

Wyświetlacze do urządzeń przenośnych

Postępująca elektronizacja społeczeństwa sprawia, że coraz trudniej jest się nam obyć bez urządzeń elektronicznych. Czy to ze względu na przyzwyczajenie, przydatność oferowanych funkcji, czy choćby pewnego rodzaju uzależnienie, stajemy się coraz bardziej skłonni do noszenia ze sobą kolejnych gadżetów elektronicznych.

Te natomiast, jeśli są nowoczesne, praktycznie na pewno są wyposażone w wyświetlacz. Dlatego też rynek wyświetlaczy elektronicznych cały czas szybko się rozwija, a dostępna oferta produktowa jest ogromna. W niniejszym artykule opisujemy, jak wybierać wyświetlacze do urządzeń przenośnych oraz pokazujemy przykładowe, ciekawe i popularne produkty.

Projektowanie urządzenia przenośnego nakłada na elektronika dodatkowe ograniczenia, które nie pojawiają się w przypadku sprzętu stacjonarnego. Wymiary, ciężar i pobór mocy stają się kluczowe do osiągnięcia sukcesu rynkowego produktu. Jednocześnie klienci oczekują, że jakość i parametry urządzeń przenośnych nie będą odbiegały zbytnio od tego, czego można doświadczyć w „dużym” sprzęcie. Najlepszym przykładem tej tendencji są nowoczesne smartfony, wyposażone w kilkurdzeniowe mikroprocesory oraz wyświetlacze o rozdzielczości typowego, kilkudziesięciocalowego telewizora. Oczywiście, komponentów o takich parametrach nie stosuje się w tańszym sprzęcie elektronicznym, ale wyznaczają one kierunek, w którym ewoluują produkty z „niższych półek”.

Wyświetlacz dla mobilnych

Jaki więc powinien być dobry wyświetlacz do urządzenia przenośnego?

Generalnie, powinien być nieduży z tym, że jego długość i szerokość są dobierane w zależności od konkretnej aplikacji i nie da się powiedzieć, że najlepsza jest jakaś jedna wielkość. Ważniejsza jest natomiast grubość, przy czym trzeba pamiętać, że odchudzanie wierzchniej warstwy ekranu odbywa się kosztem jej wytrzymałości. Ponadto, ze względu

konstrukcyjnych, im mniejszą przekątną ma wyświetlacz, tym może być cieńszy, choć nie zawsze tak jest. Warto też pamiętać, że do grubości wyświetlacza często jest doliczana grubość panelu dotykowego. Jeśli wyświetlacz nie jest w niego standardowo wyposażony, a chcemy w projekcie zaimplementować obsługę dotyku, trzeba będzie doliczyć grubość i ciężar panelu.

Oczywiście, jak w przypadku każdego urządzenia przenośnego, istotny może też być ciężar wyświetlacza, jednak najczęściej nie jest on głównym kryterium jego wyboru.

Bardzo duże znaczenie w aplikacjach przenośnych będą miały: pobór mocy oraz napięcie zasilania. Ograniczona dostępność energii wymaga minimalizacji jej zużycia. Dobierając wyświetlacz warto też zwrócić uwagę na możliwość łatwego i szybkiego wygaszania lub wyłączenia go, gdy nie jest akurat używany. Bardzo często prąd pobierany w czasie spoczynku ma kluczowe znaczenie dla czasu pracy urządzenia na baterii. Trzeba też pamiętać o napięciu zasilania dostępnym w urządzeniu. Nierzadko wyświetlacze wymagają wyższego napięcia, niż dostarczane przez akumulator i w efekcie staje się konieczne zastosowanie dodatkowej przetwornicy, która nie tylko zwiększa koszt i ciężar urządzenia, ale również powoduje dodatkowe straty mocy. Dlate-



go do urządzeń mobilnych najkorzystniej jest stosować wyświetlacze wymagające niskiego napięcia zasilania, np. LCD z podświetleniem diodowym zamiast z lampą CCFL.

Wydawałoby się, że pobór prądu przez układ podświetlający można ograniczyć wybierając model o małej jasności, ale trzeba pamiętać, że urządzenia przenośne bardzo często są użytkowane na otwartym powietrzu, w świetle słonecznym. Wtedy to, jeśli wyświetlacz nie ma wystarczająco dużej jasności, staje się zupełnie nieczytelny. Dlatego w praktyce, w przypadku urządzeń mobilnych, bardzo ważne jest stosowanie wyświetlaczy o dużej jasności, które w razie potrzeby można skutecznie przyciemnić. Alternatywą jest używanie wyświetlaczy w ogóle niemających aktywnego podświetlenia, tj. takich, które działają w oparciu o światło padające z otoczenia. Przykładem są wyświetlacze LCD z warstwą refleksyjną lub tzw. elektroniczny papier. Niestety, w praktyce większość tego typu kon-





strukcji staje się nieczytelna w przypadku, gdy w otoczeniu jest mało światła.

Czytelność, to nie tylko jasność

Czytelność w otoczeniu o zróżnicowanym oświetleniu ograniczają natomiast refleksy świetlne. Te zależą głównie od zastosowanych warstw antyrefleksyjnych. Jakś czas temu pojawił się nawet wyraźny

podział na wyświetlacze matowe i błyszczące, z czego te pierwsze były bardziej czytelne, bo mniej odbijały światło, ale te drugie pozwalały uzyskać znacznie bardziej nasycone kolory. Na szczęście prawdziwie błyszczące ekrany nie zyskały trwałej popularności w urządzeniach mobilnych, a producenci polepszyli parametry stosowanych warstw antyrefleksyjnych, jednocześnie zwiększając nasycenie uzyskiwanych kolorów. Obecnie, dla dobrych wyświetlaczy, współczynnik odbicia światła z otoczenia nie przekracza 2%, a bywają też sytuacje, gdy wynosi jedynie 0,5%.

Przyjmując jako kryterium doboru wyświetlacza jakość powłoki antyrefleksyjnej trzeba jednak pamiętać, że ważna jest wierzchnia warstwa urządzenia. Jeśli na wyświetlacz będziemy nakładali samodzielnie panel dotykowy, ilość odbijanego światła znacznie się zmieni, a warstwa antyrefleksyjna na wyświetlaczu przestanie spełniać swoje zadanie. Dlatego najczęściej, gdy projekt zakłada zastosowanie ekranu dotykowego, warto jest kupować wyświetlacze zintegrowane z panelem dotykowym przez producenta komponentu.

Niemalże znaczenie mogą mieć też kąty obserwacji ekranu. O ile zazwyczaj im są one większe, tym lepiej, to zdarzają się sytuacje, gdy producent celowo je ogranicza. W przypadku większości urządzeń, korzystne jest, by ekran z danymi był widoczny nie tylko na wprost, ale również z szerokiego kąta. Bywa jednak i tak, gdy ważne jest, by osoby postronne, poza użytkownikiem sprzętu, nie były w stanie odczytać treści prezentowanych na wyświetlaczu. Wtedy warto poszukać ekranu o odpowiednio niskim kącie obserwacji.

Sama rozdzielczość wyświetlacza powinna być oczywiście dobrana do wymagań projektu, ale warto mieć na uwadze fakt, jakie ma ona znaczenie dla użytkownika. Ze względu na ograniczoną rozdzielczość oka ludzkiego, ta sama rozdzielczość przy danej wielkości ekranu będzie różnie odbierana w zależności od odległości, z której widz patrzy na wyświetlacz. Na rynku pojawiły się już bardzo drogie, nowoczesne wyświetlacze o gęstości upakowania pikseli przekraczającej 300 punktów na cal, przy której pojedyncze punkciki ekranu przestają być odróżnialne z odległości kilkudziesięciu centymetrów. Jeśli przewidywana odległość oka użytkownika od ekranu będzie większa, zastosowanie wyświetlacza o mniejszej gęstości rozmieszczenia pikseli będzie dawało takie samo wrażenie. W praktyce przyjmuje się, że im ekran większy, tym użytkownik będzie na niego patrzył z większej odległości, co pozwala zredukować wymagania odnośnie współczynnika PPI (*pixels per inch*) wyświetlacza. Trzeba też pamiętać, że większa rozdzielczość ekranu wymaga obsłużenia większej liczby pikseli, a więc i większej mocy obliczeniowej, której uzyskanie powoduje zwiększenie poboru mocy.

Wybrane modele

Aktualne trendy na rynku w Polsce wskazują, że wyświetlacze OLED, pomimo że wciąż są mniej popularne niż LCD, stanowią coraz częstszy wybór w przypadku aplikacji mobilnych. W efekcie, to

UNI SYSTEM

TWÓJ PARTNER W ELEKTRONICE

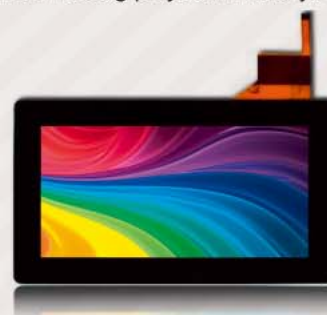
Wyświetlacze o bardzo wysokiej jasności

- + zapewniają czytelność nawet w pełnym słońcu
- + jasności do 2000cd/m²
- + rozmiary od 3.5" do 82"
- + powłoki antyrefleksyjne oraz matowe (rozpraszające)
- + bonding optyczny



Pojemnościowe Panele Dotykowe

- + specjalne szkło dekoracyjne (nowoczesny wygląd)
- + praca przez szkło o grubości do 6mm
- + całkowicie przezroczyste
- + praca w rękawiczkach
- + multitouch (do 10 punktów śledzonych jednocześnie)
- + elewacja panelu według projektu klienta już od małych serii



Wyświetlacze OLED

- + czas pracy ~100 tys. godzin!
- + rozmiary od 0.9" do 5.5"
- + różne kolory (zielony, żółty, biały, niebieski, czerwony)
- + graficzne oraz alfanumeryczne zamienniki popularnych wyświetlaczy LCD



www.unisystem.pl

Grunwaldzka 212 Gdańsk 80-266, tel. (58) 761 54 20

WYBÓR KONSTRUKTORA

wśród nich znajdziemy najwięcej modeli należących do grupy najchętniej kupowanych do urządzeń przenośnych.

Dobrym przykładem jest model OLED-PM096MA z oferty firmy Maritex. Jest to wyświetlacz graficzny o przekątnej jedynie 0,96 cala i rozdzielczości 128×64 piksele. Monochromatyczny – bursztynowy. Cechuje się dobrym kontrastem (2000:1), a jego kąt obserwacji to 160°. Co więcej, może bezpiecznie pracować w temperaturach od -40 do +70°C. Jego wyprowadzenia znajdują się na taśmie FPC przeznaczonej do bezpośredniego lutowania na płycie drukowanej. Ma sterownik SSD1308Z.

Drugim z bardzo popularnych produktów u tego dystrybutora jest PM154MB-C o rozdzielczości 128×64 pikseli. Jest monochromatyczny – niebieski, i ma takie same: kontrast, kąty obserwacji i temperatury pracy jak PM096MA. Różni się sterownikiem (SSD1305) i sposobem montażu. Zastosowano w nim taśmę do gniazda ZIF.

Od lat, do najbardziej popularnych wyświetlaczy stosowanych w urządzeniach elektronicznych należą alfanumeryczne LCD z dwiema liniami po 16 znaków. Są one też wykorzystywane w sprzęcie przenośnym, w związku z czym na rynku pojawiły się już nowsze alternatywy – wyświetlacze graficzne o niskim poborze mocy i wymiarach identycznych z typowymi LCD 2×16. Dobrym przykładem jest LCD-AG-C128032-FHW K/W E6 PBF o rozdzielczości 128×32

piksele. Może być zasilany napięciem 3,3 V, a jego podświetlenie zbudowane jest w oparciu o jedną diodę LED, pobierającą jedynie 18 mA prądu. Korzysta ze sterownika UC1601, dzięki czemu może być obsługiwany poprzez interfejsy I²C i SPI.

Bogatą ofertę wyświetlaczy do urządzeń przenośnych ma firma Ampire. Szczególnie interesujące wydają się być modele o wymiarach 3,5" i 4,3", które cechują się dużą jasnością i mają specjalne powłoki antyrefleksyjne. Wynosi ona 500 cd/m². Przykładem może być model AM-320240L8TNQW-C0H-F, którego



współczynnik odbicia wynosi od 0,5% do 2%. Alternatywą może być zastosowanie jaśniejszego wyświetlacza, takiego jak AM-480272H7TMQW-02H, którego jasność sięga 800 cd/m², bez zastosowania panelu dotykowego. Jego rozdzielczość to 480×272 piksele, przy przekątnej 4,3 cala. Wymaga zasilania napięciem 3,3 V dla

obwodów logicznych oraz 16 V dla diod LED podświetlenia. Zaletą jest także duża, 24-bitowa paleta kolorów. Warto dodać, że żywotność podświetlenia w temperaturze 25°C wynosi 20 tysięcy godzin.

Dużą ofertę monochromatycznych, energooszczędnych wyświetlaczy OLED, ma firma Winstar. Za przykład może posłużyć model WEX012864QLPP3N00000 o rozdzielczości 128×64 piksele i wymiarach 73×41,86 mm. Jego grubość to 3 mm, a ciężar 20,5 g. Ma pasywną, monochromatyczną matrycę koloru żółtego. Wymaga jednak podwójnego zasilania: 3,3 V dla układów logicznych i 15 V dla diod świecących. Może pracować w temperaturze od -30 do +70°C.

Wyświetlacze OLED oferuje też Densitron, który jeszcze do niedawna produkował modele z aktywną matrycą. Obecnie skoncentrował się na wersjach pasywnych, takich jak np. kolorowy DD-128128FC-6A. Charakteryzuje się on kwadratową matrycą o rozdzielczości 128×128 pikseli i wymiarach 26,855 mm×26,864 mm. Waży niecałe 4 gramy i można się z nim komunikować za pomocą interfejsu równoległego lub szeregowego. Co ważne, jego napięcie zasilania wynosi tylko 2,8 V. Warto dodać, że stosując kwadratowy ekran uzyskujemy maksymalną powierzchnię wyświetlania, przy minimalizacji wymiarów zewnętrznych i choć format ten nie jest często stosowany, w niektórych specyficznych urządzeniach może być bardzo korzystnym wyborem.

Producent	Model	typ	przekątna ["]	wymiary obudowy [mm]			rozdzielczość	kolory	jasność [cd/m ²]
				długość	szerokość	grubość			
Visionox	PM096MA	OLED	0,96	26,7	19,26	1,3	128x64	bursztynowy	
Multi-Inno Technology	MI12864LO-1	OLED	0,96	26,7	19,26	1,45	128x64	żółto-niebieski	100
Winstar	WEX012864QLPP3N00000	OLED	1,5	33,8	34	1,6	128x64	żółty	
Display Elektronik	DEP128128C-RGB	OLED	1,5	33,5	71,5	1,625	128x128	RGB	
Visionox	PM154MB-C	OLED	1,54	42,04	27,22	1,33	128x64	niebieski	
Display Elektronik	DEP128064J-Y	OLED	1,6	41,9	28	1,6	128x64	żółty	
A-Tops	200A68-C	LCD-TFT	2	36,3	48,25	2,3	176x220	262 tys.	
Densitron	DD-12832YW-1A	OLED	2,23	62	24	2	128x32	żółty	120
A-Tops	AT240A67	LCD-TFT	2,4	42,72	60,26	2,2	240x320	262 tys.	
AV Display	LCD-AG-C128032R=FHW K/W E6 PBF	LCD-FSTN	2,6	74,5	25,2	2,95	128x32	szary	
Raystar Optronics	REG010016ABPP5N00000	OLED	2,67	80	36	10	100x16	niebieski	
Multi-Inno Technology	MI0283QT-10	LCD-TFT	2,83	50,2	69,3	2,9	240x320	262 tys.	270
Winstar	WEH002004ALPP5N00000	OLED	2,88	98	60	10	20x4 znaki	żółty	
Ampire	AM-320240L8TNQW-C0H-F	LCD	3,5	77,8	64,5	5,85	320x240	262 tys.	
Winstar	WF35CTIBDC#010	LCD-TFT	3,5	93,5	66,4	9,06	320x240	b.d.	250
NEC	NL2432HC22-41K	LCD-TFT	3,5	63,5	85	4,2	240x320	262 tys.	200
Ampire	AM-480272H7TMQW-02H	LCD-TFT	4,3	105,5	67,2	5,4	480x272	16,7 mln.	800



Do dosyć popularnych w Polsce producentów wyświetlaczy zaliczyć należy także firmę Display Elektronik. Interesującym, choć niezbyt tanim modelem z jej oferty jest DEP128064K-Y, żółty pasywny OLED. Jego rozdzielczość to 128×64 piksele, a wymiary zewnętrzne modułu to 70,9 mm×41,86 mm×2,01 mm. Ramka naokoło ekranu jest wąska, a czas życia szacowany jest na 30 tysięcy godzin przy jasności 80 cd/m². Jak większość OLED-ów, cechuje się dobrym kontrastem, który wynosi 2000:1. Jego kąt obserwacji to 160°. Niestety, wymaga dwóch napięć zasilania: 2,7 V dla układów logicznych i 15 V dla diod świecących.

Podsumowanie

Dostępna oferta wyświetlaczy dosyć szybko się zmienia, przy czym to względnie nowe modele są częściej zastępowane jeszcze nowszymi wersjami, podczas gdy

niektóre stare, stanowiące pewnego rodzaju standard przemysłowy, produkowane są od lat w praktycznie ten sam sposób. Najwięcej nowości widać teraz w segmencie jasnych, ale energooszczędnych wyświetlaczy o dużym kontraście, czego efektem jest silny rozwój OLEDów. W trakcie pisania tego artykułu, kilku producentów pytanych o polecane lub popularne wyświetlacze informowało, że właśnie zamierzają wprowadzić nowe rodziny produktów, ale ich pełne karty katalogowe nie są jeszcze dostępne. Część z tych modeli zostało już zaprezentowanych na niedawnych targach Embedded World w Norymberdze, ale nie trafiły one jeszcze do seryjnej produkcji. Niemniej, należy się spodziewać, że za miesiąc lub dwa wiele z nich pojawi się na rynku.

Marcin Karbowniczek, EP

Nieźrównane możliwości i elastyczność w zautomatyzowanych testach



Urządzenia oparte na platformie NI PXI oraz środowisko NI LabVIEW przyczyniają się do redukcji kosztu budowy testerów, zwiększenia przepustowości systemu oraz skrócenia czasu potrzebnego na implementację oprogramowania. Ponad 500 oferowanych przyrządów PXI umożliwia opracowanie kompleksowych rozwiązań do nawet najbardziej wymagających, zautomatyzowanych testów.

**Zwiększ swoją efektywność.
Odwiedź ni.com/pxi**



©2013 National Instruments Corporation. Wszystkie prawa zastrzeżone. LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com to zarejestrowane znaki handlowe National Instruments. Inne wymienione produkty i firmy to zarejestrowane znaki handlowe i nazwy firmowe odpowiednich firm. 09580

800 889 897

National Instruments Poland Sp. z o.o. • Salzburg Center, ul. Grójecka 5, 02-025 Warszawa • Tel: +48 22 328 90 10 • Fax: +48 22 331 96 40
Strona internetowa: <http://poland.ni.com> • Adres e-mail: ni.poland@ni.com
KRS 86646, Sąd Rejonowy dla m. st. Warszawy, XIII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego • Kapitał zakładowy: 100.000,00 PLN • NIP 527-22-69-641

	kontrast	kąty obserwacji [°]	napięcie zasilania	pobór mocy/prądu	sterownik	temp pracy
	2000:1	160			SSD1308Z	-40 ÷ +70
	2000:1	160	2,8 V i 9 V 2,7 V i 12 V 3,3 V i 16,5 V	do 13,5 mA (diody OLED)	SSD1306 SSD1325 SSD1355	-30 ÷ +70 -40 ÷ +80 -40 ÷ +70
	100:1	170			SSD1305	-40 ÷ +70
	2000:1	160		18 mA	SSD1325	-40 ÷ +70
	300:1	70/80	2,8 V i 3,2 V	23 mA i 30 mA	RM68130	-20 ÷ +60
	2000:1	160	2,8 V i 12,5 V 2,8 V i 3,2 V	28 mA 23 mA i 60 mA	SSD1305 ILI9341	-30 ÷ +70 -20 ÷ +60
			3,3 V	18 mA (podświetlenie)	UC1601	
	2000:1	160	5 V	30 mA	RS0010	-40 ÷ +80
	500:1	140/127	2,8 V	80 mA (podświetlenie)	ILI9341	-20 ÷ +70
	2000:1	160	5 V	43 mA	2xWS0010	-40 ÷ +80
			3,3 V	do 60 mA (podświetlenie)		-20 ÷ +70
	400:1	120/105	3,3 V i 15 V	400 mW	SSD1963	-20 ÷ +70
	150:1		3 V	50 mW i 384 W		-20 ÷ +70
		140/90				