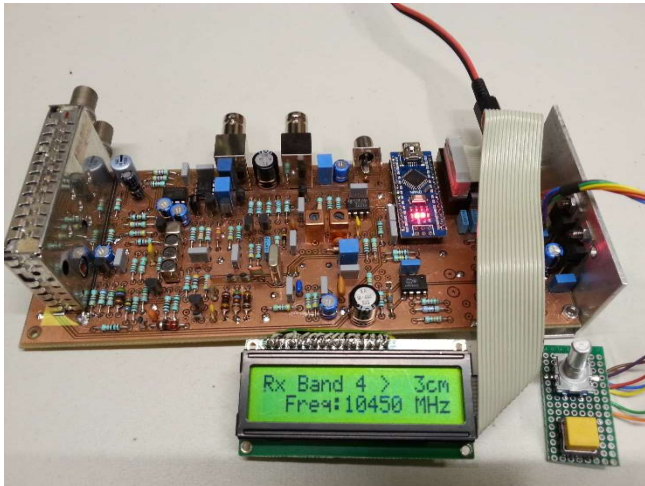




FM-ATV ONTVANGER

VERON Afd. Doetinchem

NICAM geluid decoder add-on

Rob Krijgsman PE1CHY



Voor de ATV ontvanger is ook een NICAM geluids decoder uitbreiding beschikbaar.

In dit document kun je vinden hoe dit moet worden gebruikt en aangesloten op de bestaande ATV ontvanger. De decoder is ook met toevoeging van een los Arduino bordje als stand-alone decoder te gebruiken. Ook daarover is informatie te vinden.

Wat is NICAM?

Aan het einde van het analoge TV tijdperk in de jaren 90 werden door de consumentenelektronica industrie allerlei manieren bedacht om de TV kijk beleving te verfraaien. Zo zagen we breedbeeld-tv, PAL-plus, D/D2MAC en ook Stereo geluid.

Om stereo geluid te verwezenlijken zijn er twee systemen ontwikkeld, Het (Duitse) 2-ton systeem met twee aparte FM draaggolven op 5,5 en 5,74 MHz, en het (Engelse) NICAM systeem. Dit laatste systeem werkt met digitaal geluid op een aparte draaggolf naast de bestaande analoge FM draaggolf. Verder gebruikt het systeem data compressie algoritme zoals ook bij MP3. Daardoor was het mogelijk 1 stereo kanaal of 2 onafhankelijke mono kanalen te versturen binnen een kleine bandbreedte. De audio sample rate is 32 KHz en daarmee is de geluids kwaliteit wel iets minder als bijv. bij een CD, maar toch heel aanvaardbaar. Voor verdere uitleg over de werking raadplege men het internet.....

In verschillende landen is het systeem in gebruik geweest, o.a. Groot Brittannië, België en Denemarken. Na het einde van het analoge TV tijdperk was het ook afgelopen met de NICAM.

Voor de ATV amateurs is het systeem nog steeds interessant. Het levert ook bij iets minder goed beeld nog een prima geluidskwaliteit en de toegevoegde draaggolf levert niet zo gauw gekriebel (moire-effecten) in het beeld.

Aan het begin van deze eeuw hebben in het tijdschrift "Repeater" verschillende artikelen gestaan over de zelfbouw van NICAM encoders en decoders. Deze artikelen hebben veel bijgedragen aan de populariteit van dit systeem onder de ATV'ers. Zoals met zoveel apparatuur uit het analoge tijdperk zijn ook op radiomarkten en op veilingsites wel spullen voor NICAM te vinden "voor weinig".

Om van een NICAM draaggolf weer twee mooie analoge audio kanaaltjes te maken is "best nog wel" een heel gedoe. Daarom heeft de consumenten industrie fraaie chips ontwikkeld die dit voor ons doen. De firma Micronas (voormalig ITT-Intermetall Freiburg) grossierde in mooie chips voor allerlei TV toepassingen. Zo maakten zij de MSP 34xx reeks "Multi system audio processor" chips. Deze IC's kunnen alle gangbare audio systemen demoduleren, inclusief NICAM. Hoewel al dit moois al lang niet meer gemaakt wordt, zijn ze op eBay e.d. nog voldoende te vinden voor schappelijke prijzen van de

Onze decoder gebruikt de MSP3415G. Deze chip kan zowel gewone FM geluid demoduleren als ook NICAM geluid. Tevens beschikt de chip over allerlei volume en toonregel mogelijkheden. In ons geval beperken we ons tot het decoderen van NICAM. Wie zich wil verdiepen in de overige mogelijkheden kan terecht bij de datasheets van de MSP3415G.

De chip moet om tot enige daden te worden aangezet eerst worden ingesteld vanuit een microcontroller via I2C bus. Dit wordt in ons geval gedaan door de Arduino Nano die in de ATV ontvanger zit. De versie ATVRX_3 en hoger heeft de NICAM ondersteuning. Later meer hierover.

Aansluiten van de NICAM decoder op de ATV ontvanger hoofdprint:

De hoofdprint is helaas niet voorbereid op de NICAM uitbreiding. Daarom is er geen connector waar de Add-on print in gestoken kan worden maar moeten de benodigde signalen ergens van de print geplukt worden.

Nodig is:

- Gnd (Massa)
- +12 Volt
- MSP Reset
- I2C SDA
- I2C SCL
- Baseband signaal

De massa is overal wel te vinden, neem een coaxkabeltje voor het baseband-signaal en de afscherming hiervan is dan meteen de nodige massa.

De +12V kun je het best af pakken van de kathode van D6, de "blunder" diode.

Reset moet naar Arduino Nano D12. Tevens moet er een weerstand van 10k van de resetpin naar de +5V. Deze kun je het beste onder op het NICAM printje solderen tussen R2 en de +kant van C5

De beide I2C lijnen SDA en SCL kun je af pakken van de onderkant van de weerstanden R67 en 68, direct links van de tuner.

Het baseband signaal is nog de lastigste, dit moet je af pakken bij de emitter van T1. In serie moet een condensator van 1nF en een weerstand van 100Ω. Dan via een coax kabeltje naar de decoder print. Zorg ervoor dat de condensator en weerstand aan de kant van de hoofdprint zitten en niet aan de kant van de decoder print!

Dan aan de zijde van de NICAM add-on print:

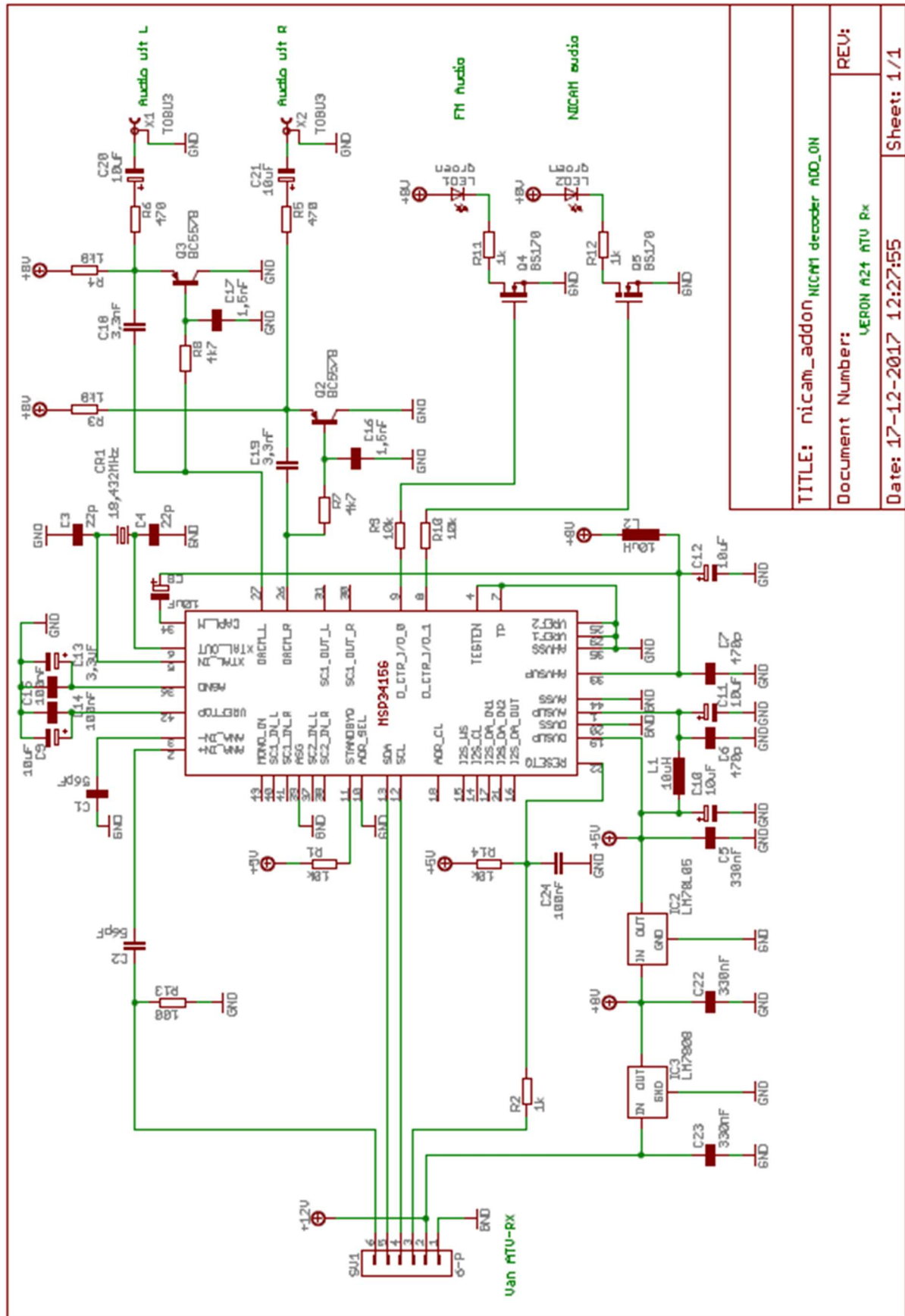
Hier zit een 6-polige connector, sluit deze als volgt aan:

- Pin 1 > Massa
- Pin2 > +12 Volt
- Pin 3 > Reset
- Pin 4 > I2C scl lijn
- Pin 5 > I2C sda lijn
- Pin 6 > baseband ingang.

De audio uitgangen zijn aan de tegenover liggende zijde te vinden. Op de print zitten nog twee LEDjes. Deze dienen hier als status indicatie of er een NICAM en/of FM carrier ontvangen wordt.

In gebruik nemen.

Let op. De chip is een beetje kritisch m.b.t het gebruikte kristal. Het kan soms nodig zijn te experimenteren met C'tjes aan weerszijde van het kristal. In de proto decoders was de beste oplossing helemaal geen C'tjes plaatsen. Maar met een ander kristal kan dit wel nodig zijn. Waarden liggen in de grootte orde van 10pF tot 47 pF.



Bediening:

De decoder print wordt vanzelf herkend door de software van de ATVRX (vanaf versie 3). Bij inschakelen staat de decoder in de "Auto" mode. Hij zoekt zelf naar een NICAM carrier op 5,85 of 6,552 MHz en stelt zich hierop in. Als er alleen een FM carrier aanwezig is, zal hij zich ook hierop instellen en deze weergeven. Alleen FM carriers van 6.00 MHz en 6.50 MHz worden gevonden.

Als er helemaal niks wordt gevonden blijft de decoder zoeken....

Wanneer door slechte ontvangst de verkeerde keuze gemaakt wordt of het zoeken steeds opnieuw start, kan de decoder vast op NICAM BG (5,85MHz) of NICAM I (6.552MHz) worden gezet.

Ga hiervoor in het menu en kies submenu "set NICAM norm" dit wordt niet vastgehouden, na het uitschakelen en opnieuw opstarten van de ontvanger staat hij weer in de AUTO search mode.

Software:

De belangrijkste functies van de software zijn te vinden in de headerfile "nicam.h"

Hier vinden we o.a. de defines voor de registernamen die in de chip gebruikt worden. De hier genoemde defines zijn specifiek voor de MSP3415G, de andere MSP34xx chips hebben deels dezelfde maar ook een groot aantal andere registers in gebruik.

Onder de defines staan een aantal routines voor de I2C communicatie met de chip "the Arduino way"

Deze routines zijn universeel voor alle MSP34xx chips te gebruiken, ook de MSP3410B en MSP3410D (Let op de laatste letter van de chip, dit is de firmware versie van de chip, dat maakt nogal wat uit bij deze fabrikant.)

De onderste routine is de feitelijke initialisatie van de chip:

```
void set_standard(unsigned int STD ){
    MSP_LOAD(WR_FP, MODUS, 0x3001);
    MSP_LOAD(WR_DFP, SPEAKER_SOURCE, 0x0320);
    MSP_LOAD(WR_DFP, FM_PRESCALE, 0x2403);
    MSP_LOAD(WR_DFP, NICAM_PRESCALE, 0x5A00);
    MSP_LOAD(WR_FP, STANDARD, STD);
}
```

Een aantal registers wordt hier geladen met constanten welke zijn ontleend aan de voorbeelden in de datasheet. Op de laatste regel wordt de TV-standaard geladen, deze zit in de variabele die aan de functie wordt meegegeven. In de ATV ontvanger wordt hier bij het opstarten de waarde 0x0001 in gezet "AUTO" Dit is de auto-search mode, waarover reeds gesproken. De chip werkt zo dat als hij eenmaal een standaard heeft gedetecteerd en gekozen dat deze dan wordt vastgehouden. Om ervoor te zorgen dat de chip bij het wegvallen van het signaal (komt wel eens voor bij de amateur..) weer opnieuw gaat zoeken, moet in de hoofd lus (loop) steeds een status register worden gepolld. Hierin staat wat er (en of er iets) ontvangen wordt. Zodra het status register aangeeft dat er geen signaal meer is, moet opnieuw de zoekfunctie worden gestart.

Tijdens het zoeken wordt de mute geactiveerd. Bij een succesvol einde wordt er weer ge "unmuted"

Het duurt even voordat de chip betrouwbaar locked op een signaal. Daarom is er een "timer" gecreëerd met de variabele muted, deze wordt op 100 gezet na een autosearch actie. Bij elke doorloop van de main loop telt de variabele "muted" af naar 0 waarna ge "unmuted" wordt.

Met de menu optie set NICAM kan het automatisch zoeken worden gedisable. Zo kan bij behoefte worden voorkomen dat bij slecht signaal steeds opnieuw wordt gezocht en er veel uitval is. De te gebruiken norm (lees frequentie) kan dan worden vast gezet.

Opmerking:

Hier ter plaatse zijn helaas geen stations met NICAM te ontvangen. Alle proeven zijn gedaan met een testgenerator in de shack. Hoe e.e.a. zich gedraagt onder condities met slechte ontvangst heb ik niet kunnen testen. Misschien duikt er nog een onverwacht probleem op.....

Stand-alone gebruik van de decoder print.

In principe is de VERON A24 ATV ontvanger niet nodig bij gebruik van de decoder. Wel moet er een basisband signaal beschikbaar zijn, waar de NICAM carrier niet is uit gefilterd.

Ook is het nodig om een Arduino Nano of Arduino Uno bordje aan te sluiten voor het doen van de nodige instellingen.

Hier wordt beschreven hoe e.e.a. aan te sluiten.

Op de VERON A24 Google drive is ook een simpele stand-alone versie van de software beschikbaar voor de liefhebber. Ook erg handig als vertrekpunt voor eigen experimenten.

Aan de zijde van de NICAM add-on print:

Hier zit een 6-polige connector, sluit deze als volgt aan:

Pin 1 > Massa

Pin2 > +12 Volt

Pin 3 > Reset naar arduino

Pin 4 > I2C scl lijn naar arduino

Pin 5 > I2C sda lijn naar arduino

Pin 6 > baseband ingang. Van baseband uitgang ATV ontvanger.

Aan de Arduino kant:

De massa (pin1) gaat uiteraard naar de massa van de Arduino. De reset lijn (pin3) gaat naar digital pin 10. De Scl lijn gaat naar analog A5 en de Sda lijn naar analog A4. De +12V voeding moet uiteraard extern worden aangeleverd, evenals de voeding voor de Arduino.

Op de Arduino moeten tevens nog een LCD display 16*2 regels en een rotary encoder worden aangesloten en een druktoets. E.e.a. volgens schema als hieronder.

De LED heeft hier geen functie en mag worden weggelaten, evenals de potmeter R5 in het schema.

Selecteer in de Arduino IDE het juiste bordje en laadt het programma NICAM_SA1. (Als je pinnen anders hebt aangesloten, moet je dit uiteraard in de code aanpassen.)

De MSP3415G chip kan nog meer dan in dit eenvoudige programma is verwerkt, zie hiervoor de datasheet. Check af en toe de Veron A24 site voor updates, ik zal af en toe een update plaatsen.

