

Posiadacze dwóch kółek
znają dobrze kłopoty
z oświetleniem, szczególnie gdy
główka dynama jest nieco
zużyta, a trzeba jechać
w czasie deszczu lub gdy na
drodze są kałuże. Jeszcze
gorzej sprawa wygląda
w sezonie zimowym - a sporo
osób korzysta z roweru także
zimą.

Niezawodne światła rowerowe



W artykule omówiono całość
zagadnień oświetlenia
rowerowego, umożliwiając
samodzielne zaprojektowanie
oświetlenia według posiadanych
możliwości i potrzeb. Podano
także sprawdzone, praktyczne
rozwiązania o bardzo dobrych
parametrach.

Przyznajemy, że artykuł o
podzespołach elektronicznych
(elektrycznych) do roweru to
temat dość oryginalny, ale
przecież niesłychanie
praktyczny, a więc ściśle w
profilu naszego pisma.

Sprawa skutecznego oświetlenia
roweru nie doczekała się dotychczas
dobrego rozwiązania. Założeniami
przyjętymi do tego opracowania by-
ły przede wszystkim niezawodność,
łatwa obsługa, uniwersalność, sku-
teczność i umiarkowana cena. Okaza-
ło się, że stosunkowo niewielkim
kosztem można wykonać układ
o bardzo dobrych parametrach. O-
mówmy wpieryw poszczególne ele-
menty oświetlenia rowerowego.

Źródła energii

Prądnica

Dostępne obecnie krajowe dyna-
ma mają dobre parametry elektrycz-
ne i w suchych warunkach pracu-
ją zadowalająco. Ważną częścią takiej
prądnicy jest ząbkowana główka
współpracująca z oponą. Główna ta
powinna być bardzo twarda - pilnik
powinien się ślizgać po niej. Często,
gdy kupujemy samą główkę
w miejsce zużytej, okazuje się zbyt
miękką i krótki jest jej żywot.
Jeszcze częściej zdarza się to z oferowa-
nymi ostatnio prądnicami produk-
cji WNP, których główka jest z two-
rzywa sztucznego. Pomimo niskiej
ceny nie opłaca się ich stosować.

Bateria

Obecnie dostępne są baterie
różnych typów i producentów.

W zakresie naszych zainteresowań le-
żą ogniwa R20 i R14, z których
można pobrać duży prąd i mają-
cych sporą pojemność. W wielkim
uproszczeniu można przyjąć, że ogni-
wa R14 i R20 mają pojemność
minimalną odpowiednio 1,5Ah i
2,5Ah. Ogniwa dobrych producen-
tów mogą mieć pojemności nawet
kilkukrotnie większe. Pojemność jest
także zależna od sposobu rozładowa-
nia (ciągłe, przerywane) oraz tempe-
ratury - w temperaturach ujem-
nych pojemność jest znacznie niższa.

Akumulatory

Do roweru można użyć wiele
typów akumulatorów z jednym tyl-
ko zastrzeżeniem - akumulatory
z ciekłym elektrolitem należy
sprawdzić na szczelność w przypadku
przewrócenia roweru. Dotyczy to za-
równo akumulatorów kwasowych,
jak i zasadowych. Lepszym rozwiąza-
nieniem są akumulatory z elektrolitem
stałym lub żelowe. Generalnie, a-
kumulatory kwasowe wymagają
troskliwszej obsługi i pozostawienie
ich na zimę do całkowitego wyła-
dowania może spowodować nieod-
wracalną utratę pojemności. Bardzo
dobrym rozwiązaniem wydaje się być
użycie akumulatorów zasadowych
w obudowie takiej jak ogniwo R20
i pojemności 3,5Ah. Akumulatory

te są powszechnie dostępne w handlu, wadą jest tylko stosunkowo wysoka cena. Jednak przy częstym używaniu akumulatory te okazują się tańsze w eksploatacji od jednorazowych baterii. Akumulatory tego rodzaju można używać wymiennie z bateriami, mając świadomość, że mają one 1,2V/ogniwo, a baterie 1,5V.

Porównując parametry wyładowania stwierdzić trzeba, że -średnio biorąc - w czasie rozładowania akumulatory lepiej utrzymują swoje właściwości niż baterie.

Źródła światła

Żarówki

W wyborze żarówki pomocna nam będzie tabela 1, w której zamieszczono parametry częściej spotykanych żarówek miniaturowych - rowerowych i latarkowych - produkcji krajowej i firmy Philips. Żarówki innych firm spotykanych na rynku mają bardzo zbliżone parametry.

Najbardziej interesujące nas rubryki to moc, strumień świetlny (czyli całkowita ilość światła), skuteczność (sprawność zamiany energii na światło), trwałość i cena. Zauważmy, że ceny żarówek halogenowych są bardzo wysokie; kilka bądź kilkunastokrotnie przewyższają ceny próżniowych i kryptonowych. Drugą ważną sprawą jest trwałość. O ile dla żarówek rowerowych trwałość jest rzędu 100h, to latarkowe mają średni czas życia 10..20h. Stąd pierwszy wniosek - latarkowe halogeny, z uwagi na trwałość i cenę, zastosujemy tylko wówczas, gdy bardzo zależy nam na dużej jasności i gotowi jesteśmy drogo za to zapłacić. Przy okazji należy rozwiązać pewien mit. W reklamach latarek często spotykamy hasła typu: o 700% więcej światła! Jest to chwyt reklamowy, przemilczający fakt, że przecież moc pobierana jest większa, a baterie i żarówka sporo kosztują.

Ze zdroworoządkowego punktu widzenia, w typowych zastosowaniach polecić należy żarówki kryptonowe, których cena jest niewiele wyższa od zwykłych, a ich skuteczność prawie dorównuje halogenowym.

Zaznaczyć należy, że trwałość określa się przy napięciu nominalnym. Obniżenie napięcia pracy zwiększa trwałość, zmniejszając strumień świetlny. Zaś zwiększanie na-

Tab. 1.

Zastosowanie (liczba baterii)	Rodzaj	Napięcie [V]	Prąd [A]	Moc [W]	Strumień świetlny [lm]	Skuteczność [lm/W]	Trwałość [h]	Typ trzonka	Przybliżona cena [tys. zł]	Producent
2		2,5	0,2	0,5	3,5	7,0	15	E	1.3	POLAM
		2,5	0,3	0,75	5,5	7,3	15	E i P	1.3	POLAM
	K	2,2	0,47	1,03	7	6,8	15	P	4.5	PHILIPS
	K	2,4	0,7	1,68	16,5	9,8	15	P	4.5	PHILIPS
	H	2,8	0,5	1,4	17	12,1	10	P	> 30	PHILIPS
	H	2,8	0,85	2,38	34	14,2	10	E i P	> 30	PHILIPS
3		3,5	0,3	1,05	8,5	8,1	15	E	1.3	POLAM
		3,7	0,3	1,11	8,5	7,7	15	P	1.3	POLAM
		3,7	0,3	1,11	12	10,8	30	P	4.5	PHILIPS
	K	3,6	0,75	2,7	34	12,6	20	P	4.5	PHILIPS
	H	4	0,5	2,0	33	16,5	15	P	> 30	PHILIPS
	H	4	0,85	3,4	60	17,6	25	E i P	> 30	PHILIPS
4		4,8	0,3	1,44	11,5	8,0	15	P	1.3	POLAM
		4,8	0,5	2,4	28,8	12,0	30	P	4.5	PHILIPS
	K	4,8	0,75	3,6	51	14,2	20	P	4.5	PHILIPS
	H	4,8	0,5	2,4	37	15,4	20	P	> 30	PHILIPS
	H	6,2	0,85	4,42	85	19,2	25	E	> 30	PHILIPS
	H	6		4	72	18,0	50	P	> 30	PHILIPS
5		6	0,3	1,8	17,2	9,6	15	E i P	1.3	POLAM
	K	6	0,75	4,5	75	16,6	20	P	4.5	PHILIPS
rowerowe		6		0,6	1,9	3,2	100	E	2.3	POLAM
		6		2,4	20	8,3	100	E	1.3	POLAM
		6		4,8	52,8	11,0	300	E		PHILIPS
	H	6		2,4	36	15,0	100	P		PHILIPS
	H	6		3	46	15,3	100	P		PHILIPS

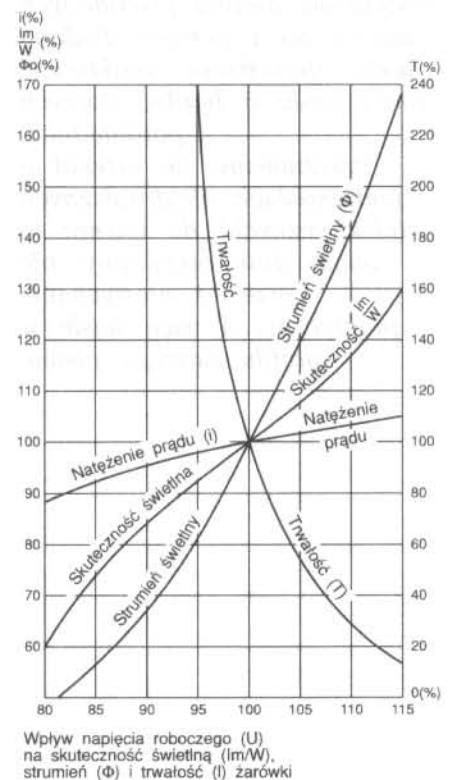
pięcia radykalnie skracza żywot żarówki. Zaznaczono to na rys. 1.

Zauważmy także, że żarówki latarkowe mają napięcie niższe niż napięcie zasilające z baterii. Wynika to z faktu istnienia rezystancji wewnętrznej baterii i spadku napięcia na niej pod obciążeniem.

Warto także wiedzieć, że obniżenie napięcia na żarówkach halogenowych powoduje obniżenie temperatury żarnika, co prowadzi do zaniku zjawiska halogenowego i żarówka pracuje jak zwykła.

Tak więc, po wnikliwej analizie, może się okazać, że najtańszą i najbardziej optymalną wersją byłoby zastosowanie zwykłych żarówek produkcji krajowej.

Przy analizie należy uwzględnić także typ trzonka żarówki. Niektóre żarówki dostępne są w obu wersjach. Żarówki z typowym gwintem E10 są znane i stosowane od dawna. Te z trzonkiem P13,5 posiadają kołnierz i mają włókno centrowane, co oznacza, że przy reflektorze parabolicznym bardzo łatwe jest uzyskanie skupionej wiązki światła. Inną sprawą jest pytanie, czy do roweru bardziej potrzebny jest skupiony, czy szeroki snop światła. Rodzaj trzonka zależy więc będzie od oprawy, na



Wpływ napięcia roboczego (U) na skuteczność świetlną (lm/W), strumień (Φ) i trwałość (l) żarówki

Rys. 1.

jaka się zdecydujemy.

Na rys. 1 przedstawiono wpływ napięcia zasilającego na pozostałe parametry żarówki: prąd, strumień świetlny, skuteczność świetlną i trwałość. Nie przeoczmy, że skala trwałości jest umieszczona po prawej stronie rysunku. Z analizy wynika przede wszystkim, że trwałość w znacznym stopniu zależy od napięcia zasilającego. Pozostałe parametry nie zmieniają się tak zdecydowanie, z czego można wnosić, że w niektórych sytuacjach lepiej pracować przy nieco niższym napięciu. Dlatego też śmiało możemy stosować akumulatory Cd-Ni o napięciu 1,2V zamiast baterii o napięciu 1,5V, niewiele tracąc z siły światła.

Wnioski z tabeli 2 są podobne. Widzimy, że rezystancja żarnika zmienia się zdecydowanie w funkcji napięcia. Dodatni współczynnik temperatury włókna wolframowego powoduje „spłaszczenie” charakterystyki prądowo-napięciowej i stabilizację prądu. Nic dziwnego, że żarówki wykorzystywano dawniej do stabilizacji np. napięcia wyjściowego generatorów sinusoidalnych.

Z tabeli 2 wynika także, że przy obniżeniu napięcia moc nie spada tak gwałtownie - z kwadratem napięcia - jak przy rezystorze. Potwierdza to wnioski o sensowności pracy przy nieco obniżonym napięciu.

Z drugiej strony można dojść do wniosku, że zwykle żarówki są tak tanie, że nie warto na nich oszczędzać, tylko „wydusić” z nich, ile się da i ewentualnie zawsze mieć pod ręką jedną na wymianę.

Diody LED

Diody LED są drugim interesującym źródłem światła. Nie wdając się w tak szczegółowe rozważania, jak w przypadku żarówek (wyczerpujące omówienie tematu diod LED zamieścimy w przyszłości w cyklu „Notatnik Praktyka”) stwierdzić należy, że diody LED mają lepszą niż żarówki skuteczność przetwarzania energii elektrycznej na światło. Dobre diody mają sprawność kilkudziesięciu lm/W. Najlepsze typy lidera w tej dziedzinie - firmy Hewlett Packard - mają skuteczność dochodzącą do 500lm/W. Dodatkową cechą jest charakterystyka przestrzenna promieniowania. Diody dyfuzyjne (mleczne) mają zazwyczaj, z założenia, szeroki kąt promieniowania. Diody przezroczyste promieniają zwykle wąsko. Kąt promieniowania może wy-

Tab. 2.

Napięcie [V]	Żarówka rowerowa 6V 2,4W			Żarówka halogenowa 4V 0,85A		
	Prąd [A]	Rezystancja [Ω]	Moc [W]	Prąd [A]	Rezystancja [Ω]	Moc [W]
0,5				0,42	1,2	0,21
1	0,27	5,9	0,175	0,5	2,0	0,5
1,5	0,2	7,5	0,3	0,57	2,6	0,85
2	0,24	8,3	0,48	0,62	3,2	1,24
2,5	0,27	9,3	0,68	0,67	3,7	1,67
3	0,3	10	0,9	0,72	4,2	2,16
3,5	0,32	11	1,12	0,78	4,5	2,73
4	0,35	11,5	1,4	0,825	4,85	3,3
4,5	0,37	12,2	1,62	0,85	5,1	3,94
5	0,39	12,8	1,95			
5,5	0,41	13,4	2,25			
6	0,43	14	2,58			
6,5	0,45	14,4	2,92			
7	0,475	14,7	3,15			

nosić 8..60°, w zależności od kształtu soczewki.

Praktycznie, na naszym rynku nie ma szerokiego wyboru i często kupuje się przypadkowe typy różnych producentów. Autor dokonał analizy rynku i stwierdza, że - niestety - sytuacja jest niewesoła; często sprzedający sam nie wie dokładnie, co sprzedaje.

Wyraźnie trzeba powiedzieć, że zwykle standardowe diody LED nie dają zadowalającego efektu do zastosowań oświetleniowych. Efekt będzie mizerny i zniechęcający. Konieczne jest zastosowanie diod SUPER i ULTRA jasnych. Przebadane praktycznie i oferowane do tego celu diody (jak w zestawie AVT-111) mają niewielki kąt promieniowania i bardzo dużą jasność. Np. czerwona dioda ϕ 8 do tylnej lampki powinna mieć kąt promieniowania ok. 15°. Tak więc prawie całe światło skierowane jest dokładnie tam, gdzie powinno - do tyłu, prosto na nadjeżdżający z tyłu samochód. Zastosowanie czterech takich diod pozwala precyzyjnie wyregulować snop światła tylnego, zapewniając efekt zdecydowanie lepszy, niż typowa lampka rowerowa, przy o połowę mniejszym prądzie i w zasadzie nieograniczonej trwałości.

Rozwiązania układowe

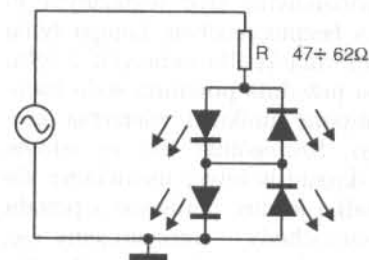
Najprostszym sposobem poprawiającym istniejącą sytuację jest zastosowanie diod LED jako lampy tylnej. Diody pracują przy prądzie stałym, prądnicą dostarcza zmiennego, należy więc zastosować układ przeciwsobnego włączenia diod, jak to pokazano na rys. 2.

Co daje taka zmiana? Po pierwsze,

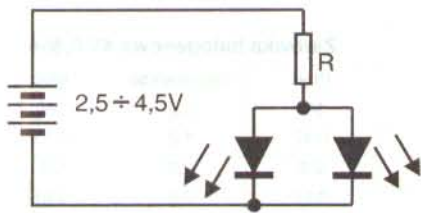
otrzymujemy światło o większej jasności i nieporównywalnie trwalsze. Po drugie, czy nie zdarzyło się nam, że przednia lampka miała słabe połączenie, cała energia prądu poszła do tylnej żarówki i ta szybko się przepaliła.

Kolejnym krokiem jest dodanie akumulatora lub baterii. Autor wypróbował wcześniej wersję oświetlenia dodatkowego, niezależnego od istniejącej instalacji z prądnicy 6V. Może to być napięcie dwóch albo trzech ogniw baterii lub akumulatora. Bardzo praktyczne byłoby zastosowanie lampy górniczej 3,6V - tylko skąd wziąć taką lampkę? Podstawowym kłopotem jest pojemnik na akumulatory czy baterie. W przypadku lampy górniczej dorobiono do niej uchwyt i gniazdo przyłączeniowe. Do roweru przymocowany był koszyk do wstawienia lampy - poza tym można było posługiwać się nią jak normalną, tylko nieco cięższą, latarką.

Instalacja była wykonana jako dwuprzewodowa, zastosowane były typowe latarkowe żarówki 3,5V 0,3A. Nie dają one dużo światła, ale w większości przypadków wystarczą. Można także umieścić z przodu dwie lampy zamocowane nisko



Rys. 2.



Rys. 3.

na widelcu po obu stronach koła.

Jeśli używa się żarówki jako światła tylnego, trzeba zwrócić uwagę, żeby było dostatecznie jasne. Właśnie od tego światła zależy nasze bezpieczeństwo i powinno być ono możliwie jasne.

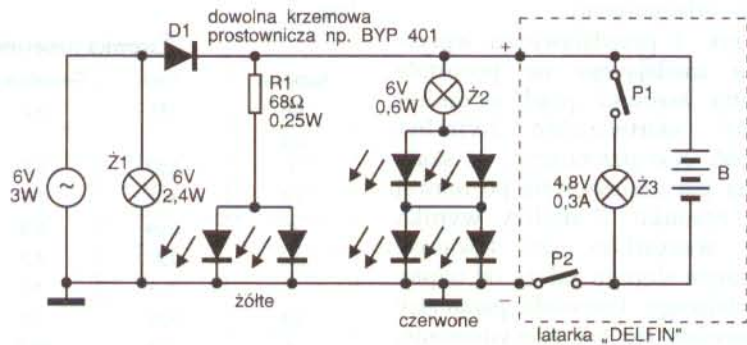
Dla tej wersji pozostaje rozwiązanie, jak umieścić źródło zasilania (na stałe czy łatwo wymowalne) oraz zamocowanie wyłącznika oświetlenia w dostępnym miejscu.

W przypadku zastosowania diod świecących zasilanych z dwóch lub trzech ogniw należy łączyć je jak na rys. 3. Nie można połączyć diod szeregowo, bo napięcie wyładowanego źródła może okazać się zbyt małe do zapewnienia właściwego prądu.

Kolejne rozwiązanie powstało przy konsultacji z osobami jeżdżącymi rowerem przez okrągły rok na długich trasach.

Po pierwsze, jazda na długim odcinku z włączonym dynamem to istna męczarnia. Należy więc przewidzieć całkowitą niezależność od prądnicy rowerowej. Z drugiej strony, dobrze byłoby pozostawić dynamo „na wszelki wypadek”, np. gdy baterie wyładują się w trasie lub chcemy pojechać gdzieś blisko, a nie mamy baterii czy naładowanych akumulatorów. Kolejnym życzeniem była możliwość korzystania ze źródła zasilania jako przenośnej latarki. Dlatego, jak widać na fotografii na wstępie artykułu, zdecydowano się na łatwo dostępną w handlu latarkę na 4 ogniwa R20.

Następna sprawa to: widzieć, czy być widzianym? Być widzianym to sprawa bezpieczeństwa. Lampa tylna jest informacją dla jadących z tyłu. Lampa przednia powinna stale świecić, abyśmy uniknęli zderzenia czołowego. Szczególnie jest to istotne przy skręcie w lewo: ustawiamy się na środku jezdni, ponieważ z przodu jadą samochody - zatrzymujemy się, dynamo nie pracuje, z przodu nie mamy światełek odblaskowych -



Rys. 4.

wypadek gotowy!

Widzieć - to inne zagadnienie. Naprawdę dobra lampa z przodu potrzebna jest w warunkach terenowych, gdy droga jest nierówna, ścieżka wąska itp.

Praktycznie nie ma potrzeby ciągłego używania mocnego światła przedniego. Wystarczy włączone na stałe światło „pozycyjne” oraz mocne, „długie”, włączane wedle potrzeby oddzielnym włącznikiem. Takie rozwiązanie podyktowane jest także względami ekonomicznymi. Światła „pozycyjne”, przednie i tylne, pobierałyby razem prąd ok. 0,1A. Włączane mocne światła latarki zależałyby tylko od mocy zastosowanej żarówki. Oprócz tego pozostaje światło z dynamy: przednie z normalnej żarówki 6V 2,4W i tylne z diodami LED. Wspomniani konsultanci-praktycy po wypróbowaniu modelu stwierdzili, że to rozwiązanie w pełni ich zadowala. Przejdźmy więc do układu.

Opis układu

Jak widać z rys. 4, w tylnej lampie zastosowano cztery diody świecące o wysokiej sprawności.

Do przedniej lampy wmontowano dwie żółte wysokosprawne diody świecące firmy Hewlett Packard. Stanowią one światło „pozycyjne”. Stąd całkowity pobór prądu wszystkich diod jest rzędu 100mA, co przy dobrych bateriach (nawet nie alkalicznych) wystarczy na kilkadziesiąt godzin pracy. W zastosowanej latarce jest standardowa polska żarówka 4,8V 0,3A. Jej światło okazuje się wystarczające. Dla osób chcących mieć jeszcze lepsze światło można polecić latarkę firmy Sonca nr K6400 (fot. 3) z żarówką kryptonową 4,8V 0,75A. Dobre zogniskowanie tej latarki powoduje, że wąski strumień światła sięga swobodnie na odległość co najmniej kilometra.

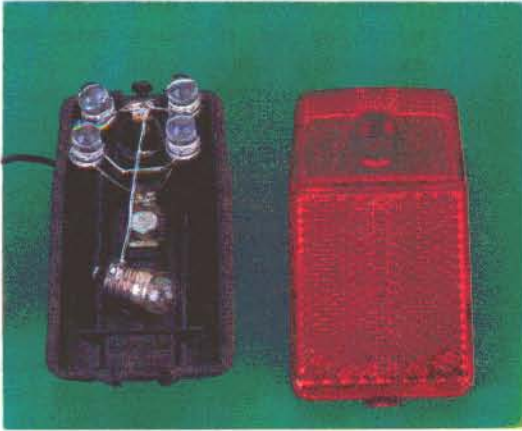
Trzeba tylko uważać, aby nie świecić nią po oczach kierowców, bo oślepienie jest jak z długich światel samochodu.

Na rys. 5 przedstawiono charakterystykę prądowo-napięciową układu czterech czerwonych diod świecących z elementem ograniczającym prąd. Jest to rezystor 51Ω lub żarówka rowerowa tylna. Jak widać, charakterystyka z żarówką jest korzystniejsza. Prawdopodobnie jeszcze lepszym rozwiązaniem byłaby żaróweczka telefoniczna 6V 50mA. Ponieważ w przypadku diod żółtych lub żółtozielonych, wahania prądu byłyby większe, można zastosować układ tranzystorowego źródła prądowego. Można próbować zastosować wtedy cztery diody połączone szeregowo-równolegle, jak na rys. 5. Jeśli chcemy sprawę uprościć, należy zastosować dwie diody i rezystor, jak na rys. 4.

Omówmy jeszcze działanie układu z rys. 4. Gdy P2 jest otwarty lub latarka w ogóle nie ma, załączenie dynamy wywoła świecenie żarówki



Fot. 3.



Fot. 4.

przedniej Ż1 (typowa rowerowa 6V 2,4W). Dodatkowo połówki napięcia przemiennego prądu, przechodzące przez diodę D1, wywołują także świecenie wszystkich diod LED. Rower jest w pełni oświetlony.

Gdy latarka jest używana, a dynamo wyłączone, prąd z baterii przez przełącznik P2 płynie do wszystkich diod LED. Dioda D1 odcina obwód prądu, zapobiegając rozładowaniu baterii przez prądnicę. Po załączeniu P1, który jest oryginalnym wyłącznikiem latarki, uzyskujemy dodatkowo silne światło „długie”. Zauważ-

my, że jeśli jako baterię B w latarce zastosujemy akumulatory R20, to w czasie jazdy z włączonym dynamem akumulator będzie podładowywany. Praktycznie jest to do pominięcia, bo lepiej ładować akumulatory w domu. W czasie pracy z bateriami jednorazowymi, przy załączonym dynamie i zamkniętym przełączniku P2, w chwilach, gdy napięcie dynama przewyższy napięcie baterii, będzie ona także „ładowana”.

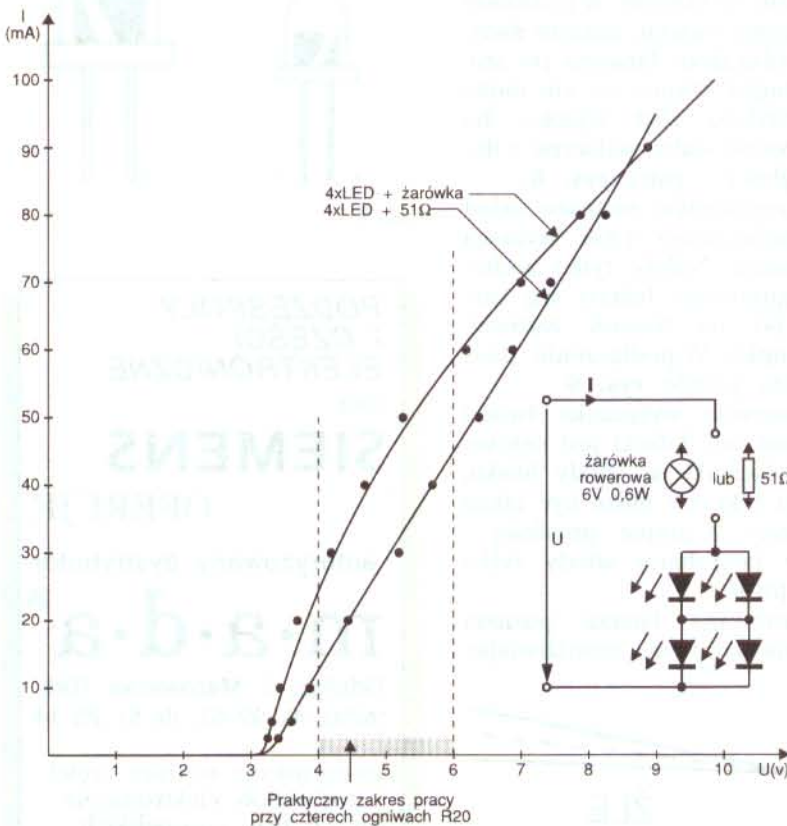
Dawniej, w niektórych radioodbiornikach sieciowo-baterijnych,

stosowano obwód „podładowywania” baterii małym prądem. Z kolei w laboratorium „Centry” w Poznaniu autor uzyskał opinię, że takie „ładowanie” nie ma sensu. Dla spokoju, należałoby przy pracy prądu po prostu wyłączać P2.

W modelu instalację wykonano jako jedнопrzewodową, jednak dla pewności można użyć dwóch przewodów i nie wykorzystywać masy roweru. W takim przypadku można zastosować prostownik mostkowy wg rys. 6.

Montaż

Szczegóły montażu diod lampy tylnej pokazuje fot. 4. Jako wsporniki wykorzystano istniejące blaszki: jedną ze śrubą masy, drugą z blachowkrętem mocującym szkielko. W celu pobielenia należy obie blaszki wyjąć, aby nie stopić tworzywa sztucznego korpusu lampy. Diody można lutować do blaszek u-



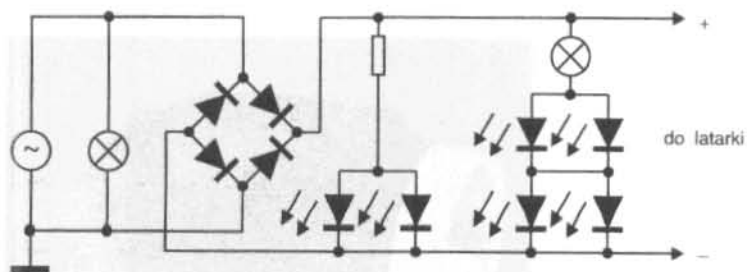
Rys. 5.



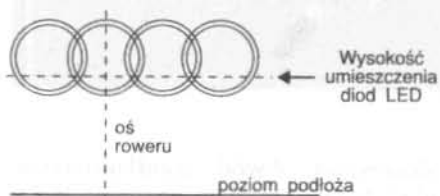
Fot. 5.



Fot. 6.



Rys. 6.



Rys. 7.

mieszczonych na powrót w korpusie.

Wybór prezentowanego na fot. 5 modelu lampy nie jest przypadkowy. W innych modelach odbłask i lampa stanowią jedną całość. Tu odbłask można wyjąć i w obudowie lampy pozostaje jeszcze sporo miejsca, które wykorzystano na umieszczenie diody D1 oraz rezystora R1. Potrzebne okazało się dodanie kawałeczka blachy, mocowanej blachowkrętem do odbłasku; do niej przylutowana jest dioda i rezystor. Żółte diody LED umocowane są w otworach $\phi 5$ wywierconych w odbłasku. Krótkie kawałki srebrzanki, wtopione w odbłask i przylutowane do końcówek diod LED, zapobiegają wypadnięciu tych ostatnich z otworów.

Fotografia 6 przedstawia latarkę po przeróbce. Dodano gniazdo małego JACKa oraz wyłącznik P2. Dodatkowo trzeba zastosować kawałek miedzianej lub mosiężnej blaszki umieszczonej na sztywnym przewodzie. Blaszka ta, po załączeniu odbłasku, znajdzie się między stopką żarówki i biegunem (-) baterii. Uzyskamy wtedy dostęp do (-) baterii. Biegun (+) jest dostępny na stałej blaszce istniejącego w latarce wyłącznika. W celu przylutowania przewodu do

tej blaszki najlepiej jest ją wyjąć, odkręcając jedyny wkręt oryginalnego wyłącznika latarki.

Ponieważ ścianki latarki są cienkie, do wykonania otworów pod gniazdko JACK i przełącznik wystarczy szpikulec noża monterskiego.

Po zamontowaniu całej instalacji w rowerze należy jeszcze ustawić „geometrię światła”. O ile diody lampy przedniej, dzięki ukształtowaniu przedniej szybki, są widoczne w szerokim kącie, to diody tylne obowiązkowo wymagają regulacji. Na jasnej ścianie lub na drzwiach należy zaznaczyć wysokość umieszczenia diod LED, a następnie, po odkręceniu czerwonej osłonki lampki tylnej, uzyskać obraz czerwonych pól jak na rys. 7, przy oddaleniu lampy ok. 1,5m od ściany.

Jak widać z rys. 7, oś diod powinna być skierowana nieco do góry, a nie dokładnie w poziomie - nie musimy świecić naszym światłem robaczkom łączącym po szosie. Z drugiej strony, oś nie może być odchylona zbyt wysoko, bo światło będzie słabo widoczne z dużej odległości - patrz rys. 8.

Przy poprawnym montażu układ działa prawidłowo i nie wymaga uruchamiania. Należy tylko zachować biegunowość baterii wg instrukcji: (+) na trzonek żarówki, (-) na stopkę. W podłączeniu diod LED może pomóc rys. 9.

Umieszczenie wyłącznika światła P2 w obudowie latarki jest celowe - oba wyłączniki są wtedy blisko, w zasięgu ręki. P2 może być także umieszczony w lampie przedniej - w latarce pozostanie wtedy tylko gniazdo JACK.

Prezentowana latarka posiada wgłębienie korpusu, umożliwiając

proste mocowanie do roweru za pomocą obejm z drutu, jak to widać na fot. 6. Nieco inne jest mocowanie lampy z fot. 3.

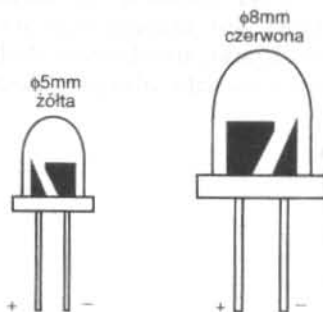
Należy także przewidzieć mocowanie wtyczki małego JACKa, kończącej krótki kabel z lampy przedniej w czasie, gdy latarka nie jest umieszczona w obejmie nad kierownicą. Aby kabelek nie zwisał luźno, należy go umocować haczykiem lub obejmą z drutu.

Należy dodać, że obejma do umieszczenia latarki jest mocowana śrubą kierownicy. W rowerach bez takiej śruby (niektóre składaki) należy zastosować inny sposób mocowania.

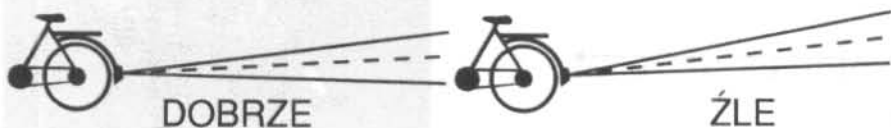
Ogólny efekt tak wykonanego oświetlenia roweru jest bardzo dobry i godny polecenia wszystkim rowerzystom. Nie należy jednak stosować przypadkowych diod LED, gdyż nie zapewnią zadowalających parametrów.

Piotr Górecki, AVT

Diody LED wysokiej jasności oferuje AVT (informacje w ofercie podzespołów).



Rys. 9.



Rys. 8.