

SÄHKÖKITARALLA on tavalliseen kitaran verrattuna useita huomattavia etuja puoleltaan. Sen äänivarat ovat käytännöllisesti katsoen rajoittamattomat, sen sointiväri voidaan säätää varsin laajossa rajossa vahvistimen äänenkorjauskäytännöllillä jne. Tämä kaikki saavutetaan kuitenkin äänen elävyyden kustannuksella. Sähkökitaran ääni vaikuttaa usein mekaaniselta ja tavalliseen kitaran verrattuna yksitoikkoiselta.

Tätä selkkaa on koetettu parantaa muun muassa käyttämällä koväänisen aukon edessä 3–6 kierr./sek. pyörivää levyä, joka saa aikaan sen, että äänenvoimakkuus nousee ja laskee 6–12 kertaa sekunnissa suunnilleen sinkikäyrän mukaisesti. Tämä tekee äänen jossakin mielessä täyteläisemmäksi ja elävämmäksi. Mekaanisella vibraton (oik. tremolon) aikaansaantimenetelmällä on kuitenkin omat rajoituksensa, sillä vibraton nopeutta ja voimakkuutta on vaikea säätää. Näistä pulmista voidaan päästä, jos otetaan elektroniikka avuksi. — Eihän loppujen lopuksi ole kysymys muista kuin äänisignaalin amplitudimoduloimista 6–12Hz värähtelyllä.

Idean käytännöllisellä soveltamisella on joitakin vaikeuksia voitettavanaan. Muun muassa on vaikeaa saada aikaan sellaista säädettäväjaksoluista signaaltoa antavaa oskillaattoria, joka suostuisi toimimaan näin alhaisella jaksoluulla. Vaikeudet eivät kuitenkaan ole ylivoimaisia, ja ne voidaan sitäpaitsi kiertää. Tätä todistaa se,

Matti J. Kilpi:

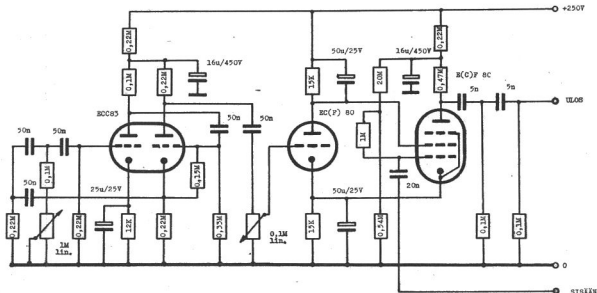
Kitaravibrato

että kirjoittaja onnistui saamaan aikaan laitteen, joka myös toimii.

Kuten kaaviosta näkyy, on kitaravibratossa kaksi putkea, ECC 83 ja ECF 80. Edellinen toimii multivibraattorina, joka antaa modulolvan värähtelyn. Sen ulostulosta (0,1M potentioimetrin yläpäästä) otettu oskillooskooppikuva (kuva) osoittaa, ettei tämä ole vielä läheskään signaalto. Tämä selkka voidaan kuitenkin korjata myöhemmissä asteissa. (Oskillaattori-kytkentä on sivumennen sanoen lähes identtinen Popular Electronics 12/57:ssä esitetyn kitaravibraton oskillaattorin kanssa.) Multivibraattorin jaksoluksa säädetään vaiheirsirtokeijussa olevalla 1M lineaarisella potentioetrillä (logaritminenkin kyllä käy). Saatuaa olla, että vibraton nopeutta ei kaaviossa olevilla osien arvoilla saa säädetyksi kyllin pieneksi vastamaan itse kunkin makua. Tällöin voidaan vaiheirsirtokeijun vastuksia suurentaa. Ensimmäinen nopeutteen säätö on kaaviossa äärimmäisenä vasemmalla oleva 0,22M:ksi merkitty vastus, jota voitaneen suurentaa ainakin

0,47M:iin saakka multivibraattorin toiminnan siltä lämpöä. Tietysti voidaan mainittuun paikkaan kytkää yiheiin vaihtamaan piirin vastuksia. Kirjoittajan mallikappaleessa voidaan täten kytkää joko 0,22M tai 0,47M, mikä lisää suuresti multivibraattorin jaksoluksaluutta.

Kirjoittaja kokeili muillakin kaksois-triodella. ECC85:n jälkimmäiseltä puoliselta ja johdetaan modulaation syvyyttä (=vibraton voimakkuutta) säätävään 0,1M potentioetrin. Tämänkin tulisi olla lineaarinen, vaikka logaritminenkin on täysin käyttökelpoinen. Oskillaattorin antama värähtely on liian heikkoa ja signaaltoa poikkeavaa, jotta sitä voitaisiin sellaisenaan käyttää moduloimaan signaalia. Sitä on sentähden vahvistettava ja suodattava. Tämä tapahtuu ECF80:n triodiosassa. Suodatusta varten on triodin anodilla ja katodille kytketty



VASTUKSET (1/4W):

1 kpl 12k	10:-	1 "	1M	10:-
2 " 15k	10:-	1 "	20M	10:-
4 " 0,1M	10:-			
1 " 0,15M	10:-			
6 " 0,22M	10:-	2 kpl 5n		
1 " 0,33M	10:-	1 "	20n	
1 " 0,47M	10:-	5 "	50n	

KONDENSAATTORIT:

10:-	1 "	25uF/25V
10:-	2 "	50uF/25V
10:-	1 "	2 x 16uF/450V

POTENTIOMETRIT:

31:-	1 kpl 0,1M lin.	170:-
31:-	1 " 1M lin.	170:-
31:-	2 " nuppeja	55:-

PUTKET:

ECC 83	755:-
ECC 80	1035:-
2 kpl Noval-kantoja	60:-
Kotelot, juotosainat, johtoliittimet, liitäntäjohto (vahvistimeen), kytkentälanka, tinaa ym. pikkutarpeita.	

50µF/25V elektrolyttikondensattorit. Moduloitava aste on ECF80:n pentodissa. Kuten kaaviosta voidaan nähdä, on modulaatiomenetelmä katodi- ja suojahilamodulaatioiden yhdistelmä. Putken molempien puolkoiden katodit on kytketty suoraan yhteen, samoin triodin anodi ja pentodin suojahila. Tämä on tehty osittain siksi, että alhaisen jaksolvuon takia kondensattoriyhteyksissä tarvittaisiin kovin suuret kytkentäkondensattorit ('varsinkin katodilla, jossa impedanssi on pieni'), ja toisaalta siksi, että suora kytkentä on huomattavasti yksinkertaisempi.

Kun multivibraattorista tulee triodin hilalle esimerkiksi positiivinen laske, kasvaa putken läpi kulkeva virta. Tämä lisää anodi- ja katodivastuksissa syntyvää jännitehäviötä, mistä puolestaan taas seuraa, että anodin jännite laskee ja katodin nousee. Vastaavat muutokset tapahtuvat tietyt myös pentodin katodin ja suojahilan jännitteissä. Kun taas pentodin katodin jännite nousee, nousee myös ohjaushilan negatiivinen etujännite, mikä edelleen aiheuttaa vahvistuksen laskun. Samoin suojahilan jännitteen lasku aiheuttaa vahvistuksen laskun. Muutokset tapahtuvat siis samaan suuntaan, ja siten ne vahvistavat toisiaan. Näin multivibraattorin värähtely säätää pentodin vahvistusta, ja kun mikrofonista tuleva värähtely (kuva 2) johdetaan sen hilalle, saadaan se anodilta amplitudimodulointuna.

Moduloitu signaalimme ei vielä kuitenkaan ole välttämättä syötettäväksi kitaravahvistimeen, sillä siihen on sekoittuneena myös moduloiva värähtely, joka vahvistimeen päästettynä saisi kovaaänisen jyskyttämään. Siksi on ennen ulostuloa vielä 5nF kondensattoreiden ja 0,1M vastusten muodostama ylipäästösuodin, joka suodattaa pois suurimman osan moduloivasta värähtelystä päästäten läpi vain moduloidun signaalin (kuva 3.) Kuten jo edellä on tullut selvitetyksi, on laite tarkoitettu kytkettäväksi kitaran ja vahvistimen väliin. Tarvitavat virrat (250V 1-2mA ja 6,3V 0,75A) voidaan yleensä ottaa vahvistimesta. Jos sen hehkukämmi on kuitenkin kovin tarkoin mitoitettu, tarvitsee kitaravibrato oman hehkumuuntajansa. Lääntännästä vahvistimeen on lisäksi huomattava, että sen johdon, jota myöten signaali kulkee, on oltava suojattu.

Kirjoittaja rakensi mallikappaleensa 24x12x6 cm alumiinikoteloon, koska sellainen sattui olemaan käsillä. Se on kuitenkin turhan suuri näin pienelle laitteelle; hieman "pakkaamalla" olisi

koteloon saanut mahtumaan kaksikin kitaravibratoa.

Laite on jonkin verran kriittillinen osien arvojen suhteen. Siksi saattaa-kin käydä niin, että lukijan laite ei toimi, vaikka osien nimellisarvot ovat samat kuin mallikappaleessa. On siis syytä tehdä selkoa luultavimmin esiintyvistä vaikeuksista ja niistä pääsemisestä.

1) Vahvistin on mykkänä, vaikka joka paikka saa tarvitsemansa jännitteen jne. Syntipukki on melko varmasti pentodin virheellinen toimintapistepiste, joka taas johtuu siitä, että hilalla oleva jännitteenjakaja antaa hilalle väärin jännitteen. Korjaustoimenpiteenä on koettava muuttella kaaviossa 0,54M:ksi merkityn vastuksen suuruutta. Tässä täytyy kuitenkin noudattaa varovaisuutta, sillä pentodilla täytyy aina olla negatiivinen hilaetujännite.

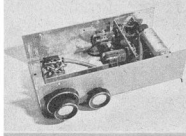
2) Vibratoa ei ole millään potentio-metrien asetuksella havaittavissa tai se on liian heikko. Jälkimmäisessä tapauksessa voi syy olla sama kuin kohdassa 1, ja silloin vika korjataan mainitun kohdan mukaan. Luultavamminkin syy on kuitenkin siinä, että multivibraattori värähtelee huonosti tai ei värähtele lainkaan. Tässä tapauksessa on koettava muuttella jälkimmäisen triodipuoliskon hilapiirin vastusten arvoja, ja jos tämä ei auta, on koettava vaihesiirtoketjun vastuksilla.

3) Vibratojaksolvuussa tapahtuu kahdentumista. Tällöin syntyy ECF80:n anodin ja katodin välille vaihe-ero, joka johtuu anodi- ja katodipiirien erisuurista alkavakioista. Vika korjataan muuttamalla kokeilemalla anodivastus sellaiseksi, että ilmiö katoaa. On kuitenkin varottava kytkemästä piiriin niin suurta vastusta, että siinä syntyy jännitehäviö ylittää käytetyn elektrolyttikondensattorin suurimman sallitun käyttöjännitteen. Samoin on varmistauduttava siitä, että laite ei saa anodijännitettä niin kauan, kuin anodivastus on irroitettuna.

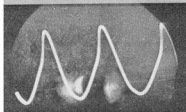
4) Vahvistin jyskyttää vibraton tahdissa. Ulostulosuotimeen on silloin lisättävä astelta.

5) Matalat äänet heikentyvät liikaa. Tässä tapauksessa on suurennettava ulostulosuotimen kondensattoreita.

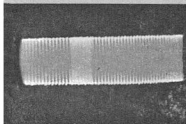
Kitaravibraton käyttö ei nimestä huolimatta rajoitu kitaraan. Se voidaan liittää melkein mihin tahansa soittimeen; toisalta kannattaa ensin ajatella, sopiiko vibrato soittimeen vai ei.



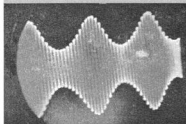
KITARAVIBRAATO kotelo avattuna. Huomaa rakennetapa.



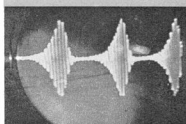
MULTIVIBRAATTORIN antaman aallon muoto sen ulostulosta (0,1M potentio-metrin yläpäästä) kuvattuna. Värähtely ei siis suinkaan ole puhdasta siniaalta, vaan siinä on mukana mm. voimakas toinen harmoninen yliaalto.



PIENJAKSOGENERAATTORISTA laitteeseen sisäntuloon syötetty signaali.



MODULOITU signaali laitteen ulostulosta kuvattuna. Kuva esittää havainnollisesti suodatinten tehokkuuden: modulaation muoto ei juuri eroa sini-käyrästä, ja moduloiva värähtely ei voi enää havaita.



NÄIN käy, jos yritetään moduloida liikaa (= käytetään liian voimakasta vibratoa). Signaali pääsee vain "pääntä" läpi, ja vahvistus laskee jyrkästi. Jos kuvan vertikaalinen mittakaava olisi sama kuin edellisessä kuvassa, ei nähtävissä olisi muuta kuin epämääräinen vaakasuora viiva.