*digi*ATV

Analoge FM-ATV ontvangen met de 7020 · PAL-beeld, NICAM en FM-geluid · FPGA en Windows-software
PE1PzN · handleiding bij programma 1.03 en SD-kaart analoog A1 (29 oktober 2026)

> **Testversie.** Dit is een versie om te testen. Werkt er iets niet zoals je verwacht, laat het dan weten aan PE1PzN, het liefst met een schermafdruk en de regels uit het tabblad Logboek.

1. Wat is digiATV
2. Wat heb je nodig
3. Installeren
4. Verbinden met de 7020
5. Stap voor stap
6. Het rack
7. De bediening links
8. Beeld, meting en spectrum
9. De meters
10. Een heel zwak station
11. Twee ingangen, MEM en PRESET
12. Bekende beperkingen

1. Wat is digiATV

digiATV maakt van een Zynq 7020-SDR met AD9363 een **ontvanger voor analoge FM-ATV** (PAL), van 70 MHz tot 6 GHz. Met een converter of LNB ervoor ook hogere banden.

De FPGA in de 7020 doet het zware werk: het MF-filter, de FM-demodulator, het NICAM- en FM-geluid. Het geluid gaat rechtstreeks naar de DAC op de 7020. De pc maakt van het gedemoduleerde beeld een PAL-beeld van 720 x 576, met meters, een waveform en een vectorscoop.

digiATV **ontvangt alleen**. Er wordt niets uitgezonden.

> **Alleen voor zendamateurs en radio-onderzoek, niet voor commercieel gebruik.** Het programma, de bestanden voor het SD-kaartje en deze handleiding worden gratis gegeven zoals ze zijn, zonder enige garantie. Gebruik is op eigen risico: PE1PzN is niet aansprakelijk voor schade aan apparatuur of andere gevolgen van het gebruik.

2. Wat heb je nodig

- Een **Zynq 7020-SDR met AD9363** (Pluto-kloon met vier SMA-pluggen) en een micro-SD-kaartje.
- Het **SD-kaartje analoog A1** (map *SD-kaart analoog A1*).
- Een pc met **Windows 10 of 11**, van na 2018.
- Een **snelle verbinding** tussen pc en 7020: een gigabit-netwerkkabel, of goede wifi. Het beeld komt live binnen, ongeveer 150 Mbit/s. Komt er te weinig binnen (bijvoorbeeld via wifi), dan schakelt digiATV zelf over op 8 bit: ongeveer 120 Mbit/s. Bij BINNEN staat dan "8 bit". Het beeld blijft even goed. Een netwerk van 100 Mbit/s is te langzaam.
  Liever niet via USB. Via USB wordt de 7020 ook een netwerk, maar een langzaam netwerk: in de praktijk zo'n 130 tot 200 Mbit/s, en de kleine processor van de 7020 moet al dat verkeer zelf afhandelen. Voor 10 bit is dat te weinig, voor 8 bit net genoeg. Kan het niet anders, zet dan "Naar pc" op 8 bit. De netwerkpoort van de 7020 is gigabit: dat is de beste weg.

Waarom is USB hier langzaam? Het is toch USB-C? USB-C zegt alleen iets over de vorm van de stekker, niet over de snelheid. Achter die stekker zit op de 7020 gewoon USB 2.0, op papier 480 Mbit/s. Maar de 7020 stuurt de gegevens niet rechtstreeks: hij doet zich voor als netwerkkaartje, en zijn kleine processor moet alles inpakken en uitpakken. Daardoor blijft er in de praktijk maar 130 tot 200 Mbit/s over. Via de netwerkkabel is dat anders: de netwerkpoort van de 7020 is 1 gigabit (1000 Mbit/s). Dat is ruim genoeg voor alles, ook voor digiATV op 16 bit (ongeveer 230 Mbit/s). Let wel op: je router of switch en de kabel moeten dan ook gigabit zijn. Met een oude switch van 100 Mbit/s haal je maar 100.

- Een antenne (of converter) op **RX1** of **RX2** van de 7020.
- Voor geluid uit de 7020: een I2S-DAC-kaartje (PCM5102A) op de 7020. Meeluisteren op de pc kan ook zonder.

3. Installeren

Stap 1. Het SD-kaartje

- Neem een leeg micro-SD-kaartje, FAT32 geformatteerd.
- Zet de losse bestanden uit de map *SD-kaart analoog A1* rechtstreeks op het kaartje, dus niet in een map. Bovenaan het kaartje staan dan onder meer BOOT.bin, devicetree.dtb, uImage en uEnv.txt.
- Kaartje netjes uitwerpen en in de 7020 steken (spanning eraf).

Stap 2. Het programma

- Zet de map *digiATV* op de pc, bijvoorbeeld als C:\digiATV. Python is niet nodig.
- Start `digiATV.exe`. Geeft Windows een blauwe waarschuwing (SmartScreen), kies dan *Meer informatie* en *Toch uitvoeren*. Dat hoeft maar één keer.
- Je instellingen worden bewaard in *digiatv_instellingen.json*, naast digiATV.exe.

4. Verbinden met de 7020

- Zet de 7020 aan en wacht ruim een halve minuut tot hij opgestart is.
- Druk bovenin op `Zoek`. digiATV zoekt de 7020 in je netwerk en vult het IP-adres zelf in. Het gevonden adres wordt bewaard.
- Druk op `Verbinden`. Staat *automatisch* aangevinkt, dan verbindt digiATV voortaan zelf bij het starten.
- In het tabblad Logboek staat dan: *kaartje analoog A1 met analoge ontvanger*.

> Staat er een ander kaartje in de 7020 (bijvoorbeeld voor digiNICAM of ZATV), dan meldt digiATV dat er geen analoge ontvanger op zit. Zet dan het SD-kaartje analoog A1 terug.

5. Stap voor stap

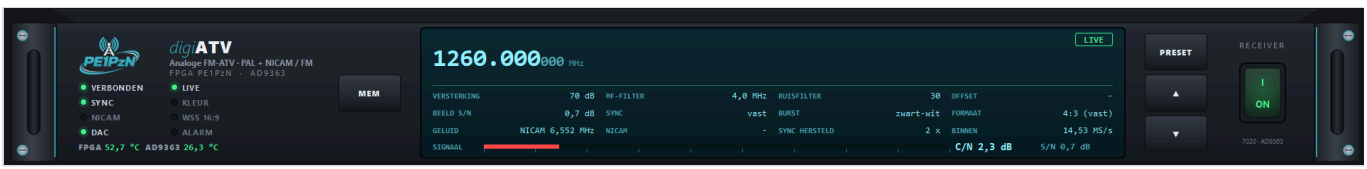
1. Kies links de ingang: `RX1` of `RX2`.
2. Typ de frequentie in het groene vak, of stem af met `▲` en `▼`.
3. Druk op `START`, of zet rechts in het rack de schakelaar `RECEIVER` op ON.

4. Zet de **versterking** zo dat het beeld schoon is. Bij een zwak signaal hoog (60 tot 70 dB). Bij een heel sterk signaal lager, anders raakt de ingang vol.
5. Kies bij *Bron* het geluid: NICAM 6,552 MHz (I), NICAM 5,85 MHz (B/G) of FM L/R.
6. Kijk in het display naar de signaalbalk: hoe hoger de C/N, hoe beter.

Links bovenaan: de 7020 en de ingang (RX2), START/STOP, de versterking en de frequentie met de stapgrootte.

digiATV met een zwak signaal (C/N 2,3 dB): MF-filter 4 MHz, ruisfilter 30, het testbeeld is toch leesbaar.

6. Het rack



Onderdeel	Wat het doet
Lampjes	VERBONDEN, LIVE (ontvangt), SYNC (beeld staat vast), KLEUR, NICAM (NICAM-geluid gevonden), WSS 16:9, DAC (geluid naar de DAC), ALARM (te warm of een fout). Daaronder de temperatuur van de FPGA en de AD9363.
`MEM`	De geheugens: kiezen, de huidige frequentie bewaren of er een weghalen (zie hoofdstuk 11).
Display	De frequentie, en de belangrijkste instellingen en metingen. Onderaan de **signaalbalk**: de C/N (hoeveel het signaal boven de ruisvloer uitkomt) en de beeld-S/N.
`PRESET`	Het venster met alle geheugens: naam aanpassen, volgorde, verwijderen.
▲ ▼	Een stap omhoog of omlaag. Met de **rechtermuisknop** kies je de stapgrootte (10 kHz tot 10 MHz).
`RECEIVER`	Ontvangen aan of uit (hetzelfde als START en STOP).

De signaalbalk

De C/N meet hoe ver het signaal boven de ruisvloer naast het signaal uitkomt. Dat getal hangt niet af van de versterking. **Rood** onder 6 dB, **geel** tot 12 dB, **groen** daarboven.

Een heel zwak station: C/N 2,3 dB (rood).

Een sterk station: C/N boven 20 dB (groen).

7. De bediening links

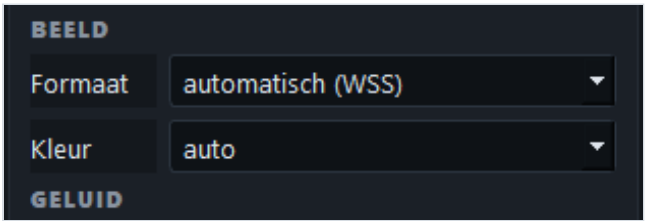
Afstemmen

Instelling	Uitleg
Apparaat, RX1/RX2, +	De 7020 en de ingang. Met + voeg je een 7020 toe met zijn IP-adres. Elke ingang onthoudt zijn eigen frequentie en offset.
START / STOP	Ontvangen aan of uit.
Versterking	De versterking van de AD9363, 0 tot 70 dB.
Frequentie	De echte frequentie, met de offset erbij. Daaronder de pijltjes en de stapgrootte.

Offset, filter en ruis

Instelling	Uitleg
Offset	Voor een converter of LNB. Bijvoorbeeld een LNB met een LO van 9750 MHz: offset 9750. In het groene vak zie je dan de echte frequentie. 0 = geen offset.
MF	Het MF-filter in de FPGA, 4 tot 27 MHz. Smaller geeft minder ruis, maar een zachter beeld, en het geluid valt eerder weg. 27 = alles door.
Ruisfilter	0 tot 30. 0 = uit, het beeld zoals het binnenkomt. Hoger = meer beelden middelen: een stilstaand beeld (testbeeld) wordt rustig en leesbaar, maar beweging veegt uit. Vanaf 15 wordt het beeld ook binnen elk beeld wat gladgemaakt.
Automatisch: MF-filter op de S/N	Aangevinkt kiest digiATV zelf het filter: bij weinig S/N smaller (27, 18, 12, 8, 6, 5, 4 MHz), bij een sterk signaal weer breder. Vinkje uit: terug naar wat je zelf had ingesteld.

Beeld



Instelling	Uitleg
Formaat	**Automatisch (WSS):** WSS (Wide Screen Signalling) is een klein codesignaal bovenin het beeld, op lijn 23. Daarmee vertelt de zender of het beeld 4:3 of 16:9 is, net als bij de vroegere breedbeeld-tv. Je ziet het niet in beeld. digiATV leest het en schakelt zelf om: het lampje WSS 16:9 gaat aan en het beeld wordt breed. Zonder WSS blijft het 4:3. Je kunt het formaat ook vastzetten op 4:3 of 16:9. WSS meesturen kan bijvoorbeeld met de digitale basisband van fm-atv.nl: https://fm-atv.nl/
Kleur	Auto: bij veel ruis vanzelf zwart-wit (minder gekleurde spikkels). Of altijd kleur, of altijd zwart-wit. Met het MF-filter op 8 MHz of smaller is het altijd zwart-wit: de kleur komt dan niet meer door.
Naar pc	Hoeveel data het beeld over het netwerk kost. **Automatisch:** 10 bit (ongeveer 150 Mbit/s); komt er te weinig binnen, dan schakelt digiATV zelf naar 8 bit. **16 bit:** de volle stroom (ongeveer 230 Mbit/s), alleen met een snelle netwerkkabel. **8 bit:** altijd de halve stroom (ongeveer 120 Mbit/s), het beste bij wifi. Het beeld blijft even goed. Bibbert het beeld af en toe, kies dan 8 bit.

Geluid

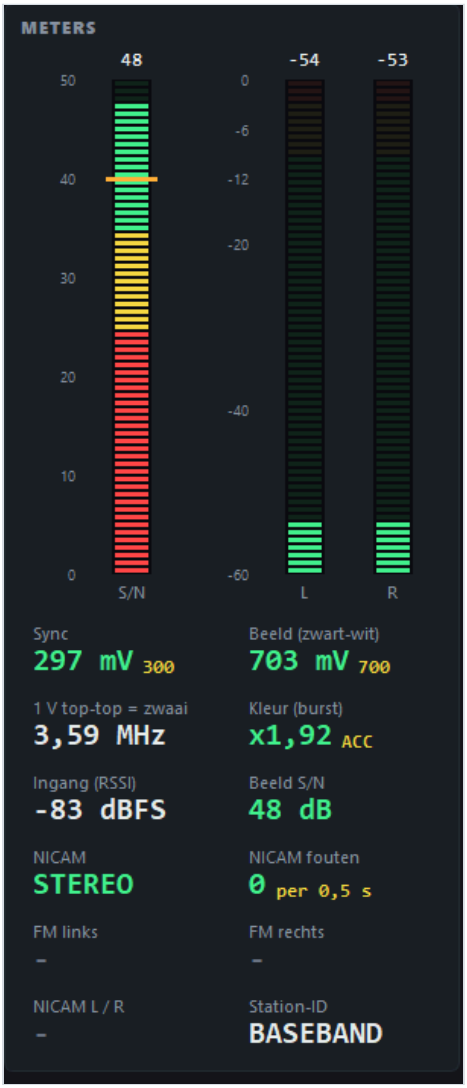
Instelling	Uitleg
Bron, FM L / R	Welk geluid: NICAM (I of B/G) of FM. Bij FM de frequenties van links en rechts (bv. 7,020 en 7,200 MHz).
DAC	Wat de DAC op de 7020 laat horen: stil, een testtoon of het ontvangen geluid. De **testtoon** is alleen om te testen of de DAC het doet, met de bedrading naar je versterker. Hij gaat niet langs de VU-meters en niet naar Meeluisteren op de pc: de meters blijven het ontvangen geluid tonen.
Meeluisteren PC	Het geluid ook op de pc, met de volumeschuif en de keuze van de luidsprekers.
Dicht boven, Verbergen	NICAM: het geluid gaat zacht dicht bij te veel fouten in een frame. Verbergen: een fout sample wordt het gemiddelde van zijn buren, zodat je geen tikjes hoort.

8. Beeld, meting en spectrum

Een zender die WSS 16:9 meestuurt: digiATV schakelt zelf naar breedbeeld (lampje WSS 16:9 aan, in het display FORMAAT WSS 16:9). Met een sterk signaal: C/N 22 dB, beeld-S/N 48 dB.

- **Beeld:** PAL 720 x 576. Dubbelklik voor schermvullend, Esc of dubbelklik om terug te gaan.
- **Beeldmeting:** een waveform of een vectorscoop. Met de keuze erboven zet je de meting uit (minst zwaar), snel of scoop.
- **Basisband:** het spectrum na de FM-demodulator, met streepjes voor de kleurdraaggolf, NICAM en FM L/R en hun niveau.

9. De meters



Meter	Uitleg
S/N	Beeld-S/N in dB, ongewogen. De oranje streep is 40 dB.
L, R	Het geluidsniveau in dBFS.
Sync, Beeld	Het niveau van sync en beeld, met het doel ernaast (300 en 700 mV).
1 V top-top	Hoeveel zwaai de zender gebruikt voor een heel videosignaal.
Kleur (burst)	Hoeveel de kleur versterkt moet worden (ACC).
NICAM, NICAM fouten, Station-ID	Of er NICAM gevonden is (stereo of mono), de fouten per halve seconde, en de naam die de zender meestuurt.

10. Een heel zwak station

Komt een station maar net boven de ruis uit, dan haal je er zo het meeste uit:

1. **Versterking op 70 dB.** Hoger kan niet. Kijk naar de signaalbalk: de C/N laat zien hoe ver het station boven de ruisvloer uitkomt.
2. **Vink "MF-filter op de S/N" aan.** digiATV maakt het filter dan zelf stap voor stap smaller, tot 5 of 4 MHz. Tussen 6 en 5 MHz wint het filter ineens veel: het beeld wordt daar duidelijk rustiger. Het geluid valt bij zo'n smal filter wel weg, en de kleur ook.
3. **Kleur op auto.** Bij veel ruis wordt het beeld zwart-wit. Dat leest makkelijker dan gekleurde spikkels.
4. **Ruisfilter op 20 tot 30.** digiATV middelt dan een aantal beelden. Een testbeeld of een stilstaand beeld wordt rustig en leesbaar, ook als elk beeld apart vol ruis zit. Het beeld bouwt in een paar seconden op. Bij beweging veegt het uit: draai het ruisfilter dan terug naar 5 tot 15.
5. **Even wachten.** Het raster loopt door op 50 Hz, ook als de sync wegvalt. Na het starten duurt het een paar seconden voor het beeld stilstaat.

Zo staat het bij een heel zwak station: MF 4 MHz, ruisfilter 30, kleur auto.

C/N in de signaalbalk	Wat je kunt verwachten
boven 12 dB (groen)	Goed beeld met kleur en geluid. Filter breed, ruisfilter uit.
6 tot 12 dB (geel)	Ruis in beeld, geluid nog meestal goed. Ruisfilter 5 tot 15 helpt.
onder 6 dB (rood)	Filter smal (5 of 4 MHz), zwart-wit, ruisfilter 20 tot 30. Een testbeeld is tot ongeveer 2 dB nog leesbaar (zie het plaatje in hoofdstuk 5).

> **Het meeste win je bij de antenne.** Een goede voorversterker (LNA) vlak bij de antenne, of een betere antenne, doet meer dan welke instelling ook. Elke dB die je daar wint, zie je direct terug in de C/N.

> Draai voor een zwak station de versterking niet omlaag om "ruis weg te halen". Bij weinig versterking komt de ruis uit de ontvanger zelf, en wordt het beeld juist slechter.

11. Twee ingangen, MEM en PRESET

Elke ingang onthoudt zijn eigen frequentie en offset. Bijvoorbeeld RX2 voor 23 cm (offset 0) en RX1 achter een LNB (offset 9750). Kies je de andere ingang, dan neemt digiATV zijn frequentie en offset mee.

`MEM` geeft een lijstje met je geheugens. Elk geheugen bewaart de frequentie, de ingang en de offset. Eén klik stemt af. Onderin: *Huidige frequentie bewaren...*, *Weghalen* en *Bewerken*. `PRESET` opent hetzelfde als een

venster.

12. Bekende beperkingen

- Gebruik maar **één programma tegelijk** met de 7020. digiATV waarschuwt als digiZATV ook draait.
- De verbinding moet snel genoeg zijn (zie hoofdstuk 2). Bij gaten in de verbinding herstelt digiATV de sync zelf, maar je ziet dan wel een verspringende lijn.
- Met het MF-filter op 6 MHz of smaller valt het geluid (NICAM en FM) weg en is er geen kleur.
- Een hoog ruisfilter veegt beweging uit. Voor bewegend beeld kies je 5 tot 15.
- De C/N in de signaalbalk werkt alleen met het SD-kaartje analoog A1.
- WSS wordt alleen gelezen bij een redelijk beeld (S/N boven ongeveer 15 dB). In zware ruis blijft het formaat staan zoals het was.