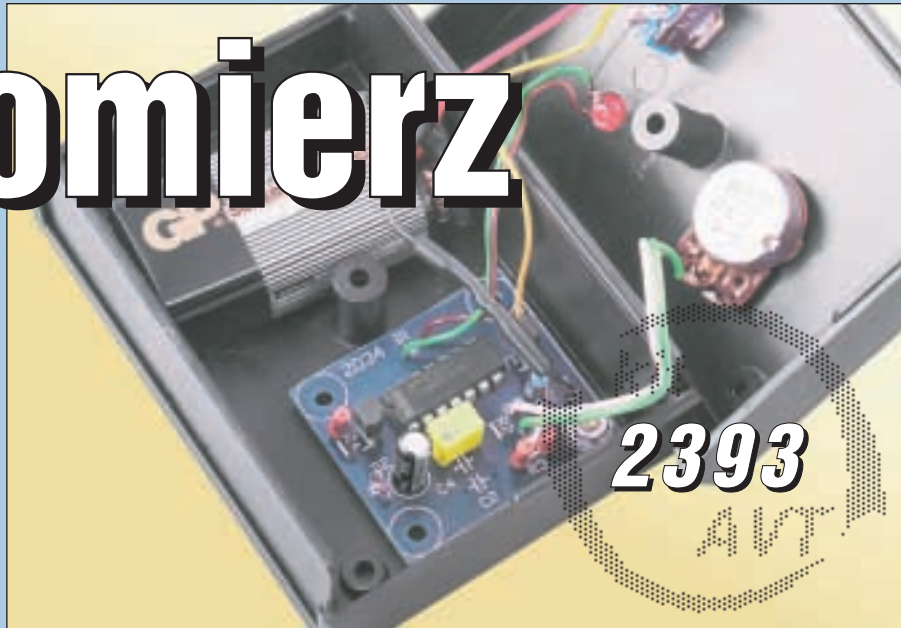




# Stresomierz



## Do czego to służy?

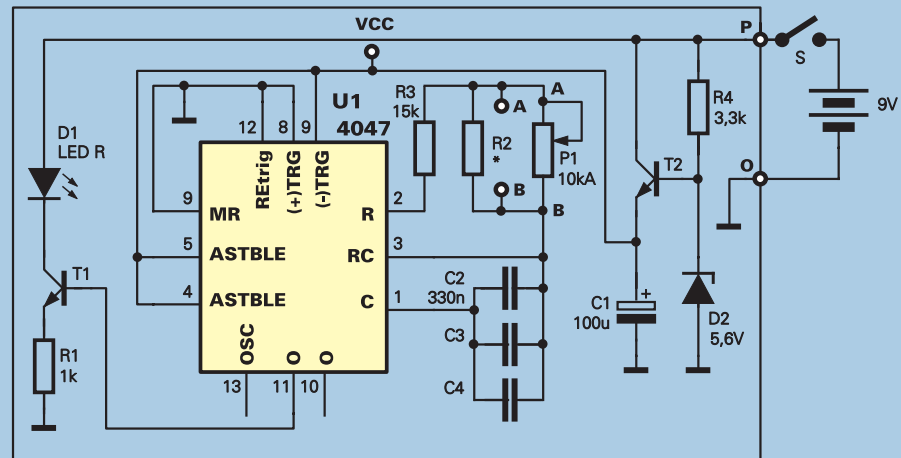
Jak wskazuje nazwa projektu, ma on służyć do określania stopnia zestresowania. W dzisiejszych trudnych czasach każdy z nas podlega większym i mniejszym stresom. Z jednej strony stres ma działanie pozytywne, ponieważ mobilizuje do działania. Jednak długotrwałe napięcie obniża wydajność pracy i bez wątpienia ma negatywny wpływ na stan zdrowia, powodując powstawanie licznych chorób. Kontrola własnego stresu ma więc niebagatelne znaczenie. Jeszcze ważniejsze jest

Niestety, prezentowane urządzenie najprawdopodobniej nie ma właściwości leczniczych. Jest to tylko prosty tester, pomagający określić stopień napięcia i związanego z nim stanu zmęczenia, czyli stresu. Nie będzie więc służyć do celów terapeutycznych, tylko do eksperymentów. Ze względu na prostotę i bardzo niską cenę, każdy, kto choć trochę interesuje się tymi zagadnieniami, koniecznie powinien wykonać i przetestować opisany układ. Może to także być zabawka przydatna do zorganizowania "testów stresu" w grupie.

Wielu Czytelników patrząc na schemat układu i fotografię modelu może wątpić, w jaki sposób tak proste urządzenie może być miernikiem stresu. Zasada jest zadziwiająco prosta.

## Jak to działa?

Jak wiadomo, oko ludzkie odbiera ciąg impulsów świetlnych o dużej częstotliwości jako światło ciągłe. Wykorzystuje się to w kinie i w telewizji - nadawane kolejne obrazy niejako zlewają się i powstaje wrażenie ciągłości. Jeśli częstotliwość powtarzania jest zbyt mała, występuje wrażenie migotania. Ogólnie biorąc, impulsy świetlne o częstotliwościach mniejszych niż kilkadziesiąt her-

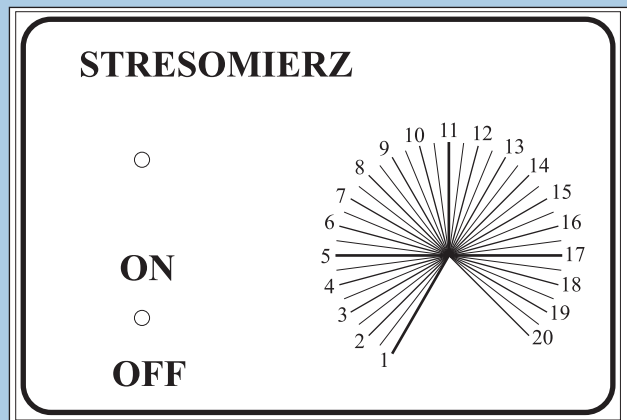


Rys. 1. Schemat ideowy

ców dają wrażenie migotania. Impulsy o częstotliwościach powyżej kilkudziesięciu herców są odbierane jako światło ciągłe. Granica rozróżniania: świecenie ciągłe / migotanie nie jest stała. Występują tu różnice pomiędzy poszczególnymi osobami. Co jednak najważniejsze, stwierdzono, że u człowieka wypoczętego częstotliwość graniczna jest wyższa, natomiast u zestresowanego i zmęczonego zauważalnie się obniża.

Właśnie tę właściwość organizmu ludzkiego wykorzystuje się w opisanym przyrządzie. Zmniejszając częstotliwość impulsów sterujących należy obserwować diodę LED. Przy pewnej częstotliwości da się zauważyć migotanie. Ta częstotliwość będzie różna dla poszczególnych osób, a dodatkowo będzie inna rano, a inna wieczorem po ciężkim dniu.

Schemat ideowy układu pokazany jest na rysunku 1. Popularny układ scalony CMOS 4047 pracuje jako generator. Jak wiadomo, jest to generator o dobrej stabilności. Aby dodatkowo zwiększyć stabilność częstotliwości, zastosowano prosty stabilizator z tranzystorem T2



Rys. 3.

i diodą Zenera D2, dający napięcie około 5V. Tym samym wpływ zmian napięcia baterii na częstotliwość generatora jest jeszcze bardziej zredukowany. Ma to duże znaczenie w tym układzie, ponieważ właściwości przyrządu muszą być powtarzalne, by można było porównać wyniki pomiarów poronnych z wcześniejszymi.

Sygnal z nóżki 11 układu scalonego jest podawany na tranzystor T1. Wartość rezysto-

ra R1 decyduje o jasności świecenia diody LED D1. Częstotliwość migotania tej diody zależy od ustawienia potencjometru P1. W układzie przewidziano miejsce na trzy kondensatory (C2, C3, C4), co pozwoli w razie potrzeby uzyskać dowolną pojemność.

Rezystor R3 wyznacza najwyższą częstotliwość, przy skróceniu potencjometru na minimum. Zakres zmian, a tym samym najniższą częstotliwość, wyznacza rezystancja potencjometru P1. W podstawowej wersji rezystor R2 nie jest stosowany.

W modelu zastosowano tylko jeden kondensator, C2 o pojemności 330nF. Przy wartościach elementów jak na schemacie i w wykazie, częstotliwość daje się regulować w szerokim zakresie, od 27,5Hz do 46Hz. Takie wartości elementów warto zastosować na początek (i takie wchodzi w skład kitu AVT-2393). Później, gdyby się okazało, że u testowanych osób wymagany zakres zmian częstotliwości jest znacznie mniejszy, można samodzielnie zmniejszyć ten zakres. Kto chciałby obliczyć częstotliwości, może skorzystać z wzoru:

$$f = 1 / (4,40 * R * C)$$

Zamiast obliczać, lepiej jest dokonać tego metodą eksperymentalną. Procedura jest na-

stępująca: przy potencjometrze P1, skróconym na zero rezystancji, należy dodać kondensatory C3, C4 (rzędu kilkudziesięciu czy kilkunastu nanofaradów). Obniży to maksymalną częstotliwość generatora. Następnie należy dodać rezystor R2 o wartości rzędu kilkudziesięciu... kilkunastu kiloomów. Zmniejszy to zakres zmian częstotliwości (i częstotliwość minimalną). Po zmniejszeniu zakresu zmian, skala będzie jeszcze bardziej rozciągnięta, co pozwoli jeszcze dokładniej określić zmiany częstotliwości granicznej.

Dokładniejszych wskazówek na temat wartości dodawanych kondensatorów C3, C4 i rezystora R2 nie można udzielić, ponieważ zakres częstotliwości trzeba dostosować do konkretnych osób.

### Montaż i uruchomienie

Układ można zmontować na małej płytce drukowanej, pokazanej na **rysunku 2**.

Montaż nie sprawi trudności. Po zamontowaniu płytki całość można umieścić w obudowie KM-42 (jak na fotografii). Na górnej ścianie obudowy można nakleić skalę, pokazaną na **rysunku 3**. W tym celu trzeba wykonać odbitkę ksero rysunku 3 na papierze samoprzylepnym, a następnie polakierować ją lub zalaminować i nakleić.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga uruchomienia i od razu pracuje poprawnie. Gdyby okazało się, że zakres zmian częstotliwości jest za duży, należy dodać elementy C3, C4 i R2 według wcześniej opisanej procedury.

Wesołej zabawy i niewielu stresów życzą autorzy.

**Piotr Górecki  
Zbigniew Orłowski**

### Wykaz elementów

#### Rezystory:

R1 .....1kΩ  
R2 .....\* patrz tekst  
R3 .....15kΩ  
R4 .....3,3kΩ  
P1 .....potencjometr 10kΩ

#### Kondensatory:

C1 .....100µF/16V  
C2 .....330nF  
C3,C4 .....\* patrz tekst

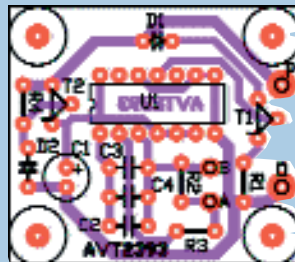
#### Półprzewodniki:

D1 .....LED czerwona 5mm  
D2 .....dioda Zenera 5,6V  
T1,T2 .....BC548  
U1 .....CMOS 4047  
Inne:

S .....wyłącznik  
obudowa typu Z30A  
złączka do baterii

Uwaga! Naklejka wg rys. 3 nie wchodzi w skład kitu AVT-2393.

**Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako kit szkolny AVT-2393**



Rys 2. Schemat montażowy