

# Ekonomiczny monitor stanu akumulatora

## Do czego to służy?

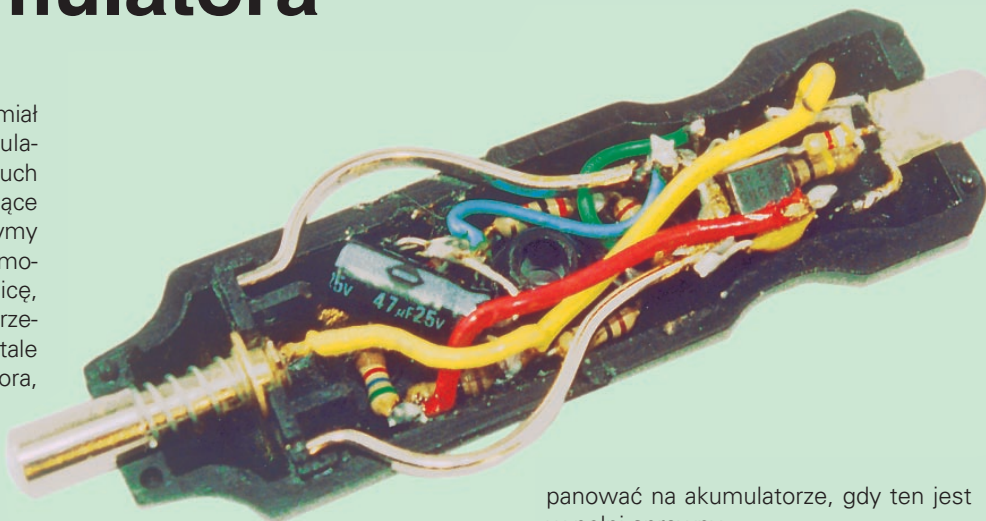
Każdy kierowca miał lub będzie miał pewne problemy ze swoim akumulatorem, które uniemożliwią mu rozruch samochodu. Jest to szczególnie irytujące w zimie, zwłaszcza wtedy gdy spieszymy się do pracy lub szkoły. Niektóre samochody, np. Fiat 126p mają słabą prądnicę, i w zimie gdy załączone są światła, ogrzewanie tylnej szyby – akumulator jest stale niedoładowany. Posiadanie sygnalizatora, który informowałby o spadku napięcia na akumulatorze poniżej dopuszczalnego poziomu staje się w takich sytuacjach niezbędne. Wyłączenie wtedy jednego lub kilku odbiorników prądu może uratować sytuację i pozwoli kontynuować jazdę. Sygnalizator taki powinien także informować kierującego pojazdem o zbyt wysokim napięciu panującym na akumulatorze.

Przedstawione poniżej urządzenie może być wykonane nawet przez początkującego elektronika.

## Jak to działa?

Jeśli napięcie akumulatora jest prawidłowe, dioda nie świeci się wcale. W przypadku spadku napięcia w instalacji samochodu poniżej pewnej dopuszczalnej granicy, dioda LED zaczyna to sygnalizować na czerwono. Z kolei, gdy akumulator jest przeładowany, dioda świeci na zielono.

Urządzenie składa się zaledwie z 14 elementów: 2 układów scalonych, 8 rezystorów, 3 kondensatorów i z jednej diody dwukolorowej. Układ scalony U1 wraz z rezystorem R8 dostarcza wysokostabilnego napięcia wzorcowego (praktycznie niezależnego od wahań temperatury). Napięcie to jest podawane na wejścia 3 i 6 układu scalonego U2.



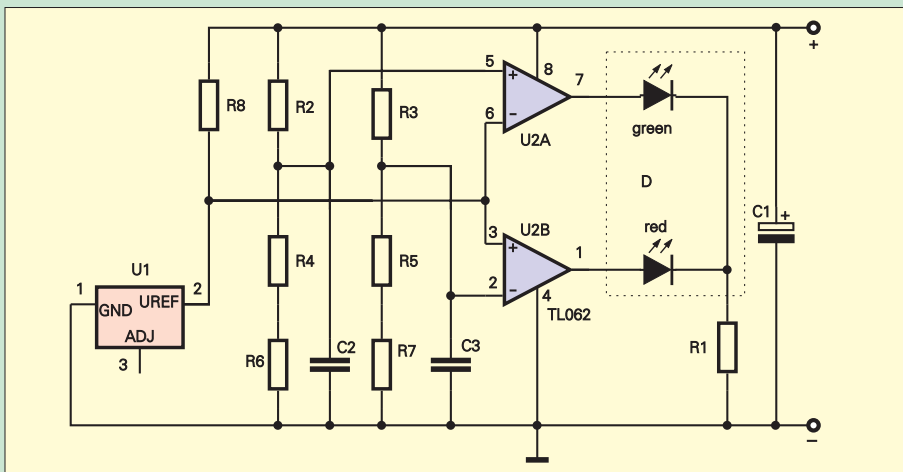
panować na akumulatorze, gdy ten jest w pełni sprawny.

## Montaż i uruchomienie

Układ (bez płytki drukowanej) został umieszczony we wtyku od zapalniczki samochodowej, dzięki czemu może zostać wmontowany niemal do każdego samochodu. Poprawnie zmontowane urządzenie powinno działać od razu. Jedyne co można zrobić to sprawdzić, za pomocą zasilacza stabilizowanego o płynnie regulowanym napięciu w granicach 10 do 16V i woltomierza, zakresy napięcia, przy których następuje wyłączenie czerwonej sekcji diody i załączenie zielonej. W układzie prototypowym próg załączenia diody czerwonej wynosił około 12,3V, a zielonej około 14,4V. Próg „dolny” powinien zawierać się w granicach 12,1...12,5V; górny 14,4...14,6V. Ewentualne odstępstwa można skorygować dobierając dokładnie wartości rezystorów R5 i R6.

Układ pobiera niewiele prądu. W stanie normalnym (gdy dioda nie świeci) ok. 0,7mA, w stanie „przeładowany” (dioda zielona) ok. 3,5 mA, w stanie „niedoładowany/rozładowany” ok. 3mA.

*c.d. na str. 56*



Rys. 1. Schemat ideowy

## Wykaz elementów

### Rezystory

- R1: 3,9kΩ
- R2, R3, R8: 100kΩ
- R4, R7: 20kΩ
- R5: 5,6kΩ
- R6: 1,5kΩ

### Kondensatory

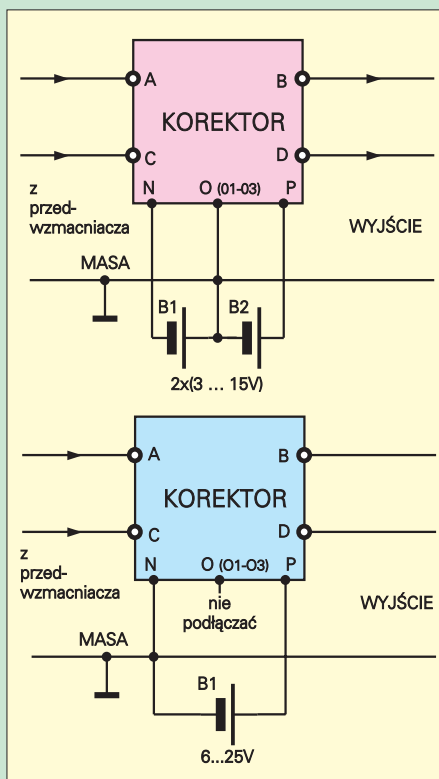
- C1: 47(F)25V
- C2, C3: 47nF

### Półprzewodniki

- D1: dioda LED dwubarwna
- U1: LM385 2,5V
- U2: TL062

### Pozostałe

- Obudowa: wtyk do gniazda zapalniczki samochodowej



Rys. 2. Sposoby zasilania

Z modułem zazwyczaj będzie współpracował potencjometr regulacji siły głosu (zwykle stereofoniczny). Należy go włączyć nie przed, tylko raczej za korektorem, jak pokazuje rysunek 3. Należy zauważyć, że na wyjściach modułu (punkty B i D) nie umieszczono kondensatorów separujących, dlatego w punktach B i D przy zasilaniu napięciem pojedynczym wystąpi napięcie stałe, równe połowie napięcia zasilania. Z tego względu przy zasilaniu niesymetrycznym zalecane (choć niekonieczne) jest zastosowanie dodatkowych kondensatorów separujących, jak pokazano na rysunku 3.

Włączenie potencjometrów regulacji głośności przed korektorem niczym nie grozi, ale w minimalnym stopniu

## Wykaz elementów

### Rezystory

R1, R9: 100kΩ  
 R2, R10: 330Ω  
 R3, R5, R7, R8, R11, R13, R15-R18: 10kΩ  
 R4, R6, R12, R14: 3,3kΩ  
 PR1-PR3, PR5-PR7: 100kΩ A potencjometr obrotowy  
 PR4: 1kΩ A potencjometr obrotowy

### Kondensatory

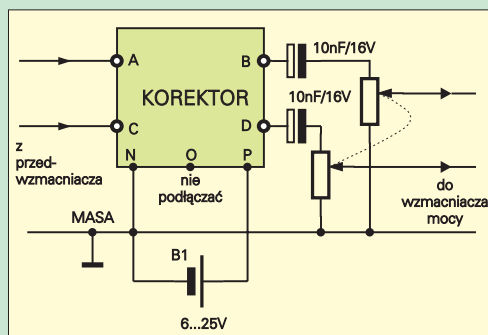
C1, C7: 100nF  
 C2, C4, C8, C10: 22nF  
 C3, C5, C6, C9, C11, C12: 4,7nF  
 C13, C14: 100nF ceramiczny  
 C15: 100μF/25V elektrolityczny  
 C16, C17: 100μF/16V elektrolityczny

### Półprzewodniki

U1: TL074

### Pozostałe

Pokręta do potencjometrów



Rys. 3. Włączenie potencjometrów regulacji głośności przy zasilaniu niesymetrycznym

może zwiększyć poziom szumów, zwłaszcza przy ustawieniu regulatorów tonów wysokich na maksimum.

Generalnie poziom szumów układu jest bardzo mały, ponieważ zastosowano niskoszumne wzmacniacze operacyjne TL074, a poziomy sygnałów użytecznych są duże, rzędu setek miliwoltów. Zniekształcenia nieliniowe są bardzo małe, ponieważ układy TL07X są szybkie.

W praktyce okazuje się, że wymiana układu TL074 na TL084 nie wpływa w zauważalnym stopniu na poziom szumów. Większy wpływ na poziom szumów i zniekształceń będą miały zakłócenia zewnętrzne (np. brum sieciowy) oraz właściwe podłączenie modułu w torze wzmacniacza (zwłaszcza obwodu masy).

## Montaż i uruchomienie

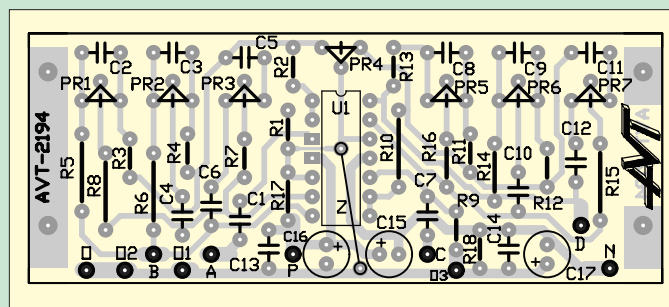
Układ można zmontować na płytce drukowanej, pokazanej na rysunku 4. Montaż nikomu nie powinien sprawić trudności. Na wszelki wypadek układ scalony należy wlotować lub włożyć w podstawkę na samym końcu. Kostki

rodziny TL0XX mają na wejściu tranzystory FET, ale bardzo rzadko ulegają uszkodzeniu przy montażu. Jednak odrobina ostrożności na pewno nie zaszkodzi.

Na płytce przewidziano miejsce na potencjometry montażowe. Będą one potrzebne tylko w przypadku wmontowania modułu na stałe do wnętrza urządzenia (w roli equalizera).

W większości przypadków używane będą potencjometry obrotowe. Nabywcy zestawu AVT-2194 otrzymają w komplecie potencjometry obrotowe i gąski do nich.

Zewnętrzne potencjometry powinny być dołączone za pomocą możliwie krótkich



Rys. 4. Schemat montażowy

przewodów, najlepiej każdy potencjometr oddzielnie za pomocą własnej trójki przewodów. Zbyt długie przewody łączące potencjometry mogą spowodować przenikanie do układu brumu sieciowego.

Układ zmontowany ze sprawnych elementów nie wymaga żadnego uruchamiania i od razu pracuje poprawnie.

Należy tylko odpowiednio podłączyć obwody zasilania, zgodnie z rysunkiem 2.

Piotr Górecki  
 Zbigniew Orłowski

Komplet podzespołów z płytką jest dostępny w sieci handlowej AVT jako „kit szkolny” AVT-2194.

## Ekonomiczny monitor... (c.d. ze str. 54)

### Możliwości zmian

Zamiast układu TL062 można zastosować TL082 (072), trzeba się jednak liczyć z większym poborem prądu przez układ w stanie spoczynku (gdy dioda nie świeci). Urządzenie może być również pomocne przy ładowaniu akumulatora z prostownika, pełniąc rolę sygnalizatora (dioda czerwona – akumulator rozładowany, dioda zielona naładowany). Dołączając poprzez tranzystor (do wyjścia 7 U2) przekaźnik, możemy spowodować, że po naładowaniu akumulatora – układ

będzie go odłączał od prostownika, po pewnym czasie zaś przyłączał. Może się wtedy okazać potrzebne dobranie innych wartości rezystorów R4-R7. Oczywiście układ wtedy trzeba zmontować na małej płytce, najlepiej uniwersalnej.

Wraz z kitem AVT-2102 układ ten może stanowić pewien „system” zabezpieczający akumulator. Niski koszt elementów zachęci z pewnością do skonstruowania tego urządzenia.

Dariusz Knall