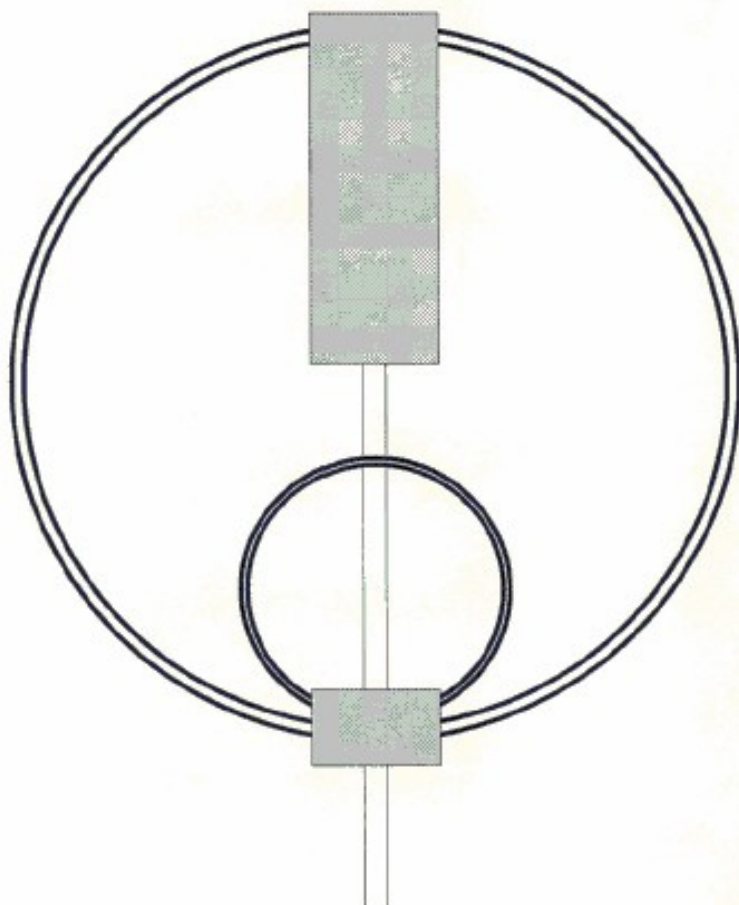


MAGNETISCHE ANTENNES



DE MAGNETISCHE ANTENNE.

oct.1990

ON7DY

MAGNETISCHE ANTENNES

WELKE SIGNALLEN TRACHTEN WE TE ONTVANGEN ?

Het radiosignaal dat we zoeken komt voor in de ruimte als een

ELEKTRO - MAGNETISCH VELD

Het bevat twee soorten veldlijnen, namelijk:

ELEKTRISCHE VELDLIJNEN

MAGNETISCHE VELDLIJNEN

Draadantennes algemeen, dipoolantennes en raamantennes zijn

ELEKTRISCHE ANTENNES

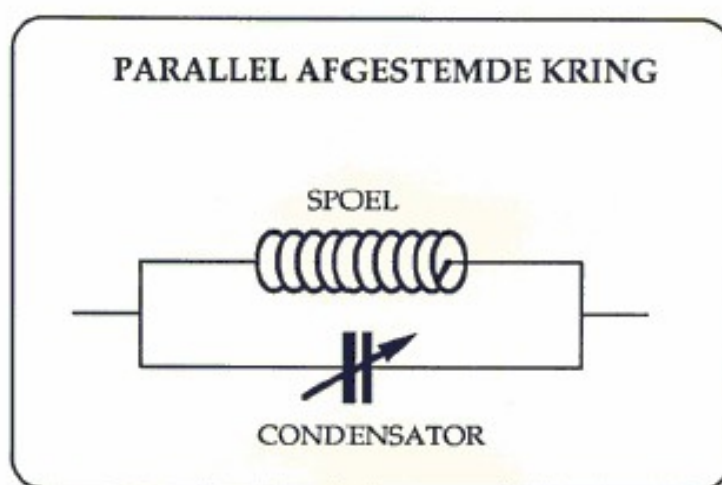
Loopantennes en Ferrietstaafantennes zijn

MAGNETISCHE ANTENNES

MAGNETISCHE ANTENNES

HOE KUNNEN WE SIGNALLEN OPVANGEN?

Het equivalent blokschema van een antenne in zijn eenvoudigste vorm is een



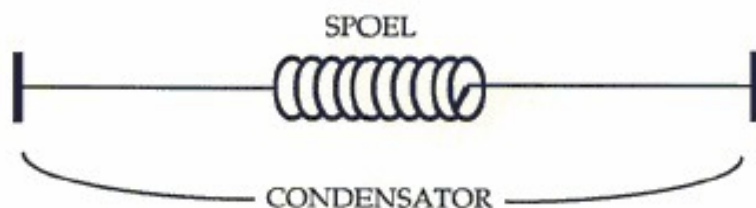
Wanneer deze parallelkring op zijn resonantiefrequentie gebruikt wordt, pendelt de ENERGIE tussen de CONDENSATOR (elektrisch veld) en de SPOEL (magnetisch veld)

In dit fysisch gesloten geheel treden geen van beide velden noemenswaardig naar buiten.

MAGNETISCHE ANTENNES

WAT IS HET EIGENLIJKE VERSCHIL ?

Trekt men de condensatorplaten zover mogelijk uit elkaar (verkorte dipool) dan zal een overwegend ELEKTRISCH VELD ontstaan tussen de uiteinden.



Trek men de wikkelingen maximaal uit elkaar dan ontstaat de LOOP.

Het elektrische veld blijft hoofdzakelijk rond de condensator geconcentreerd. Uit die ene wikkeling treedt een MAGNETISCH VELD naar buiten.



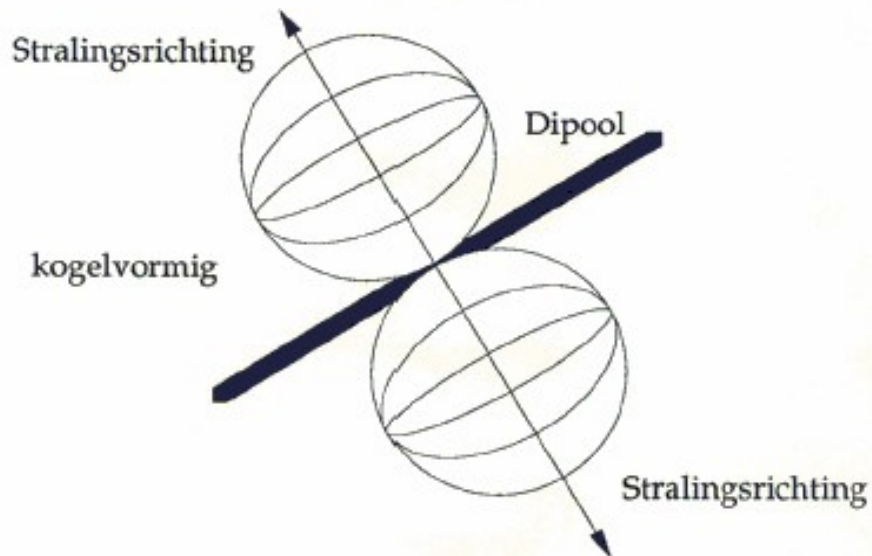
IS EEN DERGELIJKE ANTENNE MAGNETISCH ?

Neen, alleen in de onmiddellijke omgeving is er een zeer sterk magnetisch veld aanwezig. Op een afstand van 1/4 golflengte is er een elektrisch veld aanwezig dat zich nauwelijks van dat van een elektrische antenne laat onderscheiden.

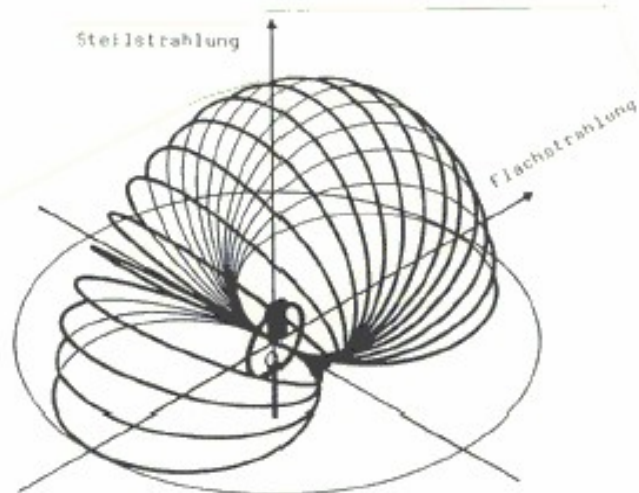
MAGNETISCHE ANTENNES

STRALINGSDIAGRAMMEN

DIPOOL : Kogelvormig, loodrecht op de dipool



LOOP : Ringvormig en in het verlengde van het "Loop-vlak"



Overgenomen uit "Magnetische Antennen AMA" van DK5CZ

MAGNETISCHE ANTENNES

STRALINGSEIGENSCHAPPEN

Stralingseigenschappen bij loodrechte opstelling

VERTIKALE POLARISATIE



Overgenomen uit "Magnetische Antennen AMA" van DK5CZ

Bij een verticale montage heeft de **loopantenne** een "8-vormige" karakteristiek in het horizontale vlak, daardoor worden vlak invallende stoorsignalen sterk verzwakt.

Op het vertikaaldiagram ziet men een rondomstraling, daardoor is de antenne dus te gebruiken voor lokaal en DX verkeer.

MAGNETISCHE ANTENNES

STRALINGSEIGENSCHAPPEN

Stralingseigenschappen bij **horizontale** montage

HORIZONTALE POLARISATIE



Overgenomen uit "Magnetische Antennen AMA" van DK3CZ

Bij een horizontale montage is de antenne een rondstraler. De opstralingshoek is afhankelijk van de hoogte boven de grond.

Loodrecht naarboven en naonder toont deze antenne een minimum in de karakteristiek. De demping is dus weinig afhankelijk van de bodem.

Door de zeer kleine steilstraling is de antenne in deze bouwwijze een echte DX rondstraler.

Door de sterk verminderde steilstraling en de hoge "Q" die de antenne heeft, zijn DX signalen duidelijker hoorbaar.

MAGNETISCHE ANTENNES

FREQUENTIEBEREIK - VOOR WELKE BANDEN

Aangezien de loopantenne een parallel afstembare kring is zouden er weinig beperkingen mogen zijn maar

Eens de loop mechanisch gedefinieerd en gebouwd is, kan de lengte niet meer gewijzigd worden.

De minimum - maximum verhouding van een luchtcondensator is beperkt.

De mechanische afmetingen van luchtcondensatoren, de plaatafstand en de stabiliteit zijn beperkt.

Praktisch is een 2 /1 verhouding aanvaardbaar

Bijvoorbeeld: 28 tot 14 Mc ofwel 7 tot 3,5 Mc

Aangezien de condensator toelaat voor elk van deze tussenliggende frequenties de optimale aanpassing te zoeken, kunnen we niet van "banden" maar van een "frequentiebereik" spreken.

Het afstemmen van de condensator is een accurate aangelegenheid, vergelijkbaar met het resonantiepunt in een antenne-tuner.

VOOR IEDERE FREQUENTIE OPNIEUW AFSTEMMEN

MAGNETISCHE ANTENNES

LOOP AFMETINGEN - FREQUENTIEBEREIK

Diameter van de Loop	Frequentiebereik	Cap.	Bandbreedte
----------------------	------------------	------	-------------

0,83 m	29 Mc	9 pF	109 Kc
	24	9	55
	21	23	38
	18	35	22
	14	60	12
	10	125	7

1,94	14	6	66
	10	29	20
	7	73	7

3,69	4	23	10
	3,5	47	7
	2,0	255	2

5,8	4,0	23	10
	3,5	47	7
	2,0	255	2
	1,8	328	2

Praktische begrenzing van de loopantenne:

Afmetingen loop (plooien van een buis)

Min.- Max. verhouding van de Capaciteit

MAGNETISCHE ANTENNES

BASIC PROGRAMMA LOOPBEREKENING

```
10 REM BEREKENEN MAGNETISCHE LOOP
15 INPUT "DIAMETER IN METER";O
20 O=(INT(O*3.141592*1000))/1000
25 PRINT "OMTREK in meter =";O
30 S=O*3.281
35 INPUT "DIAMETER VAN DE LOOPBUIS in mm=";K
40 D=(INT(K*.03937*1000))/1000
45 INPUT "VOORZIENE POWER IN WATT=";P
50 INPUT "FREQUENTIE in Mc?";F
55 A=0.079*S^2
60 B=(INT(A*0.0929*1000))/1000
65 PRINT "DE OPERVLAKTE VAN DE LOOP = ";B;" m2"
70 R=(INT(3.38*10^-8*F^4*A^2*1000))/1000
75 PRINT "DE STRALINGSWEERSTAND = ";R;" OHM"
80 L=(INT(9.96*10^-4*SQR(F)*(S/D)*10000))/10000
85 PRINT "VERLIES = ";L;" OHM"
90 E=(INT(R/(R+L)*100*100))/100
95 PRINT "RENDEMENT = ";E;" %"
100 H=1.9*10^-8*S*(7.353*LOG(96*S/3.1418/D)/LOG(10)-6.386)
105 H=(INT(H*10^7))/10^7
110 PRINT "DE INDUCTIE = ";H;" micro HENRY"
115 X=(INT(2*3.1418*F*H*10^6*100))/100
120 PRINT "DE REACTANTIE = ";X;" OHM"
125 Q=(INT(X/(R+L)/2*10))/10
130 PRINT "DE Q FAKTOR = ";Q
135 B=(INT(2*(R+L)/X*F*1000*100))/100
140 PRINT "DE BANDBREEDTE = ";B;" KHZ"
145 V=(INT(SQR(P*X*Q)*10))/10
150 PRINT "DE SPANNING OVER DE C = ";V;" VOLT"
155 T=(INT(1/(2*3.1418*F*X)*10^6*10))/10
160 PRINT "AFSTEM C = ";T;" pF"
165 G=(INT(LOG(E/100)/LOG(10)*10*1000))/1000
170 PRINT "DE EFFICIENTIE = ";G;" dB"
175 INPUT "OPNIEUW ? type J of N ";DD$
180 IF DD$="J" GOTO 10
185 IF DD$="N" GOTO 195
190 GOTO 175
195 END
```

MAGNETISCHE ANTENNES

VOORBEELDEN van LOOPBEREKENING

Diameter van de LOOP in m = 3.4
Diameter van LOOPBUIS in mm = 33
Power in Watt = 500
Frequentie in Mc = 3.5

OMTREK VAN DE LOOP in meter = 10.681
DE OPERVLAKTE VAN DE LOOP = 9.013 m²
DE STRALINGSWEERSTAND = .047 OHM
VERLIES = .0502 OHM
RENDEMENT = 48.35 %
DE INDUCTIE = 1E-05 micro HENRY
DE REACTANTIE = 219.92 OHM
DE Q FAKTOR = 1131.2
DE BANDBREEDTE = 3.09 KHZ
DE SPANNING OVER DE C = 11152.8 VOLT
AFSTEM C = 206.7 pF
DE EFFICIENTIE = -3.157 dB

Diameter van de LOOP in m = 3.4
Diameter van LOOPBUIS in mm = 33
Power in Watt = 500
Frequentie in Mc = 7.1

OMTREK VAN DE LOOP in meter = 10.681
DE OPERVLAKTE VAN DE LOOP = 9.013 m²
DE STRALINGSWEERSTAND = .808 OHM
VERLIES = .0715 OHM
RENDEMENT = 91.87 %
DE INDUCTIE = 1E-05 micro HENRY
DE REACTANTIE = 446.13 OHM
DE Q FAKTOR = 253.6
DE BANDBREEDTE = 27.99 KHZ
DE SPANNING OVER DE C = 7521.2 VOLT
AFSTEM C = 50.2 pF
DE EFFICIENTIE = -.369 dB

MAGNETISCHE ANTENNES

VOORBEELDEN van LOOPBEREKENING

Diameter van de LOOP in m = .83
Diameter van LOOPBUIS in mm = 18
Power in Watt = 100
Frequentie in Mc = 14

OMTREK VAN DE LOOP in meter = 2.607
DE OPERVLAKTE VAN DE LOOP = .536 m²
DE STRALINGSWEERSTAND = .043 OHM
VERLIES = .045 OHM
RENDEMENT = 48.86 %
DE INDUCTIE = 2E-06 micro HENRY
DE REACTANTIE = 175.94 OHM
DE Q FAKTOR = 999.6
DE BANDBREEDTE = 14 KHZ
DE SPANNING OVER DE C = 4193.6 VOLT
AFSTEM C = 64.6 pF
DE EFFICIENTIE = -3.111 dB

Diameter van de LOOP in m = .83
Diameter van LOOPBUIS in mm = 18
Power in Watt = 100
Frequentie in Mc = 29

OMTREK VAN DE LOOP in meter = 2.607
DE OPERVLAKTE VAN DE LOOP = .536 m²
DE STRALINGSWEERSTAND = .798 OHM
VERLIES = .0647 OHM
RENDEMENT = 92.5 %
DE INDUCTIE = 2E-06 micro HENRY
DE REACTANTIE = 364.44 OHM
DE Q FAKTOR = 211.2
DE BANDBREEDTE = 137.29 KHZ
DE SPANNING OVER DE C = 2774.3 VOLT
AFSTEM C = 15 pF
DE EFFICIENTIE = -.339 dB

MAGNETISCHE ANTENNES

BANDBREEDTE en Q - FAKTOR

De magnetic-loop antenne is te vergelijken met een afgestemde kring waarvan de Q - faktor zeer hoog is.

Bij de laagste frequenties waarvoor een loop berekend is spreken we van een Q - waarde = 1000.

Hierdoor ontstaat een uitgesproken selectiviteit of anders uitgedrukt een zeer kleine bandbreedte.

Gemiddelde bandbreedte is 4 kHz.

Voordelen bij het luisteren:

Tengevolge van de smalbandigheid is het gevaar voor kruismodulatie in de eerste ontvangertrap onbeduidend.

Weinig invloed van stoorsignalen of harmonischen van nabijgelegen stations.

Voordelen bij het zenden:

Tengevolge van de hoge Q - waarde ontstaan weinig of geen harmonischen.

Geen instraling op TV of audioapparaten.

Nadelen zowel bij zenden als ontvangen:

Voor iedere frequentie moet opnieuw afgestemd worden .

MAGNETISCHE ANTENNES

HET RENDEMENT VAN EEN ANTENNE

Het rendement van een antenne is de verhouding tussen het uitgestraalde vermogen en het geleverde vermogen. Het verschil wordt tengevolge van verlies- en stralingsweerstand in warmte omgezet.

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{R_V}{R_S}}$$

$$\text{STRALINGSWEERSTAND } R_S = 85,85 \times 10^{-8} \times (f \times O)^2$$

f = frequentie in Mc

O = oppervlakte van de loop in m^2

Voor een gegeven omtrek geeft de cirkel de grootste oppervlakte. Een vierkant is 22% kleiner in oppervlakte voor dezelfde omtrek.

$$\text{VERLIESWEERSTAND } R_V = 253 \times 10^{-4} f \frac{L}{D}$$

f = frequentie in MHz

L = lengte van de loop in m

D = diameter van de geleider in mm

Hoe groter de diameter voor een gegeven looppengte hoe kleiner de verliesweerstand.

INVLOED VAN OVERGANGSWEERSTANDEN

Gezien de relatief korte looplengte L ($0,1 \times$ golflengte) ligt de stralingsweerstand in de orde van $0,02$ Ohm

OVERGANGSWEERSTAND ABSOLUUT MINIMAAL.

Materiaalkeuze:

Materialen met goede oppervlaktegeleiding zoals

ALUMINIUM ofwel KOPER

Voorzorgen:

Zo weinig mogelijk overgangswaerstanden, dwz de loop mag hoogstens uit twee stukken bestaan.

Verbinding condensator en loop: brede, indien mogelijk gesoldeerde verbindingen.

Condensatoren ZONDER sleepkontakten.

De volledige antenneloop beschermen tegen korrosie.

Voorbeeld:

$R_V = 0,02$ Ohm en $R_S = 0,02$ Ohm rendement = 50 %

R_V stijgt tot $0,1$ Ohm dan zakt het rendement tot 17 %

MAGNETISCHE ANTENNES

DE AFSTEMCAPACITEIT

De afstemkondensator is het hart van de magnetische antenne !!

DE SPANNING OVER DE CONDENSATOR

$$V_c = P \times X_L \times Q$$

P = Vermogen

X_L = Inductantie

Q = Q faktor

Bv. P= 500 W - 7 Mc - loop diameter 3,4 m → $V_c = 8$ kVolt

De doorslagspanning van lucht is 2 kVolt per mm

WAARDE VAN DE AFSTEMCAPACITEIT

$$C = \frac{1}{2 \times 3.14 \times f \times X_L \times 10^6}$$

f = Frequentie

X_L = Inductantie

Bv. 7 tot 125 pF ofwel 23 - 328 pF

MAGNETISCHE ANTENNES

BASIC PROGRAMMA CAPACITEIT BEREKENING

```
5 REM BEREKENEN VAN VLINDERCAPACITEIT
10 INPUT "DIAMETER VAN DE ROTORPLATEN in mm ";D
15 REM BEREKENEN VAN DE OPPERVLAKTE
20 A1=3.14*D^2/8
25 INPUT "DIA. ASUITSPARING IN DE ROTORPLATEN in mm ";DD
30 REM BEREKENEN OPPERVLAKTE UITSPARING
35 A2=3.14*DD^2/8
40 REM BEREKENEN NUTTIGE OPPERVLAKTE
45 A=A1-A2
50 INPUT "AFSTAND TUSSEN DE PLATEN IN mm ";D
55 INPUT "AANTAL PLATEN ";N
60 PRINT "DE PLAATOPPERVLAKTE IS ";A;"mm2"
65 REM BEREKENEN VAN DE CAPACITEIT
70 C=INT(((0.224*A/D)*(N-1))/25.4)
75 PRINT "DE CAPACITEIT IS = ";C;" pf"
80 INPUT "OPNIEUW ? type J of N ";OP$
85 IF OP$="J" GOTO 5
90 IF OP$="N" GOTO 100
95 GOTO 80
100 END
```

Diameter van de rotorplaten = 135 mm
Diameter van de asuitsparing = 20 mm
De afstand tussen de platen = 3 mm
Aantal platen = 21

DE CAPACITEITSWAARDE = 411 pF

Diameter van de rotorplaten = 135 mm
Diameter van de asuitsparing = 20 mm
De afstand tussen de platen = 4 mm
Aantal platen = 21

DE CAPACITEITSWAARDE = 308 pF

MAGNETISCHE ANTENNES

WAAROM EEN VLINDERCONDENSATOR ?

Het rotorsleepcontact heeft een grote overgangsweerstand.

Met een vlindercondensator is een serieschakeling mogelijk



MAAR

bij een SERIESCHAKELING HALVEERT zich de capaciteit.

HOE WORDT EEN CONDENSATOR BEREKEND ?

$$C = \frac{0,224 \times A \times (N - 1)}{25,4 \times D}$$

A = Plaatoppervlakte

D = afstand tussen de platen

N = Aantal platen

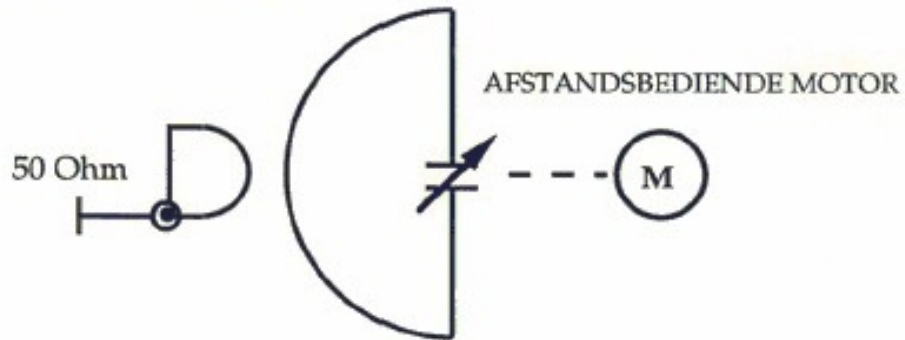
de berekende capaciteit moet de **dubbele waarde** hebben van de afstemcapaciteit die we nodig hebben !

de berekende capaciteit moet **vermeerderd** worden met de minimum capaciteit die een luchtcondensator heeft wanneer hij volledig uitgedraaid is !

MAGNETISCHE ANTENNES

INKOPPELEN VOLGENS TRAFOPRINCIPE

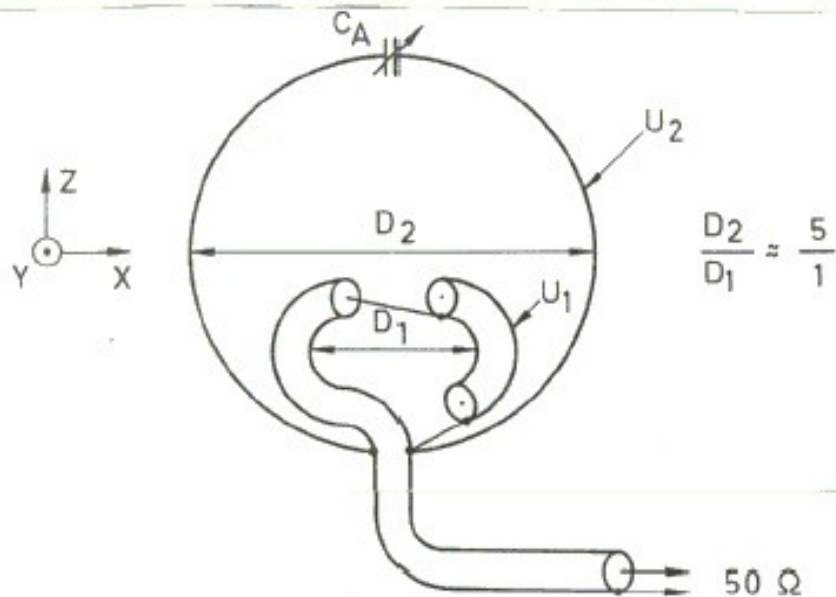
INDUKTIEVE KOPPELING



Inkoppelloop 1/5 van loopdiameter

Hoe beter de antenne gebouwd is, hoe kleiner de inkoppelloop

Eenvoudigste en elektrisch gunstigste inkoppeling DK5CZ



Overgenomen uit "Magnetische Antennen AMA" van DK5CZ

MAGNETISCHE ANTENNES

VSWR

Slechts voor EEN punt van het vooropgestelde frequentie bereik is een VSWR van 1:1 mogelijk !

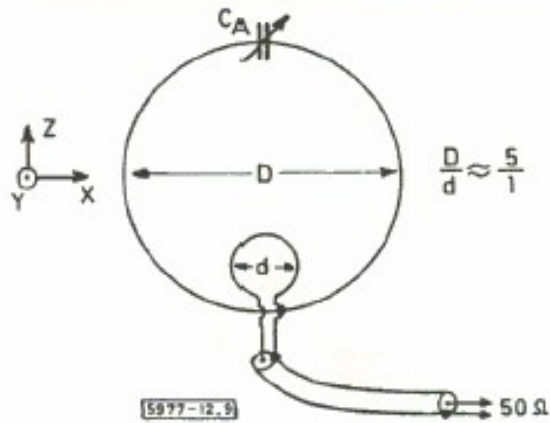
Een VSWR van 1.5 is meestal het beste wat te bereiken is !

Een SWR van 1.5 is geen catastrofe !!!

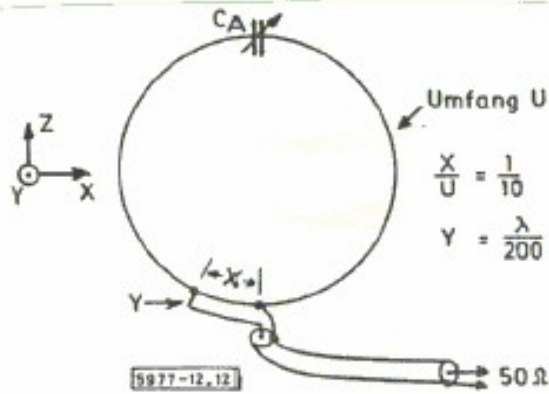
P vor (W)	P rück (W)	$\frac{P\ rück}{P\ vor}$	Reflexions- faktor r	Welligkeits- faktor s (VSWR)	abgetrahlte Leistung (%)
99,99	0,01	0,0001	0,0100	1,020	99,99
99,90	0,10	0,0010	0,0316	1,065	99,90
99,70	0,30	0,0030	0,0548	1,116	99,70
99,50	0,50	0,0050	0,0708	1,152	99,50
99,00	1,00	0,0100	0,1005	1,223	99,00
98,50	1,50	0,0150	0,1234	1,282	98,50
98,00	2,00	0,0200	0,1428	1,333	98,00
97,50	2,50	0,0260	0,1601	1,381	97,50
97,00	3,00	0,0310	0,1759	1,427	97,00
96,50	3,50	0,0360	0,1904	1,470	96,50
96,00	4,00	0,0420	0,2040	1,512	96,00
95,50	4,50	0,0470	0,2170	1,550	95,50
95,00	5,00	0,0530	0,2290	1,594	95,00
94,50	5,50	0,0580	0,2410	1,635	94,50
94,00	6,00	0,0640	0,2530	1,676	94,00
93,50	6,50	0,0690	0,2640	1,716	93,50
93,00	7,00	0,0750	0,2740	1,756	93,00
92,50	7,50	0,0810	0,2847	1,796	92,50
92,00	8,00	0,0870	0,2949	1,836	92,00
91,50	8,50	0,0930	0,3047	1,877	91,50
91,00	9,00	0,0989	0,3145	1,917	91,00
90,50	9,50	0,1049	0,3239	1,958	90,50
90,00	10,00	0,1111	0,3333	2,000	90,00
85,00	15,00	0,1765	0,4201	2,448	85,00
80,00	20,00	0,2500	0,5000	3,000	80,00

MAGNETISCHE ANTENNES

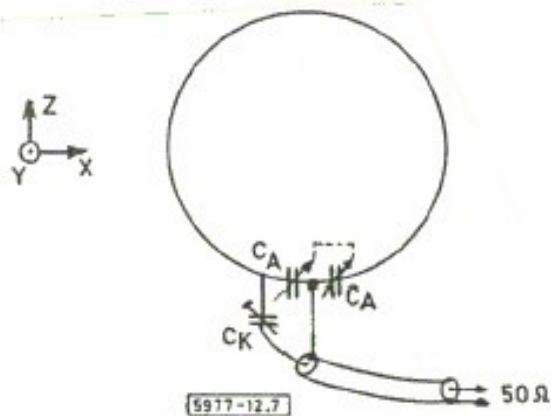
INKOPPELSYSTEMEN



Magnetische Loop mit unsymmetrischer induktiver Kopplung



Magnetische Loop mit unsymmetrischer galvanischer Kopplung



Magnetische Loop mit unsymmetrischer kapazitiver Kopplung

MAGNETISCHE ANTENNES

ENIGE BEDENKINGEN BIJ "WINST" VAN ANTENNES

Hoe groot de winst van een antenne is moet altijd in dB (decibel) uitgedrukt worden en ten opzichte van een REFERENTIE antenne.

Wat is een decibel dB :

- meetbare grootheid.
- logarithme van een verhouding.

(door de logarithme te nemen kan men getallen optellen in plaats van te vermenigvuldigen)

Bv: P1= 50 W P2 = 100 W

$$(\text{dB}) = 10 \times \log \frac{P2}{P1} \rightarrow 10 \times \text{LOG} \frac{100 \text{ W}}{50 \text{ W}} = 3 \text{ DB}$$

Een dubbel vermogen komt overeen met een winst van 3 dB

Het getal dB drukt dus een verhouding uit, zegt hoeveel beter of slechter " iets " is, maar zegt niet of iets goed of slecht is.

REFERENTIE ANTENNE

ISOSTRALER=Puntvormige straler met kogelvormige stralingskarakteristiek. WINST = 0 dB

HALVE-GOLF-DIPOOL= Verliesloze straler met sinusvormige stroomverdeling. Heeft een richteffect, waardoor een winst ontstaat t.o.v de Isostraler. WINST= 2,15 dB

MAGNETISCHE ANTENNES

HOOGTE BOVEN DE GROND

Elektrische golven worden zeer sterk gedempt door het aardoppervlak.

Er is een niet te verwaarlozen invloed wanneer de antenne lager dan $1/4$ golflengte boven het aardoppervlak staat.

Magnetische golven worden tot het moment van indringen in de aardbodem nauwelijks gedempt.

Enkele meters boven het aardoppervlak worden zonder problemen 95 % van de magnetische stalen door een magnetisch afgestemde Loop opgenomen.

De elektrische stoorstraling van de omgeving zijn enkele meters boven de grond sterk gedempt en worden bovendien niet opgenomen door de loop.

Hans Würtz, DL2FA, heeft via zijn professionele activiteiten bij Siemens München, aangetoond dat magnetische golven zeer diep doordringen in materialen.

Zelfs staalkonstrukties in gebouwen dempen slechts voor 15% magnetische golven.

**DE MAGNETISCHE ANTENNE IS BRUIKBAAR VANAF
ENKELE METERS BOVEN GRONDOPPERVLAK**

MAGNETISCHE ANTENNES

INVLOED VAN DE HOOGTE OP EEN DIPOOL

Wanneer voor een antenne de winst bepaald wordt moet dit altijd gebeuren in de MAXIMALE stralingsrichting.

Stralingseigenschappen worden voor elektrische antennes ALTIJD bepaald door de hoogte boven de grond.

Een horizontale halve-golf-dipool $1/4$ golf boven de grond heeft ALLEEN steilstraling.

Op een hoogte van $1/2$ golf is de opstralingshoek slechts 30° .

Weinigen kunnen een 80 m dipool op $3/4$ golflengte ophangen.

Niet iedereen kan deze dipool draaien.

Theoretisch kunnen antennes zeer moeilijk met elkaar vergeleken worden.

Kunnen we antennes dan praktisch vergelijken ?

Ja, maar dan echt PRAKTISCH !!!!!

Vergelijkingen met DX stations.

Gedurende relatief lange tijd.

Antennesignalen loggen.

MAGNETISCHE ANTENNES

PRAKTISCHE VERGELIJKINGEN

Testen en resultaten van DK5CZ

Voor 10 - 15 - 20 meter : LOOP - diameter 0,83 meter

Dipool op 1/2 golf hoogte - LOOP op 3 meter hoogte

vergelijkbare signaalsterktes met stations buiten Europa

Op 20 meter voordeel dat de LOOP draaibaar is.

Testen en resultaten van DK5CZ

Voor 40-80 meter : halve golf dipool - LOOP - diam. 3,40 meter:

Dipool op 10 meter hoogte - LOOP op 3 meter hoogte

vergelijkbare signaalsterktes met stations buiten Europa

Het voordeel dat de LOOP draaibaar is.

Testen en resultaten van DK5CZ

Voor 2 meter : halve golf dipool - Loop diam. 23 cm

Dipool op 2 meter boven dak. 14 m boven grond - LOOP op 2 m boven de grond.

vergelijkbare signaalsterktes, de LOOP is zeer sterk richtgevoelig.

MAGNETISCHE ANTENNES

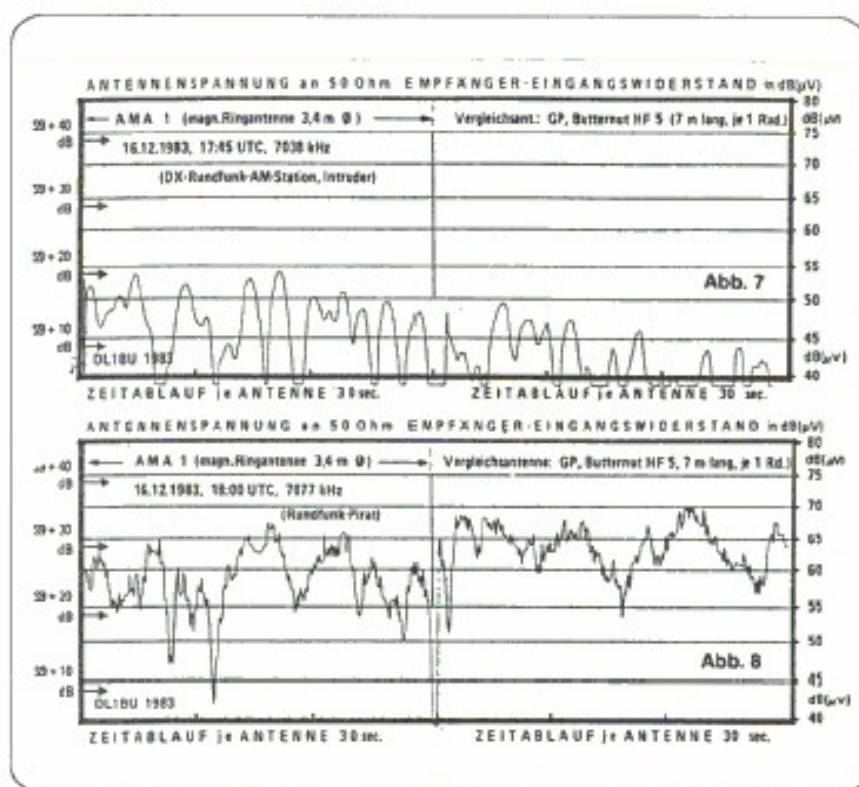
Testen en resultaten van DL1BU

Het kort omschakelen tussen antennes geeft weinig bruikbare info. Daarom werden de twee antennes op 6 meter van elkaar geplaatst.

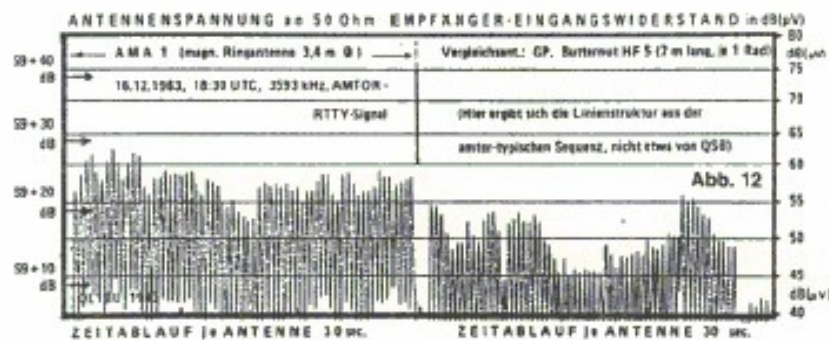
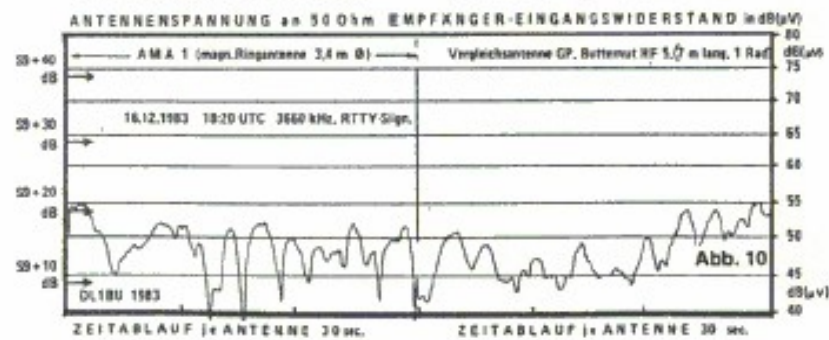
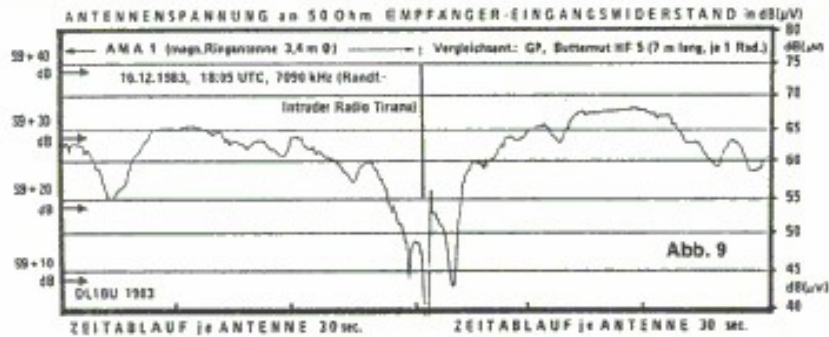
Met een analogeschrijver werden telkens 30 sec signaal opgenomen.

Alleen signalen uit ionosfeer werden geregistreerd om een DX vergelijking mogelijk te maken.

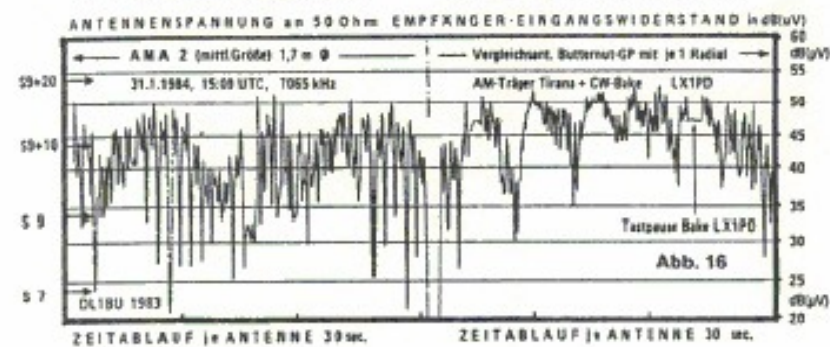
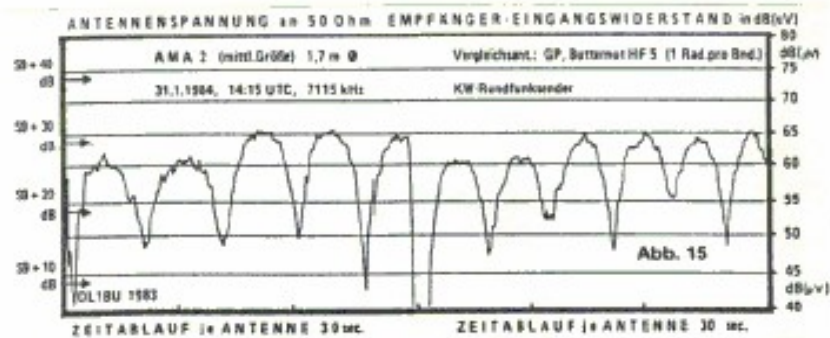
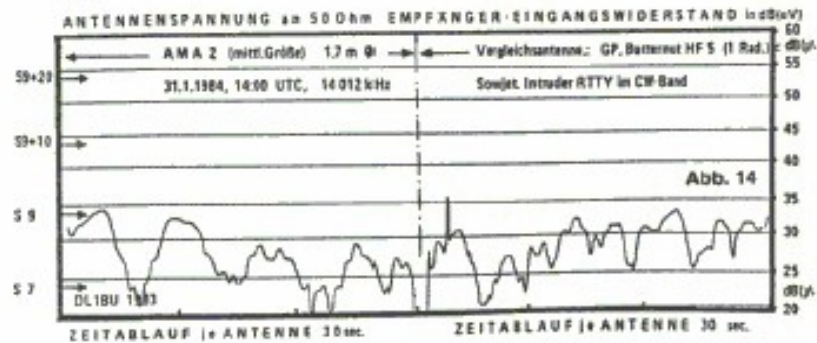
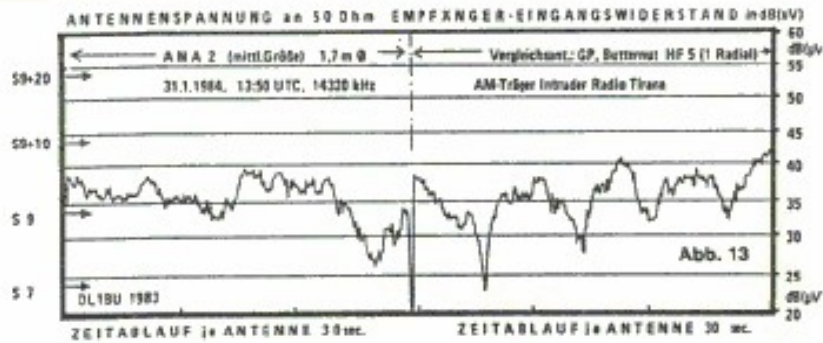
Als vergelijkingsantenne werd een "Butternut" voor 10 tot 80 m genomen. Eén radiaal per band werd gemonteerd op gelijke hoogte als de LOOP.



MAGNETISCHE ANTENNES



MAGNETISCHE ANTENNES



**VOORDELEN VAN EEN MAGNETISCHE ANTENNE t.o.v
EEN ELEKTRISCHE ANTENNE**

Afmetingen:

Alhoewel veel kleiner dan een 1/2 golfdipool is de winst gelijk.

Door de 8- vormige karakteristiek, een zeer sterk richt- of peil- effect.

Hoogte boven de grond:

Worden ze allebei beneden de 1/2 golf boven de grond opgesteld, dan heeft de magnetische antenne veel betere rapporten tot gevolg.

Bodemgesteldheid hebben weinig of geen invloed, waardoor de gebruikshoogte voor de Loop onbelangrijk wordt.

Q - faktor:

Wegens de hoge Q waarde weinig kruismodulatie. Voor de overeenkomstige bandbreedte 30 dB verzwakking.

Zeer sterke onderdrukking van harmonische bij gebruik als zendantenne. Volgens DL2FA ongeveer 35 dB.

Algemeen:

Kan in het onderste punt van de loop geaard worden als bliksembeveiliging. (Stroombuik)

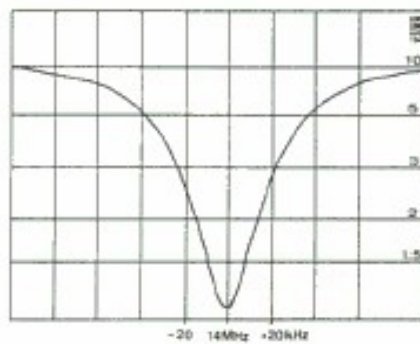
Zowel voor lokale verbindingen als voor DX te gebruiken.

MAGNETISCHE ANTENNES

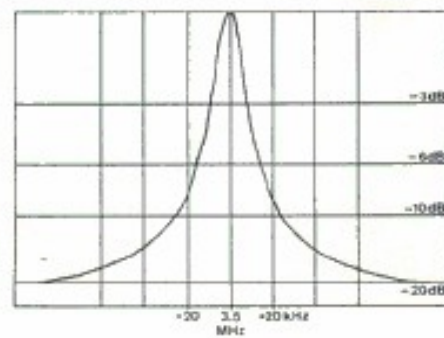
Magnetische golven dringen dieper door in gebouwen.

Trappenloos af te stemmen voor twee oktaven breed frequentiegebied.

50 Ohm impedantie.



VSWR-Verlauf



Resonanzverlauf

NADELEN VAN EEN MAGNETISCHE ANTENNE t.o.v EEN ELEKTRISCHE ANTENNE

Voor iedere frequentie moet men opnieuw afstemmen.

Overgangsweerstand moet zeer laag zijn.

Door de smalbandigheid moet de antenne draaibaar opgesteld worden.

Meerder elementen kunnen niet na elkaar opgesteld worden. Dan wordt de bandbreedte te klein en men zou alle "loop's" moeten afstemmen.

Kommercieel zijn deze antennes zeer duur.

MAGNETISCHE ANTENNES

ZELFBOUW VAN LOOP VOOR 40 - 80 meter.

De nabouw van de loop AMA 1 van DK5CZ is mogelijk voor een amateuroprijs. (DK5CZ prijs = 1.917,- DM)

Antennentyp:	A M A 1	
DURCHMESSER	3,4 m	
ROHRDURCHMESSER	33 mm	
FREQUENZ-BEREICH	3,5 MHz – 7,2 MHz	
INDUKTIVITÄT (errechnet)	10 µH	
Frequenz:	3,5 MHz	7 MHz
KAPAZITÄT des Drehkos für Band-Freq.	205 pF	51 pF
STRAHLUNGSWIDERSTAND, (errechnet) $R_r \approx 197 \left(\frac{S}{\lambda}\right)^4$ <small>(1-Wd-Rahmen, S = Schleifenlänge, 10,7 m / 5,3 m / 2,5 m)</small>	48 mΩ	760 mΩ
BLINDWIDERSTAND $X_L = X_C$	220 Ω	440 Ω
Theoretische GÖTE (wenn nur der Strahlungswiderstand wirksam ist)	4600	580
Theoretische 3-dB-Bandbreite, wenn nur Strahlungswiderstand wirksam	0,75 kHz	12 kHz
Tatsächliche 3-dB-Bandbreite bei Berücksichtigung des Strahlungs- und Verlustwiderstandes und bei Leistungsanpassung <small>(3 dB Abfall bei 50 Ohm real. Sperrung!)</small>	18 kHz	40 kHz

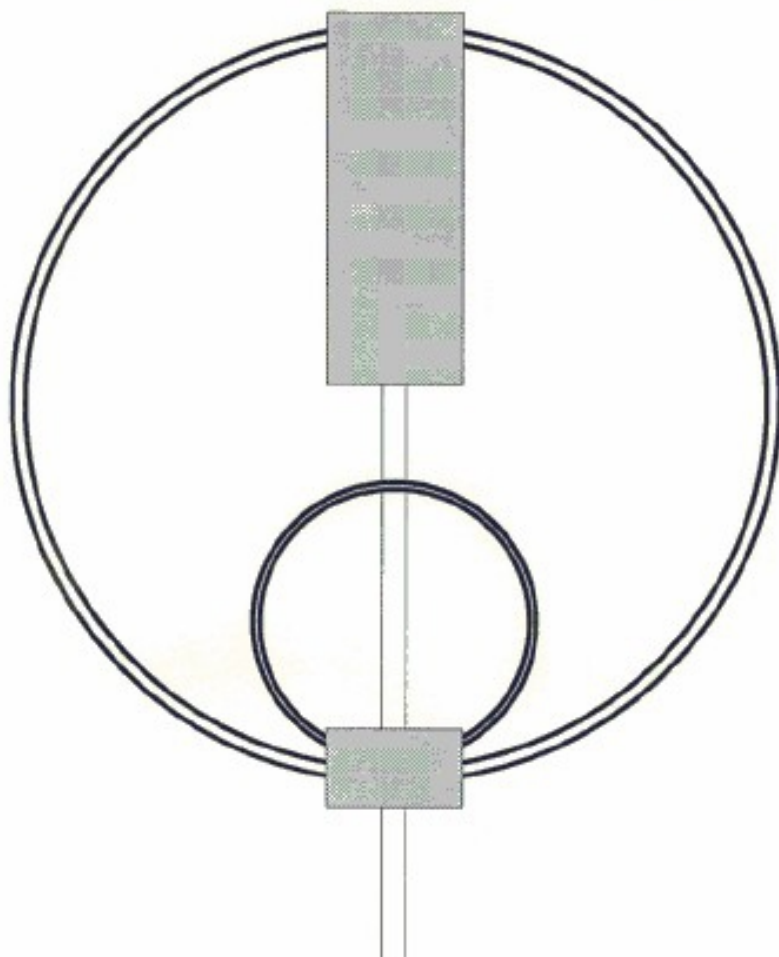
De opgegeven specificaties laten zich met de opgegeven formules narekenen.

De condensator werd fysisch berekend voor 800 Watt.

Als motor werd een stappenmotor 1,8° per step met reductie van 1/10 gebruikt.

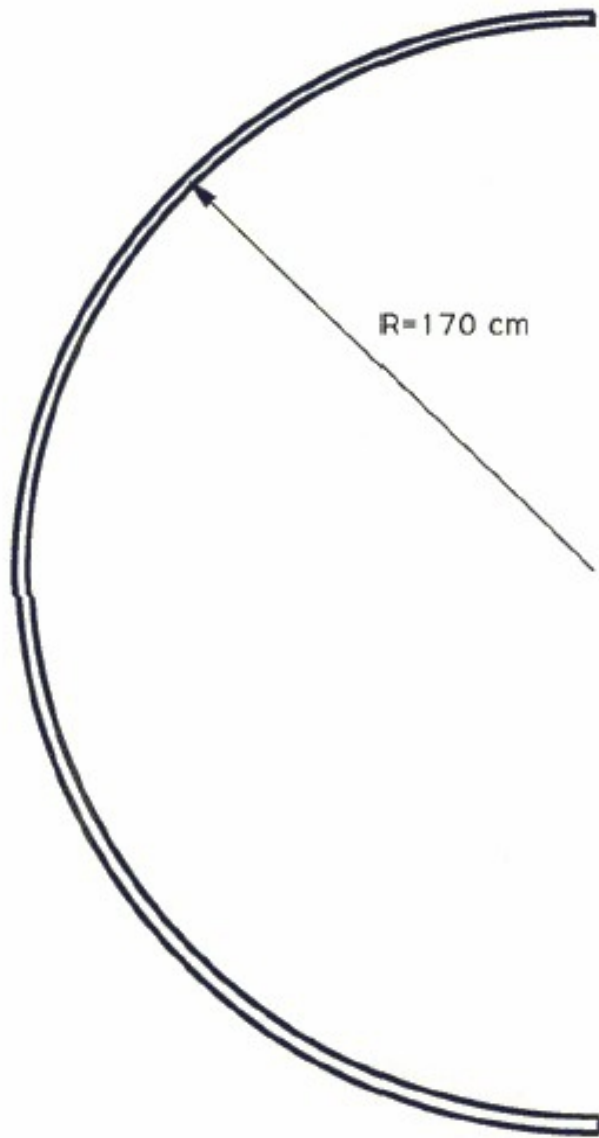
MAGNETISCHE ANTENNES

MAGNETISCHE LOOP VOOR 3,5 - 7 Mc



FREQUENTIEBEREIK 3,5 - 7 Mc
LOOPDIAMETER = 3,4 m
INKOPPELLOOP diameter = 0,68 m
AFSTEMCAPACITEIT = 51 - 205 pF

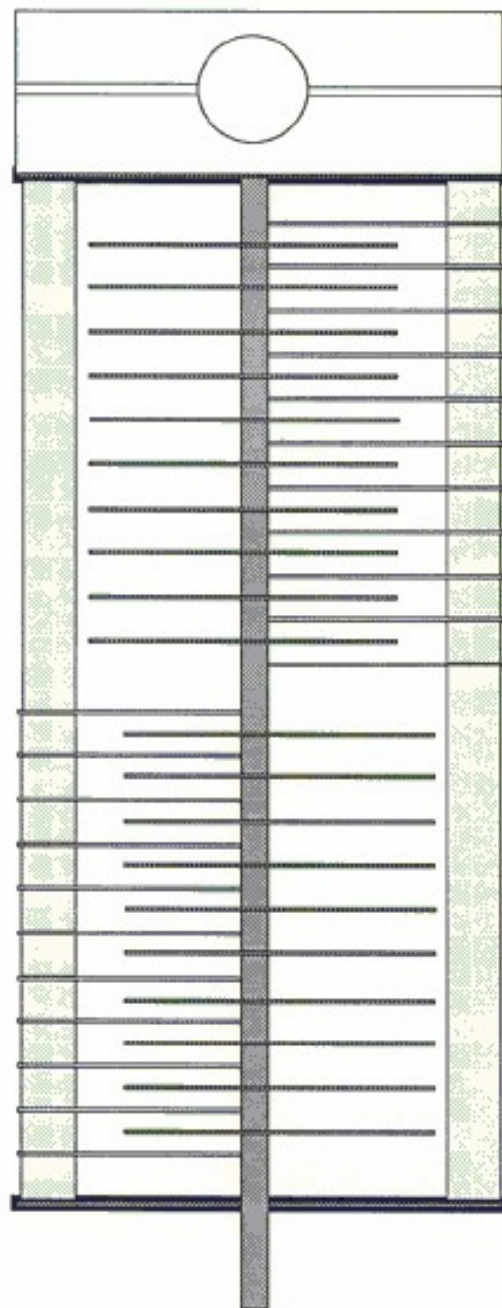
MAGNETISCHE ANTENNES



MATERIAAL :ALUMINIUM BUIS DIA. 33 mm

MAGNETISCHE ANTENNES

SAMENSTELLING KONDENSATOR



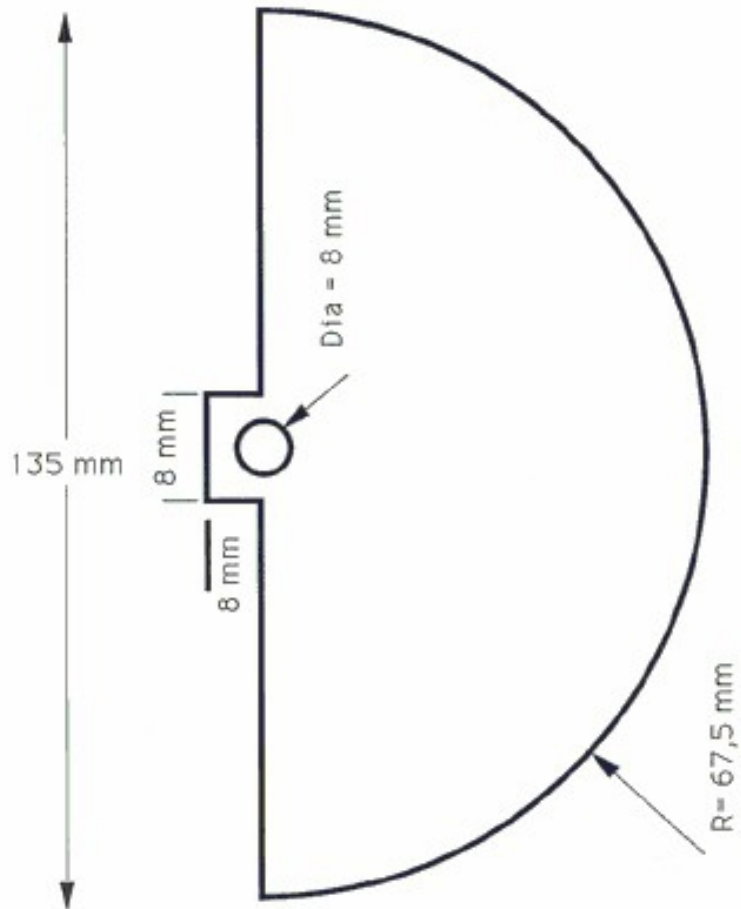
Aansluitstukken voor buis
diameter = 33 mm

2 x 11 Stator platen
afstand 7 mm

2 x 10 Rotor platen
afstand 7 mm

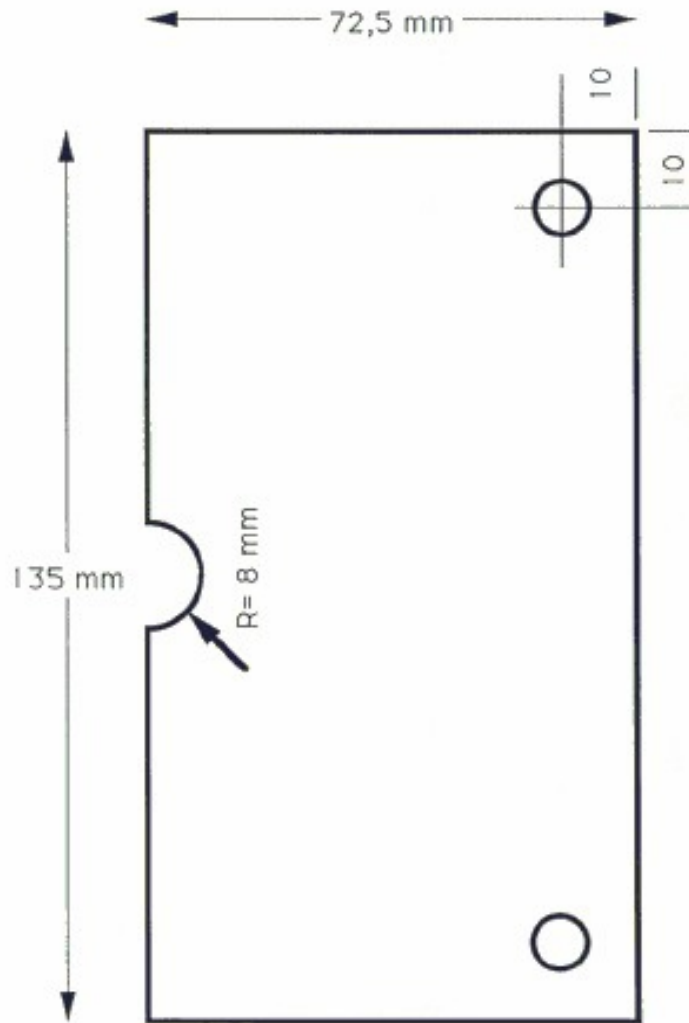
MAGNETISCHE ANTENNES

ROTORPLAAT



MAGNETISCHE ANTENNES

STATORPLAAT



ALUMINIUM 1 mm dikte

MAGNETISCHE ANTENNES

BIBLIOGRAFIE

DX Antennen mit spiegelnden Flächen - cq-DL 12/81 seite 583

DX Antennen mit spiegelnden Flächen - cq-DL 2/83 seite 64

Rahmen- und Ringantennen - cq-DL 5/84 seite 226

Small, High- Efficiency Loop antennas - QST - June 1986 p.33

Die Rahmenantenne eine Behelfsantenne für Selbstbau -
cq-DL 1/90 seite 21

Antennenbuch - Karl Rothammel Y21BK p. 372

Magnetische Antennen AMA von DK5CZ