

ZCZC

-----  
QST de PI4GAZ, PI4GAZ, PI4GAZ  
Afdelingsstation van de VERON in Gouda, R17, JO22IA  
Uitgezonden door PA0POS vanuit Haastrecht, JO21JX  
Om 11.45 uur op 145,475 MHz met RTTY (50 baud)  
Om 12.30 uur op 3,580 MHz met PSK31  
Aflevering no.: 518, 25 februari 2001  
-----

Onderwerpen: Afdelingsnieuws, Nauwkeurige tijd- en frequentiestandaards (deel 3), de PA0LDB. CW-oefening 1, R-17 award.

9 maart 2001: Verkoop.

Heeft u nog leuke en bruikbare dingen? U verlicht daarmee uw zolder, maakt de familie blij omdat er weer wat plek vrij komt(?) en verzwaart (hoopt u) de inhoud van uw portemonnee en die van de afdelingskas. U ook blij. Wel mooier kunnen we het niet maken. Zorg dat u er bij komt. Wel waar hebben we dat meer gehoord. . .

23 maart 2001:

Lezing door Rob Glas PA3DTM over de techniek achter de GSM.

Alle bijeenkomsten vinden plaats op de vrijdagavond in De Zuivelboerderij, gelegen aan de Gouderakse Tiendweg 99 te Gouderak (iets ten zuiden van Gouda). De aanvang van de avonden is steeds om 20.00 uur.

Nauwkeurige tijd- en frequentiestandaards (deel 3):

Rondom de kern van een atoom cirkelen de elektronen in hun specifieke banen. Als er geen energie aan een atoom wordt toegevoerd, is het in een stabiele grondtoestand. Een atoom kan echter energie opnemen. Denk hierbij even aan een satelliet (elektron) die in een vaste baan om de aarde (kern) cirkelt waarbij evenwicht bestaat tussen de aantrekkingskracht van de aarde en de centrifugale kracht van de cirkelbeweging. Om de satelliet in een hogere baan te krijgen, moet een raketmotor even energie leveren. Als deze energie nu eens niet door de meegevoerde raketbrandstof maar door een invloed van buiten af was geleverd, dan zouden aarde en satelliet samen (het atoom) een hoger energieniveau hebben bereikt.

Bij atomen die op voldoende onderlinge afstand van elkaar staan, zoals in een gas of damp, kan dit door ionisatie (het lostrekken van elektronen uit de buitenste elektronenschil) zoals in een gasontladingsbuis, of door het toevoeren van elektromagnetische straling, waartoe ook licht behoort. Het atoom komt daardoor in een aangeslagen toestand, maar het zal zo snel mogelijk weer terugkeren in de stabiele grondtoestand.

Het staat de opgenomen energie af in de vorm van elektromagnetische straling, meestal licht, maar in bepaalde gevallen ook als radiogolven in het hoge GHz bereik. Bekend is het licht van natrium (geel), neon (oranje), kwikdamp (blauw/violet) enz.

Volgens de kwantumtheorie is elektromagnetische straling op te vatten als een straling van energiedeeltjes, de zogenaamde fotonen.

Tussen de energie en de frequentie van een foton is een vaste relatie via de constante van Planck:  $U=h.f$ , waarin  $U$  de energie,  $h$  de constante van Planck ( $6,626 \times 10^{-34}$  Joule per Hz) en  $f$  de frequentie is. Het blijkt dat atomen die tot hetzelfde element behoren alleen energie willen opnemen of afgeven als de fotonen precies de juiste energie hebben, dus ook precies de juiste frequentie. In atomen zijn meerdere energieniveaus mogelijk maar ze kunnen alleen heel bepaalde waarden hebben. Tussen deze niveaus zijn dus alleen heel bepaalde sprongen mogelijk en dat correspondeert dus met heel precieze frequenties.

Rubidium kent twee stabiele grondtoestanden met een heel klein energieverval, corresponderend met de frequentie  $6,834682613$  GHz. Fotonen met deze frequentie kunnen de atomen in rubidiumdamp dus van de ene grondtoestand in de andere doen overgaan.

We doen dat door de buis met rubidium damp in een trilholte te plaatsen die aangestoten wordt door de output van een (aardig ingewikkelde) synthesizer waarvan we de xtal oscillator (VCXO) bijsturen totdat de output van de synthesizer exact met de rubidium frequentie overeenkomt. Zonder hulpcircuit zouden alle atomen in de rubidiumbuis bij het aanbieden van deze frequentie in een fractie van een seconde naar het hogere niveau zijn gepompt, waarna er geen energie meer wordt opgenomen en de 'dip' is verdwenen.

De oplossing is het optische pompproces d.m.v. een rubidium lamp. Denk je een opstelling in met van links naar rechts een rubidiumlamp, een lichtfilter, de trilholte met de rubidium resonatorbuis en een inkoppellus voor de synthesizer en geheel rechts een fotocel (lichtdetector). De trilholte heeft lichtvensters links en rechts. Noem de laagste stabiele grondtoestand A en de door  $6,834$  GHz opgewekte toestand B. Er bestaat een instabiele (aangeslagen) toestand C die bereikt wordt als de rubidiumdamp in de resonator met de infrarode straling van de rubidiumlamp wordt beschoren. De rubidiumlamp geeft zelf twee spectraallijnen die overeenkomen met het verschil AC en BC, maar we wensen alleen BC. Daarom moet het infrarood van de lamp door het filter met het isotoop rubidium-85 worden geleid. In de resonator worden nu alleen de atomen van niveau B naar niveau C gepompt waarna ze terugvallen naar zowel A als B. De naar B teruggevallen atomen worden opnieuw naar niveau C gepompt enz, waardoor na korte tijd alleen atomen op niveau A overblijven. Er zijn dan geen atomen meer die de aangeboden lichtenergie kunnen opnemen en de damp in de resonator wordt lichtdoorlatend. Als we echter door het aanbieden van exact  $6,834$  GHz de atomen van toestand A naar toestand B helpen, dan is het pompen naar niveau C weer mogelijk en absorbeert de damp het licht. De fotocel registreert een scherpe dip en die wordt gebruikt om de VCO te sturen.

Nu is nog een truc nodig zodat de regellus van de VCXO weet welke kant hij op moet sturen om de exacte frequentie te bereiken. Daartoe wordt in een trap na de VCXO een heel klein

beetje fasemodulatie met een lage frequentie (127 Hz) opgewekt. De op 6,834. . . GHz resulterende frequentiemodulatie veroorzaakt, via flankdetectie op de rubidium-dip, een modulatie op de fotocel. Op de bovenflank van de dip is de fase omgekeerd t.o.v. de fase op de onderflank (even een schetsje maken helpt om dit in te zien). Door de modulatie van het fotocelsignaal te vergelijken met het signaal naar de fasemodulator weet de regellus welke kant het op moet met de correctie op de VCXO. De regellus is zo enorm traag, dat van de fasemodulatie niets is terug te vinden op de VCXO-output, maar snel genoeg om alle frequentiedrift weg te regelen. Wat overblijft is een schoon VCXO-sigitaal dat vrijwel geheel temperatuur onafhankelijk is en niet de aging van een kwartskristal heeft, maar die van het rubidium en die is een factor 10000 gunstiger. Ook daar is echter nog iets op gevonden.

Bron: Henk PA0HPV

Hartelijk dank Henk voor deze zeer interessante bijdrage.  
(Piet PA0POS)

De hier vooraf gehouden CW oefeningen op 28,160 MHz (hopelijk storingsvrij) had de volgende tekst.

De pa0ldb. CW-oefening 1.  
Regen.

Met een regenmeter kunt u de regen meten, die binnen een bepaalde tijd gevallen is  
Met de hoeveelheid opgevangen water kunt u berekenen hoeveel regen er op een bepaald oppervlak gevallen is.  
Zo betekent 1 mm opgevangen regen, dat er een liter regen is gevallen per vierkante meter.

Regenmeter.

Een regenmeter heeft de vorm van een kegel en leent zich daardoor goed voor het meten van lichte regenval.  
Het opvangglas bevat de regen die gevallen is sinds het de laatste keer geleegd werd.  
Het is raadzaam om de regenmeter dagelijks af te lezen en iedere dag leeg te maken.  
Nog beter is het om hem van een indicatiering te voorzien en elke dag het niveauverschil op te tellen.  
Daarmee krijgt u een beeld van de maandelijkse regenval.  
de pa0ldb. einde CW-oefening 1.

de pa0ldb. cw-oefening 1. 15 wpm.

Van dichtbij is de natuur vaak het mooist. Helaas is het niet altijd mogelijk om bijvoorbeeld wild of vogels te benaderen, zonder hen te verstoren. Een verreijker biedt in die situaties uitkomst. Een verreijker brengt u als het ware dicht bij de natuur.

Ruime keuze.

De afwisseling in de natuur biedt ons vele, uiteenlopende mogelijkheden. Wandelen, fietsen, dieren observeren of varen zijn daar voorbeelden van.  
Maar elk van deze activiteiten stelt specifieke eisen aan de

verrekijker die u daarbij kunt gebruiken. Eisen op het gebied van gewicht, vergrotingscapaciteit, lichtopname en bijvoorbeeld de instellingssnelheid.

Indien u dieren observeert, zijn details wellicht belangrijk voor u.

Dan is een verrekijker die sterk vergroot, tussen 8 en 10 keer, aan te bevelen.

Als de dieren snel bewegen, is het prettig als u een verrekijker heeft die snel is in te stellen.

Wilt u naar de maan of de sterrenhemel kijken, dan heeft u een zeer lichtgevoelige kijker nodig.

Vergroting.

Voor een kijker 8 x 40 is de vergroting 8x. zo lijkt het of u slechts op 100 meter van een voorwerp staat, dat in werkelijkheid 800 meter van u verwijderd is.

Sommige modellen zijn voorzien van een zoomfunctie waarmee u snel van een breedbeeld naar een detail kunt inzoomen.

de pa0ldb. einde CW-oefening 1. 15 wpm  
pse sk

U kunt hiermee nagaan wat u goed en wat er fout is gegaan. Zijn er opmerkingen dan hoort Wim PA0LDB die graag van uw, zo mogelijk al in de hierna volgende phone ronde. (Piet PA0POS)

R-17 award:

Gezien de lengte van dit bulletin zullen volgende week de voorwaarden worden uitgezonden voor het behalen van het Regio 17 award. (Piet PA0POS)

Tenslotte:

Kopij kan worden gestuurd naar P.C. van der Post, Spechtstraat 18, 2851 VL Haastrecht. Ook kan men via e-mail een bericht sturen naar pa0pos(at)amsat.org of via packetradio een bericht voor PE1NNH achterlaten in de mailbox PI8WNO.  
PI4GAZ bulletin op Internet: [www.veron.nl/afdeling/gouda](http://www.veron.nl/afdeling/gouda)

QSL-kaarten van luisteramateurs worden zeer op prijs gesteld en uiteraard beantwoord met een PI4GAZ QSL kaart.

Alle zend- en luisteramateurs een prettige zondag gewenst, en veel plezier met de hobby.

nnnn