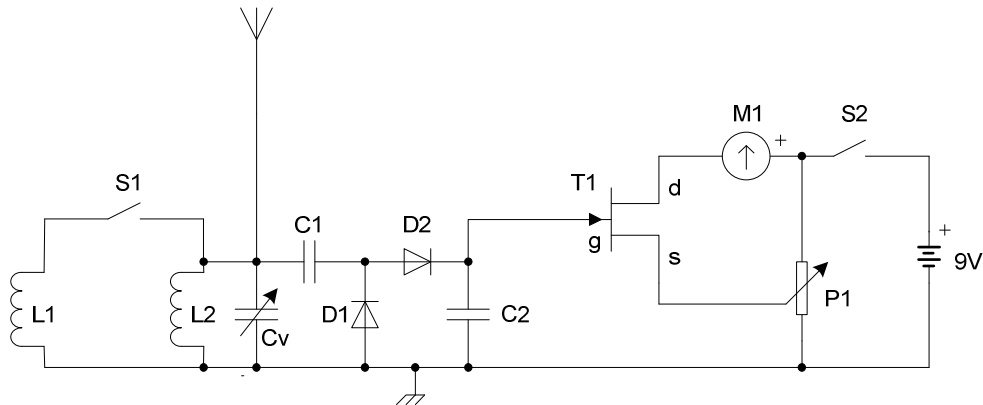


VELDSTERKTEMETER UBA CHALLENGE SECTIE WLD



ON4DNR – ON6HE – ON4AOL

Relatieve veldsterktemeter



Deze schakeling kan onderverdeeld worden in 3 aparte delen:

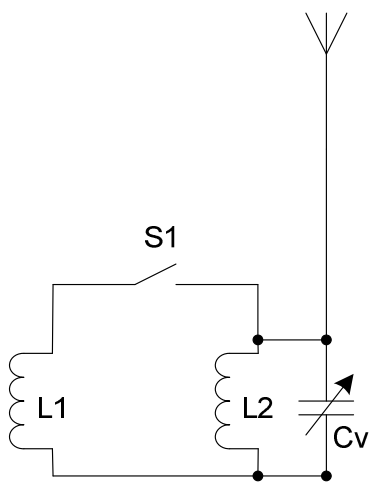
1. De afgestemde kring
2. De detector
3. De aanduiding

Algemene werking .

Het signaal wordt opgevangen via een kleine antenne welke gekoppeld is aan de afgestemde kring .Deze kring bestaat in feite d.m.v. schakelaar S1 uit twee delen . Met de schakelaar open is enkel L2 en Cv in werking ,met de schakelaar dicht zal L1 parallel komen te staan op L2 zodat de totale inductie verkleint en het frequentiegebied verhoogt .De ontstane opslingering van deze kring wordt vervolgens aan een Villard-schakeling aangeboden welke als detector fungeert. Deze configuratie heeft als eigenschap dat de aangebodeningangsspanning (bijna) verdubbeld op zijn uitgang terecht komt . Uiteindelijk wordt deze laatste spanning aangeboden aan een schakeling bestaande uit een FET waarin zich ook het aanduidelement zit , en in ons geval is dit een metertje .

Werking per deelschakeling

1. De afgestemde kring



Deze bestaat uit L2 (schakelaar S1 open) of L1 met L2 (schakelaar S1 dicht) in samenwerking met Cv. De afgestemde kring (parallelkring) heeft bij afstemming een hoge impedantie zodat hierover het gewenste signaal kan worden teruggevonden , dit is tegenstelling met een seriekring die juist een lage impedantie heeft en daardoor het afgestemde signaal zou wegfilteren . De frequentie waar deze kring opslinger is te berekenen met de formule :

$$f_0 = \left(\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \right), \text{ alle elementen in hun eenheid (Hz , F en H)}$$

We kunnen deze ook , een beetje meer uitgewerkt als volgt schrijven

$$f_0^2 = \frac{25330}{L.C} \quad \text{Opgelet ! } L \text{ in } \mu\text{H} , C \text{ in pF en } f_0 \text{ in MHz}$$

In het geval van L2 en Cv wordt dit:

$$f_0^2 = \frac{25330}{22.395} \quad ==> \quad f_0^2 = 2.915$$

Enkel nog de vierkantswortel trekken .

$$f_0 = \sqrt{2.915}$$

Dit geeft ons afgerond:

$$f_0 = 1.7 \text{ MHz}$$

We nemen hierbij aan dat de min capaciteit van de Cv tesamen met de omringende schakeling 30pF bedraagt.

In het geval dat Cv is uitgedraaid krijgen we na uitrekening ongeveer :

$$f_0 \approx 6 \text{ MHz}$$

Hiermee bestrijken we de 160 m en de 80 m band maar nog niet de 40 m . Hiervoor zou de frequentie nog moeten stijgen . Om dit te verkrijgen zal de zelfinductie moeten verkleinen . U kunt dit ook zien aan de formule : De L staat in de noemer , hoe kleiner de noemer , hoe groter het resultaat . Ook C zou kunnen verkleinen maar die zit al op het minimum.

Het verkleinen van de zelfinductie wordt hier gedaan door een tweede spoel parallel te schakelen met de eerste via de schakelaar S1. De bekomen zelfinductie L_t zal dan , net zoals bij een parallelschakeling van weerstanden, berekend worden met de volgende formule :

$$L_t = \frac{L1.L2}{L1 + L2}$$

Dit alles op de grote voorwaarde dat er geen koppeling tussen de spoelen kan ontstaan . De nieuwe zelfinductie wordt dan :

$$L_t = \frac{22.1,6}{22 + 1,6} = 1,49 \mu\text{H}$$

Het nieuwe bereik wordt dan :

Cv op max capaciteit (365 + 30 = 395 pF). = 6,56 MHz
Cv op minimum capaciteit (30pF) = 23,4 MHz.

U ziet dat de 10 m band nog niet gehaald wordt . Hiervoor zou een nog kleinere zelfinductie moeten verkregen worden . U kunt hier naar hartelust experimenteren .

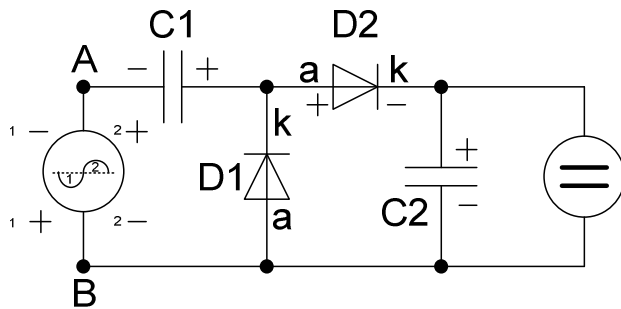
Een programmaatje dat ik veel gebruik is dat van DL5SWB . Hiermee kunnen ook de spoeltjes berekend worden indien U ze eventueel zelf wil wikkelen op een ringkern.

U kunt dit programmaatje vinden op onderstaande URL:

http://www.dl5swb.de/html/mini_ring_core_calculator.htm

2. De detector

Deze bestaat uit : C1, D1 , C2 , D2



De afgestemde kring in resonantie kunnen we als wisselspanningsbron beschouwen , de gedetecteerde spanning als zijnde een gelijkspanningsbron . Veronderstel dat onze wisselspanningsbron 2Vpp bedraagt en dat punt B zich positief gedraagt t.o.v. punt A (In de tekening zijn de potentialen voorafgegaan door 1) Hierdoor komt de anode (a) van diode D1 positief te staan t.o.v. zijn kathode (k) en zal deze geleiden om alzo de condensator C1 op te laden met een polariteit zoals aangegeven op de tekeningen met een spanning van 1Vdc. Bij het wisselen van de polariteit van de wisselspanningsbron zal nu B negatief worden van A en zitten we in de toestand zoals aangegeven met de potentialen aangegeven door 2.

Als we nu goed kijken zal de bron in serie komen te staan met de spanning die over C1 staat . We zien ook dat de anode van D1 nu negatief staat van zijn kathode waardoor deze diode zal sperren en niet meer mee doet .Diode D2 van zijn kant wordt nu goed gepolariseerd en zal dan ook de gezamenlijke seriespanning van de bron en de spanning over C1, doorsturen naar C2 . De totale uitgangsspanning wordt dan 2Vdc wat overeenkomt met de 2Vpp van de bron . Mocht er maar één diode en condensator gestaan hebben zouden we enkel één alternatie kunnen gelijkrichten en was de uitgangsspanning slechts 1Vdc geweest .

Bij onze redenering hebben we veronderstelt dat alle elementen verliesvrij waren , in de praktijk is dit niet het geval en hierdoor zal er een kleinere spanning verschijnen op de uitgang.

Een tweede reden van spanningsverlies is dat de detector zelf een demping veroorzaakt op de afgestemde kring waardoor de opslinging minder groot zal .

3. De aanduiding.

De aanduiding gebeurt met een stroommetertje i.s.m. een veldeffekttransistor (FET) en een potmeter. De FET is een n-kanaal type d.w.z. dat , hoe negatiever (men kan ook spreken van minder positief) de gate (g) t.o.v. de source (s) staat ,hoe minder stroom er door de FET gaat van drain (d) naar source (s).In het beste (slechtste) geval loopt er geen stroom en zegt men dat de FET afgeknepen staat .Merk ook op dat de FET in tegenstelling tot een transistor geen stroom " trekt" in zijn gate en daardoor een hoge ingangsweerstand bezit . Dit heeft als voordeel dat de voorgaande schakeling zo goed als niet belast wordt en met de dubbele opbrengst van de detector geeft dit een mooie gevoeligheid aan de schakeling. De potentiometer staat volledig over de batterijspanning (als de schakelaar S2 gesloten is) en met de looper is dan ook de source regelbaar tussen 0 en 9 V. Hierdoor kan de source en daarmee ook de uitslag van de meter geregeld worden want wat gebeurt er precies als we het potentiaal van de source op bv 2 V brengen ? Dit is allemaal afhankelijk van de op dat moment heersende spanning aan de gate .Is deze ook 2V dan is er geen spanningsverschil tussen gate en source en zal de FET maximaal geleiden en de naald van ons metertje zoekt iets te heftig de maximale uitslag op .Daalt de spanning van de gate naar b.v. 1 V dan zal deze negatiever dan de source en zal de FET minder geleiden m.a.w. de meter slaat minder ver uit . Het is dan ook de bedoeling dat men de potentiometer zó instelt dat er een aanvaardbare uitslag bekomen wordt en dit is samenwerking met de opstelling van de veldsterktemeter .

Opgemerkt moet nog worden dat dit een *relatieve* meting is en dat het geen zin heeft deze meter te voorzien van een gecalibreerde schaal in V/m . De bedoeling is dat men bij wijziging van b.v. een antenne-aanpassing of een afgestemde kring kan zien of deze wijziging wel nuttig is geweest . Ook kan men als men langs de een draad-antenne loopt die HF voert mooi het maximum en minimum vaststellen .Er zullen nog wel meer toepassingen zijn .

BOUWTIPS.

Elkeen zal wel een eigen behuizing hebben , temeer veel afhangt van de grootte van de meter .Neem vooral geen al te klein type als ge ook buiten de antenne wilt nakijken . Soms staat de veldsterktemeter op afstand en is het handig om van ver toch nog de naald te zien bewegen .

Voor de rest heeft een behuizing die afgeschermd is (blik , printplaat of iets dergelijks) voordeel dat het HF langs de antenne komt en niet rechtsreeks instraalt in de schakeling .Voor een antenne kan gerust een stukje stijve koperdraad dienst doen die met een banaanfiche in een busje gestoken wordt . De lengte is niet kritisch . Indien mogelijk vermijdt koppeling tussen de twee spoeltjes door deze b.v. haaks op elkaar te monteren . Alles kan op een stukje gaatjesprint of gewoon de onderdelen in de lucht aan elkaar solderen . Voor de Cv kan men een model uit een oude transistorradio halen of iets uit de dump.

Rest me nog veel plezier te wensen bij nabouw en gebruik van dit handig meetinstrumentje

ON4AOL , Luc

Stuklijst:

L1	Spoeltje	Ca 1,6 μ H	Kan weerstandsmodel zijn	Zie tekst
L2	Spoeltje	22 μ H	Kan weerstandsmodel zijn	Zie tekst
S1,S2	Schakelaartje			
Cv	Var.condensator	Ca 365 pF	b.v. uit oude radio	
C1		10pF		
C2		100nF		
D1, D2	Germanium diode	AA119	b.v. uit oude radio	Mag ook schottky
P1	Potentiometer	10k lin		
T1	N-kanaal FET	2N3819/BF245		
M1	DC mA meter	50 a 200 μ A		
Batterij	9V			Met clipje

Biblio: W1FB's QRP notebook ARRL uitgave

