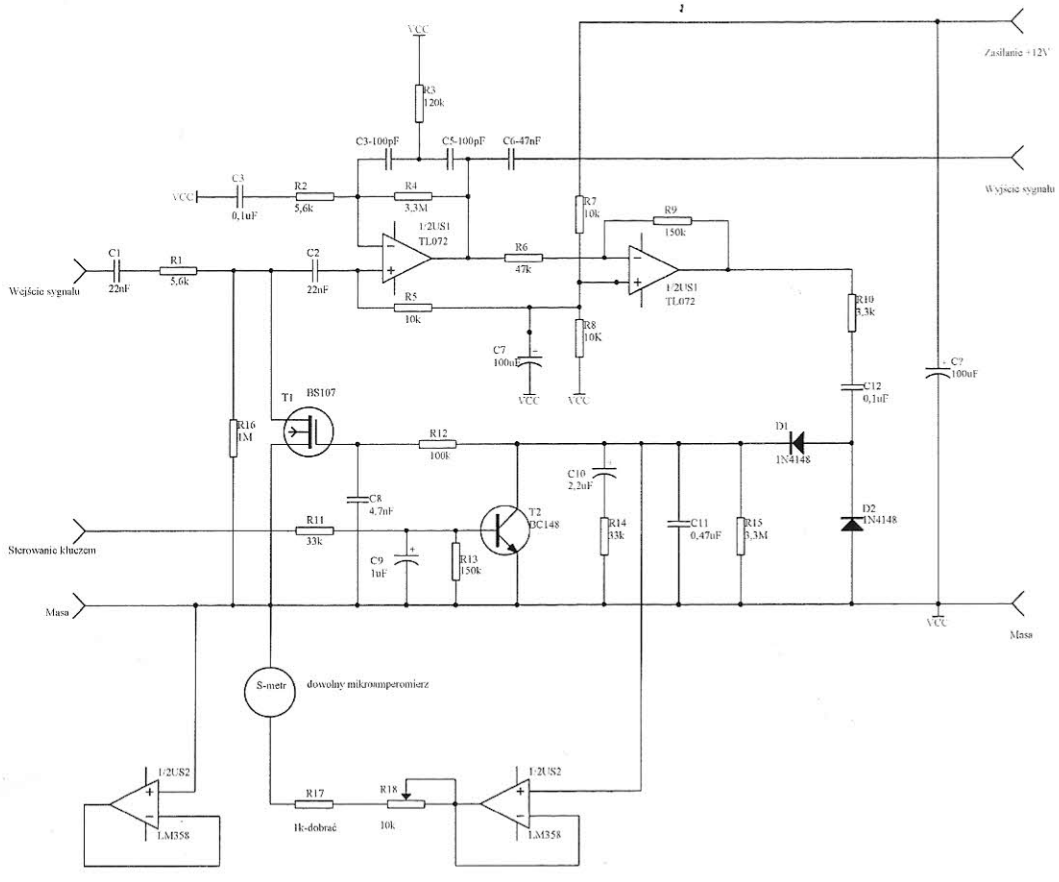
ARW do Antka



Zasada działania układu:

Sygnał z wyścia wstępnego wzmacniacza m.cz. w Antku z kondensatora C-59 jest podawany na wejście układu ARW. Fizycznie jes wylutowany mostek łączący kondensator C-59 z wejściem potencjometru regulacji m.cz. i w ten obwód włączony jest układ ARW. Rezystor R1 wraz z rezystancją kanału tranzystora T1 tworza dzielnik napięcia. Poprzez ten regulowany dzielnik napięcia sygnał z odbiornika podawany jest na podwójny wzmacniacz operacyjny o obniżonych szumach TL072 Pierwsza połowa tego wzmacniacza ma wzmocnienie około 55dB zapewniając dobrą czułość odbiornika. Sygnał z wyjścia jest podawany na wejście wzmacniacza m.cz. (drugi punkt lutowniczy mostka od strony potencjometru). Jednocześnie wyjście pierwszej połowy wzmacniacza jest połączone z drugą połową wzmacniacza o wzmocnieniu około 10dB. Ten dodatkowy stopień wzmocnienia zwiększa zakres regulacji ARW. Zakres ten możemy korygować dobierając wartość rezystora R9. Zwiększając rezystancję zwiększamy wzmocnienie i głębokość regulacji ARW. Maleje przy tym sygnał wyjściowy i pogarszają się właściwości dynamiczne. Wybór wzmocnienia jest więc kompromisowy Mniejszy poziom sygnału m. cz. nie jest problemem gdyż można się dołączyć do wyjścia drugiego wzmacniacza, gdzie wzmocnienie jest wystarczające. Problemem trudnym do pokonania okazały się rosnące zniekształcenia i stuki podczas regulacji (przeregulowania).

Wzmocniony sygnał poprzez rezystor R10 jest podany na detektor w układzie podwajacza napięcia. W układzie zastosowano trzy stałe czasowe. Dwie stałe czasowe występują przy skoku sygnału wejściowego w górę i jedna stała czasowa przy maleniu sygnału. Pierwsza stała czasowa jest najkrótsza i ma znaczenie przy szybkim narastaniu sygnału. Elementy decydujące o szybkości reakcji ARW to R-10 i C-11 . R-10 spowalnia czas ładowania kondensatora C-11 tak aby częstotliwość wynikająca z tej stałej czasowej leżała poniżej pasma przenoszenia wzmacniacza, w przeciwnym wypadku układ będzie reagował ostrymi stukami, a nawet może się wzbudzić. Zbyt duża wartość kondensatora C-11 i rezystora R-10 obniża szybkość reakcji powodując przesterowanie wzmacniaczy przy szybkich skokach sygnału. W układzie ARW przy wzroście sygnału występuje druga stała czasowa złożona z kondensatora C-10 oraz rezystora R-14. Kondensator C-10 ma większą wartość, dlatego ładuje się wolniej poprzez opornik R-14. Dzięki opornikowi R-14 kondensator ten nie sumuje się w pierwszym momencie z pojemnością C-11 i ten ostatni może się bardzo szybko naładować. Jego pojemność jest jednak zyt mała aby zapewnić stabilną poprawną pracę układu, dlatego druga stała czasowa jest bardzo ważna. Napięcie na większym kondensatorze dogania napięcie na małym kondensatorze i układ zachowuje się tak, jakby w obwodzie był tylko duży kondensator, ale jednocześnie zachowuje szybkość reacji małego kondensatora. Gdy sygnał m.cz. zmaleje, wówczas diody są spolaryzowane zaporowo, opornik decydujący o szybkości ładowania nie ma żadnego wpływu na rozładowanie. Bramka mosfeta ma także bardzo wysoką oporność, o rozładowaniu kondensatorów decyduje więc rezystor R-15 o dużej wartości. Mała oporność R-14 w porównaniu do dużej R-15 jest do pominięcia. Układ zachowuje się przy rozładowaniu jakby w obwodzie był jeden kondensator będący sumą pojemności C-10 i C-11, który rozładowuje się przez opornik R-15. Na trzecią stałą czasową składa się więc suma pojemności C-10 i C-11 oraz rezystor R-15. Długi czas rozładowania tych kondensatorów nie pozwala na szybki wzrost wzmocnienia pomiędzy zgłoskami odbieranego sygnału ograniczając w ten sposób poziom szumów. Dzięki trzeciej stałej czasowej czas powrotu odbiornika do pełnego wzmocnienia jest wystarczająco długi, nie odczuwa się falowania przy silnych zmianach sygnału.

Napięcie z układu ładowania kondesatorów jest poprzez dodatkowy filtr RC podawane na bramkę tranzystora regulacyjnego. Filtr RC składający się z elementów R-12 i C-8 likwiduje zniekształcenia sygnału m.cz. mogące powstać przy szybkiej regulacji, gdyż stałe czasowe są jeszcze za małe, aby wytłumić całkowicie zniekształcony przy detekcji zakłócający sygnał m.cz. Tranzystor BS107 w przeciwieństwie do stosowanego powszechnie w kompresorach dynamiki feta BF245 różni się bardzo dużym nachyleniem charakterystyki i małą opornością kanału. Umożliwia to bardzo głęboki zakres regulacji, co jest cechą odróżniającą ten układ od typowych mikrofonowych kompresorów dynamiki. W schemacie nie ma żadnej różnicy, można czynić próby zastosowania tego schematu jako kompresoa mikrofonowego po zmianach w stałych czasowych oraz zmniejszeniu wzmocnienia wzmacniaczy (zmiana R-4 i R-9).

Układ ARW można jeszcze rozbudować i w miejsce kondensatora C-2 wstawić filtr górnoprzepustowy na co najmniej dwóch wzmacniaczach operacyjnych. Częstotliwość graniczna tego filtru powinna wynosić około 350-400Hz. Wytłumi on wówczas prawie całkowicie efekty regulacji i układ będzie pracował jeszcze lepiej. W obecnym schemacie rolę filtru pełni mała wartość kondensatora C-2 i rezystora R-5. Odczuwa się nieznaczny brak niskich tonów, gdyż prosty układ RC ma łagodną charakterystykę i tłumi także częstotliwości powyżej 300Hz.. Jak widać z opisu chociaż schemat jest prosty, dobór wartości elementów nie jest wcale taką banalną sprawą i wymaga dużego doświadczenia, dlatego mniej doświadczonym radioamatorom proponuję poprzestać na skopiowaniu przedstawionego układu bez zmiany wartości elementów.

Pozostał jeszcze do omówienia układ klucza tranzystorowego. Służy on do blokowania ładowania kondensatorów podczas nadawania. Odblokowanie sygnałów m.cz. nie jest idealne, wskutek tego podczas nadawania, kiedy płynie duży prąd sięgający czterech amperów po cienkich ścieżkach masy wzmacniacz ARW o dużym wzmocnieniu posiadający stałe zasilanie wzmacnia ten sygnał i ładuje kondensatory do dużego napięcia rzędu kilku woltów, podczas, gdy normalne napięcie dla zwykłych sygnałów wynosi około 1V do 1,5V. Po przejściu na odbiór czas rozładowania kondensatorów wyniósłby nawet kilkanaście sekund. W tym czasie tranzystor regulacyjny T-1 tłumiłby prawie całkowicie sygnały z odbiornika uniemożliwiając łączność. Klucz tranzystorowy całkowicie rozwiązuje ten problem. Zwiera on do masy kondensatory podczas nadawania. Wejście sterujące klucza należy podłączyć do linii zasilającej nadajnik sterowanej z przekaźnika. Dodatnie napięcie 12V poprzez rezystor R-11 wysterowuje bazę tranzystora T-2. Tranzystor wchodzi w nasycenie i zwiera do masy kondensatory. W bazie tranzystora umieszczony jest niewielki kondensator, opóźnia on wyłączenie tranzystora o czas potrzebny na przełączenie styków przekaźnika N/O. Podczas przełączania występują silne trzaski, które pomimo wcześniejszego blokowania mogłyby już po wyłączeniu klucza naładować kondensatory ARW. Kondensator w bazie klucza rozładowuje się szybko przez bazę tranzystora i opornik R-13. Jest to jednak czas wystarczający do zablokowania działania ARW podczas przełączania N/O. Można nieco zmienić układ blokowania. Jeśli ktoś sobie nie życzy, aby kondensatory ARW nie rozładowywały się całkiem do zera, a na przykład chce, żeby odbiornik miał od razu wzmocnienie dostosowane do sygnałów o poziomach, które najczęściej występują w jego antenie czyli około S-7 można do kolektora tranzystora kluczującego dołączyć diodę krzemową np. 1N4148 lub dla wyższych napięć diodę LED. Wówczas odbiornik poprzejściu na odbiór będzie startował z czułością dopasowaną do większych sygnałów, ale nie będzie zablokowany. Opisany tu układ można z powodzeniem wykorzystać także do odbiorników i TRX-ów homodynowych.

Title			
Size B	Number		Revision
Date:	12-Nov-2002	Sheet of	
File:	C:\Client98\Moje schemy\Antek-ARW.Sch	Drawn By:	