

Miernik wzmacnienia i szumów

Jednym z najtrudniejszych problemów z jakim mamy do czynienia podczas uruchamiania niskoszumowych wzmacniaczy w. cz. jest pomiar wzmacnienia i szumów. Najczęściej dostrojenie wzmacniacza na minimum szumów nie pokrywa się ze zestrojeniem na maksimum wzmacnienia. W literaturze opisane było parę układów mierników wzmacnienia i szumów. Najbardziej znane jest rozwiązanie PA0HRK bazujące na koncepcji CT1MK. Wadą jego była konieczność pomiaru układów charakteryzujących się pewnym wzmacnieniem. Drugą bardzo poważną wadą układu był bardzo duży błąd pomiarowy dla źródeł szumów o niskim ENR wynoszący 1,5dB na dole zakresu pomiarowego i 7dB na górze (dla ENR 5 dB), wynika to z uproszczonego obliczania współczynnika szumów w opracowanym mierniku. Błąd pomiaru układu PA0RHK dla źródła o ENR 16dB wynosi 1dB do NF <10dB a więc jeszcze do zaakceptowania. Dla wzmacniaczy o NF <2 jest mniejszy od 0,2dB. W jednym z ostatnich numerów DUBUSA pojawił się układ opracowany przez DF1VH. Konstrukcja ta posiada szereg zalet: badany układ nie musi charakteryzować się wzmacnieniem, posiada lepszą rozdzielczość pomiaru i mniejsze odchylenie standardowe wyniku pomiaru. Większa dokładność pomiaru wynika z niestosowania uproszczonego wzoru do obliczeń współczynnika szumów oraz podniesieniu stosunku sygnał/szum a tym samym precyzji i dokładności wyniku pomiaru dzięki długiemu czasowi uśrednianiu sygnału (uzyskano to dzięki przetwarzaniu analogowo-cyfrowemu). Wykonany przeze mnie układ posiada szereg zmian w stosunku do oryginału: zbudowany jest na procesorze ATTINY 2313 (w oryginale AT90s2313), wzmacniacze ERA3 wymieniono na MAR-y 6 (zmieniono oporniki zasilające wzmacniacze z 220 om na 470 om), dodano lepszy zasilacz, zastosowano źródło napięcia odniesienia TL431. Dodano zewnętrzny przycisk kalibracji (zerowanie procesora). Układ działa następująco: MAR-y 6 wzmacniają sygnał, ad8307 przetwarza zmiany sygnału w.cz. na zmiany napięcia, a procesor liczy wynik pomiaru (program napisany został w języku BASCOM). Przetworzenie sygnału na postać cyfrową zapewnia przetwornik LTC 1860 (rozdzielczość 12 bitów). Uruchomienie układu sprowadza się do ustawienia potencjometru ustawiającego napięcie odniesienia na 4,096V, jego korekcja może być wymagana gdy napięcie na wyjściu AD8307 nie zmienia się dokładnie 25 mV na dB. Do układu można wpisać dwie wartości ENR. Zakres pomiarów szumów od 0 do 20dB w dwóch zakresach. Przyrząd obsługuje się następująco, najpierw łączy się źródło szumów z wejściem miernika, naciska przycisk resetujący procesor, a po zapaleniu drugiej diody podłącza mierzony układ. Wynik wymaga przeliczenia np. wynik podany jako 251 oznacza to, że mamy wynik 2,51dB (w nawisie podana jest rozdzielczość 0,01dB)– to samo dotyczy wzmacnienia. Rozdzielczość wyniku pomiaru szumów wynosi 0,1 lub 0,01 dB (w zależności od zakresu pomiaru szumów). Rozdzielczość pomiaru wzmacnienia 0,01 dB. Szumy mogą zmieniać się na niższym zakresie szumów co 0,04 dB lub 0,16 dB na wyższym zakresie. Opisana rozdzielczość wynika z zastosowanych przybliżeń ale i tak jest lepsza od dokładności AD8307. Częstotliwość pracy układu wyznacza częstotliwość zastosowanego filtra pasmowo-przepustowego. Układ wymaga zewnętrznego generatora szumów. Cały układ jest bardzo prosty do uruchomienia. Wszelkie aktualizacje programu będą dostępne na maila.

Mój mail:

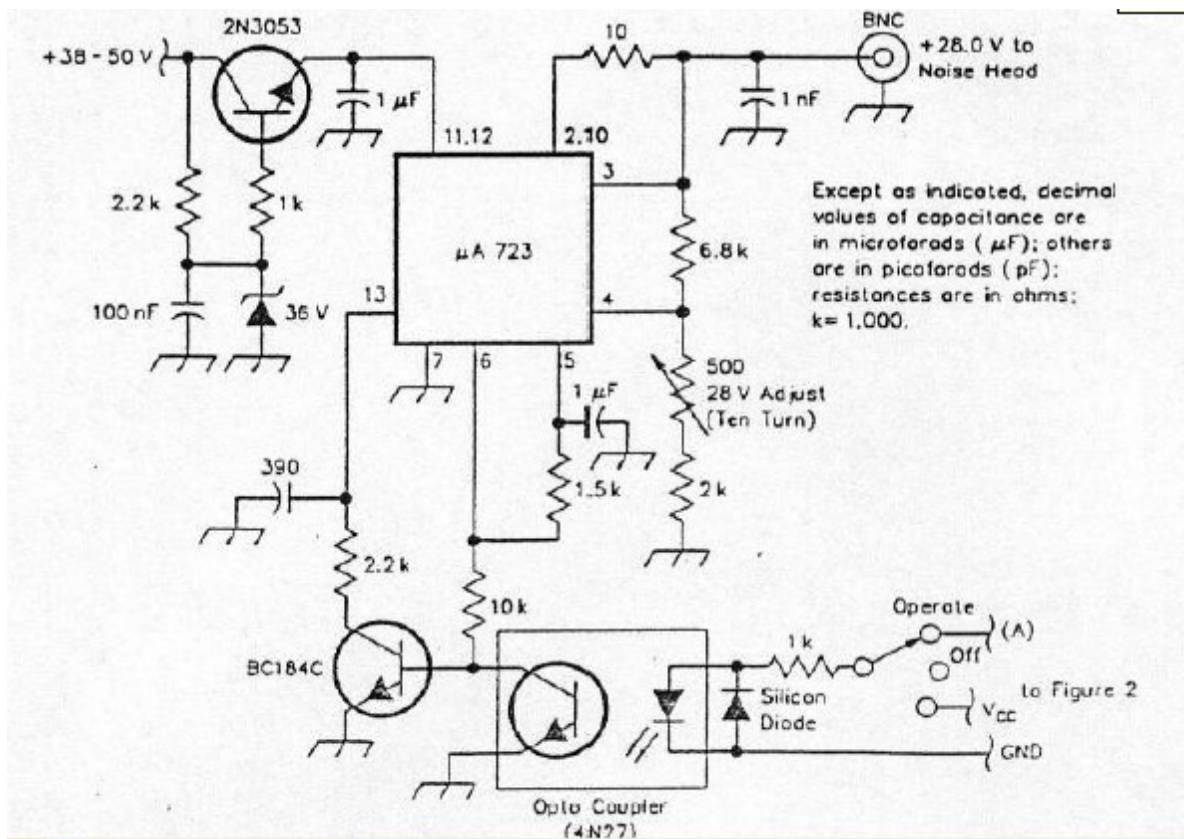
sq4avs@gmail.com

tel. 602 456 937

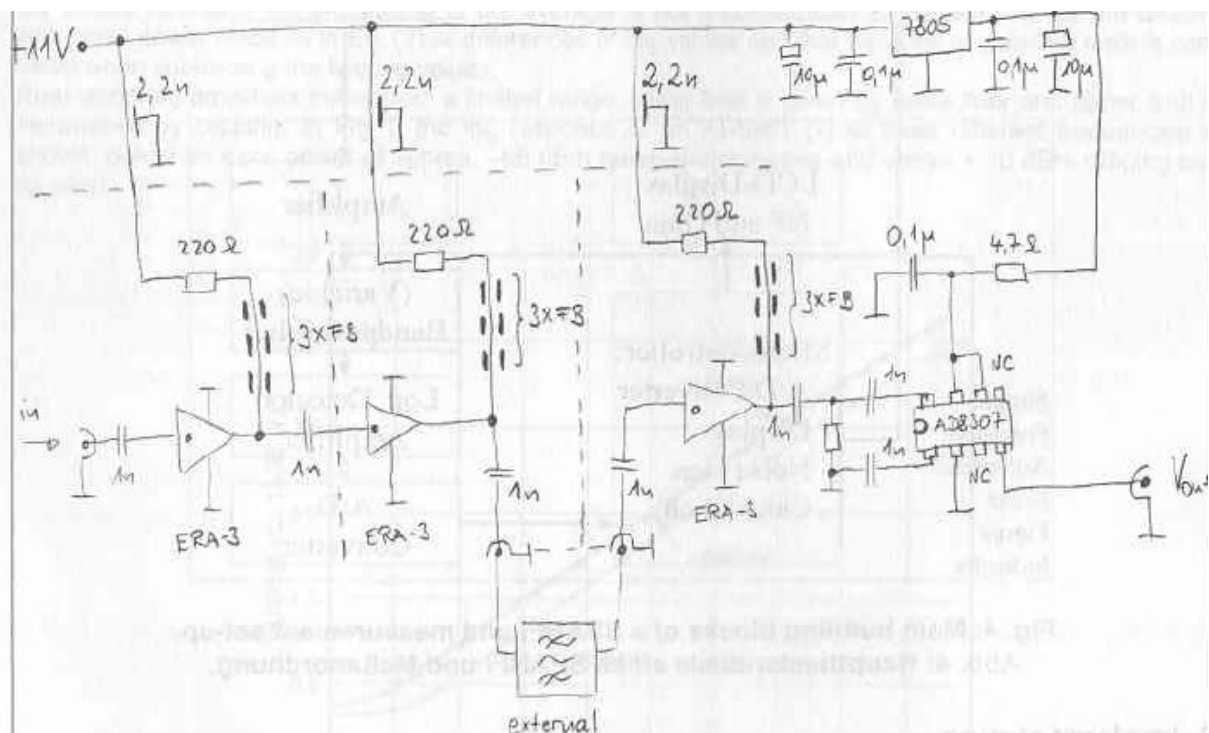
Autor posiada płytki i komplet scalaków. W tej wersji nie montujemy tranzystora przy transoptonie w zasilaczu (BC184).

Układ posiada ciągle udoskonalany program.

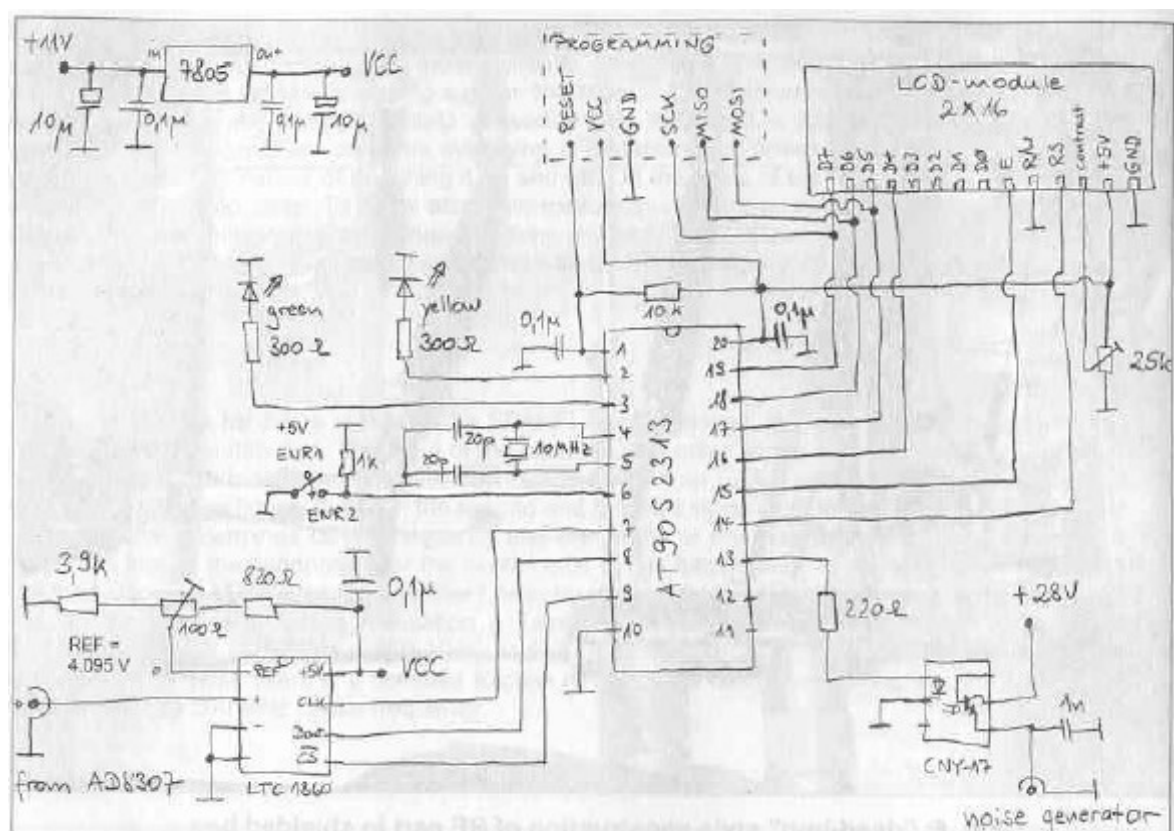
Uwaga na schemacie montażowym płytki procesora transopton powinien być wlutowany odwrotnie.



Zasilacz



Głowica pomiarowa



Blok procesora.

