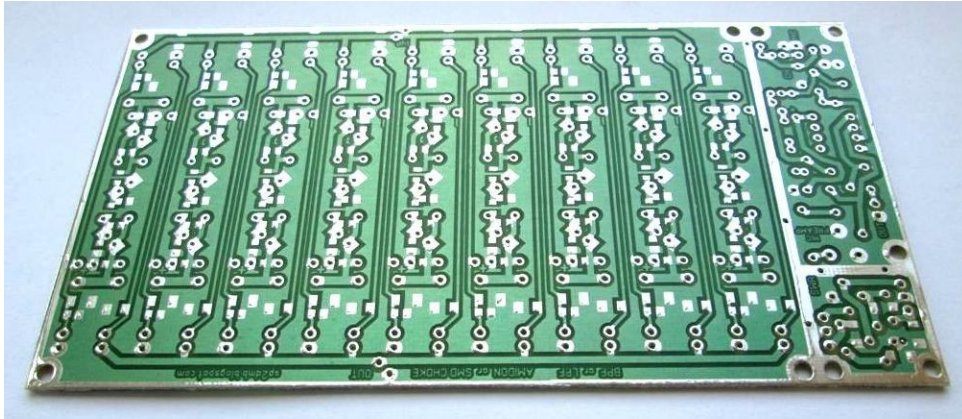


FILTRY PASMOWE BPF/LPF

opr. Piotrek SP2DMB uzupełn. 19.11.2014

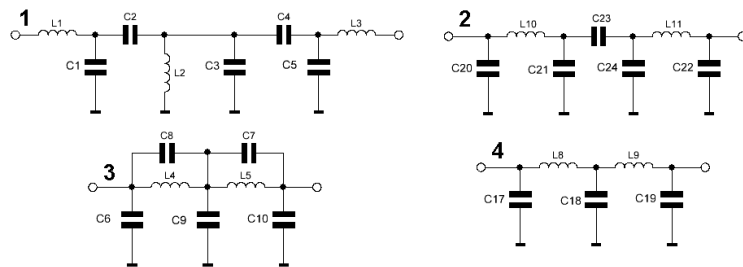
sp2dmb@gmail.com www.sp2dmb.cba.pl www.sp2dmb.blogspot.com

W zawiązku z reedycją projektu AVALA-01, potrzebne było opracowanie nowej płytki do filtrów pasmowych. Poza tym filtry te mają pracować w torze odbiorczym i nadawczym. Idealne do tego celu nadają się filtry opracowane przez Tasę YU1LM. Tłumienie w paśmie poniżej 0,5dB !!!

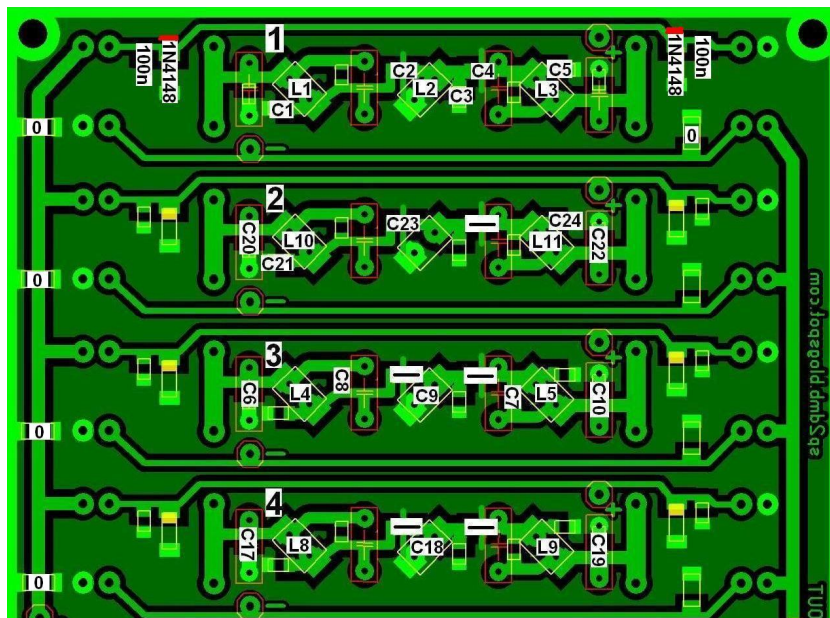


Wykonałem testy na dławikach nawiniętych na amidonach oraz na dławikach SMD. Wyniki okazały się rewelacyjne o czym poniżej.

Po próbach postanowiłem tak zaprojektować płytkę, aby można budować filtry w kilku kombinacjach. Inne kombinację mogą wymagać przecięcia ścieżek lub wiercenia otworów:



Bardzo ważne są rezystory 0om z lewej strony:



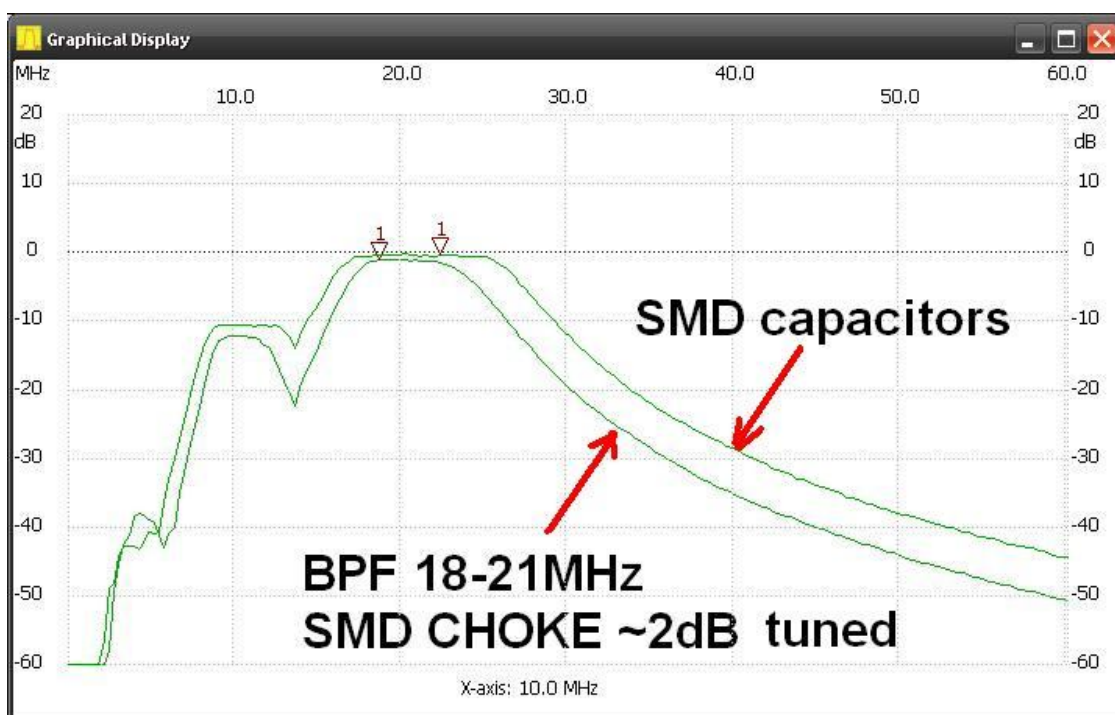
Płytką BPF/LPF posiada cechy:

- można zbudować filtr BPF
- można zbudować filtr LPF
- można zbudować BPF/LPF
- sterowanie przekaźników przez podanie PLUS-a lub GND
- można użyć dławików SMD
- można użyć kondensatorów SMD
- cewki można nawinąć na amidonach serii T37 lub T50
- można użyć kondensatory przewlekane
- na płytce znajduje się przewzmacniacz mikrofonowy z zasilaniem (potrzebny do AVALi, można odciąć jeśli nie jest potrzebny)
- istnieje możliwość pomiaru PWR i SWR (można odciąć)

Płytką jest jednostronna, cynowana i pokryta soldermaską.
Wymiary płytki: 81 x 156mm

W przypadku homodyn jaką jest AVALA istotne są dobre filtry odbiorcze. Te, które proponuję mają bardzo małe tłumienie w paśmie – poniżej 0,5dB ! Poza tym, używa się w nich standardowych wartości kondensatorów i dławików SMD. Używając rdzeni typu amidon, zyskujemy węższe pasmo przy małym tłumieniu. Chcąc uzyskać węższe pasmo na dławikach SMD, musimy dobrać kondensatory. Wzrośnie nam tłumienie do ok. 2dB. To i tak bardzo dobry wynik jak na cewkę za 50 groszy...

Poniżej zrzuty z pomiarów filtrów wykonanych na dławikach SMD i amidonach (wersje testowe bez przekaźników):



Filtr na dławikach SMD. Jak widać, przy stałych kondensatorach szerokość pasma jest większa, ale tłumienie małe. Stosując trymery możemy zawęzić pasmo, ale tłumienie wzrośnie. Proszę nie zwracać uwagi na lewą stronę wykresu – to błąd pomiarowy NWT.



Cewki na amidonach. Powyżej filtr wykonany na rdzeniach amidon. Filtr na pasmo 12/10m. Celowo powiększony, aby pokazać małe tłumienie filtra.

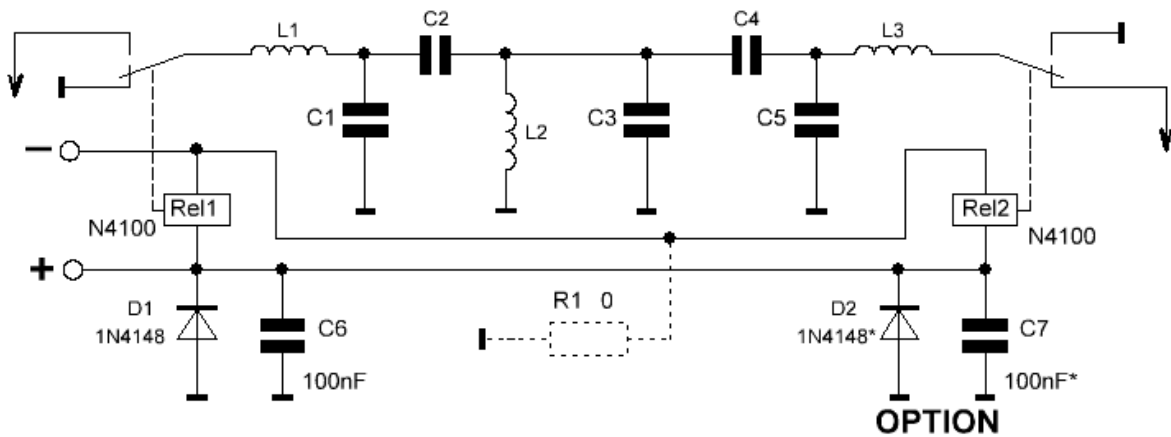
Należy pamiętać, że chcąc wykorzystać filtry pracujące w obu kierunkach (RX i TX), należy je nawinąć na rdzeniach. Dławiki SMD nie przeniosą mocy kilku watów.

Ponieważ planuję wykonanie wielopasmowej wersji AVAlI, filtry będą wykonane według poniższej tabelki (kondensatory SMD 0805, NP0 lub C0G):

BAND	L1,L2, L3	AMIDON	TURNS T37/T50	WIRE cm T37/ T50	C2, C4	C1, C5	C3
160m	10uH	○	35/32	43/55	220pF	470pF	390pF
160m	10uH	○	50/45	60/74	220pF	470pF	390pF
80m	5,6uH	○	37/34	49/58	100pF	220pF	180pF
60m	4,7uH	○	34/31	45/54	68pF	150	120
40m	3,3uH	○	29/26	40/47	47pF	120pF	100pF
30m	2,2uH	○	27/23	38/42	33pF	82pF	68pF
20m	1,5uH	○	22/19	32/36	18pF	56pF	47pF
17m/15m	0,82uH	○	17/14	27/29	27pF	47pF	39pF
12m/10m	0,68uH	○	15/13	25/28	18pF	30pF	24pF
6m*	0,39uH	○ ○ T37-17	16/	26/	8,2pF	18pF	15pF
4m		○ ○ T37-17					
6m/4m*	0,33uH	○ ○ T37-17	15/	25/	8,2pF	13pF	12pF

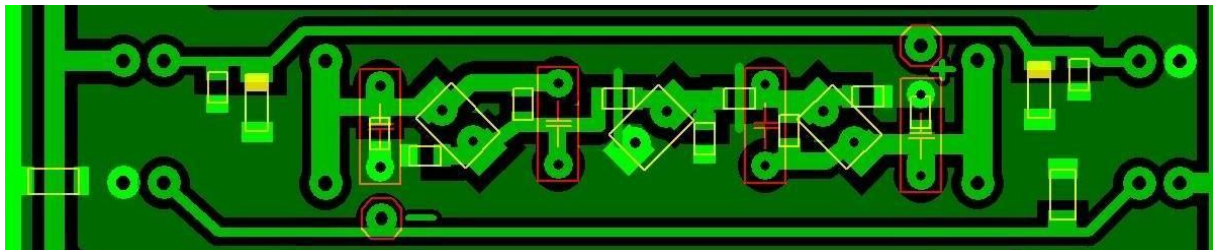
Do obliczonych ilości zwoi na rdzeniach T50 dodałem 1 zwój. Wykresy na końcu dokumentacji.

Schemat filtra:



Rezystor 0om lutujemy do każdej gałęzi, jeśli sterujemy przekaźniki plusem. Jeśli sterujemy masą, łączymy wszystkie piny oznaczone „+” i podajemy w to miejsce np. + 13,8V. Wartość napięcia zasilającego zależy od użytych przekaźników.

Poniżej tor ścieżek pojedynczego filtra do analizy własnych potrzeb. Użyto - diody w obudowie SOD80, kondensatory 0805, przekaźnik N4100, rezystory 1206:



Jest miejsce na dodatkową diodę i kondensator.

Z lewej strony widać miejsce na wlutowanie rezystora 0om do dodatkowego połączenia mas – należy wykonać te mostki !

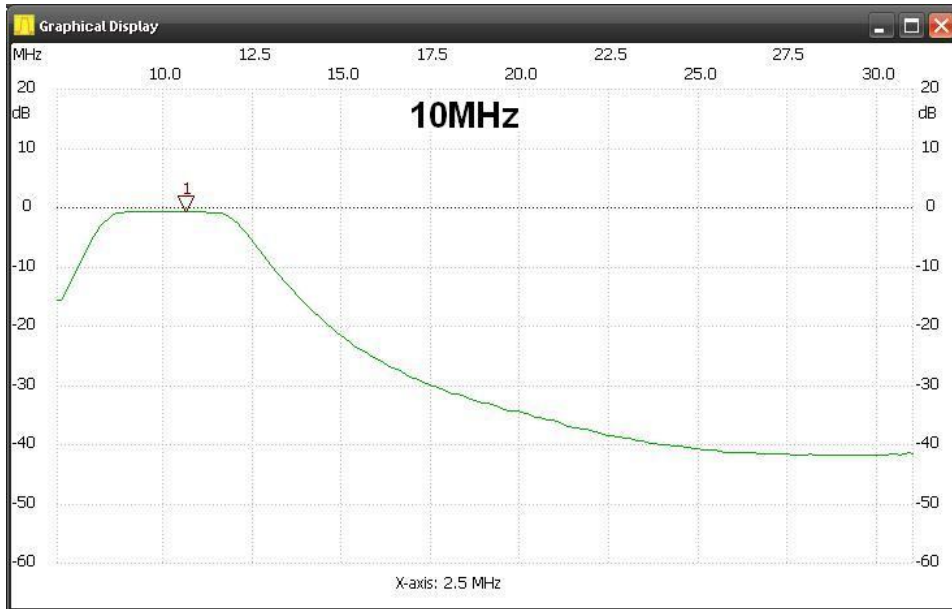
Poniżej wyniki pomiarów poszczególnych filtrów. Jak widać na wykresach, tłumienie w paśmie czasem trochę wzrosło. Jest to wpływ styków przekaźników:





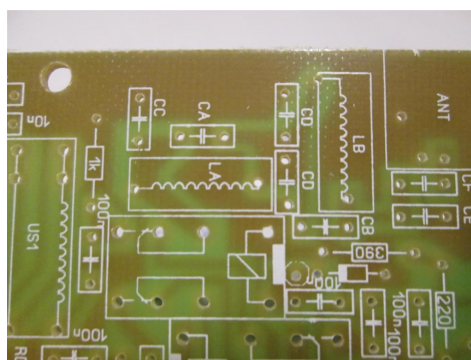
Przewidziano pasmo 5MHz – 60m







Jak pisałem wcześniej, najważniejsze dla mnie jest małe tłumienie w paśmie. Dla większego tłumienia harmonicznych przy nadawaniu, należy zastosować LPF na częstotliwość ostatniego filtra. W ten sposób obniżymy drugą i następną harmoniczną do poziomu -50dB i więcej (przy filtrach 18-21 i 24-28MHz). AVALA-01 jest już na to gotowa, ponieważ na płytce znajduje miejsce na LPF 30MHz:

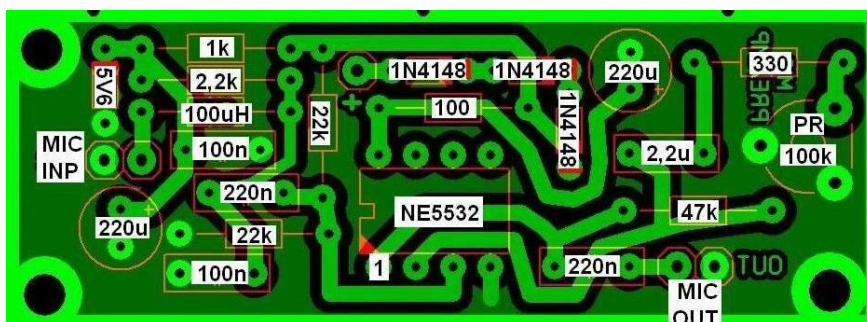


W ten sposób nasz SDR otrzyma mało tłumiące filtry pasmowe.

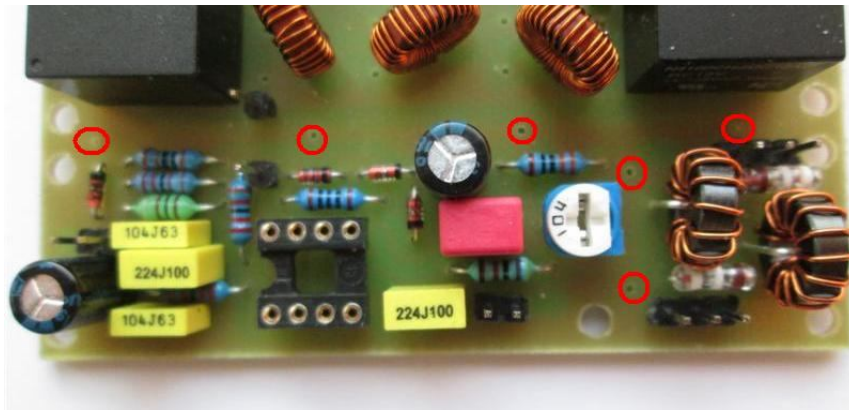
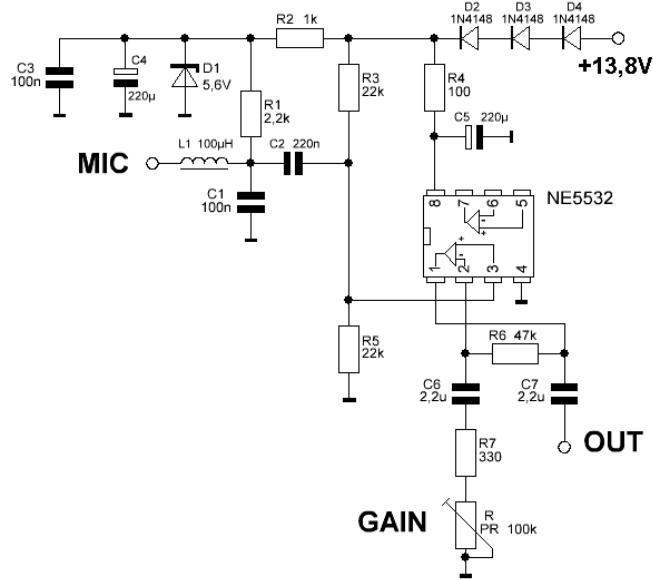
Jeśli chcemy mieć możliwość słuchania w całym zakresie KF bez tłumienia, jeden z filtrów pasmowych należy zastąpić przewodem koncentrycznym łączącym oba przekaźniki.

Na płytce z filtrami znajduje się miejsce na przedwzmacniacz mikrofonowy. Musiałem takiego używać do mojej karty EM-U0202. Bez niego nie mogłemysterować nadajnika na SSB w AVALi.

Zaletą tego przedwzmacniacza jest możliwość korzystania z mikrofonów używanych w zestawach komputerowych.

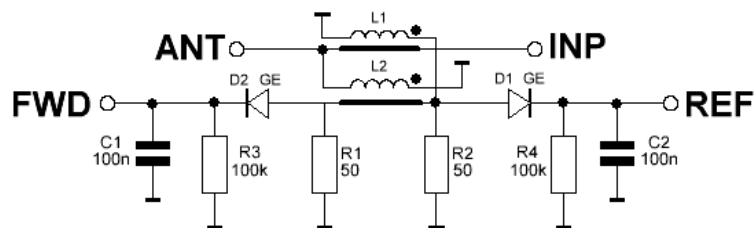


MIC preamplifier



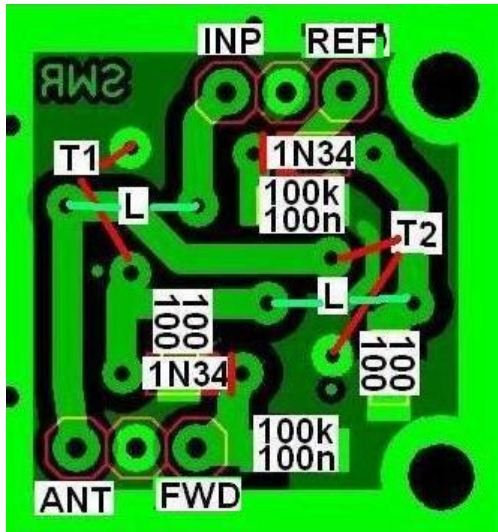
Przedwzmacniacz i mostek pomiarowy można zaekranować. Do tego celu są wywiercone otwory w płytce. Zaznaczono czerwonymi kółkami.

Poza tym jest mostek pomiarowy wcz. Schemat zaczerpnięto z opracowania Waldka SP2JJH (http://www.sp2jjh.republika.pl/Transceiver%20Pilgrim_pliki/LPF%20by%20SP2JJH.pdf):



L1, L2 - FT37-43, 1turn 0,65mm, 12turns 0,5mm

Długość drutu do nawinięcia 20cm na 1 cewkę.
Kondensatory i rezystory SMD lutowane na „kanapkę”. 50R = 2 x 100om lub 49,9R.

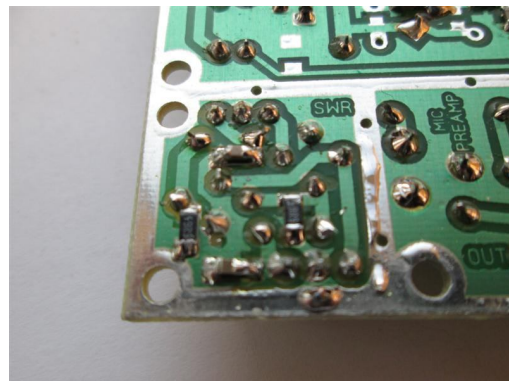
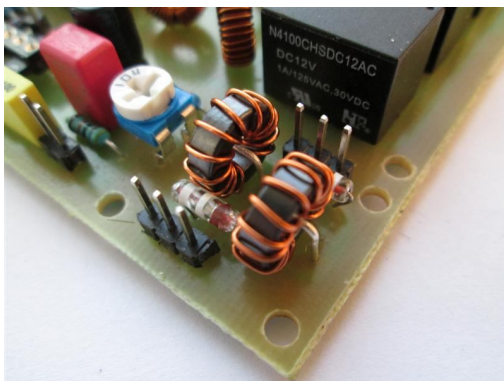
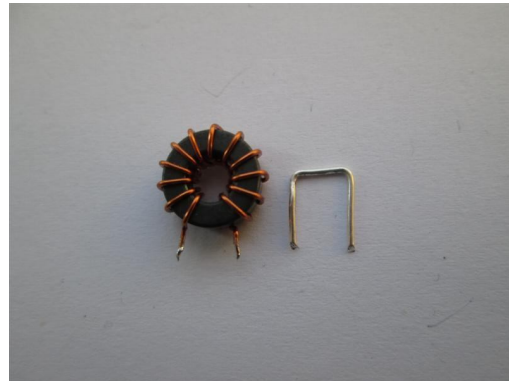


Widok od góry



Widok od strony druku

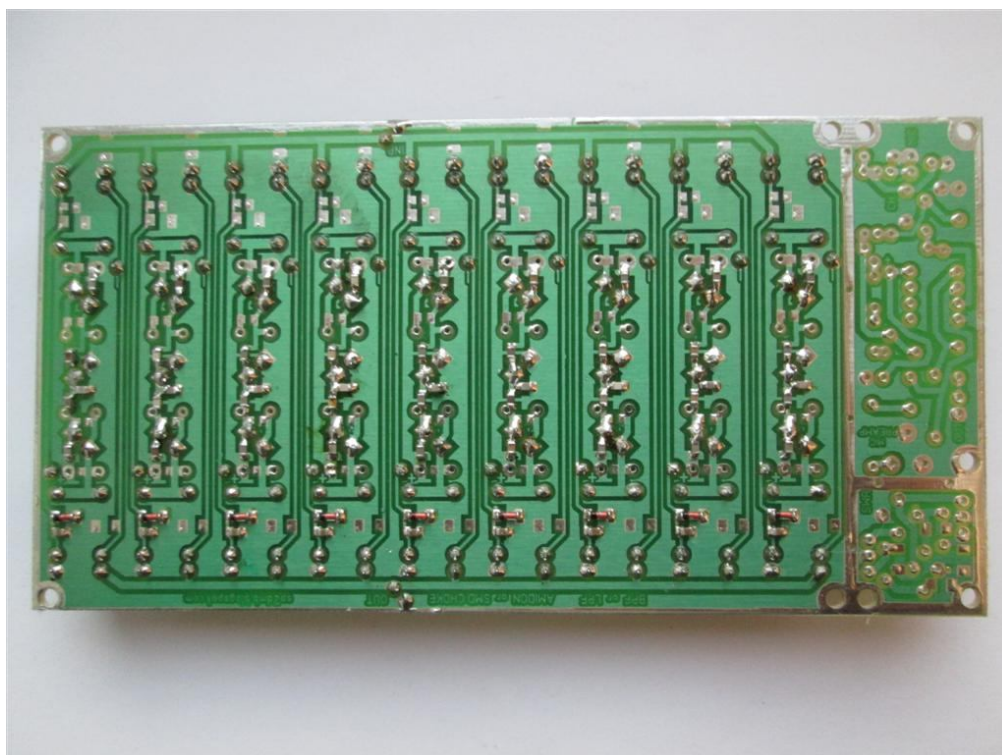
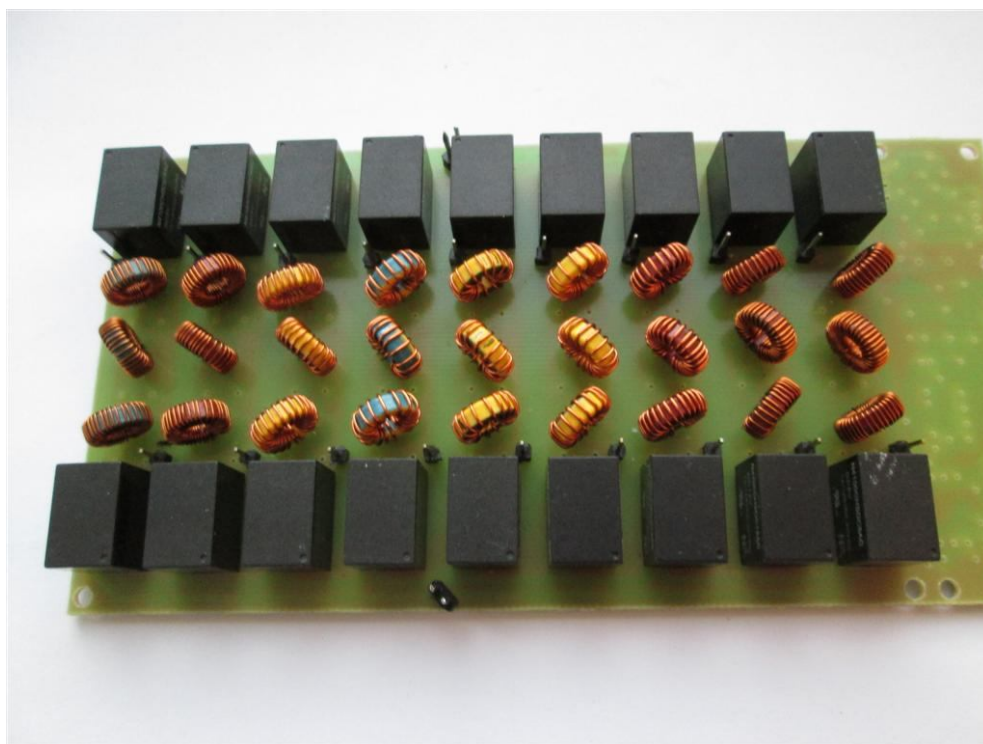
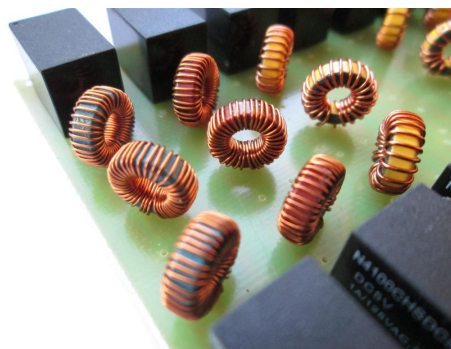
Transformatory i cewka w kształcie U. Przechodzi ona symetrycznie przez pierścionelek.



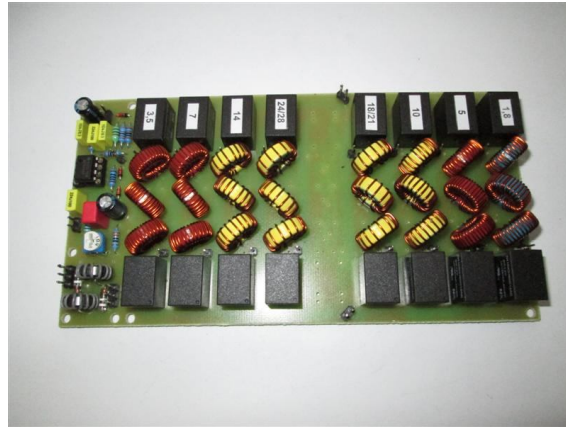
Użyłem diód AAP153. A to wyniki pomiarów. Test na IC-746 + sztuczne obciążenie 50om i reflektometr:

- moc 3W, napięcie wyjściowe FWD na mostku 1,04V, na REF 3,3mV
- moc 10W, napięcie wyjściowe FWD 2,06V, na REF 11mV

Zdjęcia filtrów:



A tu filtry wykonane na rdzeniach T50:



i pomiary:

