

VHF/UHF- RUISGENERATOR

Ruis is een verschijnsel dat bij de meeste ontwerpers van HF- (en LF-) apparatuur bekend staat als een ongewenste maar inherente eigenschap van elektronische componenten. Om deze reden is het zeer belangrijk om ingangstrappen te dimensioneren op een minimale ruisproductie. Waarom immers met opzet ruis produceren als deze juist vermeden dient te worden? Dit artikel geeft hierop het antwoord.

In verscheidene artikelen in *Elektuur* werd reeds opgemerkt dat het instellen van een HF-ingangstrap op maximale versterking meestal niet de beste manier is om tot optimale prestaties te komen, als de ontvanger signaalnivo's moet kun-

nen verwerken die juist boven de ruisdrempel liggen. Beschrijvingen voor het bouwen van ontvangers eindigen daarom meestal met een of andere instructie om de HF-ingangstrap af te regelen op minimum ruis en niet op maximale ver-

sterking. Maar hoe ga je bij zoiets te werk?

Met behulp van een breedband-ruisgenerator kan een ingangstrap eenvoudig worden afgeregeld. Men gaat er hierbij van uit dat een verschil in ruisnivo tussen ontvanger en generator goed hoorbaar is. Omdat een grote mate van stabiliteit hierbij niet vereist is, kan de gebruiker met deze eenvoudige generator snel de optimale instelling vinden voor een verscheidenheid aan ontvangertypes, inclusief FM-tuners en zelfgemaakte VHF/UHF-omvormers; de generator levert een ruisspektrum dat loopt tot ongeveer 1000 MHz.

Het schema

De benodigde ruis wordt hier geproduceerd door de volkomen willekeurige beweging van elektronen in de basis-emitter-overgang van SHF-transistor T2 (zie figuur 1). Deze transistor is hier als zenerdiode geschakeld. De hoeveelheid geproduceerde ruis wordt bepaald door de stroom die door de "zenerdiode" wordt gestuurd. Hiertoe is rond T1 een stroombron opgebouwd, waarbij de grootte van de stroom kan worden ingesteld met P1. De astabiele multivibrator IC1 kan transistor T1 in- en uitschakelen (als S1 in stand B wordt gezet), zodat de ruis-output aan

Onderdelenlijst

Weerstanden:

R1 = 100 k
R2 = 1 M
R3 = 1k2
R4 = 220 Ω
R5 = 22 Ω
R6 = 27 Ω
P1 = 2k2 potmeter lin.

Kondensatoren:

C1 = 470 n
C2, C3 = 100 n
C4, C5 = 1 n keramisch, trapezium-kondensator
C6 = 22 n keramisch

Halfgeleiders:

D1 = LED
IC1 = 7555
T1 = BC 557B
T2 = BFT 65

Diversen:

S1 = enkelpolige miniatuur-wisselschakelaar
S2 = enkelpolige miniatuur-schakelaar
K1 = BNC-kontrasteker
9-V-batterij met aansluitklem
print EPS 86081 (zie pag. 6)
passende metalen behuizing



uitgang K1 periodiek wordt onderbroken. Met S1 in stand A is de ruis aan de uitgang konstant aanwezig. De LED geeft aan of de generator werkt. De schakeling kan worden gevoed door een 9-V-batterij. De stroomopname is slechts ca. 10 mA, waarvan het grootste deel door de LED wordt gekonsumeerd.

De konstruktie

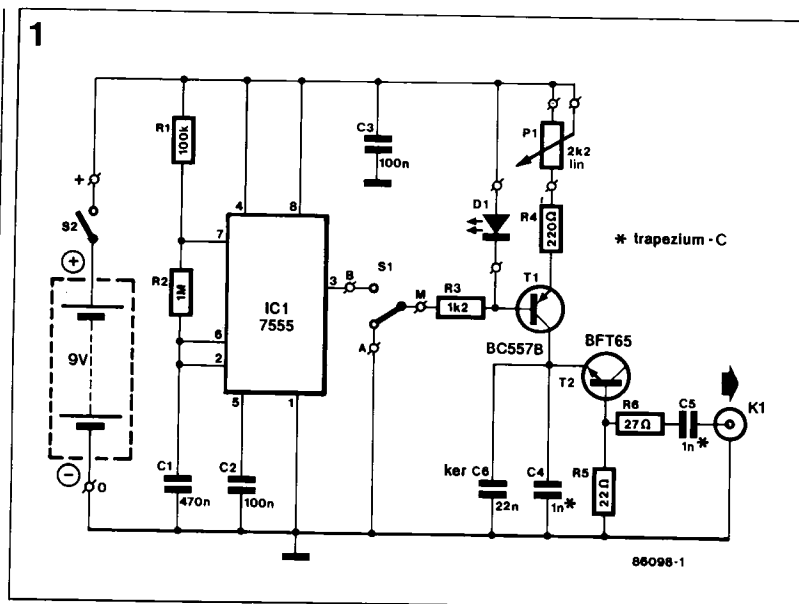
Figuur 2 laat de componentenopstelling en de koper-layout van de print zien. Let er op dat voor K1, een enkelvoudige BNC-kontrasteker, een stukje uit de print moet worden gezaagd. De contrasteker kan dan direkt op de print worden gesoldeerd. Deze konstruktie garandeert zowel een minimaal signaalverlies als een korrekte uitgangsimpedantie.

Twee keramische trapeziumkondensatoren zijn in de schakeling opgenomen voor een adekwate HF-ontkoppeling (C4) en HF-koppeling (C5). Als dit type kondensator nieuw voor u is, kijk dan eens naar figuur 7 op bladzijde 54 van Elektuur oktober '86.

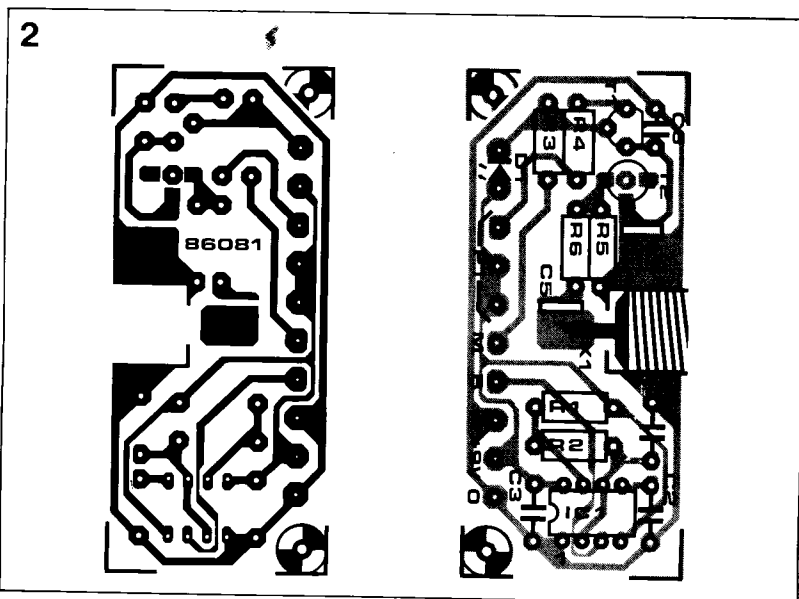
De ruisgenerator wordt bij voorkeur in een HF-dicht metalen kastje gemonteerd. De print moet zodanig geplaatst worden dat K1 uit een gat in de achterwand van het kastje steekt. De bedieningselementen P1, S1 en S2, en de LED worden gemonteerd op de voorzijde.

Praktisch gebruik

Stel om te beginnen P1 in op maximale ruis-output, terwijl u luistert naar de toename van de ruis uit de ontvanger. Verlaag vervolgens het nivo van de generatorruis tot een waarde waarbij deze nog 6 dB boven de ontvanger-ruisdrempel ligt (6 dB korrespondeert met ongeveer een eenheid op de S-meter van de ontvanger, mits deze gekalibreerd is). Schakel om naar pulserende generatorruis (S1 in stand B) en regel de desbetreffende trimmers of instelpotmeters in de ontvanger-ingangstrap af op een maximaal verschil tussen de twee hoorbare ruisnivo's.



Figuur 1. Schema van de breedband-HF-ruisgenerator.



Figuur 2. Bij het printontwerp is rekening gehouden met de bijzonder hoge frekwenties die de schakeling moet kunnen leveren. De BNC-kontrasteker (K1) vormt een geïntegreerd onderdeel van het complete ontwerp.

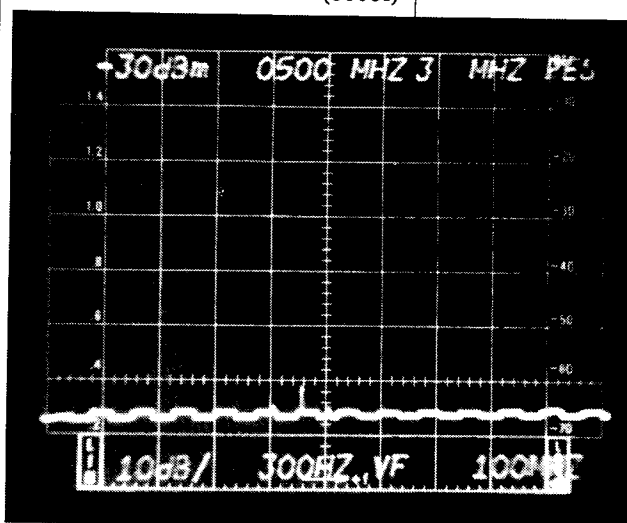
Aangezien het menselijk oor onderscheid kan maken tussen signalen die, voor wat betreft het nivo, slechts minieme verschillen vertonen, is de voorgestelde methode in de praktijk vrij betrouwbaar.

Figuur 3 laat de periodiek geschakelde ruis van de generator over de gehele 0...1-GHz-band zien. De hoge nivo's op het scherm van de spektrumanalyzer komen overeen met de generator-ruis, de lage nivo's korresponderen met de interne ruis van de analyzer. Hoewel de reële toename van ruis relatief klein is, bevordert het feit dat de ruis geschakeld wordt in plaats van konstant te blijven, het hoorbare effect in de ontvanger.

Tenslotte moet worden opgemerkt dat het nivo van de uitgangruis van de generator met toenemende frekwentie daalt;

bij het UHF-TV-kanaal met de hoogste frekwentie (ongeveer 800 MHz) is het afregelen van ingangstrappen echter nog steeds mogelijk, mits er geen te grote kabelverliezen tussen K1 en de ontvanger-ingang optreden.

(86081)



Figuur 3. Een foto van de geschakelde ruis, geïntegreerd door het 300-Hz-videofilter van de spektrumanalyzer. Zoals kan worden opgemaakt uit het ingestelde frekwentiebereik, is ruis aanwezig in de gehele band van 0 tot 1 GHz. De kleine uitschieter rond 460 MHz werd veroorzaakt door een lokaal radio-zendstation.