

BENEFON FORTEN MODIFIOINTI 70 CM:N BANDILLE

Tämä ohje käsittelee Benefon Forte NMT450-puhelimen (TDM-10) modifiointia 70 cm:n amatööribandille. Benefon Class-puhelimessa (TDC-10) on käytetty samoja radio-osia, mutta Classin prosessorilevyä ja langatonta käyttölaitetta ei voi hyödyntää amatöörikäytössä. Forten NMT900-versio TEM-10 on täysin erilainen kuin TDM-10.

Liitteenä olevat kytkentäkaaviot ja osasijoittelukuvat koskevat prosessorilevyn versiota PA0002. QSO-softa toimii tämän lisäksi vanhemmalla levyllä PA0001, mutta ei tällä hetkellä uudemmilla, SIS-toiminteella varustetuilla prosessorilevyillä (PA0012, PA0014). PA0001-levyn kytkentä ja osasijoittelu on hieman erilainen kuin PA0002:n, vaikka toiminnot ovat pääpiirteissään samat. Radion muut piirilevyt voivat olla versiota 0001 tai 0002. Erot näiden välillä ovat merkityksettömän pieniä.

Tarvittavat osat

EPROM 27C512 QSO-softalla, helix-suodattimen säätöruuvien maadoituspelti, kondensaattorit 330 pF, 1 nF, vastus 100 kΩ, alipäästösuodin lähettimelle. Mahdollisesti muita vastuksia, konkkia, 10 kΩ:n potentiometri, PTT-kytkin, ym.

Antennirele ja diodi 1N4148 tai

PIN-diodikytkin, PNP-transistori, vastukset 10 kΩ ja 100 kΩ.

Yleistä

Avaa molemmat kannet ja poista suojapellit. Poista molemmat duplekserit. Irrota piirilevyt lähetintä ja virransyöttölevy lukuunottamatta. Lähetin toimii sellaisenaan 70 cm:llä. Virransyöttölevyn modifiointi voidaan tehdä paikoillaan.

Virransyöttölevy

Poista transistori Q813. Tämän jälkeen radio käynnistyy myös ilman kaiutinta.

Jos haluat, että radio käynnistyy aina käyttöjännitteen kytkeytyessä, yhdistä virtaliittimen pinnit 2 ja 6 (IGS ja VB).

Prossessorilevy

Vaihda alkuperäinen PROM QSO-ohjelmaan. EPROM tulee samoin päin kuin vieressä oleva RAM-piiri, ykköspinni levyn reunassa olevia kiteitä kohti.

Vastaanottimen signaalitasoa ilmaisevaa RSSI-signaalia (Received Signal Strength Indicator) voi käyttää kohinasalpana, mutta se toimii melko huonosti. Paremman, kohinaa mittaavan ylipäästötyyppisen kohinasalvan voi muodostaa prosessorilevyn ERPDET-tasonmittauskytkennästä seuraavasti: Kondensaattori C321 poistetaan ja vastaanottimelta tuleva audio kytketään 330 pF:n kondensaattorin kautta vastuksen R321 vapaaksi jääneeseen päähän. Kondensaattorin C323 rinnalle lisätään 100 kΩ:n vastus. Softasta on lisäksi valittava kohinasalvan tyyppi ERP.

Näppäinänten tasoa voi säätää vastuksen R340 avulla tai lisäämällä trimmeripotentiometri DTMFTX-linjaan.

Prossessorilevyn päälle voi olla asennettuna pitkulainen puhevastaajakortti. Sitä ei tällä hetkellä käytetä QSO-softassa mihinkään. Kortin voi poistaa, mutta sitä ei kannata heittää pois. Haittaakaan sen paikoilleen jättämisestä ei ole.

Taajuussynteesi

Poista vastus R414 VCO-levyltä. Nyt TX-VCO on päällä ainoastaan lähetyksen aikana.

Muita komponentteja ei ole tarpeen vaihtaa.

Etsi RX- ja TX-VCO:n liuskaresonaattorit piirilevyn alapuolelta vastakkaisista nurkista. Liuskat on alapäästään maadoitettu levyn yläpuolen maatasoon läpivientien avulla. Pyöräytä poranterällä VCO-levyn yläpuolelta kaksi RX-VCO:n resonaattorin ensimmäistä kiinni olevaa maadoitusreikää auki siten, että resonaattoriliuska pitenee. Avaa vastaavasti yksi maadoitusreikä TX-VCO:n resonaattorista. Pora ainoastaan sen verran, että läpivientireikä irtoaa maatasosta. Älä anna levyn yläpinnassa näkyvien ylimääräisten täplien hämätä, resonaattoriliuskasta näkyy selvästi, missä kohdissa läpiviennit ovat.

Vastaanotinlevy

Helix-suodattimen L703 päästökaista saadaan viritettyä alemmaksi maadoittamalla normaalisti kelluvat kelasydämet suodattimen koteloon. Kierrä sydänruuvit irti, aseta kansipelti suodattimen päälle ja tinaa se kiinni molemmilta pitkiltä sivuilta. Sovita ruuvit takaisin paikoilleen kansipellissä oleviin reikiin.

Lisää 1 nF:n kondensaattori vastaanotinlevyn alapuolelle +9 V:n ja maan välille virtaliittimen lähelle. Tämä vähentää prosessorihäiriöitä tasa-MHz-taajuuksilla.

Antennikytkin

Asenna duplekserikaukalo antennirele, PIN-diodikytkin tai erilliset antenniliittimet. Lähettimen jälkeen on hyvä laittaa alipäästösuodatin vaimentamaan lähettimen harmonisia määräysten edellyttämälle tasolle.

Antennireleen kelan voi kytkeä suoraan +12 V:n ja virtaliittimen pinnan 1 (MUTE) väliin. Muista piikintappodiodi. MUTE-lähtö on maadoitettuna lähettimen ollessa päällä.

PIN-diodikytken ohjauksen voi myös parhaiten ottaa PNP-transistorin avulla virransyöttölevyn MUTE-lähdöstä.

Toinen mahdollisuus on ottaa ohjausjännite lähetinlevyltä transistorin Q611 kollektorilta, jossa on tehotasosta riippuen 3,0 - 5,5 V:n jännite lähettimen ollessa päällä.

Viritys

Kiinnitä kaikki modulit paikoilleen ja kiinnitä VCO-levyn koaksiaalit. Kytke antenniliittimeen keinokuorma tai antenni. Kiinnitä käyttölaite ja virtajohto, käynnistä radio. Vanhoissa softissa pitää alustaa 70 cm:n perusasetukset näppäilemällä 43300*, uudemmissa tämä tapahtuu automaattisesti.

VCO:t

Valitse taajuus 432.000 MHz. Säädä RX-VCO:n säätöjännite (TP 6) trimmerikondensaattorin C436 avulla 3 V:ksi. Vaihda taajuudeksi 438.000 MHz ja tarkista, että TP6:n jännite on alle 7 V:n. Säädä tarvittaessa C436:lla.

Valitse taajuus 432.000 MHz ja käynnistä lähetin. Säädä TX-VCO:n säätöjännite (TP 4) trimmerikondensaattorin C498 avulla arvoon 5 V. Vaihda taajuudeksi 438.000 MHz ja tarkista, että TP4:n jännite on alle 9 V.

Vastaanotin

Kytke antenniliittimeen keskellä bandia oleva heikko signaali, ei kuitenkaan tasan 434.000 MHz. Prosessorikiteen harmoninen saattaa häiritä vastaanottoa 1 MHz:lla jaollisilla taajuuksilla. Kytke RSSI-näyttö päälle ja viritä vastaanottimen helix-suodattimen L703 sydänruuveja siten, että saat maksiminäyttämän. Vaimenna tarvittaessa testisignaalia. Tarkista herkkyys bandin ylä- ja alareunassa. Mikäli käytät RSSI-kohinasalpaa, kannattaa tämän jälkeen lisätä 1 uF:n kondensaattori vastaanotinlevylle C732:n rinnalle.

Deviaatio

Kytke radio mittapaikkaan tms. keinokuorman ja valitse tehotaso 1 tai 2.

Tarkista, että mikrofoniliittimeen (järjestelmäliittimen pinni 2) syötetty 1 Vrms, 1 kHz:n siniaalto aiheuttaa ± 3 kHz:n deviaation. Säädä tarvittaessa R235:lla (prosessorilevyllä).

Mikäli VCO-levyn trimmereihin R459 ja R457 on koskettu, myös pientaajuusvasteen kompensointi on säädettävä. Se tapahtuu seuraavasti: Kytke mikrofoniliittimeen 1 kHz:n audiotajuus 1 Vrms tasolla. Kytke lähetin päälle. Säädä prosessorilevyn trimmerillä R235 prosessori- ja VCO-levyn välisen liittimen pinnissä 2 (TXAUDIO) audiotasoksi 550 mVrms. Säädä VCO-levyn trimmerillä R459 deviaatioksi ± 3 kHz. Pienennä audiotasoa niin, että deviaatioksi tulee ± 1 kHz. Mittaa VCO-levyn liittimen pinnistä 2 vertailutaso. Laske audiotajuus 300 Hz:iin ja säädä generaattorin taso siten, että VCO-levyn liittimessä on äsken mitattu vertailutaso. Säädä trimmerillä R457 deviaatioksi ± 1 kHz.

Lähetysteho

Puhelimessa on kolme 10 dB:n välein olevaa tehoporraa. Lähetysteho säädetään suurimmalla tehotasolla prosessorilevyllä olevan potentiometrin R191 avulla enintään 20 W:ksi. Virrankulutus ei saisi tällöin ylittää 5 A:a. Suuremman tehon käyttö lyhentää pääteestemodulin käyttöikää.

LiitännätJärjestelmäliitin

Järjestelmäliitin on puhelimen kyljessä oleva D15-liitin, johon normaalisti liitetään käyttölaite eli luuri.

Pin	Signaali	Selitys
1	GND	Maa
2	MIC+PWR	Mikrofonisignaali käyttölaitteelta, nimellistaso 1 Vrms. Tähän voi kytkeä maadoittavan virtakytkimen (palautuva painonappi).
3	AGND	Audio-GND, mikrofonikaapelin vaippa.
4	AUTOCALL	Input 0/12 V, ei käytössä
5	EXTAL	Output 0/5 V, puuttuu PA0001:stä.
6	TXD	RS232 TX
7	I2CINT	Näppäimistön I2C-keskeytys
8	SDA	I2C-väylän data
9	+9V	Reguloitu jännite radion ollessa päällä, max. 0,5 A ulos
10	ERP+HOOK	Kuulokesignaali käyttölaitteelle, nimellistaso 400 mVrms. HOOK-tieto käyttölaitteelta prosessorille dc-tasona.
11	RXFIX	Kiinteätasoinen audiolähtö kohinasalvan ja audiosuodattimien jälkeen. DC-taso n. 1 V. Puuttuu PA0001:stä.
12	PTT	Tähän voi kytkeä maadoittavan PTT-kytkimen.
13	NC	Ei käytössä.
14	RXD	RS232 RX.
15	SCL	I2C-väylän kello.

Virtaliitin

Virtaliittimeen liitetään käyttöjännitteen lisäksi kaiutin sekä automaattisen virrankytken ja -katkaisun ohjaus ja siitä saadaan ulos releohjaukset. Liittimen kytkentä:

1	MUTE	Open collector-ohjaus releelle, max. 0,5 A. Normaalisti antennireleen ohjaus.
2	IGS	Automaattisen virrankytken ja -katkaisun ohjaus, 0/12 V. Virta kytkeytyy päälle kun tämä signaali nousee 0 V:sta 12 V:iin.
3	GND	Maa
4	EXTAL	Open collector-ohjaus releelle, max. 0,5 A.
5	SPKR	Kaiutin tulee kytkeä tämän navan ja maan väliin. Modifioimaton Forte ei käynnisty ilman kaiutinta.
6	VB	Käyttöjännite, 11 - 15 V, max 6A.

HUOM! Forten alkuperäisessä tupakansytytinjohdossa virtaliittimen pinnit 1 ja 2 on yhdistetty toisiinsa. Tämä liitinkotelon sisällä oleva johtosilmukka on syytä katkaista, koska se voi aiheuttaa radion sammumisen tietyissä tilanteissa.

Käyttö ilman käyttölaitetta

Radiota voidaan käyttää myös ilman käyttölaitetta esim. pakettiradionodena. Tällöin järjestelmäliittimen pinniin 7 on kytkettävä ylösveto esim. saman liittimen pinnistä 9 (+9 V) 100 k Ω :n vastuksen kautta. Käyttöä helpottamaan järjestelmäliittimeen voidaan haluttaessa kytkeä maadoittava virtakytkin pinniin 2 ja power-ledi pinniin 9 (+9 V). Radio käynnistyy automaattisesti käyttöjännitteen kytkeytyessä, jos virtaliittimen IGS-nasta on yhdistetty käyttöjännitteeseen.

Luurin PTT

Käyttölaitteen sisään voi asentaa paremman PTT-kytkimen, jonka tulee maadoittaa järjestelmäliittimen pinni 12. Tätä pinniä ei ole normaalisti kytketty liittimeltä käyttölaitteelle. Luurin kaapelista voi tarkoitusta varten ottaa käyttöön HF-mikrofonin johdon, joka tulee D-liittimen kotelon takaosassa olevaan jakkiin, tai toisen maa johdon. Kaikki muut johdot ovat välttämättömiä käyttölaitteen toiminnalle.

Käyttölaitteen kansi on kiinni kahdeksalla kynnellä, jotka murtuvat helposti. Kansi irroitetaan työntämällä esim. ohutkärkinen meisseli käyttölaitteen kannen ja pohjan väliin ja kampeamalla varovasti. Näytön linssi on käyttölaitteen pohjan sivuilla olevissa urissa. Se irroitetaan työntämällä käyttölaitteen yläreunaa kohti.

HF-mikrofoni

Käyttölaitteen D-liittimen kotelon takaosassa on 3,5 mm:n monojakki, johon voi kytkeä HF-mikrofonin (mikäli johtoa ei ole irrotettu jakista ja otettu PTT-käyttöön). Liittimessä on jännitesyöttö elektreettimikrofonille.

1200 bps pakettiradio

Pakettiradiomodeemi voidaan liittää käyttölaitteen tilalle tai rinnalle järjestelmäliittimeen. RX-audio otetaan ulos järjestelmäliittimen pinnistä 10 tai 11. Mikäli kohinasalpa halutaan ohittaa, jatkuva RX-audio voidaan kytkeä järjestelmäliittimen pinniin 11 kuten 9k6 pakettikytkennässä. Mikrofonisignaali kytketään luurin mikrofonin tilalle pinniin 2.

Maadoittava PTT kytketään järjestelmäliittimen pinniin 12. Mikäli radiota käytetään ilman käyttölaitetta, järjestelmäliittimen pinniin 7 on kytkettävä ylösvetovastus.

9600 bps pakettiradio

G3RUH-modeemin tarvitsemat signaalit voidaan kytkeä järjestelmäliittimeen esimerkiksi seuraavasti: Prosessorilevyllä olevan emitteriseuraajan Q302 kannalle tuleva folio katkaistaan ja RX-audio kytketään transistorin kannalle suoraan vastaanotinlevyn liittimeltä, ennen kondensaattoria C302. Emitteriseuraajan lähtö on kytketty järjestelmäliittimen pinniin 11. PA0001-prosessorilevyssä ei ole ko. emitteriseuraajaa, joten RX-audio voidaan kytkeä suoraan vastaanotinlevyn liittimestä järjestelmäliittimen pinniin 11. Vastaanottimen antoimpedanssia voi tällöin pienentää oikosulkemalla vastus R724 vastaanotinlevyltä.

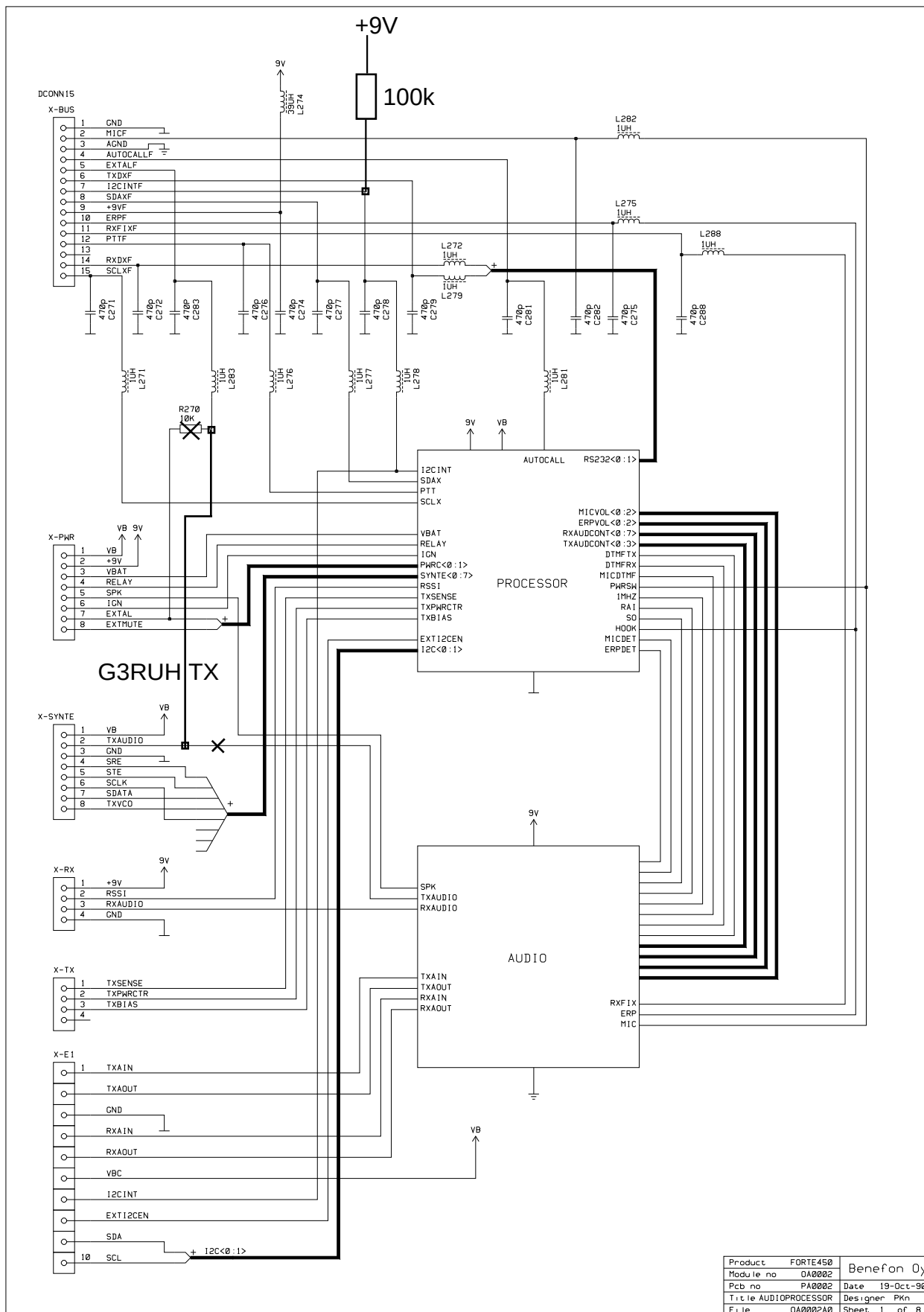
TX-audio tuodaan radion sisään järjestelmäliittimen pinnin 5 kautta. R270 poistetaan ja signaali kytketään L283:n jälkeen prosessorilevyn ja VCO-levyn välisen liittimen pinniin 2 alkuperäisen TXAUDIO-signaalin tilalle. Levyllä PA0001 ei ole mainittuja komponentteja, joten kytkentä pitää tehdä suoraan järjestelmäliittimeltä.

Maadoittava PTT kytketään järjestelmäliittimen pinniin 12. Mikäli radiota käytetään ilman käyttölaitetta, järjestelmäliittimen pinniin 7 on kytkettävä ylösvetovastus.

Käyttö toistinasemana

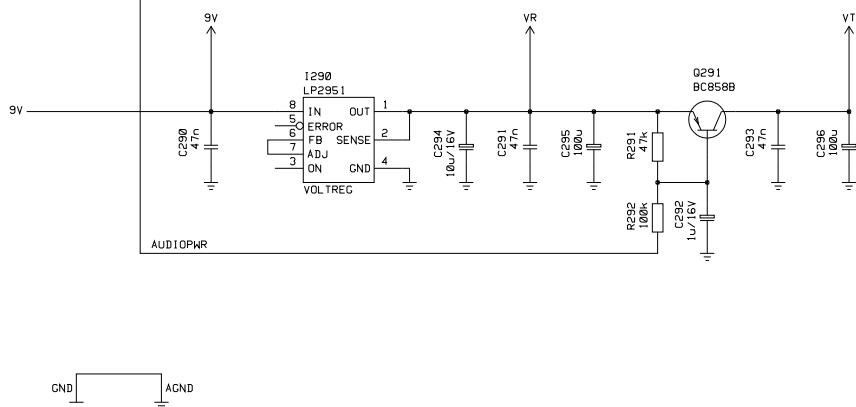
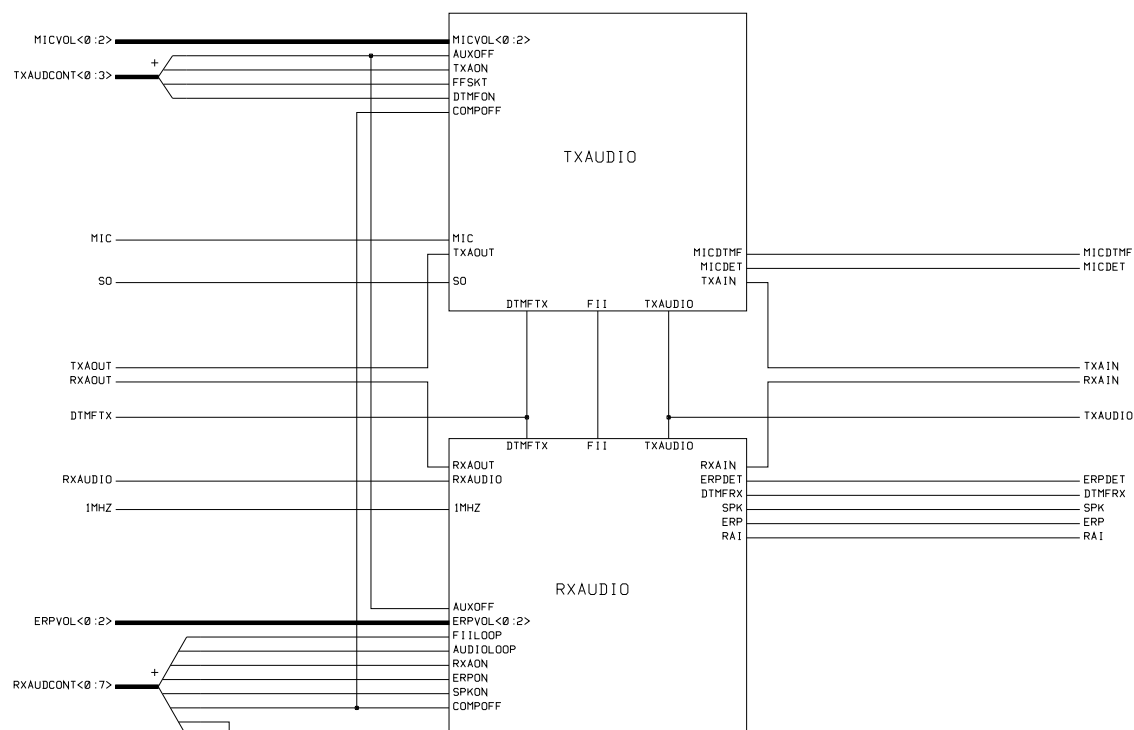
Toistinasemakäytössä vastaanotettu audio kytketään lähettimelle yhdistämällä järjestelmäliittimen pinnit 2 ja 10 (MIC ja ERP) 1 uF:n kondensaattorin avulla. Lisäksi mikrofonivahvistimen vahvistusta pitää suurentaa vaihtamalla prosessorilevyn vastus R202 n. 15 k Ω :iin.

Pro세서ilevy PA0002



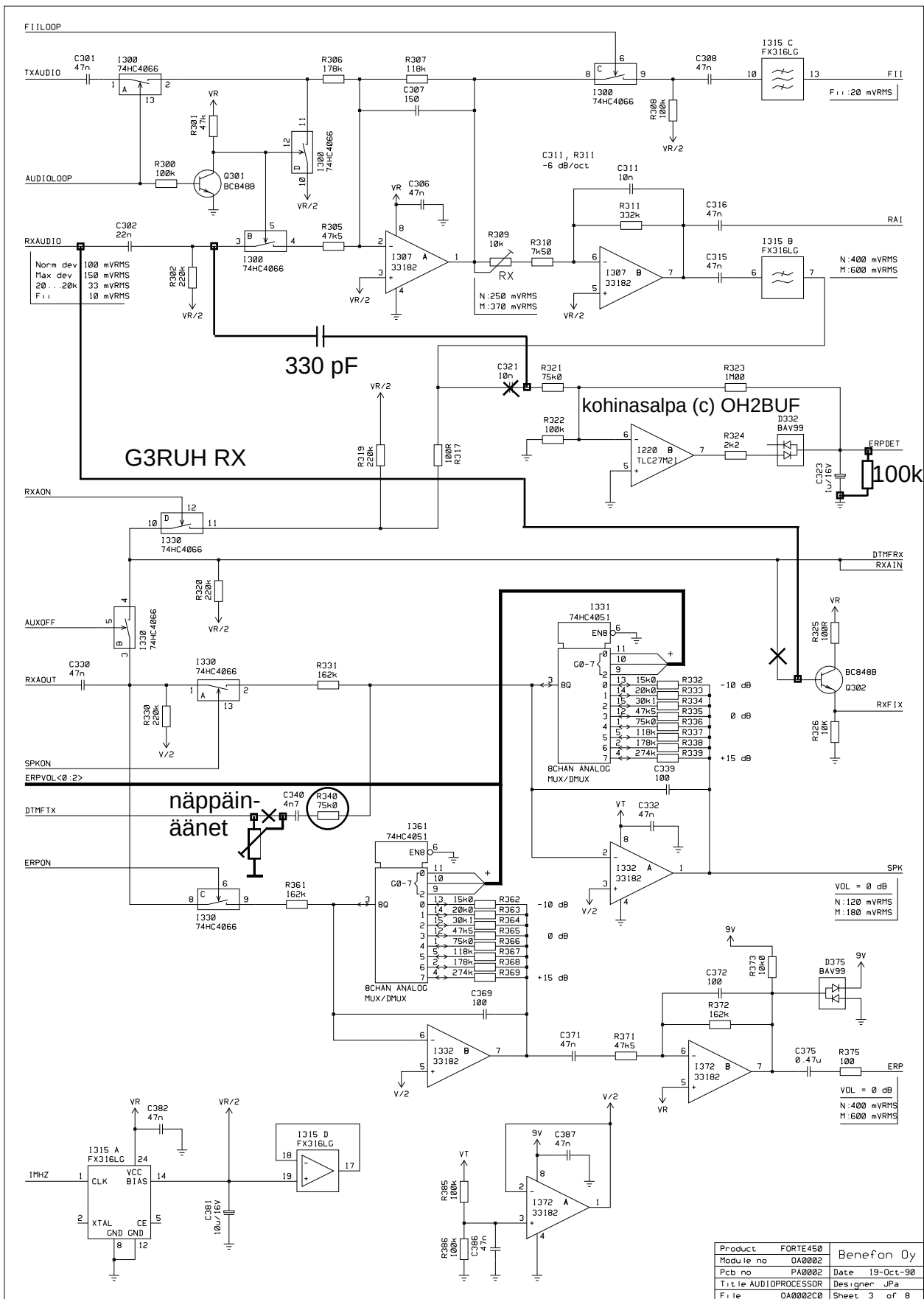
Product	FORTE450	Benefon Oy	
Module no	0A0002		
Pcb no	PA0002		
Title	AUDIOPROCESSOR		
File	0A0002A0		
		Date	19-Oct-90
		Designer	PKn
		Sheet	1 of 8

Prosesorilevy PA0002

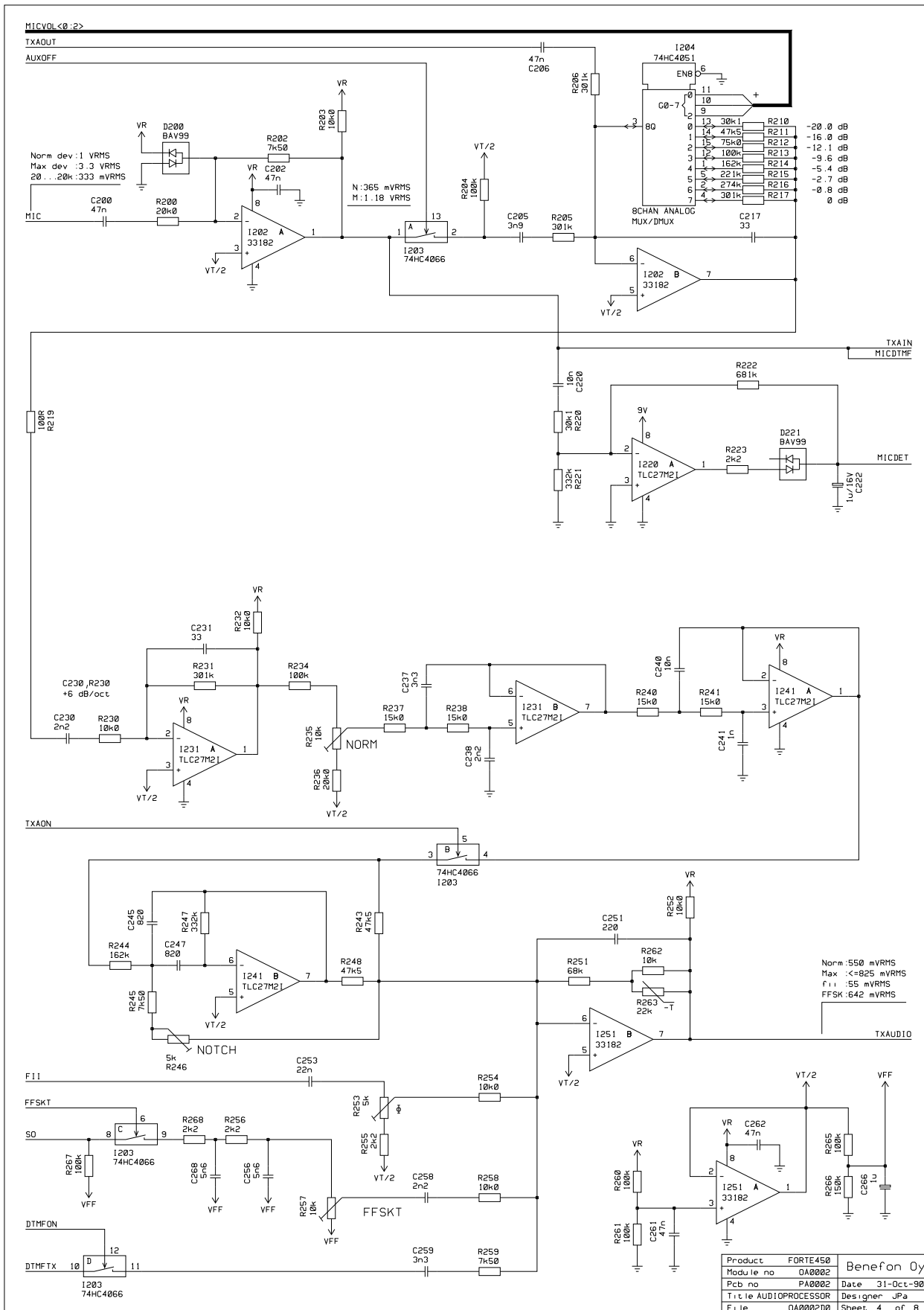


Product	FORTE450	Benefon Oy
Module no	0A0002	
Pcb no	PA0002	
Title	AUDIOPROCESSOR	
File	0A0002B0	
		Date 19-Oct-90
		Designer JPa
		Sheet 2 of 8

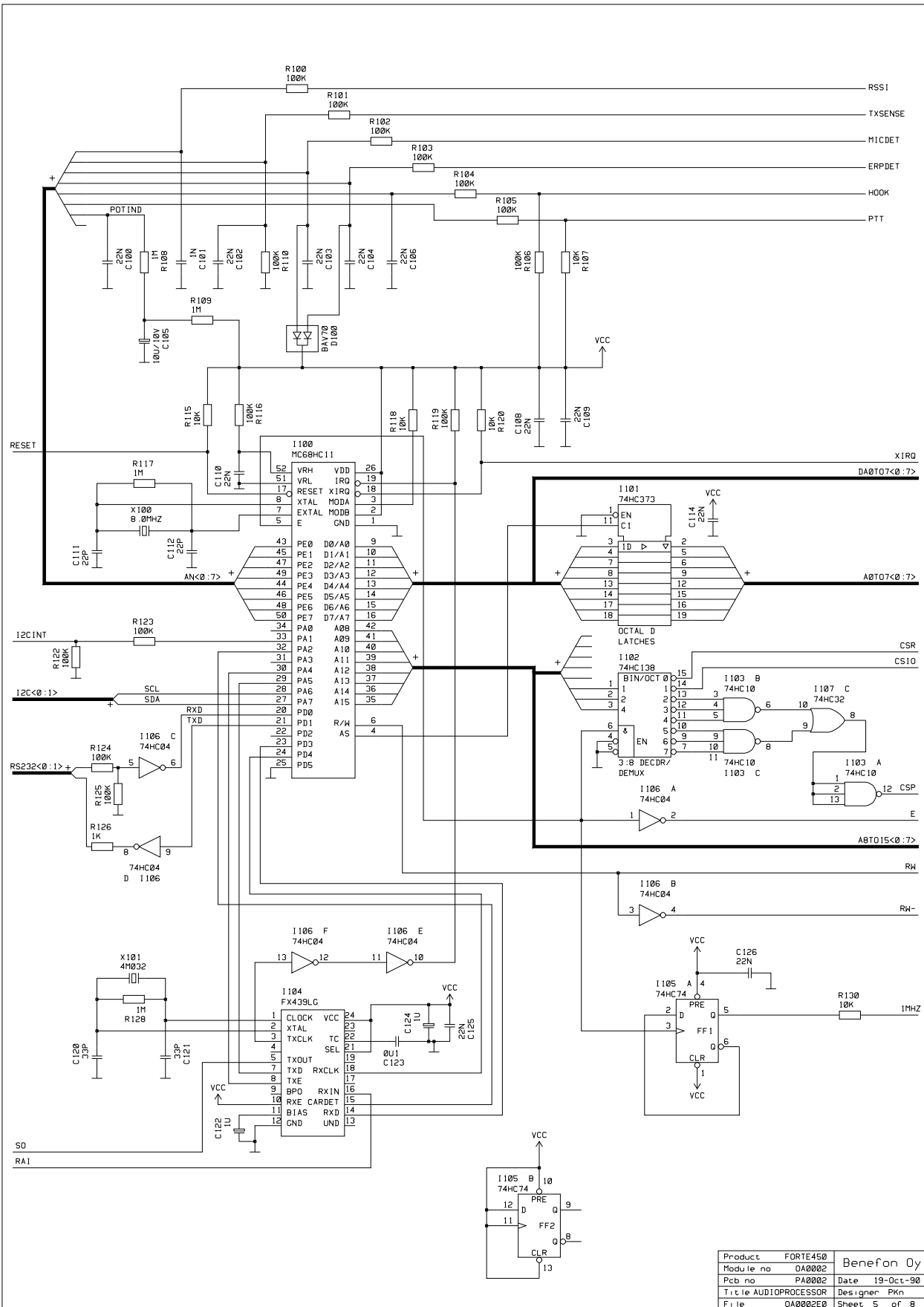
Prosesorilevy PA0002



Prosesorilevy PA0002

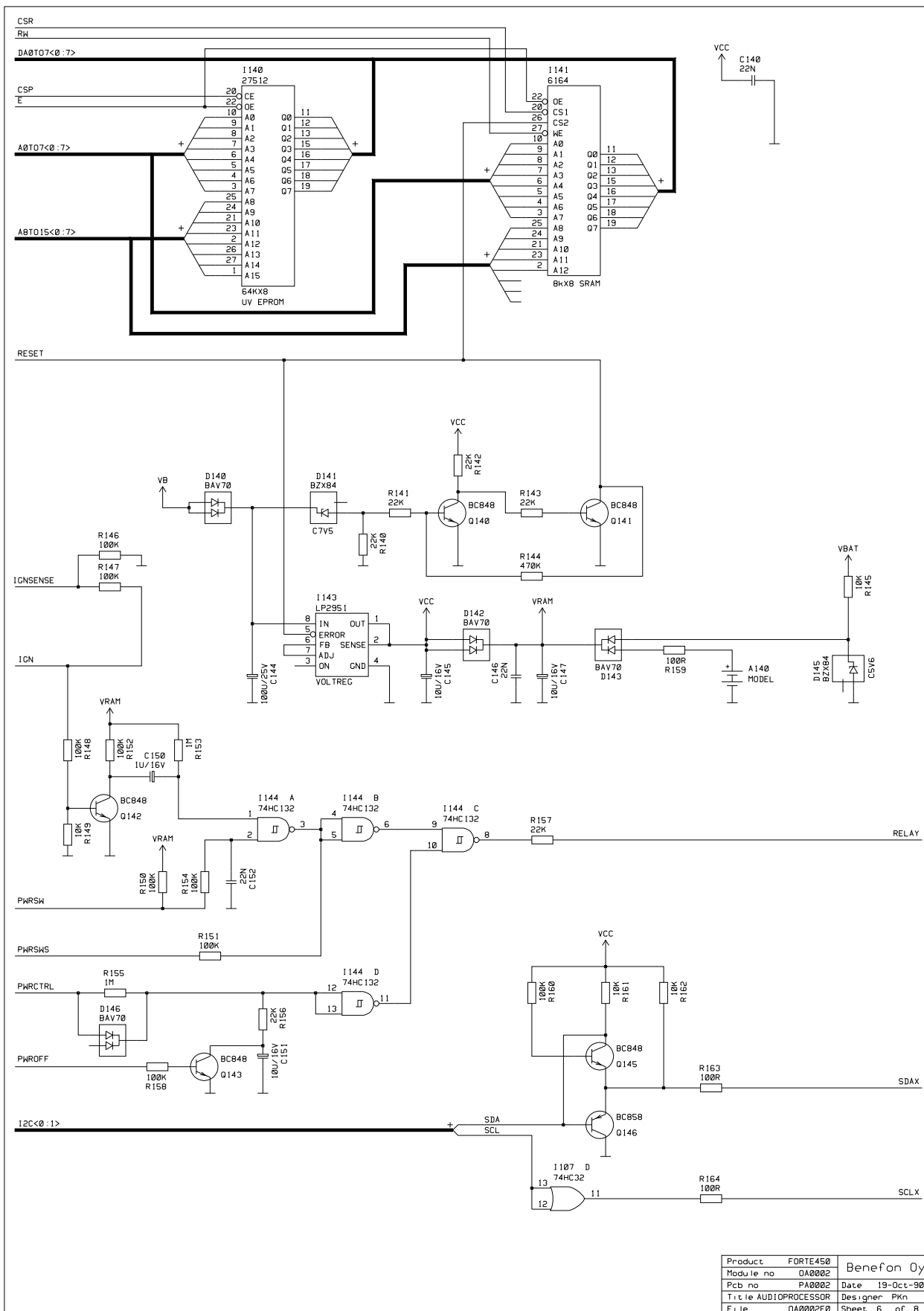


Prosesorilevy PA0002

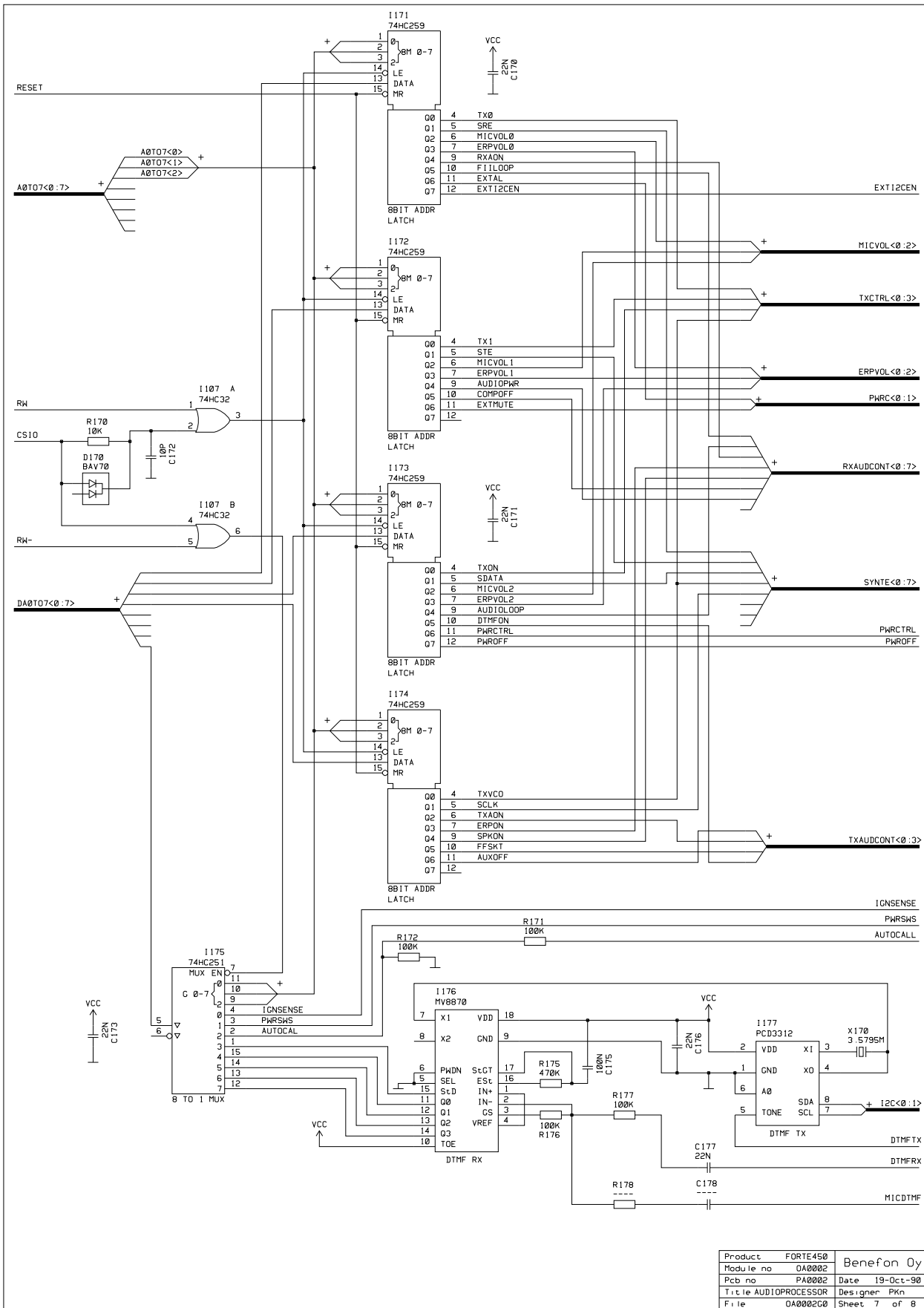


Product	FORTE450	Benefon Oy	
Module no	0A0002		
Pcb no	PA0002		
Title	AUDIOPROCESSOR		
File	0A0002E0		
		Date	19-Oct-90
		Designer	PKn
		Sheet	5 of 8

Prosesorilevy PA0002

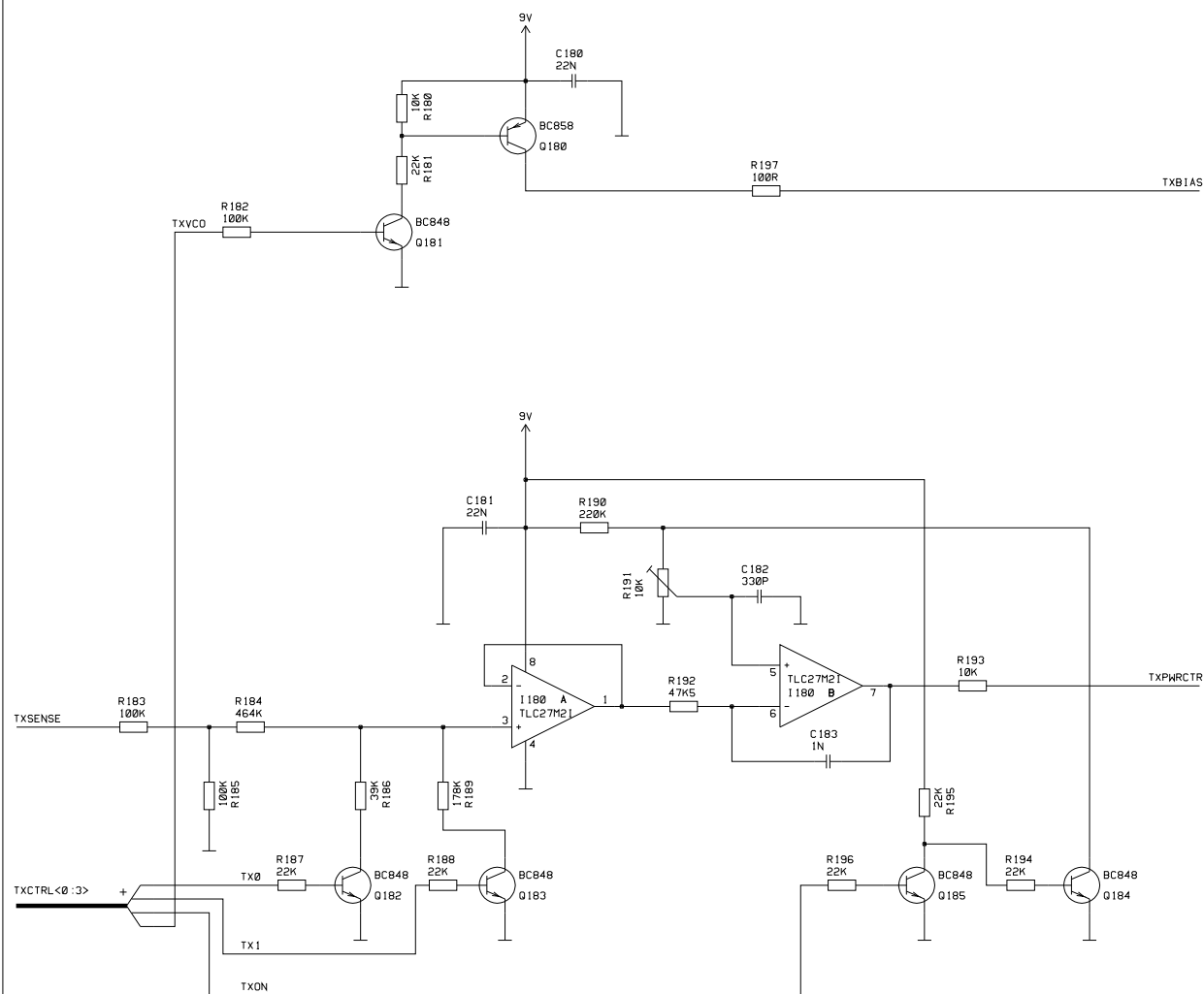


Prosesorilevy PA0002



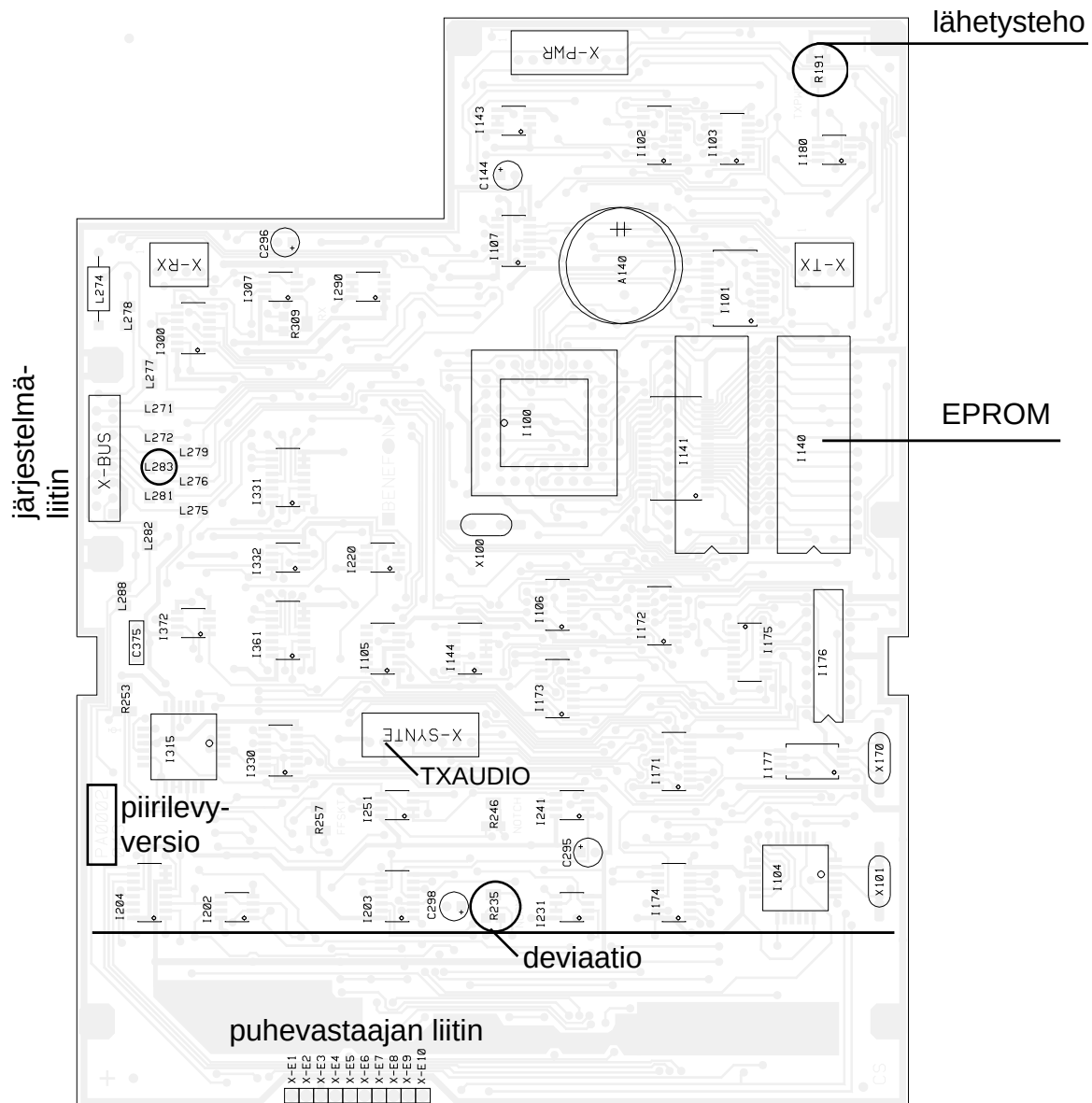
Product	FORTE450	Benefon Oy	
Module no	0A0002		
Pcb no	PA0002		
Title	AUDIOPROCESSOR		
File	0A0002G0		
		Date	19-Oct-90
		Designer	PKn
		Sheet	7 of 8

Pro세서ilevy PA0002

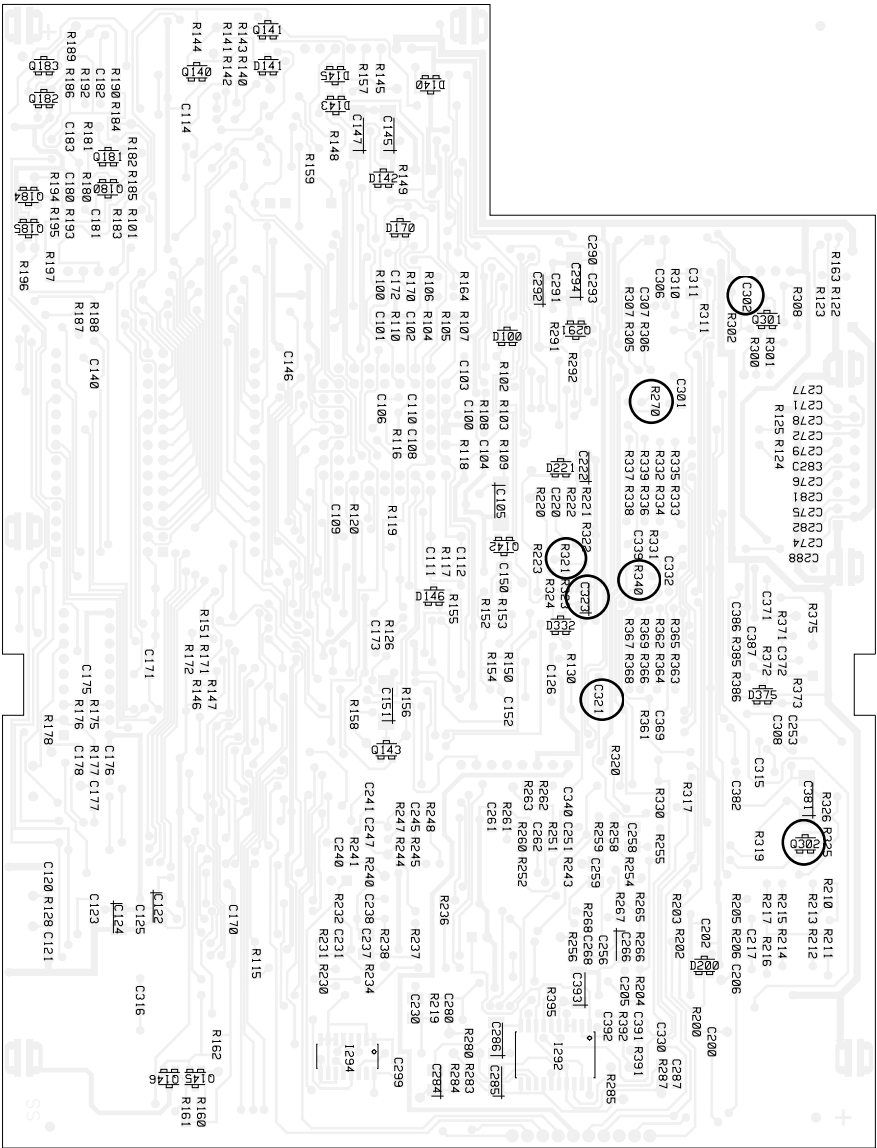


Product	FORTE450	Benefon Oy
Module no	OA0002	
Pcb no	PA0002	Date 19-Oct-90
Title AUDIOPROCESSOR	Designer Pkn	
File	OA0002HD	Sheet 8 of 8

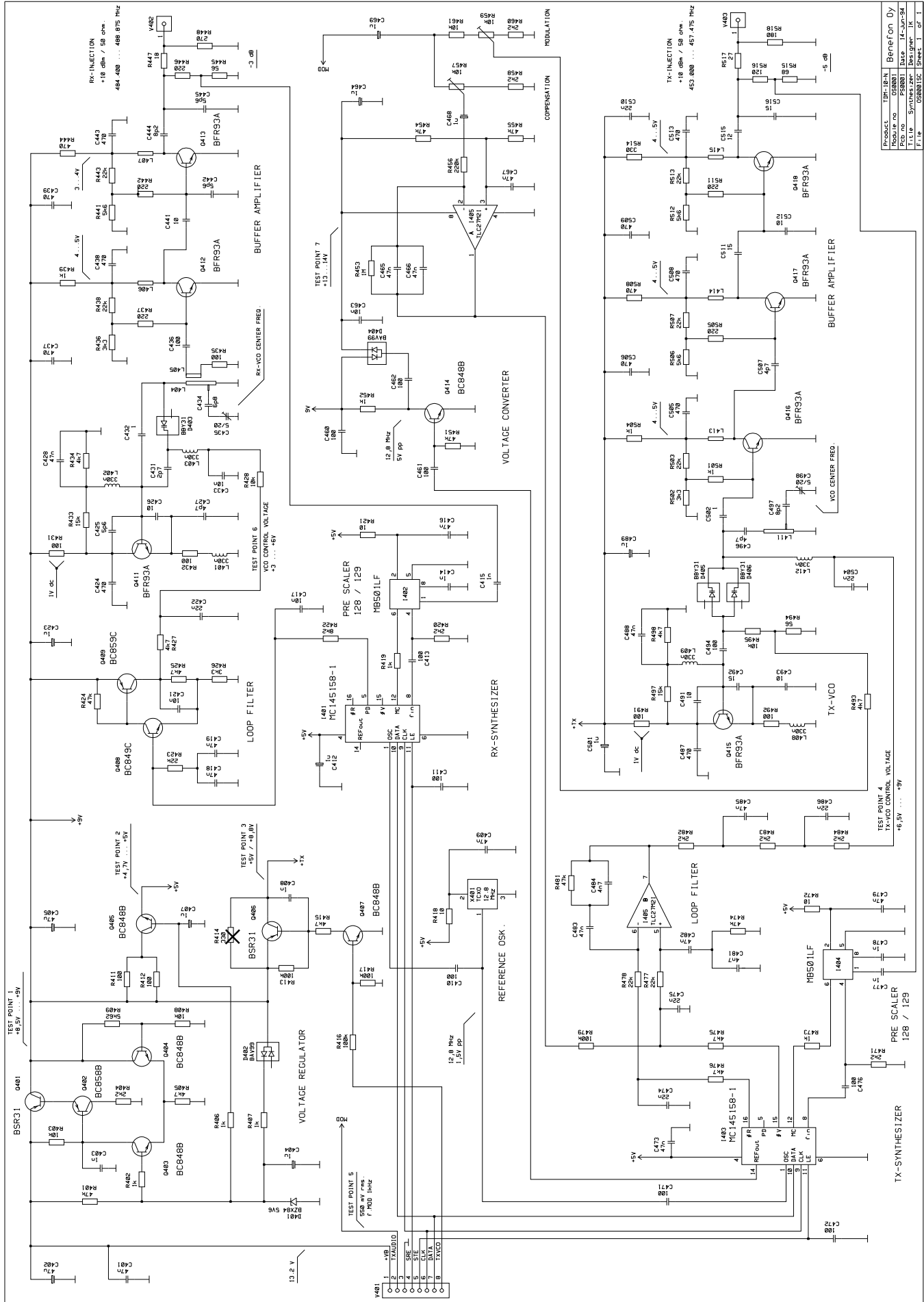
Prosesorilevy PA0002



Pro세서ilevy PA0002

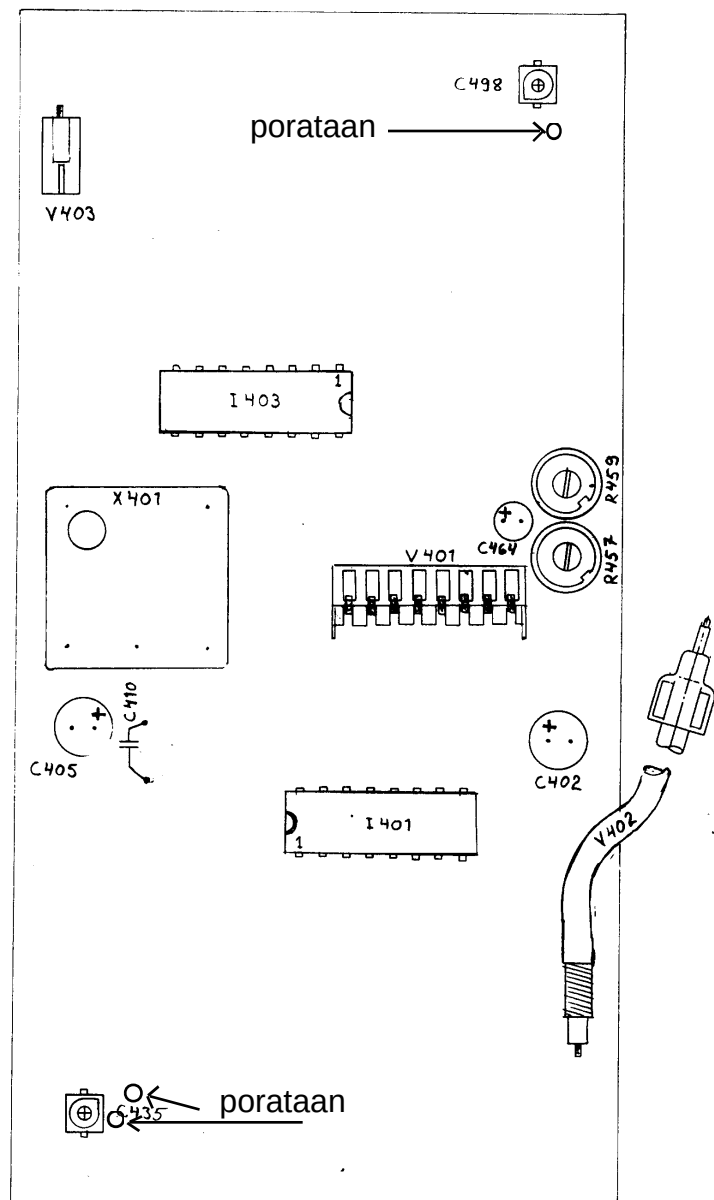


Taajuussyntesoija PS0001

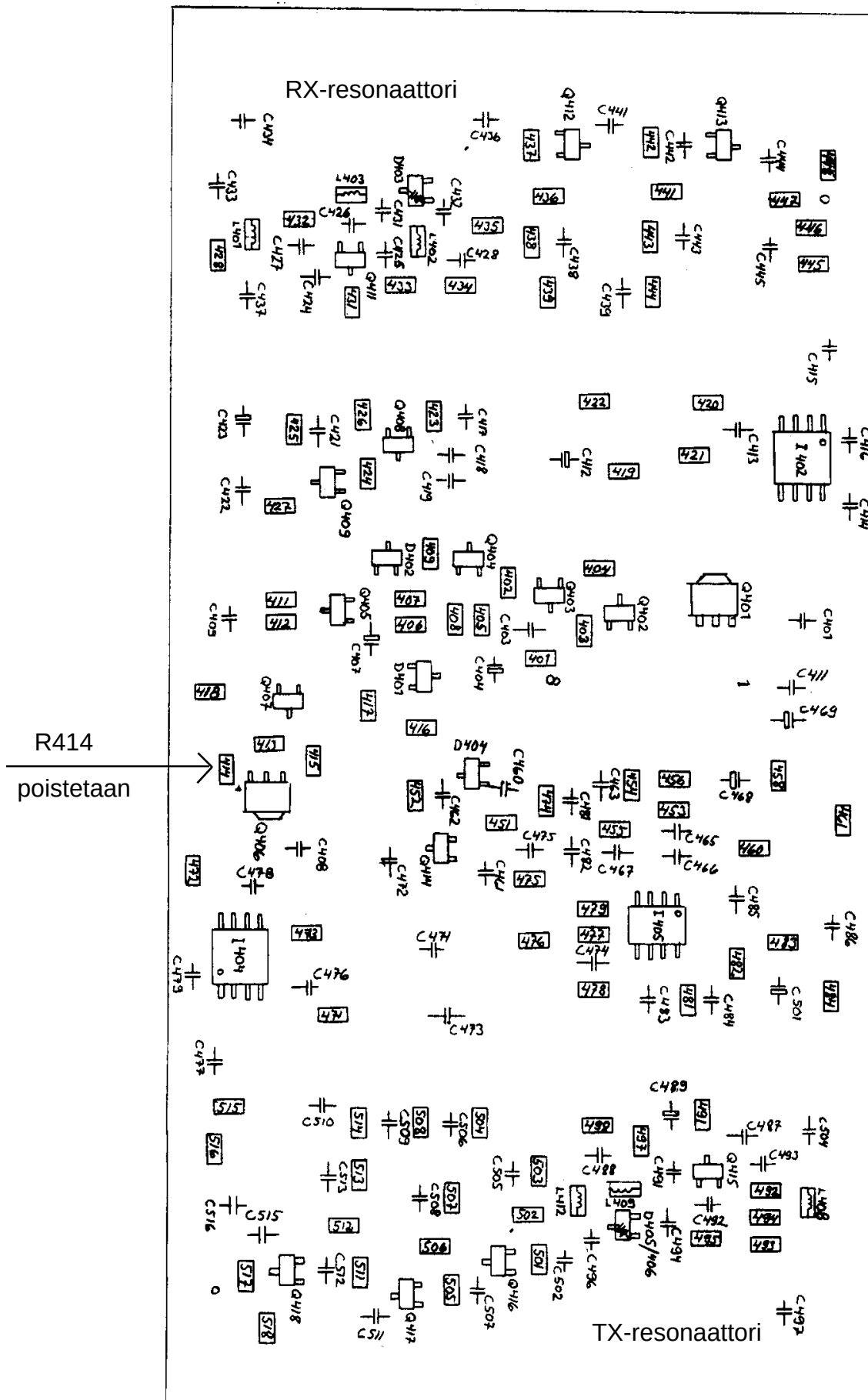


Product	TDM-18-N	Benefon Oy	
Module no	OS0001	Date	14-Jun-94
Pcb no	PS0001	Designer	1K
Title	Synthesizer	Sheet	1 of 1
File	OS0001SC		

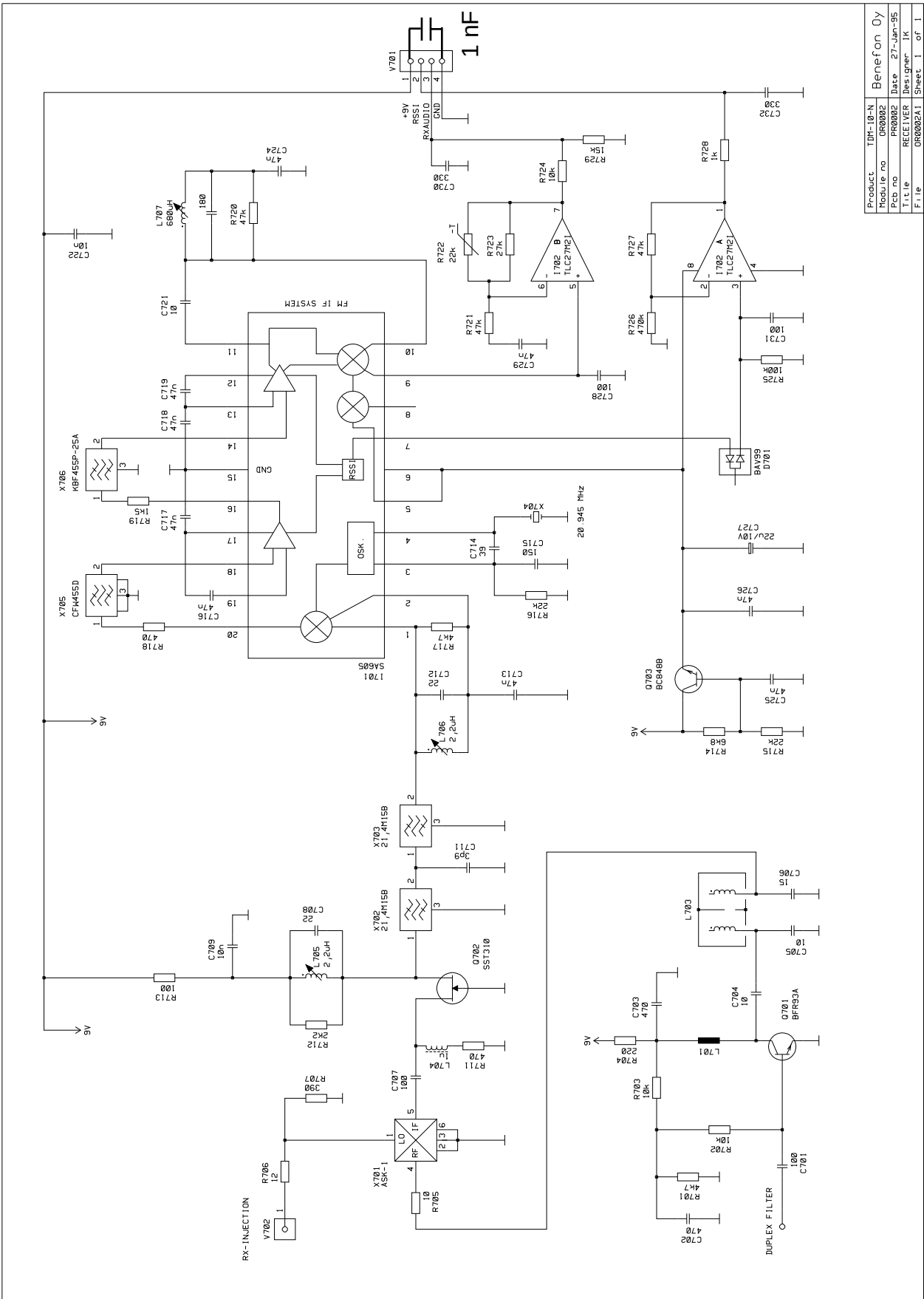
Taajuussyntesoiija PS0001



Taajuussyntesoija PS0001

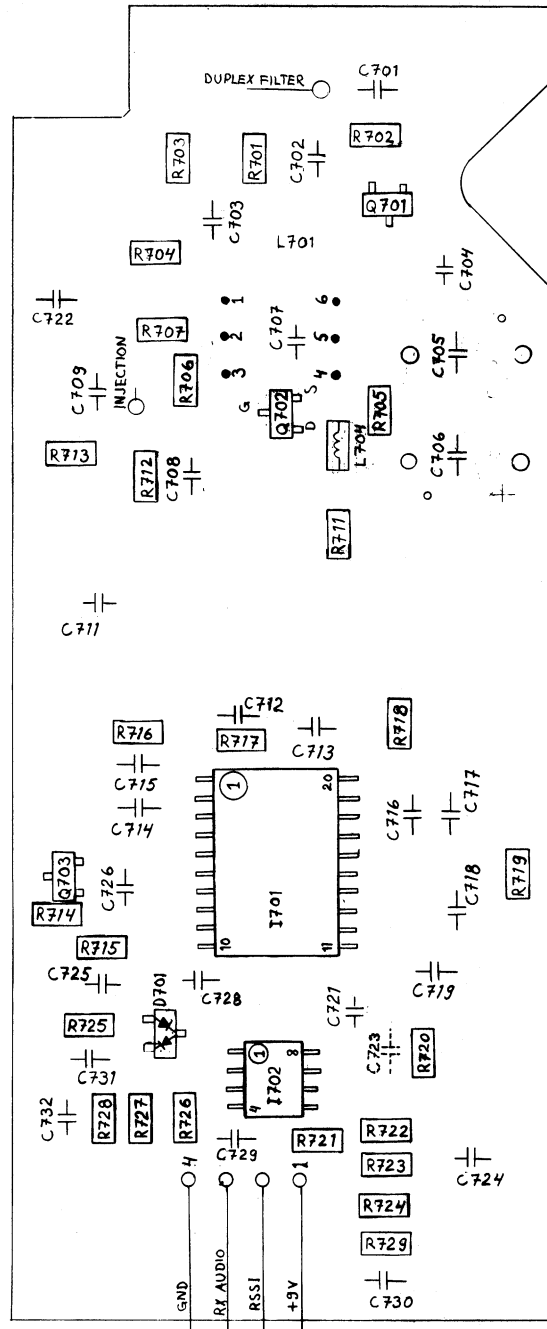
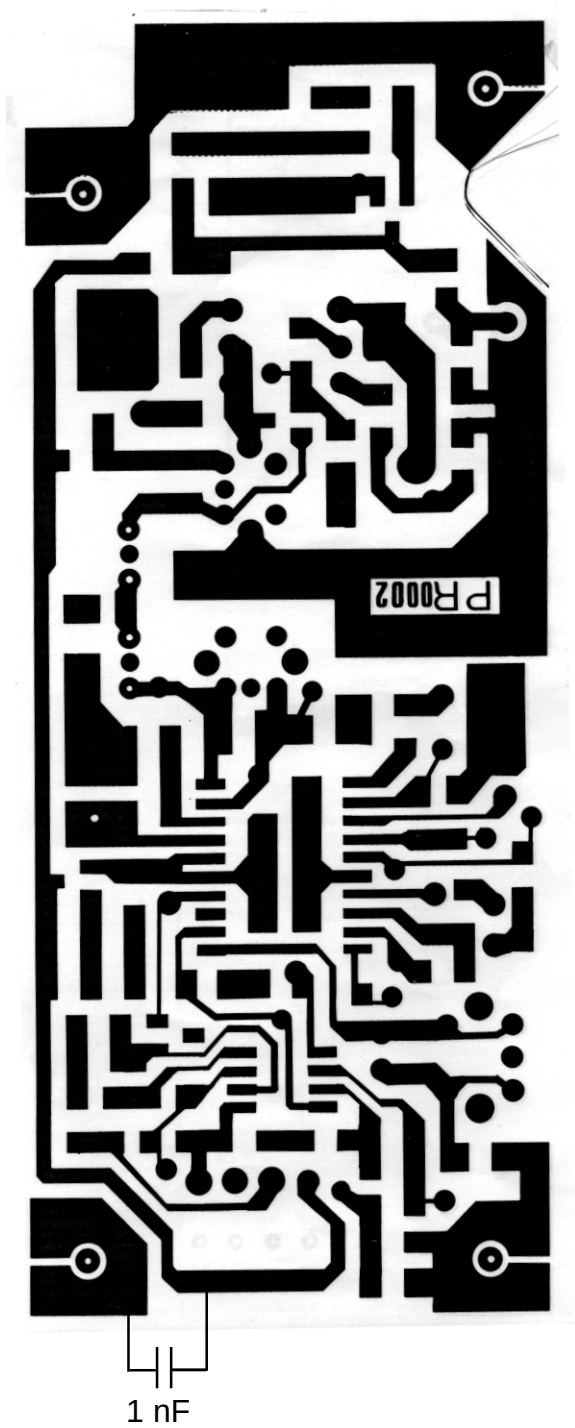


Vastaanotin PR0002

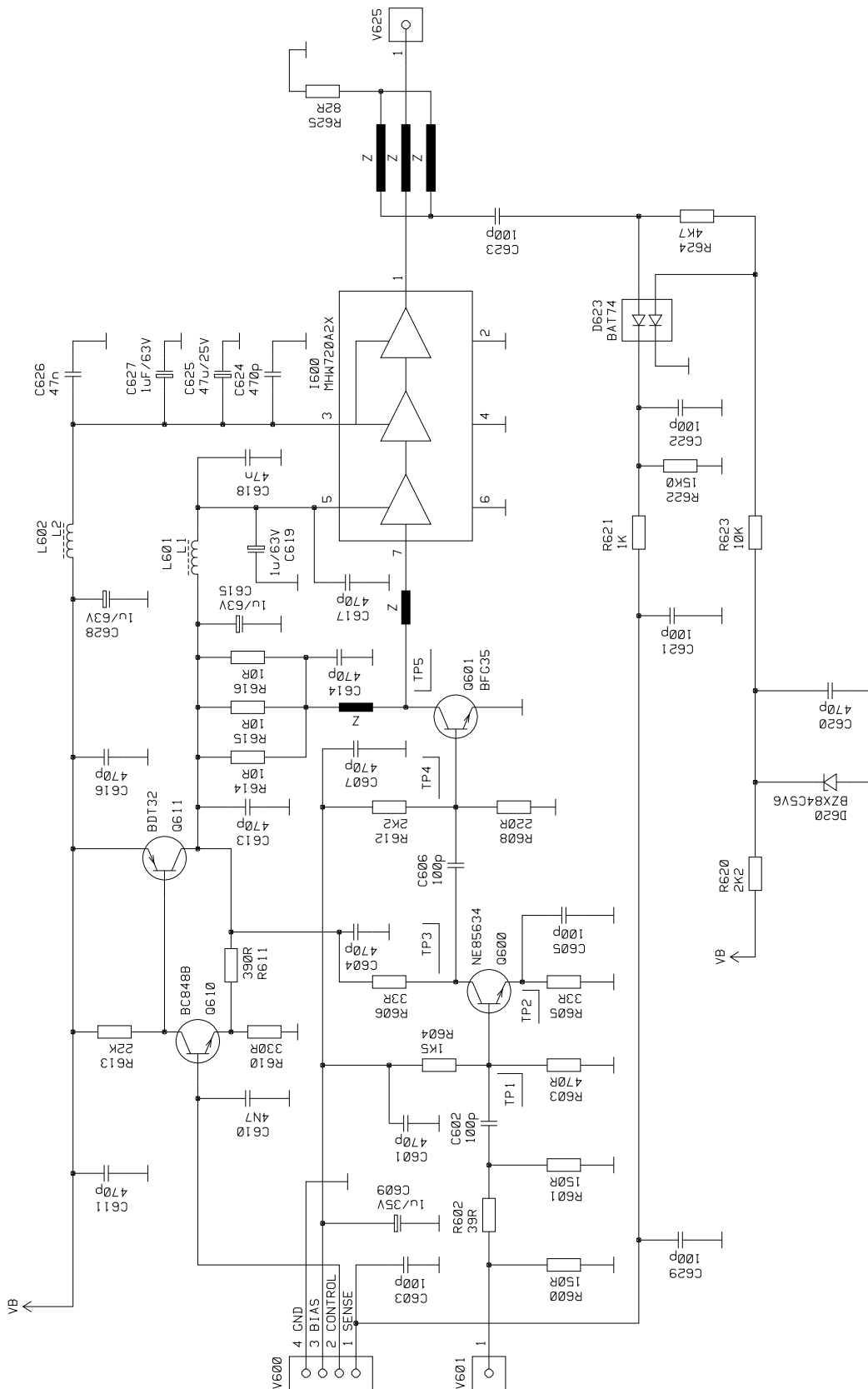


[illegible]

Vastaanotin PR0002

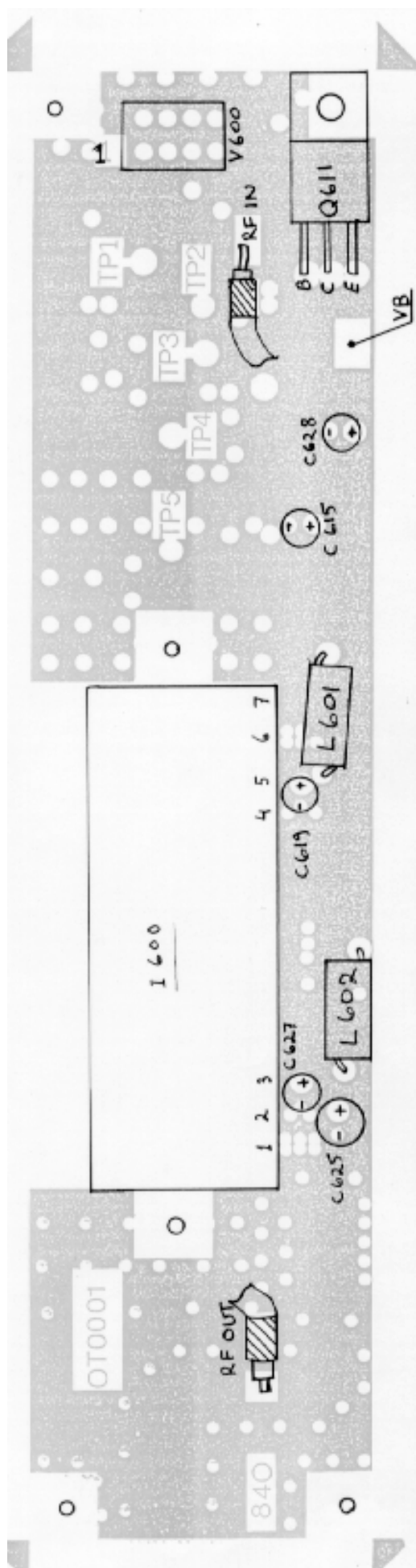


Lähetin PT0001

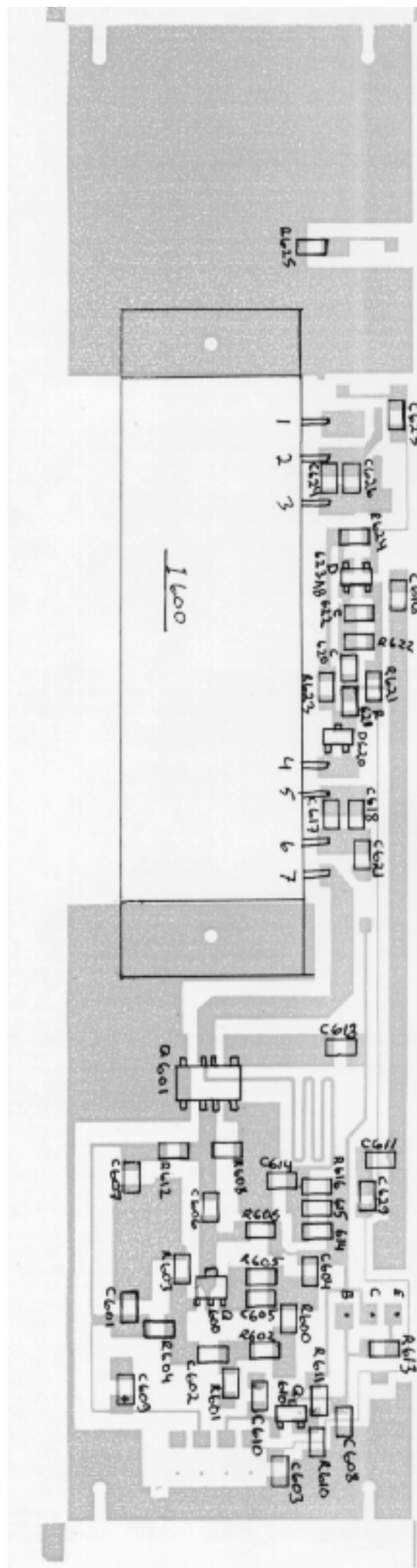


Product	FORTE	Benefon Oy
Module no	OT0001	
Pcb no	PT0001	
Title	Transmitter	
File	OT0001	
Date	14-Aug-91	Designer KAI
Sheet	1	of 1

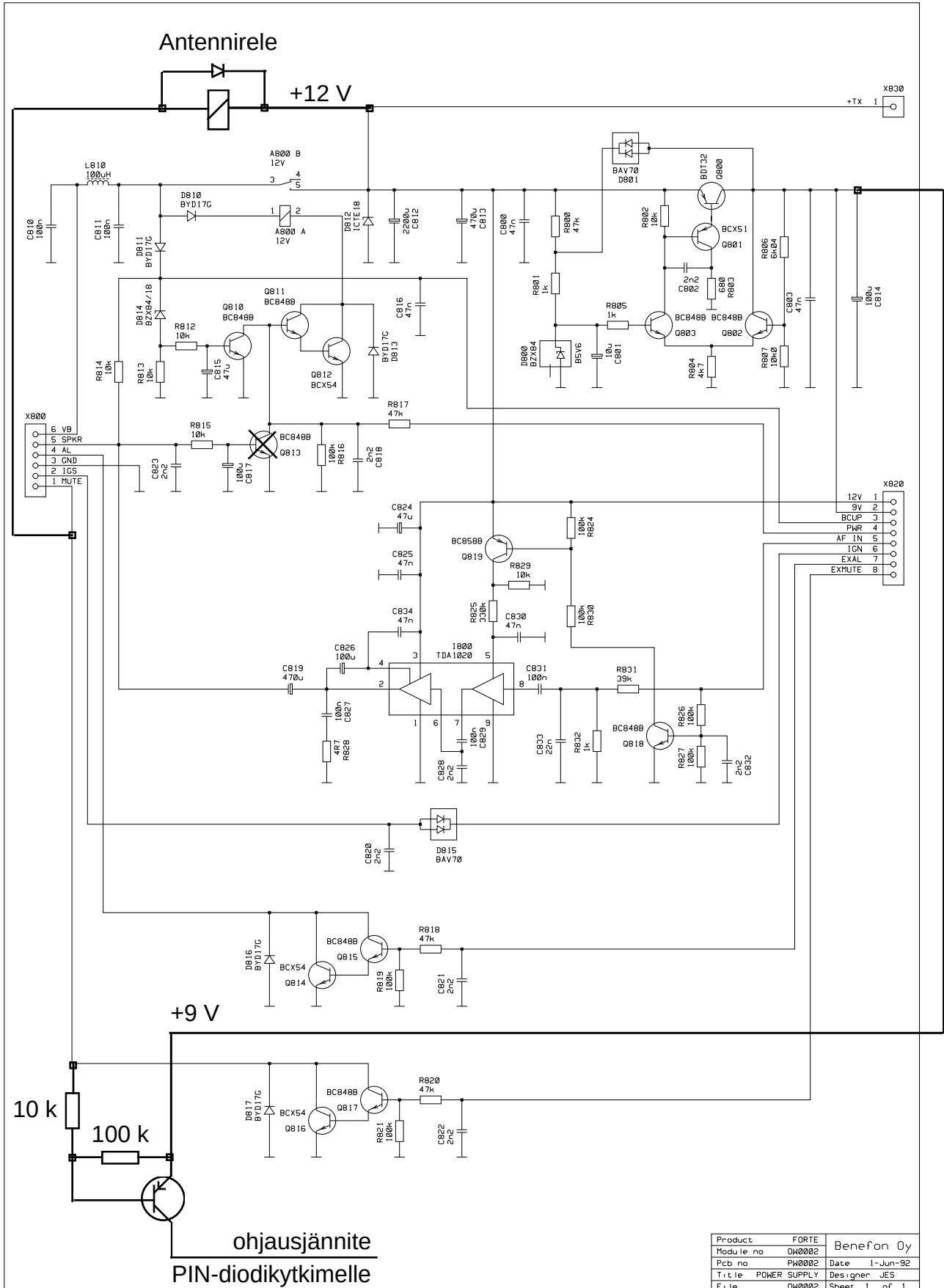
Lähetin PT0001



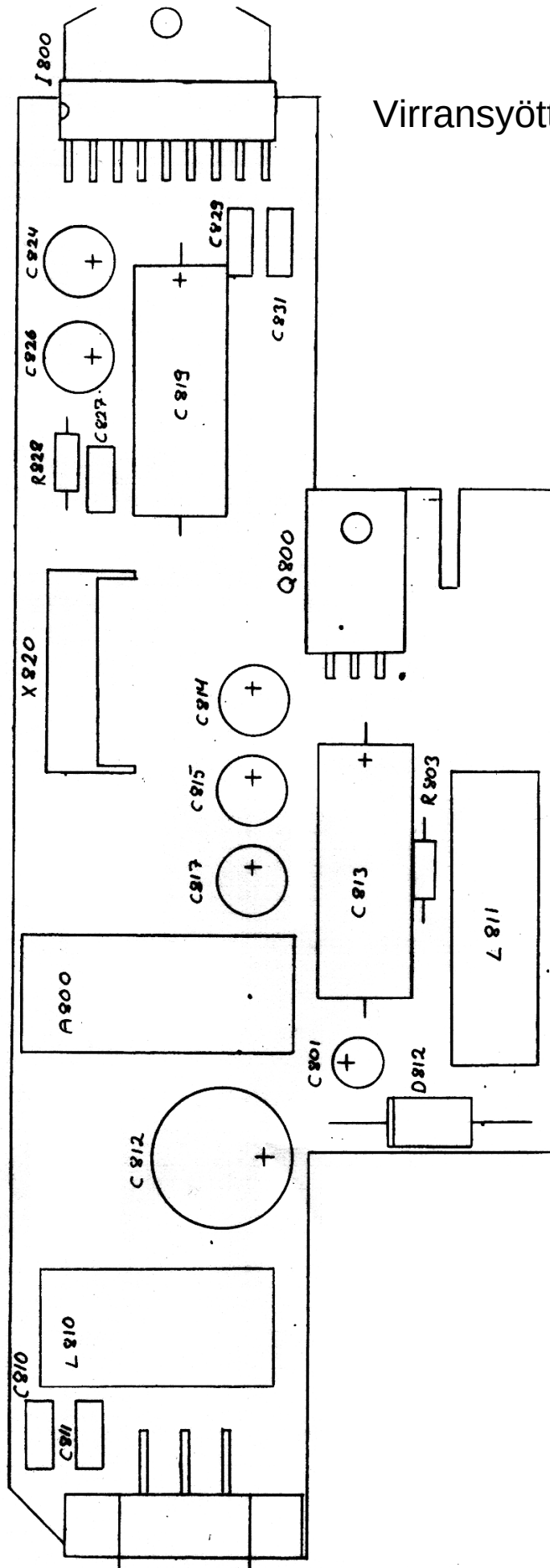
Lähetin PT0001



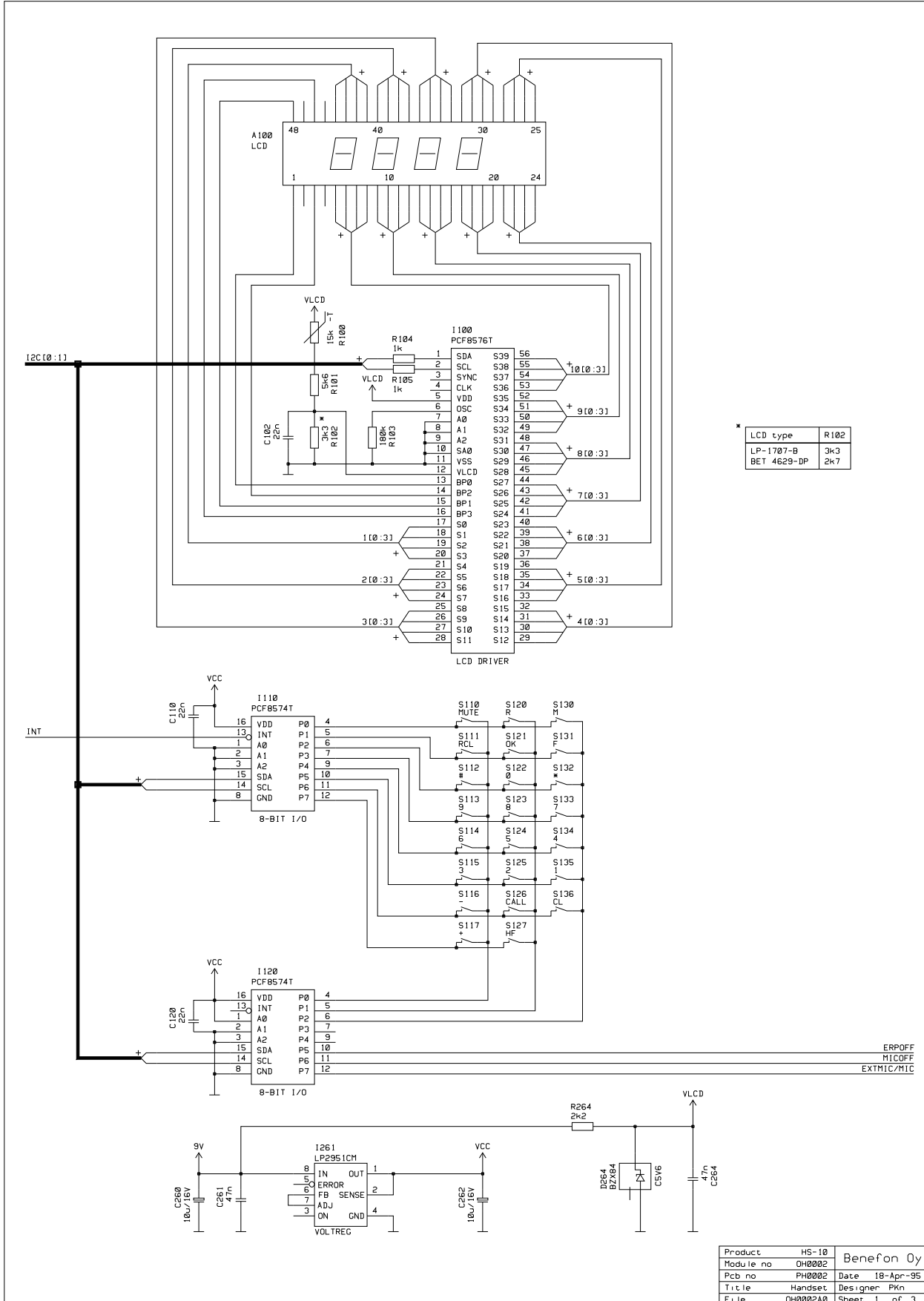
Virransyöttölevy PW0002



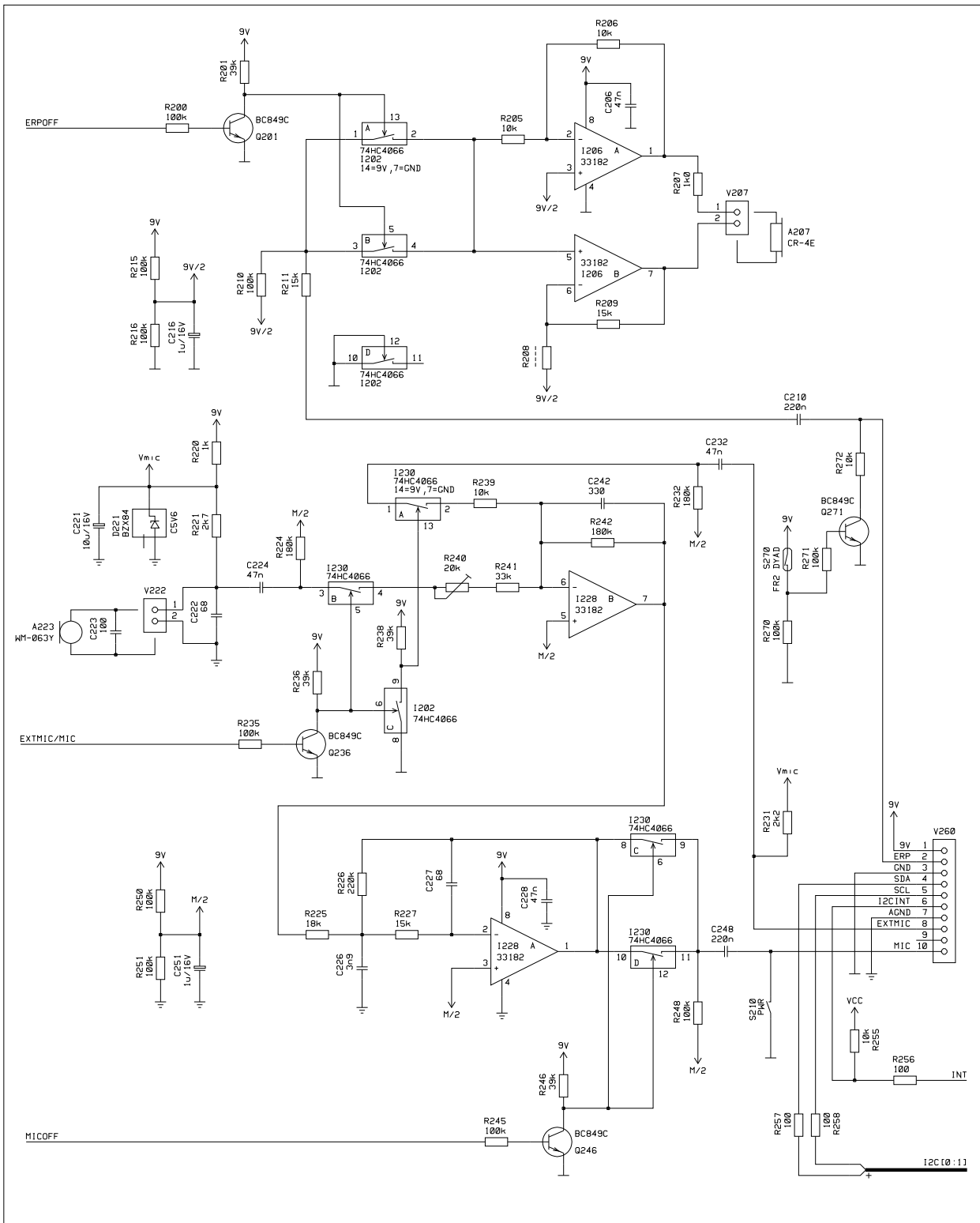
Virransyöttölevy PW0001



Käyttölaite PH0002

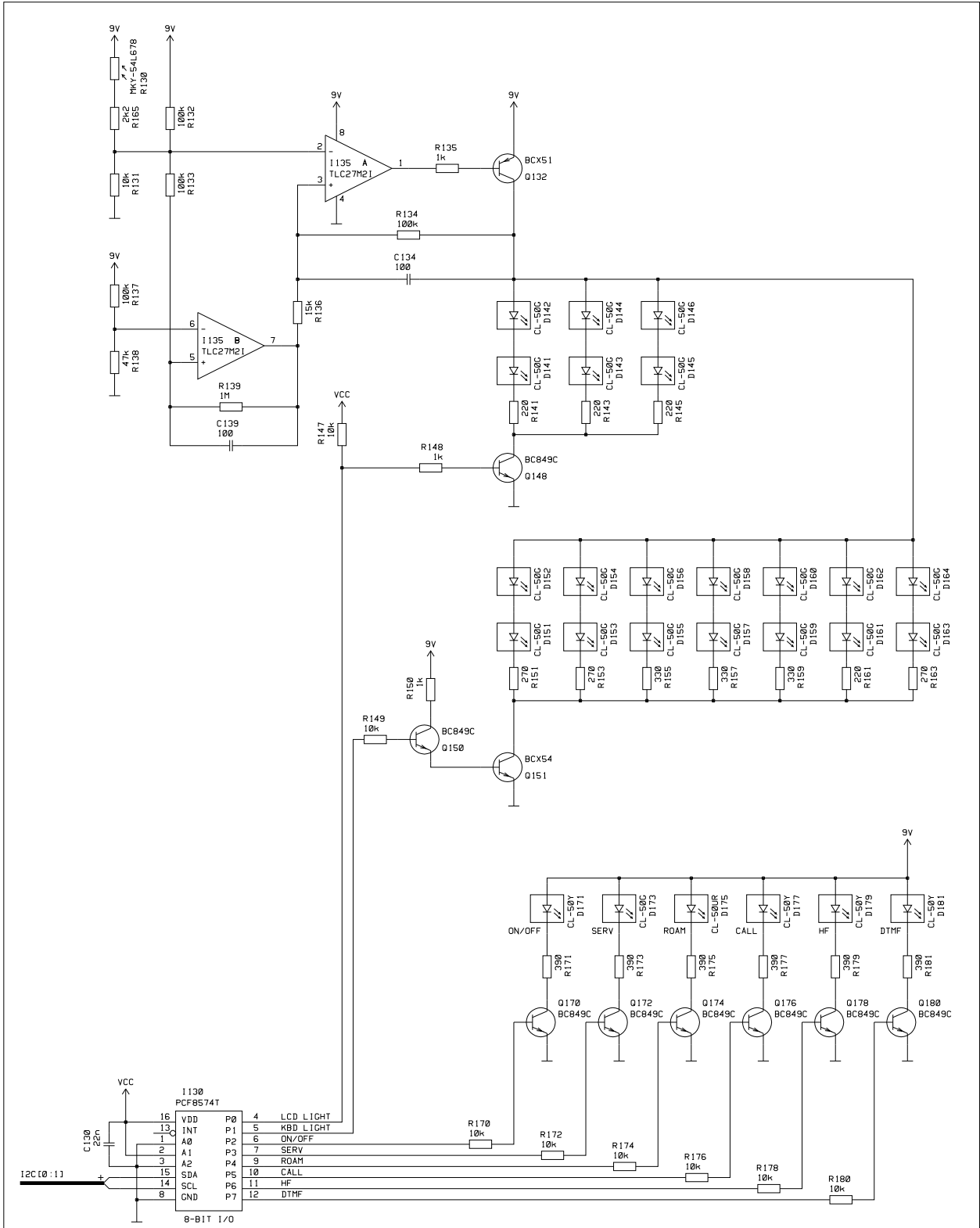


Käyttölaite PH0002



Product	HS-10	Benefon Oy
Module no	OH0002	
Pcb no	PH0002	Date 18-Apr-95
Title	Handset	Designer: PL
File	OH0002B0	Sheet 2 of 3

Käyttölaite PH0002



Product	HS-10	Benefon Oy
Module no	0H0002	
Pcb no	PH0002	Date 18-Apr-95
Title	Handset	Designer JES
File	0H0002C0	Sheet 3 of 3

Top view of the PCB showing component footprints and labels. The layout includes various components such as resistors (R130, R240), capacitors (D143, D144, D145, D146, D147, D151, D152, D153, D154, D155, D156, D157, D158, D159, D161, D162, D163, D164), and integrated circuits (S110, S111, S112, S113, S114, S115, S116, S117, S120, S121, S122, S123, S124, S125, S126, S127, S130, S131, S132, S133, S134, S135, S136). The components are arranged in a grid-like pattern, with labels indicating their positions and values. The PCB is labeled with 'PCB' and 'REV. 001'.

Käyttölaite PH0002

S-K6LL02

