
PLL pour émetteur ATV 13 cm PLL voor 13 cm ATV-zender

Par/door ON7PO

Il y a quelques années, j'ai construit l'émetteur ATV 13cm d'ON7IZ. Comme cet émetteur travaillait avec un oscillateur libre, il fallait construire une PLL de sorte qu'il ne soit plus nécessaire d'avoir un fréquencemètre à chaque changement de fréquence.

L'objectif était d'obtenir quelque chose de simple et de peu coûteux, sans trop de gadgets tels que des contrôleurs, des pics ou des displays, mais l'objectif était bien d'utiliser un simple IC PLL et un diviseur. Après quelques recherches, j'avais trouvé le MC145106 et un diviseur par 512, le SP4916. Mais avec des circuits simples, il y a aussi des inconvénients. Les pas de fréquences étaient au minimum de 5 MHz. Après quelques hésitations, j'ai quand même décidé de tenter ma chance car le seul but était l'ATV. Cette décision fut aussi prise parce que les fréquences d'entrées des répéteurs tombaient également dans cette plage. Les répéteurs

Enkele jaren geleden bouwde ik de 13cm ATV-zender van ON7IZ. Daar deze zender met een vrijloposcillator werkte, ontstond de behoefte om een PLL te bouwen zodat er niet altijd een frequentiemeter nodig was bij elke frequentiewijziging.

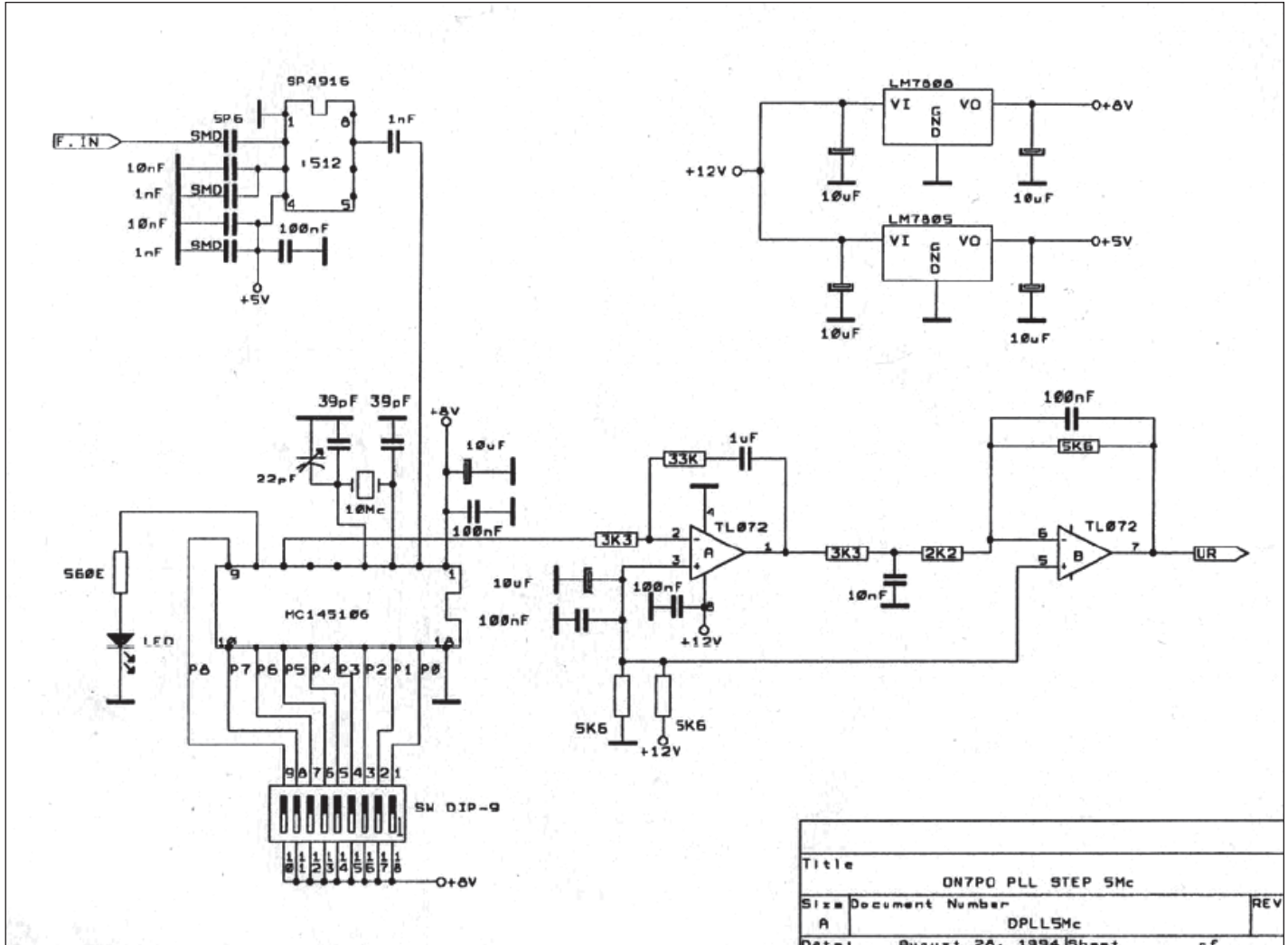
De bedoeling was om alles zo eenvoudig en goedkoop mogelijk te houden, zonder al te veel toeters en bellen zoals controllers, pics of displays, maar wel met een eenvoudig PLL-IC en een voordeler. Na wat zoekwerk kwam ik uit bij een MC145106 en een 512-voordeler SP4916. Aan eenvoudige schakelingen zijn ook nadelen verbonden. Hier was dat de frequentiestap die minimum 5 MHz bedraagt. Na wat getwijfel, besloot ik het toch erop te wagen vermits ATV de enige opzet was. Dat de inputfrequenties van de repeaters bovendien binnen bereik lagen, gaf de doorslag. ATV-repeaters schieten als paddestoelen uit de grond en misschien kunnen nog meer

ATV poussent comme des champignons et peut-être que d'autres OM pourront utiliser le circuit.

OM de schakeling gebruiken. De PLL is - mits enkele aanpassingen - ook bruikbaar om een andere VCO te sturen.

Schéma du circuit

Schema van de schakeling



Brève description

Le signal de l'oscillateur arrive via F_IN, sur un diviseur par 512 (SP4916) ou sur un autre diviseur par 512 ou par 256 ce qui permet de monter encore plus haut en fréquence. Pour ce signal F_IN, on peut utiliser le signal de sortie destiné au fréquencemètre de l'émetteur d'ON7ZI. Ensuite, le signal divisé par 512 arrive à la broche 2 de la PLL IC MC145106. Entre les broches 3 et 4 on branche le quartz de référence à 10 MHz. Sur les broches 9 à 17 viennent les dip-switches qui détermineront la fréquence souhaitée. Pour un émetteur 13 cm, les trois plus hauts bits seront toujours à 1, mais je les ai quand même prévus pour d'autres applications (23cm). Sur la broche 7, on obtient la tension de réglage, suivie d'un filtre avec un ampli op TL072. Sur la broche 8, on dispose aussi d'une information de verrouillage ou non. Et voilà c'est tout!

Implantation

La figure 2 montre le layout du circuit pour un SP4916 (diviseur par 512) et un MB506 (diviseur par 256). Le print est un double face avec une face en cuivre plein dont les connexions qui ne vont pas à la masse sont découpées avec une petite mèche ou une fraise.

Le tout peut aussi être monté sur une plaque à pastilles. Seule la partie autour du

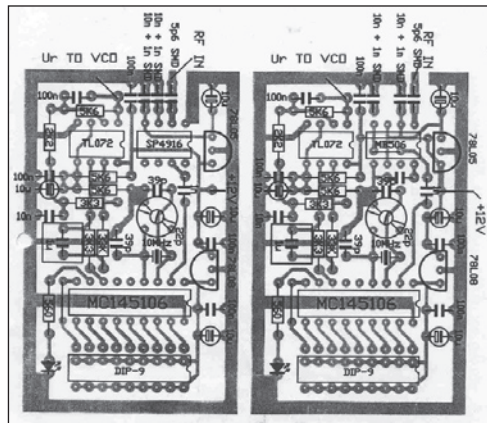
Korte beschrijving

Via F_IN komt het oscillatorsignaal toe op de vaste voordeler door 512 (SP4916) of een andere 512- of 256-deler die natuurlijk hoog genoeg gaat in frequentie. Voor het F_IN signaal kan gebruik gemaakt worden van de counteruitgang van het ON7ZI-zendertje. Vervolgens komt het door 512 gedeeld signaal toe op pin 2 van het PLL-IC MC145106. Tussen pin 3 en 4 komt het 10 MHz referentiekristal. Op pin 9 tot 17 worden de dipsschakelaars aangesloten om de gewenste frequentie in te stellen. Voor de 13cm-zender staan de drie hoogste bits in principe altijd op 1, maar ik heb ze toch verbonden voor eventuele andere toepassingen (23cm). Op pin 7 komt de regeltenspanning naar buiten, gevolgd door een filternetwerk met een opamp TL072. Op pin 8 is nog een informatie lock-nolock beschikbaar. Klaar is kees.

Bestukking

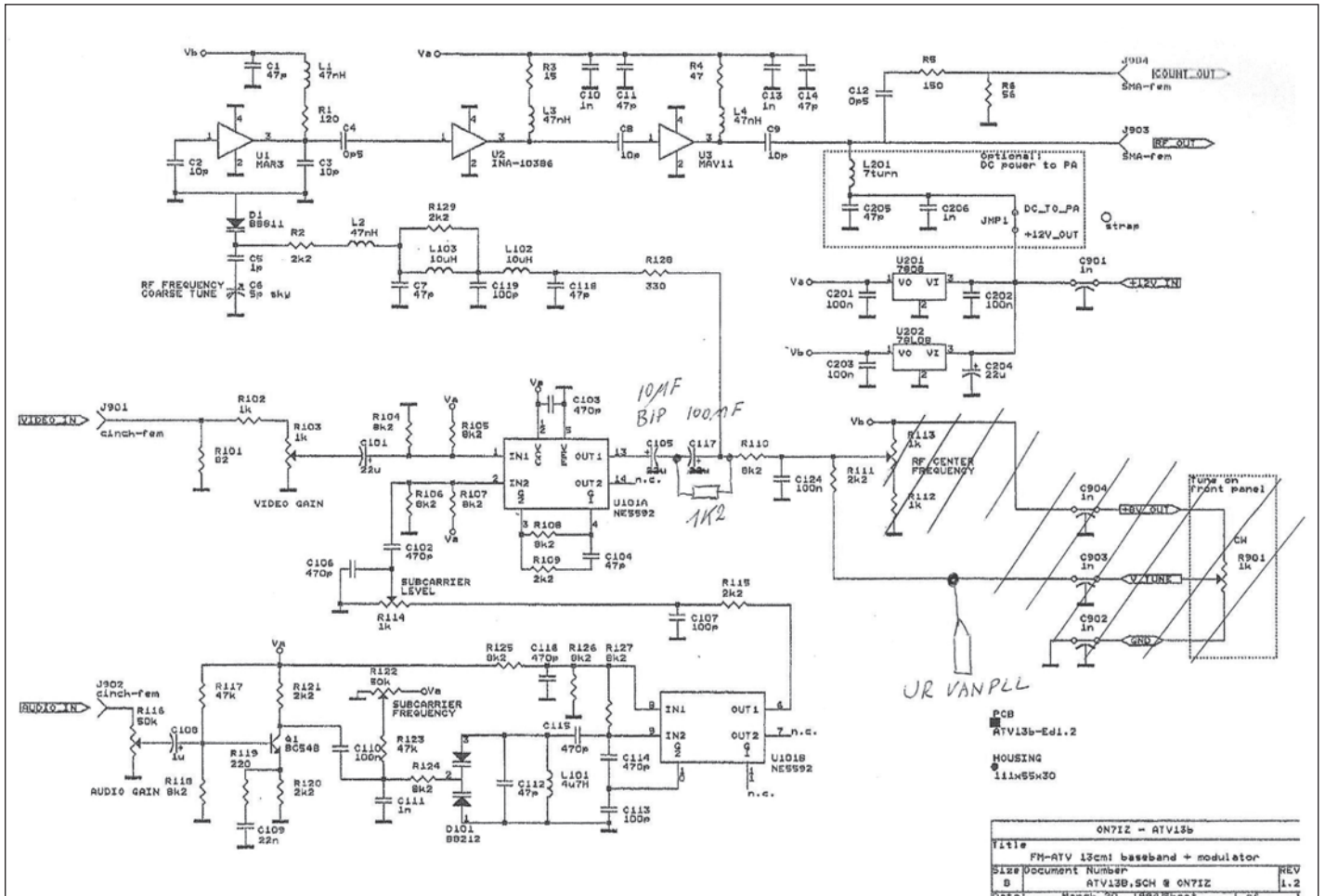
Figuur 2 toont PCB lay-out voor een SP4916 (512-deler) en een MB506 (256-deler) voordeler. De print is dubbelzijdig uitgevoerd met volkopervlak aan de ene zijde, waarvan de niet-massaverbindingen met een freesje of een klein boortje worden weggefreesd.

Het geheel kan ook op een gaatjesprint bestukt worden. Enkel het deel rond de voordeler met de F-IN en de ont koppeling van de voordeler



diviseur de F-IN et le découplage du diviseur sont un peu critique. Pour le prototype on a utilisé le SP4916. Un autre OM a obtenu de bons résultats avec un MB506. Le MB506 est un diviseur par 256 de telle sorte que la référence sera plus élevée mais cela n'est pas un problème (voir les deux tableaux de fréquences ci-dessous).

Modifications de l'émetteur d'ON7ZI



Le réglage de la fréquence ne se fait plus par un potentiomètre, mais via UR du PLL. R901, R113 et R112 sont supprimées. Afin d'augmenter la stabilité, C105 devient 10 µF (bipolaire) et C117 est remplacé par 100 nF avec une résistance de 1k2 en parallèle.

Tableau de fréquences

Tableau de fréquences pour PLL ATV 13 cm avec SP4916 / Frequentietabel PLL ATV 13 cm SP4916

Fréq.	Fact. de division	Dealtal	P8	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
2300	460		1	1	1	0	0	1	1	0	0
2305	461		1	1	1	0	0	1	1	0	1
2310	462		1	1	1	0	0	1	1	1	0
2315	463		1	1	1	0	0	1	1	1	1
2320	464		1	1	1	0	1	0	0	0	0
2325	465		1	1	1	0	1	0	0	0	1
2330	466		1	1	1	0	1	0	0	1	0
2335	467		1	1	1	0	1	0	0	1	1
2340	468		1	1	1	0	1	0	1	0	0
2345	469		1	1	1	0	1	0	1	0	1
2350	470		1	1	1	0	1	0	1	1	0
2355	471		1	1	1	0	1	0	1	1	1
2360	472		1	1	1	0	1	1	0	0	0
2365	473		1	1	1	0	1	1	0	0	1
2370	474		1	1	1	0	1	1	0	1	0
2375	475		1	1	1	0	1	1	0	1	1

is enigszins kritisch. Het prototype werd bestukt met de SP4916. Een andere OM heeft met goede resultaten een exemplaar gebouwd met de MB506. De MB506 is wel een 256-deler zodat de referentie hoger ligt, maar verder geeft dat geen problemen (zie de beide frequentietabellen hieronder).

Aanpassingen aan de ON7ZI-zender

De frequentieregeling via potmeter valt weg en komt nu via de UR van de PLL. Dus R901, R113 en R112 vallen weg. Om de loopstabiliteit van de PLL te verbeteren, wordt C105 10 µF (bipolair) en C117 100 nF met parallel een weerstand van 1k2.

Frequentietabellen

Fréq.	Fact. de division	Dealtal	P8	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
2380	476		1	1	1	0	1	1	1	0	0
2385	477		1	1	1	0	1	1	1	0	1
2390	478		1	1	1	0	1	1	1	1	0
2395	479		1	1	1	0	1	1	1	1	1
2400	480		1	1	1	1	0	0	0	0	0
2405	481		1	1	1	1	0	0	0	0	1
2410	482		1	1	1	1	0	0	0	1	0
2415	483		1	1	1	1	0	0	0	1	1
2420	484		1	1	1	1	0	0	1	0	0
2425	485		1	1	1	1	0	0	1	0	1
2430	486		1	1	1	1	0	0	1	1	0
2435	487		1	1	1	1	0	0	1	1	1
2440	488		1	1	1	1	0	1	0	0	0
2445	489		1	1	1	1	0	1	0	0	1
2450	490		1	1	1	1	0	1	0	1	0

Référence

Fréquence du quartz / (2 x 512) (diviseur externe de 512 x2 pour le diviseur interne du PLL)
 = 10 MHz / 1024 = 9,765625

Facteur de division

Fréquence / (division externe x référence)
 Par exemple, pour 2340 MHz: 2340000 / (512 x 9,765625) = 468

Pas de fréquence

Diviseur fixe x référence
 512 x 9,765625 = 5 MHz

Referentie

kristalfrequentie / (2 x 512) (512 externe deler x2 voor de PLL interne deler)
 = 10 MHz / 1024 = 9,765625

Deeltal

frequentie / (externe deler x referentie)
 Bijvoorbeeld voor 2340 MHz: 2340000 / (512 x 9,765625) = 468

Frequentiestap

Vaste voordeler x referentie
 512 x 9,765625 = 5 MHz

Tableau de fréquences pour PLL ATV 13 cm avec MB506 / Frequentietabel PLL ATV 13 cm MB506

Fréq.	Fact. de division	P8	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
2300	460	1	1	1	0	0	1	1	0	0
2305	461	1	1	1	0	0	1	1	0	1
2310	462	1	1	1	0	0	1	1	1	0
2315	463	1	1	1	0	0	1	1	1	1
2320	464	1	1	1	0	1	0	0	0	0
2325	465	1	1	1	0	1	0	0	0	1
2330	466	1	1	1	0	1	0	0	1	0
2335	467	1	1	1	0	1	0	0	1	1
2340	468	1	1	1	0	1	0	1	0	0
2345	469	1	1	1	0	1	0	1	0	1
2350	470	1	1	1	0	1	0	1	1	0
2355	471	1	1	1	0	1	0	1	1	1
2360	472	1	1	1	0	1	1	0	0	0
2365	473	1	1	1	0	1	1	0	0	1
2370	474	1	1	1	0	1	1	0	1	0
2375	475	1	1	1	0	1	1	0	1	1

Fréq.	Fact. de division	P8	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0
2380	476	1	1	1	0	1	1	1	0	0
2385	477	1	1	1	0	1	1	1	0	1
2390	478	1	1	1	0	1	1	1	1	0
2395	479	1	1	1	0	1	1	1	1	1
2400	480	1	1	1	1	0	0	0	0	0
2405	481	1	1	1	1	0	0	0	0	1
2410	482	1	1	1	1	0	0	0	1	0
2415	483	1	1	1	1	0	0	0	1	1
2420	484	1	1	1	1	0	0	1	0	0
2425	485	1	1	1	1	0	0	1	0	1
2430	486	1	1	1	1	0	0	1	1	0
2435	487	1	1	1	1	0	0	1	1	1
2440	488	1	1	1	1	0	1	0	0	0
2445	489	1	1	1	1	0	1	0	0	1
2450	490	1	1	1	1	0	1	0	1	0

Référence

Fréquence du quartz / (2 x 256) (diviseur externe de 512 x2 pour le diviseur interne du PLL)
 = 10 MHz / 512 = 19,53125

Facteur de division

Fréquence / (division externe x référence)
 Par exemple, pour 2340 MHz: 2340000 / (256 x 19,53125) = 468

Pas de fréquence

Diviseur fixe x référence
 256 x 19,53125 = 5 MHz

Referentie

kristalfrequentie / (2 x 256) (256 externe deler x2 voor de PLL interne deler)
 = 10 MHz / 512 = 19,53125

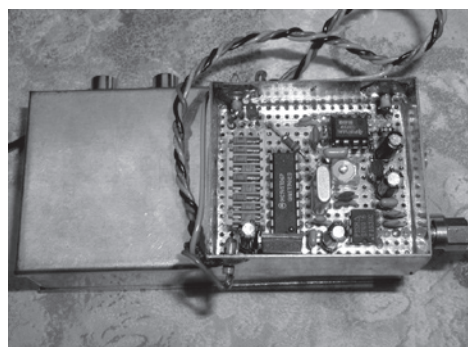
Deeltal

frequentie / (externe deler x referentie)
 Bijvoorbeeld voor 2340 MHz: 2340000 / (256 x 19,53125) = 468

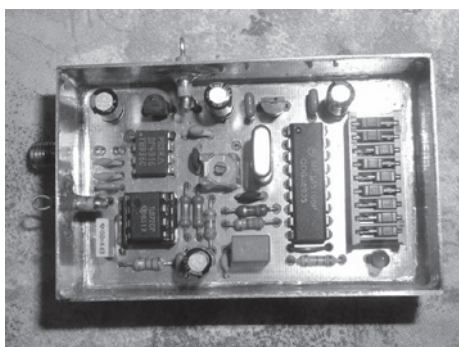
Frequentiestap

Vaste voordeler x referentie
 256 x 19,53125 = 5 MHz

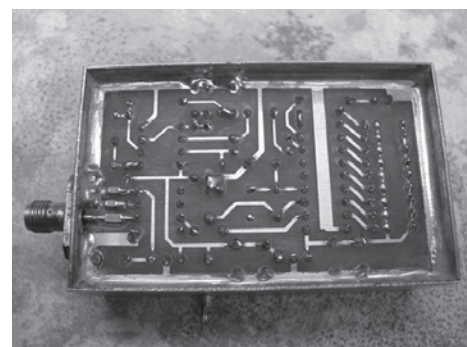
Quelques photos



Prototype avec circuit imprimé à pastilles, connectés à l'émetteur 13cm d'ON7ZI
 Prototype op gaatjesprint, verbonden met de ON7ZI 13cm-zender



Face composants d'un circuit terminé
 Onderdelenzijde van de afgewerkte print



Coté soudures du print avec composants SMD à l'entrée et découplage du diviseur
 Onderzijde van de afgewerkte print. met SMD-componenten aan de ingang en de ontkoppeling van de voordeler

**Bonne réalisation, 73,
 Eddy ON7PO**

**Veel success, 73,
 Eddy ON7PO**