

Wyświetlacze wielkoformatowe

Dynamiczny rozwój elektroniki stymuluje nie tylko opracowywanie nowych gadżetów elektronicznych, systemów komunikacji i komputerów używanych w przemyśle. Jedną z dziedzin, która jest silnie związana z postępem w elektronice, jest zewnętrzna reklama wizualna. Aktualnie branża ta opiera się na wykorzystaniu wielkoformatowych wyświetlaczy elektronicznych, które z roku na rok stają się coraz lepsze. W artykule pokazujemy, co można osiągnąć w tej dziedzinie z zastosowaniem nowoczesnych rozwiązań dostępnych na rynku.

W przeważającej liczbie wyświetlaczy używanych dla potrzeb prezentacji informacji i reklam w miejscach publicznych, a więc przeznaczonej dla dużej liczby odbiorców jednocześnie, używa się dwóch technologii wyświetlania obrazu. Pierwsza z nich obejmuje dużych rozmiarów wyświetlacze LCD i złożone z nich zespoły, najczęściej w formacie 16:9, ale czasami też inne, o nietypowych proporcjach. Druga to wyświetlacze diodowe, zbudowane z matrycy diod LED, których wymiary i kształt często mogą być dowolnie dobierane. Zwykle takie wyświetlacze mają budowę modułową.

Wybór rodzaju wyświetlacza na potrzeby prezentacji informacji będzie zależał przede wszystkim od miejsca zainstalowania, pożądanego wielkości ekranu, wymaganej jasności, a także od potrzebnej rozdzielczości, dostępnego budżetu, ograniczeń odnośnie do ciężaru produktu, jego zasilania i rodzaju sterowania. W praktyce kluczowy jest pierwszy czynnik, który mocno wpływa na budżet i jeśli konieczny jest bardzo duży ekran, wybór padnie prawdopodobnie na model zbudowany z diod LED.

Duże wyświetlacze LCD

Trudno jest jednoznacznie określić, od jakiej wielkości zaczynają się „duże” wyświetlacze LCD. Ogólnie można powiedzieć, że każdy wyświetlacz, który z łatwością może jednocześnie obserwować kilka osób z odległości kilku metrów będzie już stosowny, gdyż pozwoli na wyświetlenie np. krótkich informacji tekstowych. W przypadku modeli o proporcjach 16:9, a więc typowych wyświetlaczy panoramicznych, wydaje się, że o dużych ekranach można mówić od przekątnej około 20”, przy czym istnieją mniejsze wyświetlacze specjalne, przeznaczone na rynek reklamy, np. półprzezroczyste. W przypadku modeli podłużnych, o proporcjach w zakresie 16:2...16:6, dostępna

Fotografia 1. Duży ekran wykonany z połączenia mniejszych wyświetlaczy



Fotografia 2. Szereg ekranów użytych w sklepie do promowania produktów

powierzchnia ekranu jest istotnie mniejsza przy tej samej przekątnej, w efekcie czego, dopiero od około 30” wyświetlacze te można nazywać wielkoformatowymi.

Z drugiej strony, ograniczenie wielkości wyświetlaczy LCD wynika ze stosowanych technologii i z kosztu ekranu rosnącego wykładniczo powyżej pewnej przekątnej. Największe, pojedyncze wyświetlacze LCD mają przekątną rzędu 110”, ale są to raczej pokazowe telewizory do zastosowań domowych. Mogą być użyte w celach reklamowych w zamkniętych pomieszczeniach, choć biorąc pod uwagę ich ceny, służą jako reklama przede wszystkim pokazując, że ich właściciel był w stanie za nie zapłacić. Ekran w rozsądnych cenach, dostępne w wersjach przystosowanych do pracy na zewnątrz budynków, kończą się na przekątnych rzędu 60”. Większość z nich ma rozdzielczość Full HD, choć na rynku pojawiają się już modele o większej rozdzielczości: np. 2560×1440. Na modele Ultra HD 4K trzeba jeszcze raczej poczekać.

Jeśli więc potrzebny jest przemysłowy wyświetlacz LCD o większej przekątnej niż 60” lub o wyższej rozdzielczości, stosuje się kilka połączonych ze sobą, mniejszych ekranów. Typowa konfiguracja to 4 wyświetlacze w układzie 2×2, co pozwala na uzyskanie rozdzielczości Ultra HD 4K (3840×2160 pikseli). Można też oczywiście łączyć wyświetlacze w innych konfiguracjach, tworząc duże ekrany o nietypowych proporcjach, ale rzadko kiedy używanie więcej niż 3×3 wyświetlaczy jest dobrym wyborem. Tak duże ekrany mają rozdzielczość (5760×3240), z którą wiele komputerów i źródeł sygnału może sobie nie poradzić lub może być potrzebne specjalistyczne oprogramowanie. Ponadto, zazwyczaj tak duże ekrany są oglądane z daleka,

a więc widzi i tak nie dostrzeże wszystkich szczegółów, w związku z czym inwestycja w drogą technologię LCD nie będzie opłacalna.

Rozdzielczość ekranów o nietypowych kształtach najczęściej odwzorowują sytuacje, w których pełnowymiarowy ekran panoramiczny zostałby ucięty z jednej strony. W efekcie często spotyka się ekrany, których dłuższy wymiar to 1920, 1280, 1080 lub 720 pikseli, a krótszy zależy wtedy bezpośrednio od proporcji. Dzięki temu łatwiej jest tworzyć oprogramowanie do takich wyświetlaczy – wystarczy po prostu odpowiednio ustawić orientację ekranu o rozdzielczości 1920×1080 lub 1280×720 i korzystać tylko z określonej części wyświetlacza.



Fotografia 3. Zewnętrzny ekran informacyjny

Przemysłowe a nie konsumenckie

Silny spadek cen wyświetlaczy LCD sprawił, że stały się one bardzo powszechne w systemach informacji i instalacjach do prezentacji reklam (*digital signage*). Zdarza się jednak, że ich nabywcy chcąc zaoszczędzić sięgają po tanie modele konsumenckie, które nie są przystosowane do pracy w aplikacjach komercyjnych. Problem dotyczy przede wszystkim sytuacji, gdy monitor ma działać na zewnątrz budynku, choć trudności mogą pojawić się także wewnątrz pomieszczeń. Sama nieprzerwana, wielogodzinna praca może spowodować zbytne grzanie się komponentów i nadmiernie szybkie wypalanie źródła światła użytego do podświetlenia ekranu. Telewizory zaprojektowane z myślą o użytkowaniu w domach nie są przystosowane do takiego działania i przez to mogą zawieść znacznie szybciej, niż by się tego spodziewano. Prawdziwe trudności pojawiają się jednak dopiero w bardziej wymagających aplikacjach. Jeśli tylko ekran ma znajdować się na zewnątrz budynków, trzeba go uodpornić na działanie wilgoci i skrajnej temperatury. To pierwsze można uzyskać dzięki zastosowaniu odpowiednio szczelnej obudowy, ale ta może utrudnić chłodzenie na tyle, że wyświetlacz ulegnie uszkodzeniu już po krótkim czasie pracy. Natomiast szczelna, a jednocześnie dobrze chłodząca i w razie czego dogrzewająca w zimie obudowa, to już koszt na tyle wysoki, że lepiej od razu sięgnąć po wyświetlacz przemysłowy. Odporna na trudne warunki środowiskowe konstrukcja pozwoli nie tylko uniknąć problemów wynikłych na skutek temperatury, wilgoci i kurzu, ale też umożliwi ochronę komponentów elektronicznych ekranu przed wibracjami i polem elektromagnetycznym. Te pierwsze wystąpią przede wszystkim w pojazdach oraz w miejscach, w których pracują maszyny. Elektromagnetyzm jest natomiast problematyczny tam, gdzie działają urządzenia elektryczne o dużej mocy – w zakładach przemysłowych i na kolei.

Fotografia 4. Ekran ciekłokrystaliczne połączone w szereg, stosowane jako panele informacyjne na lotnisku, pracujące na otwartym powietrzu. Warto zwrócić uwagę na niezwykle wąskie ramki poszczególnych ekranów



Fotografia 5. Interaktywny wyświetlacz reklamowy zbudowany dzięki zastosowaniu ekranu dotykowego

To nie wszystko. Problemem wielu urządzeń pracujących na zewnątrz budynków jest światło słoneczne, które sprawia, że informacje prezentowane na ekranach są nieczytelne. Z tego względu konieczne jest używanie odpowiednich osłonek lub wyświetlaczy o bardzo dużej jasności. Naturalnie dopiero to drugie rozwiązanie dobrze się sprawdza w praktyce. Warto jest sięgnąć po modele, które oferują jasność na poziomie 1000 cd/m² lub większym. Dobry kontrast też będzie wpływał na czytelność prezentowanego obrazu.

Ekran diodowe

Jeśli pożądana wielkość ekranu lub jego jasność są bardzo duże, a gęstość upakowania pikseli nie ma takiego znaczenia, warto rozważyć ekrany zbudowane z matryc diod LED. Większość z nich jest projektowana z myślą o zastosowaniu na zewnątrz budynków, choć różnią się między sobą szczegółami odnośnie do wytrzymałości i odporności na trudne warunki środowiskowe. Ekran z diod LED są najczęściej wykorzystywane do systemów informacyjnych lub do tworzenia billboardów multimedialnych. Stanowią bardzo rzucające się w oczy medium reklamowe szczególnie w tych rejonach, gdzie nie są powszechnie stosowane. I choć w Polsce bardzo często słyszy się narzekania odnośnie nadmiaru powierzchni reklamowych w mieście i przy drogach, pod względem użytkowania reklam multimedialnych jesteśmy rynkiem słabo rozwiniętym, w porównaniu do centrów wielkich zachodnich miast, a tym bardziej względem krajów azjatyckich. Oznacza to, że ta forma promocji pozwala bardzo skutecznie dotrzeć do dużego grona odbiorców, choć może być negatywnie postrzegana

Fotografia 6. Sufit sklepu, wykonany z szeregu połączonych ze sobą wyświetlaczy



– nierzadko bardzo dużej jasności wyświetlacze diodowe oślepiają kierowców, odwracają ich uwagę oraz uprzykrzają życie okolicznym mieszkańcom.

Ekrany diodowe oferowane są w wersjach monochromatycznych i kolorowych. Te pierwsze służą raczej jako tablice informacyjne i są używane do prezentowania krótkich informacji, nazw firm, reklam tekstowych, kursów walut i podobnych. Tablice kolorowe są najczęściej używane do wyświetlania reklam graficznych. Kształt ekranów LED u wielu producentów może być swobodnie dobierany, co wynika z ich modularnej budowy. Dostępne są też wyświetlacze o popularnych, nietypowych kształtach – np. w postaci krzyży używanych jako symbole dla aptek.



Fotografia 7. Użycie wielu wąskich wyświetlaczy o nietypowym formacie pozwala na uzyskanie kształt ekranu zbliżony do walca

Mówiąc o rozmiarach ekranów diodowych, częściej odnosi się do ich powierzchni niż do przekątnej. Ekran o proporcjach 16:9 i przekątnej 100", a więc bardzo duży, jak na LCD, ma powierzchnię zaledwie 2,8 m², co klasyfikuje go jako względnie nieduży wyświetlacz LED. Typowe wymiary matryc LED stosowanych w reklamie to kilka lub kilkanaście metrów kwadratowych. Nierzadko spotyka się wyświetlacze o powierzchni kilkudziesięciu metrów kwadratowych, a największe przekraczają nawet 100 m².

Parametry, mające znaczenie w matrycach LED to przede wszystkim jasność i gęstość upakowania diod. Istotne są też: dostępna liczba kolorów (zależna głównie od sterownika), pobór mocy, wytrzymałość temperaturowa, klasa odporności na wilgoć i kurz, a nawet masa całkowita



Fotografia 9. Informacje o przyjeździe pociągu wyświetlane na ekranie LCD

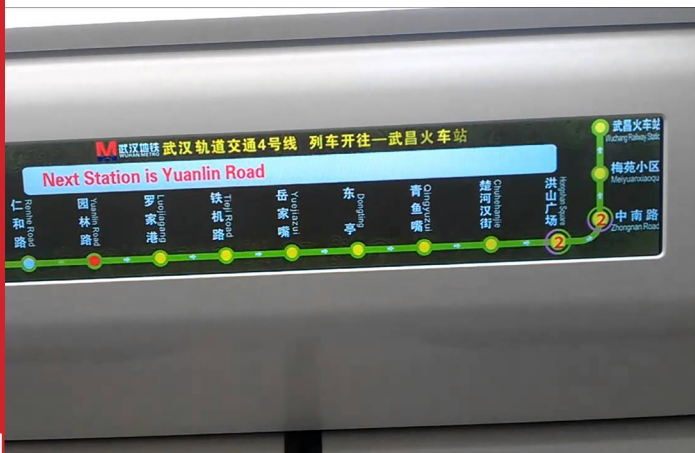
oraz masa w przeliczeniu na metr kwadratowy. Cechy te zależą przede wszystkim od rodzaju zastosowanych diod, a w dominującej mierze od tego, czy użyto komponentów przewlekanych, czy też montowanych powierzchniowo. Ważne jest również czy poszczególne kolory składowe uzyskiwane są w ramach trzech diod scalonych w jednej obudowie, czy z użyciem oddzielnych diod czerwonych, zielonych i niebieskich. Oba podejścia mają swoje zalety i wady. Modele z oddzielnymi diodami składowymi nie pozwalają uzyskać tak dużej gęstości upakowania pikseli, jak ekrany ze zintegrowanymi diodami RGB. Jednakże zazwyczaj to właśnie modele o oddzielnych diodach czerwonych, zielonych i niebieskich cechują się większą jasnością. Dochodzi ona nawet do około 15 tysięcy cd/m², czyli około 5-krotnie więcej, niż w przypadku przemysłowych wyświetlaczy LCD najwyższej klasy.

Tak duże jasności uzyskuje się dzięki zastosowaniu diod LED średniej mocy. Użycie obecnie dostępnych modeli bardzo dużej mocy pogorszyłoby w praktyce parametry wyświetlacza. Najmoc-

niejsze diody wymagają bardzo efektywnego chłodzenia, więc trudno byłoby je tak samo gęsto upakować. Co więcej, obraz w przypadku wyświetlaczy o jasności rzędu kilku tysięcy kandel na metr kwadratowy jest i tak wystarczająco jasny, by był w pełni czytelny z dużej odległości, nawet w jasnym świetle słonecznym. Poza tym diody dużej mocy cechują się najczęściej znacznie gorszymi parametrami niż diody mocy średniej. Mają mniejszą skuteczność świetlną, a więc uzyskanie tego samego strumienia świetlnego wymaga większej mocy. Do tego gorzej odwzorowują kolory, a szeroka paleta barw jest dosyć istotna w wielu zastosowaniach reklamowych. Diody średniej mocy są bardziej żywotne, łatwiejsze w użyciu i tańsze, dzięki czemu idealnie nadają się do tworzenia wysokiej jakości matryc LED.

Fotografia 8. Ekran użyty do prezentacji rozkładu jazdy

Abfahrt Departure / Départ			
Zeit / Time / Temps	Über / via	Ziel / Destination	Gleis / Platform / Voie
15:32 RB 30619	Tutzing - Weilheim - Garmisch-P.	Mittenwald	31
15:34 RE 10850	Pasing - Mering	Augsburg Hbf	16
15:40 RB 30510	Petershausen - Pfaffenhofen - Reiche	Ingolstadt Nord	21
15:41 RB 30023	Grafing Bf - Rosenheim - Traunstein -	Salzburg Hbf	9
15:41 EC 112	Augsburg - Ulm - Stuttgart	Frankfurt (M)	12
15:42 BOB 86727	Holzkirchen - Schliersee	Bayrischzell	33
15:42 BOB	Holzkirchen - Schafflach	Lenggries/Tegernsee	33
15:44 RE 4254	Freising - Landshut - Regensburg Hbf	Nürnberg Hbf	25
15:46 RB 30573	Tutzing - Penzberg	Kochel	27
15:51 RE 32684	Kaufering - Buchloe - Mindelheim	Memmingen	28
15:55 ICE 620	Nürnberg - Würzburg - Frankfurt (M)	Köln Hbf	22
16:00 RB 30623	Pasing - Tutzing - Weilheim	Garmisch-Partenk.	29



Fotografia 10. Ekran LCD wewnątrz pojazdu, do prezentacji trasy pociągu



Fotografia 11. Matryca diodowa użyta do prezentacji informacji o zbliżających się pojazdach



Fotografia 12. Ekran diodowy użyty do prezentowania informacji o aktualnej prędkości i czasie w chińskich kolejach.

Fotografia 13. Prostokątny blok reklamowy pokryty matrycami LED

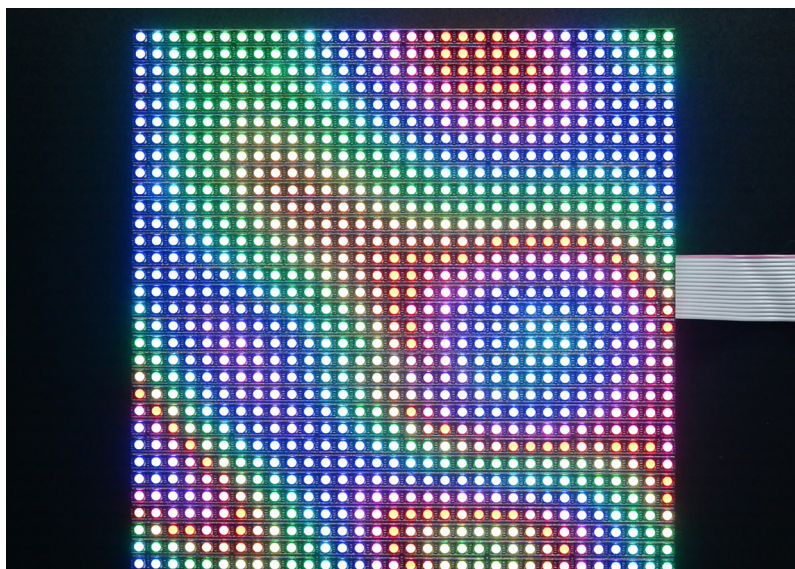


Fotografia 14. Ogromna ilość informacji do prezentacji na lotnisku wymaga zastosowania wielu połączonych ze sobą ekranów LCD

Typowa grubość wyświetlaczy z matryc LED to kilka centymetrów. Ponieważ często składają się one z segmentów, z których każdy ma osobne połączenie kablem do sterownika, najczęściej mają postać cienkiej, około 5-centymetrowej płytki z wystającymi na każdym segmencie, kilkucentymetrowymi obudowami układów elektronicznych. Pobierana moc również przeliczana jest na jednostkę powierzchni. Jej wartość silnie jednak zależy od prezentowanych treści – im one jaśniejsze, tym konieczna jest większa moc. Moc maksymalna mieści się najczęściej w zakresie od 200 do 500 W/m². Moc średnią szacuje się na poziomie 40% mocy maksymalnej, a więc typowo wynosi od około 80 do 200 W/m². Oczywiście moc maksymalna będzie tym większa, im gęściej upakowane są diody i im diody te mocniejsze. Typowa gęstość upakowania dla segmentów dużych matryc LED wynosi od około 0,5 do ponad 4 diod na cal. Odpowiada to rastrowi od około 50 do 6 mm. Przy dużych konstrukcjach istotna może być też ich masa. Tę zwyczajowo podaje się z uwzględnieniem aluminiowych ram, potrzebnych do montażu. Wynosi zazwyczaj w zakresie od 20 do 30 kg dla nowoczesnych, względnie lekkich paneli.

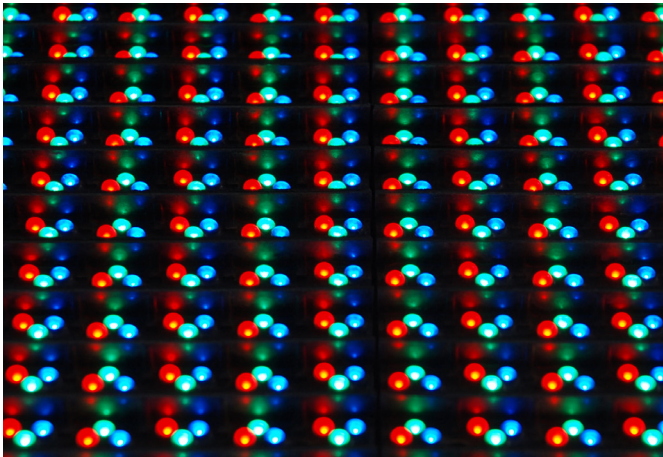
W nowych konstrukcjach, dzięki zastosowaniu wysoce skutecznych diod LED, matryce nie wymagają chłodzenia, a więc nie zawierają wentylatorów – elementów mechanicznych, które są bardziej podatne na uszkodzenia i skracają czas poprawnej pracy wyświetlacza. Celem ograniczenia zużycia energii oraz dostosowania sposobu pracy matrycy do warunków otoczenia instaluje się też czujniki natężenia światła. Pozwalają one dopasowywać jasność świecenia diod,

Fotografia 15. Segment kolorowej matrycy diodowej, wykonanej z diod RGB

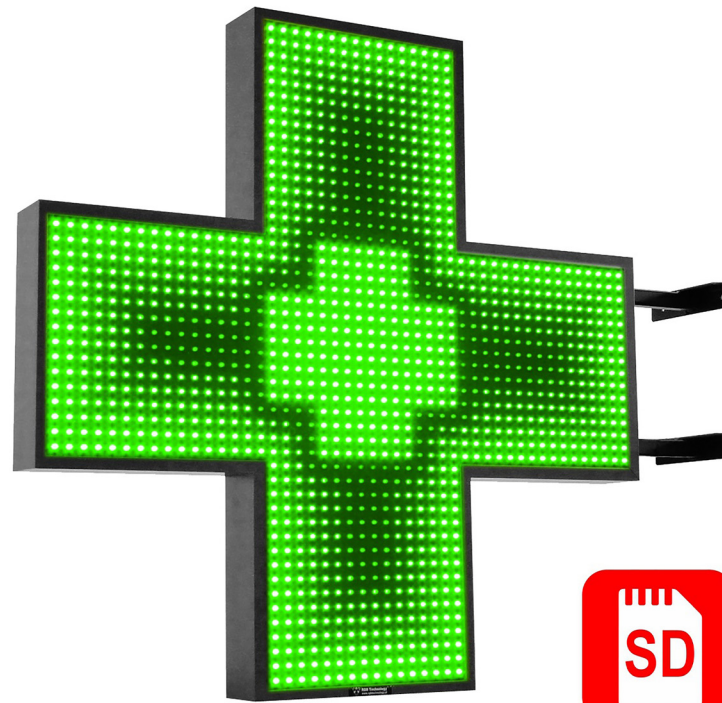




Fotografia 16. Kolorowy wyświetlacz diodowy



Fotografia 17. Zbliżenie na matrycę LED, wykonaną z oddzielnych diod R, G i B



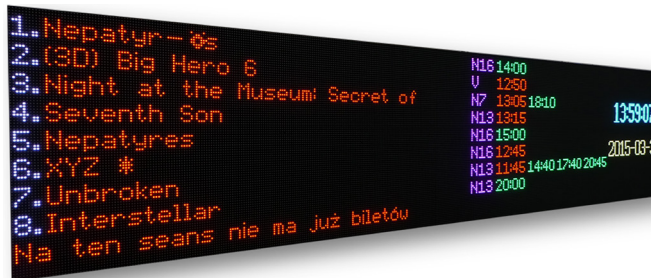
Fotografia 19. Monochromatyczny, LEDowy krzyż apteczny



Fotografia 20. Monochromatyczny, prosty panel reklamowy LED

REKLAMA

► POLECANY PRODUKT



LED TECHNOLOGY Wyświetlacze LED



Najważniejsze parametry informacyjnych tablic LED tekstowo-graficznych, jednokolorowych i wielokolorowych, z interfejsem cyfrowym:

- Sterowanie za pomocą interfejsu LAN, Wi-Fi, RS232, RS485, 3G. Zarządzanie ustawieniami wyświetlacza, wyświetlanie dowolnych informacji i komunikatów np. wyświetlanie parametrów produkcji, nastaw maszyn, liczników wykonanych produktów itp.
- Sterowanie napięciem włącz/wyłącz. Wyświetlanie zaprogramowanych komunikatów np. stanów alarmowych, informacji typu wolne/zajęte itp.
- Możliwość wykonania translatora sprzętowego lub programowego dowolnego protokołu na protokół obsługiwany przez wyświetlacz informacyjny.
- Sterowanie za pomocą pilota radiowego o dużym zasięgu.
- Wyświetlanie godziny, daty, temperatury i wilgotności.

**LEDTECHNOLOGY – Polski producent wyświetlaczy LED • www.ledtechnology.pl
handlowy@ledtechnology.pl • tel. +48 795 477 262**

tak by były równie dobrze czytelne w środku dnia, co w nocy, a także by nie oślepić przechodniów wieczorami.

Duże pole do popisu mają twórcy sterowników do matryc LED. Podzespoły te będą się różniły, w zależności od budowy ekranów. Poszczególne sterowniki umożliwiają kontrolę pracy ekranów o różnych wielkościach, proporcjach, a przede wszystkim rozdzielczościach. Różnią się też głębią obsługiwanej palety barw – najlepiej, gdy jest ona 24-bitowa, co pozwala na osiągnięcie 16777216 kolorów.

W przypadku prostych tablic monochromatycznych, przeznaczonych do wyświetlania znaków, sterowniki mogą mieć zintegrowaną małą klawiaturę i wyświetlacz tekstowy, za których pomocą wprowadza się ustawienia prezentowanych treści. Mogą też być wyposażone w interfejs szeregowy, który służy do przesyłania aktualnie prezentowanych treści, np. z komputera. Większe i nowocześniejsze ekrany mają sterowniki podłączane do komputerów oraz oferowane są z zaawansowanym oprogramowaniem. Umożliwia ono sterowanie jasnością diod LED z poziomu komputera (włączanie i wyłączanie automatycznego dopasowania, harmonogramowanie) oraz wygodne odtwarzanie dowolnych treści na panelach. Ekran może być traktowany po prostu jak zwykły monitor podłączony do komputera. Wielu producentów oferuje też oprogramowanie do zarządzania kampaniami reklamowymi – programy te automatycznie, cyklicznie prezentują treści graficzne i multimedialne z zadanych katalogów, zliczają liczbę odtworzeń i pozwalają dokonywać kalkulacji i obliczać statystyki.

O ile wyświetlaczy LCD w Polsce się raczej nie projektuje ani nie produkuje (wyjątek stanowią fabryki telewizorów), to ekrany



Fotografia 18. LEDy zamontowane na elastycznym podłożu pozwalają na tworzenie wygiętych ekranów

diodowe, a tym bardziej sterowniki do nich, są dostępne od rodzimych producentów. Jest to duże pole do popisu dla polskich inżynierów, gdyż rozwój technologii matryc LED jest aktualnie bardzo szybki, a zapotrzebowanie na tego typu powierzchnie reklamowe rośnie. Co prawda rynek jest bardzo konkurencyjny – istnieje multum firm, które albo sprowadzają panele i oprogramowanie z Azji, albo tworzą polskie aplikacje do zagranicznych paneli, albo wykonują całe panele i oprogramowanie od zera, oferując je następnie

Fotografia 21. Baldachim LED o powierzchni 6000 m² w Pekinie





Fotografia 22. Dwustronny ekran LCD

w kraju i w Europie. Wynika to z faktu, że budowa panelu nie wymaga bardzo zaawansowanej technologii. Kluczowe jest zastosowanie dobrych diod LED i rozsądne, pomysłowe połączenie wszystkich komponentów, tak by uzyskać uniwersalny, niedrogi i łatwy w instalacji produkt. Ponadto tworzone są nowe formy interaktywnej reklamy audiowizualnej, które opierają się na innowacyjnych pomysłach, zachęcających przechodniów do zwrócenia uwagi na prezentowane treści.



Fotografia 23. Przezroczysty ekran LCD, zastosowany na automacie do sprzedaży napojów

Alternatywne wyświetlacze wielkoformatowe

Oprócz wymienionych, warto wspomnieć też o kilku innych formach wyświetlaczy, jakie stosowane są w aplikacjach *digital signage*. Ciekawym przykładem są dwustronne wyświetlacze LCD, które w praktyce wykonywane są poprzez zamknięcie dwóch ekranów w jednej obudowie. Oczywiście można taką konstrukcję stworzyć samodzielnie, łącząc ze sobą dwa zwykłe monitory LCD, ale wtedy całość będzie

REKLAMA

► POLECANY PRODUKT

Zegary elektroniczne z serii ZA/ZB

Wszystkie urządzenia z serii ZA i ZB są wykonane z wykorzystaniem innowacyjnej technologii Prestige Line. Jest to technologia budowy kompaktowych urządzeń opartych o diody LED, zorientowana na estetykę i funkcjonalność. Urządzenia można stosować zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz, co jest możliwe dzięki stopniowi szczelności IP67.

Podstawowe parametry:

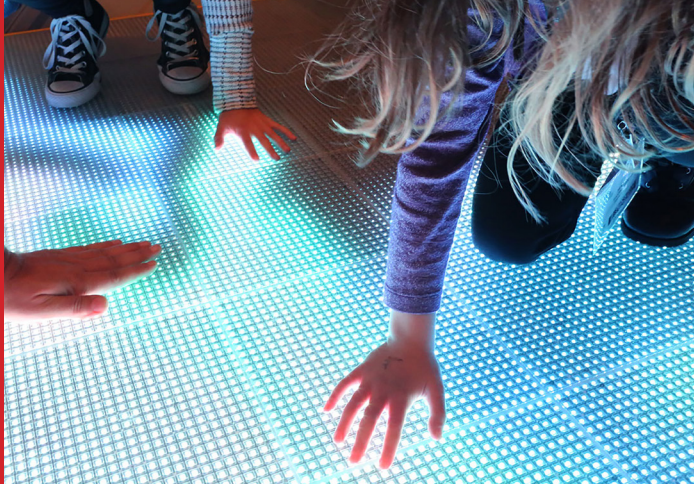
- Funkcja „Zegar”.
- Funkcja zegara „Master”.
- Funkcja „Kalendarz”.
- Funkcja „Termometr”.
- Mały ciężar.
- Funkcje oszczędzania energii.
- Mały pobór mocy.
- Automatyczne regulowanie janości.
- Wbudowany przełącznik wykonawczy.
- Odporność na warunki środowiskowe (IP67).
- Szeroki zakres temperatury pracy.
- Ustawianie czasu i daty za pomocą GPS i Internetu (NTP).
- Zdalne sterowanie za pomocą nadajnika podczerwieni lub WWW.
- Wbudowany zasilacz.
- Czytelność w również przy oświetleniu słonecznym.

PRESTIGE LINE

BEST
LED
REKLAMA



www.bestreklama.com.pl • telefon 506 697 295

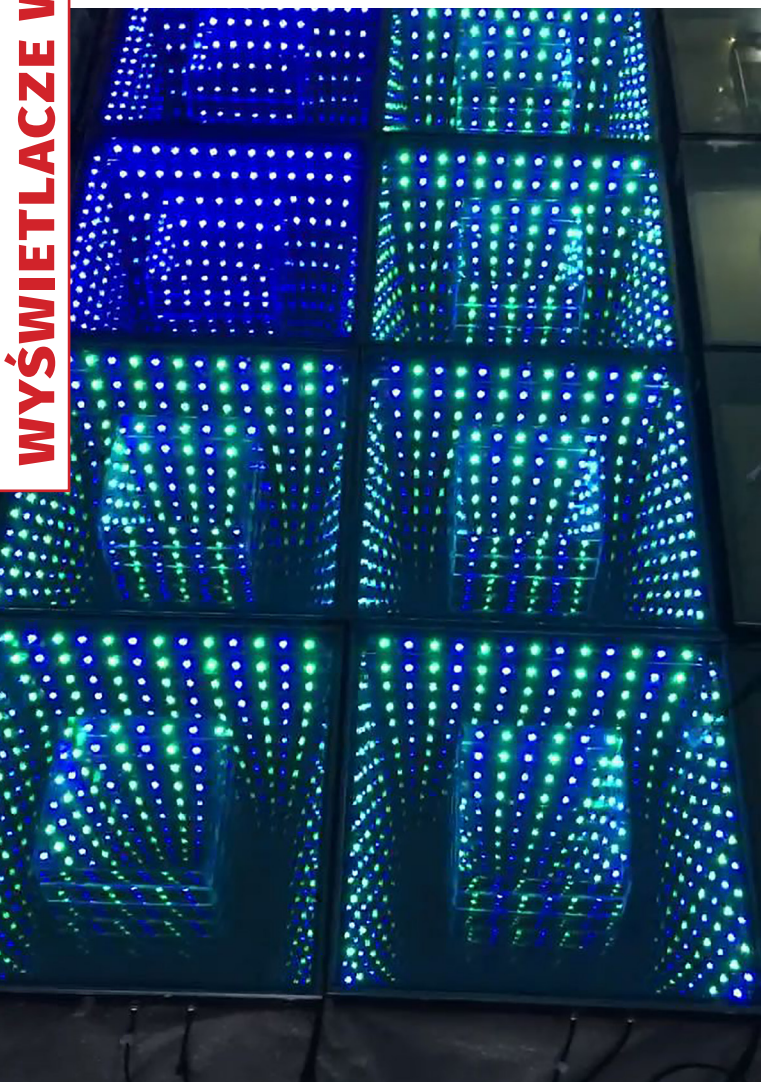


Fotografia 24. Interaktywna podłoga LED

znacznie grubsza niż, gdyby zastosować gotowy dwustronny monitor. Smukłe ale obszerne ekrany tego typu robią bardzo dobre wrażenie, a ich koszt jest zbliżony do kosztu dwóch oddzielnych monitorów LCD.

Innym pomysłem jest użycie wyświetlacza LCD wykonanego bez podświetlenia i tylnej obudowy. Ekran taki staje się półprzezroczysty i bywa wykorzystywany w reklamach, jako frontowa szyba gablot reklamowych. Podświetlenie montowane jest wewnątrz gabloty, dzięki czemu na ekranie mogą być prezentowane treści odnoszące się do produktów, znajdujących się wewnątrz witryny, a jednocześnie niezasłaniające widoku. Dostyc częstą praktyką jest instalowanie ekranów dotykowych na powierzchni tych wyświetlaczy, co pozwala na wchodzenie w interakcję z użytkownikiem. Na podobnej zasadzie można tworzyć interaktywne lustra, choć tam częściej użyteczne będą diody LED – te mają większą jasność i dzięki temu można je

Fotografia 25. Podłoga LED z lustrami umożliwiającą uzyskanie efektu nieskończonej głębokości



Fotografia 26. Diody LED wraz z zaawansowanymi sterownikami coraz częściej zastępują neony w dekoracjach budynków, tak jak na powyższym przykładzie z Makao

umieścić za ciemniejszymi filtrami sprawiając, że będą zupełnie niewidoczne, gdy są wyłączone.

Matryce LED są także używane do tworzenia interaktywnych podłóg oraz kurtyn. Bywa jednak, że zamiast matryc LED używane są rzutniki, choć to rozwiązanie jest ograniczone przez konieczność zachowania pustej przestrzeni pomiędzy źródłem światła, a powierzchnią, na której prezentowany jest obraz.

W ostatnich latach rosnącą popularnością zaczął cieszyć się jeszcze jeden sposób wykorzystania LEDów do celów, które trudno dokładnie zakwalifikować. Kolorowe diody LED są wbudowywane w szklaną podłogę, a ta oparta jest na lustrzanych kasetonach. LEDy sterowane w odpowiedni sposób pozwalają uzyskiwać różnorodne efekty wizualne, a dzięki zastosowaniu lusterek – również symulujące nieskończenie głęboką przestrzeń pod podłogą. Jest to więc zarazem aplikacja oświetleniowa, jak i związana z wyświetlaniem, gdyż zazwyczaj wymaga zaawansowanego sterownika.

Coraz częściej diody LED są wykorzystywane do tworzenia zaawansowanych efektów świetlnych na budynkach. Zastępują neony, gdyż LEDami można znacznie precyzyjniej sterować, uzyskując nie tylko szybkie zmiany kolorów, ale także łagodne przejścia tonalne. Architekci bardzo chętnie wykorzystują te możliwości, tworząc bardzo efektowne rezultaty.

Marcin Karbowniczek, EP

Fotografia 27. Wizualizacja pawilonu pokazowego, ozdobionego diodami LED

