

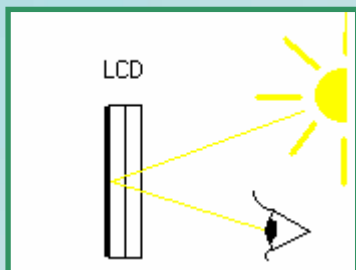
Metody podświetlania
wyświetlaczy
ciekłokrystalicznych

Wprowadzenie (1):

Wyświetlacz LCD tworzy obraz wykorzystując zjawisko polaryzacji, pełnego lub częściowego odbicia światła. Ponieważ sam nie wysyła promieniowania, zawsze wymaga zewnętrznego źródła światła, aby być czytelny w różnych warunkach środowiska. Wybór trybu pracy wyświetlacza LCD podyktowany jest warunkami w jakich pracować ma wyświetlacz, a tryb pracy determinuje ewentualną konieczność użycia sztucznego źródła światła.

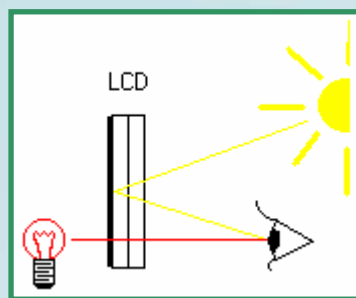
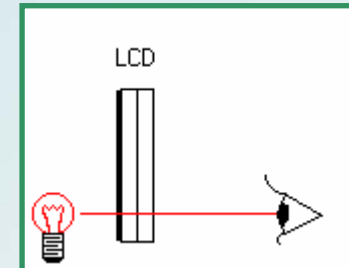
Wprowadzenie (2):

Istnieją trzy podstawowe tryby pracy wyświetlaczy LCD:



➤ refleksyjny - jedynym źródłem światła jest światło dzienne które jest odbijane od tylnego lustra wyświetlacza,

➤ transmisyjny - wykorzystuje źródło światła umieszczone za panelem świecące w kierunku obserwatora,



➤ transfleksyjny - połączenie poprzednio opisanych trybów, źródłem światła może być zarówno światło dzienne jak i źródło światła umieszczone za LCD.

Najpopularniejsze rodzaje podświetlenia:

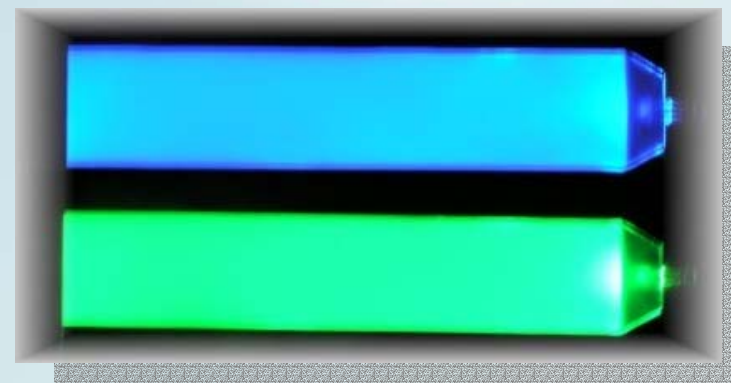
Stosowanych jest wiele metod podświetlenia wyświetlaczy, każda ma swoje wady i zalety, jednak najczęściej podjęcie decyzji o zastosowaniu konkretnego rodzaju sprowadza się do wyboru pomiędzy wymaganiami a poniesionymi kosztami.

Najpopularniejsze rodzaje podświetlenia to :

- diody LED
- panel elektroluminescencyjny (EL)
- lampa fluorescencyjna (CCFL)
- plecionka włókien optycznych
- podświetlane żarowe
- podświetlanie PLED/OLED

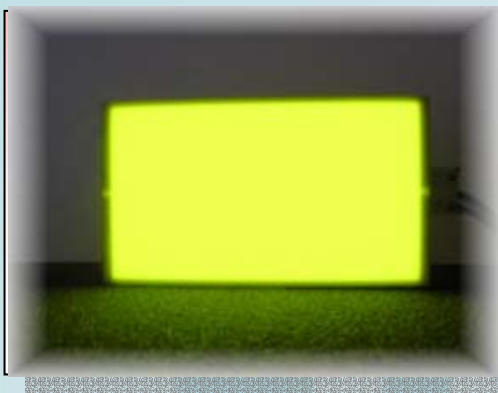
Podświetlenie LED (1):

Podświetlanie tego typu jest stosowane niemal wyłącznie dla wyświetlaczy o małej i średniej wielkości, ze względu na trudności z uzyskaniem równomiernego oświetlenia.



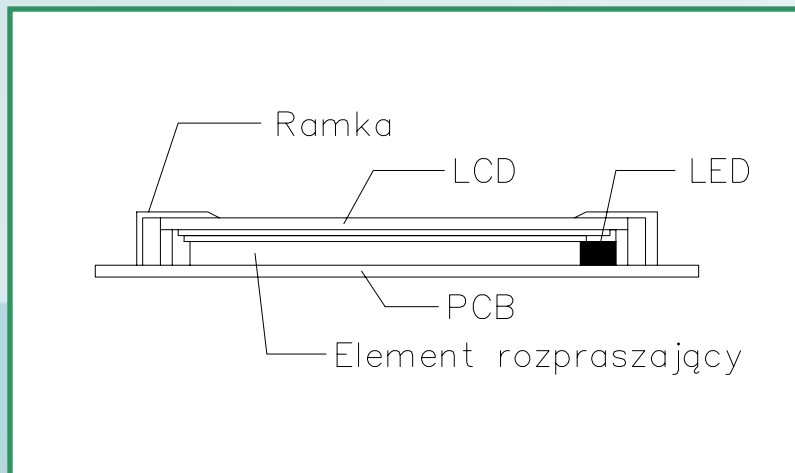
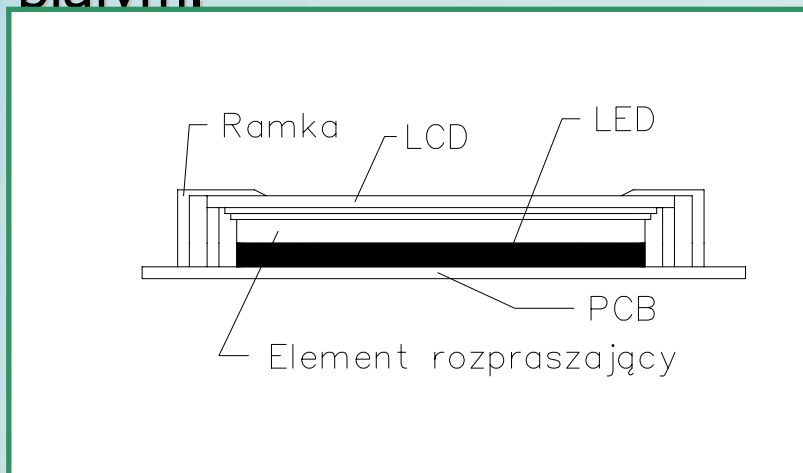
Dwa typy podświetlenia LED:

- 1) macierz diod umieszczonych na powierzchni pod wyświetlaczem - (ang. *Bottom LED*) daje równomiernie rozłożenie źródła światła, jednak pobiera stosunkowo dużo prądu,
- 2) liniowe ułożenie elementów świecących na jednej z krawędzi wyświetlacza (najczęściej u góry) (ang. *Side LED*) powoduje mniej równomierne oświetlenie, ale charakteryzuje się mniejszym poborem prądu i bardziej płaską konstrukcją.



Podświetlenie LED (2):

Niezależnie od typu podświetlania zawsze stosuje się dodatkowy element rozpraszający światło. Do poprawnej pracy zazwyczaj wymaga niskich napięć zasilania typowo 3.6V, 4.2V i 7.2V, występuje w różnych kolorach w tym białym.



Rysunki przedstawiające różne sposoby podświetlania LED.

Podświetlenie LED (3):

Zalety i wady podświetlania LED:

- + niski koszt,
- + długi czas bezawaryjnej pracy,
- + niewrażliwość na wibracje,
- + niskie napięcie zasilania,
- + łatwość sterowania natężeniem oświetlenia,
- wadą jest stosunkowo duży pobór prądu.

Panel elektroluminescencyjny (1):

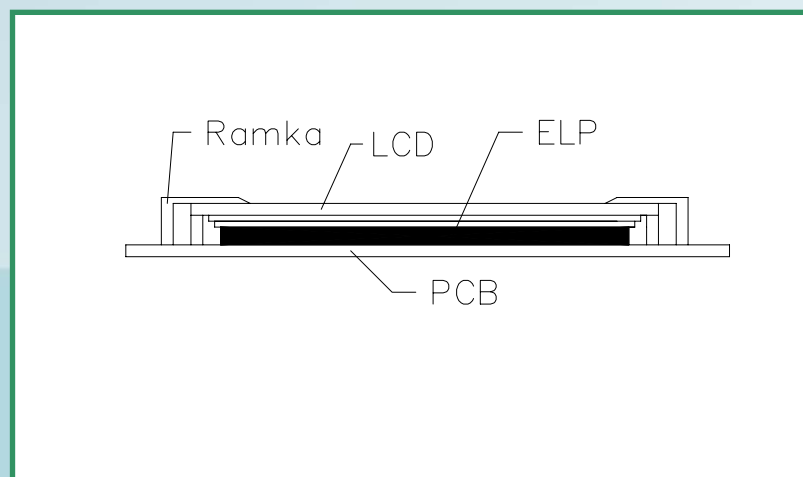
Panel tego typu wykorzystuje półprzewodnikowe kryształy służące do przekształcania energii elektrycznej w świetlną. Najczęściej jest to cienka warstwa ZnS z domieszkami decydującymi o kolorze emitowanego światła



Panele EL podlegają procesowi starzenia się. Parametrem definiującym ich żywotność jest tzw. czas świecenia, określany jako czas w którym luminancja spada o 50%.

Panel elektroluminescencyjny (2):

Spadek jasności podświetlania EL do połowy następuje po około 6000 - 20000 godzin pracy. Są dostępne w wielu kolorach włącznie z najbardziej popularnym – białym. Typowe parametry napięcia zasilania 110 V AC i 400Hz.



Rysunek przedstawiający położenie panelu w wyświetlaczu

Panel elektroluminescencyjny (3):

Zalety i wady podświetlania ELP:

- + niski pobór prądu w przeliczeniu na cm^2 ,
- + równomierne podświetlanie wyświetlacza,
- + lekka waga oraz płaski profil,
- + możliwość regulacji jasności poprzez zmianę częstotliwości i napięcia zasilania, jednak „czas życia” jest odwrotnie proporcjonalny do f i u ,
- wysokie napięcia zasilania i konieczność stosowania przetwornic,
- relatywnie krótki „czas życia” powiązany ze spadkiem jasności.

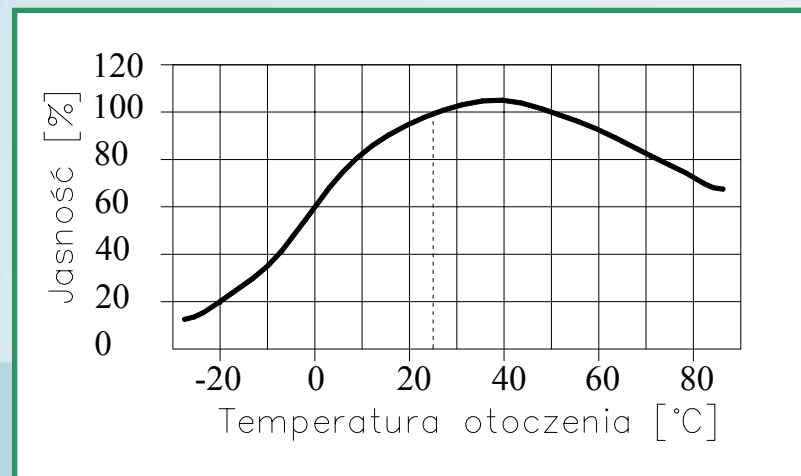
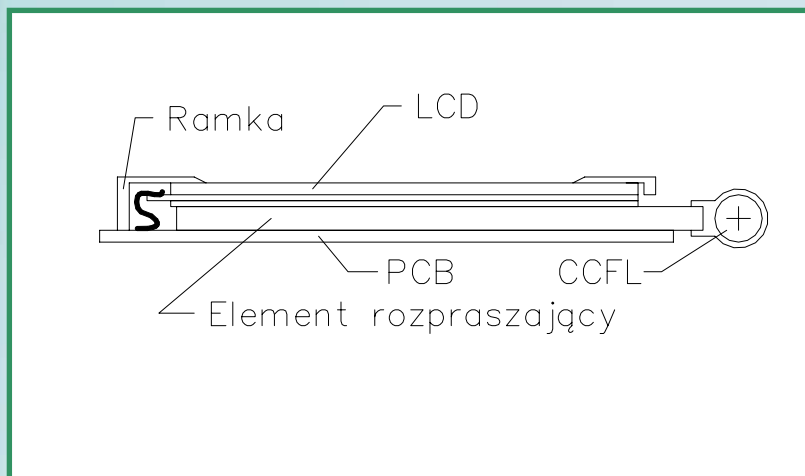
Lampa fluorescencyjna (1):

Podświetlanie lampą fluorescencyjną oferuje niski pobór mocy i bardzo jasne źródło światła w kolorze białym. Podstawowym sposobem podświetlania jest podświetlanie krawędziowe.



Lampa fluorescencyjna (2):

Oferuje jedynie dwustanową pracę podświetlania (włączony lub wyłączony). Zazwyczaj jest stosowana w wyświetlaczach graficznych.



Rysunek pokazujący szczegóły podświetlenia CCFL oraz zależność jasności podświetlenia w funkcji temperatury

Lampa fluorescencyjna (3):

Zalety i wady podświetlenia CCFL:

- + duża jasność światła,
- + stosunkowo długi czas bezawaryjnej pracy,
- + niski pobór prądu,
- wysokie napięcia zasilania i konieczność stosowania przetwornic,
- wysoka zależność natężenia światła od temperatury,
- niska odporność na drgania mechaniczne.

Plecionka włókien optycznych (1):

Ten typ podświetlania LCD dostarcza wysoce jednolite oświetlenie, bez potrzeby stosowania przetwornic. Czas bezawaryjnej pracy jest uzależniony od rodzaju zastosowanego źródła światła. Najczęściej stosowanym źródłem światła w tym przypadku są lampy halogenowe (wytwarzają dużo ciepła) lub diody LED. Te ostatnie mają tą zaletę że umożliwiają osiągnięcie czasu pracy dochodzącego do 100.000 godzin.

Plecionka włókien optycznych (2):

Lampy montowane są zazwyczaj z dala od wyświetlacza co umożliwia ich łatwą wymianę i odpowiednie wykorzystanie przestrzeni. W celu wyprowadzenia światła z wnętrza światłowodu stosuje się mikrozgięcia włókien lub ich nacinanie na odpowiedniej długości. Zastosowanie światłowodów umożliwia uzyskanie dowolnego koloru w zależności od zastosowanego źródła światła.

Plecionka włókien optycznych (3):

Zalety i wady podświetlania plecionką włókien optycznych:

- + niska awaryjność,
- + równomierne podświetlenie,
 - dodatkowa przestrzeń zajmowana przez źródło światła,
 - wysoki koszt.

Podświetlenie żarowe (1):

Podświetlanie żarowe ma zastosowanie tam gdzie głównym celem jest obniżenie kosztów a pozostałe parametry źródła światła mają mniejsze znaczenie. Podczas pracy podświetlania wydziela się znacząca ilość ciepła co może powodować problemy przy pracy w wyższych temperaturach ale może też poprawić właściwości w środowisku charakteryzującym się niskimi temperaturami.

Podświetlenie żarowe (2):

Zalety i wady podświetlania żarowego:

- + bardzo niski koszt,
- krótki czas życia,
- brak odporności na wstrząsy,
- nierównomierne podświetlenie,
- wytwarzanie dużych ilości ciepła,
- wysoki pobór prądu.

Podświetlenie PLED/OLED (1):

PLED jest techniką podświetlania w której źródłem światła jest cienka warstwa polimeru umieszczona pomiędzy dwoma elektrodami. Podświetlanie PLED oferuje pełne widmo barw, wymagając przy tym niewielkich mocy zasilających.

OLED jest podobną technologią bazującą jednak na wykorzystaniu kilku warstw materiału organicznego. Odpowiednie domieszkowanie materiału pozwala na zmianę jasności i koloru świecenia. Niestety koszty wytworzenia struktury są wyższe niż w przypadku PLED.

Podświetlenie PLED/OLED (2):

Ze względu na bardzo dobre parametry optoelektryczne materiałów OLED/PLED (takich jak jasność świecenia, wysoki kontrast, szerokie kąty świecenia czy łatwość sterowania) coraz częściej wykorzystuje się je do konstruowania wyświetlaczy monochromatycznych i kolorowych, a nie tylko jako źródło światła podświetlenia.

Takie wyświetlacze cechują się mniejszymi wymiarami, prostą konstrukcją, oraz szybszą odpowiedzią na impuls sterujący niż wyświetlacze LCD.

Podświetlenie PLED/OLED (3):

Zalety i wady podświetleń PLED/OLED:

- + lekka, płaska konstrukcja,
- + wysoka sprawność,
- + niski pobór prądu i niskie napięcia zasilania,
- + duża jasność światła > 100 cd/m,
- + szeroki zakres temperatur,
- bardzo krótki czas życia struktury (1000 - 3000 h),
- niska odporność na wpływ atmosfery.

Porównanie:

	LED	Panel EL	CCFL	Włókna Optyczne	Podśw. żarowe	PLED / OLED
Jasność	Średnia	Średnia	Duża	Zależy od źródła	Duża	Duża
„Czas życia”	Bardzo długi	Krótki	Średni	Średni	Krótki	Krótki
Pobór prądu	Średni	Niski	Niski	Niski (zależy od źródła światła)	Wysoki	Niski
Emisja ciepła	Niska	Niska	Niska	Brak	Wysoka	Niska
Koszt	Niski	Wysoki	Wysoki	Wysoki	Bardzo niski	Niski
Uwagi	Łatwa zmiana intensywności Wiele barw	Wymaga wysokich napięć	Wymaga wysokich napięć	Ułatwiona wymiana źródła	Rzadko spotykane	Technologia rozwojowa

Podsumowanie:

W dzisiejszych czasach zauważyć można wzrost zróżnicowania zastosowań wyświetlaczy a co za tym idzie wymagań dotyczących samego podświetlania.

Aby im sprostać stosuje się różnorodne techniki podświetlania w zależności od potrzeb. W prostych rozwiązaniach takich jak na przykład tanie zegarki elektroniczne, źródłem światła jest miniaturowa żarówka.

Bardziej wymagającym użytkownikiem jest właściciel telefonu komórkowego. W tym przypadku niewielki rozmiar wyświetlacza umożliwia zastosowanie diod świecących.

Budując nowoczesny monitor komputerowy w którym kluczową rolę odgrywa jego jasność i równomierność oświetlenia stosuje się podświetlanie lampą fluorescencyjną.

JME[®]
profesjonalne elementy elektroniczne



JME[®]
profesjonalne elementy elektroniczne

ul. Karolinki 58, 44-100 Gliwice

tel. (032) 339 69 00, fax. (032) 339 69 09

e-mail: jm@jm.pl, <http://www.jm.pl>