*digi*PCM 0.3

PCM-audio op FM-ATV zenden en ontvangen met de 7020, zonder pc · bediening in de webbrowser · FPGA en software PE1PzN · handleiding bij digiPCM 0.3, testversie (3 november 2026)

1. Wat is digiPCM
2. Wat heb je nodig
3. Het SD-kaartje maken en opstarten
4. Het rek
5. Transmitter
6. Receiver
7. Setup
8. Bekende beperkingen

1. Wat is digiPCM

Met digiPCM werkt de 7020 als **PCM-zender en -ontvanger**. De digitale audio gaat als zwart-witte blokjes in een videobeeld, zoals bij de Sony PCM-F1 en de EIAJ-processors. Dat beeld gaat als **FM-ATV** de lucht in. De ontvanger zit er ook in. Alles gebeurt in de FPGA van de 7020; je bedient het in een **webbrowser**, op de pc, een tablet of de telefoon.

Formaat	EIAJ 14-bit of Sony PCM-F1 16-bit, PAL of NTSC, stereo
Samplefrequentie	44,1 kHz (NTSC 44,056 kHz)
Video	Zonder kleurburst. FM-ATV met CCIR 405-1 video-pre-emphasis, kanaal 18 of 27 MHz, zwaai 1 tot 16 MHz (standaard 4 MHz)
Geluid erin	Testtoon of I2S-ADC. Audio-emphasis 50/15 µs aan of uit
Geluid eruit	DAC op de 7020. De de-emphasis volgt het emphasis-bit in het signaal

2. Wat heb je nodig

- Een **SDR7020** (Zynq 7020 + AD9363) met micro-SD-kaartje. Alleen het bord met een Zynq 7020 (XC7Z020 op de chip) en vier SMA-aansluitingen.
- Een **I2S-ADC-kaartje** op de 7020 voor geluid erin. Zonder kan ook: dan zend je de testtoon.
- Een **I2S-DAC-kaartje** (PCM5102A) op de 7020 voor het ontvangen geluid.
- Een netwerkkabel en een webbrowser.
- Om te ontvangen: een antenne op RX1 of RX2. Zend en ontvang je met dezelfde 7020, zet dan een verzwakker tussen TX en RX.

3. Het SD-kaartje maken en opstarten

1. Neem een leeg micro-SD-kaartje, FAT32 geformatteerd.
2. Zet **alles** uit de map *SD-kaartje digiPCM 0.3* rechtstreeks op het kaartje, dus niet in een map. Bovenaan het kaartje staan dan onder meer BOOT.bin, uImage en de mappen *bootbin* en *pcm*.
3. Kaartje netjes uitwerpen en in de 7020 steken (spanning eraf).
4. Netwerkkabel erin, 7020 aanzetten en ongeveer een minuut wachten.

5. In de browser: **http://IP-adres/**. Het IP-adres staat in je router. Je komt vanzelf op de goede pagina (poort 8080).

Vanaf nu start alles **vanzelf** als de 7020 aangaat, met de laatste instellingen.

> **Alles staat op het kaartje, ook je instellingen** (in *pcm/instellingen.txt*). In het geheugen van de 7020 (de flash) komt niets en gaat niets af. Het IP-adres verandert niet.

Updaten

Een nieuwe versie zet je op dezelfde manier op het kaartje, over de oude bestanden heen. *pcm/instellingen.txt* blijft staan, dus je instellingen blijven bewaard.

Weghalen

Kaartje eruit en de 7020 opnieuw aanzetten. Er staat niets van digiPCM in de 7020: hij is weer zoals hij was.

Werkt het niet?

Wat zie je	Wat doe je
De pagina opent niet	Wacht nog een halve minuut. Zit je in hetzelfde netwerk als de 7020? Staat alles rechtstreeks op het kaartje (niet in een map)?
Oude pagina na een nieuwe versie	Druk één keer op F5.
Iets anders	Start *Hulp\Controle.bat*. Dat maakt een rapport van de 7020 (alleen lezen, er verandert niets). Stuur de map naar PE1PzN.

4. Het rek

Bovenin staat het rek. Dat is op elk tabblad hetzelfde.

Onderdeel	Wat het doet
Lampjes	**CONNECTED**: de browser hoort de 7020. **PCM SYNC**: de ontvanger heeft een PCM-signaal. **7020 SDR**: de 7020 is te bedienen. **ON AIR**: de zender is aan. **I2S**: groen = I2S vast, geel = aan het meten. **ALARM**: met de reden eronder. Daaronder de temperatuur van FPGA en AD9363.
`FREQ`	Zendfrequentie typen (70 tot 6000 MHz).
`PRESET`	Voorkeuzes: afstemmen, toevoegen, weghalen, volgorde. Dubbelklik op een naam of frequentie om die te veranderen. Hier stel je ook de stap van ▲▼ in.
`POWER`	Het zendvermogen (TX ATT, 0 tot -89,75 dB). De 7020 onthoudt het per frequentie.
`SETUP`	Naar het tabblad Setup, en nog een keer terug.
Display	Frequentie, ON AIR / OFF AIR, het formaat en de belangrijkste instellingen. Onderaan de signaalbalk met de C/N en de S-meter. Draai met het muiswiel op een cijfer van de frequentie om dat cijfer af te stemmen.
`DISP`	Het display wisselt tussen zender (TX) en ontvanger (RX).
`▲` `▼`	Zendfrequentie een stap omhoog of omlaag. Rechtsklik: de stapgrootte.
TRANSMITTER	De schakelaar zet de zender aan (I) of uit (O).

5. Transmitter



Tabblad Transmitter: PCM-F1 16-bit PAL, geluid uit de I2S-ADC, emphasis 50/15 µs, CCIR 405-1, kanaal 18 MHz.

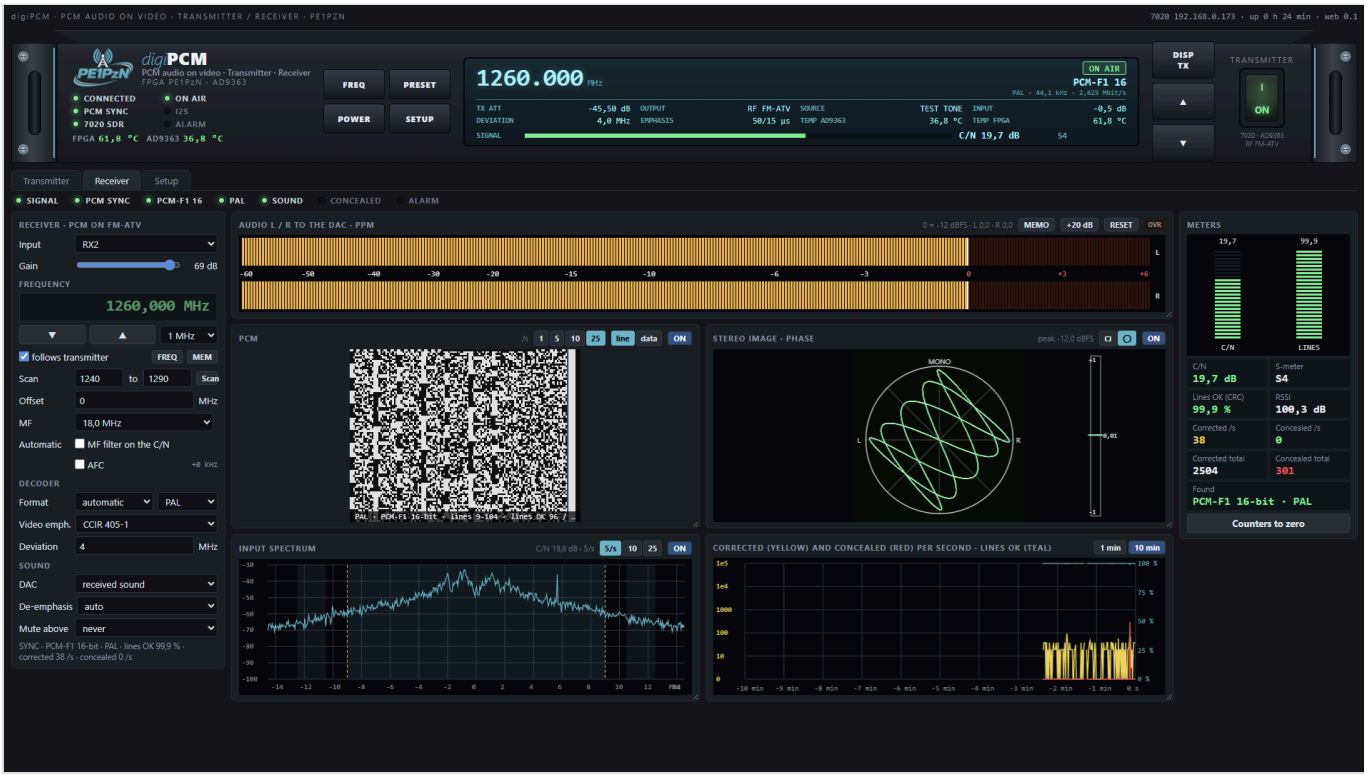
Bediening links

Instelling	Wat het doet
Format	EIAJ 14-bit of PCM-F1 16-bit.
System	PAL of NTSC.
Source	Test tone (1 kHz), I2S (ADC).
Input gain	Versterking van de ADC-ingang, -20 tot +12 dB.
Test tone	Niveau van de testtoon, -60 tot 0 dBFS (standaard -12).
Emphasis	Audio-emphasis 50/15 µs aan of uit. Het emphasis-bit gaat mee in het signaal.
Output	RF (FM-ATV). Composiet komt later.
Video emph.	CCIR 405-1 (de norm), of zoals digiATV.
Channel	18 of 27 MHz breed.
Deviation	FM-zwaai van sync tot wit, 1 tot 16 MHz (standaard 4).

Rechts

- **Statusbalk**: EMPHASIS, CLIP (het geluid is te hard) en ADC OVERLOAD. Rechts de stand van de bron.
- **Output** en **PCM format**: wat er nu uitgaat.
- **PPM** van het geluid naar de encoder: 0 = -12 dBFS. `MEMO` houdt de piek vast, `+20 dB` voor zachte signalen, `RESET` wist de piek en OVR.
- **Spectrum** van het zendgeluid: FFT of 1/3 octaaf.
- **Stereobeeld**: `▢` vierkant met fasebalk, of `◯` rond, zoals een vectorscoop, met de correlatie rechts.

6. Receiver



Tabblad Receiver: PCM-F1 16-bit PAL op 1260 MHz, C/N 19,7 dB, 100 % goede lijnen.

Bediening links

Instelling	Wat het doet
Input, Gain	RX1 of RX2, en de versterking (0 tot 73 dB).
Frequency	Ontvangstfrequentie, met ▼▲ en een stapgrootte. **follows transmitter**: de ontvanger staat op de zendfrequentie. `FREQ` typen, `MEM` geheugens.
Scan	Zoekt tussen twee frequenties in stappen van 1 MHz tot er PCM is.
Offset	Voor een converter of LNB: het verschil in MHz.
MF	Kanaalfilter van 27 tot 6 MHz. **Automatic**: smaller als de C/N slechter wordt, en pas na een minuut weer breder.
AFC	Houdt het signaal in het midden. Staat bij het opstarten uit.
Format	Automatic: de decoder zoekt het formaat zelf. Of vast EIAJ 14-bit of PCM-F1 16-bit, en PAL of NTSC.
Video emph., Deviation	Zoals de zender aan de andere kant.
DAC	Wat de DAC afspeelt: niets, testtoon, het zendgeluid of het ontvangen geluid.
De-emphasis	Off, auto (volgt het emphasis-bit in het signaal) of altijd 50/15 µs.
Mute above	De DAC gaat stil zolang er meer verborgen samples per seconde zijn dan dit. Never = nooit stil.

Het PCM-beeld

De bits zoals de decoder ze ziet: 96 lijnen. `line` toont alle cellen van de lijn, met een blauwgroen streepje waar de datacellen ophouden; rechts daarvan de witreferentie. `data` toont alleen de datacellen, uitgerekt. Een rode tint = een lijn met een fout. Kies 1, 5, 10 of 25 beelden per seconde.

Ingangsspectrum

Het RF-spectrum rond de afstemming. Blauwgroen = het kanaal, oranje = de randen van het MF-filter. De C/N wordt gemeten tegen de ruisvloer naast het kanaal.

Fouten

Per seconde: **gecorrigeerd** (geel) en **verborgen** (rood), en de goede lijnen (blauwgroen), over 1 of 10 minuten. Gecorrigeerd hoor je niet. Verborgen: daar heeft de decoder een sample geschat.

Meters

De balken C/N en LINES, en de tegels: C/N, S-meter, goede lijnen (CRC), RSSI, gecorrigeerd en verborgen per seconde en in totaal, en het gevonden formaat. `Counters to zero` zet de totalen op nul.

> **Dubbelklik** op een vak maakt het groot (Esc = terug). Sleep de hoek rechtsonder van een vak om het hoger of lager te maken; de browser onthoudt dat.

7. Setup

Links wat deze browser onthoudt: het PCM-beeld aan of uit, het aantal beelden per seconde, de stap van ▲▼ en de lengte van de foutgrafiek. Daaronder hoeveel data de pagina gebruikt. Rechts de gegevens van de 7020. Voorkeuzes, geheugens en het vermogen per frequentie staan op het kaartje.

8. Bekende beperkingen

- Dit is een testversie.
- Composiet in en uit komt later.
- PCM-F1 16-bit heeft alleen de P-correctie (zo is het formaat). EIAJ 14-bit heeft P en Q, en is dus sterker bij fouten.

---

digiPCM 0.3 · PE1PzN · testversie · 3 november 2026
Alleen voor zendamateurs en onderzoek, niet voor commercieel gebruik. Gratis gegeven zoals het is, zonder enige garantie. Gebruik op eigen risico. Zend alleen op frequenties waarvoor je een machtiging hebt.