi olla työläs.

Käämi toroidit oikein!!!



Kuvassa kela L5-1 valmiiksi käämittynä.
Kelassa on 22 kierrosta lankaa - laske vaikka itse.

Toroidimuuntajat T1, T2 ja T3

Nämä HF-muuntajat ovat samanlaisia. Näissä käytetään violetta toroidia ja ne valmistetaan seuraavasti:

Leikkaa 26 cm pätkä ruskeaa **0,3 mm** ja kaksi 26 cm pätkää vihreää **0,3 mm** lankaa. Ota yksi vihreä ja yksi ruskea lanka, puhdistaa yhdet päät lakasta ja kierrä nämä päät toisiinsa samansuuntaisesti ja tinaa. Käämi näitä yhdessä rinnakkain (bifilaarisesti) 15 kierrosta violetille toroidille jakaen kierrokset symmetrisesti koko toroidin kehälle.

Nämä kaksi lankaa siis ovat käytännössä kytkettynä sarjaan (katso piirikaaviosta ja tarkasta). Ylempässä kuvassa oikealla ensimmäinen käämi on valmiina.

Tämän jälkeen ota kolmas (vihreä) lanka, puhdistaa pää, ja tinaa se. Käämi toroidille 15 kierrosta jo olemassa olevien lankojen väliin, aloittaen vastakkaiselta puolelta, mutta samaan suuntaan. Älä anna lankojen risteillä.

Valmiit toroidit asennetaan makuulle piirikortille. Varmista vielä että ensimmäisen käämin bifilaarisesti käämitty lankapari tosiaan on kytketty sarjaan.

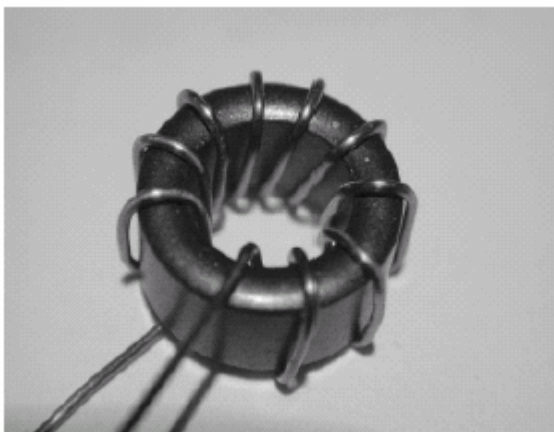
Alemmassa kuvassa oikealla valmis HF-muuntaja.



Muuntaja T1 (T2, T3) ensiö käämittynä



Valmis muuntaja T1 (T2, T3)

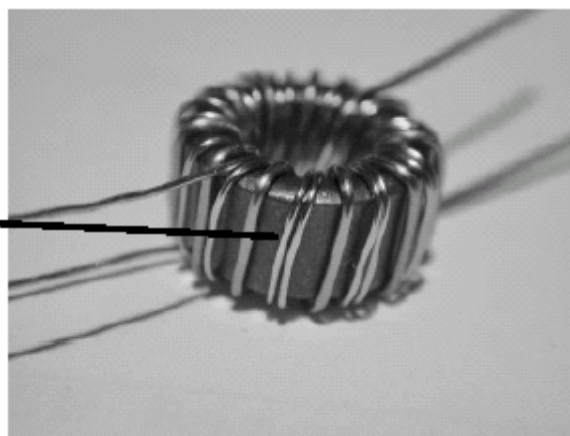


Käämi 10 kierrosta 0,6 mm langalla jakaen kierrokset tasan toroidin kehälle. Tasoita esim. puutikulla.

Toroidimuuntaja T4:n käämitään mustalle leveälle toroidille. Käytä ensiön käämintään 0,6 mm emalilankaa ja käämi 10 kierrosta. Jaa kierrokset symmetrisesti rungon ympäri. Painele lankaa niin että kierrokset ovat mahdollisimman tiiviisti rungolla.

Toisiokäämi käämitään 0,4 mm langalla jota kuluu n. 45 cm. Aloita ensiökäämin vastakkaiselta puolelta ja käämi samaan suuntaan kuin ensiökäämi sijoittaen tämä lanka ensiökierrosten väliin. Koska toisiolle tulee 20 kierrosta, käämintää jatketaan kaksi kierrosta toroidin ympäri.

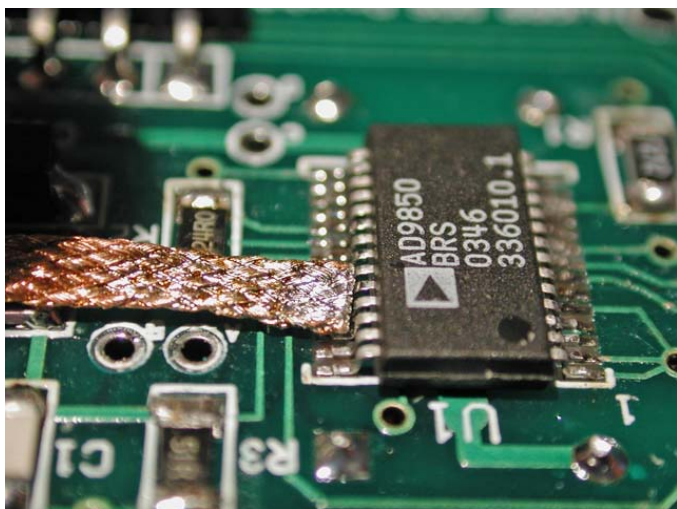
Huomaa kahdet ohuemman langan kierrokset paksumman käämin väleissä.



Valmis muuntaja T4

Tämäkin muuntaja asennetaan piirikortille makuulle. On hyvin tärkeää että paksummalla langalla käämitty 10 kierroksen käämi kytketään päätetransistoriin päin, ja ohuemmalla käämitty 20 kierroksen käämi kytketään yliaalto-suodattimeen päin. Tämä muuntajan tehtävänä on nostaa impedanssia antenniin päin.

Jos tulee virheitä...



Jos komponentin tarvitsee irroittaa uudelleen se voi olla hankalaa. Kätevintä on käyttää uutta puhdasta tinamusukkaa, ja poistaa ensin ylimääräinen tina. Sen jälkeen voi varovasti esim. parsinneulalla nostaa yhtä nastaa kerrallaan samalla lämmittämällä. Jos käyttää likaa voimaa, kuparifolio nousee piirilevyltä nastan mukana, samoin jos lämmittää liikaa...

Tämänkin piirin koko pituus on vain 1 cm, ja jalkoja 14 kpl/sivu... Onneksi sarjassa ei ole tällaisia.

Paljon onnea ja kivoja hetkiä rakentelun parissa. Ja sen jälkeen eikun workkimaan...