

Loop-nytt

Loopar med riktning Intressanta förstärkare

Presentation vid VRKs månadsmöte 12 januari 2023

Anders Eidenvall SM5EFX



VRK 80 år

Varför har vi en antenn?

- Frågan självklar?
 - Vi ska höras av motstationen
 - Vi ska höra motstationen
 - Inte höra brus
 - Inte höra andra



Varför har vi en antenn?

- Frågan självklar?
 - Vi ska höras av motstationen
 - Vi ska höra motstationen
 - Inte höra brus
 - Inte höra andra



Förutsättningar

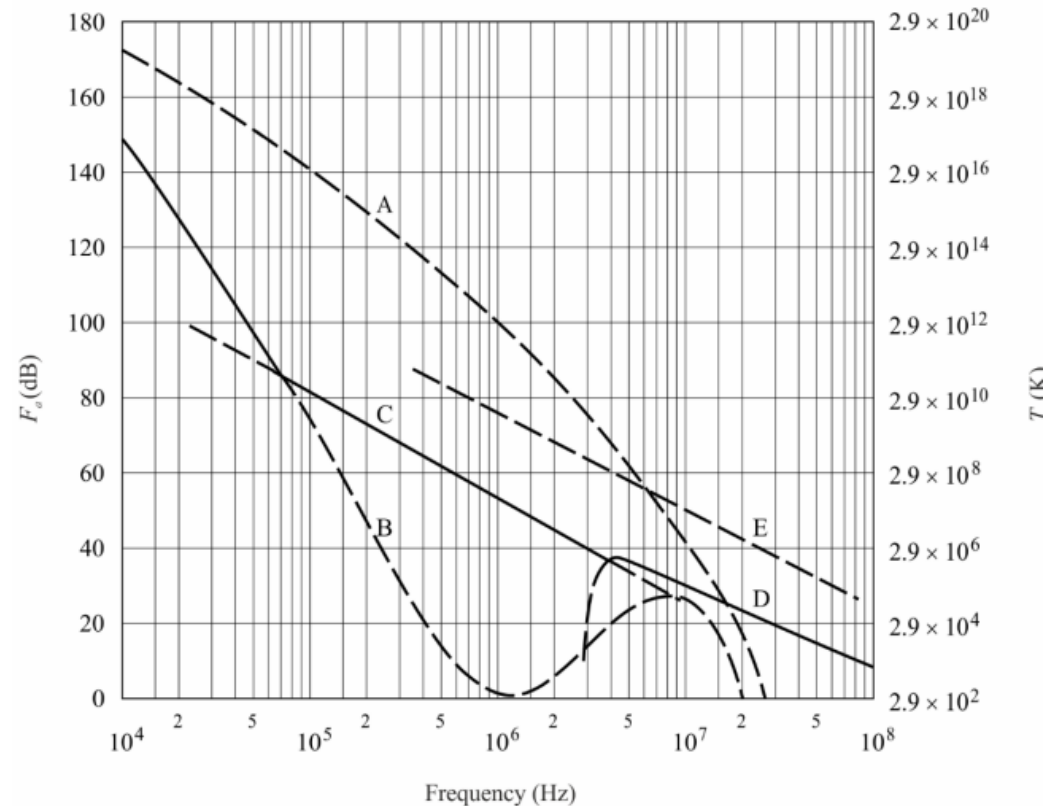
- Amatörradiobanden spänner över ett stort våglängdsområde
 - 630 m – 13 cm
- Antenner och installationer har mått i våglängder
 - Antennens storlek
 - Avstånd till mark



Förutsättningar

- Atmosfäriskt brus
 - Under 100 MHz
 - Stiger med sjunkande frekvens
 - Skapas av åskväder (över hela Jorden)

F_a versus frequency (10^4 to 10^8 Hz)

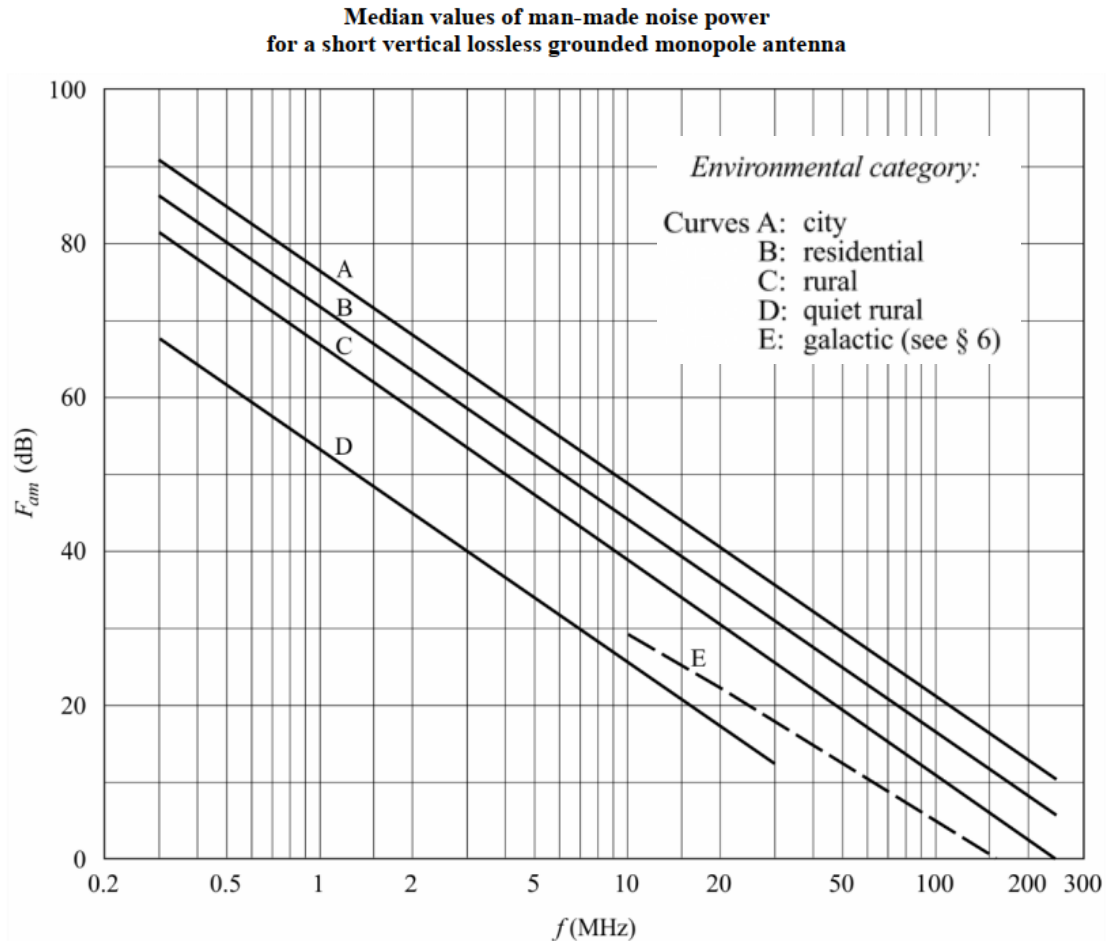


- A: Atmospheric noise, value exceeded 0.5% of time
 B: Atmospheric noise, value exceeded 99.5% of time
 C: Man-made noise, quiet receiving site
 D: Galactic noise
 E: Median city area man-made noise
 — Minimum noise level expected



Förutsättningar

- Skapade störningar
 - Stiger med sjunkande frekvens
 - Skapas av gnisturladdningar och switch-störningar (över hela Jorden)



Sändarantenn

- Sändarantenner
 - Ge en (stark) signal hos mottagaren
 - Hög effektivitet
 - Riktverkan
 - Begränsningar
 - Storlek
 - Avstånd till marken



Mottagarantennner

- Mottagarantennner
 - Ge ett tillräckligt bra signal/brus-förhållande
 - Kan vara samma som sändarantennen
 - Fungerar för våglängder under ca 40 m
 - Kan ge förstärkning av den mottagna signalen
 - Kan ge undertryckning av störningar (brus och radiosändare)
 - Kan vara speciellt utformade
 - Oftast för våglängder över ca 40 m
 - Kan ge undertryckning av störningar (brus och radiosändare)



Mottagarantennner (vertikaler)

- Kort vertikalantenn
 - Begränsad riktverkan
- Matriser av vertikaler
 - K9AY, Weller Flag etc, 4-square etc
 - God riktverkan
 - Omfattande konstruktioner, stor plats krävs
 - 10x10m – 100x100m



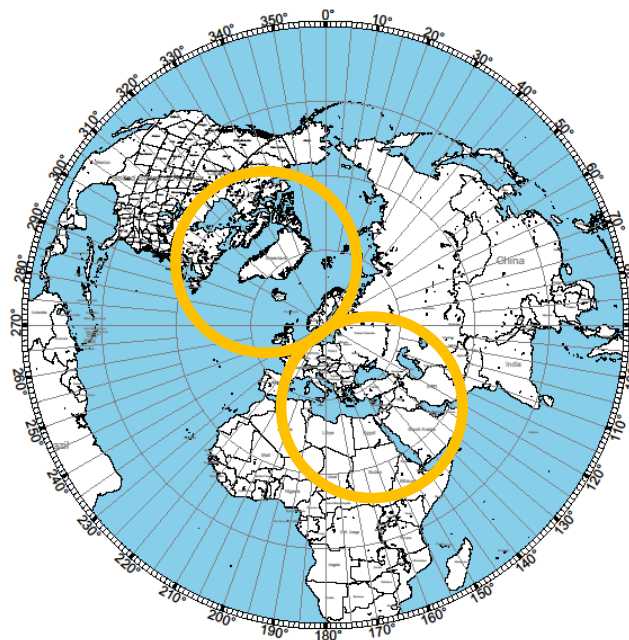
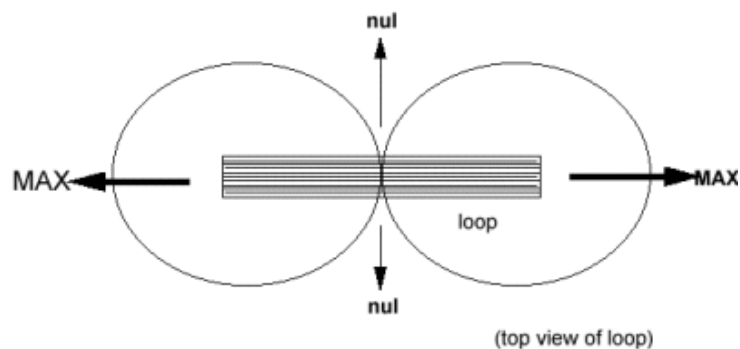
Mottagarantennner (små loopar)

- Enkel loop
 - Viss riktverkan (skarpa nollor)
- Matriser av loopar
 - God riktverkan
 - Omfattande konstruktioner, stor plats krävs
 - 10x10m – 100x100m



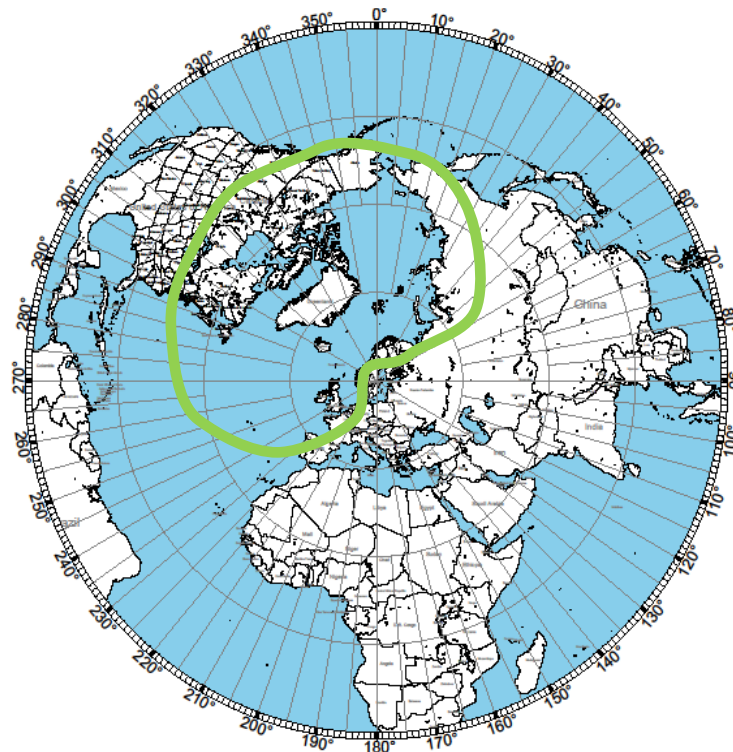
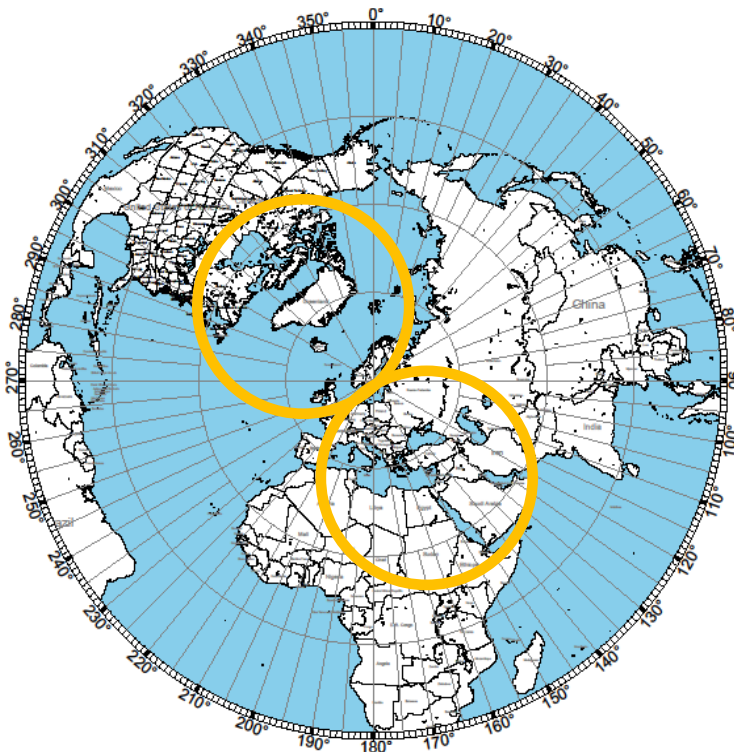
Loopar med riktverkan

- En enkel loop har ett riktningsdiagram som ser ut som en liggande 8:a, dvs med två huvudriktningar.



Loopar med riktverkan

- Kan vi få till en antenn som bara har en huvudriktning?



- Vi får väl se



Loop á la räv sax

- En rävsax har en loop-antenn
 - Med djupa nollar i diagrammet
- En rävsax har också sidobestämning
 - Med en stark riktning
 - Med en svag riktning
- Har vi lösningen här?



Hur fungerar sidobestämningen?

- Sidobestämningen fungerar genom att man kombinerar en magnetisk antenn (H-fältet) med en elektrisk antenn (E-fältet)
- Den vanliga är att man har en separat elektrisk antenn men det går att kombinera den magnetiska och den elektriska antennen

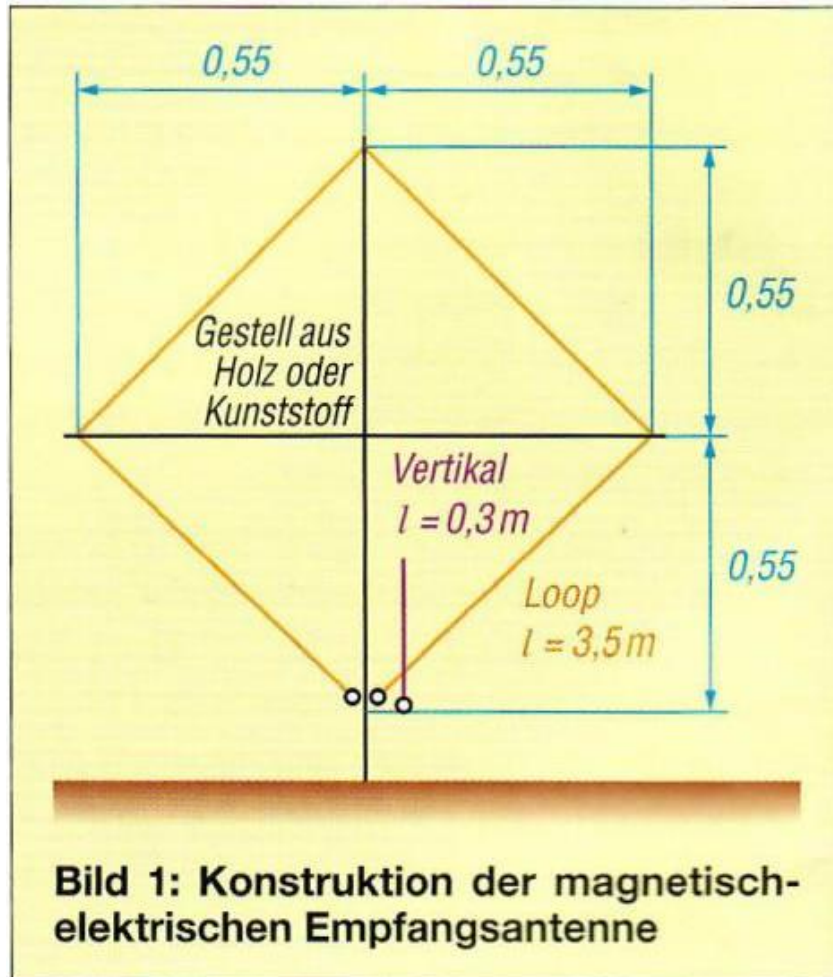


Separat elektrisk antenn

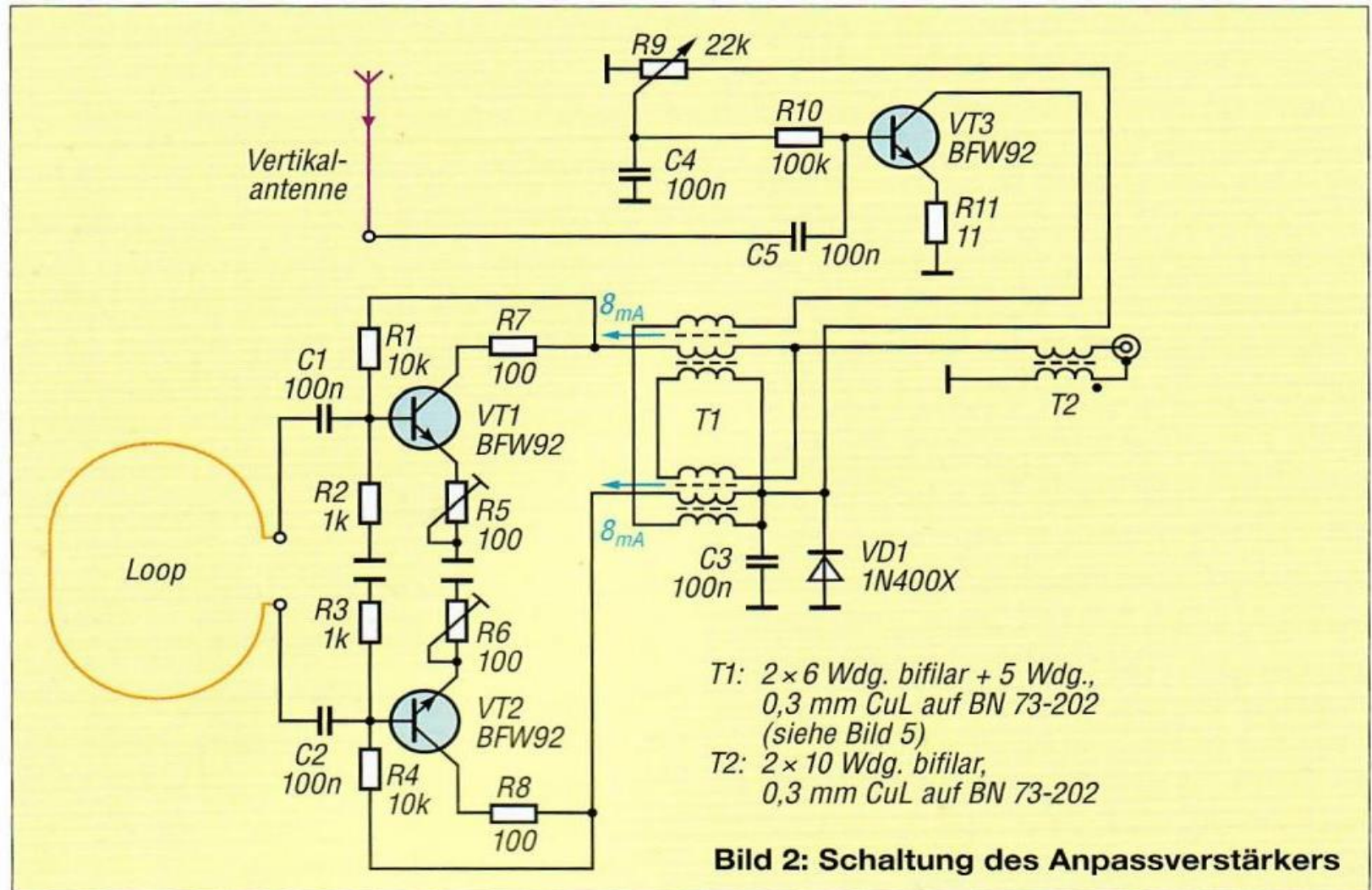
- DR.-Ing. Christoph Kunze DK6ED har beskrivit en loop med riktverkan.
 - Kleine magnetisch-elektrische Loop mit Richtwirkung, FA 11/21
- Den har en separat elektrisk antenn
- H- och E-signalen kombineras i en förstärkare



Kleine magnetisch-elektrische Loop mit Richtwirkung

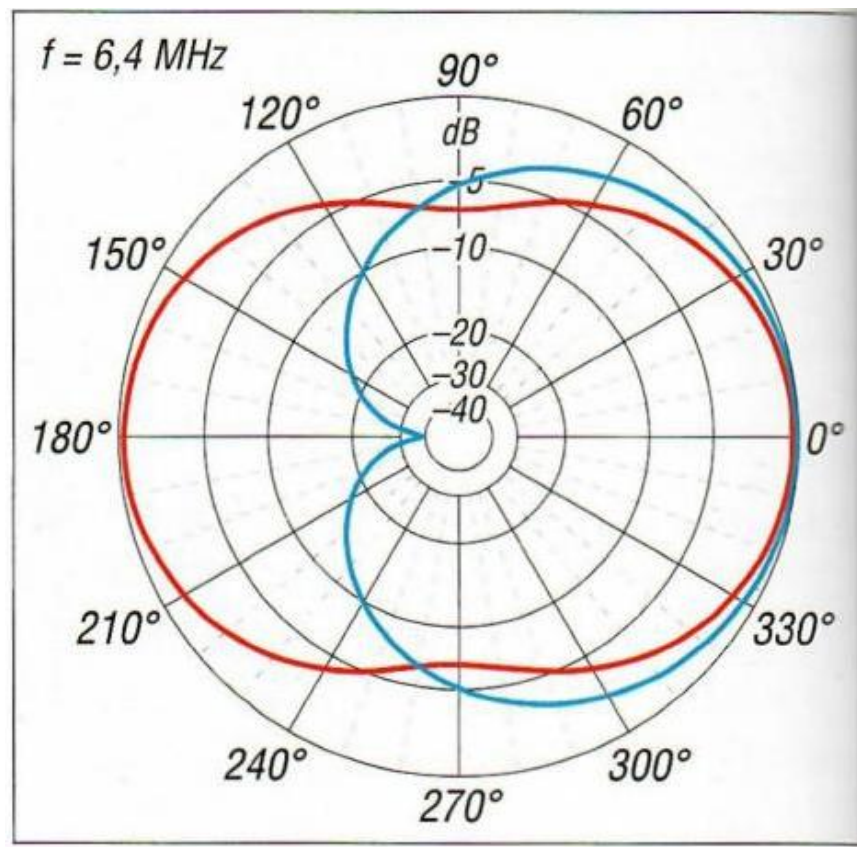


Kleine magnetisch-elektrische Loop mit Richtwirkung



Kleine magnetisch-elektriske Loop mit Richtwirkung

- Strålningsdiagramm
 - Utan elektrisk signal
 - Med elektrisk signal

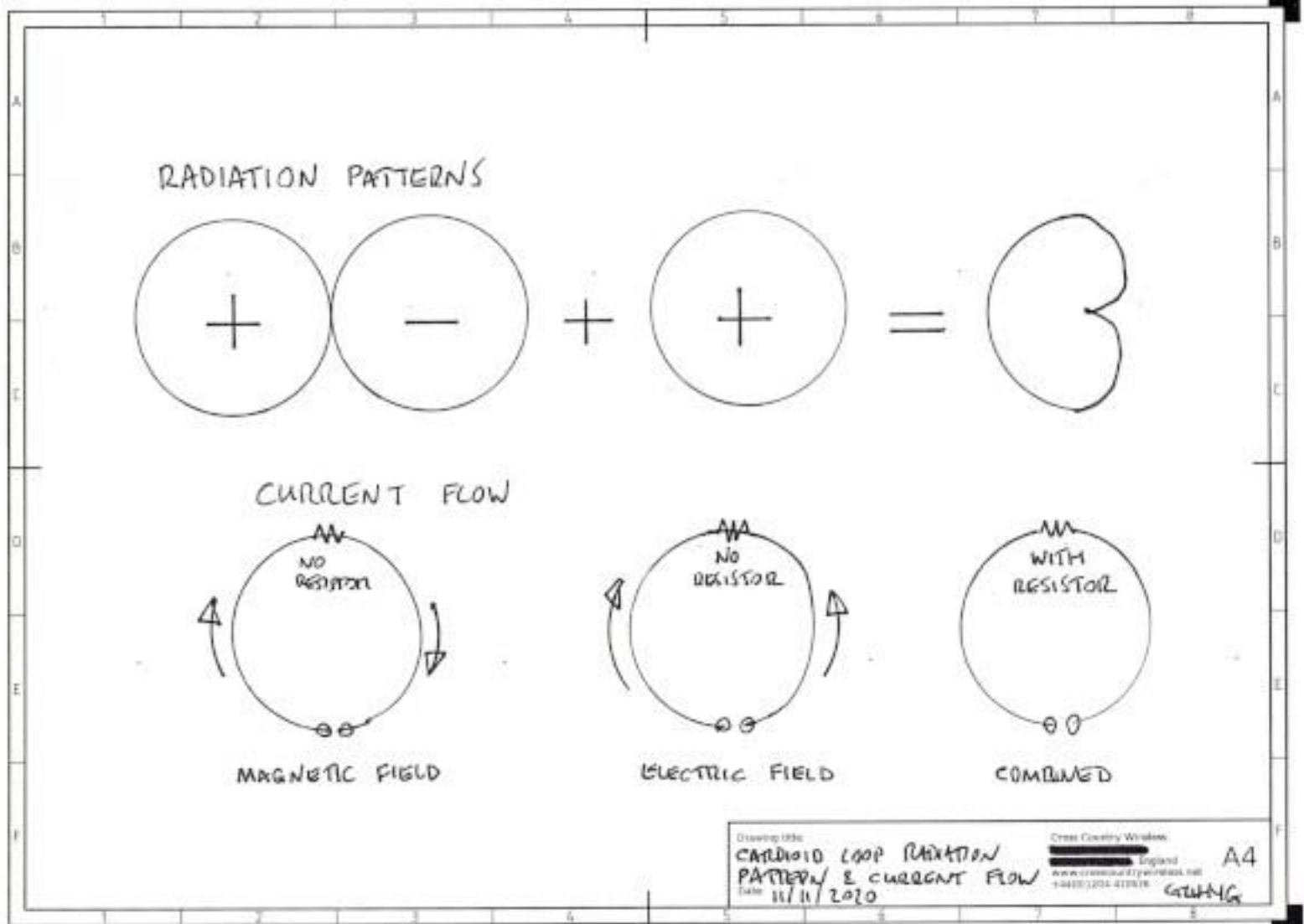


Kombinerad loop och elektrisk antenn

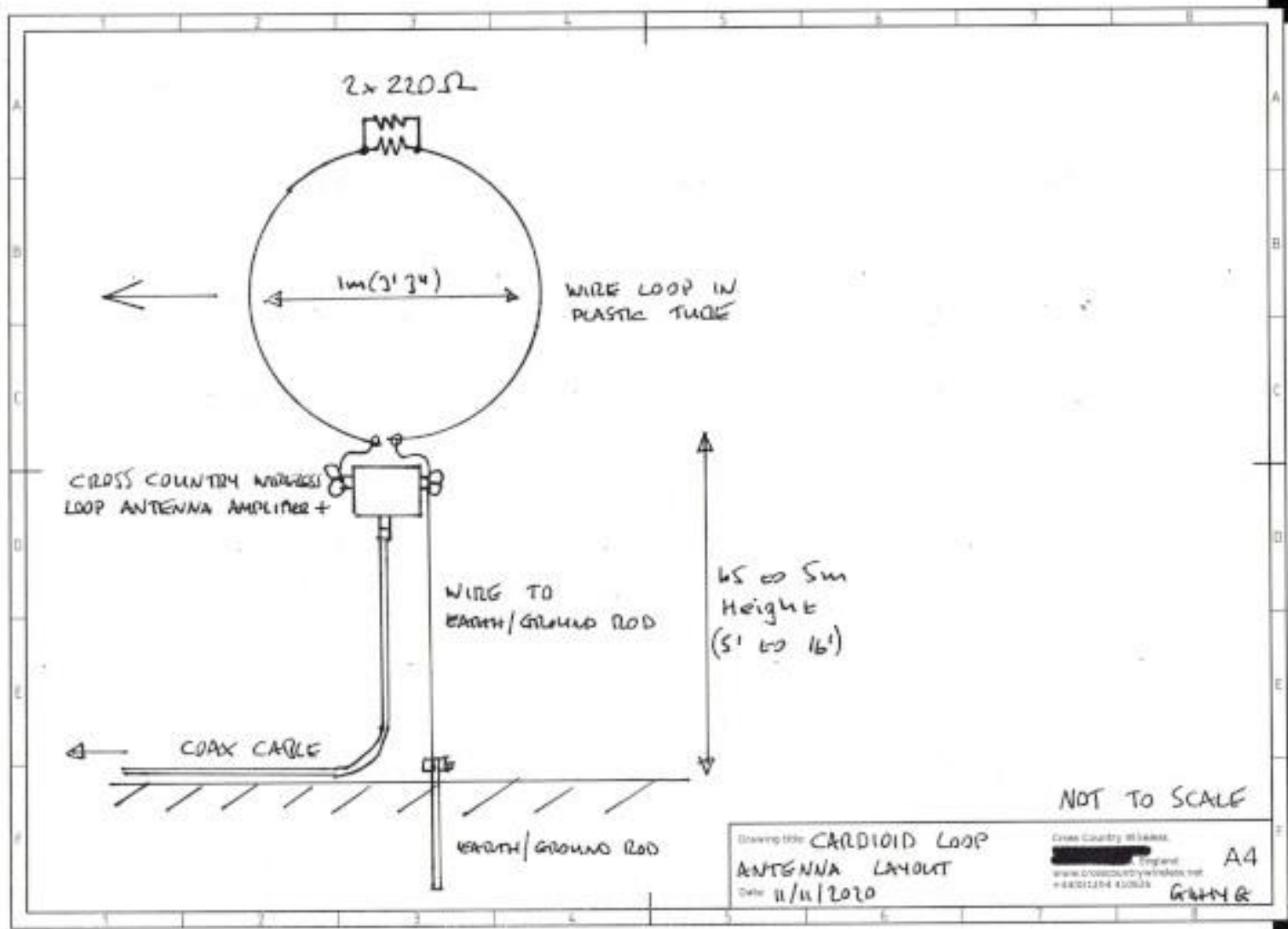
- Chris Moulding G4HYG beskriver en loop-antenn med riktverkan
 - [Building a cardioid loop antenna with a Cross Country Wireless Loop Antenna Amplifier + by Chris Moulding G4HYG](#)
 - Här utnyttjar han en del av loopen även som elektrisk antenn.
 - Kombinationen av magnetisk och elektrisk signal sker utan speciell förstärkare



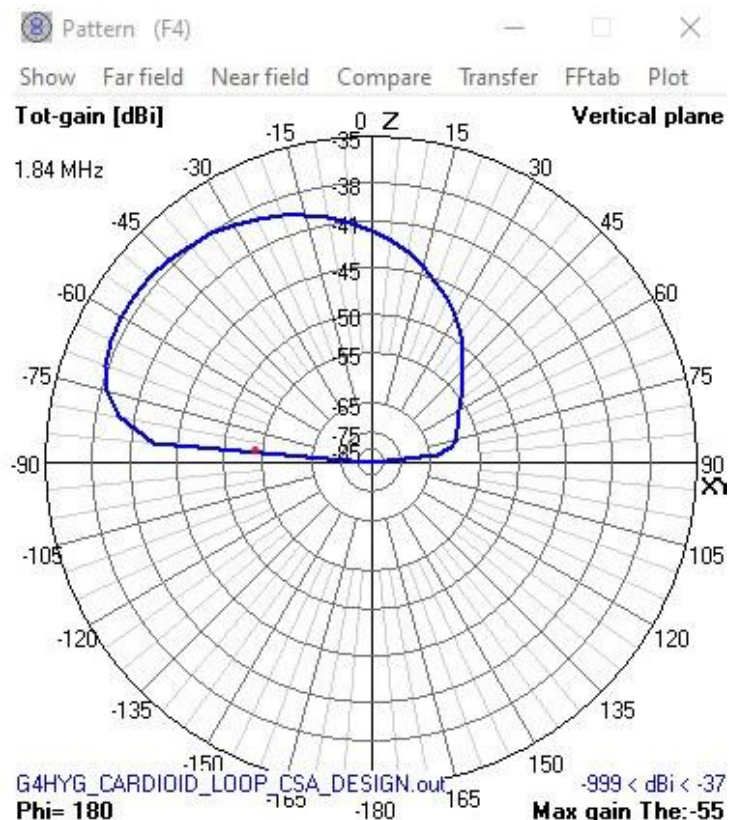
CCW Cardioid loop antenna



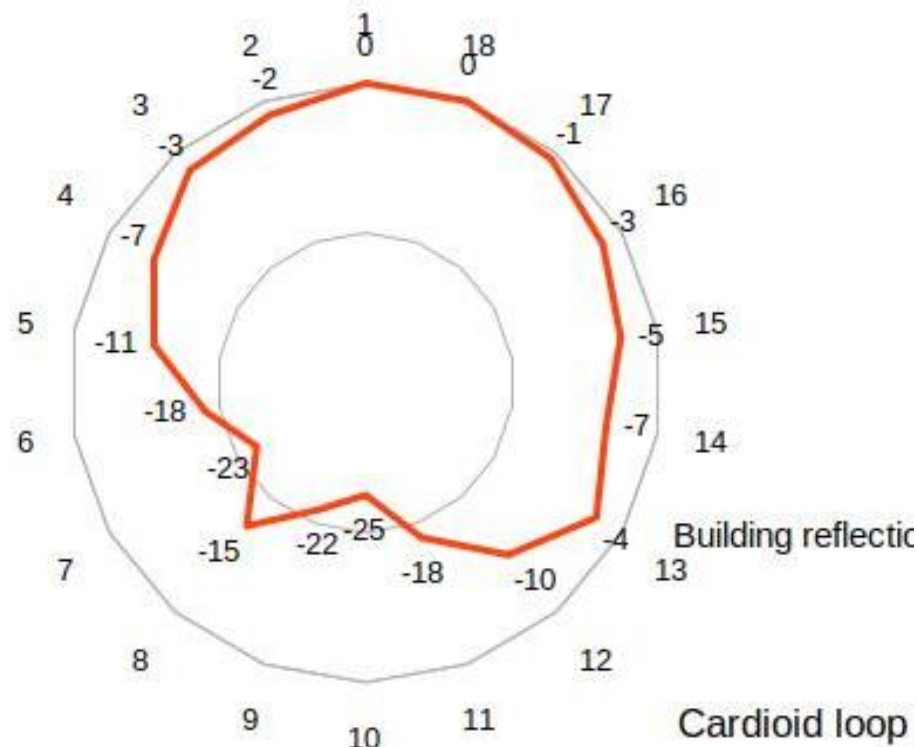
CCW Cardioid loop antenna



CCW Cardioid loop antenna



Beräknat diagram för större loop

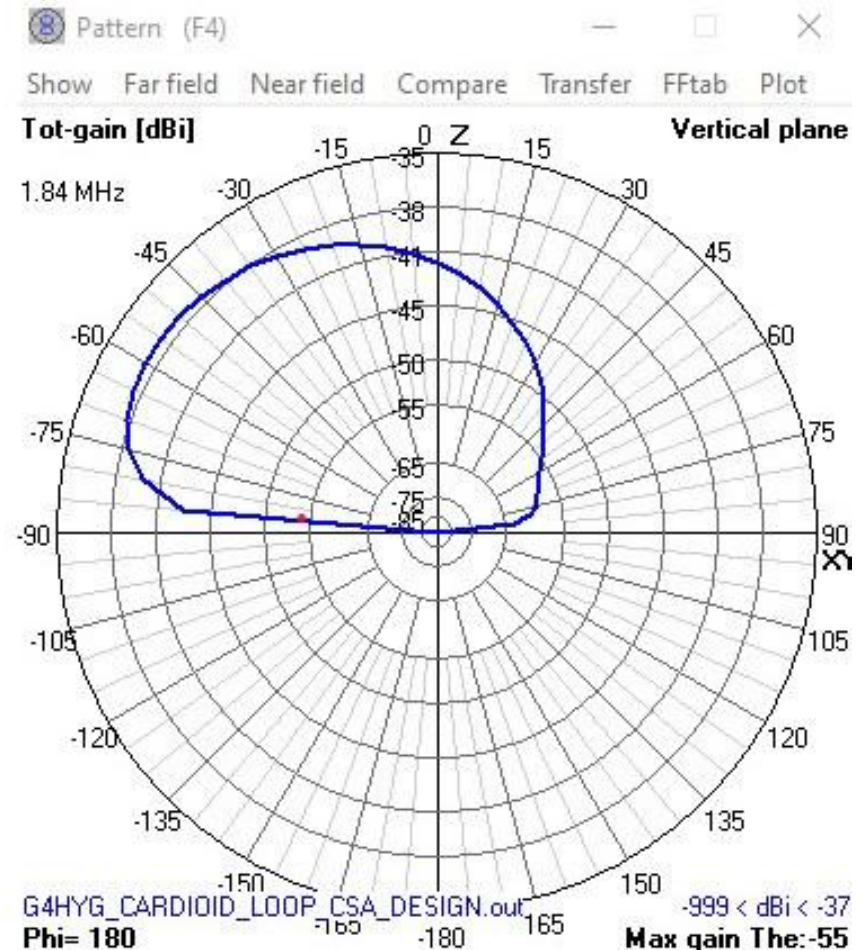


Uppmätt diagram för 1 meters loop



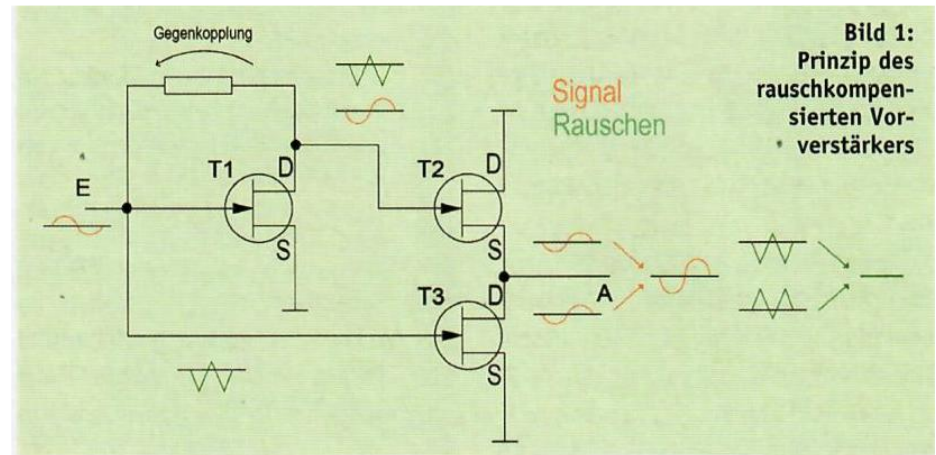
Förstärkare

- Små loopar behöver normalt en bra förstärkare
 - Signalerna ganska svaga
 - (Externt bruset ännu svagare)
 - Internt brus måste vara svagt



Förstärkare med inbyggd brusreducering

- Intressant variant med undertryckning av det interna bruset
- Används i
 - Satellitmottagare
 - WIFI-mottagare



Förstärkare, DK6ED

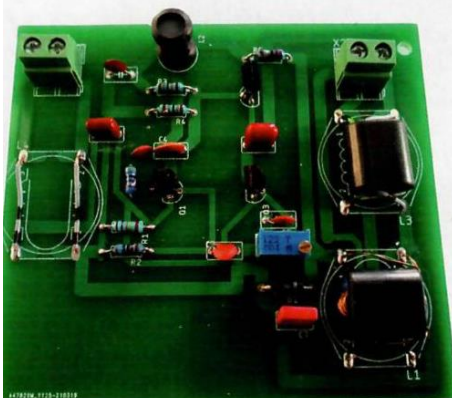
- Interessante Vorverstärker
- Dr.-Ing. C. Kunze, DK6ED
- CQ-DL 7-2021

Sehr einfach aufzubauen

Interessante Vorverstärker

Dr.-Ing. C. Kunze, DK6ED

Dieser Beitrag stellt leicht nachbaubare Vorverstärker mit besonders guten Hochfrequenzeigenschaften vor.



zusammengeführt werden. Zu bedenken ist dabei, dass gerade durch einen Eingangübertrager Verluste entstehen, durch die schwache Signale verloren gehen können.

VV mit drei Transistoren

Hier setzen nun die Überlegungen an, wie man einen einfachen Vorverstärker ohne Übertrager bauen kann, der besonders rauscharm und gleichzeitig großsignalfest ist. In **Bild 1** ist die grundsätzliche Überlegung dargestellt. Das Signal wird statt einem Übertrager einem FET

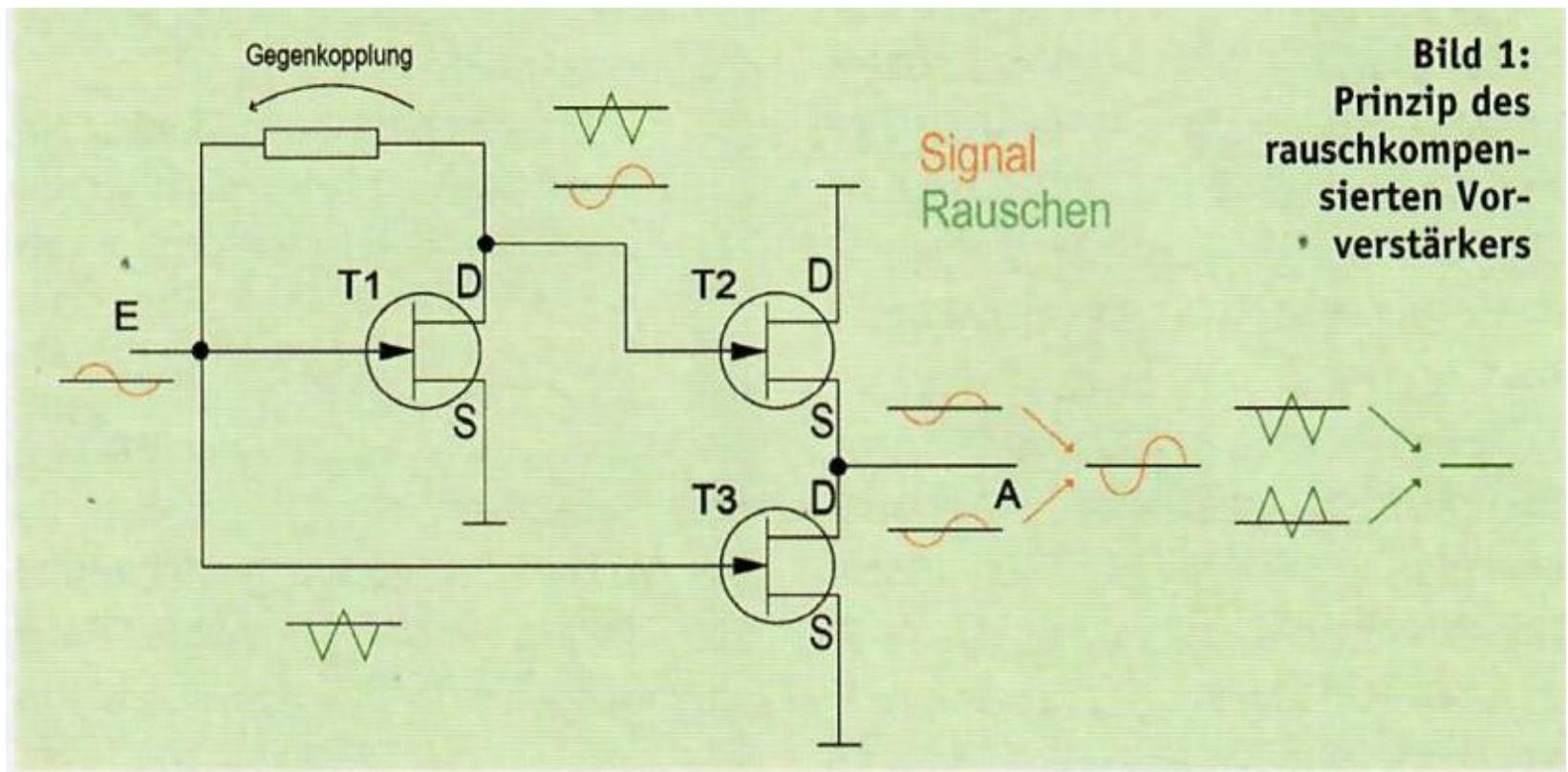
gangübertrager mehr erfordert gute Großsignalfestigkeit der wird durch die starke Gegenkopplung und damit hohe Linearität erzielt.

Grundsätzlich ist diese Spiegelenkopplung mithilfe eines Widerstandes nicht unbedingt sinnvoll, denn entstehende Rauschen wird auf den Eingang geführt. Das Rauschmaß eines Vorverstärkers liegt deutlich unter dem eines mit induktiver Gegenkopplung. Bei der hier vorgestellten S



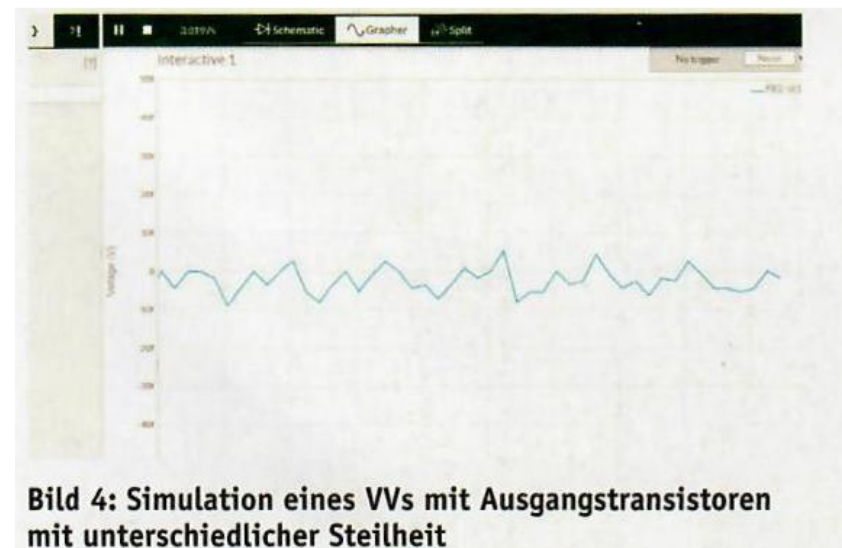
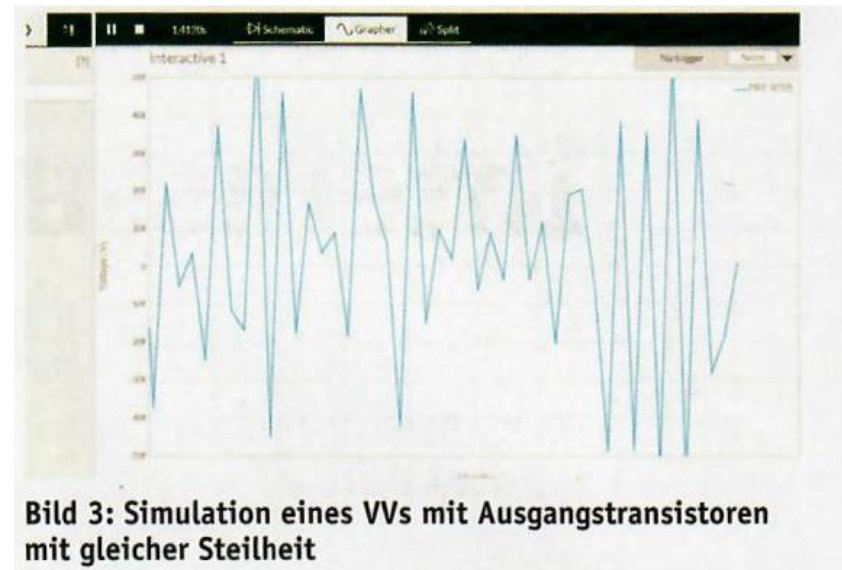
Förstärkare, DK6ED

- Principen bygger på två transistorer med olika branthet
- T3 har större branthet än T2



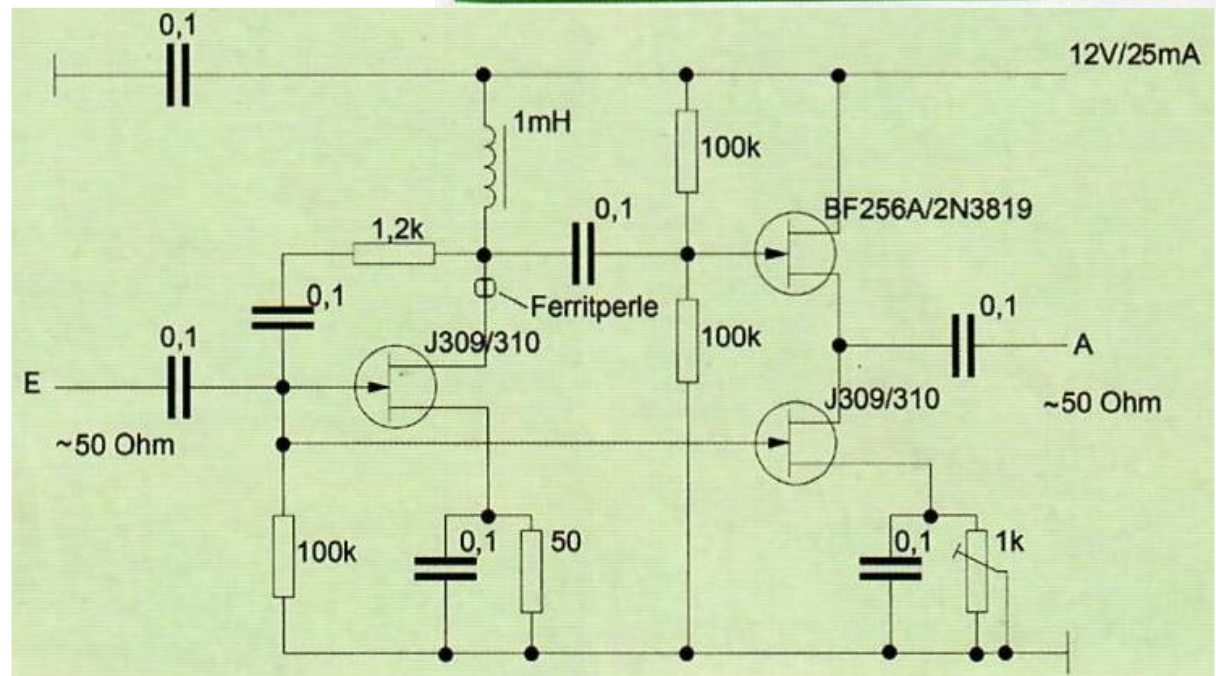
Simulering, DK6ED

- Övre bilden
 - Samma branthet hos utgångstransistorerna
- Undre bilden
 - T3 har ca 5 ggr större branthet än T2
 - Betydligt mindre brus



Konstruktion, DK6ED

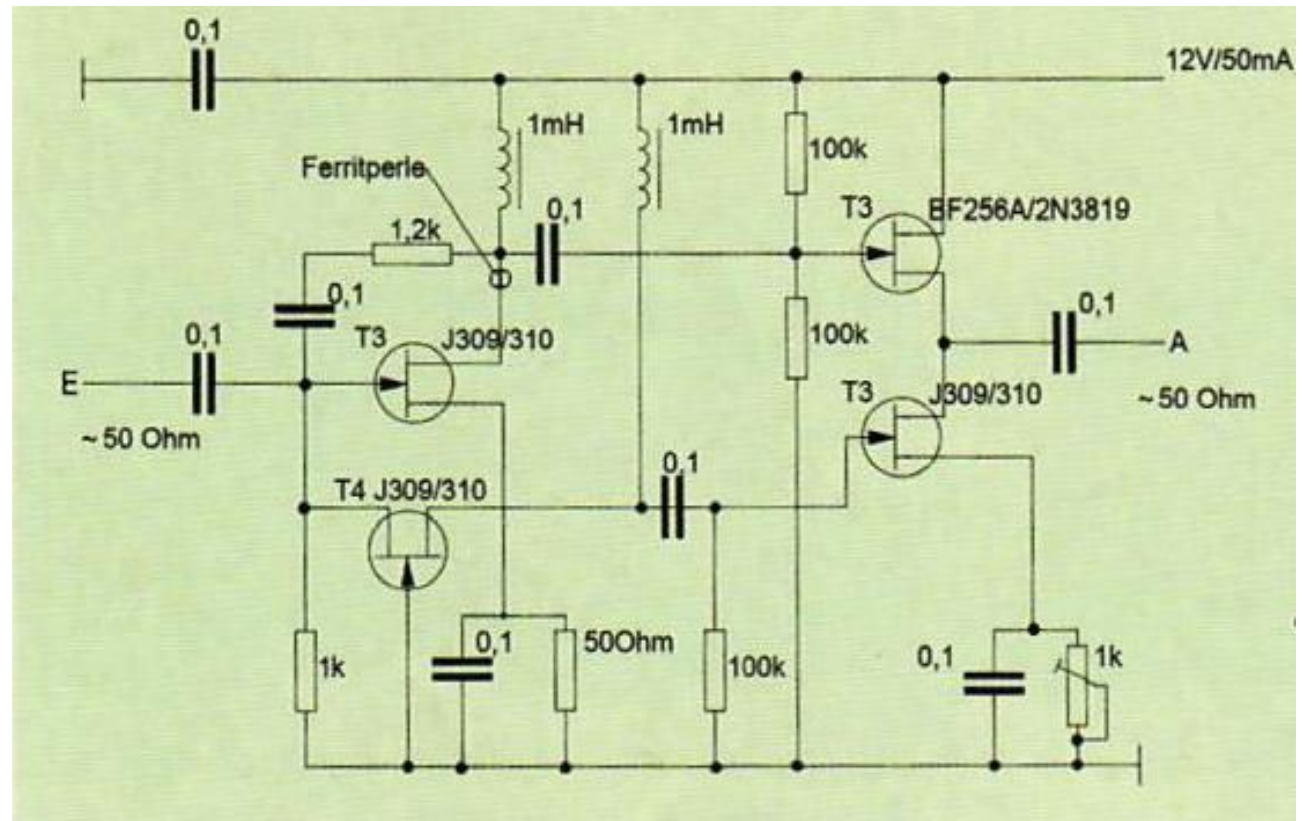
- Enkel konstruktion
- Enkel trimming
- Brus: 0,35 dB
- Förstärkning: 12,5 dB
- 500 kHz – 30 MHz
- OIP3: ca 20 dBm
- BF256A: 4 mA/V
- J309: 15 mA/V



Konstruktion, DK6ED

4 transistorer

- Common gate-ingång
- Brus: 0,4 dB
- Förstärkning: 17,5 dB
- 500 kHz – 30 MHz
- OIP3: ca 25,5 dBm



Förstärkare, DK6ED igen

- Rauscharmer HF-Vorverstärker in Gegentaktshaltung
- Dr.-Ing. C. Kunze, DK6ED
- FA 4/20

Amateurfunktechnik

Rauscharmer HF-Vorverstärker in Gegentaktschaltung

Dr.-Ing. CHRISTOPH KUNZE – DK6ED

Ausgehend von einer weit verbreiteten Eintaktschaltung werden zuerst die Ursachen für das Rauschen gegengekoppelter Verstärkerstufen erläutert. Anschließend folgt die Vorstellung eines selbst gebauten und hinsichtlich des Rauschmaßes optimierten Vorverstärkers, der auf der Schaltung eines kommerziellen Geräts basiert.

Rauschen ist ein stochastischer Prozess. Die Amplitude des Rauschsignals ist zufällig und entspricht einer Gaußschen Normalverteilung. Das Frequenzspektrum ist außerdem sehr breitbandig. Für einen guten Rauschabstand des empfangenen Signals ist eine rauscharme Eingangsstufe entscheidend. Die nachfolgenden Stufen er-

zen steigt das Rauschen auf Grund des verwendeten Materials deutlich an.

■ Rauschprobleme der Gegenkopplung

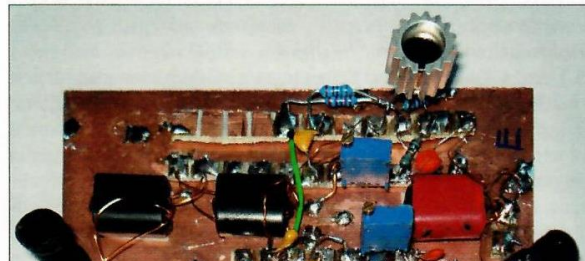
Ein Vorverstärker muss nicht nur rauscharm, sondern außerdem großsignalfest sein, damit Inband- und Außerbandssignale kei-

am Kollektor abgenommen ist bei dieser Emitt 180° gedreht. Das im Tra de Rauschen liegt am Kol von da aus über den C widerstand der Basis zug den Transistor erneut du deutlich höherer Amplitu ansteht. Ein gegengekop rauscht also deutlich m Transistordaten abzuleite Aus diesem Grund wurd sungen entwickelt, man si freier Gegenkopplung (en back). Dieser Ansatz ist d wichtig, da ja die rausc stufe entscheidend für de eines Empfängers ist, wie erwähnt.

Die folgenden Überlegu Beispiel der widerstands kopplung vorgestellt. Sie l auch auf Verstärker mit i kopplung übertragen.

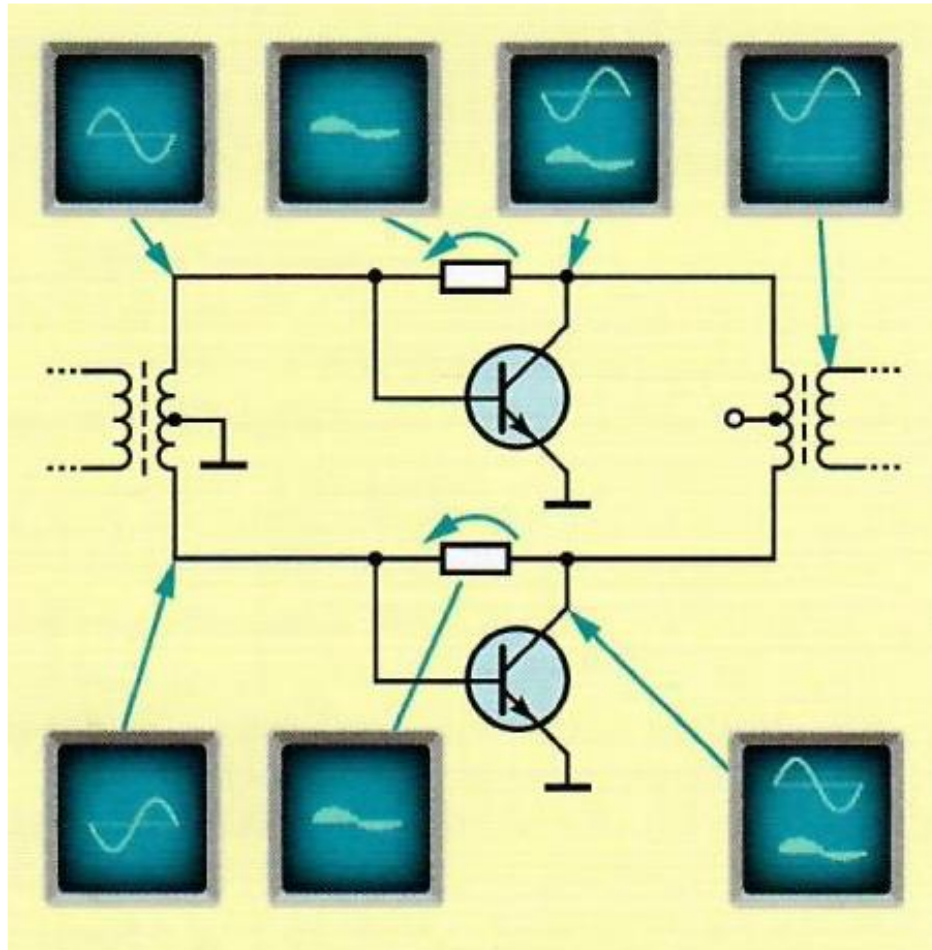
Anpassprobleme bei Gegentaktverstärkern

Es ist Stand der Technik, zusetzen, wenn eine sym antennen an eine unsymm Speiseleitung angeschlos Es fällt allerdings auf, da

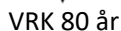


Förstärkare, DK6ED igen

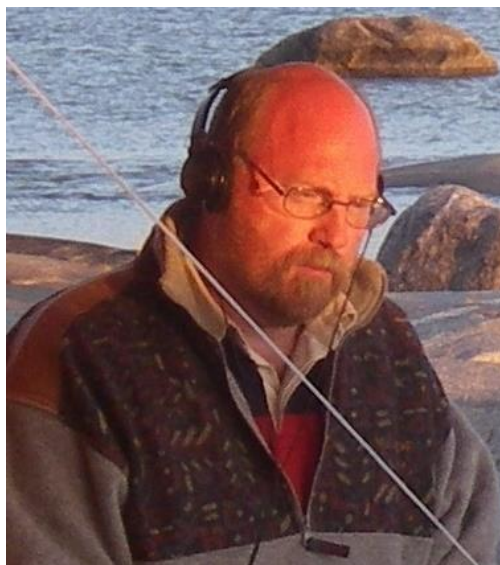
- Brusreducering genom mottaktskoppling



- VRK 80 år



73 och tack för visat intresse



Anders Eidenvall SM5EFX



VRK 80 år