

Andrzej Wiśniewski

Źródła światła




CASIW

Warszawa 2013



Spis treści

| | |
|---|-----------|
| Przedmowa | 9 |
| 1. PODZIAŁ I PARAMETRY ŹRÓDEŁ ŚWIATŁA | 11 |
| 1.1. Ogólny podział elektrycznych źródeł światła | 11 |
| 1.2. Parametry charakteryzujące źródła światła | 11 |
| 2. SPOSOBY WYTWARZANIA ŚWIATŁA | 19 |
| 2.1. Inkadescencja | 19 |
| 2.2. Luminescencja | 23 |
| 3. ŻARÓWKI | 27 |
| 3.1. Zasada działania | 27 |
| 3.2. Konstrukcja żarówek | 28 |
| 3.3. Parametry świetlne, elektryczne i eksploatacyjne | 28 |
| 3.4. Parametry geometryczne i konstrukcyjne | 33 |
| 3.5. Bilans energetyczny żarówki | 35 |
| 3.6. Skuteczność świetlna żarówki | 35 |
| 3.7. Rozkład widmowy promieniowania żarówki | 36 |
| 3.8. Przegląd podstawowych typów żarówek | 36 |
| 3.8.1. Żarówki głównego szeregu | 37 |
| 3.8.2. Żarówki reflektorowe | 37 |
| 3.8.3. Żarówki wytwarzające barwne światło | 38 |
| 3.8.4. Żarówki specjalistyczne | 38 |
| 3.8.5. Żarówki stosowane w motoryzacji | 40 |
| 3.9. Podsumowanie | 40 |
| 4. ŻARÓWKI HALOGENOWE | 43 |
| 4.1. Zasada działania | 43 |
| 4.2. Konstrukcja żarówek halogenowych | 44 |
| 4.2.1. Tradycyjne żarówki halogenowe | 44 |
| 4.2.2. Żarówki halogenowe z powłoką odbijającą promieniowanie podczerwone | 45 |
| 4.2.3. Żarówki halogenowe z reflektorem | 49 |
| 4.3. Parametry świetlne, eksploatacyjne i elektryczne | 52 |
| 4.3.1. Rozkład widmowy promieniowania żarówek halogenowych | 52 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 4.3.2. | Rozkład temperatury w żarówkach halogenowych | 53 |
| 4.3.3. | Skuteczność świetlna żarówek halogenowych | 53 |
| 4.3.4. | Zasilanie żarówek halogenowych | 55 |
| 4.4. | Przegląd podstawowych typów żarówek halogenowych | 56 |
| 4.4.1. | Żarówki halogenowe zasilane napięciem sieciowym | 56 |
| 4.4.2. | Żarówki halogenowe zasilane napięciem obniżonym | 59 |
| 4.5. | Podsumowanie | 62 |
| 5. | ŚWIETLÓWKI | 63 |
| 5.1. | Zasada działania świetlówki | 63 |
| 5.2. | Wpływ temperatury otoczenia na parametry świetlne świetlówki | 64 |
| 5.3. | Świetlówki amalgamatowe | 65 |
| 5.3.1 | Konstrukcja świetlówek amalgamatowych | 66 |
| 5.4. | Zimny punkt | 67 |
| 5.5. | Wygasanie świetlówek i spadek skuteczności świetlnej | 68 |
| 5.6. | Rozkład widmowy promieniowania | 69 |
| 5.7. | Układy zasilające | 71 |
| 6. | ŚWIETLÓWKI LINIOWE, PRZEGLĄD KONSTRUKCJI I TYPÓW | 75 |
| 6.1. | Podział świetlówek liniowych pod względem rodzaju stosowanego luminoforu | 75 |
| 6.2. | Podział świetlówek liniowych pod względem wymiarów i mocy elektrycznej | 76 |
| 6.3. | Świetlówki liniowe T8 | 77 |
| 6.4. | Świetlówki liniowe T5 | 78 |
| 6.5. | Świetlówki liniowe T2 | 79 |
| 6.6. | Świetlówki liniowe o specjalnych własnościach | 79 |
| 6.7. | Zestawienie podstawowych danych technicznych świetlówek liniowych | 83 |
| 6.8. | Trzonki | 83 |
| 7. | ŚWIETLÓWKI JEDNOTRZONKOWE, PRZEGLĄD KONSTRUKCJI I TYPÓW | 85 |
| 7.1. | Świetlówki jednotrzonkowe, podział pod względem kształtów | 86 |
| 7.2. | Świetlówki jednotrzonkowe o przedłużonej trwałości | 86 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 7.3. | Świetlówki jednostronkowe o zwiększonej skuteczności świetlnej | 87 |
| 7.4. | Świetlówki jednostronkowe amalgamatowe | 87 |
| 7.5. | Trwałość świetlówek jednostronkowych | 88 |
| 7.6. | Trzonki stosowane w świetlówkach jednostronkowych | 88 |
| 8. | ŚWIETLÓWKI KOMPAKTOWE, PRZEGLĄD KONSTRUKCJI I TYPÓW | 91 |
| 8.1. | Konstrukcja świetlówek kompaktowych | 91 |
| 8.2. | Przeгляд dostępnych typów świetlówek kompaktowych | 92 |
| 8.3. | Podstawowe dane techniczne i eksploatacyjne świetlówek kompaktowych | 94 |
| 8.4. | Bilans energetyczny świetlówki | 95 |
| 9. | LAMPY WYŁADOWCZE INFORMACJE OGÓLNE | 97 |
| 10. | LAMPY RTĘCIOWE WYSOKOPRĘŻNE | 99 |
| 10.1. | Wstęp | 99 |
| 10.2. | Zasada działania lamp rtęciowych | 99 |
| 10.3. | Zasada działania lamp rtęciowo-żarowych | 100 |
| 10.4. | Konstrukcja lamp rtęciowych | 100 |
| 10.5. | Konstrukcja lamp rtęciowo-żarowych | 101 |
| 10.6. | Lampy rtęciowe i rtęciowo-żarowe, przeгляд konstrukcji i typów | 102 |
| 10.7. | Warunki pracy i układy zasilające | 103 |
| 10.8. | Bilans energetyczny lampy rtęciowej wysokoprężnej | 104 |
| 10.9. | Wpływ napięcia zasilania na podstawowe parametry lamp rtęciowych wysokoprężnych | 105 |
| 10.10. | Rozkład widmowy światła wytwarzanego przez lampy rtęciowe | 106 |
| 11. | LAMPY METALOHALOGENKOWE | 107 |
| 11.1. | Wstęp | 107 |
| 11.2. | Zasada działania lamp metalohalogenkowych | 107 |
| 11.3. | Konstrukcja lamp metalohalogenkowych | 108 |
| 11.4. | Lampy metalohalogenkowe, przeгляд konstrukcji i typów | 109 |
| 11.5. | Warunki pracy i układy zasilające | 112 |

| | |
|--|------------|
| 11.6. Bilans energetyczny lampy metalohalogenkowej | 115 |
| 11.7. Wpływ napięcia zasilania na podstawowe parametry lamp metalohalogenkowych | 116 |
| 11.8. Rozkład widmowy światła wytwarzanego przez lampy metalohalogenkowe | 117 |
| 12. LAMPY SODOWE WYSOKOPRĘŻNE | 119 |
| 12.1. Wstęp | 119 |
| 12.2. Zasada działania lamp sodowych | 119 |
| 12.3. Konstrukcja lamp sodowych | 120 |
| 12.4. Lampy sodowe, przegląd konstrukcji i typów | 120 |
| 12.4.1. Lampy standardowe | 121 |
| 12.4.2. Lampy sodowe o podwyższonej trwałości | 121 |
| 12.4.3. Lampy sodowe o podwyższonej skuteczności świetlnej i trwałości | 122 |
| 12.4.4. Lampy sodowe wytwarzające światło o zwiększonym wskaźniku oddawania barw | 122 |
| 12.4.5. Lampy sodowe wytwarzające światło o zwiększonej temperaturze barwowej światła i wysokim wskaźniku oddawania barw | 122 |
| 12.5. Warunki pracy i układy zasilające lamp sodowych | 124 |
| 12.6. Bilans energetyczny lampy sodowej wysokoprężnej | 126 |
| 12.7. Wpływ napięcia zasilania na podstawowe parametry lamp sodowych wysokoprężnych | 127 |
| 12.7.1. Rozkład widmowy światła wytwarzanego przez lampy sodowe wysokoprężne | 128 |
| 13. LAMPY SODOWE NISKOPRĘŻNE | 129 |
| 13.1. Wstęp | 129 |
| 13.2. Zasada działania lamp sodowych niskoprężnych | 129 |
| 13.3. Konstrukcja lamp sodowych niskoprężnych | 130 |
| 13.4. Oferta lamp sodowych niskoprężnych | 130 |
| 13.5. Rozkład widmowy światła wytwarzanego przez lampy sodowe niskoprężne | 131 |
| 14. DIODY ELEKTROLUMINESCENCYJNE (LED) | 133 |
| 14.1. Wstęp | 133 |
| 14.2. Zasada działania diod elektroluminescencyjnych | 133 |

| | |
|--|------------|
| 14.3. Konstrukcja LED | 137 |
| 14.4. Przykładowe konstrukcje diod elektroluminescencyjnych | 141 |
| 14.4.1. Diody powierzchniowe | 141 |
| 14.4.2. Diody krawędziowe | 142 |
| 14.4.3. Diody superluminescencyjne | 142 |
| 14.4.4. LED wytwarzające białe światło | 142 |
| 14.5. Podstawowe parametry LED | 144 |
| 14.5.1. Luminancja LED | 144 |
| 14.5.2. Trwałość LED | 144 |
| 14.5.3. Selekcja LED pod względem barwy wytwarzanego światła [15] | 147 |
| 14.5.4. Skuteczność świetlna LED | 149 |
| 14.6. Bezpieczeństwo stosowania LED | 149 |
| 14.7. Przegląd oferty diod elektroluminescencyjnych | 152 |
| 14.8. Podsumowanie | 155 |
| 15. OLED - DIODY ORGANICZNE | 157 |
| 15.1. Wstęp | 157 |
| 15.2. Ogólna charakterystyka OLED | 157 |
| 15.3. Zasada działania i konstrukcja OLED | 158 |
| 15.4. Różnice w konstrukcji OLED i LED | 160 |
| 15.5. Możliwości zastosowania OLED w oświetleniu | 161 |
| 15.6. Wnioski | 163 |
| 16. Podsumowanie | 165 |
| Bibliografia | 165 |