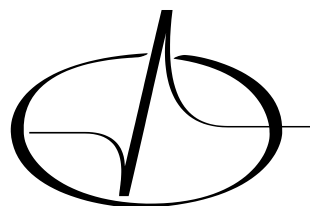


VYŠŠÍ ODBORNÁ ŠKOLA A STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA
ELEKTROTECHNICKÁ OLOMOUČ



SOUTĚŽ DĚTÍ A MLÁDEŽE V RADIOTECHNICE

Kategorie M - mládež

SDR Software Defined Radio

Softwarově Definované Rádio pro pásmo 20 *m*

Autor: Jan VYKYDAL

11. dubna 2015

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Koncepce přijímače	2
2	Schéma zapojení LNA	2
3	Schéma zapojení DDS	4
4	Schéma zapojení řídicí deska	6
5	Schéma zapojení mixer	8
6	Schéma zapojení zdroj	10
7	Plošný spoj	12
8	Seznam součástek	18
9	Použití zařízení	18

Seznam tabulek

1	Tabulka použitých součástek pro desku DDS, ostatní zde nebyli uvedeny z důvodu nedostatku papíru	18
---	--	----

Seznam obrázků

1	DPS LNA	12
2	DPS DDS	12
3	DPS řídicí deska	13
4	DPS mixer	14
5	DPS zdroj	15
6	Osazovák vrstva mědi	16
7	Osazovák horní vrstva	17

1 Úvod

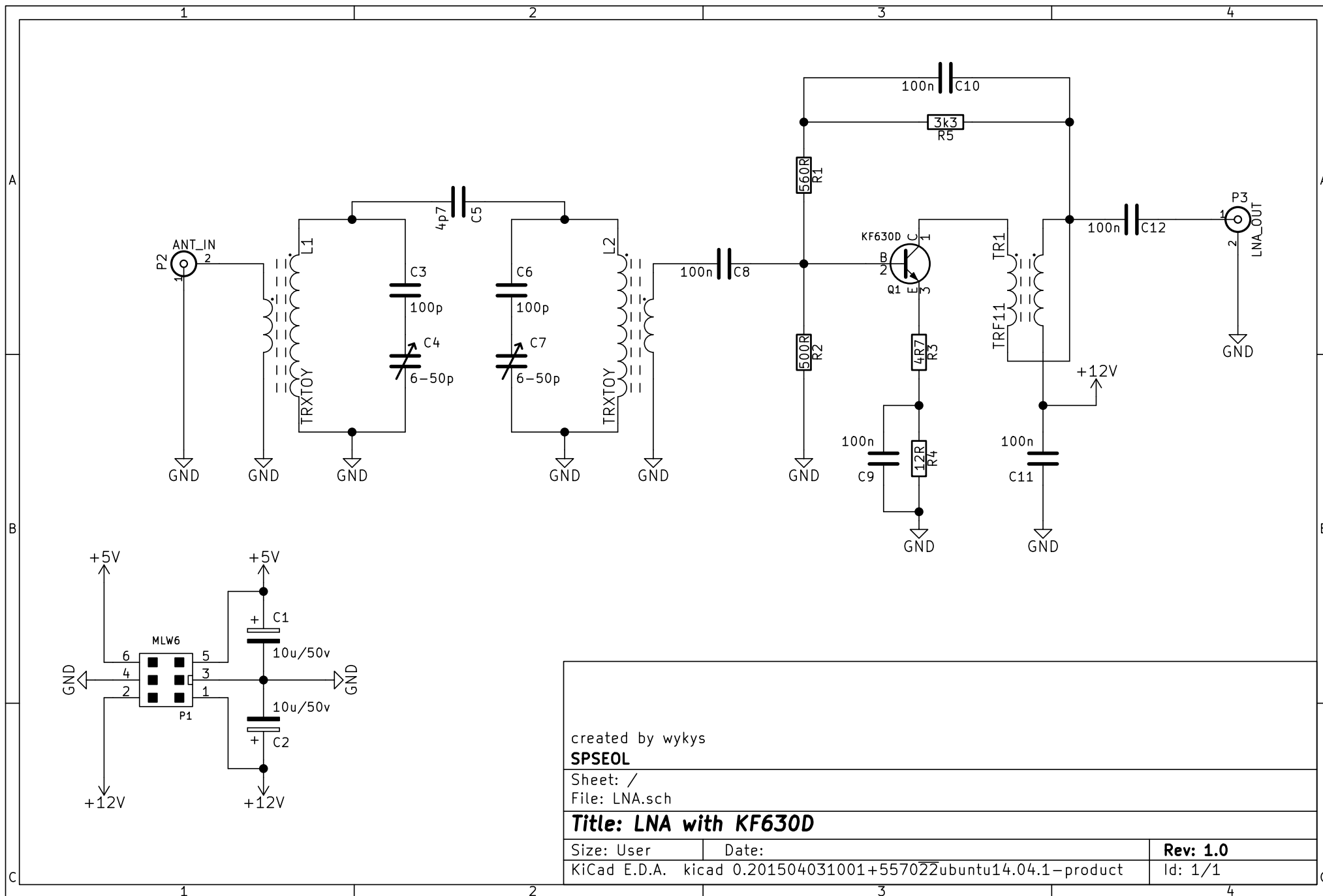
SDR, nebo-li softwarově definované rádio, je rádiový přijímač (Tato práce se zabývá přijímače, ale SDR může být klidně i vysílač), který ke zpracování přijímaného signálu používá software. Tato metoda má ohromnou výhodu, pokud chceme třeba změnit způsob demodulace přijímaného signálu, tak nemusíme upravovat celé zařízení, ale stačí jen upravit program. Díky tomu může být rádio neustále vylepšováno, aniž bychom museli zasahovat do jeho hardwaru.

1.1 Koncepce přijímače

Tento přijímač byl navržen tak, aby přijímanou stanicí směřoval do základního pásma. Díky tomu se dá výstup s SDR dát na linkový vstup libovolné zvukové karty, která signál digitalizuje a umožní jej softwarově zpracovat.

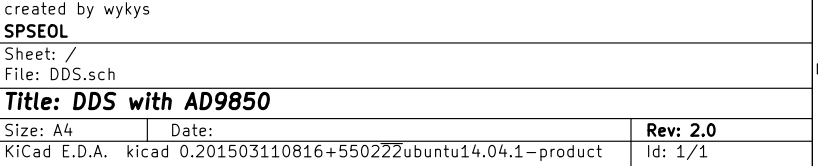
2 Schéma zapojení LNA

LNA Low Noise Amplifier, neboli nízkošumový zesilovač, je zesilovač určený k zesílení signálu z antény. tento zesilovač je selektivní, díky vstupnímu filtru pásmové propusti. Tento elektronický obvod tedy do značné míry určuje možnosti zařízení.



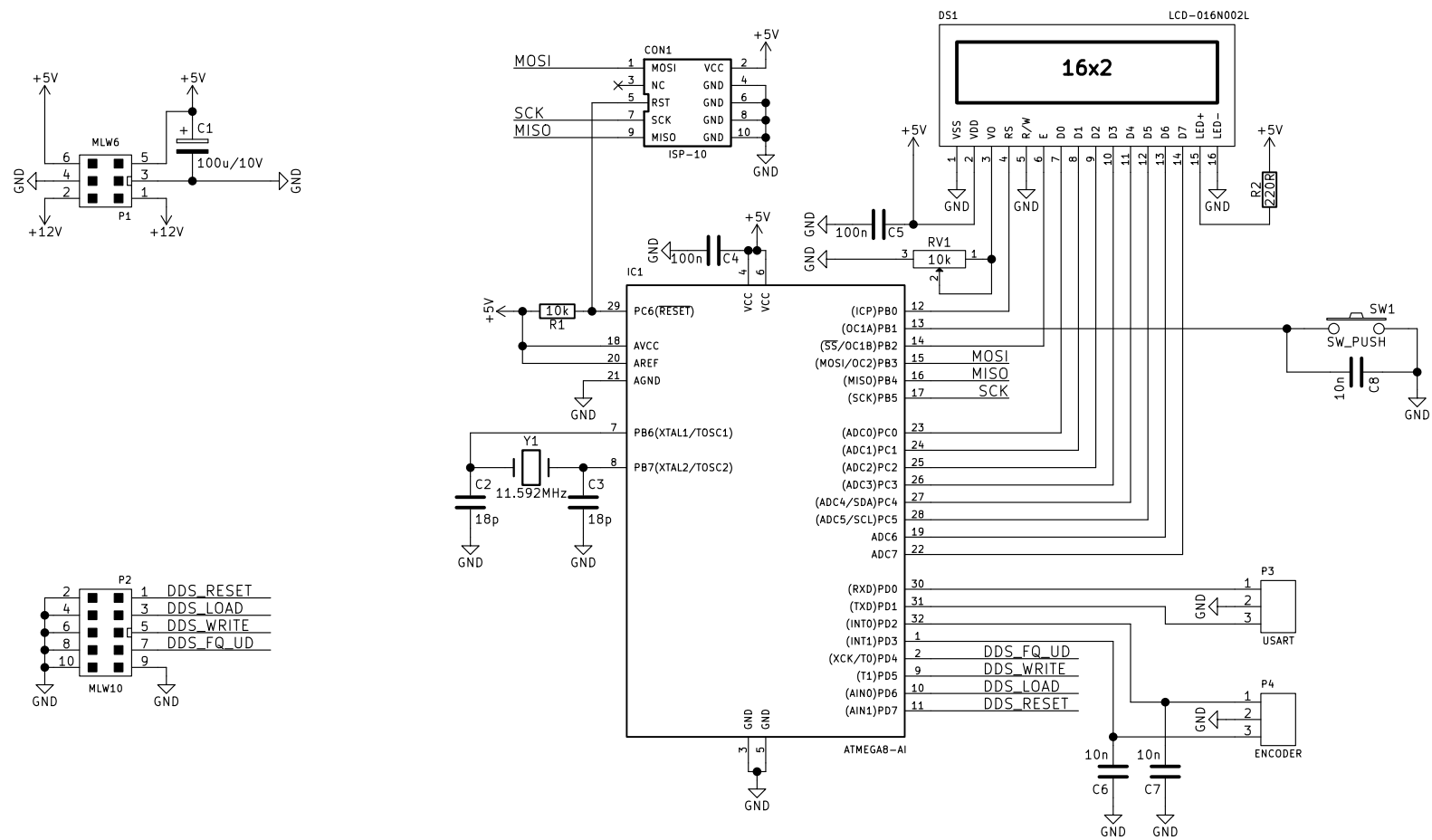
3 Schéma zapojení DDS

Schéma je rozděleno do tří bloků v levé horní části se nachází stabilizátor 3V3 pro křemíkový oscilátor a Kondenzátory pro vyrovnání nárazových odběrů. V levé dolní části je digitální část DDS, popisováno zleva do prava: konektor pro konfigurování DDSky, oddělovací buffer 74F245, jehož výstupy jdou do DDSky. Nahoře je již zmíněný křemíkový oscilátor a tvarovač impulsů. V pravé horní části se nachází VF část tvořená dolní propustí určené k potlačení vyšších harmonických z DAC. a Výkonový zesilovač tvořený tranzistorem KF630D s I_c nastaveným na 20 mA. Ke kolektoru tranzistoru je připojeno trafo, které je vinuto bifilárně a slouží k transformaci impedance na cca 50 Ω .



4 Schéma zapojení řídicí deska

Řídicí deska slouží k řízení výstupní frekvence lokálního oscilátoru založeného na DDS. A nastavování pořadované výstupní frekvence slouží enkoder. Dále je na desce připraven konektor pro USART, aby bylo možné řídit i řídicí desku s nadřazeného počítače. Dále deska zobrazuje přijmanou stanici na znakový LCD display. Zobrazovaná frekvence je absolutní hodnota rozdíl frekvence lokálního oscilátoru a mezifrekvence.



Sheet: /
File: control_board.sch

Title:

Size: A4 Date: KiCad E.D.A. kicad 0.201504031001+557022ubuntu14.04.1-product

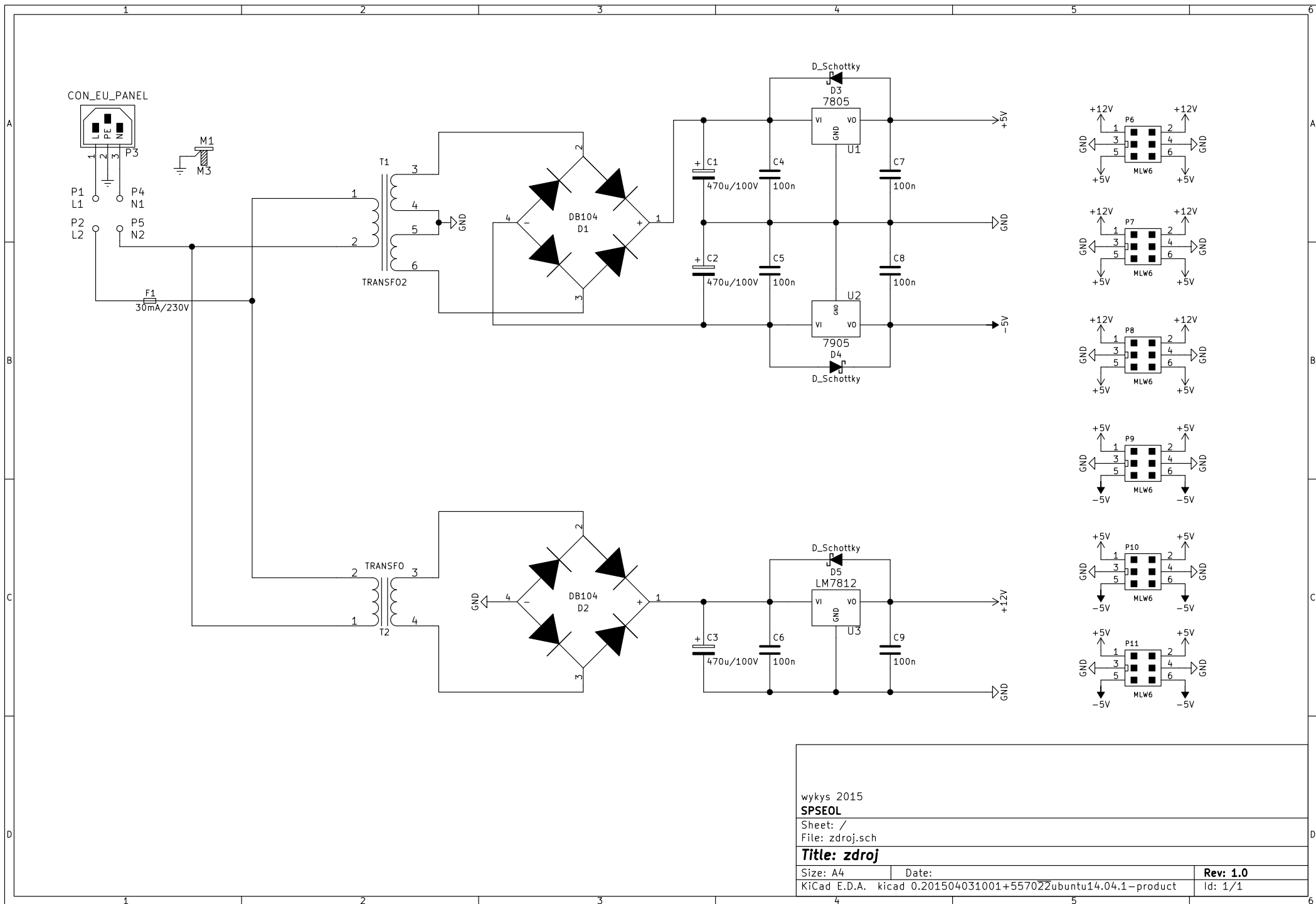
Rev: 1/1

5 Schéma zapojení mixer

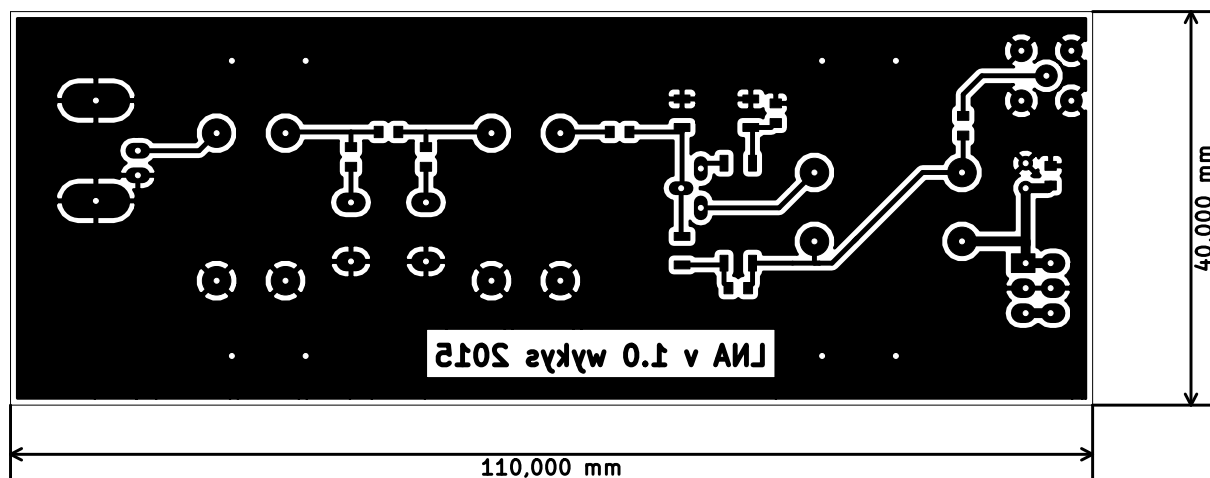
Tento obvod slouží k převedení signálu do základního pásma. K tomu používá dvou směšovačů. Klasického kruhového diodového směčovaře pro převod na mezifrekvenci 6 MHz a tzv. Tayloe kvadrurní detektor, který generuje signály I a Q navzájem posunuté o $\frac{\pi}{2}$.

6 Schéma zapojení zdroj

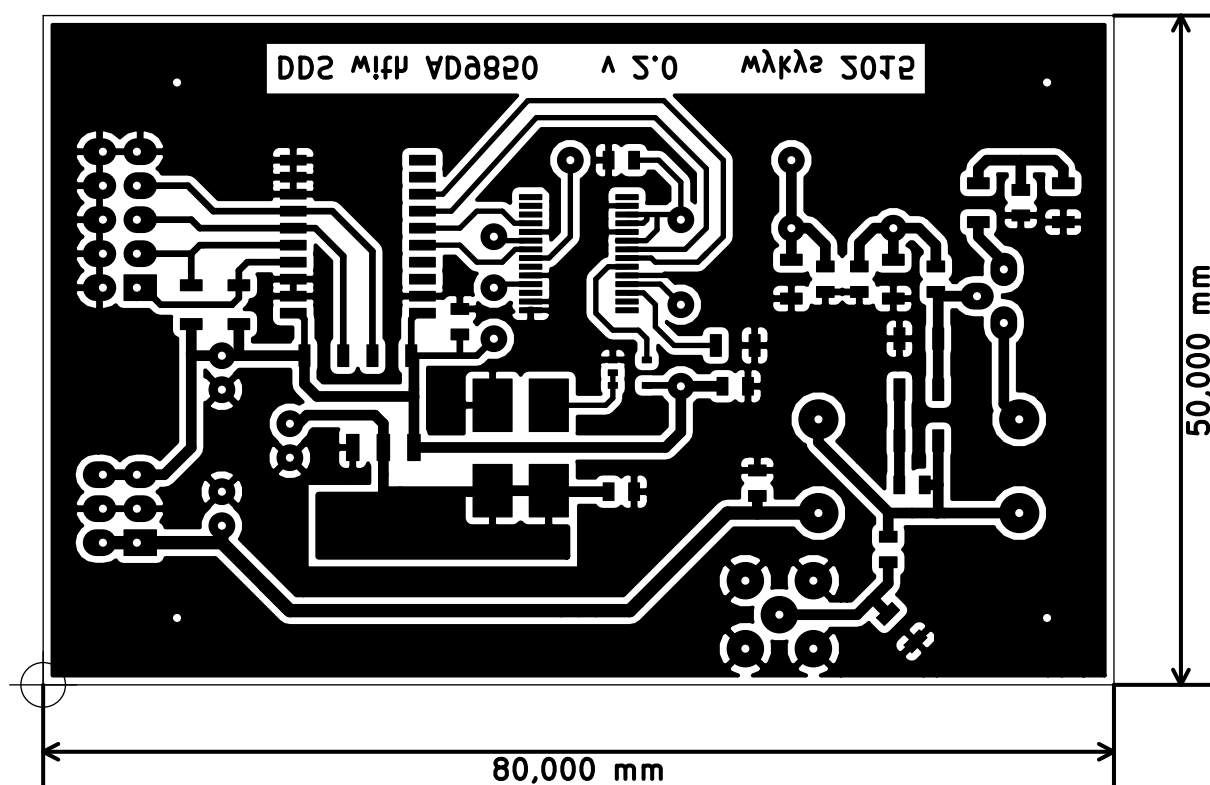
Zdroj slouží k napájení celého zařízení poskytuje symetrické napětí 5 V a napěří 12 V.



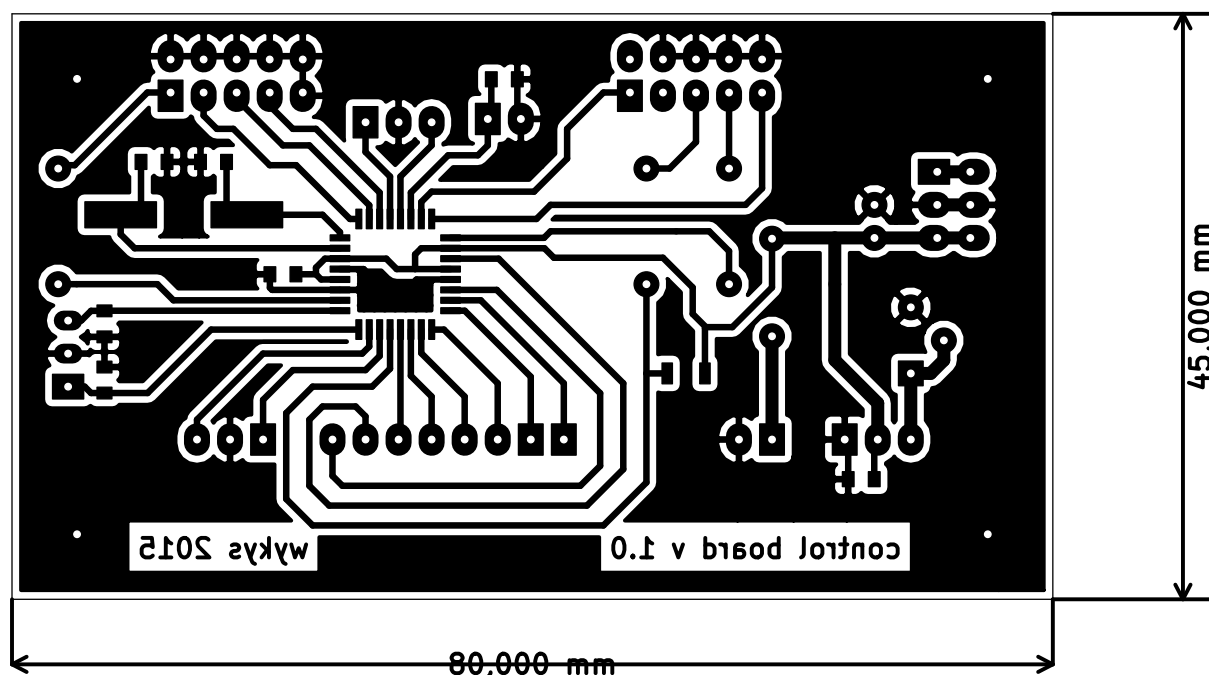
7 Plošný spoj



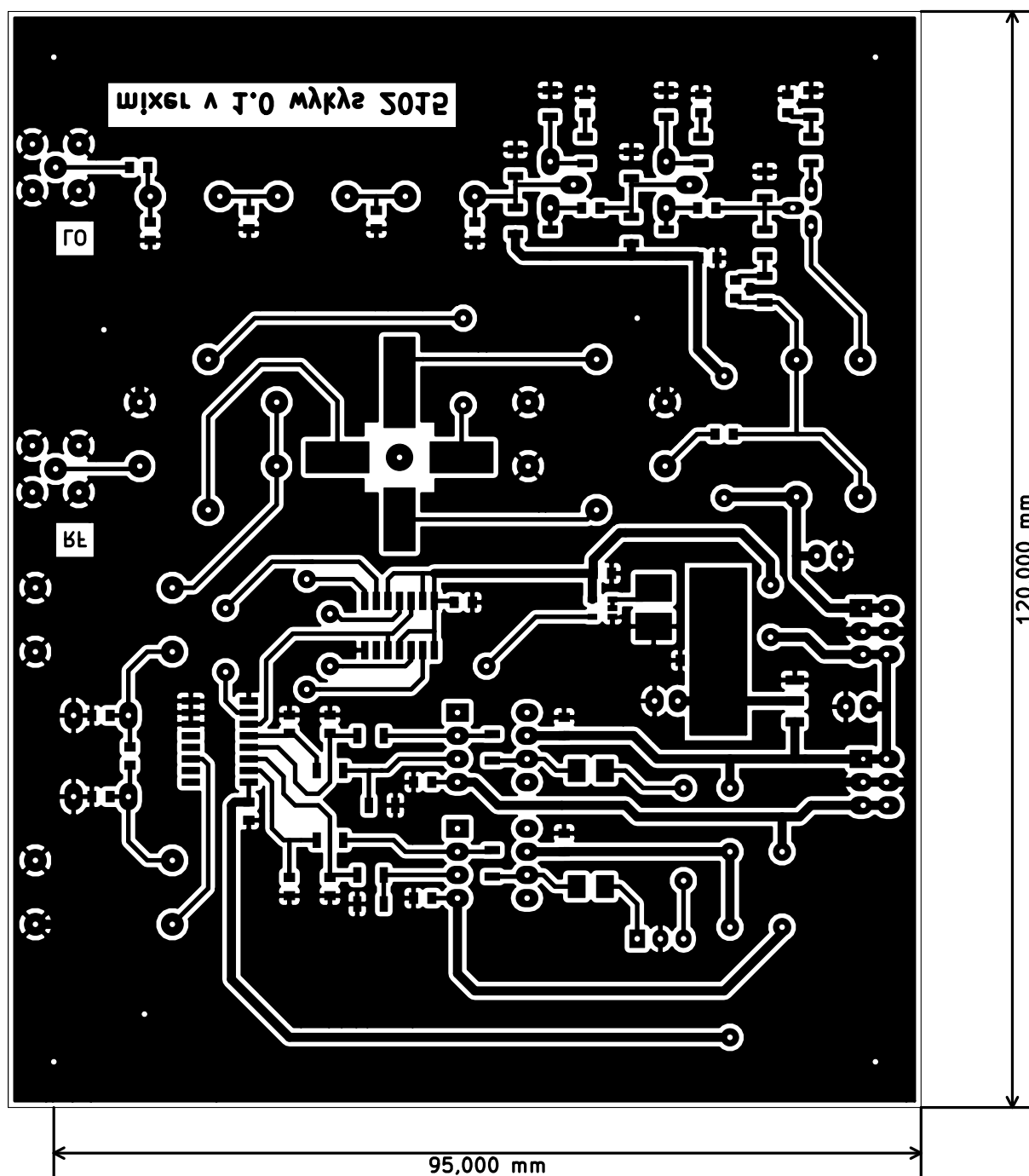
Obrázek 1: DPS LNA



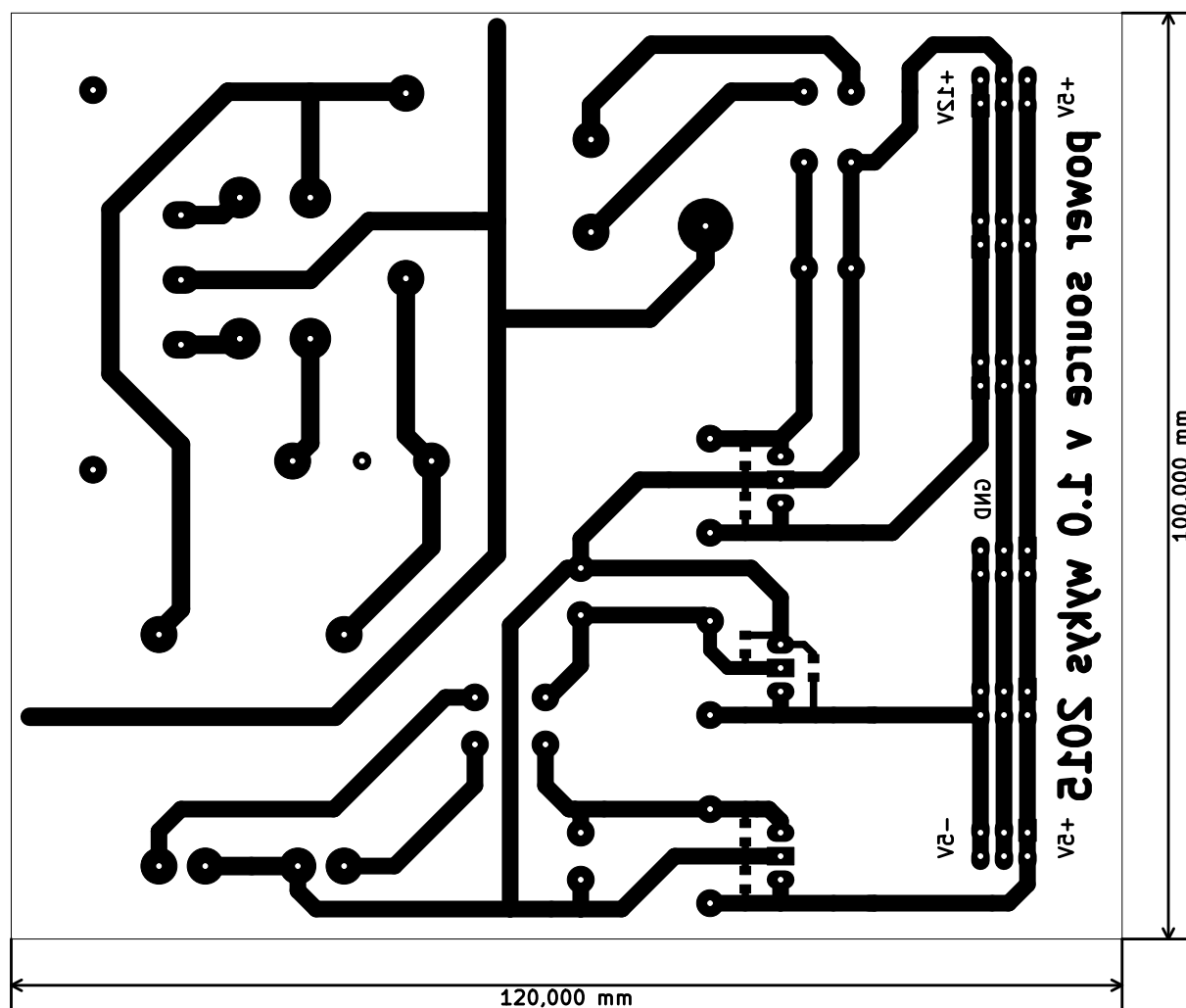
Obrázek 2: DPS DDS



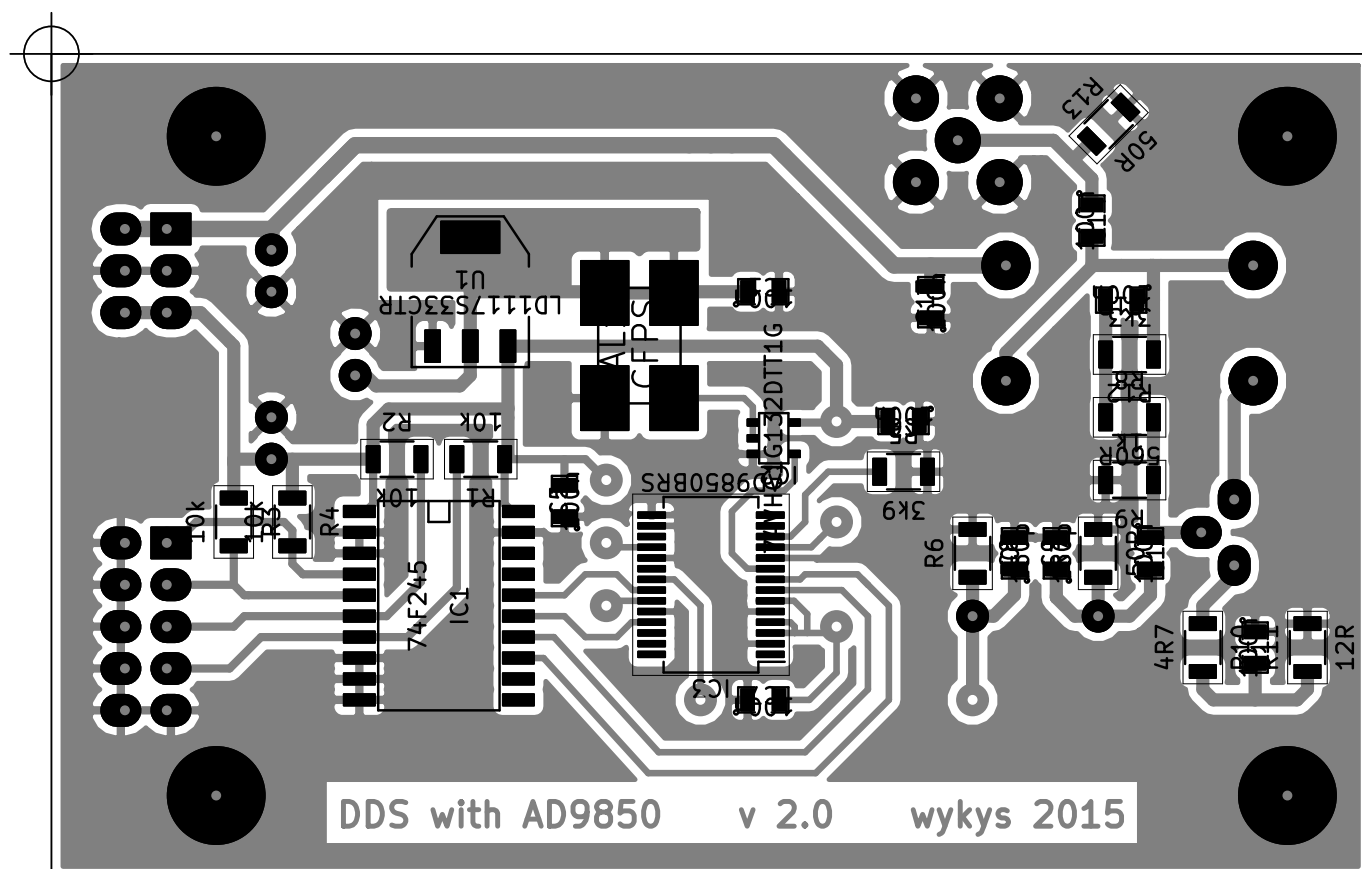
Obrázek 3: DPS řídicí deska



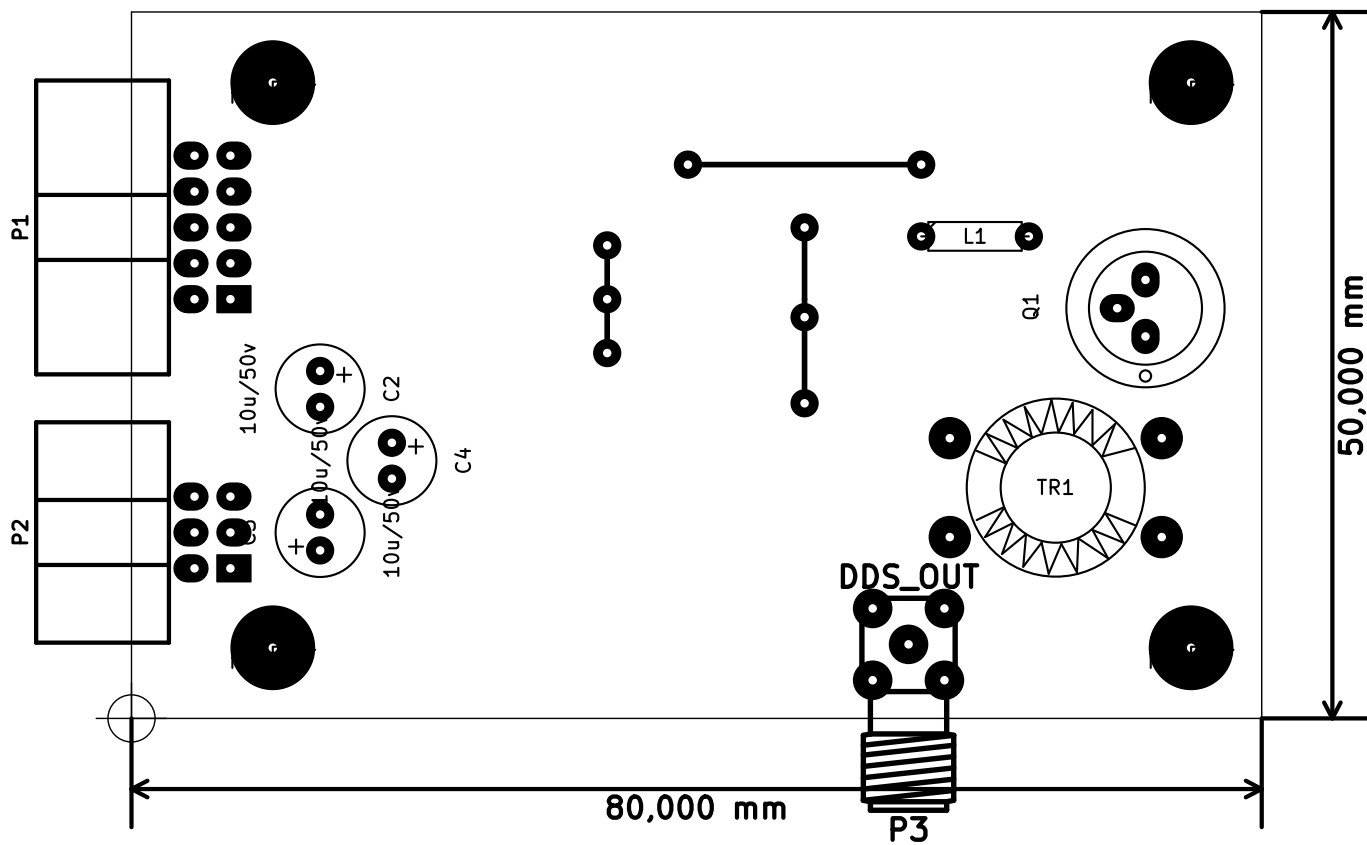
Obrázek 4: DPS mixer



Obrázek 5: DPS zdroj



Obrázek 6: Osazovák vrstva mědi



Obrázek 7: Osazovák horní vrstva

8 Seznam součástek

Určovatel	Pouzdro	Množství	Určení
C1,C5,C6,C7,C10,C11,C12,C13,C14	SMD-0805	9	100n
C2,C3,C4	11.2x6.3mm_RM2.5	3	10u/50v
C8,C9	SMD-0805	2	150p
IC1	SO-20-L	1	74F245
IC2	SOT-23-5	1	74VHC1G132DTT1G
L1	R3-LARGE_PADS	1	1u
Q1	OldSowjetaera	1	KF630D
R1,R2,R3,R4	R_1206	4	10k
R5	R_1206	1	3k9
R6,R7,R13	R_1206	3	50R (2*100R)
R8	R_1206	1	560R
R9	R_1206	1	1k
R10	R_1206	1	4R7
R11	R_1206	1	12R
R12	R_1206	1	3k3
TR1	Amidon-T44	1	TRF11
U1	SOT-223	1	LD1117S33CTR
P3	sma_90_r300.124.403	1	DDS_OUT
P1	vasch_strip_5x2_90	1	MLW10
P2	vasch_strip_3x2_90	1	MLW6
—	M3	4	M3
IC3	SSOP-28	1	AD9850BRS
XTAL1	SMD7x5	1	CFPS

Tabulka 1: Tabulka použitých součástek pro desku DDS, ostatní zde nebyli uvedeny z důvodu nedostatku papíru

9 Použití zařízení

Zařízení je určeno pro příjem KV vysílání na pásmu dvacet metrů, lokální oscilátor jde ale přeladit a tak se dá sice se znatelným útlumem použít i pro příjem v jiných pásmech. Dále se dá zařízení použít na vývoj algoritmů zpracování signálu.