

11.3

Oprawy oświetleniowe.

Elektryczne źródła światła umieszcza się w oprawach. Oprawy służą do:

- umocowania źródła i połączenia go z instalacją elektryczną;
- odpowiedniego skierowania strumienia świetlnego;
- ochrony oczu przed olśnieniem spowodowanym nadmierną jasnością źródła;
- ochrony źródła światła przed uszkodzeniami mechanicznymi, wodą pyłem itp.
- oddzielenia źródła światła od otoczenia (oprawy przeciwwybuchowe);
- uzyskania efektu dekoracyjnego.

Ze względu na sposób rozsyłu strumienia świetlnego wyróżnia się pięć klas oświetlenia (tabl. 11.1).

Tablica 11.1. Właściwości opraw oświetleniowych w zależności od klasy

Klasa	I	II	III	IV	V
Charakter oświetlenia	bezpośrednie	przeważnie bezpośrednie	mieszane	przeważnie pośrednie	pośrednie
Strumień wysyłany do dolnej półprzestrzeni	90 ÷ 100%	60 ÷ 90%	40 ÷ 60%	10 ÷ 40%	0 ÷ 10%
Orientacyjna krzywa rozsyłu światłości					
Oprawy do żarówek i rtęciówek					
Oprawy do świetlówek					

Produkuje się oprawy przystosowane do pracy w różnych warunkach otoczenia. Najczęściej stosowane oprawy oświetleniowe, ich symbole i cechy podano w tabl. 11.2.

Tablica 11.2. Rodzaje budowy i oznaczenia opraw oświetleniowych

Typ budowy	Wnętrzowa zwykła	Kroplo-odporna	Napowietrzna	Strugo-odporna	Wodo-szczelna	Pyło-odporna	Pyło-szczelna	Przeciw-wybu-chowa
Symbol	A	K	B	C	D	E	EE	W
Cecha	nie oznacza się							wg norm

Zależnie od rodzaju i umieszczenia opraw stosuje się trzy podstawowe systemy oświetlenia:

- ogólne,
- zlokalizowane,
- złożone.

Oświetlenie ogólne zapewnia dużą równomierność oświetlenia, lecz jest kosztowne przy wymaganych dużych natężeniach oświetlenia.

Oświetlenie zlokalizowane stosuje się do oświetlenia miejsc pracy lub określonych urządzeń przez zainstalowanie lamp oświetlenia miejscowego.

Oświetlenie złożone stosuje się w warunkach przemysłowych. Składa się ono z oświetlenia ogólnego i dodatkowego oświetlenia zlokalizowanego.

Podstawowym parametrem charakteryzującym jakość oświetlenia jest **natężenie oświetlenia**. Jest to ilość energii świetlnej, jaka pada prostopadłe na 1 m² oświetlanej powierzchni w ciągu jednej sekundy. Jednostką natężenia jest **lux** (lx)

$$1 \text{ lx} = \frac{1 \text{ lm}}{1 \text{ m}^2}$$

Natężenie oświetlenia wynosi 1 lx, jeśli na 1 m² powierzchni pada prostopadle strumień świetlny 1 lm. W tablicy 11.3 podano orientacyjne wartości natężenia oświetlenia naturalnego.

Tablica 11.3. Orientacyjne wartości natężenia oświetlenia naturalnego

Warunki oświetlenia		Natężenie oświetlenia [lx]
	światło księżycowe	2
	deszcz, burza	20
	ciemne chmury	35
	jasne chmury	200
	zachmurzenie częściowe	1000
	słonecznie	2000

Im dalej znajduje się źródło światła od oświetlanej powierzchni, tym mniejsze jest natężenie oświetlenia. Zależność ta jest odwrotnie kwadratowa, czyli np. dwukrotne zwiększenie odległości powoduje czterokrotne zmniejszenie natężenia oświetlenia.

Zaleca się stosowanie oświetlenia ogólnego, gdy wymagane natężenie oświetlenia wynosi poniżej 200 lx, ogólnego lub złożonego — przy natężeniu 200 do 750 lx, a złożonego — przy natężeniu powyżej **750 lx**.

Norma PN-84/E-02033 zaleca, aby przy oświetleniu wewnątrz zachować określone minimalne natężenie oświetlenia (średnie):

10 lx — dla ogólnej orientacji;

20 lx — na strychach, w piwnicach, składach;

50 lx — w korytarzach, na schodach, przy prostej produkcji;

100 lx — w pomieszczeniach sanitarnych, holach;

200 lx — w jadalniach, bufetach, świetlicach, samochodach, przy pracach mało dokładnych;

300 lx — przy pracach o przeciętnych wymaganiach, pracach biurowych, w klasach szkolnych;

750 lx — przy pracach bardzo dokładnych.

Natężenie oświetlenia oblicza się przy projektowaniu oświetleni i sprawdza wykonując pomiary.

11.4

Stosowanie źródeł światła

Pomieszczenia nieprzemysłowe oświetla się świetlówkami lub żarówkami. W pomieszczeniach przemysłowych o wysokości do 4 m do oświetlenia ogólnego zaleca się świetlówki, a w pomieszczeniach o wysokości powyżej 8 m — rtęciówki lub lampy rtęciowo-żarowe. Oświetlając pomieszczenia o wysokości 4-8 m trzeba dokonać wyboru lampy, kierując się wymaganiami, jakie stawia się oświetleniu oraz kosztami oświetlenia.

Oświetlenie rtęciowe lub rtęciowo-żarowe może być stosowane w niektórych wysokich pomieszczeniach nieprzemysłowych, jak hale sportowe, dworce kolejowe itp.

Do oświetlenia zewnętrznego stosuje się lampy rtęciowe i rtęciowo-żarowe lub sodowe. Do oświetlenia miejscowego najczęściej używa się żarówek, rzadziej — świetlówek.

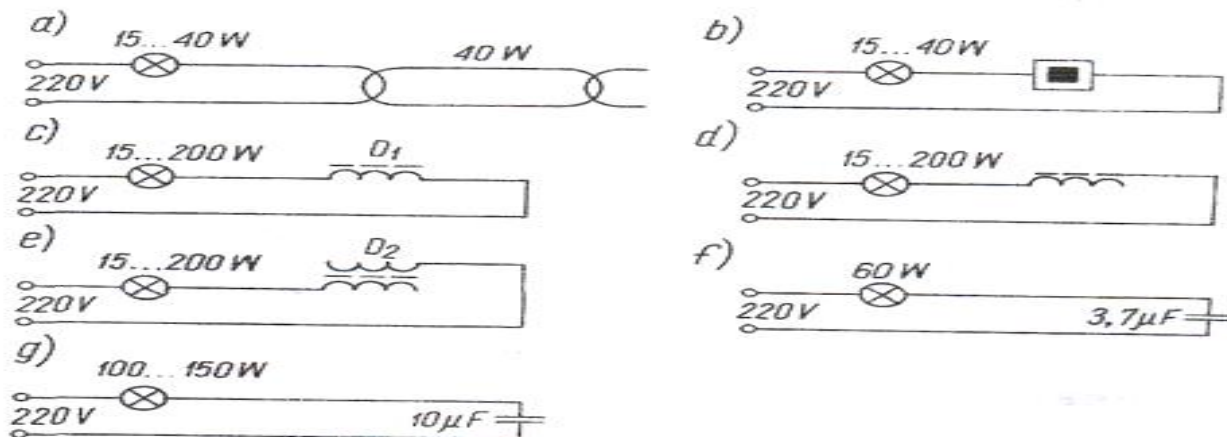
Wymagania dotyczące oświetlenia elektrycznego są podane w polskich normach (PN). Dane znamionowe źródeł światła i opraw są dostępne w aktualnych katalogach.

11.5

Eksploatacja instalacji i urządzeń oświetleniowych

Eksploatacja oświetlenia polega na okresowym czyszczeniu opraw i źródeł światła oraz usuwaniu usterek i wymianie źródeł. Pozostałe czynności dotyczą instalacji elektrycznej. Jeśli źródło światła nie świeci, to w pierwszej kolejności należy sprawdzić obecność napięcia w oprawie przy załączonym łączniku, a w przypadku oświetlenia żarówkami — stan żarnika. Brak napięcia dowodzi, że w instalacji oświetleniowej wystąpiła przerwa, **która** może być spowodowana:

- przepaleniem wkładki topikowej zabezpieczającej **obwód**; wtedy nie świecą również pozostałe źródła zabezpieczone tą wkładką;
- uszkodzeniem łącznika;



Rys. 11.13. Układy do sprawdzania elementów świetlówki i rtęciówki: a) badanie ciągłości katody w świetlówce; b) badanie zapłonika — żarówka migocze, jeśli zapłonnik działa po prawnie; c) sprawdzenie ciągłości uzwojenia dławika i wykrywanie zwarc zwojowych-przy zwarcu zwojowym żarówka świeci pełnym blaskiem (żarówka o mocy zbliżonej do mocy świetlówki lub rtęciówki, z której pochodzi dławik); d) sprawdzenie, czy nie występuje zwarcie między rdzeniem dławika a uzwojeniem; e) sprawdzenie, czy nie występuje zwarcie między uzwojeniem dławika podwójnego; f) badanie kondensatora $3,7\mu F$; g) badanie kondensatora $10\mu F$ — żarówka świeci jasno — przebicie izolacji kondensatora; żarówka nie świeci — przerwa w kondensatorze; żarówka świeci słabo — kondensator dobry

—złą stycznością przewodów w zaciskach wskutek rozluźnienia śrub lub przerwą w przewodzie;

—przerwą w układzie współpracującym ze świetlówką lub rtęciówką.

Jeśli ulega przepaleniu wkładka topikowa, to należy ustalić przyczynę

przepalenia — najczęściej jest to przeciążenie obwodu lub zwarcie — usunąć ją i dopiero potem wymienić wkładkę topikowa na nową.

Usunięcie złej styczności przewodów wymaga sprawdzenia połączeń stykowych, a mianowicie: połączeń w oprawie, które mogą ulec uszkodzeniu wskutek nadmiernego wydzielania się ciepła ze źródła, jak również połączeń w zaciskach odgałęźnych w puszkach oraz zaciskach łącznika. Jest to czynność wymagająca ustalenia trasy instalacji. Dalej sprawdza się źródło i urządzenie współpracujące ze źródłem: dławik przy rtęciówkach oraz zapłonnik i dławik przy świetlówkach.

Rtęciówki wymienia się i ponownie sprawdza ich działanie. Przy świetlówkach wymienia się w pierwszej kolejności zapłonnik, a potem, jeśli nie świecą — świetlówkę. Elementy uszkodzonej oprawy sprawdza się w warsztacie. Sprawdzenie świetlówek, zapłonników dławików do świetlówek irtęciówek oraz kondensatorów do kompensacji mocy biernej można wykonać w prosty sposób za pomocą żarówki o odpowiedniej mocy w układach przedstawionych na rys. 11.13.

W przypadku naprawy oprawy oświetleniowej w warsztacie stosuje się indukcyjny miernik izolacji do pomiaru:

- rezystancji izolacji dławika;
- rezystancji izolacji instalacji wewnątrz oprawy względem obudowy.

Przed zainstalowaniem oprawy należy sprawdzić ciągłość obwodu ochrony przeciwporażeniowej metalowej obudowy oprawy.