

# AVT 3100

# Zapper DDS

## Urządzenie nie jest wyrobem medycznym!

Jest to zasilany z baterii, programowalny generator przebiegów zmiennych o bezpiecznym napięciu wyjściowym, nieprzekraczającym 16V wartości skutecznej. Generator może być wykorzystany do sprawdzenia, czy i na ile prawdziwe są opinie o pozytywnym wpływie zmiennych przebiegów elektrycznych na samopoczucie i zdrowie. W żadnym wypadku nie należy stosować takiego generatora zamiast, a co najwyżej jako eksperymentalne wspomaganie terapii medycyny klasycznej.



## POZIOM TRUDNOŚCI MONTAŻU



## Właściwości

- 4 programy + jeden dodatkowy ze stałą, ustawioną częstotliwością:
  - I: 60-170kHz
  - II: 400-1100kHz
  - III: 150-420kHz
  - IV: 20-65kHz
- czas cyklu programu 7min
- interfejs użytkownika: 2 przyciski i wyświetlacz alfanumeryczny 2x8 znaków
- zasilanie 6x1.5V AA
- wymiary płytki PCB 85x110mm

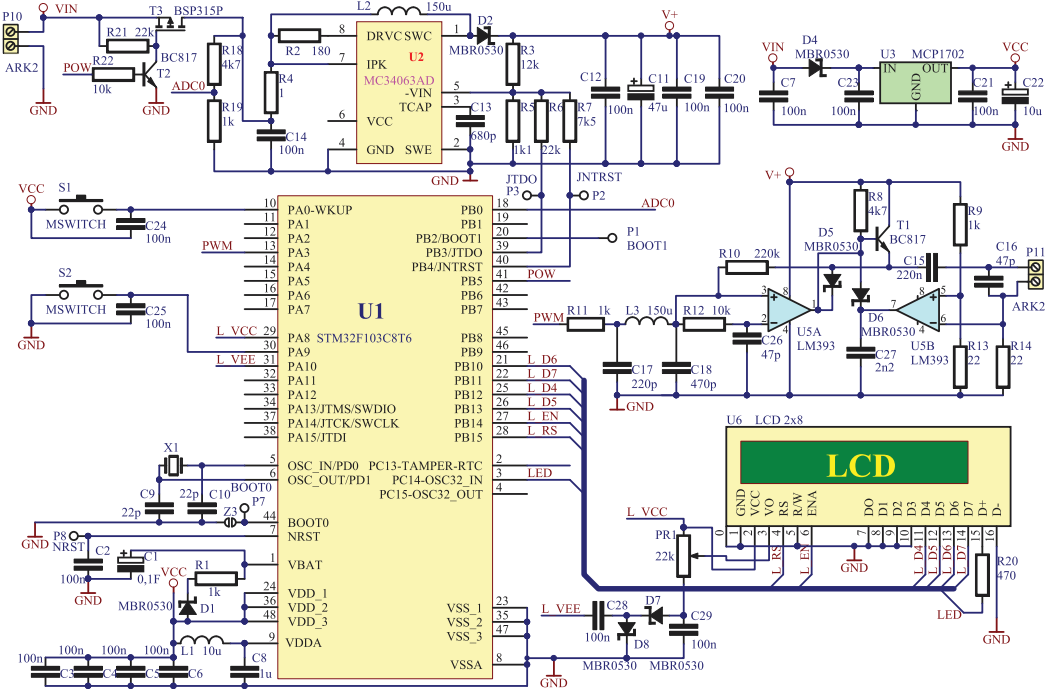
## Do pobrania

pełna wersja oryginalnej instrukcji pdf: <http://serwis.avt.pl/manuals/AVT3100.pdf>

## Opis układu

Pełny schemat urządzenia przedstawia **rysunek 1**. Całość da się podzielić na kilka mniejszych bloków. Mikrokontroler STM32F103C8T6 jest podstawowym i zarazem najważniejszym elementem Zappera DDS. Steruje on całym urządzeniem, obsługuje interfejs użytkownika i generuje sygnał PWM, z którego powstaje przebieg sinusoidalny. Na interfejs użytkownika składają się dwa przyciski i wyświetlacz alfanumeryczny 2x8 znaków. To z powodzeniem wystarcza do realizacji prostej i intuicyjnej obsługi zappera. Lewy przycisk służy do poruszania się po menu urządzenia, a prawy do wyboru parametru bądź zatwierdzenia. Przytrzymanie go powoduje również włączenie urządzenia. Przycisk S1 został podłączony do dodatkowej szyny zasilającej, w przeciwieństwie do S2. Przyciśnięcie takiego dołączenia S1 jest wybudzenie procesora z głębokiego stanu uśpienia, które może odbywać się tylko poprzez podanie stanu wysokiego na wyprowadzenie PA0. Jeśli przycisk jest odpowiednio długo przytrzymany, to Zapper zostanie włączony, jeśli nie, to z powrotem przejdzie do stanu uśpienia. Wyświetlacz, który pozwala na pokazanie zaledwie 16 znaków, prezentuje skromne menu, gdzie można wybrać napięcie, program, a w trakcie pracy wyświetla pasek postępu informujący o czasie trwania jednego cyklu przemiataania częstotliwości. Najważniejszą część programu stanowi generator DDS. Wysłanie kolejnych próbek sygnału musi odbywać się w ściśle określonym czasie. Ponadto realizacja drobnoziarnistego przemiataania do częstotliwości nieco powyżej 1MHz wymaga bardzo optymalnego kodu.

Pierwszą czynnością, której należy poddać sygnał PWM z wyjścia PA3 mikrokontrolera, jest filtracja dolnoprzepustowa. Pozwala odfiltrować wyższe składowe sygnału powstające w procesie próbkowania przetwornika DAC, które są związane z efektem powielenia widma. W przypadku sygnału PWM dochodzi jeszcze składowa o częstotliwości tego sygnału oraz wszystkie jego harmoniczne. Dlatego też zastosowano filtr dolnoprzepustowy 3 rzędu złożony z elementów R11, C17, L3 i C18. Częstotliwość odcięcia filtru to około 1MHz, powyżej której charakterystyka tłumienia ma nachylenie 18dB/oktawę. Oznacza to, że dla 4,5MHz, tłumienie przekracza już 39dB, uwzględniając 3dB spadek przy 1MHz. Dla niewątpliwych, 39dB to prawie 100 razy. Dzięki temu, na wyjściu uzyskujemy w miarę czysty sygnał sinusoidalny. Przy dużych częstotliwościach pozostają jedynie zafalowania oraz niewielkie dudnienia spowodowane sygnałem lustrzanym. Celem układu włącznika na tranzystorze T3 jest wyłączenie przetwornicy, gdy na wyjściu zappera nie jest generowany sygnał. Przetwornica nie ma wyprowadzenia pozwalającego na jej wyłączenie. Zresztą prąd i tak płynąłby przez dławik L2 i diodę D2, zasilając układy wyjściowe. Tranzystor T3 całkowicie odcina dopływ prądu. W efekcie, gdy mikrokontroler jest w stanie uśpienia, Zapper pobiera około 3uA, co jest wartością na tyle małą, że nie było konieczności stosowania wyłącznika mechanicznego. Tak jak wspominałem na początku, wyświetlacz również jest wtedy wyłączony. Pracuje tylko stabilizator U3. Jest to układ MCP1702 charakteryzujący się znikomym prądem zasilania, który wynosi zaledwie 2uA. Włączenie T3 odbywa się po otwarciu tranzystora T2, a więc po podaniu stanu wysokiego na wyprowadzenie PB5 mikrokontrolera. W czasie gdy T3 przewodzi, na dzielniku rezystorowym R18, R19 mierzone jest napięcie, jakie w tym czasie występuje na bateriach bądź akumulatorach. Jest ono sygnalizowane na wyświetlaczu ikoną baterii.

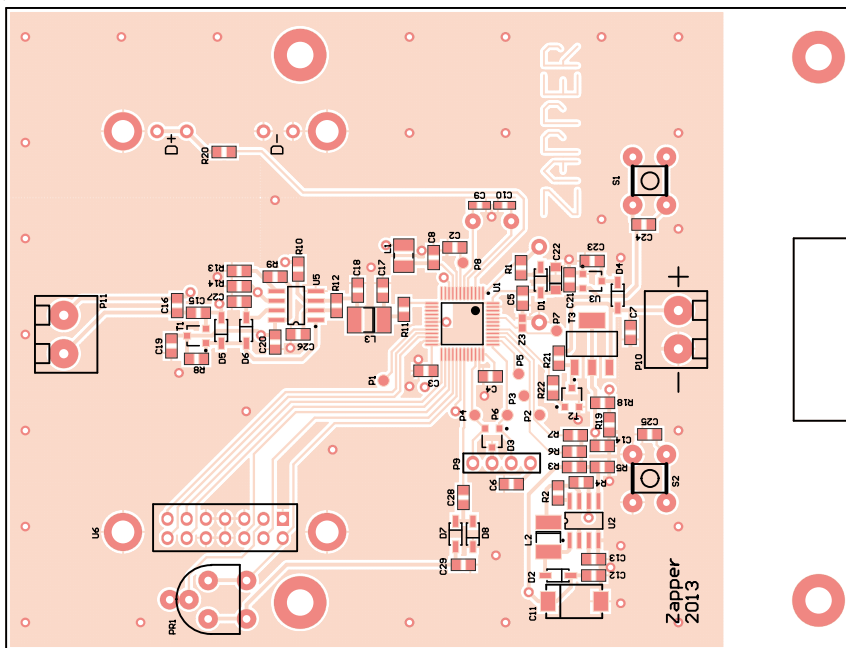


Rys. 1 Schemat ideowy

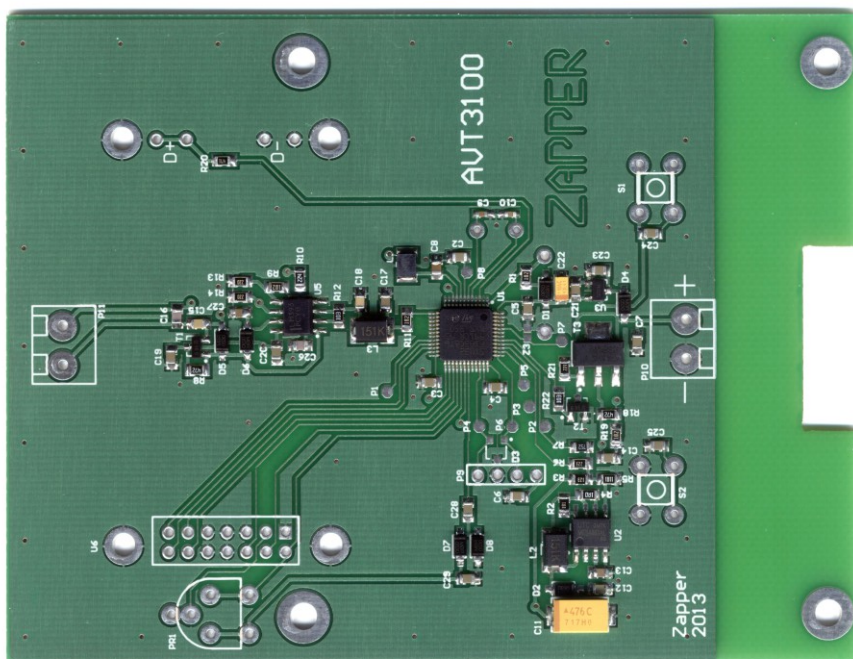
## Montaż i uruchomienie

Układ został zaprojektowany na dwustronnej płytce drukowanej, pokazanej na rysunku 2. Wszystkie elementy za wyjątkiem rezonatora kwarcowego i superkondensatora znajdują się po jednej stronie płytki. Montaż należy zacząć od wlutowania rezystorów, małych kondensatorów, następnie mikrokontrolera, tranzystorów i pozostałych układów scalonych. Pierwszą czynnością jest regulacja kontrastu wyświetlacza potencjometrem PR1. Poprawnie zmontowany układ niebędzie sprawiał żadnych problemów. Do Zappera przewidziano obudowę KM-103B. Wrz z nią warto od razu zaopatrzyć się w komplet styków SB-10. Obudowa przystosowana jest do 6 baterii typu R6. Zasadniczo do poprawnej pracy Zappera wystarczyłyby 4 baterie 1,5V albo 4 akumulatory 1,2V. Użycie sześciu sztuk zapewni mniejszy pobór prądu przez przetwornicę. Niestety nie zawsze oznacza to mniejsze zużycie mocy, głównie ze względu na dość spory prąd pobierany przez wyświetlacz, który jest zasilany przez zwykły stabilizator liniowy. Jedno jest pewne, większa liczba baterii starczy na dłużej. W obudowie należy wykonać cztery otwory pod przyciski i gniazda. Z przodu można nakleić folię opisową. Płytkę PCB mocujemy do obudowy na

dotychczasowych tulejkach o długości 12mm, dzięki czemu po złożeniu całości wyświetlacz przylega do górnej części. Wyjściem układu na płytce jest gniazdo ARK-2. Dla wygody, w czołowej ścianie obudowy należy zamocować gniazda bananowe.



Rys.2 Schemat montażowy



# Obsługa

Poruszanie się po menu i wybór opcji urządzenia sprowadza się do obsługi dwóch przycisków. Lewy przycisk służy do przemieszczania się, a prawy do wyboru lub zatwierdzenia. W trakcie pracy prawym przyciskiem można włączyć pauzę, przez co program zostanie zatrzymany w danym miejscu i po wznowieniu nie zacznie się od początku. Zakończenie pracy odbywa się przez naciśnięcie lewego przycisku. Oczywiście istnieje możliwość całkowitego wyłączenia urządzenia, wystarczy wybrać w menu opcję „Wyłącz”. Ponowne włączenie jest możliwe poprzez przytrzymanie prawego przycisku. W Zapperze można wybrać jeden z 4 programów pracy, różniących się między sobą zakresem częstotliwości. Kolejna opcja pozwala wybrać napięcie wyjściowe w zakresie od 7V do 12V. W Zapperze dostępny jest dodatkowy program „PRX”, gdzie ustawienia ograniczają się do wyboru dowolnej stałej częstotliwości z zakresu 20–1199kHz. Lewy przycisk służy do wyboru cyfry, a prawy do jej zmiany. Ponowne naciśnięcie obu przycisków powoduje wyjście z ustawień i powrót do głównego menu.

Wygodnie jest, jeżeli wyjścia przyrządu to gniazda bananowe, zamocowane w obudowie. Połączenie z elektrodami wykonuje się wtedy popularnymi przewodami laboratoryjnymi z banankami, ewentualnie z krokodylkami. W zestawie znajdują się w przewody laboratoryjne z „banankami”. Elektrody można wykonać dowolnie we własnym zakresie. Inspiracją mogą być przykłady znalezione w Internecie – wystarczy wpisać hasło zapper lub lepiej zapper electrode.

## Wykaz elementów

### Rezystory:

PR1:	22k pot. montażowy
R1:	1k SMD 0805
R2:	180 SMD 0805
R3:	12k SMD 0805
R4:	1 SMD 0805
R5:	1k1 SMD 0805
R6, R21:	22k SMD 0805
R7:	7k5 SMD 0805
R8, R18:	4k7 SMD 0805
R9, R11, R19:	1k SMD 0805
R10:	220k SMD 0805
R12, R22:	10k SMD 0805
R13, R14:	22 SMD 0805
R20:	470 SMD 0805

### Kondensatory:

C1:	0.1F elektrolityczny
C2-C7, C12, C14, C19-C21, C23-C25, C28, C29:	100n SMD 0805
C8:	1u SMD 0805
C9, C10:	22p SMD 0603
C11:	47u tantalowy SMD D
C13:	680p SMD 0805
C15:	220n SMD 0805

C16, C26:	47p SMD 0805
C17:	220p SMD 0805
C18:	470p SMD 0805
C22:	10u tantalowy SMD A
C27:	2n2 SMD 0805

### Półprzewodniki:

D1, D2, D4, D5, D6, D7, D8:	MBR0530
T1, T2:	BC817 SMD SOT-23
T3:	BSP315P SMD SOT-223
U1:	STM32F103C8T6 SMD LQFP-48
U2:	MC34063AD SMD SO-8
U3:	MCP1702 SMD SOT-23
U5:	LM393 SMD SO-8
U6:	LCD 2x8
P9:	GOLDPIN 4
P10, P11:	ARK 2
S1, S2:	mikroprzycisk TACT 6x6mm
X1:	8MHz HC49-S
L1:	10u SMD 1210
L2, L3:	150u SMD 1812



### AVT Korporacja sp. z o.o.

ul. Leszczynowa 11  
03-197 Warszawa  
tel.: 22 257 84 50  
fax: 22 257 84 55  
www.sklep.avt.pl



Dział pomocy technicznej:  
tel.: 22 257 84 58  
serwis@avt.pl



Produktu nie wolno wyrzucać do zwykłych pojemników na odpady. Obowiązkiem użytkownika jest przekazanie zużytego sprzętu do wyznaczonego punktu zbiórki w celu recyklingu odpadów powstających ze sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

AVT Korporacja zastrzega sobie prawo do wprowadzania zmian bez uprzedniego powiadomienia.

Montaż i podłączenie urządzenia niezgodny z instrukcją, samowolna zmiana części składowych oraz jakiegokolwiek przeróbki konstrukcyjne mogą spowodować uszkodzenie urządzenia oraz narazić na szkodę osoby z niego korzystające. W takim przypadku producent i jego autoryzowani przedstawiciele nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek szkody powstałe bezpośrednio lub pośrednio w wyniku użycia lub nieprawidłowego działania produktu.