

QUASI-CONTINUE REGELENGEN door PAØSU

Inleiding

We kennen allemaal die 50 Ω -verzwakkerdoosjes waarmee je per dB de verzwakking in kunt stellen met schakelaartjes. Ik heb eens zo'n ding nagebouwd. Er zitten verzwakkers in van resp. 1, 3, 6, 10, 12, 18 en viermaal 20 dB. Daar kun je bijna elke verzwakking mee instellen. Bijna. Later bedacht ik dat het veel handiger was geweest als ik er verzwakkers van: 1, 2, 4, 8, 16, 32 en 64 dB ingebouwd had, dan kun je op een dB nauwkeurig elke waarde instellen tussen 0 en 127 dB. (We gaan er even aan voorbij of je werkelijk een betrouwbare verzwakker van 64 dB over een 'gewoon' dubbelzijdig schuifschakelaartje kunt verwezenlijken.) Hetzelfde geldt voor een 'variabele' condensator die je met b.v. stapjes van 10 pF wilt laten oplopen van 0 tot 1270 pF. Kijk maar: 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640 pF. Toch wel handig als je met oscillator-tjes gaat kneuen. Parasitaire capaciteiten zullen je parten spelen, maar met de onvolprezen digitale L-C-meter van Cor PAØCHN is dat best goed te krijgen.

Op afstand besturen

Als we die dubbelpolige schakelaartjes in de verzwakker en de enkelpolige in de condensatorbank op afstand willen bedienen, moeten die vervangen worden door relais. Nu kun je die relais apart bedienen met net zo'n schakelaarbatterij als op de oorspronkelijke verzwakker resp. condensatorbank, maar dat is natuurlijk niet leuk. Als we dat nu eens doen met een digitale counter. De onderste 7 bits (LSB voor de kenners) tellen als volgt:

0000000
0000001
0000010
0000011
0000100
0000101
enz,
tot

1111111

Als 1 = 'schakelaartje-uit' betekent in de verzwakker en 'schakelaartje-aan' in de condensatorbank dan kun je met een drukknopje steeds een stapje hoger. Om te weten 'waar je bent' knoopt je er een display aan.

In hoeveel stapjes ga je dan door het hele bereik? Bij 7 bits is dat 2^7 . Dat klopt: $2^7 = 128$.

Is dat leuk? Och, dat weet ik niet. Er kan nog meer mee:

Analoge Sturing

Als we het relaispul nu eens sturen met een 8-bits AD-converter... dan kunnen we de verzwakking of capaciteit met een analoge spanning instellen! Als b.v. de gevoeligheid van de ADC = 0,1 V per stap is, is het hele bereik te regelen tussen 0 en 12,7 V. Kijk, dat wordt interessanter. Een verzwakker van die configuratie zou je in een AVC kunnen opnemen en de condensatorbank in een..... juist, een VCO! We zijn er dan nog niet, maar het is een begin. In het geval van een AVC hoeven we dan nog maar ruim 1 dB 'na te regelen' en bij de VCO met zo'n C-bank nog maar 10 pF. Ja,

nee, dat is niet handig. We komen hier zo op terug. Vergeet overigens niet dat een preselector voor de lagere banden gerust met kleine stapjes kan worden afgestemd! Zo'n systeem is met digitale middelen te bouwen en hoeft niet onder te doen voor de schitterende permeabiliteitsafstemming van Collins of Drake die niet na te bouwen is.

Laatste beetje bijregelen

Hoe kom ik op dit idee? Wel, ik heb dat heus niet zelf uitgevonden. In de oertijd van de computers met nog van die verwisselbare disk-packs (wie weet dat nog?) werden de koppen van de disk grof ingesteld met een stappenmotor en de fijnregeling met een piezokristal als lineaire motor. In de CD-spelers van de laatste tien jaar zit (sinds de CDM-10) ook zoiets: in het kopje ligt zo'n griezelig wiebelend lensje waar je nauwelijks naar durft te kijken. Dat wiebelgeval wordt 'grof' op zijn plaats gebracht door een goedkope lineaire motor en de laatste tiende millimeter wordt door een paar spoeltjes in dat wiebelgeval nauwkeurig gepositioneerd, ook in de hoogte! Door wie is dat ontwikkeld? Ik zal haar naam niet noemen, maar het is een vrouw.

De AVC

Heb je dat nu nodig voor een AVC? AVC-schakelingen zitten in de regel in dat gedeelte van de ontvanger waar het grootsignaalgedrag niet belangrijk meer is: in de middenfrequentieversterker achter het filter. Je kunt je echter situaties voorstellen waarbij ontvangers dicht bij zendantennes worden gebruikt. Dat is niet handig, maar op schepen heb je geen alternatief. Trouwens, op elke Jamboree on the Air van scouting gebeurt bij een multi-operator-station hetzelfde. Ik praat dan nog maar niet over speciale conteststations. Zou het niet handig zijn om de AVC dan (gedeeltelijk) meer voorin de ontvanger te hebben, daar waar het grootsignaalgedrag nog van belang is? Zo ja, dan is dit een oplossing. Ja, maar die fijnregeling hoeft toch niet voor deze toepassing? Nee. De regeling moet echter voldoende backlash hebben, anders staat het spul te 'wippen'.

De VCO

Een VCO moet je nauwkeurig afstemmen natuurlijk. Je mag er wel 10 Hz naast staan, maar dan mag de PLL niet 'gaan zeuren'. Om stapjes van 10 Hz met een geschakelde C-bank te verwezenlijken, lijkt mij niet reëel. Dat kun je niet voor elkaar krijgen. Hier hebben we dus zeker een fijnregeling nodig voor de laatste kiloherzen. Waar doen we dat mee? Juist, met een capaciteitsdiode! Die hoeft nog maar zo weinig te doen dat die heel los (klein C'tje in serie of zo) aan de C-bank kan zodat over 'onze variabele condensator' een grote hoogfrequente spanning kan staan om aan de faseruiseisen te kunnen voldoen zonder microfonie. Zonder microfonie? Dan moeten we nog goed opletten wat voor relais we in de C-bank gebruiken. Schakeldiodes zijn wellicht het alternatief. Begrijp me goed, ik ga hier geen schema-met-print van een VCO voor alle banden presenteren. Dit keer mag je dat zelf doen. Ik wil nog wel even nadenken over hoe ik dat in mijn Clapp-oscillator als VCO zou kunnen toepassen. Ik heb mijzelf echter beloofd niet meer over oscillatoren en faseruis te schrijven, dus...

De bijbehorende PLL

Je hoeft maar in een CD-speler te kijken om te zien hoe dat moet, althans in de schema's. Dat valt tegen. De zaak is tegenwoordig zo sterk geïntegreerd dat je daar geen wijs meer uit wordt. Er zullen in ieder geval twee regellussen in de PLL moeten zitten, een snelle en een wat tragere. De fijnregeling zit aan de snelle en de stappenregeling aan de trage. Als de snelle fijnregelaar het niet meer aankan dan gaat de grove 'stappen ondernemen'. Die stopt vanzelf als het vluggertje de zaak kan locken. Met een HEF4750 is dat een peulenschilletje.

In de Clapp-oscillator

We pakken er figuur 8 uit mijn verhaal: 'De Beste Oscillator' nog even bij. Laten we die maar figuur 8 blijven noemen. Wat was daar nog het probleem? C" bestaat uit vijf stuks BB204. In figuur 8 zijn er maar vier getekend, maar dat terzijde. C' werd, bijpassend, 160 pF gekozen. Over C", en dus over C', mag maar een paar volt hoogfrequent staan omdat anders de capaciteitsdiodes in doorlaat komen wat funest is voor de faseruis. Bovendien zouden we de waarde van C' en C" groter willen maken om de koppeling van de FET naar de kring te verkleinen. We kunnen natuurlijk met een paar honderd pF beginnen als laagste waarde.

Als FET moet er zoiets als een P8002 in, die flink stroom kan trekken en dus veel energie in de kring kan stoppen. L en C moeten optimaal gekozen kunnen worden voor een zo groot mogelijke kringspanning, etc. Kortom de VCO moet net zo goed worden als een losse Clapp.

Ik denk dat ik zowel C' als C" door een geschakelde condensatorbank zou vervangen. Schakeldiodes geven voor C' in ieder geval problemen omdat die aan beide zijden 'HF-heet' is. Dat moet met fraaie relais. Voor C" is dat geen probleem.

Voor de fijnregeling kunnen we volstaan met een varicap over C" met een kleine C in serie, anders mag er nog niet

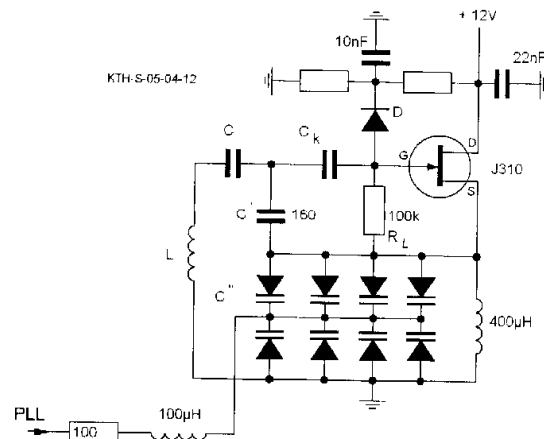


Fig. 8 Clapp-oscillator als VCO. Zie ook het artikel 'De Beste Oscillator' PAØSU'

veel HF over C" komen. Daar gaat zo'n 16 V_{tt} staan bij 12 V voedingsspanning, zagen we eerder.

Welke varicap? Doet er niet zoveel toe. Ik denk eentje met een groot capaciteitsbereik zodat hij los gekoppeld kan worden.

In mijn transceiver zit de VCO in een aparte doos die zo uitgewisseld kan worden. Wie weet, begin ik er nog eens aan.... die-cast aluminium box.... grind erin... Ik hoop dat iemand mij vóór is, dan kan ik ook eens 'meeliften'.

Succes met dé hobby,
73 de Herbert PAØSU

herbert_rutgers@hccnet.nl