

### 3. SÄHKÖTYSOHJE. RAKENNUSSARJA MINISIREENI 007 ja SUMMERIN RAKENTAMINEN

Ohje 08.2009 – Suomen Radioamatööriliitto (SRAL) ry / Timo Kiiski, OH1TH/OH5TA

*Tämän ohjeen tarkoitus on rakennussarjan 007 muuttaminen morsesummeriksi ja osien asentaminen koteloon toimivaksi laitteeksi. Tämä summeri toimii sekä kuulokkeilla että kovaäänisellä. On eduksi, jos rakentelusta tietävä henkilö on avustamassa pulmissa, joita saattaa esiintyä varsinkin ensimmäistä rakennussarjaa koottaessa. Rakentaminen onnistuu kyllä omatoimisesti, jos lukee ja selvittää ohjeet itselleen tarkasti eikä kiirehdi turhaan. Mukaan on liitetty myös perusohjeet sähkötyksestä.*

Lue ensin tarkoin kaikki ohjeet alusta loppuun!

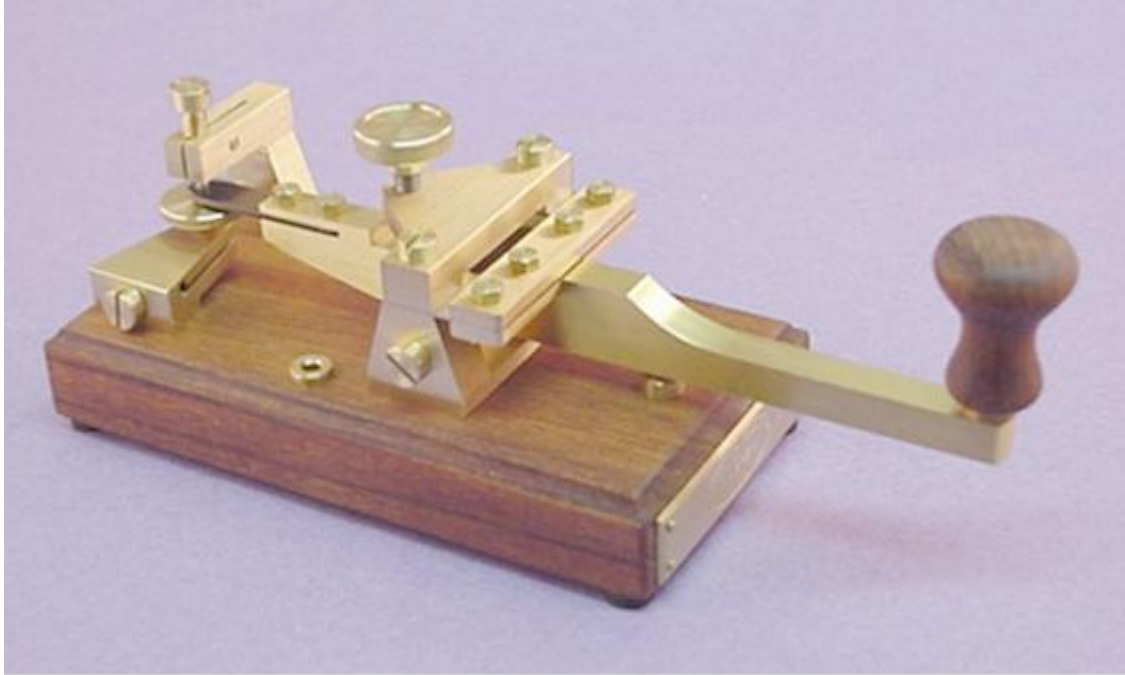
#### SISÄLTÖ

- 3.1. Tärkeimmät työkalut - huomioitavaa
- 3.2. Summerin rakentaminen – kytkennän 007 muutokset
  - 3.2.1. Oskillaattorit
  - 3.2.2. Virtalähde
- 3.3. Muutostyöt
  - 3.3.1. Oskillaattorin T2-T3 taajuuden muutos
  - 3.3.2. Äänen voimakkuuden asettaminen ja säätö
  - 3.3.3. Morseavainnus ja kuulokekuuntelu
  - 3.3.4. Kotelon liitännät
- 3.4. Rakenteluvinkkejä
  - 3.4.1. Piirilevy ja muut osat
  - 3.4.2. Kotelo
  - 3.4.3. Pienet porat
  - 3.4.4. Vahingon sattuessa
- Liite Morsemerkit ja tavausaakkoset

#### 3.1. TÄRKEIMMÄT TYÖKALUT - HUOMIOITAVAA

Työkaluiksi tarvitaan seuraavat välineet, joiden laatu voi tämän rakennussarjan rakentamisessa olla muukin, kuin seuraavassa kerrottu.

- Porakone tarvitaan piirilevyjen ja kotelon porausta varten. Se voi olla pieni pyörítettävä **käsipora tai sähkökäyttöinen porakone**, mielellään telineessä. Molemmat porakoneet ovat hyvään tarpeeseen. Lisäksi hankitaan **metalliporia** kokoluokassa 1-10 mm, 0,5 mm:n välein. Voit myös hankkia alkuun esim. 1 mm:n 10 poran sarjan. Jäljempänä on vinkki niiden vahventamiseksi.
- Komponentit juotetaan paikoilleen **20 – 50 W:n juottimella**. Juottamiseen tarvitaan **juotos tinalankaa**, jonka paksuus on 0,8 mm tai 1 mm. **Ole huolellinen juottimen käytössä, ettet polta itseäsi tai jotakin muuta.**
- Juotostyössä kehittyvät höyryt ovat epäterveellisiä, joten **huolehdi riittävästä tuuletuksesta.**
- Eri työvaiheissa ovat hyväksi avuksi **kärkipihdit** sekä **sivuleikkurit**, joita löytyy pienikokoisena elektroniikkatöihin.
- **Puukko** on hyvä apuväline monessa työvaiheessa. Sillä voi puhdistaa liitoskohtia, kuoria johdon päät (tai hankkia erityiset kuorimapihdit). Reikiä voi tarvittaessa kevyesti suurentaa tai tasoitella puukolla. Kuten teräaseella yleensä, on oltava varovainen ja vältettävä omaan suuntaan tapahtuvia puukon liikkeitä.
- Jos hankit digitaalisen **yleismittarin**, sillä voi tarkistaa esim. juotokset, kytkennän johdotukset ja vastusten suuruuden, jopa transistorin tai diodin kunnon, ehkä muitakin komponentteja. Mittari ei ole alkuun välttämätön, mutta suositeltava ja hyvä apuväline.



"Swedish Key" on korkealuokkainen ammattitason sähkötyökalu. Tässä se on ruotsalaisena alkuperäisversiona, jota ei enää valmisteta. Laatuavaimien valmistajia kyllä edelleen löytyy. Avaimen varsi tekee ylösalaista liikettä käden - ranteen heilahduksen tahdissa, josta seuraa, että sitä monesti nimitetään "pumpuksi". Laadukas sähkötyökalu on kieltämättä "kallis", mutta se on käsityötä ja kuten sanotaan "hintansa väärä".

## 3.2. SUMMERIN RAKENTAMINEN – KYTKENNÄN 007 MUUTOKSET

### 3.2.1. Oskillaattorit

Katso myös sarjan 007 oma ohje! Sarja 007 sisältää 2 oskillaattoria, joista T1 on vaihesiirto-oskillaattori. Sitä ei kytkennässä tarvita, joten sen komponentit C1, C2, C3, R1, R2, R3 ja T1 jätetään kytkemättä. Samalla saadaan muutama varaosa. Oheinen kytkentäkaavio ei sisällä näitä osia.

Toinen oskillaattori T2 – T3 on ns. sakara-aalto oskillaattori, josta käytetään myös nimeä multivibraattori. Emme puutu sakara-aallon ominaisuuksiin, jonka muoto on nähtävissä oskilloskoopilla. Sen taajuus annetuilla alkuperäisillä komponenttiarvoilla on noin 1000 Hz.

### 3.2.2. Virtalähde

Tässä rakennussarjassa käytetään virtalähdettä = paristoa, jonka jännite on 9 voltia. Sen jännite on tasajännitettä. Jännite on niin pieni, ettei se aiheuta mitään vaaraa ympäristölle. **Tarkista hyvin huolellisesti, että 9 V "neppari" pariston napaisuus on kytkennässä oikea.** Siis johtimen + (punainen) ja – navat tulevat piirilevyille oikein päin ja **erityisesti, kun kytket pariston liittimeensä.** Paristoa kytkettäessä on kytkin K asetettava "pois" asentoon. Jos yrität käyttää laitetta kun paristo on väärin päin, transistorit voivat tuhoutua ja samalla paristo voi myös heikentyä voimakkaasta virran purkauksesta. Mikäli haluat käyttää suurempitehoista virtalähdettä, joka kestää kauemmin, se voidaan tehdä 4 x UM3 (AA) paristopitimellä ja vastaavalla määrällä 1,5 V (AA) paristoja. Nimellisjännite on silloin pienempi, 6 V. Jos halutaan käyttää 6 x UM3 paristoja, paristokotelon suuruuden vuoksi muiden osien sijoittelu on tehtävä uudelleen. Tämä 6 V tai 9 V virtalähdemuutos on suositeltava, jos aiot käyttää

summeria paljon kovaäänisellä. Toinen mahdollisuus välttää paristonvaihtoa on käyttää 9 V paristoa vastaavaa akkuparistoa, joka vaatii latauslaitteen. Summeri muutoksessa painonappikytkin K korvataan vipukytkimellä K. Sarjan mukana oleva painonappikytkin siirretään summerin avainnukseen merkinnällä KP. Summeri toimii vielä 3 V jännitteellä, tosin äänenvoimakkuus selvästi pienenee.

### 3.3. MUUTOSTYÖT

#### 3.3.1. Oskillaattorin T2-T3 taajuuden muutos

Summerissa tarvitsemme kuuloalueella toimivaa oskillaattoria. Summeria varten valitsemme taajuusalueesta mahdollisimman miellyttävän taajuuden kuunnella. 1000 Hz kuulostaa kimeältä. Taajuudeksi voidaan valita noin 600 - 700 Hz. Oskillaattorin T2 – T3 taajuutta voidaan säätää komponenteilla C4 – C5 tai R6 – R7. Näiden komponenttien sekä R4 suurentaminen laskee taajuutta ja pienentäminen nostaa taajuutta. Rakennussarjaan hankitaan lisäksi toiset vastukset R6 – R7, suuruudeltaan 22 kΩ = 22 000 ohmia. Eräs keino muuttaa taajuutta on oikosulkea R4. Tähän voidaan laittaa kytkin oikosulkemaan R4 tai "hienommin" R4 2,2 kΩ potentiometri, jolloin saadaan äänenvärin säätö. Voit kokeilla eri vastuksilla esim. siten, että tinaat ne kevyesti langan päistään lankoja lyhentämättä suoraan "täppeihin". Muutostyön komponentit on listattu jäljempänä.

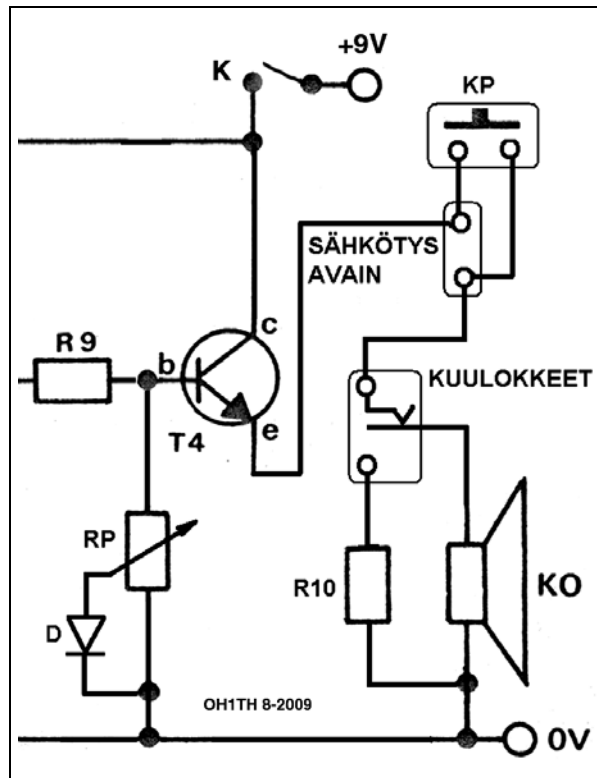
Parempi keino on tinata ensin liitoskohtiin lyhyet, noin 3 – 5 cm väliaikaiset johtimet, joiden päihin kondensaattorit tinataan. Näin ei rasiteta "täppien" liitospintoja useilla juotoksilla, kun vaihtelemme vastuksia. Toinen, suositeltava mahdollisuus on hankkia ns. juotostorneja, joihin komponentin johdin kiinnitetään juottamalla. Juotostornit voidaan tehdä kuparijohtimesta (läpimitta 1 mm.) itsekin.

Voit verrata tulosta alkuperäisten vastusten (15 kΩ) kanssa, jotka juotat väliaikaisesti kytkentään samalla tavalla. Lopuksi juotat sitten ne vastukset asennettuna paikoilleen, joilla summerin ääni kuulostaa paremmalta.

#### 3.3.2. Äänen voimakkuuden asettaminen ja säätö

Koska morsesummeriksi muutettava rakennussarja 007 toimii alkuaan sireeninä pienen kovaäänisen avulla, sen äänenvoimakkuus summerina on turhan suuri. Transistori T4 kuluttaa suurella voimakkuudella runsaasti virtaa, ja paristo tyhjenee pian. Mittausten mukaan, kun R9 = alkuperäinen 1 kΩ (kilo-ohmia = 1000 ohmia), koko laitteen virrankulutus kovaäänisellä on 85 mA (milliampeeria = 0,085 ampeeria). Se on pienelle 9 V paristolle paljon, ja aiheuttaa käytössä sen tyhjenemisen lyhyessä ajassa. Virrat voit itse yleismittarilla mitata. R9 arvoksi muutetaan 22 kΩ, ja lisätään säätöpotentiometri RP 10 kΩ. Nämä yhdessä määräävät äänenvoimakkuuden maksimin ja vaikuttavat samalla virran kulutukseen.

Koska kytkentälevyyn ei haluta muutoksia, potentiometrin RP kytkentä on normaalista poikkeava. Potentiometrin kytkentäpiikkeihin lisätään kuvan mukainen diodi D. Jätä sen johtimiin n. 15 mm. pituutta. Diodin katodi, eli viivapää on komponentissa myös viivalla merkitty. Kun transistori on "auki" eli T4 kollektori – emitterivirta kulkevat, tarvitaan NPN – transistorin kannan ja emitterin väliseksi jännitteeksi noin + 0,7 V. Diodin ns. kynnysjännite on virtapiirissä suunnilleen tuo 0,7 Vdc. Jos potentiometri on käännetty sellaiseen asentoon, että sen keskiliuku on transistorin kannan puolella, se aiheuttaa kannan jännitteen putoamisen 0 – volttiin. Tämä tilanne aiheuttaisi sen, että potentiometrissä olisi runsaasti säätöaluetta, jossa transistori T4 ei toimi. Diodi D tekee sen, että kun potentiometrin liuku on yläasennossa yhteydessä transistorin kantaan b, kantajännite on vielä 0,27 Vdc. Lisäksi T4 kannalle tulee multivibraattorin vaihtojännitettä (ac), joka "aukoo" sitä. Jännitteiden (ac + dc) muutoksen suuruus tässä pisteessä määräytyy diodin kynnysjännitteestä sekä RP 10 kΩ potentiometrin yhteisvaikutuksesta. Äänen voimakkuuden potentiometri RP säätöalue laajenee.



**Muutos kytkentäkaavio: kovaäänisen ja kuulokkeiden äänen voimakkuutta perus säädetään suurentamalla vastusta R9 (22 kO, punainen – punainen - oranssi), ja kytkemällä äänen voimakkuuden potentiometri RP 10 kO + diodi D kytkentään. Kuvassa on myös uusi T4 emitteri kytkentäpiiri, R10 = 1 kO = kuulokkeiden sarjavastus. Piirin johdotus esiintyy toisaalla.**

### 3.3.3. Morseavainnus ja kuulokekuuntelu

Nämä kaksi asiaa ratkaistaan yhdessä muuttamalla transistorin T4 emitterin kytkentää. Kovaääninen jää emitteripiiriin (e), mutta alkuperäisestä poikkeavalla tavalla. Sähkötyösavainta varten T4 emitteripiiriin kytketään mono runkoliitin ja sen kanssa sarjaan kuuloke stereo runkoliitin. Sähkötyösavaimella avainnustapahtuu T4 emitterillä monoliittimen kautta. Kun T4 emitteri on avoin, piiri ei toimi. Toiminta-, ja avainnuskokeiluja varten rakennussarjassa oleva painonappikytkin on kytketty mono runkoliittimen rinnalle.

Kun kuulokkeet eivät ole kytketty, stereo runkoliittimessä oleva kontakti yhdistää kovaäänisen emitteripiiriin ja toimintaan. Jos kuulokkeiden plugi työnnetään stereo runkoliittimeen, kovaääninen kytketty samalla pois. Stereo runkoliittimessä oleva 1 kO vastus R10 kytketään runkoliittimen ja kovaäänisen (0) johtimen navan väliin. Siksi stereoliitin on kotelossa lähinnä kovaäänistä. Kytkennästä ylimääräiseksi jäävä 1 kO vastus sopii tarkoitukseen, mutta tarpeen vaatiessa vastuksen arvoa voi helposti suurentaa tai pienentää. Stereo kuulokkeen puoliskot kytketään runkoliittimessä rinnan. Yleismittari on hyvä apu liittimien napojen ja liitäntöjen selvittämisessä. Merkitse liittimet, jotta sähkötyösavain ja kuulokkeet tulevat oikeisiin runkoliittimiin!

Kun käytetään kovaääniskuuntelua, täydellä äänenvoimakkuudella virran kulutus on muutoksen jälkeen avainnustaessa 32 mA, ja avaintamattomana 3,5 mA. Kuulokekuuntelussa virran kulutus on avaintamattomana sama, ja avainnustaessa täydellä äänenvoimakkuudella 4,3 mA. 9V pienoispäristolla kytkentä soveltuu kuulokekuuntelua varten.



**007 summeri kotelossa FB04. Koteloon saadaan myös helposti lisäliitännöitä tarpeen mukaan. Summereissa on morseavainnus joko keskellä olevalla painokytkimellä, tai 6,3 mm:n runko monoliittimen kautta. Summerissa on kovaäänisen lisäksi kuulokeliitäntä 6,3 mm stereoliittimen kautta. Voimakkuussäätö ja virtakytkin ovat oikealla sivulla. Kuva: OH1TH.**

### **3.3.4. Kotelon liitännät**

Lopputulos on muutosten jälkeen noin 650 Hz:llä toimiva summeri, jonka morsemerkkejä voit kokeilumielessä kehittää painonappi kytkimellä KP. Painonappi ei ole hyvä väline morsemerkkien lähettämistä varten. Sähkötysavain on laite, jolla morsemerkkejä lähetetään käsivaraisesti ja sellaisen voit hankkia. Sähkötysavain liitetään summeriin mono runkoliittimellä, johon sopii sähkötysavaimen johdossa oleva 6,3 mm. plugiliitin. Se on mekaanisesti tukeva ja sellainen on tarvittaessa syytä hankkia. Muitakin liittintyyppäjä voi avainnuksessa tietysti käyttää, mutta niiden käytöstä on hyvä päättää ennen rakentamista. Johtojen napaisuudella ei ole väliä, kunhan oikeat liittimen navat kytketään vastaaviin napoihin. Sähkötysavaimen voit hankkia esim. Suomen Radioamatööriliiton yhteydessä toimivasta SRAT Oy:stä. Kouluelektronikka Oy ([www.kouluelektronikka.fi](http://www.kouluelektronikka.fi)) toimittaa tarvittavia kytkennän osia.

## **3.4. RAKENTELUVINKKEJÄ**

### **3.4.1. Piirilevy ja muut osat**

Piirilevy rei'itetään 1 mm poralla, sen osat asetetaan paikoilleen, juotetaan kiinni ja ylimäärä johtimet katkotaan. Sitten kytketään avainnuusliitin, kovaääninen/kuulokeliitin, paristoliitin ja virta vipukytkin K

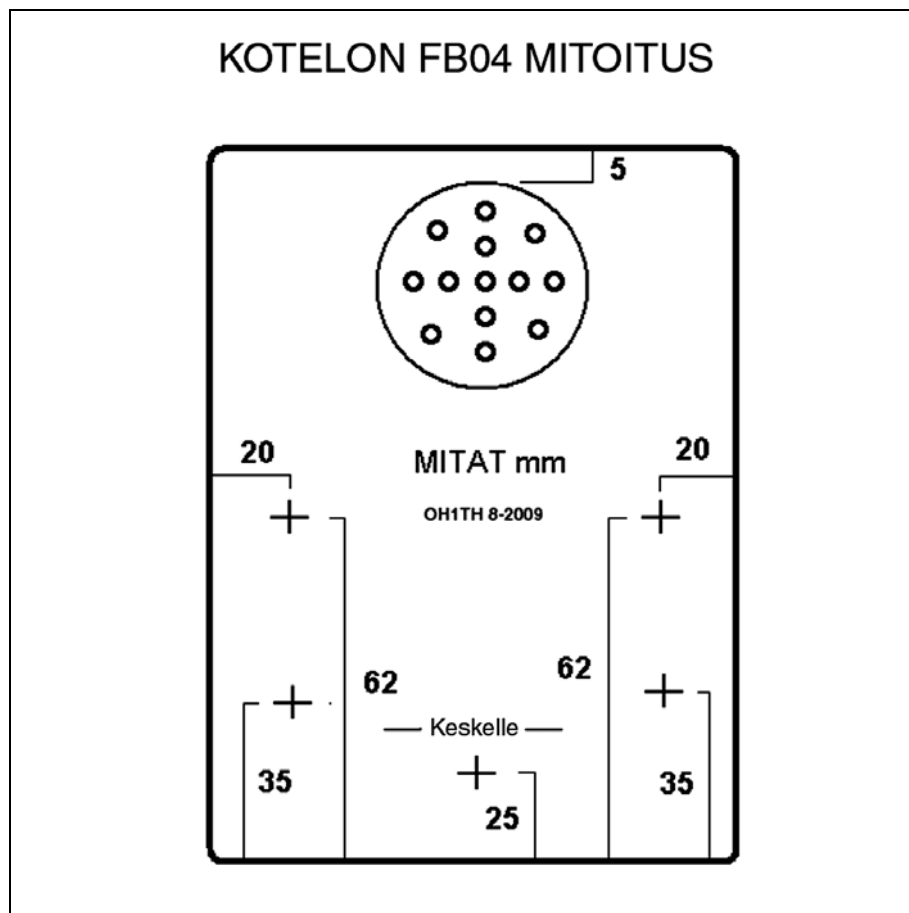
johtimilla kytkentälevyyn. Sarjan mukana tuleva johto on melko lyhyt, joten on hyvä hankkia monisäikeistä eristettyä johdinta vaikkapa parin metrin lisäpätkä. Johdin saa olla hieman paksumpaa, mutta samanvahvuinenkin kelpaa. Kun piirilevyyn tulevat johtimet tehdään 18 cm pitkiiksi, laite voidaan avata hyvin kahteen osaan. Summeria on syytä kokeilla jo ilman koteloa, kun kaikki johdotukset ja osat ovat paikoillaan. Sitten osat sijoitetaan koteloon ja kokeillaan toiminta uudelleen. Lisäosat voit hankkia samalla, kun hankit rakennussarja 007 + kytkentälevyn. Varmista, että mono- ja stereoliittimiin löytyy vastaavat plugi liittimet ja tilaa nekin tarvittaessa.

#### Hankitaan lisäosat:

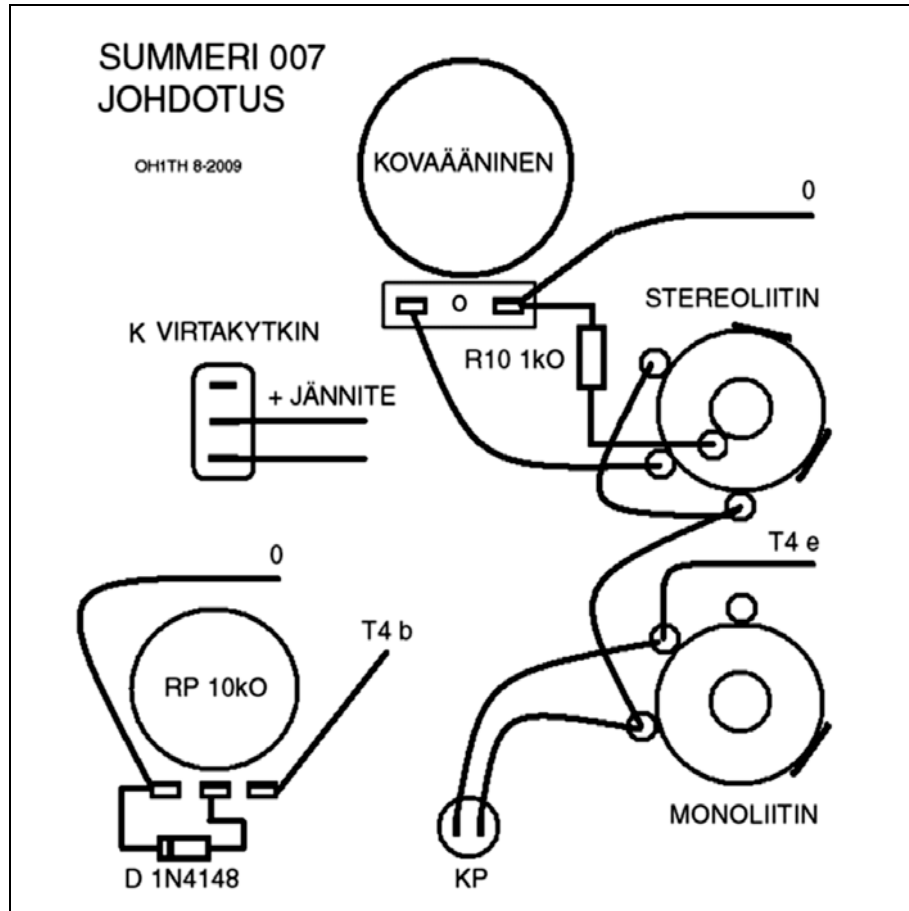
Kotelo FB04 tai vastaava (6401 514).  
Vipukytkin (5211 120).  
Mono runkoliitin, jakki 6,3 mm.  
Stereo runkoliitin, jakki 6,3 mm.  
Potentiometri, 10 kΩ, logaritminen (2707 103).  
Nuppi, esim. 14 mm. (6600 140).  
Diodi 1N4148 (tai vastaava piidiodi).  
Vastus 22 kΩ/0,25 W 3 kpl.  
Johtoa KJ 2 m. (5100 152).

### 3.4.2. Kotelo

Vasta kotelointi tekee laitteesta kätevän käyttää ja kuljetettavan. Hyvin tehty ja kalustettu kotelo on jopa hyvän näköinen ja osoittaa tekijänsä taitoa. Muovikotelo tyypiltään FB04/Kouluelektronikka on riittävän iso (89x134x45 mm) myös esitettyjä muutoksia varten. Muovi on helpompaa käsitellä kuin metalli, mutta reikien teko on tarkkaa, koska materiaali on liukasta.



Summeri 007 kotelon rei'itys.



**Komponenttien johdotus kotelon sisältä katsottuna.**

Kovaääninen, vipukytkin, painonappikytkin, sekä mono-, ja stereo runkoliittimet kiinnitetään kotelon yläpuoliskoon. Piirilevy sekä paristo tulevat kotelon alaosaan, jossa on pienet "jalat". Piirilevy sopii lyhyt sivu rei'itettyinä (2 reikää) kotelon pohjassa oleviin kahteen torni kiinnityspisteeseen, joihin levy kiinnitetään kotelon mukana tulleilla lyhyillä ruuveilla. Toinen piirilevyn pää jää ilmaan, mutta kiinnitys on riittävän luja, koska mekaaninen rasitus on pieni. Kun poraat piirilevyn reiät 1 mm:n poralla, esiporaa nämä levyn kiinnitysreiät (2) myös ja sen jälkeen vielä uudelleen käyttäen 3,5 mm:n poraa. Kotelon ja osien tarkan porauksen idea on, että ensin tehdään ohuempi esiporaus ja sitten suuremmalla poralla tarvittavaan kokoon. Huomioi, että kotelon kulmissa olevat kiinnitykset ottavat oman tilan.



**Summeri 007 FB04 – kotelo avattuna. Kaikki piirilevystä lähtevät johtimet on kiinnitetty omatekisiin juotostorneihin, ja käännetty juottamisen jälkeen pari kierrosta tornin ympärille. Juotokset voi tietysti tehdä tavanomaisesti suoraan johtimella. Piirilevy on kiinnitetty kahdella ruuvilla (kaikki tarvittavat ruuvit ovat sarjassa mukana). 9 V:n pariston alle voi laittaa 2 - puoleisen teipin. Kuva: OH1TH.**

Kovaäänisen kohdalle kotelon yläpuoliskoon laitetaan muutama reikä. Piirrä ensin kovaäänisen avulla ympyrä. Esiporataan reiät 2 mm:n poralla ja sitten 3 mm:n poralla, kun ensin on merkitty reikien paikat teräväkärkisellä tussikynällä. Kovaäänisen kiinnittäminen käy tarvittaessa esim. kuumaliiman avulla. Laita kuumaliimaa vain kovaäänisen ulkoreunoihin ja vastaavaan kotelon kohtaan kun kovaääninen on paikoillaan. Epoksi- tai pikaliima käy myös tarkoitukseen. Paristo on voitava vaihtaa ja sille voi laittaa vaahtomuovista apukappaleen, joka sulkee sen tiukasti kuorien väliin paikalleen tai tehdään kiinnitys tarrateipillä. Huomioi, että paristolle jää kotelossa riittävästi tilaa. Poista ylimääräiset kotelon kiinnitystornit sivuleikkureilla.

Kotelon suojakuori kannattaa alkuun jättää paikoilleen, ja erottaa suojakuoren puoliskot viiltämällä se puukolla kahteen osaan kannen ja pohjan liitospaikasta. Läpinäkyvät suojakuoret suojaavat muovikoteloä työvaiheessa naarmuuntumasta ja ne pysyvät hyvin paikallaan.

### **3.4.3. Pienet porat**

On olemassa erityisiä piirilevyporia, mutta ne ovat suhteellisen kalliita. Kirjoittaja hankki 2,4 mm:n kutistesukkaa, ja teki siitä niin pitkiä pätkiä, että poran kärjestä n. 1 cm jää paljaaksi. Muu osa poraa on sukan peitossa. Otetaan pihdeillä porasta kiinni niin, että pora on pystyssä ja sukka on vapaasti poran päällä sopivassa kohdassa. Lämpöpuhaltimella puhalletaan sukkaa eri puolilta niin, että se supistuu poran terän ympärille. Vahvennettu ja paksumpi pora ottaa myös istukkaan paremmin kiinni. Sukka tietysti ajan oloon kuluu, mutta se on "sen ajan murhe". Lasikuitu kuluttaa melkoisesti poria!

### **3.4.4. Vahingon sattuessa**

Piirilevyn "täpät" eivät helposti irtoa kuumuuden johdosta, mutta varovaisuus on aina hyödyksi. Jos täppä irtoaa, poista se (puukolla) ehjään johteeseen = folioon asti, taivuta komponentin johdinta ehjän johteen suuntaan, ja juota siihen kiinni. Usein ei täppää tarvitse poistaa, ja juotos tehdään normaalisti komponentin kytkentälankaa pidentäen riittävän pitkälle levyssä kiinni olevaan ehjään johteeseen.

Jos jokin transistori hajoaa, ei huolta. Transistorin virtavahvistuksen voi mitata useilla digitaaliyleismittareilla. BC 547(B) on yleinen transistori, ja sellainen on sarjaan jäänyt varalle. Lähes mikä tahansa vastaavanlainen BC NPN – transistori kelpaa, kunhan sen kantakytkentä on sama. Suuri virtavahvistus ( $\beta$ ) on hyödyksi. Ellei kantakytkentä ole sama, transistori toimii paikallaan, kunhan oikeat johtimet e-b-c on viety vastaaviin kohtiin e-b-c piirilevyllä. Transistorin johtimet saavat "kiemurrella" vapaasti, kunhan eivät kosketa toisiinsa. Ohut suojasukka tai eritetty johdin hoitavat sen asian.

## Luonnikkaat rakentelut!

## LIITE: Morsemerkit ja tavausaakkoset

Oheisesta liitteestä löytyvät kansainväliset morsemerkit. Kyseessä on tavallisimmat sähkötyksellä (CW) käytetyt merkit. Huomaa, että kahden merkin yhdistelmät (kuten KA) annetaan yhteen.

Samasta luettelosta löytyvät myös vastaavat suomalaiset ja kansainväliset tavausaakkosina käytetyt sanat. Tavausaakkosista on hyötyä missä tahansa tilanteessa, jossa esim. eri kieltä puhuvien ihmisten on välitettävä tietoa virheettömästi toisilleen. Tavausaakkosten osaaminen on tarpeen myös radioamatööri liikenteessä. CW - harjoituksissa tavausaakkosia voi käyttää merkkien tarkistukseen.

Morsemerkki muodostuu viivoista ja pisteistä. Viivan pituus on kolme pistettä. Saman merkin viivan tai pisteiden väli on yksi piste. Kahden merkin väli sanassa on kolme pistettä. Kahden sanan väli on seitsemän pistettä.

Jotta saat käsityksen morsemerkkien suhteista ja niiden käytöstä, on syytä ensin **kuunnella** morselähetystä merkeittäin. SRAL sivuilta, [www.sral.fi](http://www.sral.fi) löydät suomalaisen sähkötyksen harjoitusohjelman (morse\_3\_04.exe) ja käyttökelpoisia ohjelmia löytyy Internetistä useita muitakin. **Merkit hahmotetaan laskematta viivojen ja pisteiden lukumäärää.** Aluksi on hyödyllistä kuunnella merkit riittävällä nopeudella niiden hahmottamiseksi ja pitää merkkien välit normaalia suurempina. Merkinopeus voi alkuun olla n. 12 WPM = sanaa minuutissa = 60 mrk/min. Silloin merkit hahmottuvat oikein rytmillisesti, eikä niitä ehdi laskea. Kun pystyt auttavasti hahmottamaan morsemerkit oikein, on aika ryhtyä harjoittelemaan myös lähetystä vastaanoton rinnalla. Lähetysnopeus on syytä pitää **aluksi hitaana**, ja keskittyä oikeaan lähetystekniikkaan avaimella sekä oikeisiin merkkisuhteisiin. Tekeillä on myös laajempi CW - ohje.

## MORSEAAKKOSET ja TAVAUSSAAKKOSET

### TAVALLISIMMAT MERKIT – Timo Kiiski, OH1TH/OH5TA

<u>Merkki</u>	<u>Morsemerkki</u>	<u>Suomalainen tavaus</u>	<u>Kansainvälinen tavaus</u>
A	· –	AARNE	ALFA
B	– · · ·	BERTTA	BRAVO
C	– · – ·	CELCIUS	CHARLIE
D	– · ·	DAVID	DELTA
E	·	EEMELI	ECHO
F	· · – ·	FAARAO	FOXTROT
G	– – ·	GIDEON	GOLF
H	· · · ·	HEIKKI	HOTEL
I	· ·	IIVARI	INDIA
J	· – – –	JUSSI	JULIETT
K	– · –	KALLE	KILO

L	. _ . . .	LAURI	LIMA
M	_ _ _	MATTI	MIKE
N	_ . .	NIILO	NOVEMBER
O	_ _ _ _	OTTO	OSCAR
P	. _ _ . .	PAAVO	PAPA
Q	_ _ _ . _	KUU	QUEBEC
R	. _ . .	RISTO	ROMEO
S	. . . .	SAKARI	SIERRA
T	_ _ _	TYYNE	TANGO
U	. . _ _	URHO	UNIFORM
V	. . . _ _	VIHTORI	VICTOR
W	. _ _ _	KAKSINKERTAINEN	WHISKEY
X	_ . . _ _	ÄKSÄ	X-RAY
Y	_ . _ _ _	YRJÖ	YANKEE
Z	_ _ _ . .	TSETA	ZULU
Ä	. _ . _ _	ÄITI	
Ö	_ _ _ . .	ÖLJY	
Å	. _ _ . . _	RUOTSALAINEN	
1	. _ _ _ _ _	YKSI	ONE
2	. . _ _ _ _	KAKSI	TWO
3	. . . _ _ _	KOLME	THREE
4	. . . . _ _	NELJÄ	FOUR
5	. . . . .	VIISI	FIVE
6	_ . . . .	KUUSI	SIX
7	_ _ . . . .	SEITSEMÄN	SEVEN
8	_ _ _ . . .	KAHDEKSAN	EIGHT
9	_ _ _ _ . .	YHDEKSÄN	NINE
0	_ _ _ _ _ _	NOLLA	ZERO
=	_ . . . . _	EROTUSMERKKI	DOUBLE DASH
/	. . . _ . .	KAUTTAVIIVA	FRACTION BAR
?	. . . _ . . .	KYSYMYSMERKKI	QUESTION (MARK)
<u>KA</u>	_ . . . . _	ALOITUSMERKKI	STARTING SIGNAL
<u>SK</u>	. . . _ . . _	LOPETUSMERKKI	END OF WORK
<u>AS</u>	. _ . . . .	ODOTUSMERKKI	WAIT
<u>VE</u>	. . . _ . .	VIRHEMERKKI	ERROR