

DIODY ELEKTROLUMINESCENCYJNE

Pojawienie się w krajowym handlu diod elektroluminescencyjnych sprawia, że coraz częściej trafiają one do amatorskich konstrukcji. Jednak nie wszyscy majsterkowicze mają dostateczne wiadomości, jak posługiwać się tymi diodami i jak ich używać w pracach amatorskich.

Półprzewodnikowe diody elektroluminescencyjne, często określane angielskim skrótem LED, służą do optycznej sygnalizacji stanu urządzenia. Przeznaczone są one głównie do zastąpienia tradycyjnych żarówek lub neonówek. Jak powszechnie wiadomo, półprzewodniki odznaczają się dużą trwałością (dziesiątki tysięcy godzin pracy). Poza tym są one w znacznym stopniu odporne na uszkodzenia mechaniczne i pobierają tylko niewielką moc. Diody świecące mają selektywne widmo emisji, to znaczy, że ich barwa świecenia jest dokładnie określona długością fali świetlnej i zależy od składu półprzewodnika, z jakiego zostały wykonane. Zabarwiona oprawa diody świecącej służy łatwiejszemu ich rozpoznawaniu, bez konieczności włączania zasilania. Często można spotkać diody w bezbarwnej oprawie, których barwę świecenia można określić dopiero w czynnym obwodzie elektrycznym. Ponieważ dioda elektroluminescencyjna poza tym, że świeci, swoimi własnościami nie różni się od tradycyjnej diody, można ją wykorzystać również jako optyczny wskaźnik kierunku przepływu prądu (rys. 1). Nasz przemysł produkuje liczną grupę diod

Diody w obudowach plastikowych

Parametr	Jedn.	CQXP 03	CQXP 04	CQXP 43	CQXP 44	CQXP 45	CQXP 63
Długość promieniowanej fali świetlnej	nm	660	660	590	590	590	565
Napięcie przewodzenia max.	V	2	2	3,2	3,2	3,2	3,2
Prąd wsteczny max.	μ A	10	10	10	10	10	10
Napięcie przebicia min.	V	5	5	5	5	5	5
Całkowita moc strat	mW	70	70	110	110	110	110
Prąd przewodzenia max.	mA	35	35	35	35	35	35
Zakres temp. pracy min.	$^{\circ}$ C	-25	-25	-25	-25	-25	-25
max.	$^{\circ}$ C	+70	+70	+70	+70	+70	+70
Rodzaj soczewki		t,b	r,b	t,b	r,b	t,bb	t,b

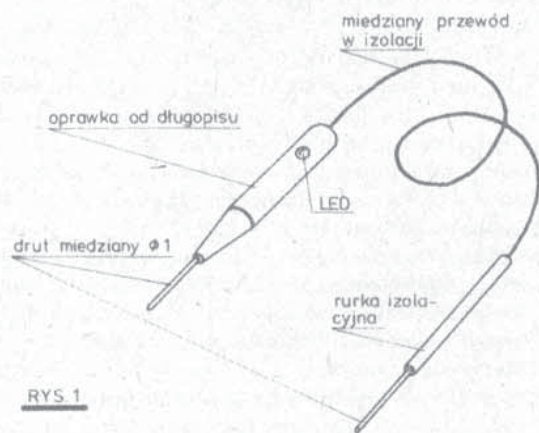
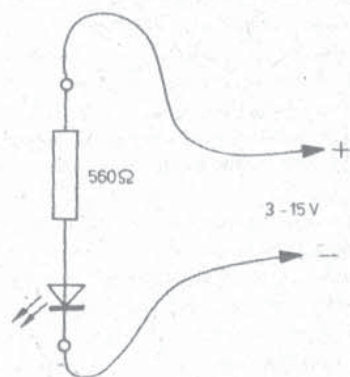
elektroluminescencyjnych o trzech barwach świecenia:

- czerwona (długość fali świetlnej 0,66 μ m),
- żółta (długość fali świetlnej 0,59 μ m),
- zielona (długość fali świetlnej 0,56 μ m).

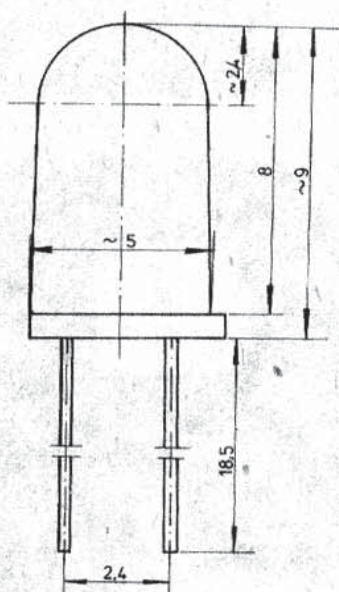
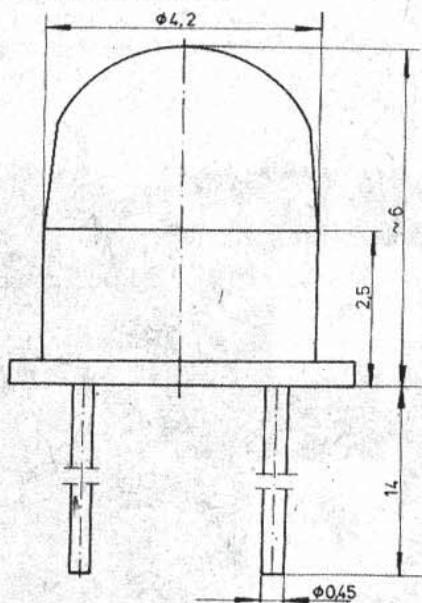
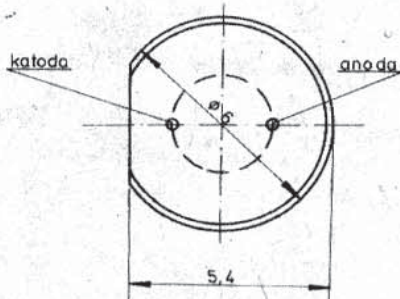
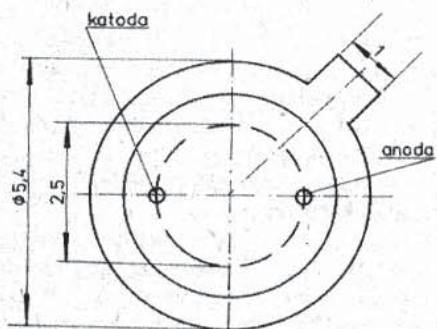
Diody umieszczane są w dwóch podstawowych typach obudowy TO-18 (rys. 2) i w obudowie plastikowej (rys. 3).

W tabelkach zostały podane podstawowe dane polskich diod elektroluminescencyjnych, zaczerpnięte z katalogu Przemysłowego Instytutu Elektroniki.

Często producenci diod świecących, dla poprawienia ich charakterystyki świetlnej, dodają do tworzywa, z którego wykonana jest soczewka diody, substancje rozpraszające światło.

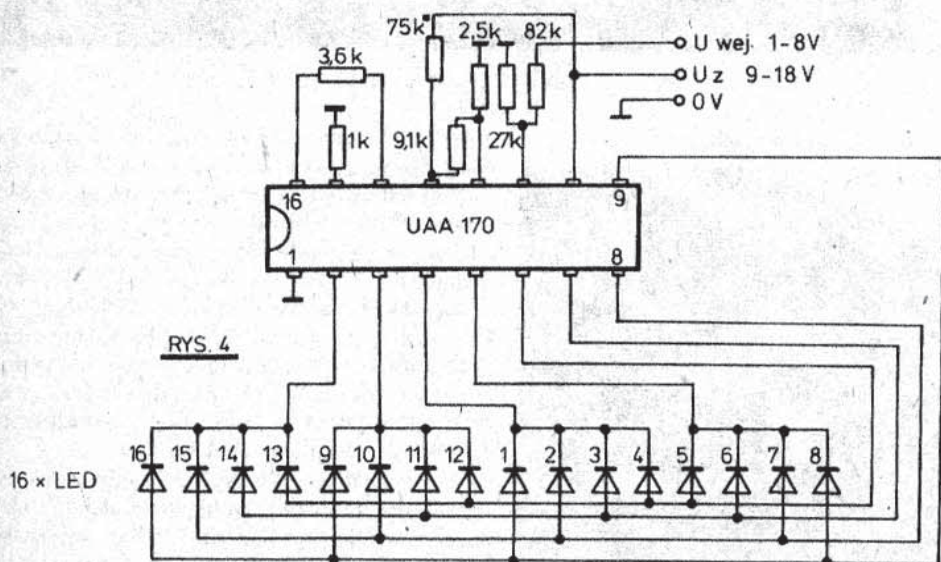


RYS 1



RYS 2

RYS 3

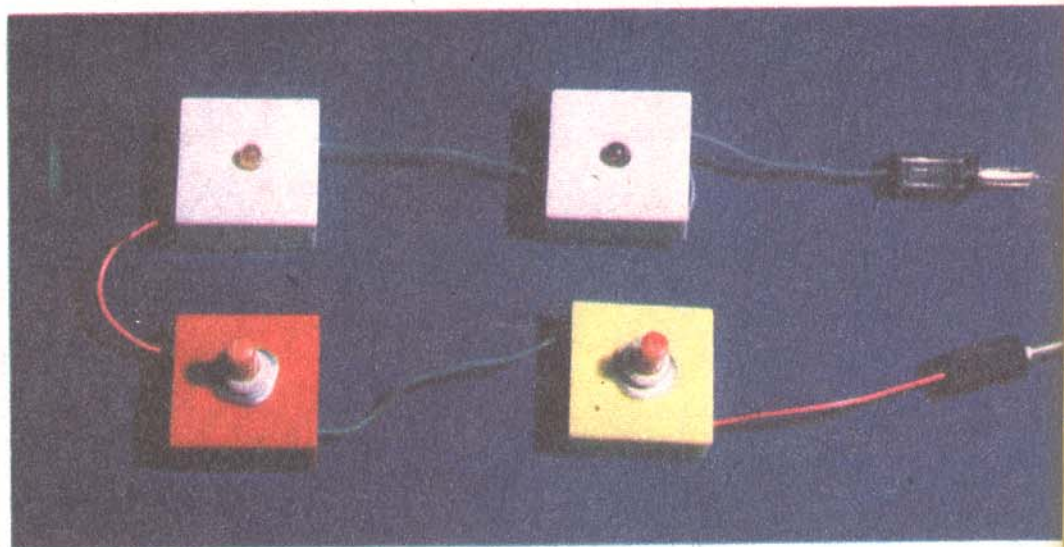




Magnetofon z diodowymi wyświetlaczami

Jasność świecenia diody zależy od prądu, jaki ona przewodzi, jednak nie można przekroczyć maksymalnej wartości prądu podanego w tabelce, bowiem prowadzi to do zniszczenia diody. Prąd przewodzony przez diodę ogranicza się przez włączenie w szereg z nią opornika o odpowiedniej wartości (przeważnie kilkaset omów).

W ostatnim czasie diody elektroluminescencyjne znalazły szerokie zastosowanie w elektronicznych urządzeniach powszechnego użytku. W odbiornikach stereofonicznych sygnalizują one obecność sygnału stereofonicznego, w odbiornikach telewizyjnych – światło diody wskazuje włączony program, a w odbiornikach samochodowych – rząd świejących diod zastępuje skalę odbiornika. W naj-



„Elektroniczny paradoks” – szeregowo połączony układ czterech elementów

Zabawka z diodami świecącymi



nowszych typach odbiorników, wzmacniaczy i magnetofonów, oprócz sygnalizowania diodami świecącymi rodzaju pracy urządzenia, stosuje się dodatkowe układy elektroniczne, które w połączeniu z omawianymi diodami zastępują wskaźniki występowania lub dostrojenia. Na rys. 4 i 5 przedstawione zostały dwa układy realizujące elektroniczną skalę. Układy scalone zamieniają liniową zmianę napięcia przestrajającego diody pojemnościowe na wędrujący punkt świetlny (UAA 170) lub w rzędzie świecących punktów gasi kolejno diody wskazując stan dostrojenia odbiornika (UAA 180).

Przedstawione układy, ze względu na brak w handlu wymienionych układów scalonych, należy potraktować jako ciekawostkę. Chcąc jednak zadobycić czytelników, na rys. 6 i 7 przedstawiam

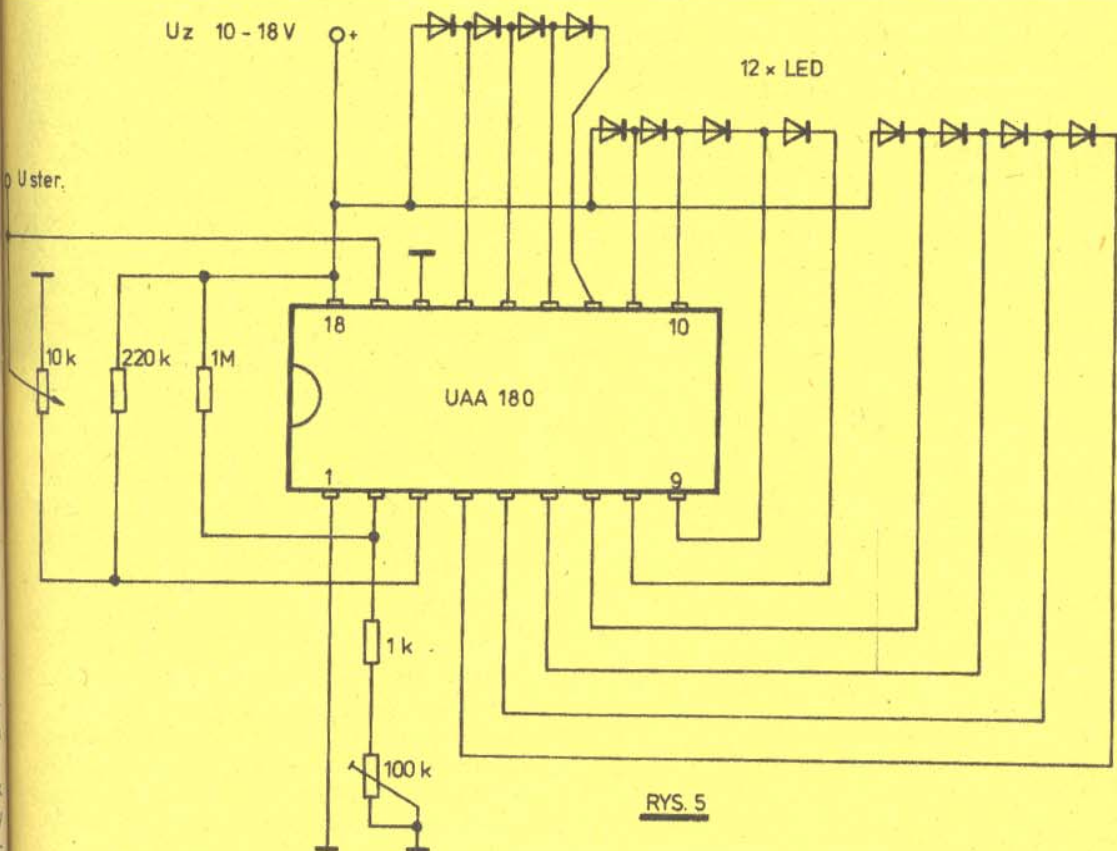
schemat elektronicznego wskaźnikaysterowania, który łatwo wykonać przy użyciu powszechnie dostępnych elementów. Urządzenie składa się z układu scalonego UL 1111, trzech tranzystorów, pięciu diod świecących, kilku zwykłych diod krzemowych i kilkunastu oporników i kondensatorów. Jego działanie jest takie samo jak wskaźnika magnetofonu przedstawionego na fotografii. Sygnał akustyczny, proporcjonalnie do swojej wielkości, zapala kolejno trzy diody zielone i dwie czerwone. Świecenie diod zielonych sygnalizuje, że sygnał ma wartość optymalną. Gdy zapali się jedna dioda czerwona, sygnał osiąga wartość maksymalną, jeśli świecą wszystkie diody, występuje przesterowanie układu.

Wskaźnika na diodach elektroluminescencyjnych można użyć wszędzie tam, gdzie występuje zmiana wartości napięcia prądu stałego (pierwsza część układu), lub zmiennego (pierwsza część układu połączona z drugą częścią). Dwa takie wskaźniki, po ustawieniu jednakowej czułości, można za-

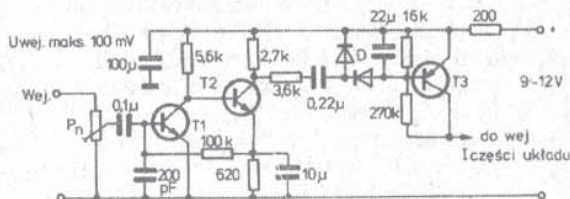
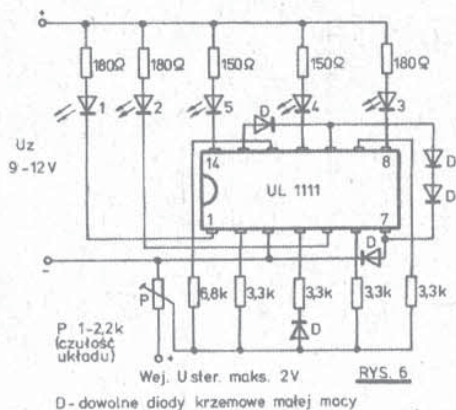
Diody w obudowach TO-18

Parametr	Jed.	CQYP	CQYP	CQYP	CQXP	CQXP	CQXP	CQXP	CQXP
		32	33	40	01	02	42	61	62
Długość promieniowanej fali świetlnej	nm	560	590	660	660	660	590	565	565
Napięcie przewodzenia max.	V	3,2	3,2	3,2	2	2	3,2	3,2	3,2
Prąd wsteczny max.	μA	100	100	100	10	10	10	10	10
Napięcie przebicia min.	V	3	3	3	5	5	5	5	5
Całkowita moc strat	mW	70	70	70	70	70	110	110	110
Prąd przewodzenia max.	mA	20	20	20	35	35	35	35	35
Zakres temperatury pracy i przechowywania									
min.	°C	-40	-40	-40	-25	-25	-25	-25	-25
max.	°C	+55	+55	+55	+70	+70	+70	+70	+70
Typ soczewki					t,b	r,b	t,bb	t,b	r,b

t - transparentna, r - rozpraszająca, b - barwiona, bb - bezbarwna



RYS. 5



T1, T2 - BC 108, 109, 148
 T3 - BC 178, 179, 158
 Pn - 47 - 100k liniowy
 D - dowolne diody krzemowe

stosować do urządzenia stereofonicznego (wzmacniacz, magnetofon).

Poza zastosowaniem czysto elektronicznym, diody elektroluminescencyjne można stosować i do innych celów. Jak już było wspomniane, mają one długą żywotność, a poza tym emitują tzw. zimne światło (bez wydzielania ciepła, jak ma to miejsce w zwykłej żarówce). Dzięki tym własnościom diody świecące są bardzo przydatne w modelarstwie. Można je na stałe wmontować do modelu czy do zabawki, nawet z termoplastycznego tworzywa sztucznego, gdzie mogą pełnić rolę np. kierunkowskazów w samochodzie, świateł pozycyjnych w modelach okrętów itp. Bardzo ciekawy efekt daje

zastosowanie diod świecących w modelach kolejowych. Cztery żółte diody, zamocowane w reflektorach lokomotywy i połączone wg schematu przedstawionego na rys. 8, zapalają się zależnie od kierunku jazdy lokomotywy zawsze z tej strony, w którą jedzie lokomotywa. Podobny efekt daje zamocowanie na końcu wagonu dwóch czerwonych diod.

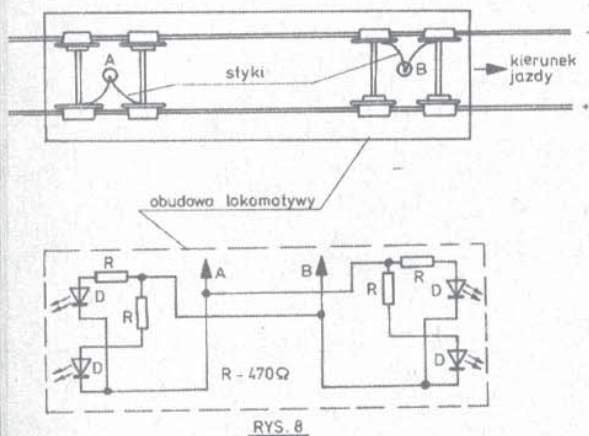
Jak więc widać, na podstawie przedstawionych przykładów, diody elektroluminescencyjne mogą znaleźć szerokie zastosowanie w pracach amatorskich. Pozwalają one nawet zbudować układ tworzący „elektroniczny paradoks” (patrz fot. na str. 64). Dwie diody elektroluminescencyjne, czerwona i żółta, połączone szeregowo między sobą i połączone dodatkowo z dwoma wyłącznikami, umożliwiają zbudowanie układu, który przeczy zasadom szeregowego połączenia. Otóż po dołączeniu źródła zasilania, naciskając przycisk czerwonego wyłącznika, gasimy i zapalamy czerwoną diodę, natomiast wyłącznikiem żółtym (w żółtym pudełku) gasi się i zapala żółtą diodę.

Jak to się dzieje?

Co kryją w sobie kolorowe pudełeczka?

Jakiego trzeba użyć źródła zasilania?

Oto pytania naszego nowego KONKURSU. Między czytelników, którzy w ciągu miesiąca od ukazania się numeru nadesłają prawidłową odpowiedź w postaci schematu paradoksalnego układu, rozlosujemy kilka kompletów diod świecących.



Roman Kozak