

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Zagovor magistrskega dela

**SODOBEN FREKVENČNI ŠTEVEC
ZA OBMOČJE
RADIJSKIH FREKVENC**

Ana M. Turšič

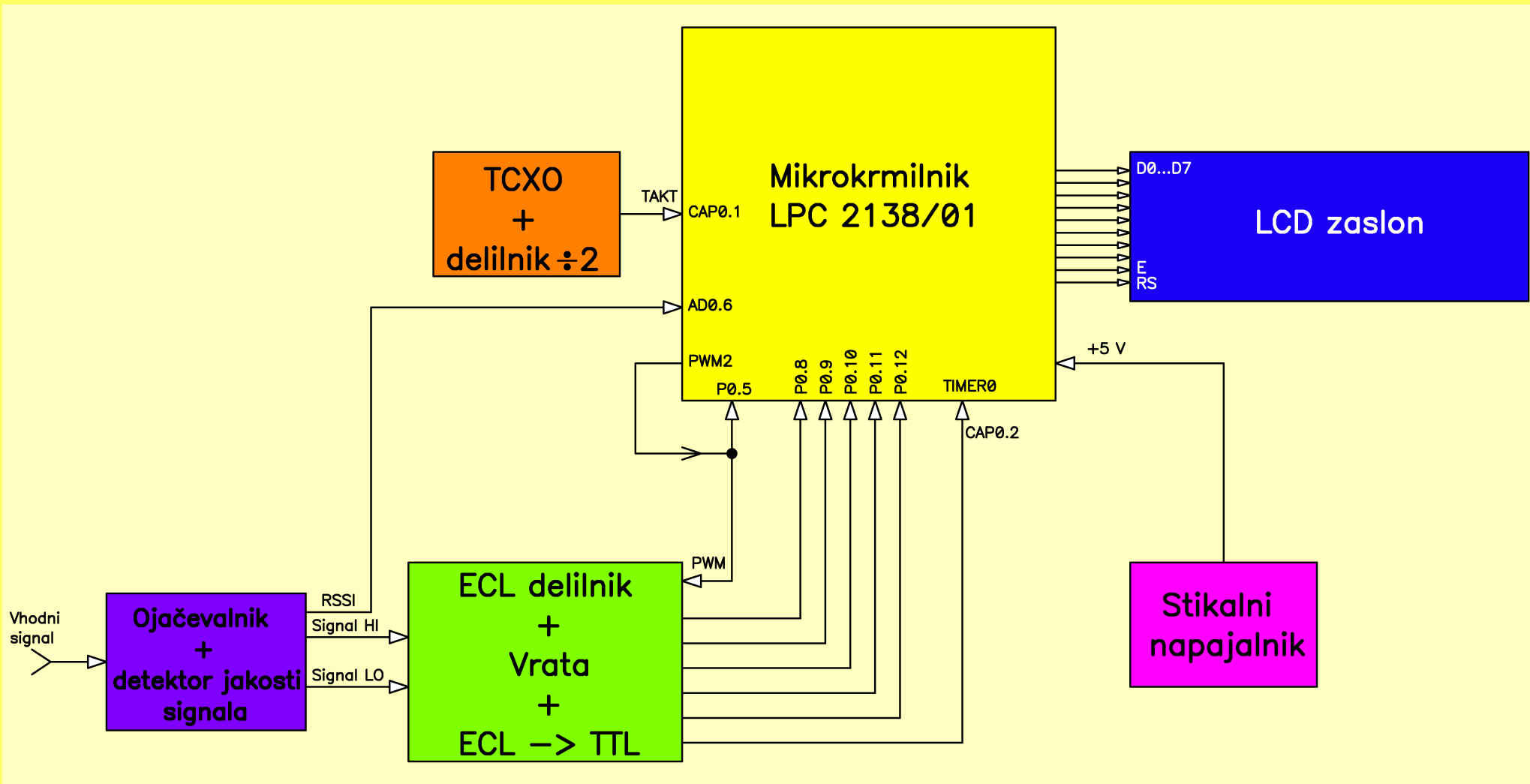
Ljubljana, 23. 09. 2014

Vsebina

1. Sodoben frekvenčni števec
2. Vhodni ojačevalnik
3. Vhodni ojačevalnik
4. Kompenzacija frekvenčnega odziva vhodnega ojačevalnika AD8309
5. Delilniki in vrata (ECL logika)
6. Zunanji kristalni oscilator TCXO
7. Stikalni napajalnik
8. Mikrokrmilnik LPC2138/01
9. Mikrokrmilnik LPC2138/01
10. Praktični prikaz delovanja

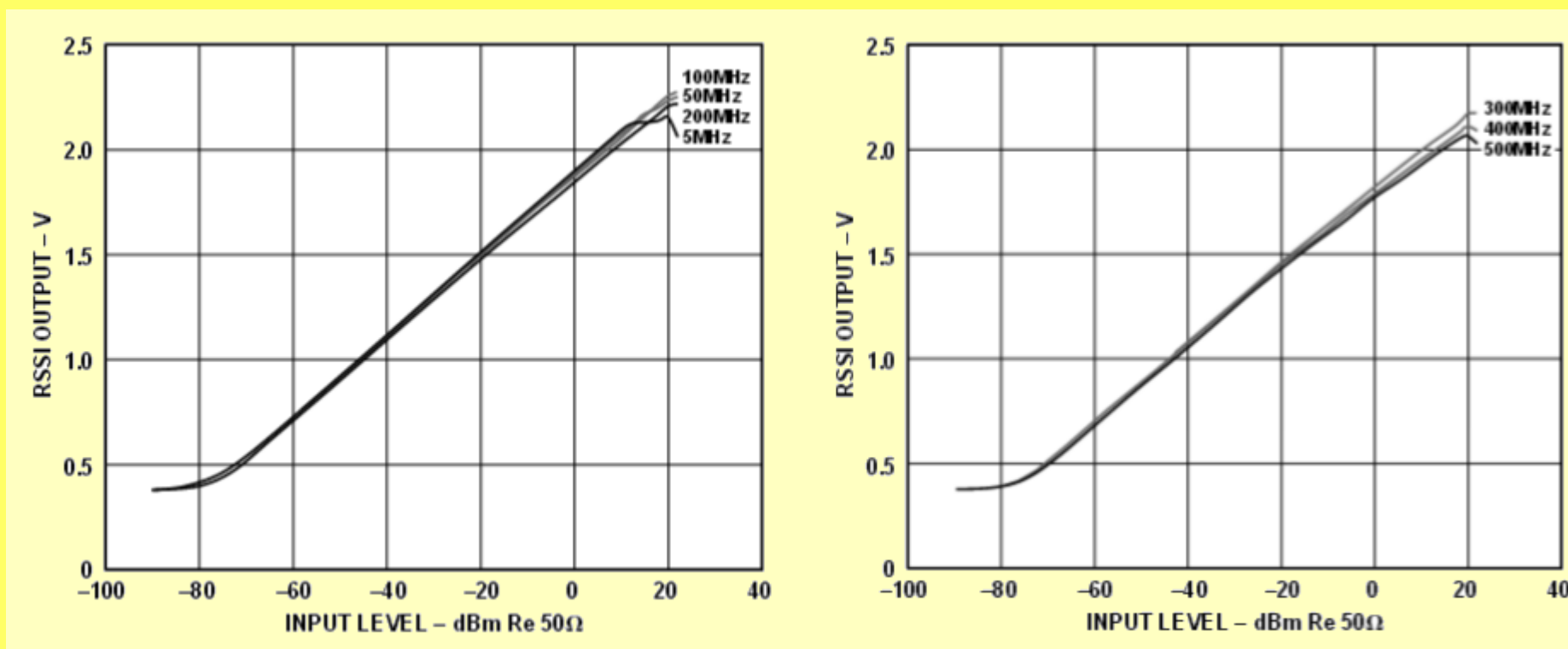
Sodoben frekvenčni števec

Blokovni načrt



Vhodni ojačevalnik

Frekvenčni odziv čipa AD8309 (AD8309 Data Sheet, str.5)



Razlog za odstopanje: *upadanje ojačanja posameznih stopenj AD8309 na spodnji in predvsem na zgornji frekvenčni meji*

Kompenzacija frekvenčnega odziva vhodnega ojačevalnika AD8309

Jakost \ f	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	500 MHz	700 MHz	1 GHz
+20 dBm	+17.7	+18.6	+21.1	+22.9	+16.6	+12.3	+7.5	+5.6
+10 dBm	+14.4	+14.3	+14.0	+13.0	+8.6	+4.7	+0.2	-14.2
+0 dBm	+3.5	+3.4	+3.2	+2.3	-0.8	-3.5	-7.4	-17.6
-10 dBm	-7.4	-7.4	-7.6	-8.3	-10.9	-13.2	-15.3	-25.9
-20 dBm	-18.1	-18.1	-18.2	-18.8	-20.6	-22.1	-23.9	-35.7
-30 dBm	-28.7	-28.8	-28.8	-29.3	-31.0	-32.1	-43.5	-48.4
-40 dBm	-39.3	-39.4	-39.4	-39.8	-41.8	-42.1	-45.8	-61.6
-50 dBm	-49.8	-49.9	-50.0	-50.9	-53.7	-51.6	-57.5	-71.4
-60 dBm	-59.8	-60.4	-60.5	-61.9	-70.5	-59.9	-70.0	-72.1

Frekvenčni odziv čipa AD8309 brez kompenzacije

Jakost \ f	3 MHz	10 MHz	30 MHz	100 MHz	300 MHz	500 MHz	700 MHz	1 GHz
+20 dBm	+12.4	+13.4	+16.2	+19.6	+18.2	+18.2	+17.2	+20.9
+10 dBm	+9.3	+9.4	+9.6	+10.1	+10.0	+9.9	8.9	-3.5
+0 dBm	-0.8	-0.8	-0.6	-0.2	+0.5	+1.2	+0.1	-7.6
-10 dBm	-10.9	-10.9	-10.8	-10.3	-9.7	-9.3	-8.9	-17.9
-20 dBm	-20.9	-20.8	-20.7	-20.4	-19.7	-18.9	-18.7	-29.9
-30 dBm	-30.8	-30.7	-30.7	-30.5	-30.3	-29.8	-30.8	-45.6
-40 dBm	-40.6	-40.6	-40.6	-40.6	-41.2	-40.6	-43.7	-61.9
-50 dBm	-50.4	-50.5	-50.5	-50.9	-53.5	-50.9	-57.0	-71.6
-60 dBm	-59.7	-60.2	-60.4	-61.8	-70.6	-59.8	-70.9	-72.2

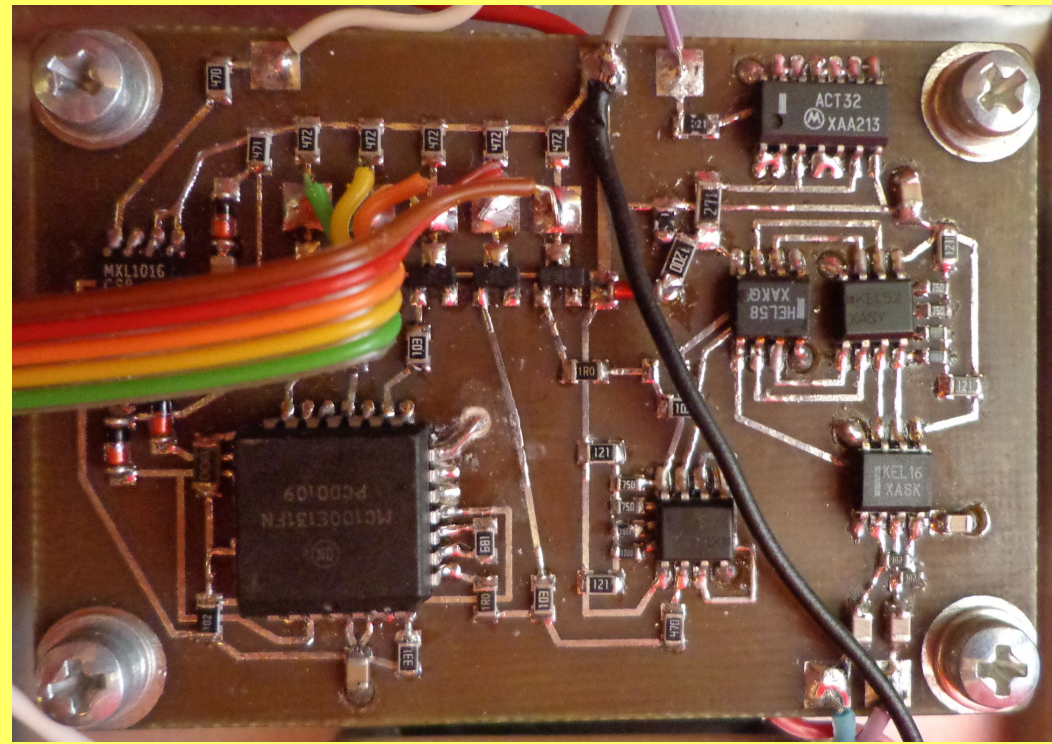
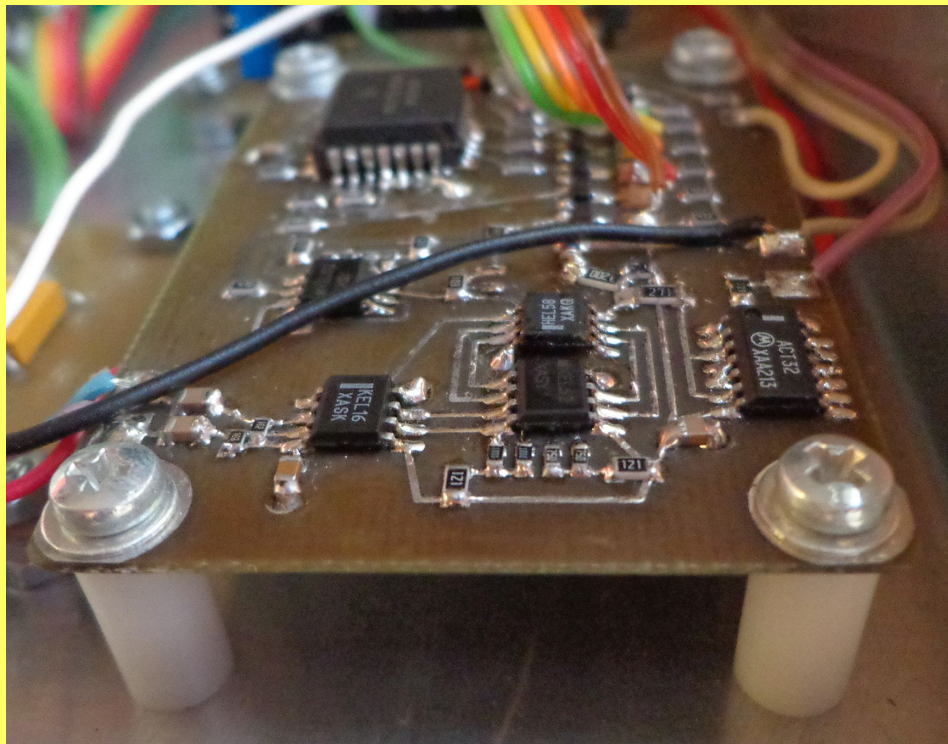
Frekvenčni odziv čipa AD8309 s kompenzacijo

Delilniki in vrata (ECL logika)

6x D flip-flop (deljenje z $2^6=64$)

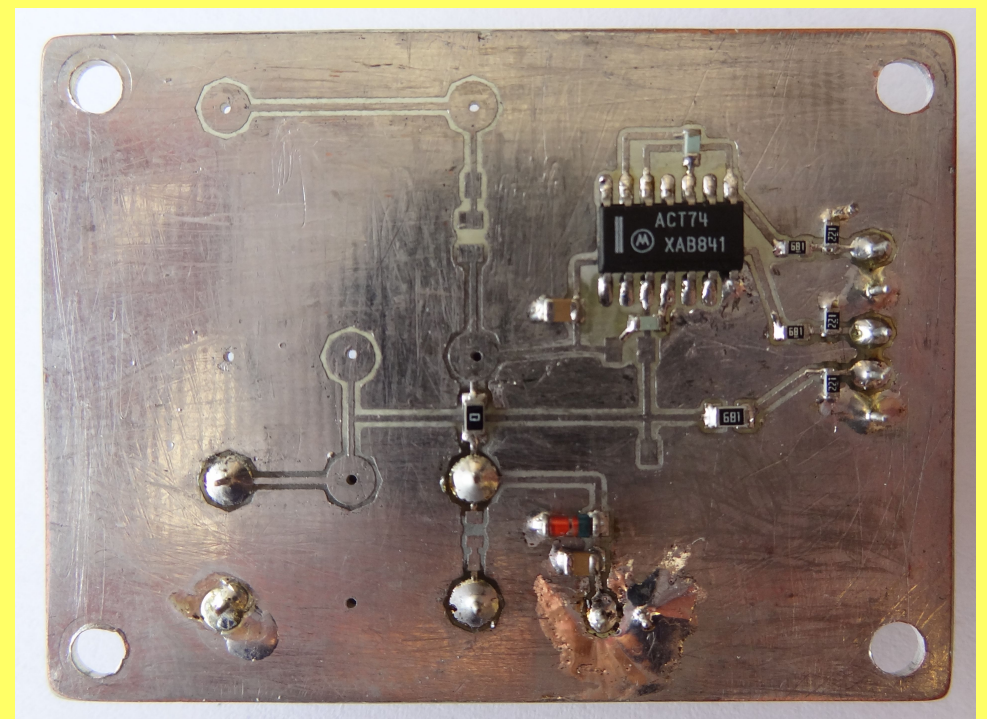
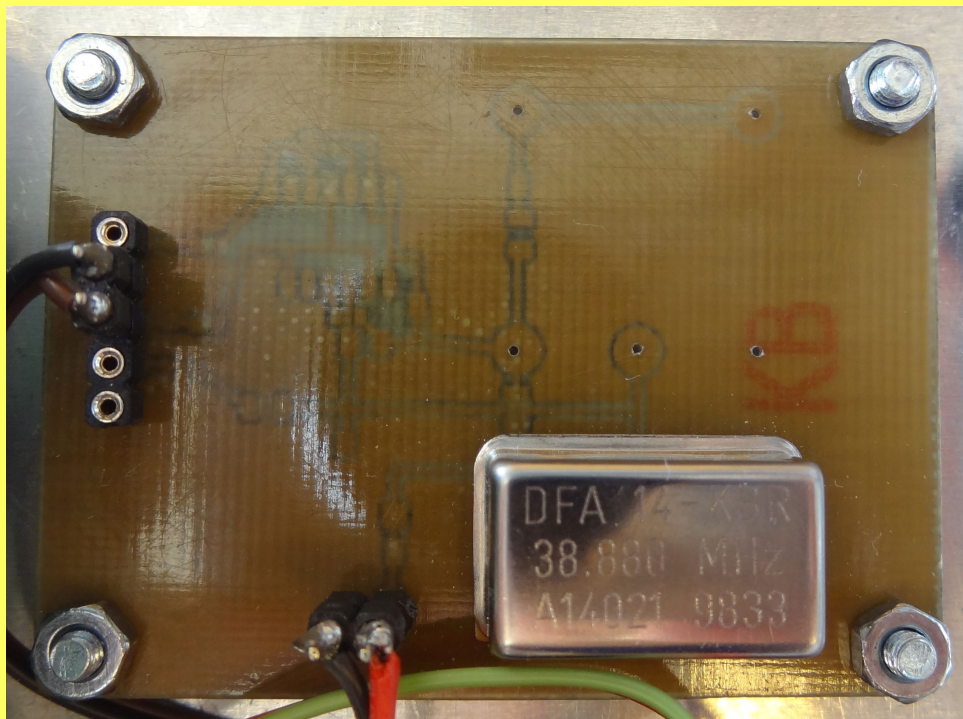
ECL: „vroča masa“ - izolirane nogice!

Vrata: izvedena s sestavljenim JK flip-flop



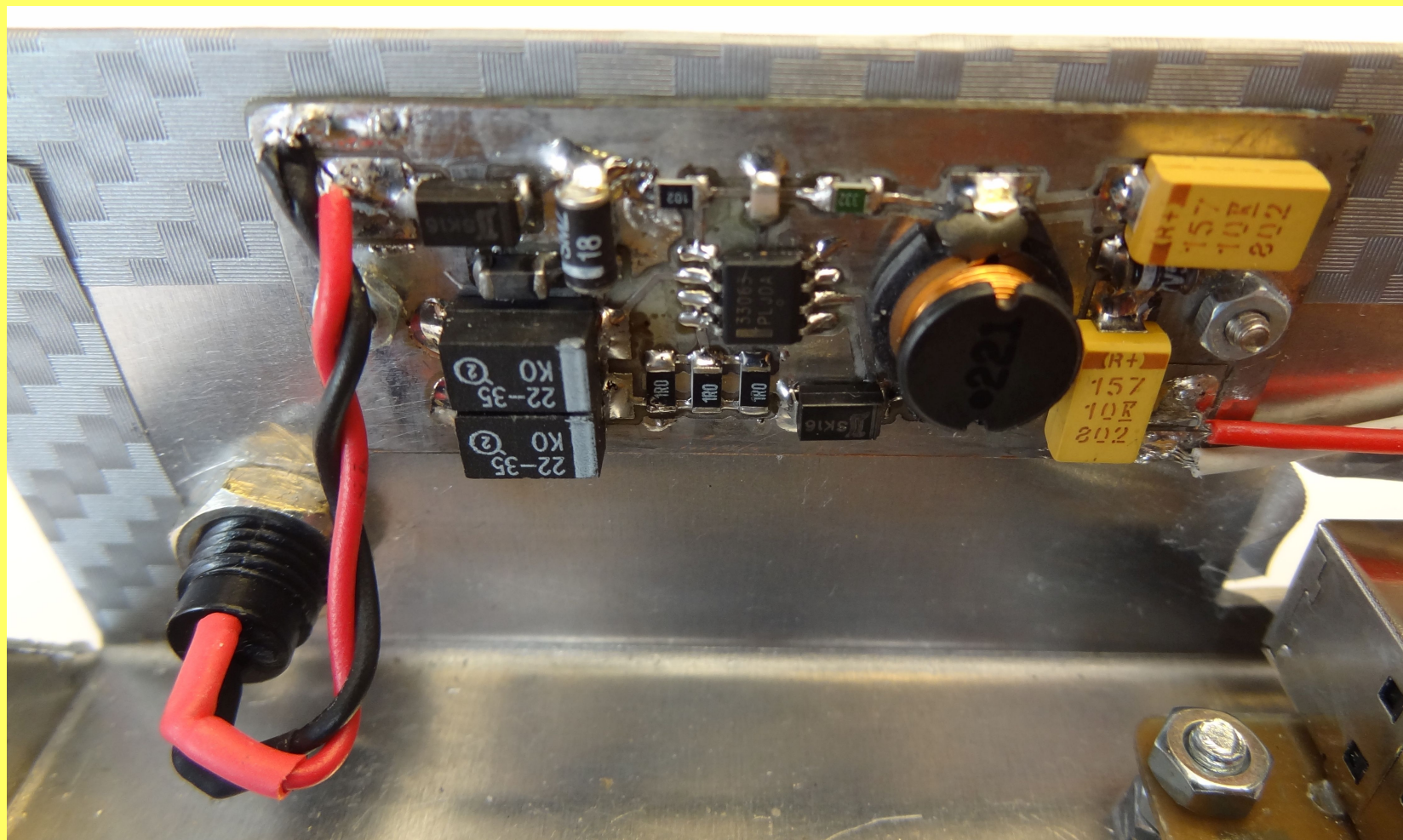
Zunanji kristalni oscilator TCXO

Stabilen kristalni oscilator frekvence 38.88 MHz
Delilnik 2x D flip-flop: uporabljena $f=19.44$ MHz



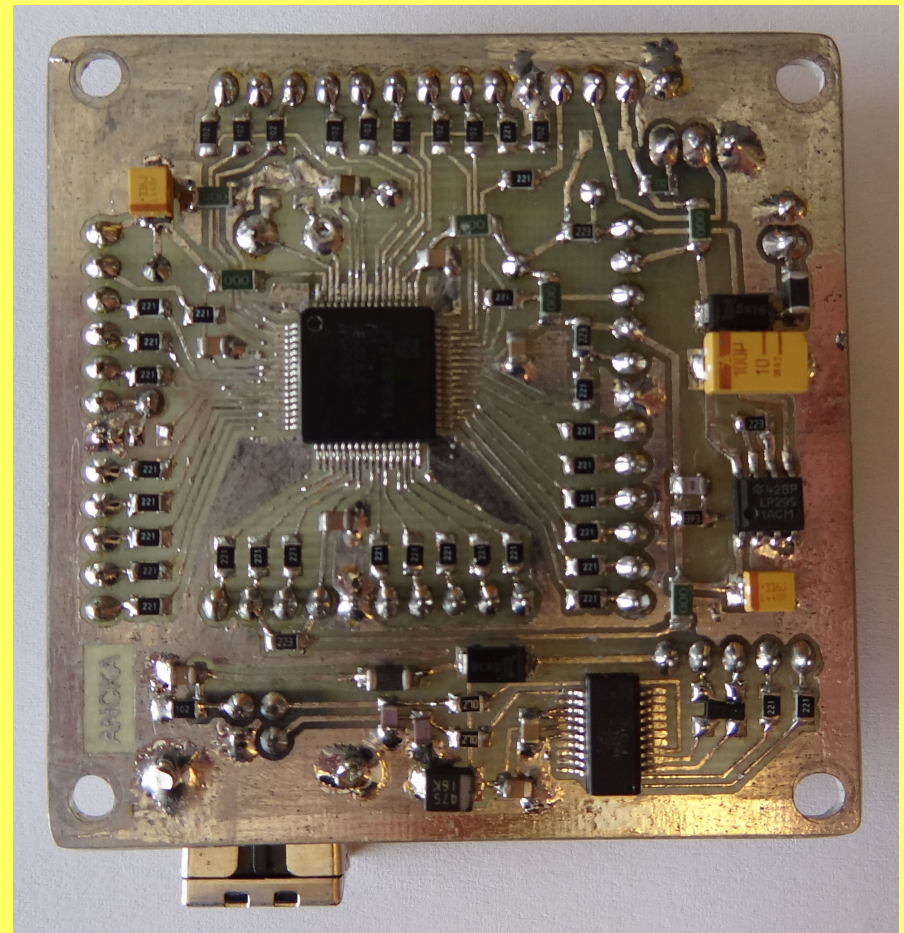
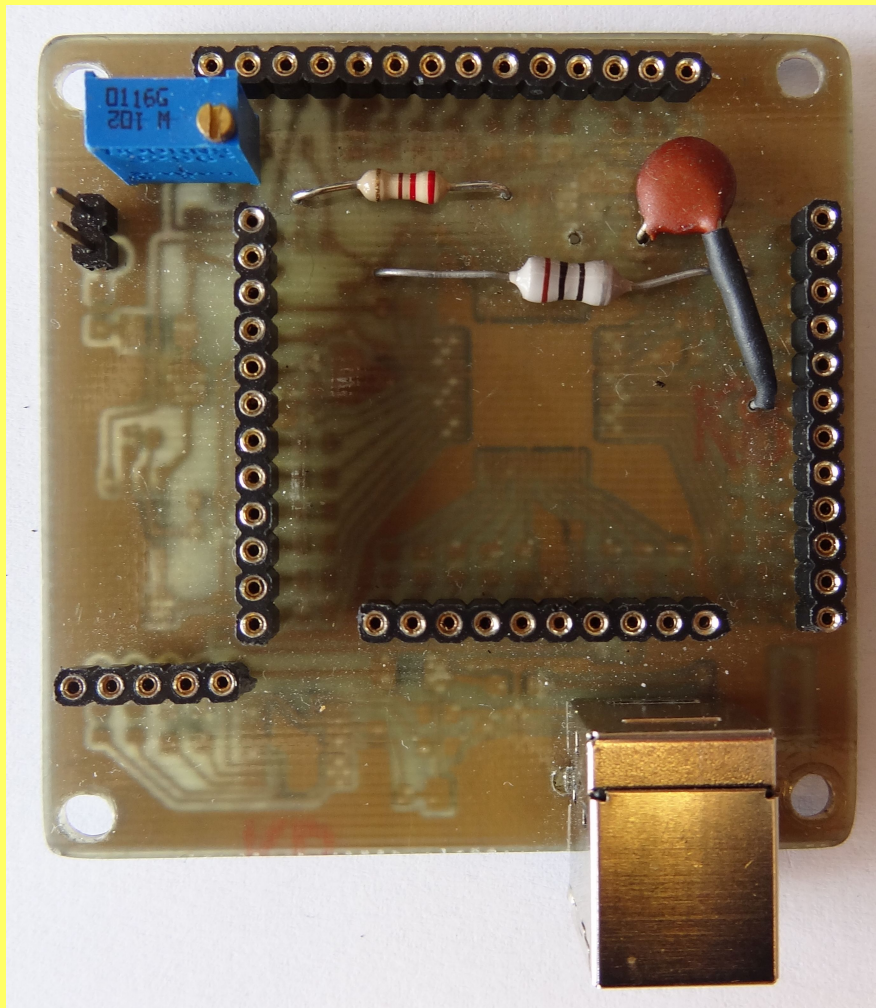
Stikalni napajalnik

12 V → 5.4 V

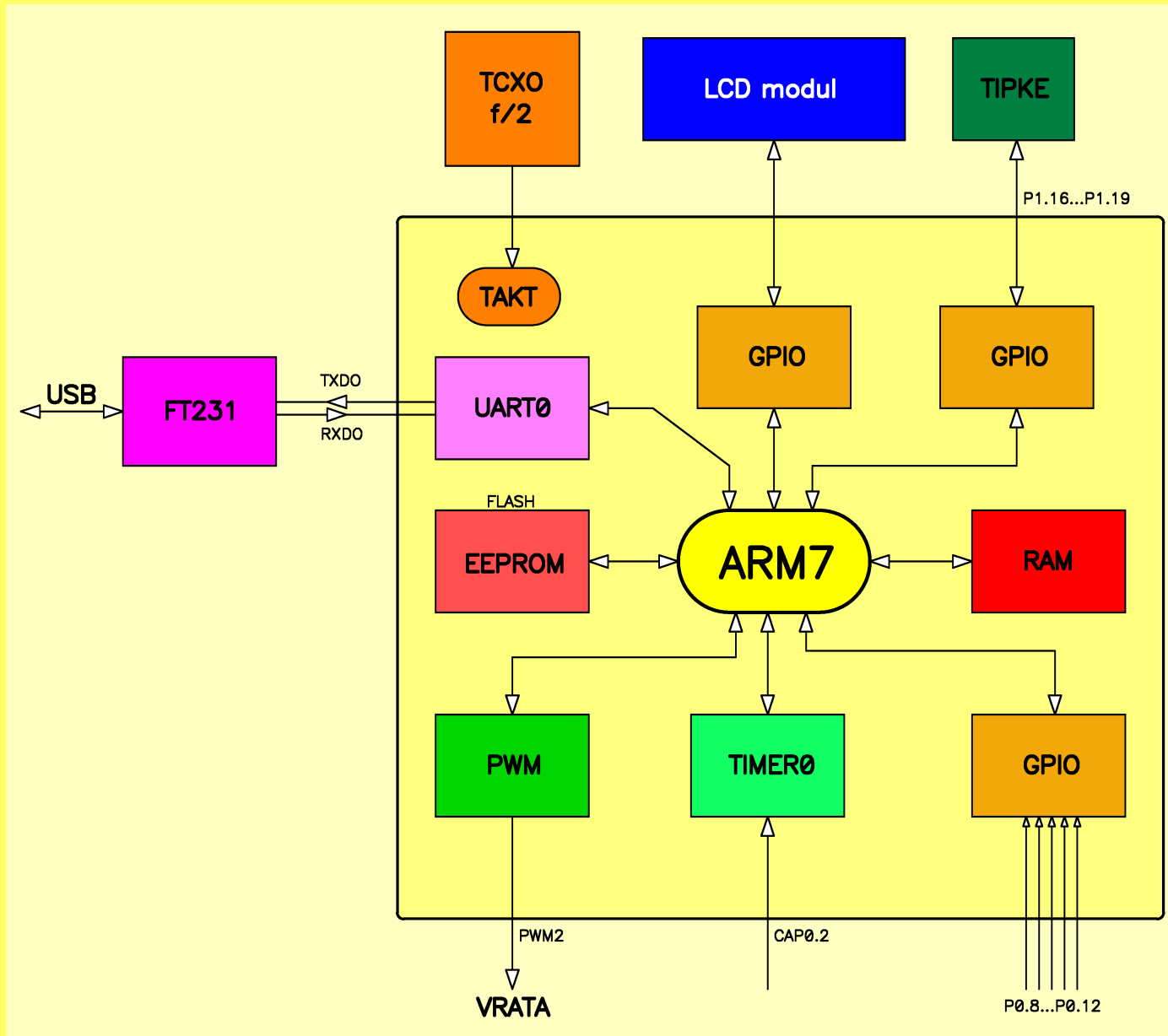


Mikrokontroler LPC2138/01

Procesor: ARM7



Mikroarmilnik LPC2138/01



Praktični prikaz delovanja

- Signalni generator
- Sonda + živo vezje (FM sprejemnik)
- Upravljanje preko
zunanjega računalnika (Termite)

Hvala za pozornost!

