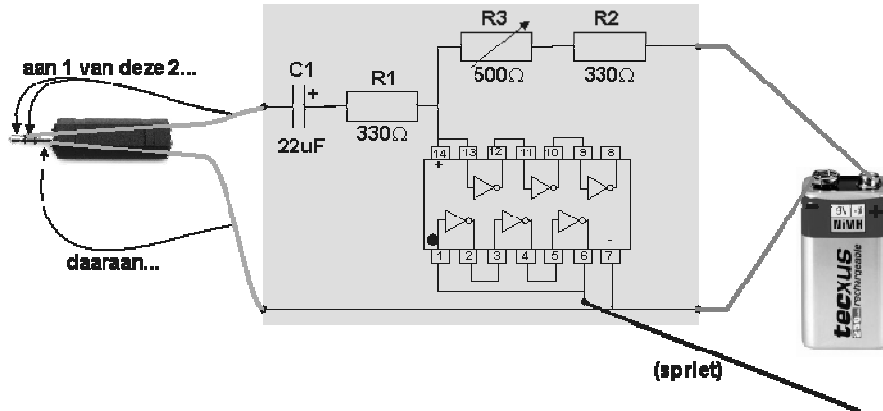


## De Ipod PT

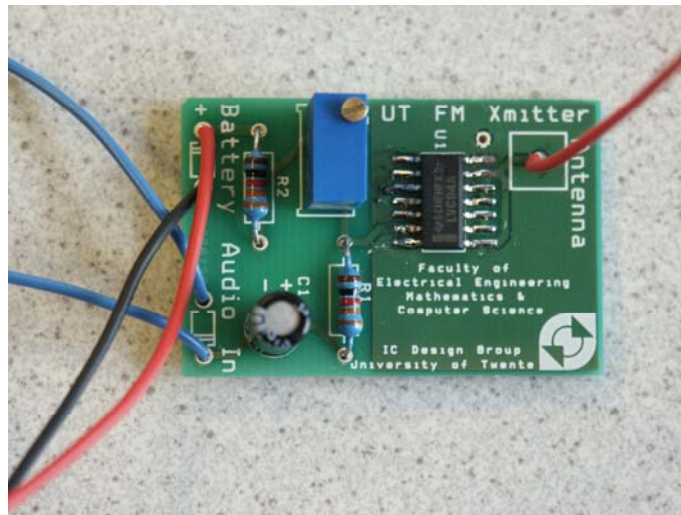
De Ipod Personal transmitter is, zoals je hebt gezien, gebaseerd op een aantal zaken:

- iets dat de stroom-frequentierelatie van (bijvoorbeeld) een CPU nadoet, hier uitgevoerd met 3 inverters (de 3 driehoekjes tussen pin 1-2, 3-4 en 5-6).
- de wet van Ohm, hier gebruikt om 2 spanningen (de batterijspanning en de “muziekspanning”) om te zetten in stromen
- de eindige lichtsnelheid, die ervoor zorgt dat een antenne kan zenden

Het elektrische schema staat hieronder:



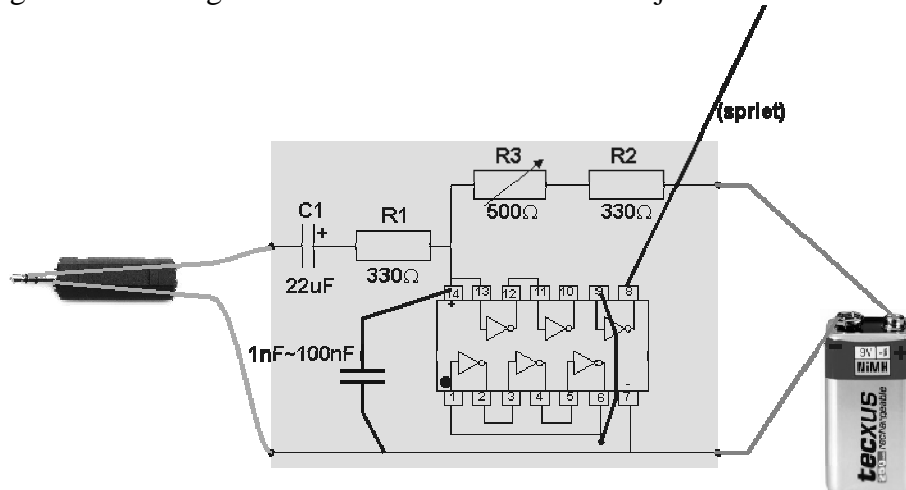
Bij het opbouwen moet je goed letten op de orientatie van het IC (dat zwarte rechthoekige ding met 14 pootjes en 6 inverters erin) en van de 22uF condensator (dat zwarte ronde ding). Let bij het IC ook op dat pootjes allemaal vast moeten en niet aan elkaar vast moeten zitten.



De frequentie van de zender is in te stellen met de regelbare weerstand R3, het blauwe doosje met de schroef. Deze regelt (samen met de spanning van de batterij) de “instelstroom” van de zender die resulteert in een zendfrequentie. Uiteraard heeft de batterijspanning ook een effect: met een legere batterij zal de frequentie lager worden. Je zult ook merken dat vastpakken van de antenne ook zorgt voor een andere frequentie. Dit vanwege het eenvoudige ontwerp. Bij je GSM heb je dat ook, maar daar wordt allerlei moeite gedaan om er niets van te merken.

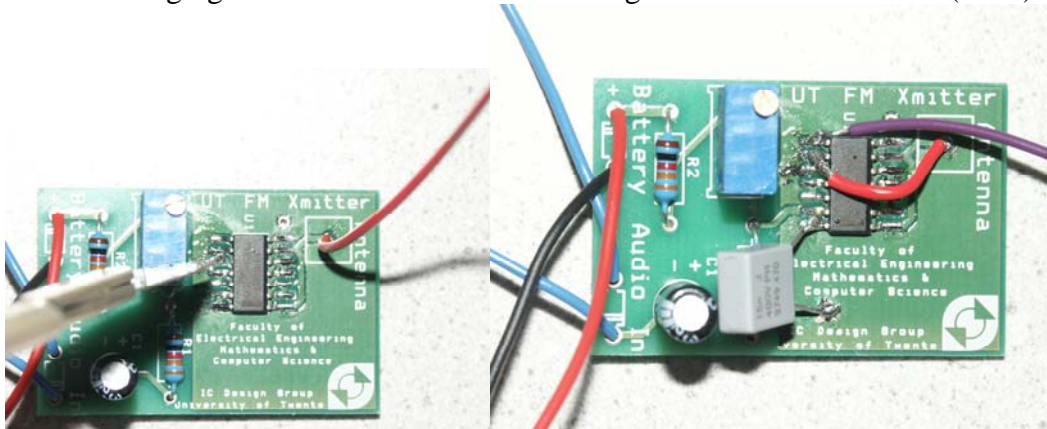
## Opvoeren van de PT

De zender is uiteraard beter te maken, bijvoorbeeld door de gevoeligheid van de antenne te verminderen. Dit kan door een andere inverter te gebruiken als “buffer” tussen de schakeling die het FM-signaal maakt en de antenne. Dit zie je in het schema hieronder:



Hiervoor moet je de verbinding tussen pootje 10 en 9 weghalen; het makkelijkste is het wegnippen van pootje 10, die is dan niet meer nodig. Daarna de oorspronkelijke antenneuitgang verbinden met pootje 9, de antenne aan pootje 8 solderen en klaar!

Nog beter maken? Voeg een condensator toe tussen pootje 14 en een stuk op de print dat aan de “-“ van de batterij vastzit (bijvoorbeeld in de buurt van de text); wel eerst even het groene spul wegkrabben tot op het koper voor je soldeert. De waarde van die condensator maakt niet zo veel uit: iets in de buurt van 10 nF is prima, een factor 10 anders ook wel. Met deze toevoeging heeft het IC een nettere voeding en werkt het dus netter (beter).



Nog beter maken? Experimenteer wat met de lengte van de antenne. Een antenne van ongeveer 75 cm zou het het beste moeten doen (is wel onhandig!). Dit omdat op-en-neer stuerende EM-golven dan helemaal goed stueren<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> De lichtsnelheid is  $3 \cdot 10^8$  m/s, en de frequentie van je FM-zender is ongeveer 100 MHz. In één slingering, die dus  $1/\text{frequentie} = 10$  ns duurt, legt de spanning en de stroom dus 3 meter af. Om goed te stueren is *een* goede “stuijterlengte” dan  $3/4$  meter.

## Opbouwproblemen

Bij het bouwen van de schakeling waren er een paar problemen. De meeste waren terug te voeren naar het soldeerwerk:

- dingen die te goed vastzitten (eeuuh, kortsluiting maken)
- dingen die niet goed vastzitten

Het eerste probleem is redelijk makkelijk te vinden, meestal gaat het om pootjes van het IC of om draadjes in de stekker. Pootjes van het IC weer vrijmaken kan soms door de soldeerbout (zonder tin erbij) te gebruiken om de aanwezige tin te smelten en weg te vegen. In ernstige gevallen heb je tinzuigspul nodig (bv tinlitze).

Het tweede probleem is soms erg moeilijk te vinden, omdat het lijkt of het soldeerwerk goed is. Het is echter toch vaak fout als:

- het soldeerwerk een klodder soldeertin is die *smaller* wordt bij de print. De klodder tin lijkt dan een beetje op een peer. Vaak kan je dan nog een stukje ongesoldeerd print zien onder of net naast die peer. In dit geval is er vaak geen of een erg slecht contact omdat het soldeer *op* de print ligt in plaats van dat het eraan vast zit. De oplossing: even goed verhitten zodat de tin echt “uitvloeit” en op de print duidelijk het breedste is.  
Je kunt dit een beetje vergelijken met een waterdruppel op een oppervlak: is de druppel mooi rond dan zit-ie niet vast en rolt de druppel makkelijk van het oppervlak af. Als de druppel meteen uitvloeit zit deze veel vaster aan het oppervlak vast. Iets met adhesie en cohesie dus.
- je onder of naast het gesoldeerde nog een (klein) stukje ongesoldeerd printbaan te zien is. Dit komt soms voor bij het solderen van het IC; het pootje lijkt vast te zitten maar zit nèt niet vast... even met een soldeerbout verhitten lost het meestal weer op. Soms iets soldeertin gebruiken (die hele dunne versie omdat anders de hele handel aan elkaar vast komt te zitten) is soms nodig vanwege de harskern daarin (die zorgt voor mooi uitvloeien van de tin)
- de gaatjes waar de weerstanden (inclusief blauw blokje = instelweerstand) en de condensator in zitten niet vol zitten met soldeertin. Ook dan lijkt het vaak een verbinding maar zit het toch echt niet vast. Hetzelfde geldt uiteraard voor de antenne.

Een laatste probleem heeft te maken met het ingangssignaal. Met een erg groot ingangssignaal (als de mp3 speler hard staat) is de frequentieverandering van de zender veel groter dan 100kHz. In dat geval ontvangen fm-radio's niets omdat het signaal als storing wordt gezien. Bijvoorbeeld bij een Creative Muvo is het maximaal te gebruiken volume ongeveer 1/3 van het maximum (dan heb je dus ongeveer 100kHz frequentiemodulatie). Bij minder volume van de Muvo heb je minder volume via de radio (minder frequentiemodulatie, is zachter geluid), bij meer volume gaat het geluid uit de radio eerst storen; bij nog meer volume doen fm-ontvangers het dus niet meer op het verzonden signaal omdat het volledig als storing wordt gezien.