

no wyłącznik i kontrolkę LED. W zasadzie należałoby użyć pięciu baterii 9V połączonych w szereg, ale praktyka wykazała, że dobre wyniki uzyskuje się przy niższym napięciu. Rezystory R1, R2 nie powinny mieć zbyt dużej wartości, bo wystąpi na nich duży spadek napięcia i rzeczywiste napięcie zasilające mikrofon będzie nie-

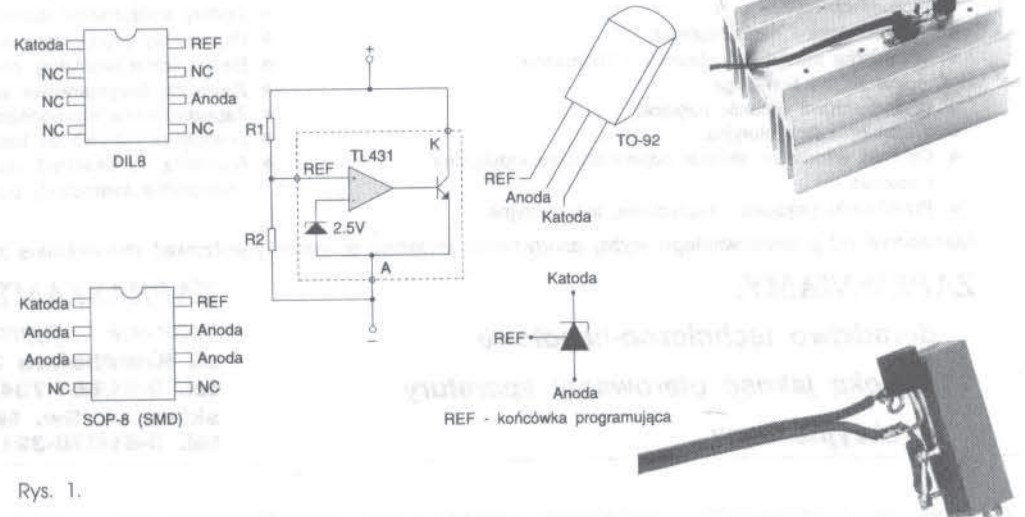
wielkie. Z drugiej strony, nie można przesadzić ze zmniejszaniem wartości tych rezystorów, bo przecież ich szeregowe połączenie jest rezystancją obciążenia mikrofonu. Należy więc przeprowadzić kilka prób z konkretnym egzemplarzem mikrofonu i określić minimalne napięcie zasilania oraz wartość rezystorów R1

i R2. Diody D1, D2 (dowolne krzemowe) zabezpieczają wejście mikrofonowe kamery przed uszkodzeniem przy włączeniu zasilania mikrofonu. Prosty układ elektroniczny został umieszczony w niewielkim pudełku z tworzywa. Należy pamiętać, iż w złączach mikrofonowych XLR nóżka 1

jest zawsze łączona do masy, nóżki 2 i 3 są symetrycznymi wyjściami. Układ ten został sprawdzony w praktyce i jest godny polecenia także dla półprofesjonalistów, którzy za rozsądną cenę uzyskają dobre efekty. **pg**

*W każdej pracowni elektronika powinno być kilka diod Zenera. Nie sposób jednak gromadzić diod o różnych mocach na wszystkie możliwe napięcia. Proponujemy zatem wykonanie programowanej „diody Zenera” o znakomitych parametrach na zakres 2,5...36V. W wersji z tranzystorem (-ami) mocy będzie służyć nie tylko jako dioda o dużej obciążalności, taka „dioda” z powodzeniem będzie do testowania prostowników dla akumulatorów).*

## Programowana dioda Zenera



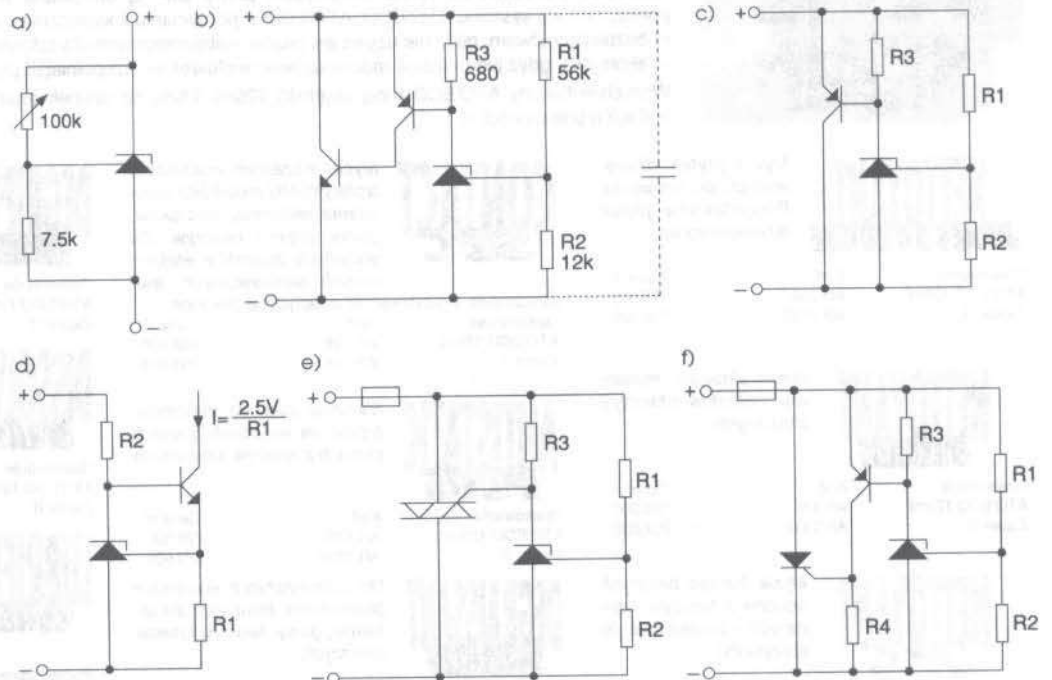
Rys. 1.

Podstawą konstrukcji jest układ programowanego napięcia odniesienia TL431 (lub wersja o nieco lepszych parametrach - TL431A). Podstawowy układ aplikacyjny i rozmieszczenie wyprowadzeń pokazano na rysunku 1. Zalecany zakres prądów pracy wynosi 1...100mA, przy czym nie można przekroczyć dopuszczalnej temperatury złącza ( $T_j=150^\circ\text{C}$ ) i mocy strat - przy  $T_{amb}=25^\circ\text{C}$  wynoszą one: dla TO-92 i SOP-8 ( $T_{thja}=173\text{K/W}$ ): 700mW dla DIL-8 ( $R_{thja}=114\text{K/W}$ ): 1100mW. Rezystancja dynamiczna wynosi typowo 0,22Ω (w zakresie 0...30kHz). Napięcie odniesienia TL431 wynosi  $U_{ref} = 2,495\text{V} \pm 55\text{mV}$ , jego stabilność dla temperatur 0...+70°C jest znakomita: zmiana napięcia odniesienia nie przekroczy 17mV, zaś dla większości egzemplarzy wyniesie tylko 3mV! Gęstość widmowa napięcia szumów wynosi około  $50\text{nV}/(\text{Hz})^{1/2}$ . Prąd wejścia odniesienia wynosi co najwyżej 5,2μA (typ. 1,8μA), jego zmiany z temperaturą nie są większe niż 1,2μA (typ. 0,4μA), w prak-

tycznych układach należy więc też uwzględnić wpływ dzielnika R1, R2. Rysunek 2 pokazuje różne przykłady zastosowania kostki TL431. Układy na fotografiach są zbudowane według rysun-

ków 2a i 2b. Pierwsza fotografia przedstawia programowaną diodę Zenera 2,5...36V; wygodną i precyzyjną regulację zapewnia wieloobrotowy helitrim 100kΩ. Na drugiej fotografii widzimy układ „udają-

cy” akumulator 12V - rezystor R3 jest konieczny dla zapewnienia prądu pracy układu TL431 rzędu 1mA. **Piotr Górecki**



Rys. 2.