



# KARTA PRODUKTU

## SZYBKA OCHRONNA DO LASERA TYP #YLW

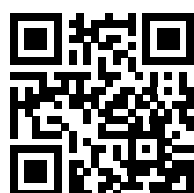


**GĘSTOŚĆ OPTYCZNA**

OD 4+ (800 - 1000 nm); OD6+ (1064 nm)

**POZIOM OCHRONY LB**

DIR LB5 (1064 nm)



EN207  
2017



## WŁAŚCIWOŚCI

- Zakres ochrony: 800 - 1000 nm
- Przepuszczalność: 40%
- Wymiary: 250 x 200 x 5 mm

## CZYSZCZENIE I KONSERWACJA

Ze względu na warunki panujące w środowisku pracy środki ochrony oczu często ulegają zabrudzeniu. Aby zachować komfort i bezpieczeństwo pracy, należy dbać o ich czystość przez całą zmianę roboczą. Obowiązkiem pracodawcy jest zapewnienie pracownikom odpowiednich i łatwo dostępnych preparatów do czyszczenia, których będą mogli używać również w trakcie pracy. Preparaty te powinny być także dostosowane do materiału, z którego środki ochrony oczu zostały wykonane, tak aby spełniały wymagania producenta określone w instrukcji użytkowania. Pracownikom należy umożliwić właściwe czyszczenie środków ochrony oczu, żeby nie uległy zarysowaniu. W wyniku pocenia się pracownika, a także wykonywania pracy w różnej temperaturze i wilgotności, środki ochrony oczu ulegają często zaparowaniu, co znacząco utrudnia pracę i może wpłynąć na bezpieczeństwo pracy. Aby zapobiec zaparowaniu szybek ochronnych, należy nanieść na ich powierzchnię specjalne środki hydrofobowe lub środki oparte na tłuszczach i zawiesinach polimerów. Niewielką ilość płynu zapobiegającego zaparowaniu należy rozpylić na szklach i za pomocą miękkiej chusteczki rozprowadzić na całej powierzchni, a potem szkła wytrzeć do sucha.

Przy obsłudze urządzeń laserowych najbardziej zagrożone są oczy pracowników zarówno tych, którzy zajmują się bezpośrednią obsługą, jak również osób przebywających w otoczeniu. Promieniowanie laserowe to promieniowanie z zakresu widzialnego, nadfioletowego lub podczerwonego w postaci wiązki o bardzo małej rozbieżności (w przeciwieństwie do konwencjonalnych źródeł promieniowania) i często bardzo dużej mocy.

## KLASY BEZPIECZEŃSTWA

**Klasa 1** to urządzenia laserowe, które są bezpieczne podczas użytkowania, włączając w to długotrwałe, bezpośrednie patrzenie w wiązkę, także przy użyciu urządzeń optycznych, jak lupy czy mikroskopy. Klasa ta obejmuje także lasery o dużej mocy, które są w pełni obudowane i podczas użytkowania nie występuje żadne zagrożenie promieniowaniem laserowym.

**Klasa 1M** obejmuje urządzenia, które są bezpieczne podczas użytkowania, włączając w to długotrwałe, bezpośrednie patrzenie w wiązkę gołym okiem, jednakże może wystąpić uszkodzenie podczas patrzenia przy użyciu urządzeń optycznych.

**Klasa 1C** to urządzenia przeznaczone do stosowania w zetknięciu ze skórą i nieosłoniętą gałką oczną (medycyna, kosmetyka), a podczas stosowania urządzeń tej klasy zagrożenie jest eliminowane przez odpowiednie rozwiązania techniczne.

**Klasa 2 i 2M** to urządzenia bezpieczne dla chwilowych ekspozycji na promieniowanie, ale mogą być niebezpieczne przy umyślnym wpatrywaniu się w wiązkę lasera. Dla klasy 2 użycie przyrządów optycznych nie powoduje zwiększenia ryzyka uszkodzenia oka w przeciwieństwie do klasy 2M.

**Klasa 3R** to urządzenia, które emitują promieniowanie, mogące przekraczać MDE przy bezpośrednim patrzeniu w wiązkę, lecz ryzyko uszkodzenia oka jest względnie małe przy krótkotrwałej ekspozycji na promieniowanie. Ryzyko rośnie wraz z czasem trwania ekspozycji.

**Klasa 3B** to urządzenia, które zazwyczaj są niebezpieczne, gdy występuje bezpośrednie narażenie oka na wiązkę lasera, w tym także ekspozycja przypadkowa, krótkotrwała. Patrzenie na odbicia rozproszone jest zwykle bezpieczne.

**Klasa 4** to urządzenia, przy których patrzenie w wiązkę jest niebezpieczne, a patrzenie na odbicia rozproszone może być niebezpieczne dla oka. Przykładem są lasery wykorzystywane przy cięciu i znakowaniu oraz niektóre z laserów stosowanych w medycynie (np. lance laserowe).

Producent urządzenia laserowego ma obowiązek podać informację użytkownikowi na temat klasy urządzenia, zagrożeń występujących przy stosowaniu lasera jak również, jeżeli jest to konieczne, informacje o wyborze ochrony oczu i warunkach ich stosowania. Obowiązek stosowania środków ochrony oczu dotyczy pracy z urządzeniami laserowymi klasy 3 i 4.

## FILTRY OCHRONNE LB

Im wyższy numer tym większa ochrona. Poziom filtra dobiera się na podstawie:

1. trybu pracy lasera;
2. zakresu długości fali pracy lasera;
3. maksymalnej gęstości mocy (E) lub gęstości energii (H) promieniowania laserowego.

### Wyróżniamy 4 tryby pracy lasera:

D – laser pracy ciągłej;

I – laser impulsowy;

R – laser impulsowy z modulacją dobroci Q;

M – laser impulsowy z synchronizacją modu.

W zależności od długości fali i trybu pracy lasera dla każdego filtra określono albo maksymalną gęstość mocy (E) albo maksymalną gęstość energii (H) promieniowania laserowego, które przedstawiają poniższe tabele.

### Dla długości fal od 180 nm do 315 nm

|             | Typ lasera D<br>max gęstość mocy E<br>(W/m <sup>2</sup> ) | Typ lasera I i R max<br>gęstość energii H<br>(J/m <sup>2</sup> ) | Typ lasera M max<br>gęstość mocy E<br>(W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|---|--|---|
| <b>LB1</b>  | 0,01  | $3 \times 10^2$  | $3 \times 10^{12}$  |
| <b>LB2</b>  | 0,1   | $3 \times 10^3$  | $3 \times 10^{13}$  |
| <b>LB3</b>  | 1   | $3 \times 10^4$  | $3 \times 10^{14}$  |
| <b>LB4</b>  | 10  | $3 \times 10^5$  | $3 \times 10^{15}$  |
| <b>LB5</b>  | $10^2$  | $3 \times 10^6$  | $3 \times 10^{16}$  |
| <b>LB6</b>  | $10^3$  | $3 \times 10^7$  | $3 \times 10^{17}$  |
| <b>LB7</b>  | $10^4$  | $3 \times 10^8$  | $3 \times 10^{18}$  |
| <b>LB8</b>  | $10^5$  | $3 \times 10^9$  | $3 \times 10^{19}$  |
| <b>LB9</b>  | $10^6$  | $3 \times 10^{10}$   | $3 \times 10^{20}$  |
| <b>LB10</b> | $10^7$  | $3 \times 10^{11}$   | $3 \times 10^{21}$  |

### Dla długości fal od 316 nm do 1400 nm

|             | Typ lasera D<br>max gęstość mocy E<br>(W/m <sup>2</sup> ) | Typ lasera I i R max<br>gęstość energii H<br>(J/m <sup>2</sup> ) | Typ lasera M max<br>gęstość mocy E<br>(W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|---|--|---|
| <b>LB1</b>  | 10 <sup>2</sup>   | 0,05   | 1,5x10 <sup>-3</sup>                                      |
| <b>LB2</b>  | 10 <sup>3</sup>   | 0,5  | 1,5x10 <sup>-2</sup>                                      |
| <b>LB3</b>  | 10 <sup>4</sup>   | 5  | 0,15  |
| <b>LB4</b>  | 10 <sup>5</sup>   | 50   | 1,5   |
| <b>LB5</b>  | 10 <sup>6</sup>   | 5x10 <sup>2</sup>  | 15  |
| <b>LB6</b>  | 10 <sup>7</sup>   | 5x10 <sup>3</sup>  | 1,5x10 <sup>2</sup>                                       |
| <b>LB7</b>  | 10 <sup>8</sup>   | 5x10 <sup>4</sup>  | 1,5x10 <sup>3</sup>                                       |
| <b>LB8</b>  | 10 <sup>9</sup>   | 5x10 <sup>5</sup>  | 1,5x10 <sup>4</sup>                                       |
| <b>LB9</b>  | 10 <sup>10</sup>  | 5x10 <sup>6</sup>  | 1,5x10 <sup>5</sup>                                       |
| <b>LB10</b> | 10 <sup>11</sup>  | 5x10 <sup>7</sup>  | 1,5x10 <sup>6</sup>                                       |

### Dla długości fal od 1401 nm do 1000 µm

|             | Typ lasera D<br>max gęstość mocy E<br>(W/m <sup>2</sup> ) | Typ lasera I i R max<br>gęstość energii H<br>(J/m <sup>2</sup> ) | Typ lasera M max<br>gęstość mocy E<br>(W/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|---|--|---|
| <b>LB1</b>  | 10 <sup>4</sup>   | 10 <sup>3</sup>  | 10 <sup>12</sup>  |
| <b>LB2</b>  | 10 <sup>5</sup>   | 10 <sup>4</sup>  | 10 <sup>13</sup>  |
| <b>LB3</b>  | 10 <sup>6</sup>   | 10 <sup>5</sup>  | 10 <sup>14</sup>  |
| <b>LB4</b>  | 10 <sup>7</sup>   | 10 <sup>6</sup>  | 10 <sup>15</sup>  |
| <b>LB5</b>  | 10 <sup>8</sup>   | 10 <sup>7</sup>  | 10 <sup>16</sup>  |
| <b>LB6</b>  | 10 <sup>9</sup>   | 10 <sup>8</sup>  | 10 <sup>17</sup>  |
| <b>LB7</b>  | 10 <sup>10</sup>  | 10 <sup>9</sup>  | 10 <sup>18</sup>  |
| <b>LB8</b>  | 10 <sup>11</sup>  | 10 <sup>10</sup>   | 10 <sup>19</sup>  |
| <b>LB9</b>  | 10 <sup>12</sup>  | 10 <sup>11</sup>   | 10 <sup>20</sup>  |
| <b>LB10</b> | 10 <sup>13</sup>  | 10 <sup>12</sup>   | 10 <sup>21</sup>  |

