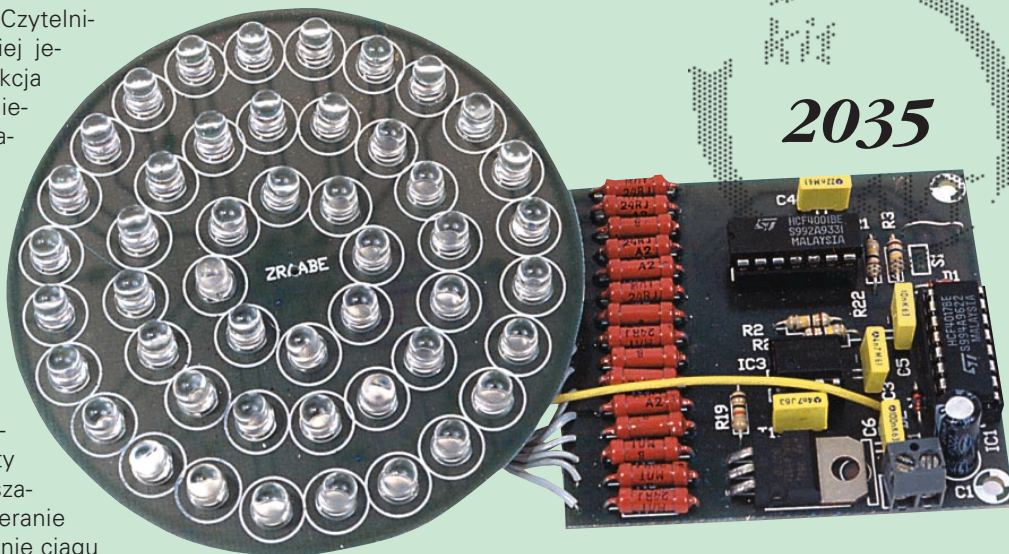


# Lampa sygnalizacyjna „Aldis”

## Do czego to służy?

Należy sądzić, że każdy z Czytelników EdW oglądał przynajmniej jeden film wojenny, którego akcja rozgrywała się na morzu. Nieodzownym składnikiem pejzażu przedstawiającego bitwę morską są prawie zawsze błyskające reflektory, za pomocą których walczące olbrzymy porozumiewają się pomiędzy sobą. Charakterystyczna jest budowa takiego reflektora sygnalizacyjnego, zwanego także lampą ALDIS. Jest to normalny reflektor morski, ale przystrojony jakby żaluzją. Operator poruszając dźwignią powoduje otwieranie i zamykanie żaluzji i generowanie ciągu znaków kodu Morsa. Zastosowanie żaluzji zamiast prostego włączania i wyłączenia zasilania reflektora zostało poddyktowane tym, że bezwładność włókna żarówki bardzo wielkiej mocy jest tak duża, że całkowicie uniemożliwiłaby nadawanie sygnałów z właściwą szybkością. W tym momencie niejeden Czytelnik z pewnością zaproponuje: „Zaraz, zaraz, do czego zmierzasz, drogi autorze? Czy chcesz nam w końcu 20-go wieku, w epoce doprowadzonej do perfekcji łączności radiowej wykorzystującej sztuczne satelity i inne najnowsze osiągnięcia techniki, zawracać głowę łącznością nawiązywaną za pomocą migających kodem Morsa reflektorów? Przecież to kompletny anachronizm!” I tu bardzo się mylisz Drogi Czytelniku, reflektory sygnalizacyjne montowane są nadal na współczesnych okrętach wojennych, nawet na najpotężniejszej w historii świata maszynie wojennej jakim jest lotniskowiec klasy Nimitz! Nadal też marynarze uczą się alfabetu Morsa, a z pewnością każdy radiotelegrafista potrafi obudzony w środku nocy nadać tym kodem każdą wiadomość i to z oszałamiającą prędkością. Powód dla którego wynalazek pana Samuela ma się nadal dobrze i nic nie wskazuje, aby miał w najbliższym czasie zostać wysłany na emeryturę jest prosty: do porozumiewania się za pomocą tego alfabetu wystarczają najprostsze środki. Wystarczy latarka, ba, nawet świeczka przysyłana ręką. Można pukać w ścianę, zbudować linię telegraficzną z wykorzystaniem przewodu odpowiedniej długości i nawet zwykłej żaróweczki. Niezawodność środków łączności, tego układu nerwowego każdej armii, jest niezwykle



ważna dla wojskowych. Podczas ataku nuklearnego (tfu, odpukać) i tak całą elektronikę diabli by wzięli, a proste reflektory sygnałowe będą błyskać nadal. Podobne znaczenie dla floty mają także chorągiewki sygnałowe, które przed każdą bitwą, która ma być stoczona przez okręty Jej Królewskiej Mości przekazują nieśmiertelny sygnał lorda Nelsona „Anglia oczekuje, że każdy spełni swój obowiązek”.

Odbiegliśmy jednak od tematu, czas wyjaśnić Czytelnikom co autor znowu dziwnego wymyślił. Nie, nie będziemy budować okrętowego ALDIS-a i zadowolimy się czymś nieco skromniejszym, ale w pełni użytecznym. Proponowany układ dedykowany jest przede wszystkim harcerzom i skautom, którzy mogą go wykorzystać do swoich ćwiczeń. Alfabet Morsa zna absolutnie każdy prawdziwy harcerz, tak więc „bariera językowa” nie istnieje.

Ogromną zaletą naszego sygnalizatora (podobnie jak okrętowych ALDIS-ów) jest to, że przekazywane przez niego sygnały są, w odróżnieniu od łączności radiowej, dość trudne to podsłuchania. Do jego budowy wykorzystamy diody LED o podwyższonej jasności i bardzo wąskim kącie świecenia (30°). Tak więc przeciwnik czający się podczas zabawy w harcerskie podchody za naszymi plecami, niczego się nie dowie o przekazywanej przez nas informacji.

Zasięg proponowanego urządzenia wynosi kilkaset metrów w dzień i kilka kilometrów w nocy. Ogromne znaczenie ma fakt, że urządzenie emituje światło o kolorze czerwonym. Pozwala to liczyć na nawiązanie łączności nawet przy nie-

wielkim zamgleniu powietrza, szczególnie w nocy.

O układzie sygnalizatora trudno powiedzieć, aby należał do szczególnie tanich. Koszt jego wykonania to przede wszystkim koszt zakupu aż 48 diod LED o podwyższonej jasności i to diod koniecznie pochodzących od renomowanego producenta. Natomiast pozostałe elementy są już bardzo tanie i powszechnie dostępne. Ponadto, jak już wspomniano urządzenie przeznaczone jest w zasadzie dla grup Użytkowników, co pozwala na rozłożenie kosztów jego budowy na kilka czy kilkanaście osób.

Warto jeszcze wspomnieć o zastosowanym w naszym sygnalizatorze prostym układzie automatyki pozwalającym na generowanie kropek i kresek o stałej, niezależnej od czasu naciśnięcia przycisku, długości.

## Jak to działa?

Schemat elektryczny proponowanego układu przedstawiony został na rysunku 1. Działanie prawej części schematu jest oczywiste: 48 diod LED zostało połączone szeregowo – równolegle w szesnastu grup po 3 diody każda. Do każdej z grup szeregowo połączonych diod dołączony jest rezystor ograniczający płynący przez nie prąd. Takie połączenie diod umożliwia zasilanie układu względnie niskim napięciem. Druga część schematu wymaga już bardziej szczegółowego omówienia.

W stanie spoczynkowym na wyjściu układu multiwibratora IC3 panuje stan niski, tranzystor T1 nie przewodzi i przez „baterię” diod nie płynie żaden prąd. Zobaczmy teraz, co się stanie jeżeli naciś-

niemy przycisk S1 na dowolnie nawet krótką chwilę. Konsekwencją powstania stanu wysokiego na wejściu 6 bramki IC2B będzie zmiana stanu przerzutnika typu RS zbudowanego na bramkach IC2A i IC2B. Stan wysoki z wyjścia bramki IC2A zostanie doprowadzony do wejścia zezwolenia układu multiwibratora IC3, który rozpocznie pracę generując ciąg impulsów o częstotliwości określonej przez rezystancje R20 i R21 oraz pojemność C2. Bramka tranzystora T1ysterowana jest z wyjścia Q generatora, tak więc diody LED zaczną od tego momentu emitować światło.

Jednocześnie stan niski z wyjścia bramki IC2B doprowadzony zostanie do wejścia bramki IC2D umożliwiając pracę generatora zbudowanego z tej bramki i bramki IC2C. Częstotliwość pracy tego

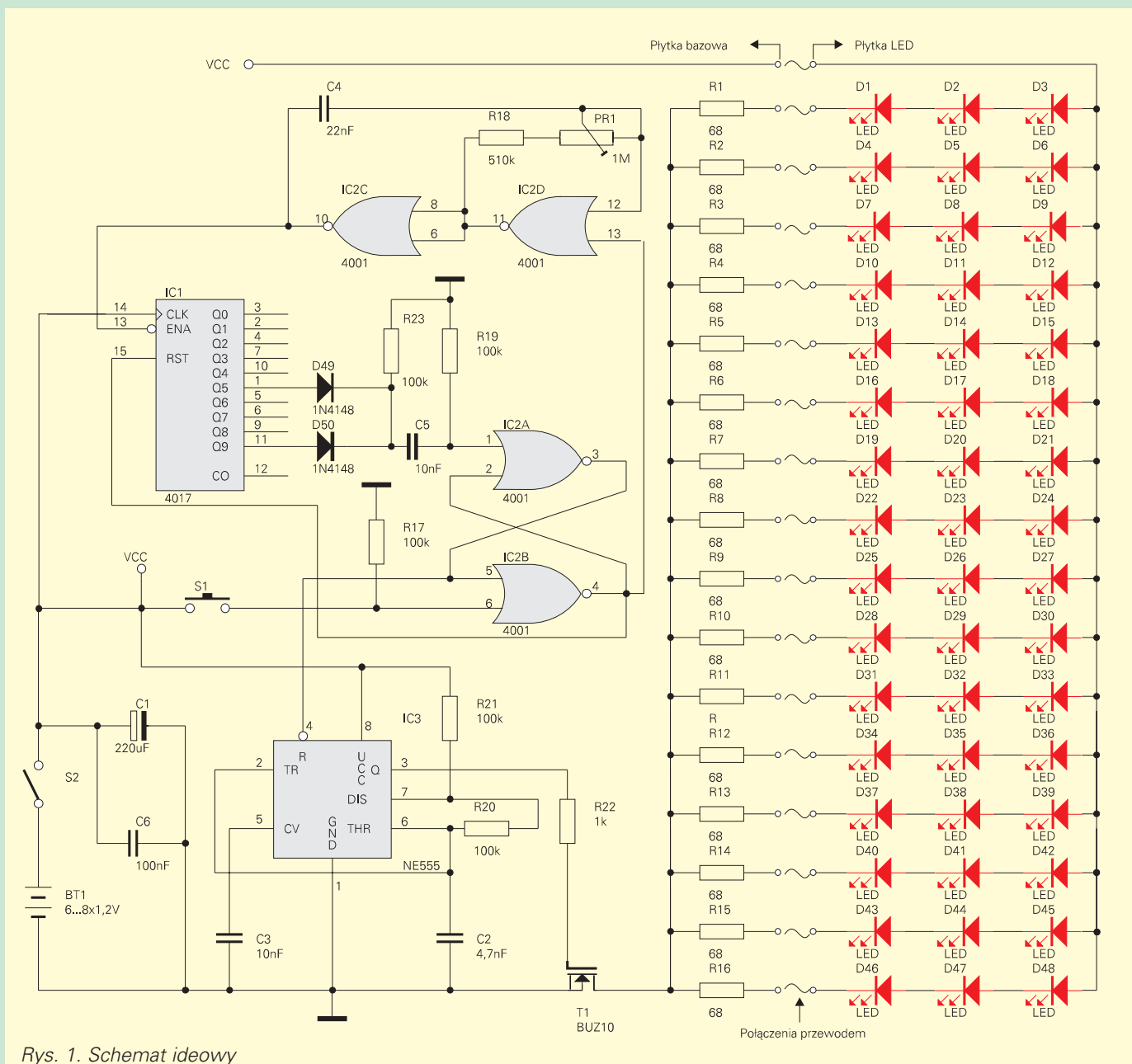
generatora określona jest pojemnością kondensatora C4 i wartością szeregowo połączonych rezystancji R18 i PR1. Stan niski występuje teraz także na wejściu zerującym licznika Johnsona IC1, który od tego momentu rozpoczyna zliczanie impulsów generowanych przez układ z bramkami IC2C i IC2D.

Opisany powyżej stan będzie trwał aż do momentu zliczenia przez IC1 pięciu kolejnych impulsów. W tym momencie na wyjściu Q5 licznika Johnsona powstanie stan wysoki, który po różniczkowaniu przez kondensator C5 spowoduje natychmiastowe wyzerowanie przerzutnika R-S i powrót układu do stanu spoczynkowego. W ten sposób spowodowaliśmy wygenerowanie przez nasz sygnalizator impulsu świetlnego o długości kropki. No dobrze, ale alfabet Morsa składa się tak-

że z kresek! W jaki sposób będziemy je nadawać?

To bardzo proste: wystarczy że operator przytrzyma przycisk S1 odrobinę dłużej niż czas trwania nadawania sygnału kropki. Utrzymujący się na wejściu IC2B 6 stan wysoki nie pozwoli na wyłączenie przerzutnika R-S w momencie powstania stanu wysokiego na wyjściu Q5 licznika Johnsona. Nastąpi to dopiero po wystąpieniu stanu wysokiego na wyjściu Q9 tego licznika. Tak więc czas trwania nadawania sygnału kreski będzie prawie dwukrotnie dłuższy od kropki, co odpowiada przyjętym w telegrafii normom.

Operowanie tak zbudowanym kluczem telegraficznym wymaga pewnej wprawy i długotrwałych ćwiczeń, podobnie jak nadawanie alfabetem Morsa. Dlatego też czas trwania kropek i kresek mo-



Rys. 1. Schemat ideowy

żemy w szerokich granicach regulować za pomocą potencjometru montażowego PR1. Na początku ustawimy względnie małą częstotliwość pracy generatora z IC2C i IC2D i w miarę nabierania wprawy w nadawaniu będziemy ją stopniowo zwiększać.

## Montaż i uruchomienie

Mozaika ścieżek dwóch płytek drukowanych i rozmieszczenie na nich elementów zostało pokazane na rysunku 2. Na większej płytce, o obrysie kołowym zostały umieszczone same diody świecące, a na drugiej, mniejszej płytce pozostałe elementy. Montaż układu nie powinien nikomu nastręczyć większych trudności, może z wyjątkiem wzlutowania 48 LED ów. No, ale nie z takimi przeciwnościami potrafiliśmy już sobie poradzić, chociażby przy montażu osławionego iloczynowego wskaźnikaysterowania z 100 diodami LED! Diody wzlutowujemy

w wielokrotnie już sprawdzony sposób, rozpoczynając od wzlutowania trzech diod na krawędzi płytki, rozmieszczonych mniej więcej równomiernie (o kąt ok. 120°). Następnie wkładamy w płytkę pozostałe diody, odwracamy całość i kładziemy na gładkiej powierzchni. Lutujemy następnie po jednej nóżce każdej z diod, wyrównujemy ich szeregi i lutujemy pozostałe nóżki. Pamiętajmy, że zastosowane diody mają dość wąski kąt świecenia i muszą być ustawione dokładnie równoległe do siebie!

Montaż mniejszej płytki przeprowadzamy w typowy sposób, rozpoczynając od wzlutowania rezystorów i diod, a kończąc na podstawkach pod układy scalone i kondensatorach. Ostatnią czynnością przed umieszczeniem układu w obudowie będzie połączenie ze sobą płytek za pomocą 17 odcinków przewodu w izolacji. Autor obolewa, że zmusił Czytelników do zastosowania takiego sposobu monta-

## Wykaz elementów

### Rezystory

PR1: 1M  
R1 R16: 68  
R17, R19, R20, R21, R23: 100k  
R18: 510k  
R22: 1k

### Kondensatory

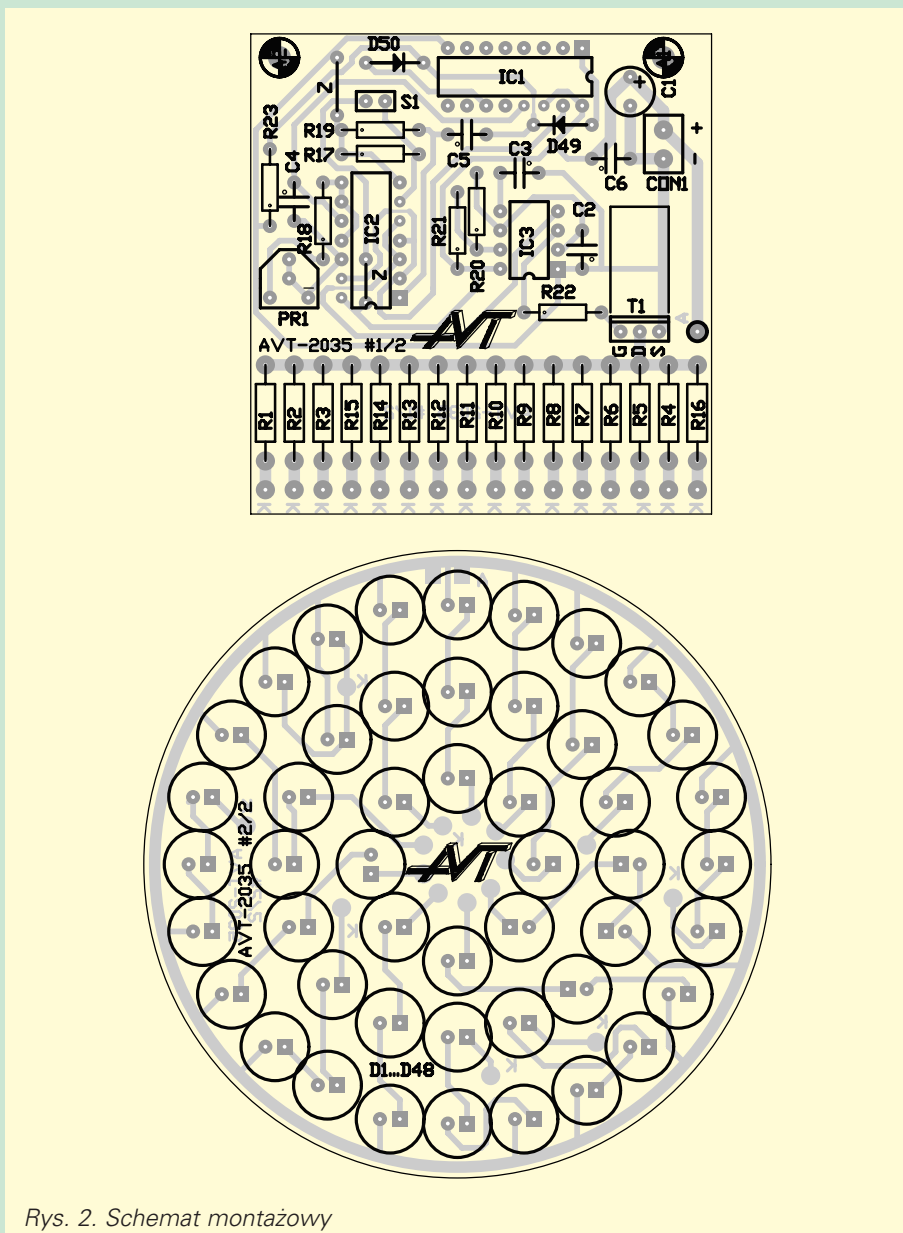
C1: 220uF/16  
C2: 4,7nF  
C3, C5: 10nF  
C6: 100nF  
C4: 22nF

### Półprzewodniki

D1 D48: diody LED typu L-535RC (L-539RD) Kingbright  
D50, D49: 1N4148  
IC2: 4001  
IC3: NE555  
IC1: 4017  
T1: BUZ10

### Pozostałe

S1: przycisk typu RESET przykręcany do obudowy  
S2: włącznik dźwigienkowy



Rys. 2. Schemat montażowy

zu. Jednak poprowadzenie ścieżek pod typowe złącze do przewodu taśmowego było na laminacie jednostronnym niemożliwe, a zastosowania laminatu dwustronnego znacząco wpłynęłoby na wzrost kosztów. Tak więc musimy pogodzić się z koniecznością przylutowania tych przewodów, które powinny połączyć ze sobą punkty oznaczone na płytkach jako K i A.

Zmontowany z sprawdzonych elementów układ nie wymaga ani regulacji ani uruchamiania. Należy jedynie ustawić za pomocą potencjometru montażowego PR1 czas trwania kropek i kresek odpowiedni dla kwalifikacji operatorów. Można też zastąpić ten PR-ek potencjometrem obrotowym, co ułatwi częste zmiany częstotliwości nadawania w przypadku korzystania z urządzenia przez wielu operatorów.

Płytki, a właściwie głównie większa płytka, zostały bardzo dokładnie zwymiarowane pod obudowę typu KM-95. Obudowa ta przeznaczona jest w zasadzie do montażu syreny elektronicznej, ale do naszych celów nadaje się idealnie. Można jednak zastosować obudowę innego rodzaju, np. od uszkodzonej latarki elektronicznej. W każdym jednak wypadku należy na obudowie umieścić przycisk klucza telegraficznego S1 i wyłącznik zasilania S2.

Układ powinien być zasilany z 6 do 8 akumulatorów NiCd połączonych szeregowo. Zasilanie z baterii jest także możliwe, ale ze względu na znaczny pobór prądu byłoby to rozwiązaniem bardzo nieekonomicznym.

Zbigniew Raabe

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2035.