

MISJA NIEMOŻLIWA

TRX B-L-U

IP3 +40dBm w niskobudżetowym
klasycznym transceiverze SSB/CW.

Piotr SP9LVZ

Burzenin, wrzesień 2024

Misja niemożliwa?

Łatwo jest zaprojektować odbiornik o dobrej czułości na słabe sygnały.

Łatwo jest również zaprojektować odbiornik, który będzie odporny na silne sygnały.

Znacznie trudniej jest zaprojektować odbiornik, który może spełnić oba te warunki jednocześnie.

Bob Allison, WB1GCM

„Amateur Radio Transceiver Performance Testing”

PROGRAM PREZENTACJI

1. Zmodernizowana wersja niskoszumowego wzmacniacza p.cz. na mosfetach o zakładanej dynamice $>100\text{dB}$.
2. Mieszacze na kluczach analogowych FST3125 i SD5400 o wysokim IP_3 typu H-mode oraz pierścieniowy wg. Oxnera i Colina Horrabina. Zmodernizowana wersja układu kształtowania sygnału heterodyny na układach HC04 i HC86.
Diplexer do mieszaczy na kluczach teoria i praktyka wykonania - zdania podzielone.
3. Demodulator i modulator na komórkach Gilberta z wykorzystaniem układów SO42 i SN16913 czyli wersja Europejska i Japońska.
4. Synteza częstotliwości JF3HQB, wprowadzone modyfikacje układu.
5. Wzmacniacz nadajnika QRP czy driver PA?
6. Całość koncepcji transceivera w wersji uruchomieniowej – pozostałe zaprojektowane bloki transceivera i koncepcja konfiguracji.

EFEKT KOŃCOWY WYKONANEGO TRANSCEIVERA



JAKIE BYŁY ZAŁOŻENIA POCZĄTKOWE

1. **Nie robimy** SDR-a, TRX homodynowo-fazowego, układu DSP.
2. Wykonamy klasyczny transceiver z przemianą w dół (częstotliwość pośrednia 9 MHz, a nie 40-70 MHz). Współczesne transceivery hybrydowe tak są projektowane (klasa top FTdx101 z roofing filter).
3. Bazą od której zaczniemy będzie niskoszumowy wzmacniacz p.cz. na mosfetach o wysokiej dynamice > 100dB na bazie układu F6CER .
4. Jak najlepsze parametry Front-end (IP₃~40dBm czy to możliwe?).
5. **Układ transceivera prosty do wykonania i powielenia.**
6. **Mały budżet projektu transceivera jako całości.**
7. **Element edukacyjny:** *analizujemy, testujemy, próbujemy.* Szukamy najlepszych rozwiązań. Możliwość szerokiej dyskusji na temat realizacji projektu przez portal sp-hm.pl i na prv...
8. Odmienność, pomimo klasycznej koncepcji transceivera. Transceiver jakiego jeszcze nie było - *nie powielmy gotowego rozwiązania transceivera jako całości.*
9. Tworzymy nową propozycję konfiguracji głównych bloków: mieszacza, syntezy, wzmacniacza p.cz. i nadajnika.

Temat IF F6CER na portalu sp-hm.pl

HomeMade > Forum Praktyczno-Techniczne HomeMade > Inne urządzenia HM

Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI

Zaczęło się 14 lat temu!

Strony (34): 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ... 34 Dalej »

Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI

SP4IRX

Janusz



Liczba postów: 50
Dołączył: 04-07-2010

Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI

Witam serdecznie **Wszystkich** czytających,
Szukam kontaktu z osobami, które wykonały wzmacniacz p.cz wg. **F6CER** na mosfetach przedstawiony w "**Poradniku UL** nr 648). Zainteresowany jestem informacjami dotyczącymi tak wersji podstawowej, jak i ew. własnych wersji zmodyfiko

EDIT: U mnie IF to 9MHz. Dodaję, gdyż w necie (np. **tu**) znalazłem wersję na 455kHz.
Przymierzam się do tego schematu, choć może z "lekutkami" modyfikacjami (SMD i takie tam).

EDIT 2: Ponieważ temat się rozwija, a sugestie Kolegów "dotknęły" też układu "hycas amp" opracowanego przez m.in. V
Trudny wybór! 😊

Pozdrawiam - Janusz (sp4irx)

Początek tematu 21.07 .2010 !!!

21-07-2010 21:20

SZUKAJ

SQ4AVS

Rafał



Liczba postów: 1,397
Dołączył: 29-01-2010




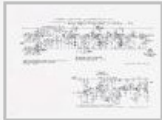
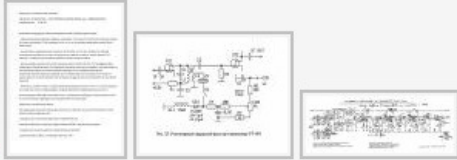


RE: Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER

Układ ma jedną wadę jest mało odporny na przesterowanie (zależnie od napięcia arw). Lepiej dać regulowany tłumik na jeden jego stopień. Pisał o tym Roman SO3EP -układ ten stosowali o ile dobrze pamiętam w przemienniku liniowym. Pok

21-07-2010 21:43

SZUKAJ

Temat na portalu sp-hm.pl

	Dziękując jeszcze raz pozdrawiam - Janusz (sp4irx) (Ten
22-07-2010 12:22	
<p>SP9HLZ </p> <p>Nowicjusz</p>  <p>Liczba postów: 10 Dołączył: 15-08-2010</p>	<p>RE: Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7Z0I</p> <p>Jestem na etapie montowania płytki w/g F6CER trochę zmodyfikowanej. Materiał otrzymałem od kolegi Marcina SQ8LUU i też trochę zmodyfikowałem. Dla tych co zechcą poeksperymentować poniżej materiały na których oparłem pcb. Podczas montażu znalazłem niedoróbkę, brak dławika i rezystora w przełączniku diodowym.</p>   <p>.lay6 IF Bieńkowskiego - pcb ver-2 z notch.lay6 (Rozmiar: 277.11 KB / Pobrań: 600)</p> <p>Załączone pliki</p> <p>Miniatury</p> 
07-09-2020 17:27	 (Ten

22.07.2010 – przerwa 10 lat! - 07.09.2020

Temat na portalu sp-hm.pl

15-10-2020 18:21 SZUKAJ CYTUJ

SP2SGA
Adam
★★★★★

Liczba postów: 110
Dołączył: 10-02-2014

RE: Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI Post: #14
Projekt płytki pośredniej F6CER (kubki z pośredniej 10,7 od popularnych kiedyś jamników. Kolor pomarańczowy)

Jest mały błąd w pętli arw do ogarnięcia bez przeróbki druku i wejście na bramkę BF245

Załączone pliki
Miniatury

F6CER.LAY (Rozmiar: 129.45 KB / Pobrań: 525)

Pozdrawiam
Adam
SP2SGA

(Ten post był ostatnio modyfikowany: 23-10-2020 11:25 przez SP2SGA.)

23-10-2020 11:25 SZUKAJ CYTUJ

Tu się zaczęło w nowym wydaniu

SP9LVZ
Piotr
★★★★★

Liczba postów: 708
Dołączył: 13-01-2015

07-08-2023 17:08

RE: Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI Post: #15

Witam, minęło sporo czasu od ostatniego wpisu i przyszedł czas zająć się układem wzmacniacza p.cz. wg F6CER. Układ bardzo stary, ale mający swoje zalety i jak się okazuje może być najlepszym (w sensie najtańszym, najprostszym w stosunku do efektów) rozwiązaniem w konstrukcji transceivera nie SDR-owego bez DSP i innych układów obróbki cyfrowej. Alternatywa dla tych, co nie przepadają za SDR-ami w konstrukcjach home - made.

Przeanalizowałem schemat oraz różne opinie kolegów na temat tego wzmacniacza... niestety - muszę tak napisać - układ jest źle zaprojektowany od samego początku, a na dodatek był powielany w innych urządzeniach z dużymi błędami (jak np schemat p.cz. do trx na 50MHz).

To co koledzy mówili i pisali, że układ jest trudno uruchomić, zwłaszcza ARW, wzmacniacz się wzbudza jest jak najbardziej prawdą, ale jeśli wykona się go nieco inaczej z niebędącymi modyfikacjami, pracuje wyśmienicie!

Jest odporny na duże sygnały, ma głęboki zakres ARW (dzięki trzem mosfetom we wzmacniaczu), a poprzez niskie szumy ma dużą czułość. Czyli wszystko to, co potrzebujemy do urządzenia - duża dynamika. Układ p.cz. w zestawieniu już całego odbiornika porównywałem z odbiorem na Yaesu FTdx10 (górną półką w rankingach) sygnały na poziomie podłogi szumowej odbiorników - wskazania S-metra FTdx10 poniżej S1 - efekt odbioru porównywalny - jest na jednym z filmów.

Gdzie tkwi problem w tym układzie IF? - odnoszę się do oryginalnego schematu F6CER np. z podręcznika dla UKF-wców Bieńkowskiego. Otóż problem jest w kilku miejscach: układ ARW oparty jest o wzmacniacz na MC1350, który ma bardzo duże wzmocnienie a sygnał z p.cz. podawany jest z obwodu rezonansowego ostatniego stopnia wzmacniacza przez wtórnik na facie. To powoduje, że na MC1350 podawany jest za duży sygnał z p.cz. który nie da się już doregulować zmianą wzmocnienia MC1350 - układ ten się przytyka i wzbudza. Ta część ARW powoduje głównie pętlę wzbudzenia wzmacniacza na mosfetach jak i samego MC1350. Wzbudzenie to trzeba likwidować poprzez tłumienie wzmocnienia całego wzmacniacza, a nie o to chodzi. Efekt jest taki jak koledzy pisali, brak radzenia sobie układu z dużymi sygnałami.... itp,... to miejsce w wzmacniaczu p.cz. należy zmodyfikować. Konieczne jest obniżenie napięcia z p.cz. podawanego na wzmacniacz MC1350, ja to zrobiłem poprzez zastosowanie dzielnika, a jednocześnie "zaterminowałem" wejście MC1350 rezystorem 50R. To radykalnie poprawiło pracę ARW.

Sygnał wyjściowy z wzmacniacza do demodulatora należy by brać z uzwojenia wtórego obwodu w trzecim mosfecie, a nie z drenu mosfeta (z obwodu rezonansowego przez wtórnik na facie) gdzie jest on wielokrotnie wyższy i może być kolejną przyczyną wzbudzeń. Ten fet jako wtórnik po wzmacniaczu p.cz. powinien być całkowicie wyeliminowany z układu. By poprawić pracę ARW zastosowałem

Temat na portalu sp-hm.pl

ifshiftUSB 899850 (linia ok 49)
oraz dla instrukcji generowania heterodyny USB trzeba zrobić odejmowanie
set_freq (frq - ifshiftUSB + freqrit); (linia ok 673
set_ferq (freq-ifshiftUSB); (linia ok 676)

Na tym kończę próby z pierwszą wersją transceivera i zakrećam ostatnie cztery śrubki obudowy.



Minął rok - gotowy transceiver wersja 1.0 |w obudowie w lipcu 2024

<http://sp9lvz.sp-radio.eu/>

(Ten post był ostatnio modyfikowany: 19-07-2024 21:34 przez SP9LVZ.)

19-07-2024 21:29

[WWW](#) [SZUKAJ](#)

[CYTUJ](#)

SQ4AVS

Rafał



Liczba postów: 1,397
Dołączył: 29-01-2010

RE: Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI
Piotrze a dało by się dorobić opcję heterodyna razy 2?

Post: #334

06.09.2024 - 347 postów !

20-07-2024 6:29

[WWW](#) [SZUKAJ](#)

[CYTUJ](#)

SP9LVZ

Piotr



Liczba postów: 708
Dołączył: 13-01-2015

RE: Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI

Post: #335

Nie ma z tym problemu, wystarczy zmienić kod na obliczanie częstotliwości heterodyny, SI5351 będzie generował zadaną częstotliwość heterodyny x 2.

W przypadku modułu syntezy z pi-filtrem, trzeba by go pominąć na CLK2 lub zmienić jego wartość, bo teraz jest ustawiony na ok 40 Mhz obciążenie, w przypadku wersji z inwerterami nic nie trzeba zmieniać.

Trzeba zmodyfikować linie od pozycji ok 660, tam gdzie są reguły na wyliczenie set_freq i najprościej (hi) dodać w tych liniach drugi raz: freq i ifshiftLSB, tak samo dla USB i CW,... wtedy program będzie przy wyliczaniu częstotliwości heterodyny dodawał dwa razy częstotliwość pracy i dwa razy ifshift, oczywiście txshift też trzeba zmienić.... widzę tu różne możliwości, trzeba by zrobić kilka zmian i sprawdzić jak się zachowuje synteza i co generuje, mam na myśli np CW, by generowała sygnał TX bez x 2 (CW direct), a do odbioru x2 do podziału np na 74HC74 do mieszacza RX.

W wolnej chwili mogę potestować różne konfiguracje, to co pisałem wyżej to działa, bo już sprawdzałem.

Mogę przygotować takie różne wersje programu.

<http://sp9lvz.sp-radio.eu/>

(Ten post był ostatnio modyfikowany: 20-07-2024 10:45 przez SP9LVZ.)

20-07-2024 10:44

[WWW](#) [SZUKAJ](#)

[CYTUJ](#)

SQ4AVS

Rafał



RE: Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI

Post: #336

Poproszę.

Temat na portalu sp-hm.pl

Strony (6): 1 2 3 4 5 6 Dalej »

Inne urządzenia HM		Oznacz ten dzi		
Temat / Autor		Odpowiedzi	Wyświetleń [rosn.]	Ocena
 → Wzmacniacz pośr. (IF) wg. F6CER, ew. hycas wg. W7ZOI (Stron: 1 2 3 4 ... 34) SP4IRX		338	207,770	★★★★★
 → Mikrofony HM (Stron: 1 2 3 4 5) SQ9RZI		44	174,579	★★★★★
 → Moduł ARW do Bartka (Stron: 1 2 3 4) SQ9RZI		37	159,837	★★★★★
 → BPF, LPF - SP2JJH modyfikacje SQ4AVS (Stron: 1 2 3 4) GREG		33	157,730	★★★★★
 → Skale częstotliwości (Stron: 1 2 3) TG50		24	123,277	★★★★★

**Najpopularniejszy temat w „Inne urządzenia HM”
na dzień 06.09.2024 - 237.150 wyświetleń**

Temat IF wg F6CER został „podpięty” pod dział „Inne urządzenia HM”
i tak już zostało dla całości konstrukcji.

Czy kolejna wersja powinna znaleźć się w innym dziale np.:
„Transceivery Home Made” lub „Transceivery QRP” ?.

**Zmodernizowana wersja niskosumowego wzmacniacza
pośredniej częstotliwości
na mosfetach o zakładanej dynamice >100dB.
Bazą wyjściową był układ F6CER**



TRX B-L-U

**Bande
Latérale
Unique**

Emisja
jednowstęgowa SSB

Jakie przyrządy pomiarowe wykorzystywałem do uruchomienia transceicera?

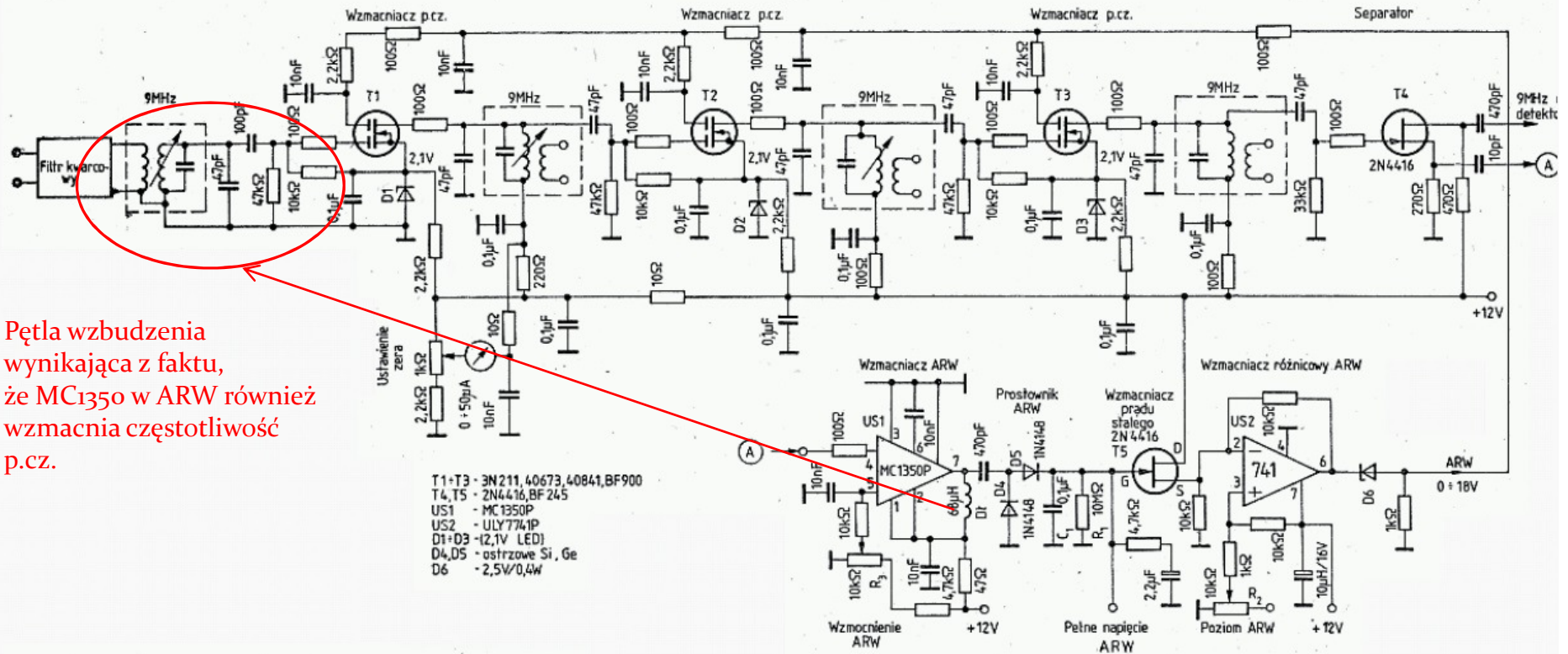
- Miernik uniwersalny Digital multimetr „mini” (najczęściej);
- Miernik uniwersalny UNI-T „duży”;
- Oscyloskop cyfrowy (200MHz) z generatorem DDS (25Mhz);
- RSPduo (SDRplay) z programem Spectrum Analyzer;
- NanoVNA – H4;
- Klasyczny „miernik wychyłowy” jako miernik napięcia 0-10V (pomiar pracy ARW);
- FTdx10 jako odbiornik do porównań czułości odbiornika, testowania poprawności modulacji, analizy widma sygnału nadajnika;
- Inne elementy np. dodatkowe tłumiki, własne generatory;

Jednakże, bez wiedzy co i jak mierzyć nawet najlepsze wyposażenie w naszej pracowni, w wysokiej klasy mierniki do niczego się nie przyda ...

...parametry odbiornika zależą od jego konstrukcji, a nie od posiadanych przyrządów pomiarowych...

Wzmacniacz p.cz. z poradnika UKF

849

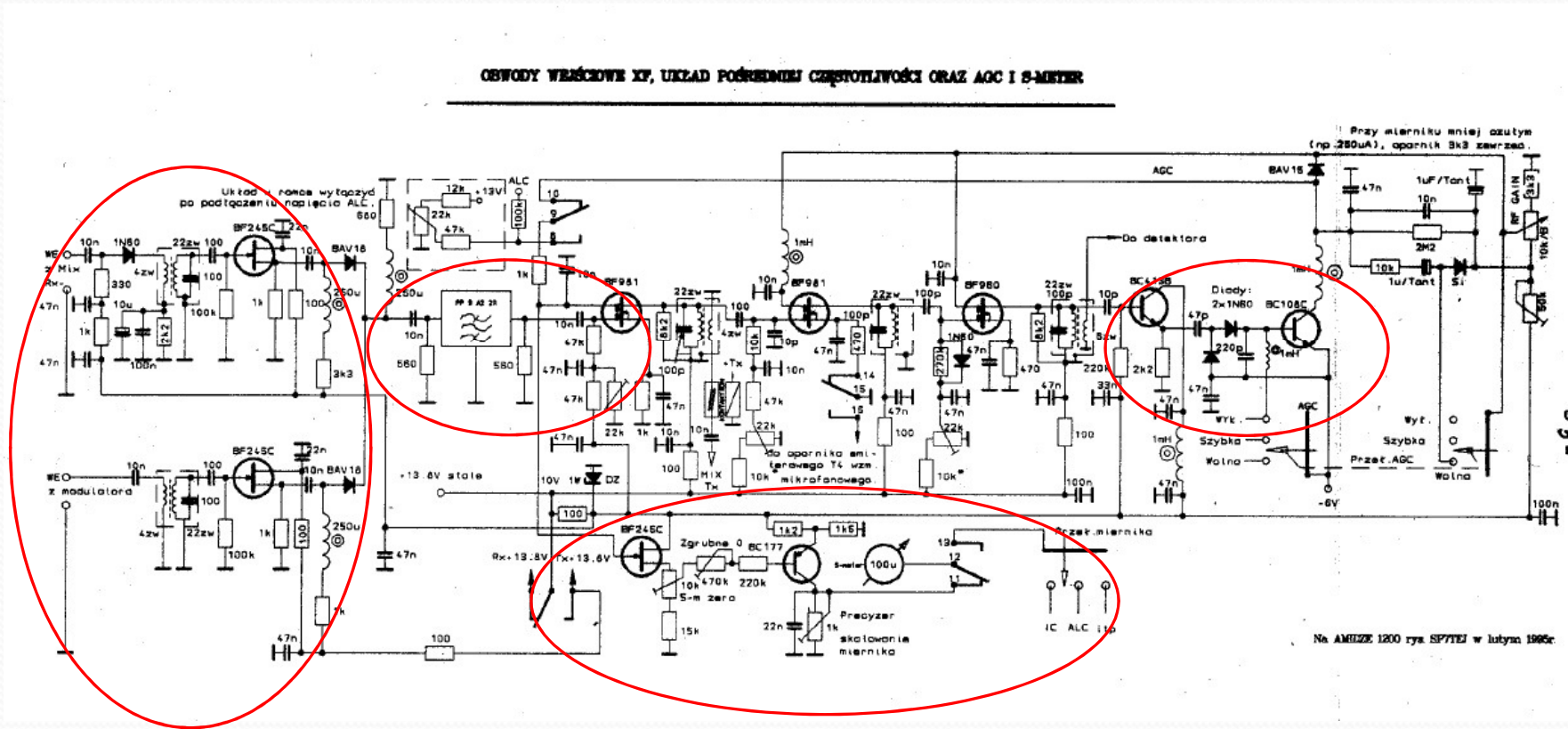


Pętla wzbudzenia wynikająca z faktu, że MC1350 w ARW również wzmacnia częstotliwość p.cz.

5.149. Wzmacniacz p.cz., 9 MHz/100 dB, wg F6CER.

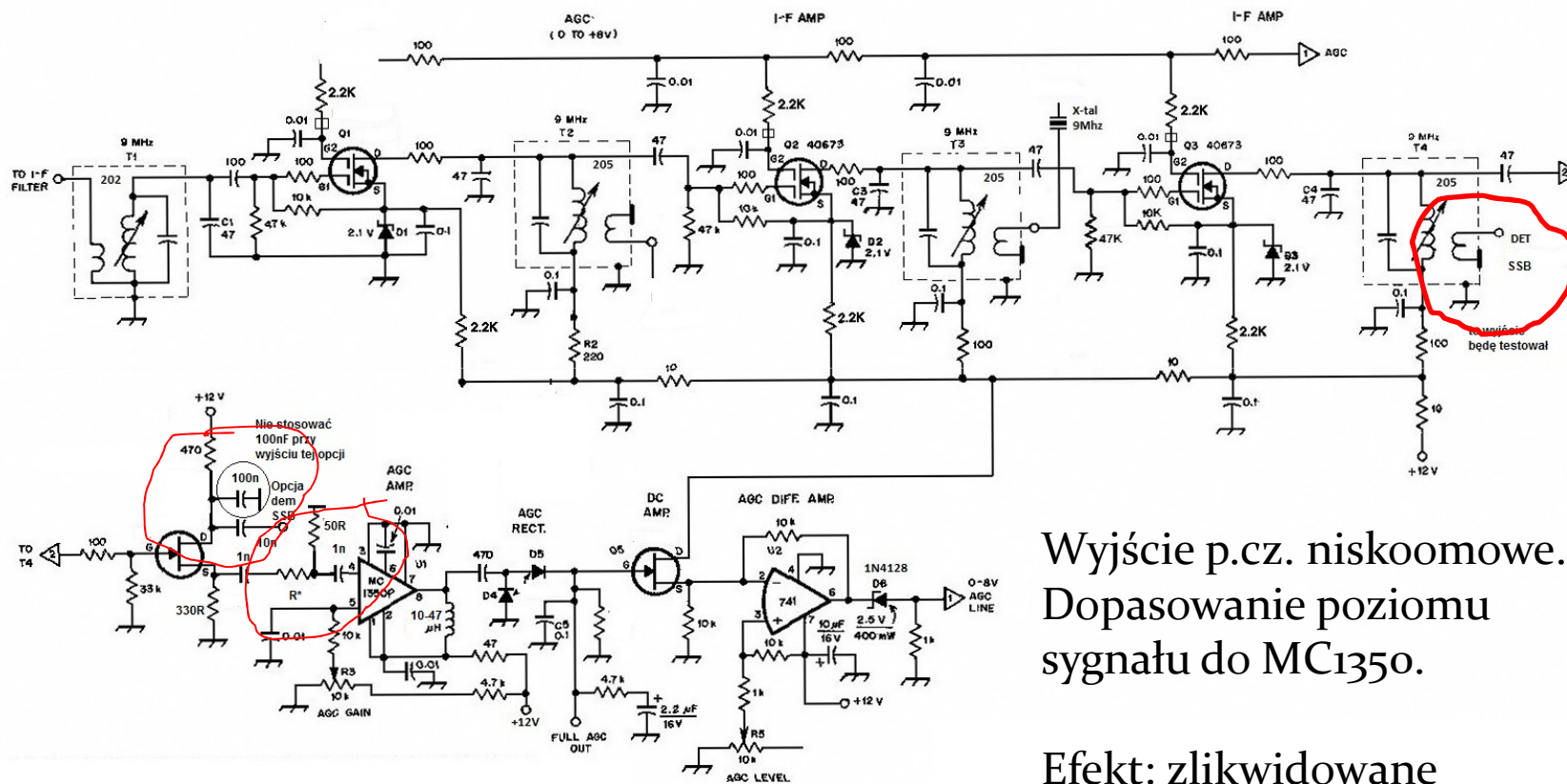
Główne problemy: wzbudzenia wzmacniacza, nieprawidłowa praca ARW, brak prawidłowego dopasowania filtra kwarcowego.

Wg opisu transceivera SP7LA



Zmiana koncepcji wokół filtru SSB oraz ARW w wersji SP7LA
– marzec 1996r.

Wersja testowa zmodyfikowana v.1.0 SP9LVZ



Wyjście p.cz. niskoomowe.
Dopasowanie poziomu
sygnału do MC1350.

Efekt: zlikwidowane
wzbudzenie się
wzmacniacza.

Kwestie problemowe wzmacniacza p.cz.

Analiza pracy mosfetów

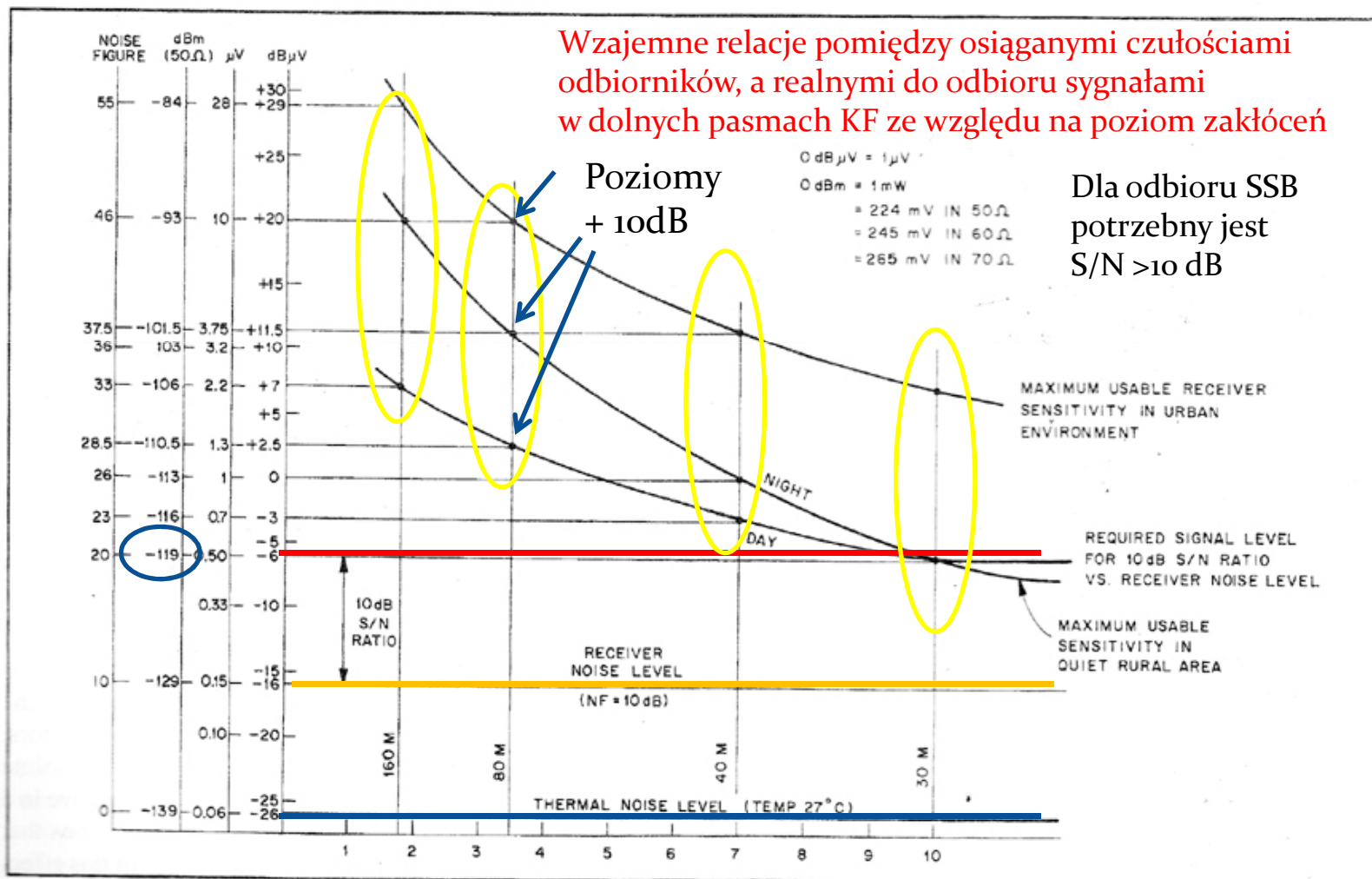
1. Jakie wzmocnienie powinien mieć tor wzmacniacza p.cz dla odbiornika KF? Inne wymagania dla dolnych i górnych pasm KF.
2. Wzmacniacz p.cz. potencjalnie stabilny o wzmocnieniu do ~ 80 dB.
3. Sens realizacji wzmacniacza p.cz. o wzmocnieniu powyżej 100 dB dla urządzeń KF. Wzmacniacz nie stabilny. Po dodaniu mieszacza aktywnego (AD831) będzie słyszalny bardzo duży szum mieszacza. Normalna praca odbiornika KF przy dużym ograniczeniu wzmocnienia takiego wzmacniacza p.cz. ... *Cel takiego rozwiązania?*
Duże wzmocnienie toru p.cz. nie jest wyznacznikiem czułości odbiornika i nie poprawia S/N (sygnał/szum).
Uciążliwa praca odbiornika podczas wyciągania szumu własnego i pasmowego przy braku odbieranego sygnału przy zbyt dużym wzmocnieniu p.cz.
4. Wykorzystanie do toru p.cz. mosfetów smd (BF992 / BF998) w miejsce dostępnych w latach 70-tych (40673). Konsekwencja - większe wzmocnienie, niższe szумы (zmiana koncepcji układu toru p.cz.).
5. Wzmacniacz p.cz. o wzmocnieniu 50-60 dB jako optymalny dla TRX KF - MC1350 stosowany w torach p.cz. posiada wzmocnienie 50 dB.

Kwestie problemowe wzmacniacza p.cz. oraz czułości odbiornika.

Analiza teoretyczna szumów własnych odbiornika:

- czułość graniczna określana jako MDS (minimalny wykrywany sygnał), najczęściej to ok. 3 - 6 dB powyżej podłogi szumu odbiornika,
- użyteczny poziom sygnałów na wejściu odbiornika KF wynosi dla SSB -120dBm, dla CW -127dBm w odbiorniku o F=10dB,
- odbiorniki fabryczne posiadają czułości na poziomie 0,16uV i mniej,
- w warunkach rzeczywistych czułość na takim poziomie nic nie daje, ponieważ poziom szumów i zakłóceń atmosferycznych oraz od innych urządzeń elektronicznych w pasmach KF jest wyższa nawet o 20 dB od szumów własnych odbiornika,
- inne właściwości dolnych pasm (160m-40m) – jak fale średnie, a inne górnych pasm (15-10m) – jak UKF, w zasadzie to powinny być inne konstrukcje odbiorników,
- stosowane ATT (tłumików antenowych) dla dolnych pasm i pre-amp (przedwzmacniaczy antenowych) dla górnych pasm w urządzeniach fabrycznych ma za zadanie zmienić zakres dynamiki odbiornika (dopasowanie do tej odmienności dolnych i górnych pasm KF),

Kwestie problemowe wzmacniacza p.cz. oraz czułości odbiornika.



Kwestie problemowe czułości odbiornika.

Wystarczające akceptowalne współczynniki szumowe i czułości odbiornika w dolnych pasmach KF

	<i>Quiet Rural Day</i>	<i>Quiet Rural Night</i>	<i>Urban</i>	<i>Freq (MHz)</i>
Acceptable Noise Figure	33 dB	46 dB	55 dB	1.8
Minimum Sensitivity	2.2 μV	10 μV	28 μV	
Acceptable Noise Figure	28 dB	37.5 dB	46 dB	3.5
Minimum Sensitivity	1.3 μV	3.75 μV	10 μV	
Acceptable Noise Figure	23 dB	26 dB	37.5 dB	7.0
Minimum Sensitivity	0.7 μV	1 μV	11.5 μV	
Noise Figure	10 dB	10 dB	10 dB	Typical
Sensitivity	0.15 μV	0.15 μV	0.15 μV	Receiver

Chociaż poziom MDS odbiornika może wynosić od -135 do -140 dBm, to ten poziom czułości jest nie wykorzystywany w pasmach KF. Szum atmosferyczny, słoneczny i przemysłowy podnosi słyszany poziom szumu tła przy podłączonej antenie, a ten szum będzie maskował słabe sygnały.

W wielu przypadkach odbiornik o przeciętnym MDS wynoszącym -120 dBm odbierze rzeczywiste sygnały równie dobrze, jak bardzo czuły odbiornik o MDS wynoszącym -140 dBm.

Wyjątek od tego zjawiska obserwuje się w paśmie 10m i wyżej, gdzie źródeł szumu, zewnętrznych w stosunku do wewnętrznego szumu odbiornika, jest znacznie mniej. Podniesienie czułości dla wyższych pasm, osiągniemy dzięki zastosowaniu dodatkowego pre-amp o niskim współczynniku szumu.

Współczynnik szumów odbiornika.

Współczynnik szumów to miara ilościowa określająca degradację stosunku sygnału do szumu spowodowaną przez wewnętrzne komponenty odbiornika w jego łańcuchu sygnałowym.

Bez głębokiego wchodzenia w teorię, największą czułość, jaką może zaoferować odbiornik, zakładając pasmo przenoszenia odbiornika 500 Hz podczas pracy w temperaturze pokojowej, wynosi -147 dBm.

Współczynnik szumów „zero” dB opiera się na poziomie -147 dBm. Odbiornik z MDS wynoszącym -140 dBm będzie miał współczynnik szumów wynoszący 7 dB.

Poziom szumów odbiornika – podłoga szumów będzie się zmieniać w zależności od zmian wzmocnienia w różnych torach odbiornika, głównie pre-amp.

Zobrazowanie poziomu MDS w zależności od włączenia pre-amp

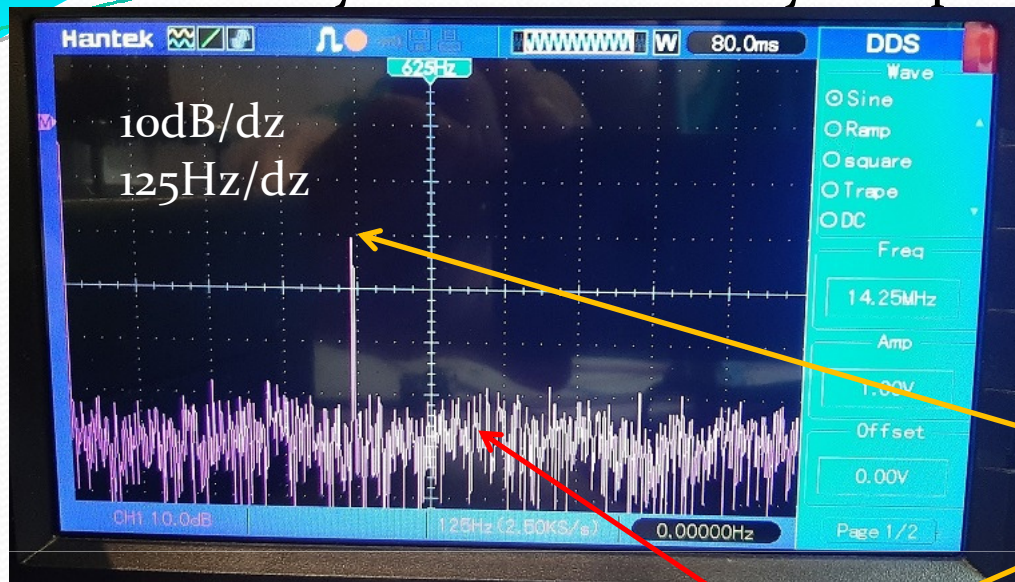


MDS
- 120 dBm



MDS
- 140 dBm

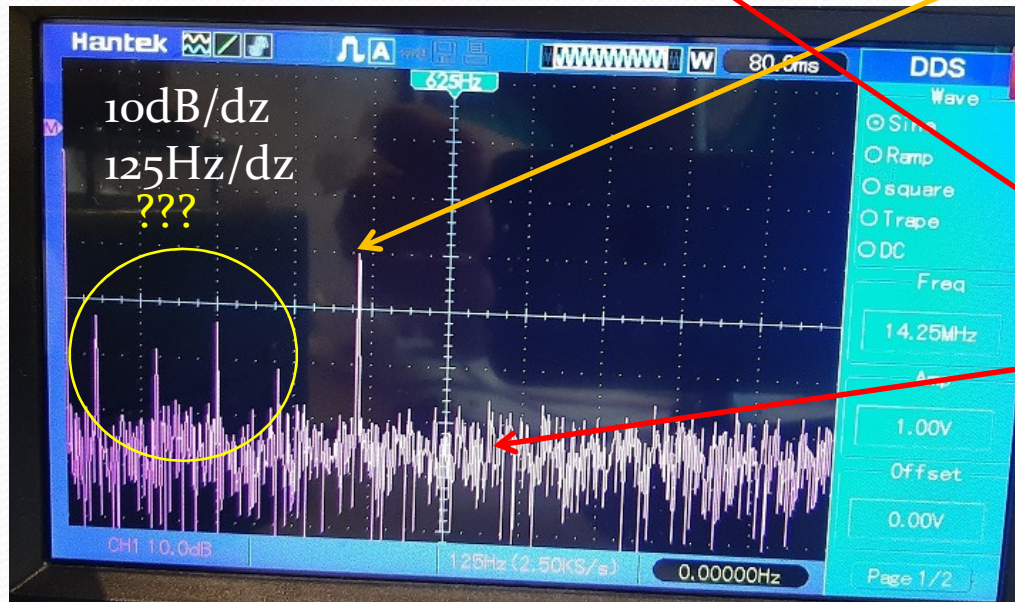
Zobrazowanie podłogi szumów odbiornika funkcją analizy widma FFT na oscyloskopie



B-L-U

Odbiorniki „analogowe” mają inny charakter szumów własnych niż SDR, co wyraźnie słyszymy i widać na analizatorze.

Identyczne sygnały w.cz. do wyznaczenia poziomu odniesienia

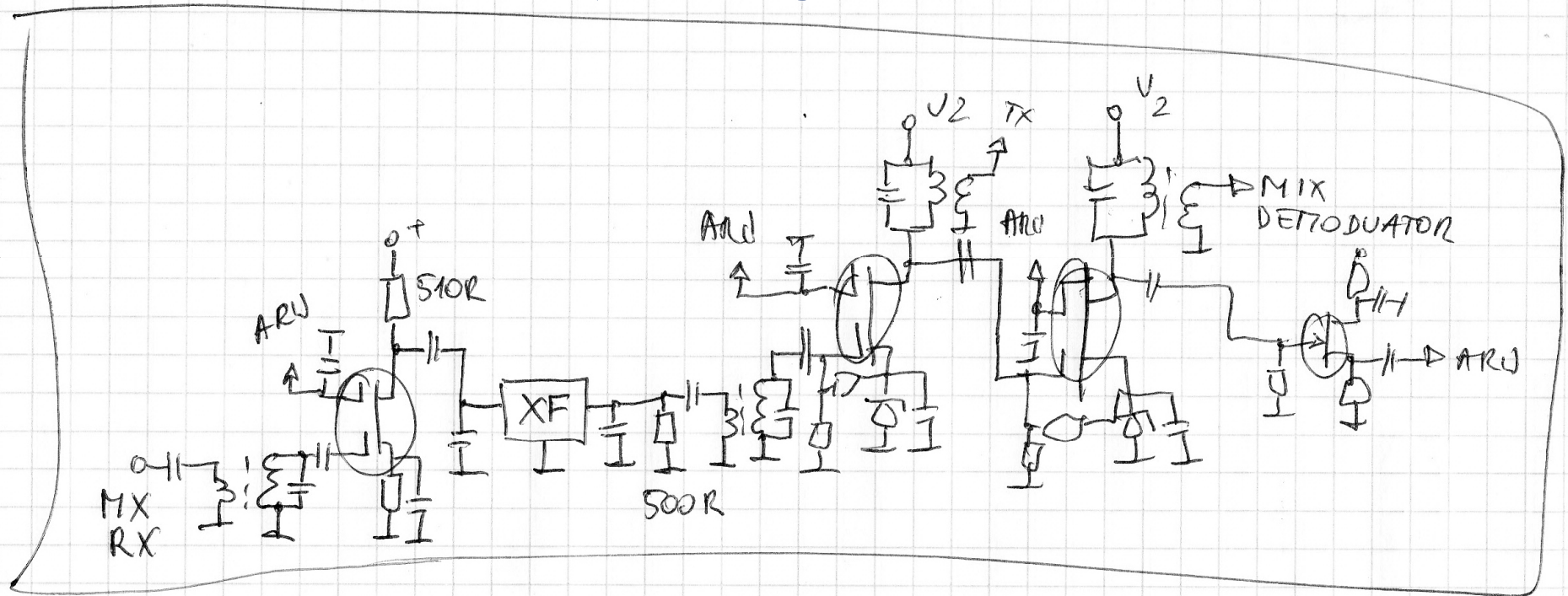


FTdx10

Podłoga szumowa transceiverów

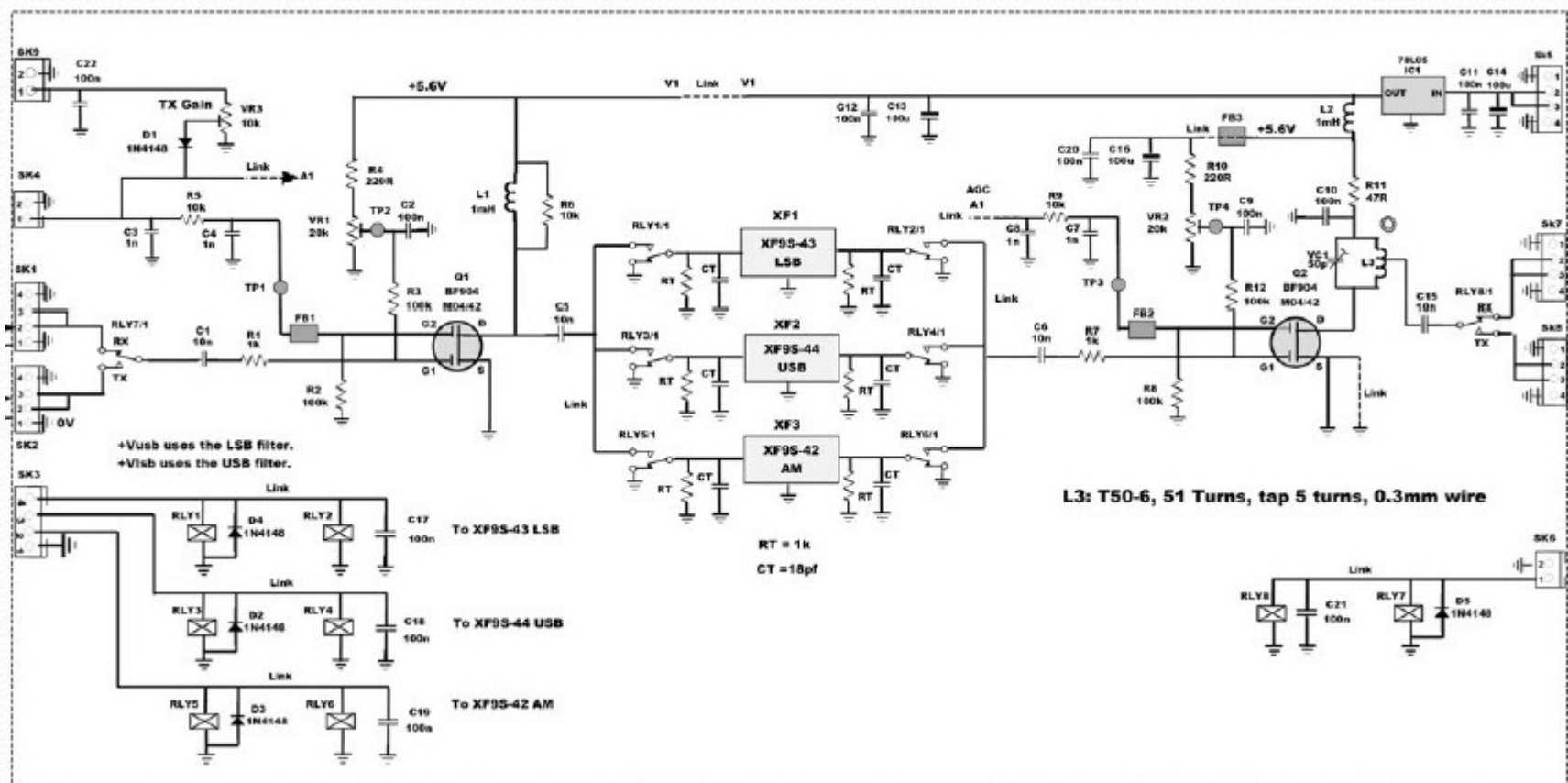
Zasadnicza modyfikacja wzmacniacza uwzględniająca wcześniej omówione kwestie

Koncepcja zmiany wrzesień 2023



Najlepsze dopasowanie filtru PP9, regulacja poziomu sygnału przed filtrem
- poprawa stosunku sygnał/szum – inne rozłożenie wzmocnienia.

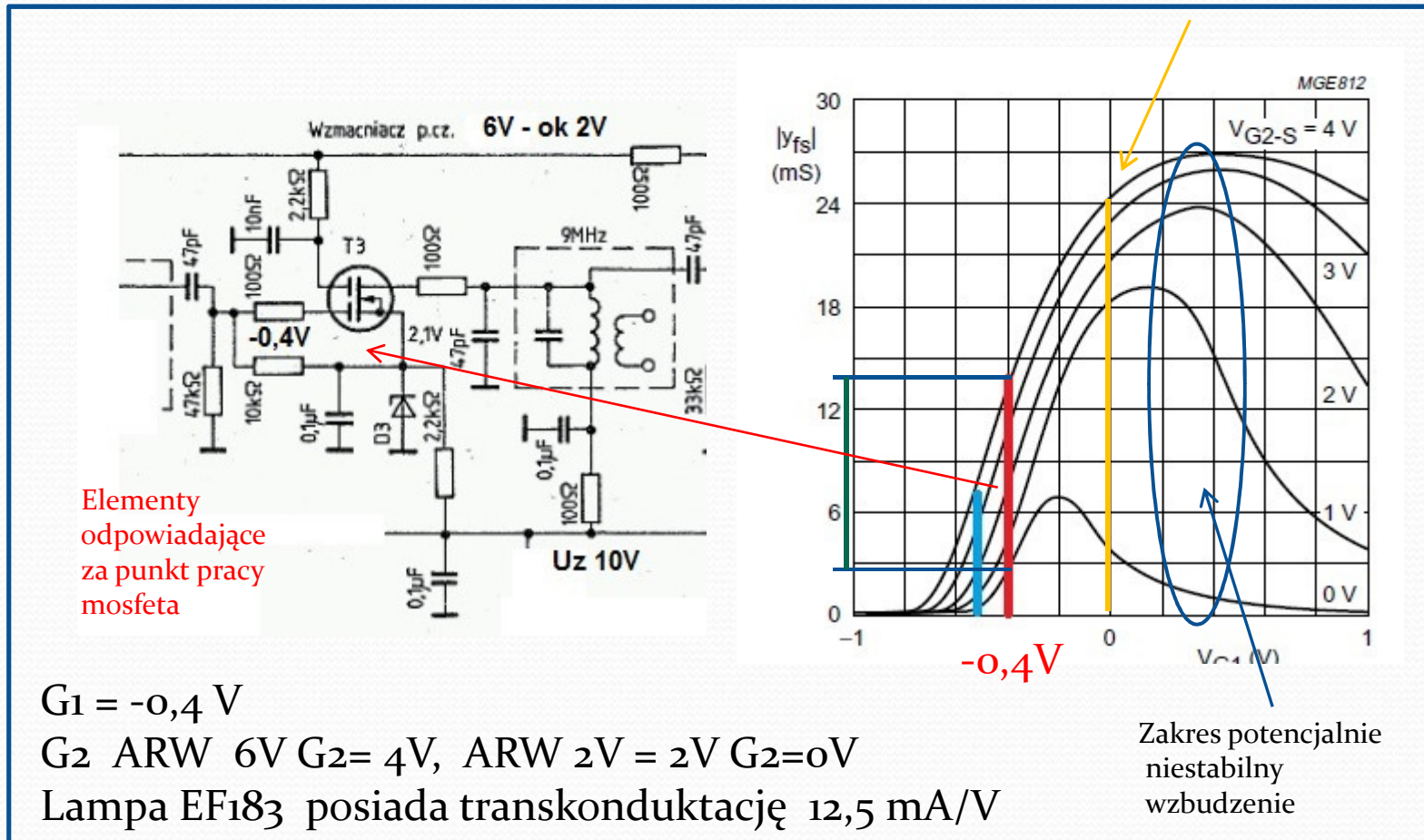
Czy taka koncepcja jest odosobniona?



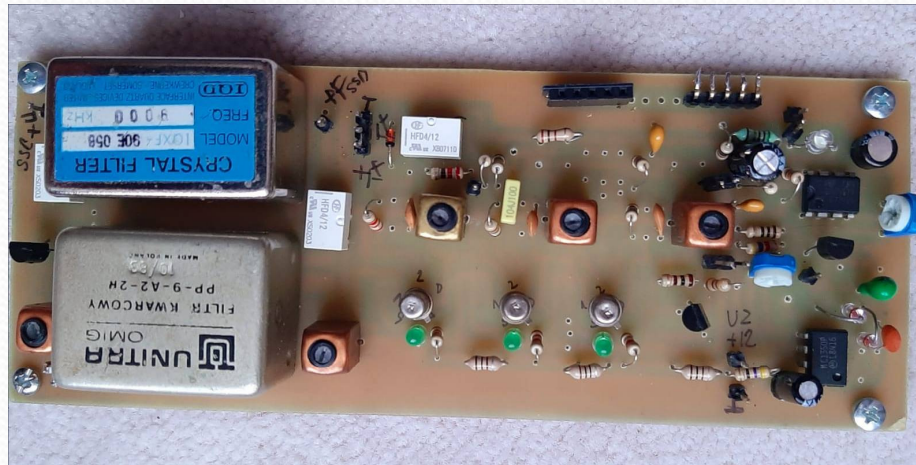
Projekt VK₃AQZ publikacja w Amateur Radio VK, październik 2023 - mosfet objęty ARW przed filtrami kwarcowymi (swoją koncepcję opracowałem przed znalezieniem tego rozwiązania).

Wersja końcowa wzmacniacza p.cz.

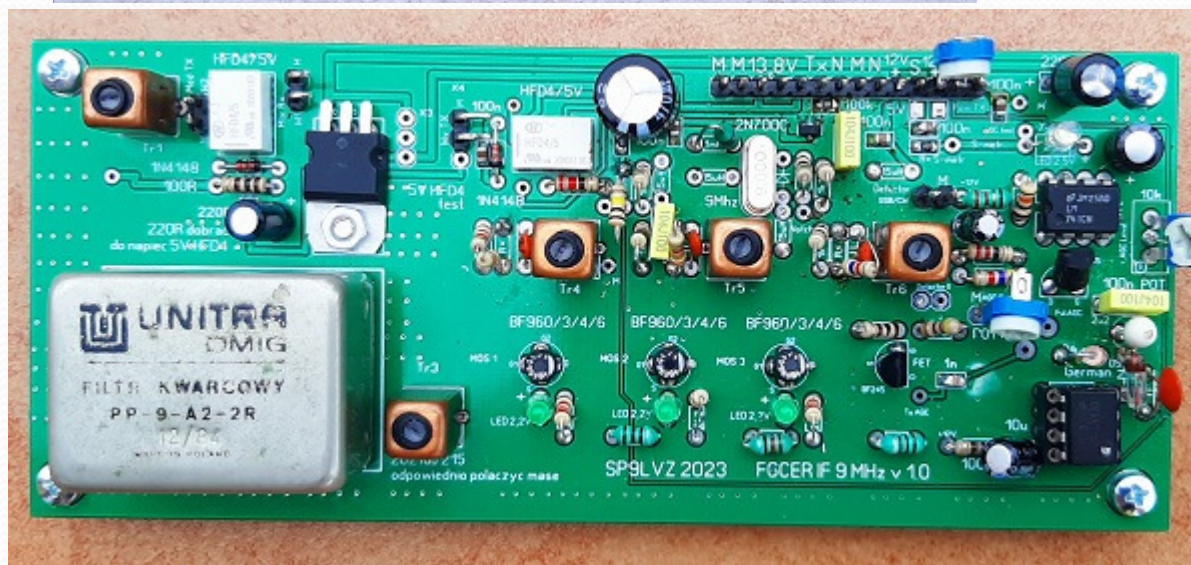
Analiza pracy mosfetów i regulacja ARW



Wygląd kolejnych wersji p.cz.

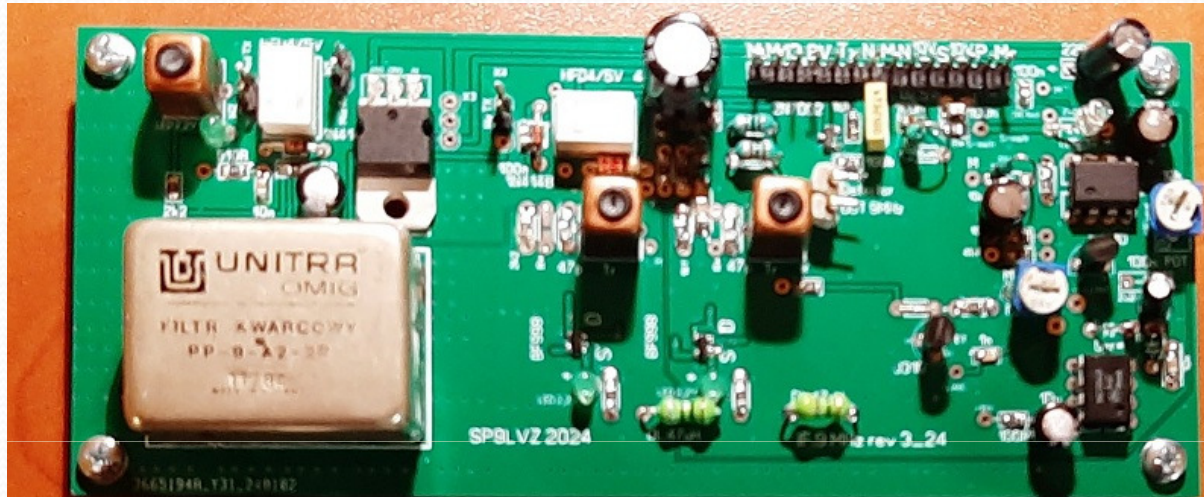


Wersja testowa
na bazie oryginału
z dwoma filtrami

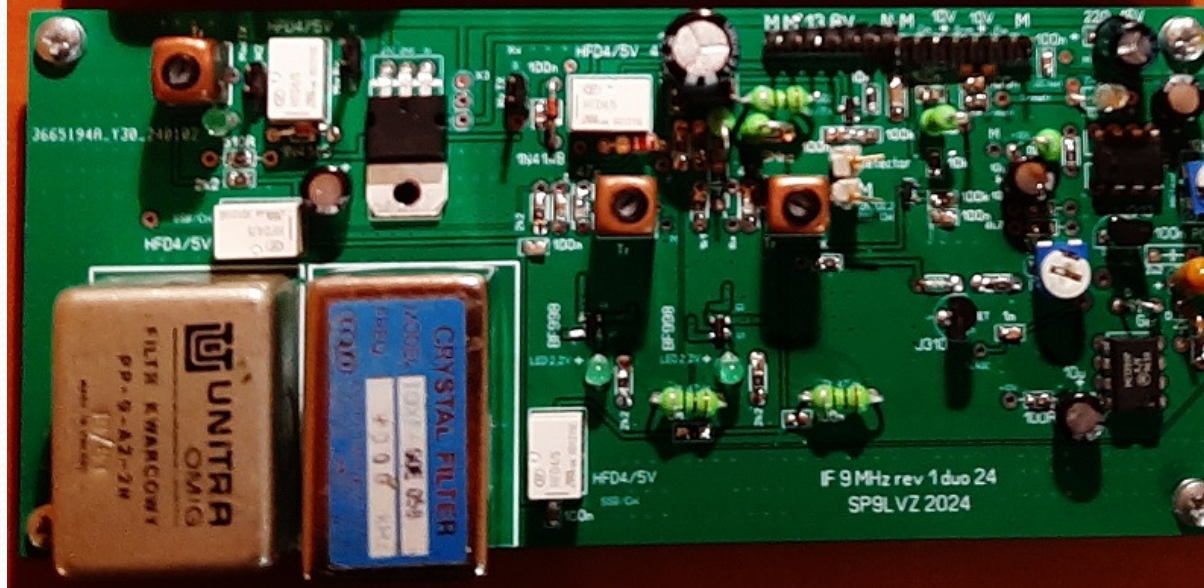


Wersja 1.0
z trzema
mosfetami
za filtrem
na fabrycznej
PCB

Wygląd kolejnych wersji p.cz.

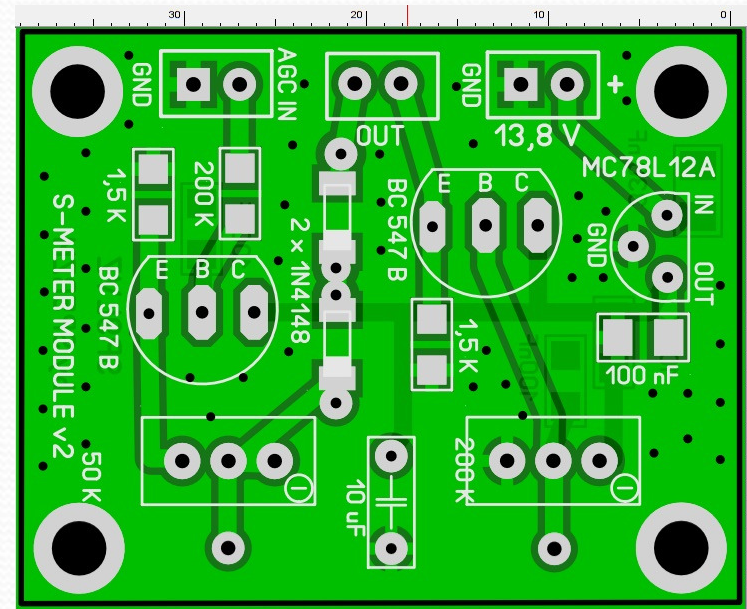
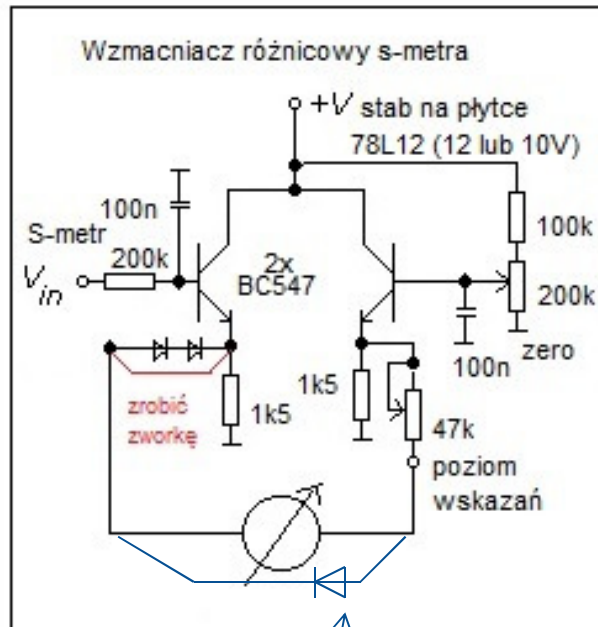


Wersja 2.0
zmodyfikowana
mosfet przed
filtrem i dwa
mosfety za
filtrem SSB



Wersja 3.0
zmodyfikowana
z dwoma filtrami
SSB+CW

Problem wskaźnika S-metr



Wymagany jest dodatkowy wzmacniacz różnicowy dla podłączenia wskaźnika wychyłowego.

Problem ze wskazaniem dla niskich poziomów (start ARW od $S_2 - S_3$), dla silnych sygnałów potrzebne są wskazania „logarytmiczne” $S_9 + 10, 20, 30, 40$ dB).

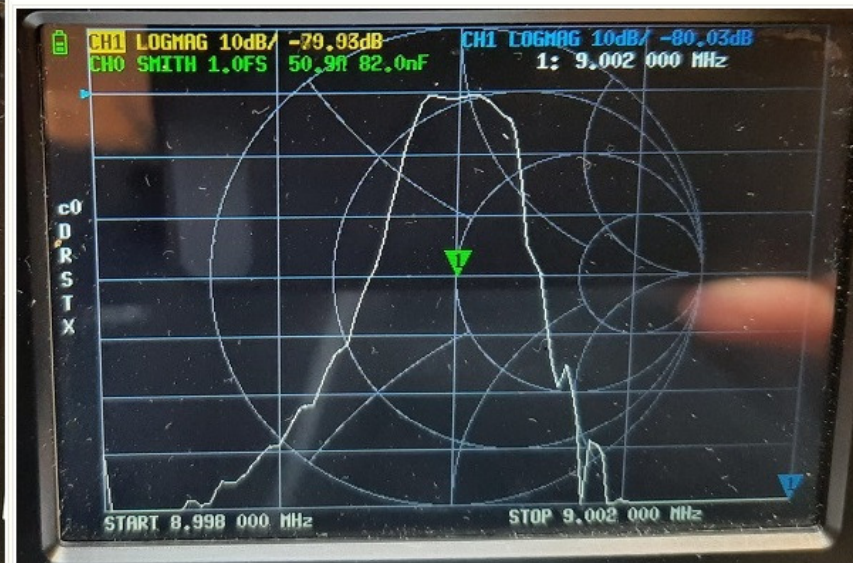
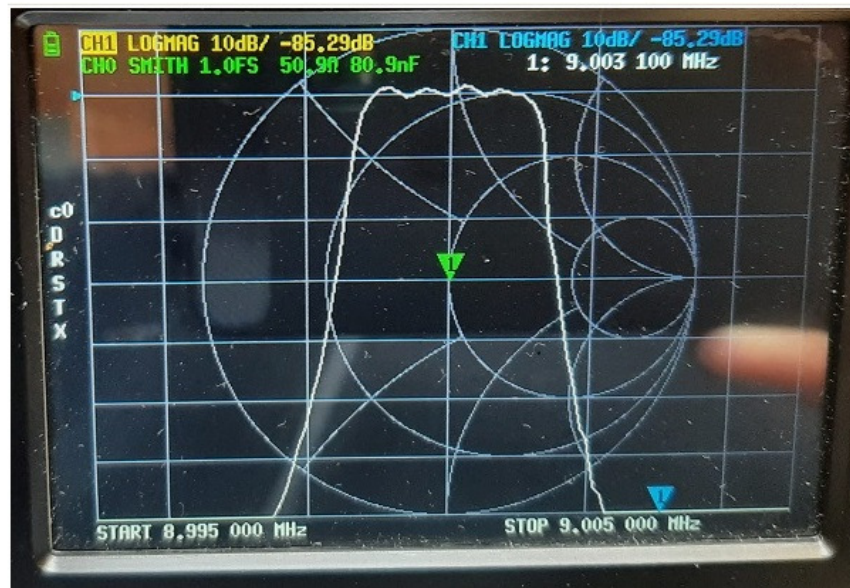
Skalowanie S-metra, na ile jest realne do zrobienia? Pomierzone poziomy sygnałów wejściowych dla wskazania S-9 w IC7700

Częstotliwość	Poziom wejściowy dla S9		
	Przedwzm. wył.	Przedwzm. 1	Przedwzm. 2
136 kHz	63 μV	25 μV	11 μV
1,8 MHz	OK 50 μV	16 μV	7 μV
3,5 MHz	OK 50 μV	16 μV	7 μV
7 MHz	OK 50 μV	14 μV	8 μV
10 MHz	OK 50 μV	16 μV	8 μV
14 MHz	56 μV	14 μV	7 μV
18 MHz	63 μV	14 μV	8 μV
21 MHz	63 μV	16 μV	10 μV
24 MHz	63 μV	16 μV	10 μV
28 MHz	80 μV	18 μV	10 μV
50 MHz	70 μV	22 μV	13 μV

CO
POJAEMY
ZATEM ZE
WSKAŹNIKA
S-METRA?

ODCZYTY
NIE
PRZEKŁADAJĄ
SIĘ NA 50 μV .

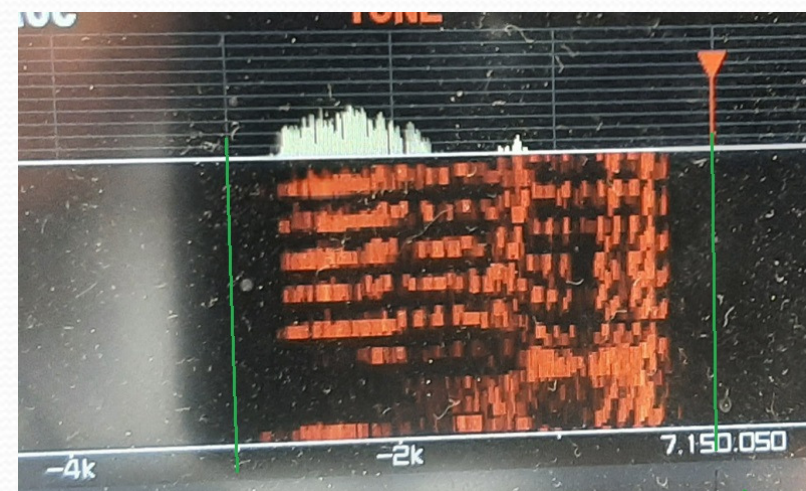
Układ toru p.cz. umożliwia sprawdzenie dokładnej charakterystyki filtrów wbudowanych w płytke !!!



Jak sprawdzić charakterystykę zostało opisane w instrukcji.

Przykładowa analiza ch-ki filtru PP9A2 i filtru CW.

Obraz uformowanego sygnału SSB toru nadawczego.



Wersja zmodernizowana o zoptymalizowanym rozkładzie wzmocnienia zachowuje się najlepiej pod względem:

- pracy automatyki (ARW na p.cz.),
- zakresu regulacji automatyki (*najtrudniejszy element do dopracowania*),
- szumów własnych (zastosowanie BF998, $F=1\text{dB}$),
- stosunku sygnał/szum przy odbiorze sygnałów na niskim poziomie jak i sygnałów na dużym poziomie (nowa konfiguracja p.cz.),
- brak wzbudzeń (optymalizacja wzmocnienia),
- posiada rozwiązanie formowania sygnału SSB nadajnika z płynną regulacją mocy sygnału SSB/CW.

Planowana kolejna wersja zmodernizowana toru wzmacniacza p.cz. :

- uruchomienie podwójnej przemiany np.: (9MHz/500kHz),
- zmiana rozłożenia wzmocnienia w wersji z podwójną przemianą z objęciem ARW obu częstotliwości wzmacniacza p.cz.,
- konieczność realizacji ARW z sygnału m.cz. lub z wyjścia toru II p.cz. w przypadku stosowania podwójnej przemiany. **ARW na bazie sygnału m.cz. sterujące mosfetami zostało już wstępnie opracowane,**