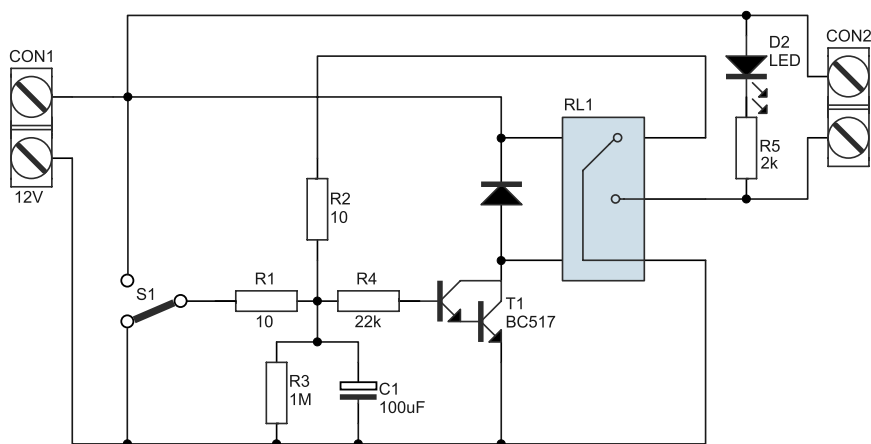


W rubryce „Analog Center” prezentujemy skrótowe opisy urządzeń charakteryzujących się interesującymi, często wręcz odkrywczymi, rozwiązaniami układowymi. Przypominamy także cieszące się największym powodzeniem, proste opracowania pochodzące z redakcyjnego laboratorium.

Do nadsyłania opisów niebanalnych rozwiązań (także wyszukanych w Internecie) zachęcamy także Czytelników. Za opracowania oryginalne wypłacamy honorarium w wysokości 300 zł brutto, za opublikowane w EP informacje o interesujących projektach z Internetu honorarium wynosi 150 zł brutto. Opisy, propozycje i sugestie prosimy przysyłać na adres: analog@ep.com.pl.

Automat odłączający

Zadaniem układu jest automatyczne odłączanie dowolnego obciążenia od zasilania po upływie określonego czasu, co może być szczególnie istotne, jeśli źródłem zasilania jest akumulator lub bateria. Taki automat jest przydatny w sytuacji, gdy musimy się liczyć z pojemnością baterii – nie pobiera on żadnego prądu, gdy jest nieaktywny. Jedynym elementem do obsługi tego urządzenia jest trójpozycyjny przełącznik – przycisk z jednym (środkowym) stabilnym położeniem. Naciśnięcie tego przełącznika powoduje, że R1 zostaje połączone z dodatnim biegunem zasilania i T1 przechodzi w stan przewodzenia. Następuje zadziałanie przekaźnika i zamknięcie obwodu obciążenia. Duży kondensator elektrolityczny C1 ładuje się. Gdy puścimy przełącznik i powróci on do pozycji środkowej, wówczas C1 rozładowuje się powoli (ok. 10 min.) przez R3. Gdy napięcie na bazie T1 spadnie poniżej 1,2 V, to przestanie on przewodzić, przekaźnik puści i poprzez niskoomowy R2 zewrze C1,



Rys. 1.

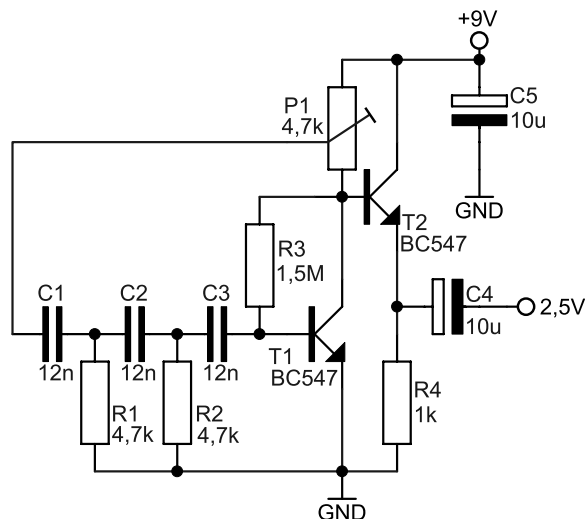
który w tej sytuacji szybko całkowicie się rozładuje. Jeśli zechcemy przerwać proces powolnego rozładowywania, a więc natychmiast wyłączyć obciążenie, to wystarczy przełącznik przycisnąć w przeciwną stronę, a kondensator rozładuje się poprzez R1. Dioda LED D2 sygnalizuje stan układu. Jako C1 można użyć kondensator o pojemności 4700 μF – wtedy czas do odłącze-

nia wzrośnie do ok. 0,5 h. Zaleca się zastosowanie przekaźnika na napięcie 6 V lub 9 V – aby uniknąć „trzepotania” przy załączeniu dużych obciążeń. Pamiętać należy o diodzie D1 zabezpieczającej przed przepięciem. W układzie nie przewidziano zabezpieczenia przed zmianą biegunowości – należy to uwzględnić przy instalacji automatu.

Generator m.cz.

Generator wytwarza sygnał sinusoidalny o częstotliwości około 1 kHz. Jest przydatny w wielu pomiarach, np. do sprawdzania wzmacniaczy m.cz. Zasada działania układu polega na selektywnym przesunięciu fazy. Każdy z obwodów R1–C1, R2–C2 i R3–C3 wprowadza przesunięcie fazy o 60°, w wyniku czego łączne przesunięcie wynosi 180°. Tranzystor T1 dodaje następne 180°, więc cały układ wprowadza przesunięcie o 360°. Jest to jeden z dwóch warunków pracy generatora. Drugi warunek pracy generatora jest związany z zapewnieniem odpowiedniego wzmocnienia układu. Zapewnia go tranzystor T1. Potencjometr reguluje wzmocnienie tranzystora T1, a zarazem poziom

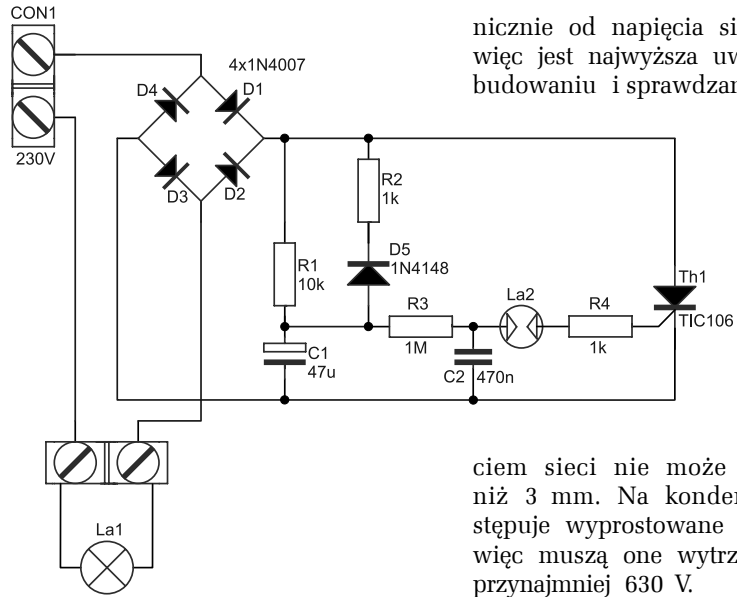
napięcia wyjściowego z generatora. Częstotliwość generatora jest określona wyłącznie przez trzy obwody RC. Przy wartościach ze schematu częstotliwość jest równa 1,15 kHz. Napięcie kolektora tranzystora T1 jest podawane na wyjście generatora poprzez wtórnik emiterowy T2. Dla optymalnej pracy układu należy ustawić poziom wyjściowy 2,5 V_{pp}, tzn. 1,78 V_{rms}.



Rys. 1.

Błyskająca żarówka zasilana z 230 V

Układ ten, zawierający tylko kilka elementów, powoduje błyskanie żarówki z przerwami około jednej sekundy. Jest przydatny, na przykład, jako ostrzeżenie wizualne w systemach alarmowych. Diody D1...D4 prostują napięcie sieciowe. Wyprostowane napięcie ładuje kondensatory C1 i C2. Ładowanie trwa aż do osiągnięcia napięcia przebicia neonówki La2 i jej zaświecenia. Zostaje wówczas włączony tyrystor Th1, a żarówka La1 zaczyna świecić. W tym samym czasie C1 rozładowuje się przez R2 i D5. La2 gaśnie, a tyrystor nie otrzymuje prądu bramki. W efekcie tyrystor wyłącza się przy najbliższym przejściu prądu przez zero, a La1 gaśnie. Ponieważ tyrystor jest wyłączony, C1 oraz C2 ładują się ponownie i cały cykl się powtarza. Układ nie jest izolowany galwa-



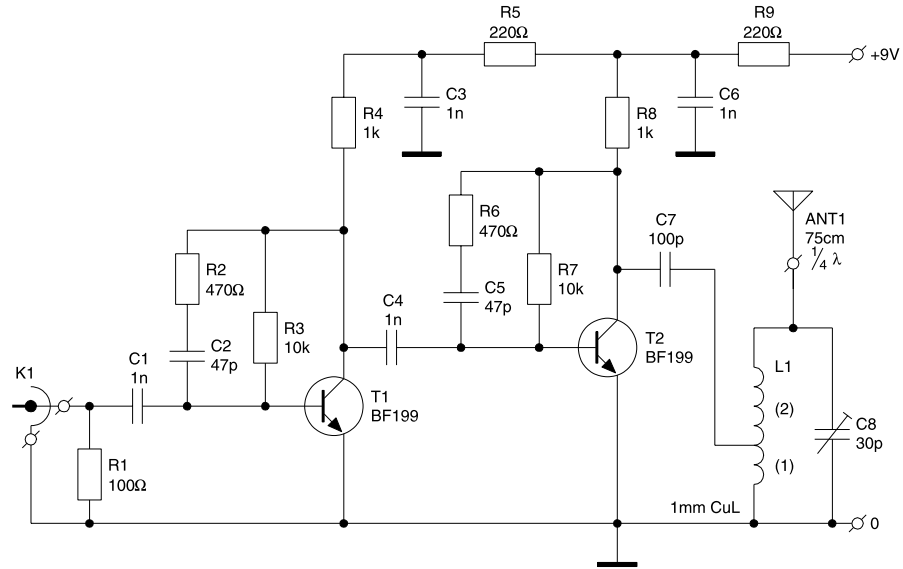
Rys. 1.

nicznie od napięcia sieci, konieczna więc jest najwyższa uwaga przy jego budowaniu i sprawdzaniu. Konieczne jest wykluczenie możliwości dotknięcia jakiegokolwiek elementu, gdy układ pracuje. Ponadto odległość między elementami pod napięciem sieci nie może być mniejsza niż 3 mm. Na kondensatorach występuje wyprostowane napięcie sieci, więc muszą one wytrzymać napięcie przynajmniej 630 V.

Wzmacniacz konwerter do odbioru kablowych programów radiowych

Układ ten przy pomocy przenośnego radioodbiornika UKF FM umożliwia odbiór programów radiowych, dostępnych jedynie za pośrednictwem lokalnych sieci kablowych. Swoimi właściwościami i swoją konstrukcją przypomina on wzmacniacz antenowy, zawiera bowiem dwa zwykłe tranzystory w.cz. BF199.

Jego wejście jednak nie jest połączone z anteną, tylko z siecią kablową, a wyjście zamiast przewodem koncentrycznym jest zakończone strojonym obwodem rezonansowym, działającym jak transformator dopasowujący do 1/4 falowej antenki nadawczej (rys. 1). Jeśli obwód ten jest poprawnie zestrojony (za pomocą trymera C8), wzmocniony sygnał kablowy jest nadawany przez pionową antenkę i może być łatwo odbierany przez przenośny radioodbiornik w odległości do 3 m. Główne połączenia na płytce należy zaprojektować tak, aby były jak najkrótsze, a płaszczyzna uziemiająca możliwie największa. Kondensator C7 powinien być połączony bezpośrednio z odczepem cewki L1. Jest to cewka



Rys. 1.

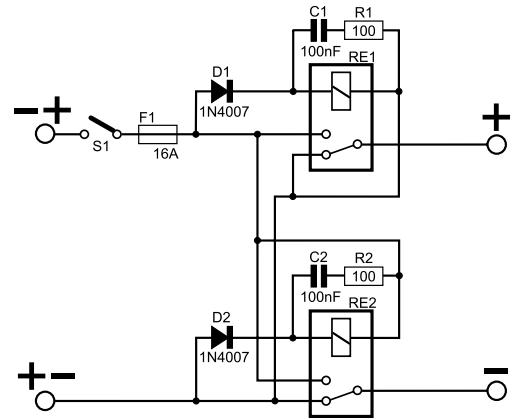
powietrzna o trzech zwojach miedzianego drutu emaliowanego o średnicy 1 mm, nawiniętych na ołówku (średnicy około 8 mm). Podczas montażu połączenie gniazdka koncentrycznego połączenie gniazdka koncentrycznego powinno być możliwie najkrótsze, aby zminimalizować indukowa-

nie się na nim sygnałów z zewnątrz i ograniczyć skłonność do oscylacji. Całość powinno się umieścić w ekranowanej obudowie. Układ można zasilac z baterii 9 V, albo małego stabilizowanego zasilacza sieciowego. Pobiera on około 2,5 mA.

Układ korygujący polaryzację

Zadaniem tego układu jest podłączanie do źródła napięcia stałego obciążenia z zachowaniem niezmiennej polaryzacji. Układ działa więc podobnie do diody zabezpieczającej przed skutkami odwrócenia polaryzacji, ale nie obniża doprowadzanego napięcia o 0,4 V (diada Schottky'ego) lub 0,7 V (diada konwencjonalna). Nieco wyższy w stosunku do diody koszt układu jest uzasadniony w sytuacjach, gdy cenny jest każdy miliwolt napięcia zasilającego. Jeśli linia +Ve połączona jest z górnym wyprowadzeniem układu korektora i przełącznik S1 jest zamknięty, dioda D1 przewodzi i przez cewkę przekaźnika RE1 przepływa prąd. Zestyki przekaźnika zostają zwarte i górna linia zasilania zostaje połączona z górną linią wyjściową układu. Jednocześnie dioda D2 nie przewodzi i przekaźnik RE2 nie jest wzbudzony. Li-

nia -Ve jest więc połączona z dolną linią wyjścia układu. Jeśli polaryzacja napięcia wejściowego korektora zostanie odwrócona, nie dochodzi do wzbudzenia przekaźnika RE1 i jego zestyki łączą dolną linię wejściową (przewodzącą teraz dodatni potencjał napięcia wejściowego) z górną linią wyjściową. Jednocześnie wzbudzony zostaje przekaźnik RE2, łącząc górną linię wejściową z dolną linią wyjściową układu. W ten sposób zapewniona jest ta sama, prawidłowa polaryzacja napięcia wyjściowego. Układ można włączać przy pomocy znajdującego się na wejściu przełącznika - inaczej znajdujący się w układzie przekaźnik pobierałby prąd. Bezpiecznik stanowi opcjonalne uzupełnienie układu. Elementy RC połączone równoległe z uzwojeniami



Rys. 1.

cewek przekaźników są niezbędne, ponieważ eliminują impulsy prądowe spowodowane przez przełączenia przekaźników. Parametry poszczególnych podzespołów układu powinny być dostosowane do warunków narzuconych przez konkretne zastosowanie.

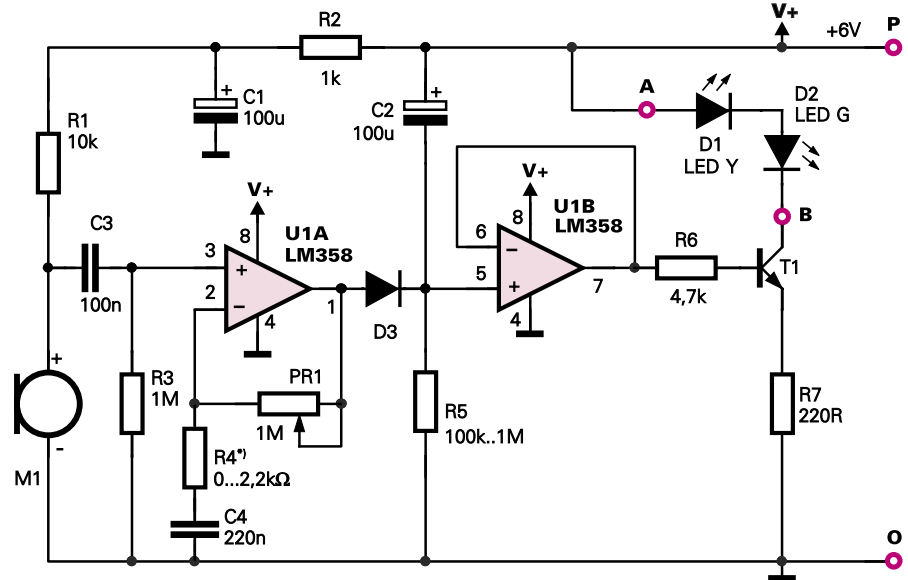
Inteligentna lampka nocna dla dzieci

W stanie spoczynku diody LED są wygaszone. Pojawienie się dowolnego głośniejszego dźwięku spowoduje zaświecenie się lampek na dłuższy czas, a potem powolne, płynne ich wygaszenie.

Elementy R1, R2, C1 tworzą obwód polaryzacji dwukońcówkowego mikrofonu elektretowego M1. Sygnał zmienny z mikrofonu jest podany na wejście nieodwracające wzmacniacza operacyjnego U1A. W spoczynku drugie wejście oraz wyjście U1A także są na potencjale masy. Jego wzmocnienie jest wyznaczone przede wszystkim przez stosunek rezystancji PR1 i R4.

W stanie spoczynku napięcie na wyjściu U1A będzie bliskie zeru. Także na wejściach i wyjściach wzmacniacza U1B będzie bliskie zeru. Kondensator C2 naładuje się całkowicie przez rezystor R5. Tranzystor T1 będzie zatknięty, a diody LED D1, D2 pozostaną wygaszone.

Dodatnie połówki wzmocnionego przebiegu, dzięki diodzie D3, będą szybko rozładowywać kondensator C2, czyli napięcie na rezystorze R5, mierzone względem masy, będzie rosnąć. Takie same napięcie pojawi się na wyjściu U1B, który pracuje jako wtórnik. Jeśli napięcie



Rys. 1.

na wyjściu U1B przekroczy 0,6V, tranzystor T1 zacznie się otwierać. Czym wyższe będzie to napięcie, tym jaśniej będą świecić lampki LED.

W praktyce okazuje się, że głośniejszy dźwięk powoduje szybkie rozładowanie C2 i zaświecenie lampek pełnym światłem. Jeśli potem nastąpi cisza, kondensator C2 zacznie się powoli ładować przez

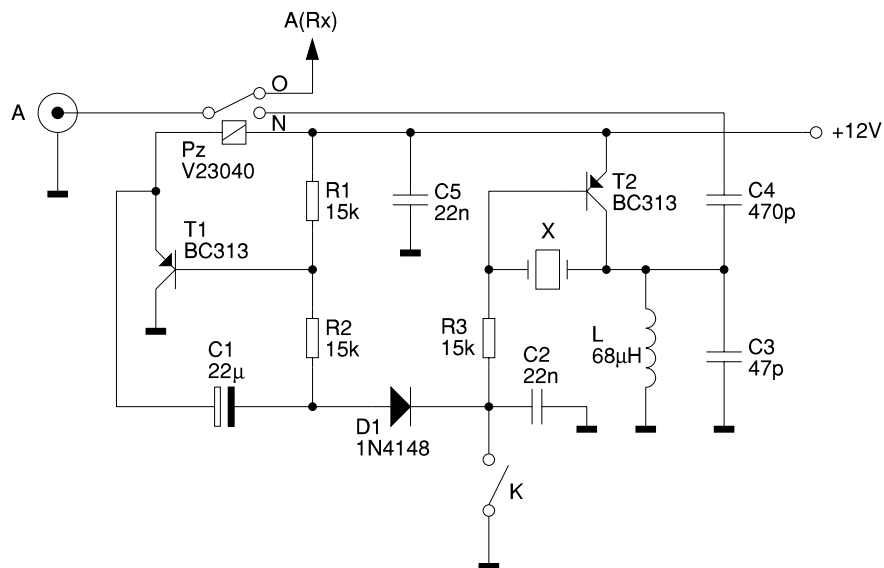
Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EdW10/01 lub na stronie <http://www.sklep.avt.pl> pod nazwą AVT-2485.

rezystor R5 i z czasem lampki zaczną stopniowo gasnąć. Rezystor R5 i kondensator C2 wyznaczają czas gaśnięcia.

Mininadajnik CW/80m

Na rys. 1 przedstawiono schemat elektryczny nadajnika telegraficznego KF o mocy około 0,5 W przystosowanego do pracy w popularnym paśmie 80 m. W jego skład wchodzi właściwy generator stabilizowany rezonatorem kwarcowym oraz układ sterowania przełącznikiem antenowym. Tranzystor T2 pracuje w układzie generatora Pierce'a z rezonatorem kwarcowym X decydującym o częstotliwości wyjściowego sygnału w.cz. Częstotliwość wyjściowa urządzenia modelowego 3,579 MHz wynika z łatwej dostępności rezonatorów kwarcowych właśnie na taką częstotliwość, przy czym bez większych przeróbek można stosować rezonatory z zakresu 3,5...14 MHz. Przy konieczności wykorzystania układu na mniejszych częstotliwościach, czyli w najniższym amatorskim paśmie 160 m, trzeba zwiększyć indukcyjność dławika do około 300 μ H, tak by rezonans wypadł przy częstotliwości mniejszej od częstotliwości kwarcu 1,8 MHz. Tę właściwość układu tłumaczy się faktem, że w generatorze Pierce'a obwód w kolektorze musi mieć charakter pojemnościowy. Chcąc wykonać nadajnik na częstotliwości powyżej 14,35 MHz będziemy zmuszeni zastosować tranzystor o wyższej częstotliwości granicznej oraz skorygować wartości obwodu rezonansowego.

Kluczowanie nadajnika odbywa się w obwodzie polaryzacji bazy tranzystora poprzez zwieranie rezystora R3 do masy za pomocą klucza telegraficznego. W momencie naciśnięcia klucza na wyjściu ge-



Rys. 1.

neratora pojawia się sygnał w.cz., a równocześnie zostaje załączony przełącznik Pz, którego styki przełączają antenę z obwodu odbiornika na wyjście generatora. Taki układ automatycznego przełączenia anteny (można równocześnie blokować odbiornik, przełączając napięcie zasilania) oznaczany jest w slangu krótkofalarskim symbolem „BK”. W naszym przypadku w skład tego pomocniczego układu wchodzi tranzystor T1 (BC313) pracujący w układzie zbliżonym do wtórnika emiterowego. Dołączenie katody diody separującej D1 (1N4148) do masy powoduje spolaryzowanie bazy tranzystora T1 i przepływ prądu przez uzwojenie przełącznika. Przy zwolnieniu klucza telegraficznego (spacje, przerwy między znakami) wyłączenie przełącznika nie następuje natychmiast,

Dodatkowe informacje:
Bardziej szczegółowy opis tego projektu można znaleźć w EP11/94.

lecz z pewnym opóźnieniem czasowym (0,5 s) uzależnionym od wartości kondensatora C1.

Jedynym strojeniem, jakiego może wymagać układ, jest dobór wartości kondensatora dopasowującego C4 na maksymalną wartość napięcia w.cz. na gnieździe antenowym. Jeżeli układ w.cz. pracuje prawidłowo, o czym można również przekonać się poprzez dołączenie w miejsce anteny żaróweczki rowerowej 6 V/0,6 W lub sprawdzając sygnał na odbiorniku zestrojonym na częstotliwość nośną naszego nadajnika, pozostaje jeszcze sprawdzenie układu BK.

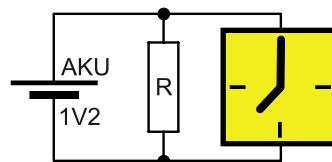
Tester akumulatorów

Mały zegarek kwarcowy, zasilany ogniwem 1,5 V, może służyć jako prosty sprawdzian pojemności ogniwa akumulatorowych. Zegary te zatrzymują się po obniżeniu napięcia zasilającego do około 1,05 V. W opisanym testerze wykorzystano tę właśnie ich właściwość. Należy ustawić zegar na godzinę 00:00 i przyłączyć go do w pełni naładowanego akumulatora NiCd. Rezystor R wyznacza określony prąd rozładowania. Przy założeniu, że nominalne napięcie ogniwa

$U_b = 1,2$ V, jego pojemność w mAh można obliczyć z równania:

$$K = \frac{T \cdot U_b}{R}$$

gdzie T oznacza wskazywany przez zegar czas (w godzinach). Obliczenie uprości się, jeżeli przyjmie oporność R równą 12 Ω . Prąd rozładowania wyniesie wówczas 100 mA, czyli przez godzinę z akumulatora ubędzie 100 mAh ładunku. Jeżeli więc zegar stanie po 5,5 godz., to znaczy że jego pojemność wyno-



Rys. 1.

si 550 mAh. Należy wtedy odłączyć badany akumulator NiCd, aby uniknąć jego rozładowania prowadzącego do nieodwracalnego uszkodzenia.