# Magia większego ekranu

**Aby uchronić użytkownika przed zgubnym wpływem długotrwałej pracy przed monitorem, współczesne urządzenia tego typu – oprócz coraz lepszej jakości obrazu – cechuje zgodność z bardzo rygorystycznymi normami bezpieczeństwa.**

W trosce o własne zdrowie i odpowiedni komfort pracy powinno się zadbać o stanowisko robocze. Do niedawna większość komputerów domowych wyposażano w monitory 14-calowe. Dziś obowiązującym minimum jest 15 cali, ale w poważniejszych zastosowaniach wykorzystuje się urządzenia z kineskopami o przekątnej co najmniej 17 lub 19 cali. Przekątna ekranu nie jest jedynym parametrem, którym należy się kierować przy zakupie. Obecnie sprzedawane monitory korzystają z kineskopów z jedną z kilku rodzajów masek. Najczęściej spotyka się lampy CRT (Cathode Ray Tube – lampa kineskopowa) z maską perforowaną, szczelinową (Trinitron lub Diamondtron) lub kratową (CromaClear – NEC). Maski kineskopów pokrywane są coraz doskonalszymi warstwami eliminującymi niepożądane odblaski i refleksy. Najnowsze modele monitorów 17- i 19-calowych charakteryzują się wysokimi częstotliwościami odświeżania pionowego i poziomego, spełniają wymagania najnowszej normy TCO '99 i wyposażone są w system sterowania OSD. Dzięki spadkowi cen urządzenia te są dostępne coraz szerszej rzeszy użytkowników. W laboratorium przeprowadzono test 70 modeli, który pomoże w wyborze egzemplarza odpowiedniego dla naszych potrzeb.

### Jakość obrazu

Najważniejszym elementem oceny każdego monitora jest jakość wyświetlanego przezeń obrazu. W ramach tej kategorii punktowaliśmy ostrość obrazu, poprawność konwergencji (zbieżność kolorów), geometrię, czystość barw i luminancję ekranu. Korzystano przy tym z plansz testowych programów Nokia Monitor Test i CRT Alignment Tools, dostosowanych do przekątnych

*przetestowaliśmy...*

## Monitory 17-calowe

- Acer 7279g
- ADi Duo
- ADi MicroScan G710
- ADi MicroScan GT56
- ADi ProVista E55
- AOC Spectrum 7GlrA
- AOC Spectrum 7Vlr
- AOC Spectrum 7VlrA+
- Bridge BM17F
- CTX PR711F
- CTX VL700SLT
- CTX PR711T
- EIZO FlexScan F57
- EIZO FlexScan T57S
- Hitachi CM610ET
- Hitachi CM643ET
- Hitachi CM650ET
- Hyundai DeluxScan 7687
- Hyundai DeluxScan 7695
- Hyundai DeluxScan 7770
- iiyama Vision Master Pro 410
- LG Flatron 795FT Plus
- LG Studioworks 775C
- Likom K7034
- Panasonic PanaSync SL75
- Panasonic PanaSync/Pro PL70i
- Marvin EX 7SE
- Maxdata Belinea 10 30 70
- NEC MultiSync A700+
- NEC MultiSync E750
- Nokia 447PRO
- Nokia 447ZAPlus
- Nokia 447Zi
- Philips 107S
- Philips Brilliance 107MP
- ProView PK-772
- Samsung SyncMaster 700IFT
- Samsung SyncMaster 750p
- Samsung SyncMaster 750s
- Sony G200
- TECO Relisys RE 795
- TECO Relisys TE 786
- ViewSonic GS771
- ViewSonic PS775

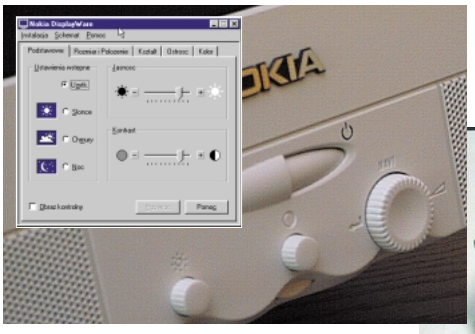
## Monitory 19-calowe

- Acer 7299sl
- ADi MicroScan G66
- AOC Spectrum 9Glrs
- AOC Spectrum 9GlrsA
- Bridge BM19HS
- CTX VL950ST
- EIZO FlexScan F67
- ELSA Ecomo 19H99
- ELSA Ecomo 19M99
- Hitachi CM752ET
- Hitachi CM753ET
- Hitachi CM761ET
- iiyama Vision Master Pro 450
- LG Studioworks 910SC
- Likom K9034
- Panasonic PanaSync SL90
- Maxdata Belinea 10 60 60
- NEC MultiSync E950
- NEC MultiSync FP950
- Nokia 446PRO
- Nokia 446XS
- Philips 109S
- Samsung SyncMaster 950p
- Sony F400
- TECO Relisys TE 995
- ViewSonic PS790

kineskopów poszczególnych badanych urządzeń. Monitory 17-calowe testowano w rozdzielczości 1024×768, a 19-calowe – 1280×1024 pikesle.

Ostrość obrazu weryfikowano za pomocą planszy testowej Focus (Nokia Monitor Test), zwracając szczególną uwagę na krawędzie i narożniki ekranu. Znaną zasadę – mówiącą o tym, że im mniejsza plamka – tym wyraźniejszy obraz, potwierdziły wyniki testu. Maksymalną liczbę punktów za ostrość otrzymało 21 monitorów: jeden z plamką 0,22 mm (Sony F400), dziesięć – 0,25 mm, pięć – 0,26 mm, a tylko trzy – 0,27 mm. Najmniej wyraźny obraz zaobserwowano na monitorach Likom K9034 (0,26 mm) i Relisys TE 995 (0,26 mm).

Często występującą wadą monitorów jest nieprawidłowa zbieżność kolorów (konwergencja). Objawia się ona powstawaniem kolorowych obwódek, najsilniej widocznych wokół białych powierzchni lub na białych liniach. Przyczyną rozbieżności jest wadliwe ogniskowanie strumieni elektronów wystrzeliwanych z dział RGB. Poprawność konwergencji sprawdzano za pomocą obrazów testowych Dynamic i Static Convergence programu CRT Alignment Tools oraz planszy Convergence Nokia Monitor Test w pięciu punktach ekranu – czterech narożnikach (tam wszelkie odchylenia występują najczęściej i są najlepiej widoczne) i środkowej części ekranu. Jeżeli testowane urządzenie



**Sterowanie monitorem Nokia 447PRO może odbywać się za pomocą przycisku Navi Key lub oprogramowania DisplayWare (komunikacja poprzez USB)**

**Zewnętrzny moduł koncentratora USB monitorów ADi umożliwia swobodne decydowanie o ich konfiguracji**

wyposażono w funkcję korekcji konwergencji, to korzystano z niej tak, aby wady rozbieżności były najmniej widoczne.

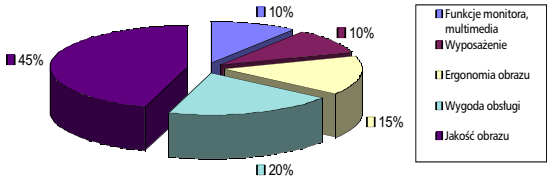
Niestety, żaden producent nie może pochwalić się idealną konwergencją swoich monitorów – najlepiej pod tym względem wypadły modele Samsung SyncMaster 750p i 750s, ELSA Ecomo 19M99, CTX PR711F, Relisys RE 795 oraz Panasonic PanaSync SL90. Największe rozbieżności zaobserwowano na monitorach Hyundai DeluxScan 7770, AOC Spectrum 9GlrsA i Nokia 446XS.

Kolejnym badanym elementem jakości wyświetlania była geometria obrazu (plansza testowa Geometry z Nokia Monitor Test). Test geometrii realizowano po 30-minutowym czasie tzw. wygrzewania – monitory osiągają wówczas optymalną temperaturę pracy, w której znikają niepożądane naprężenia materiałów, w tym przede wszystkim tych, składających się na maskę kineskopu. Zjawisko to wynika z właściwości temperaturowej rozszerzalności metali, mogącej być przyczyną deformowania się maski w zbyt niskich lub za wysokich temperaturach i – w konsekwencji – wyświetlania zniekształconego obrazu. Po upływie pół godziny od włączenia urządzenia za pomocą udostępnianych przez nie funkcji (OSD) korygowano wszystkie nieprawidłowości wyświetlania. Niestety, w kilku przypadkach niektórych usterek nie dało się usunąć. Najczęściej występującymi wadami były krzywe górne i dolne krawędzie obrazu oraz narożniki. Najbardziej zniekształcony obraz wyświetlały monitory firmy AOC International – Spectrum 9Glrs i 7VlrA+. Należy jednak ▶ 68

## procedura testowa

Pomiary przeprowadzono na stanowisku testowym wyposażonym w kartę graficzną **Matrox Millenium II** z 8 MB RAM. Umożliwia ona uzyskanie rozdzielczości i częstotliwości odświeżania znacznie przewyższających możliwości dostępnych obecnie monitorów. Charakterystyczną dla niej funkcję płynnej regulacji częstotliwości poziomego i pionowego odchylania wykorzystano do sprawdzenia jakości wyświetlanego obrazu w ekstremalnych warunkach pracy (przy granicznych wartościach częstotliwości). Jakość wyświetlanego obrazu sprawdzano za pomocą programów **Nokia Monitor Test** i **CRT Alignment Tools**. Pomiar luminancji kineskopów realizowano z użyciem światłomierza **Lutron LX-105**.

**Udział procentowy poszczególnych kategorii w ocenie Możliwości (POWER)**



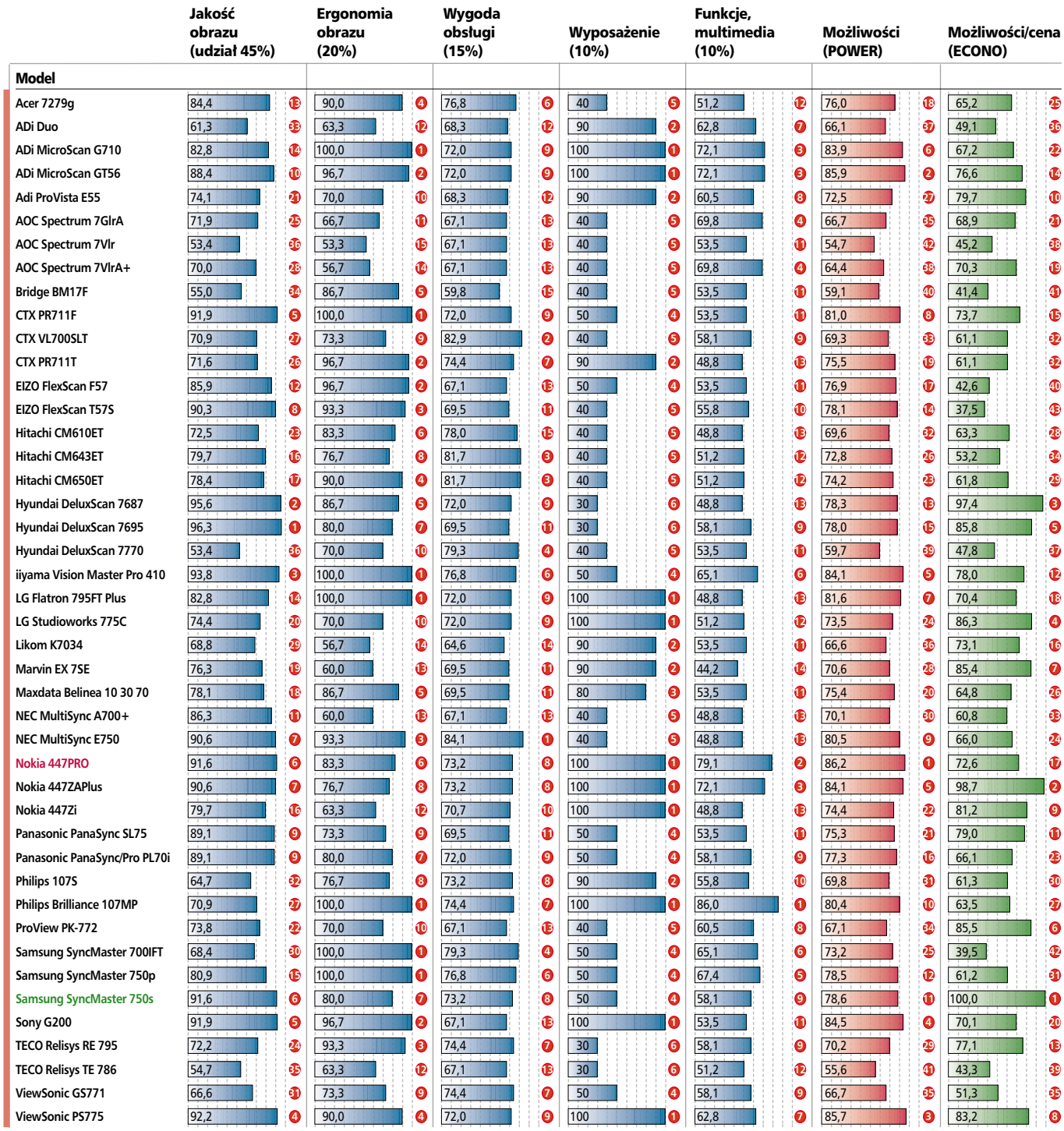

W porównaniu z przeprowadzanymi dotychczas testami porównawczymi zasadniczym zmianom uległ system oceniania urządzeń. Na wstępie określono maksymalną liczbę punktów, jaką mógł uzyskać monitor w każdej z kategorii. Następnie przyznane badanym urządzeniom punkty przeskalowano i zamieniono na oceny procentowe. Jeżeli monitor w danej kategorii zdobył maksymalną liczbę punktów, to otrzymywał w niej ocenę 100%. Na wynik końcowy Możliwości (POWER) składa się suma liczonych z różnymi wagami ocen z pięciu kategorii: Jakości obrazu (J – udział w ocenie końcowej 45%), Wygody obsługi (Wo – 20%), Ergonomii obrazu (E – 15%), Funkcji monitora i multimediów (FM – 10%) oraz Wyposażenia (Wp – 10%). W tak przyjętym systemie oceniania teoretyczny, idealny monitor zdobywa w kategorii Możliwości ocenę 100 punktów. Oceny możliwości oraz stosunek możliwości do ceny wyliczono na podstawie wzorów:

$$M = J*45\% + Wo*20\% + E*15\% + FM*10\% + W*10\%$$

$$M/c = \frac{M^3}{C} * \text{const}$$

Stałą dobrano tak, by monitor o najlepszym współczynniku możliwości do ceny otrzymał 100 punktów.

## Test monitorów




pamiętać, że „krzywy" obraz na monitorze nie musi oznaczać, iż będzie on nieprawidłowy w przypadku innych egzemplarzy tej samej marki. Zasadnicze znaczenie ma tutaj proces technologiczny produkcji kineskopów. Dotąd nie zdołano osiągnąć doskonałej powtarzalności (identyczności) przy wytwarzaniu tych elementów. Aby umożliwić produkcję kineskopów o zbliżonych parametrach, określa się zazwyczaj pewien margines dopuszczalnych wad i błędów. Kontrola jakości eliminuje egzemplarze, które nie spełniają nakładanych na nie wymogów. Niestety, w różnych fabrykach kryteria te mogą być mniej lub bardziej rygorystyczne, a wielkość „odrzutów" zależy od precyzji pomiarów, jakości procesu technologicznego i... renomy producenta. Błędy geometrii mogą powstać także na skutek nieprawidłowego transportu. Najczęściej spotykanym efektem złego „potraktowania" urządzenia są obluzowane cewki odchylające, które są przyczyną powstawania przekrzywionego obrazu na ekranie.

W ramach pomiaru luminancji kineskopów na ekranie monitora wyświetlano biały obraz o takim poziomie jasności i kontrastu, by natężenie światła w centralnej części kineskopu wynosiło 10 kandeli/stopę$^2$. Następnie mierzono jasność w czterech rogach ekranu. Największą liczbę punktów otrzymało 17 urządzeń o najmniejszym odchyleniu od standardowej wartości. Najgorzej wypadły monitory Philips Brilliance 107MP, Hitachi CM761ET oraz Relisys TE 786.

Pod względem jakości wyświetlanego obrazu najlepszymi monitorami okazały się: ELSA Ecomo 19M99, iiyama Vision Master Pro 450 i Hyundai DeluxScan ▶ 71

modele 19-calowe

| Model | Jakość obrazu (udział 45%) | Ergonomia obrazu (20%) | Wygoda obsługi (15%) | Wyposażenie (10%) | Funkcje, multimedia (10%) | Możliwości (POWER) | Możliwości/cena (ECONO) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acer 7299sl | 60,9 (19) | 90,0 (4) | 81,7 (2) | 40 (5) | 53,5 (8) | 66,5 (18) | 36,3 (11) |
| ADi MicroScan G66 | 78,1 (10) | 96,7 (2) | 74,4 (6) | 100 (1) | 72,1 (1) | 81,8 (6) | 48,0 (5) |
| AOC Spectrum 9Glrs | 50,0 (22) | 90,0 (4) | 67,1 (11) | 40 (5) | 53,5 (8) | 58,7 (23) | 32,2 (17) |
| AOC Spectrum 9GlrsA | 56,3 (20) | 80,0 (7) | 67,1 (11) | 40 (5) | 69,8 (2) | 61,7 (21) | 35,5 (12) |
| Bridge BM19HS | 71,3 (15) | 93,3 (3) | 79,3 (3) | 40 (5) | 58,1 (6) | 71,8 (14) | 43,7 (9) |
| CTX VL950ST | 77,5 (12) | 80,0 (7) | 78,0 (4) | 100 (1) | 58,1 (6) | 78,3 (7) | 47,8 (6) |
| EIZO FlexScan F67 | 80,0 (9) | 93,3 (3) | 69,5 (9) | 50 (4) | 62,8 (4) | 75,2 (10) | 31,0 (18) |
| ELSA Ecomo 19H99 | 68,1 (16) | 86,7 (5) | 79,3 (3) | 50 (4) | 60,5 (5) | 70,6 (15) | 24,7 (22) |
| ELSA Ecomo 19M99 | 97,8 (1) | 96,7 (2) | 74,4 (6) | 50 (4) | 53,5 (8) | 83,7 (3) | 50,0 (3) |
| Hitachi CM752ET | 81,9 (8) | 83,3 (6) | 73,2 (7) | 80 (3) | 51,2 (9) | 77,0 (8) | 45,9 (7) |
| Hitachi CM753ET | 84,7 (7) | 90,0 (4) | 73,2 (7) | 30 (6) | 51,2 (9) | 74,3 (12) | 34,3 (15) |
| Hitachi CM761ET | 42,8 (25) | 100,0 (1) | 84,1 (1) | 50 (4) | 51,2 (9) | 61,2 (22) | 19,8 (25) |
| iiyama Vision Master Pro 450 | 96,3 (2) | 96,7 (2) | 74,4 (6) | 50 (4) | 55,8 (7) | 83,3 (4) | 49,6 (4) |
| LG Studioworks 910SC | 62,8 (18) | 83,3 (6) | 65,9 (12) | 50 (4) | 46,5 (10) | 63,7 (19) | 30,6 (19) |
| Likom K9034 | 45,3 (23) | 66,7 (9) | 64,6 (13) | 90 (2) | 53,5 (8) | 57,6 (24) | 27,4 (20) |
| Maxdata Belinea 10 60 60 | 90,3 (4) | 96,7 (2) | 68,3 (10) | 80 (3) | 58,1 (6) | 82,6 (5) | 58,9 (2) |
| NEC MultiSync E950 | 65,6 (17) | 96,7 (2) | 81,7 (2) | 40 (5) | 53,5 (8) | 69,6 (17) | 26,4 (21) |
| NEC MultiSync FP950 | 77,8 (11) | 100,0 (1) | 79,3 (3) | 50 (4) | 55,8 (7) | 76,5 (9) | 34,6 (14) |
| Nokia 446PRO | 90,0 (5) | 83,3 (6) | 70,7 (8) | 100 (1) | 46,5 (10) | 81,8 (6) | 43,8 (8) |
| Nokia 446XS | 50,9 (21) | 70,0 (8) | 68,3 (10) | 100 (1) | 55,8 (7) | 62,7 (20) | 22,3 (24) |
| Panasonic PanaSync SL90 | 91,6 (3) | 96,7 (2) | 64,6 (13) | 100 (1) | 55,8 (7) | 84,2 (2) | 62,4 (1) |
| Philips 109S | 71,9 (14) | 96,7 (2) | 67,1 (11) | 50 (4) | 53,5 (8) | 70,5 (16) | 35,5 (12) |
| Samsung SyncMaster 950p | 75,3 (13) | 90,0 (4) | 76,8 (5) | 50 (4) | 67,4 (3) | 74,5 (11) | 42,3 (10) |
| Sony F400 | 89,1 (6) | 100,0 (1) | 69,5 (9) | 100 (1) | 60,5 (5) | 85,0 (1) | 34,8 (13) |
| TECO Relisys TE 995 | 43,1 (24) | 93,3 (3) | 62,2 (14) | 30 (6) | 55,8 (7) | 54,4 (25) | 24,3 (23) |
| ViewSonic PS790 | 71,9 (14) | 93,3 (3) | 76,8 (5) | 50 (4) | 60,5 (5) | 72,7 (13) | 33,5 (16) |

7695. Otrzymały one prawie maksymalną liczbę punktów we wszystkich kategoriach. Użytkownicy szanujący własny wzrok raczej powinni unikać modeli Hitachi CM761ET, Relisys TE 995 i Likom K9034 – cechuje je bardzo słaba ostrość obrazu i widoczne przebarwienia.

## Ergonomia obrazu

W przypadku monitorów pojęcie ergonomii ma podwójne znaczenie: może dotyczyć wyświetlanego obrazu, jak i wygody obsługi urządzenia. W ramach kategorii Ergonomia obrazu punktowaliśmy zgodność monitorów z normami TCO i MPR II, stabilność wyświetlania, jakość warstwy antyodblaskowej, „inteligencję" urządzenia, obsługę i komfort sterowania ustawieniami monitora. Szczególną uwagę zwrócono na obecność efektu „pompowania" (rozszerzanie i zwężanie się obszaru wyświetlania) przy szybkiej zmianie jasności obrazu. Występowanie tego zjawiska sprawdzano za pomocą planszy testowej High Voltage programu Nokia Monitor Test. Wśród wszystkich testowanych urządzeń aż w 15 przypadkach efekt ten był silny, w 14 słaby. W pozostałych monitorach nie zauważono żadnych ruchów obrazu przy silnej zmianie jasności.

Na stabilność obrazu mogą mieć też wpływ wbudowane w obudowę głośniki – pole magnetyczne wytwarzane przez magnesy tych podzespołów powoduje czasem widoczne zniekształcenia obrazu. W celu ochrony przed tym zjawiskiem stosuje się ekranowanie. Jak się okazuje, może być ono całkiem skuteczne: w żadnym z testowanych monitorów multimedialnych nie zauważono bezpośredniego wpływu głośników na stabilność obrazu. Wyjątek stanowiły produkty firmy AOC – w ich przypadku głośniki wbudowano w podstawę, co jest nie do końca przemyślanym rozwiązaniem. Podczas testów okazało się, że odtwarzanie głośnej muzyki z mocno akcentowanymi elementami perkusji wprawia podstawę w drgania co również wpływa na stabilność obrazu.

Bardzo ważnym elementem budowy każdego kineskopu jest warstwa materiału tłumiącego refleksy i odbicia. Często ▶ 74

### rady, ciekawostki

**Uwaga na przekątną**
W cennikach sklepów komputerowych podawane są nominalne wartości przekątnych monitorów (15–21 cali). Należy pamiętać, że są to zewnętrzne wymiary kineskopu, a rzeczywista przekątna ekranu poszczególnych urządzeń jest zawsze mniejsza o około 1 cal. Monitory nominalnie 17-calowe mają przekątne ekranu mieszczące się w zakresie od 15,7 do 16,0 cali, 19-calowe – około 18 cali.

**Wielkość plamki**
Przy zakupie monitora warto zwrócić uwagę na wielkość plamki kineskopu. Im mniejsza plamka, tym obraz powinien być ostrzejszy i bardziej wyraźny. Każda plamka składa się z trzech punktów luminoforu w kolorach czerwonym, zielonym i niebieskim – tak zwanej triady – ułożonych w kształt trójkąta równobocznego (kineskopy z maską perforowaną) lub obok siebie (maska CromaClear). Wielkość plamki jest średnicą okręgu opisanego na tym trójkącie lub prostokącie. Niektórzy producenci podają wielkość plamki mierzoną wzdłuż podstawy trójkąta, która jest wtedy mniejsza od tej rzeczywistej o dwie lub trzy setne części milimetra. W kineskopach z maską szczelinową luminofor jest wykonany w postaci pionowych podłużnych pasków. W przypadku tego typu kineskopów nie można wyodrębnić poszczególnych plamek. Kineskopy z maską szczelinową odróżnia szerokość jednej triady luminoforu.

**Namagnesowanie kineskopu**
Podczas transportu lub po długotrwałym działaniu zewnętrznego pola elektromagnetycznego (np. generowanego przez umieszczone w pobliżu monitora nieekranowane głośniki lub zasilacz) kineskop może zostać namagnesowany. Objawia się to kolorowymi odbarwieniami, szczególnie dobrze widocznymi przy wyświetlaniu jednolicie białych obiektów. Do usunięcia tej wady służy funkcja rozmagnesowania kineskopu, występującą najczęściej pod nazwą *degauss*. Aby nie występowały odbarwienia obrazu, unikajmy silnych pól magnetycznych, bo możemy doprowadzić do trwałego namagnesowania kineskopu.

# Test monitorów

## dane techniczne i wyniki testów

Dane wg producenta

| Model | Dostawcy | Cena (z VAT-em) [zł]* | Gwarancja (miesiące) | Typ maski | Wielkość plamki [mm] | Maks. rozdzielczość [piksele] | Maks. częstotliwość odświeżania poziomego/pionowego | Szerokość pasma wideo [MHz] | Ciężar [kg] | Efektywna przekątna obrazu w Windows [mm] ([cale]) | Regulacja geometrii obrazu: poduszka (beczka)/trapez/równoległobok /obrót/liniowość/dolna (górna) krawędź/korekcja efektu mory | Położenie w poziomie/w pionie /automatycznie (centrowanie) | Szerokość/wysokość /zoom |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Acer 7279g | Joy Computer | 1830 | 24 | szczelinowa | 0,25 | 1280x1024 | 95 kHz/160 Hz | 160 | 23,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| ADi Duo | Vadim | 1599 | 24 | perforowana | 0,28 | 1280x1024 | 69 kHz/160 Hz | 108 | 16,0 | 407 (16,0) | ●/●/○/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| ADi MicroScan G710 | Vadim | 2390 | 36 | szczelinowa | 0,25 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 202 | 21,0 | 407 (16,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| ADi MicroScan GT56 | Vadim | 2249 | 36 | szczelinowa | 0,25 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 202 | 22,5 | 407 (16,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| ADi ProVista E55 | Vadim | 1299 | 24 | perforowana | 0,28 | 1280x1024 | 69 kHz/160 Hz | 110 | 22,5 | 407 (16,0) | ●/●/○/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| AOC Spectrum 7GlrA | Incom | 1170 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 85 kHz/130 Hz | 100 | 16,8 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| AOC Spectrum 7Vlr | Wolexim | 984 | 36 | perforowana | 0,28 | 1280x1024 | 70 kHz/130 Hz | 100 | 16,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| AOC Spectrum 7VlrA+ | Incom | 1033 | 36 | perforowana | 0,28 | 1280x1024 | 70 kHz/130 Hz | 100 | 16,8 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Bridge BM17F | California Computer | 1354 | 36 | kratowa | 0,25–0,27 | 1600x1200 | 87 kHz/160 Hz | 135 | 15,7 | 402 (15,8) | ●/●/●/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| CTX PR711F | AB SA | 1960 | 36 | szczelinowa | 0,24 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 202 | 20,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| CTX VL700SLT | AB SA | 1480 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/160 Hz | 108 | 16,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| CTX PR711T | AB SA | 1914 | 36 | szczelinowa | 0,25 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 135 | 18,5 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| EIZO FlexScan F57 | ITP | 2902 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 220 | 19,0 | 397 (15,6) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| EIZO FlexScan T57S | ITP | 3455 | 36 | szczelinowa | 0,25 | 1600x1200 | 92 kHz/160 Hz | 220 | 21,0 | 405 (15,9) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| Hitachi CM610ET | Cadena Systems | 1449 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/160 Hz | 110 | 15,5 | 406 (16,0) | ●/●/○/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Hitachi CM643ET | Cadena Systems | 1972 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/130 Hz | 150 | 17,0 | 404 (15,9) | ●/●/●/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Hitachi CM650ET | Cadena Systems | 1798 | 36 | perforowana | 0,26 | 1280x1024 | 69 kHz/130 Hz | 110 | 17,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Hyundai DeluxScan 7687 | Incom | 1340 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 87 kHz/150 Hz | 130 | 16,3 | 400 (15,7) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Hyundai DeluxScan 7695 | Incom | 1503 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/150 Hz | 135 | 17,0 | 400 (15,7) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| Hyundai DeluxScan 7770 | Incom | 1210 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/150 Hz | 108 | 15,5 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| iiyama Vision Master Pro 410 | FF Computers | 2072 | 36 | szczelinowa | 0,25 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 160 | 21,0 | 407 (16,0) | ●/●/●/●/○/●/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| LG Flatron 795FT Plus | LG Electronics Polska | 2099 | 24 | kratowa | 0,24 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 200 | 21,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| LG Studioworks 775C | MSD | 1250 | 24 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/160 Hz | 110 | 15,9 | 405 (15,9) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Likom K7034 | Cezar | 1099 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 135 | 18,8 | 409 (16,1) | ●/●/●/●/●/○/○ | ●/●/○ | ●/●/● |
| Marvin EX 7SE | Tornado 2000 | 1120 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/120 Hz | 110 | 15,5 | 407 (16,0) | ●/●/○/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/● |
| Maxdata Belinea 10 30 70 | FF Computers | 1799 | 24 | szczelinowa | 0,25 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 160 | 20,5 | 405 (15,9) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| NEC MultiSync A700+ | TCH Components | 1540 | 36 | perforowana | 0,28 | 1280x1024 | 70 kHz/120 Hz | 121 | 16,5 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| NEC MultiSync E750 | TCH Components | 2150 | 36 | kratowa | 0,25 | 1600x1200 | 92 kHz/160 Hz | 190 | 18,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/●/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Nokia 447PRO | Nokia Poland | 2399 | 36 | szczelinowa | 0,24–0,25 | 1600x1200 | 96 kHz/150 Hz | 160 | 19,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Nokia 447ZAPlus | Nokia Poland | 1639 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 86 kHz/150 Hz | 160 | 19,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Nokia 447Zi | Nokia Poland | 1379 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 72 kHz/120 Hz | 95 | 16,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Panasonic PanaSync SL75 | Incom | 1470 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/180 Hz | 108 | 16,2 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Panasonic PanaSync/Pro PL70i | JTT Computer | 1899 | 24 | perforowana | 0,25 | 1600x1200 | 97 kHz/180 Hz | 202 | 17,5 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Philips 107S | ITP | 1507 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/120 Hz | 108 | 16,6 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Philips Brilliance 107MP | ITP | 2226 | 36 | perforowana | 0,26 | 1920x1440 | 95 kHz/160 Hz | 203 | 21,5 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| ProView PK-772 | Inter-es | 960 | 24 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/150 Hz | 110 | 16,5 | 400 (15,7) | ●/●/●/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Samsung SyncMaster 700IFT | Cadena Systems | 2700 | 36 | perforowana | 0,24 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 205 | 19,5 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Samsung SyncMaster 750p | Dicom | 2150 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 205 | 17,7 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Samsung SyncMaster 750s | Tornado 2000 | 1320 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/160 Hz | 110 | 15,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Sony G200 | Tornado 2000 | 2340 | 36 | szczelinowa | 0,24–0,25 | 1600x1200 | 96 kHz/120 Hz | b.d. | 20,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| TECO Relisys RE 795 | Inter-es | 1220 | 24 | kratowa | 0,25 | 1600x1200 | 96 kHz/150 Hz | 135 | 22,0 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| TECO Relisys TE 786 | Inter-es | 1080 | 24 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 86 kHz/150 Hz | 130 | 17,5 | 400 (15,7) | ●/●/●/●/○/○/○ | ●/●/○ | ●/●/○ |
| ViewSonic GS771 | California Computer | 1571 | 36 | perforowana | 0,27 | 1280x1024 | 70 kHz/180 Hz | 108 | 16,2 | 406 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| ViewSonic PS775 | California Computer | 2057 | 36 | perforowana | 0,25 | 1600x1200 | 97 kHz/180 Hz | 210 | 18,5 | 407 (16,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| **19-calowe** | | | | | | | | | | | | | |
| Acer 7299sl | Joy Computer | 2200 | 24 | perforowana | 0,25 | 1600x1200 | 98 kHz/160 Hz | 176 | 21,0 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| ADi MicroScan G66 | Vadim | 3099 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 202 | 22,5 | 456 (18,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| AOC Spectrum 9Glrs | Wolexim | 1710 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/150 Hz | 135 | 19,5 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| AOC Spectrum 9GlrsA | Incom | 1800 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/150 Hz | 135 | 20,3 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Bridge BM19HS | California Computer | 2305 | 36 | perforowana | 0,25 | 1920x1440 | 97 kHz/160 Hz | 235 | 19,0 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| CTX VL950ST | AB SA | 2730 | 36 | perforowana | 0,25 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 150 | 22,2 | 458 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| EIZO FlexScan F67 | ITP | 3732 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 250 | 24,0 | 456 (18,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| ELSA Ecomo 19H99 | Servodata elektronik | 3877 | 36 | szczelinowa | 0,25–0,27 | 1600x1200 | 95 kHz/152 Hz | 150 | 26,0 | 458 (18,0) | ●/●/●/●/○/●/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| ELSA Ecomo 19M99 | Servodata elektronik | 3185 | 36 | szczelinowa | 0,25–0,27 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 120 | 26,0 | 458 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/● | ●/●/● |
| Hitachi CM752ET | KSK | 2702 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 101 kHz/160 Hz | 210 | 25,0 | 456 (18,0) | ●/●/○/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Hitachi CM753ET | Action | 3250 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 107 kHz/160 Hz | 230 | 25,0 | 458 (18,0) | ●/●/○/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Hitachi CM761ET | Cadena Systems | 3153 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 96 kHz/180 Hz | 203 | 22,0 | 458 (18,0) | ●/●/○/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| iiyama Vision Master Pro 450 | FF Computers | 3170 | 36 | szczelinowa | 0,25–0,27 | 1920x1440 | 112 kHz/160 Hz | 230 | 26,0 | 456 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| LG Studioworks 910SC | LG Electronics Polska | 2299 | 24 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 100 kHz/200 Hz | 210 | 24,3 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Likom K9034 | Cezar | 1899 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 135 | 23,0 | 459 (18,1) | ●/●/●/●/●/○/○ | ●/●/○ | ●/●/● |
| Panasonic PanaSync SL90 | JTT Computer | 2599 | 24 | perforowana | 0,25 | 1600x1200 | 95 kHz/180 Hz | 202 | 21,5 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Maxdata Belinea 10 60 60 | FF Computers | 2599 | 24 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/160 Hz | 203 | 23,5 | 458 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| NEC MultiSync E950 | TCH Components | 3470 | 36 | kratowa | 0,25 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 240 | 22,5 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| NEC MultiSync FP950 | TCH Components | 3520 | 36 | szczelinowa | 0,25–0,27 | 1920x1440 | 110 kHz/160 Hz | 270 | 27,5 | 458 (18,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/● | ●/●/○ |
| Nokia 446PRO | Nokia Poland | 3399 | 36 | szczelinowa | 0,24–0,25 | 1600x1200 | 107 kHz/150 Hz | 230 | 25,3 | 456 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Nokia 446XS | Nokia Poland | 2999 | 36 | perforowana | 0,25 | 1600x1200 | 96 kHz/150 Hz | 160 | 22,0 | 452 (17,8) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Philips 109S | ITP | 2684 | 36 | perforowana | 0,26 | 1920x1440 | 95 kHz/160 Hz | 203 | 23,0 | 455 (17,9) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |
| Samsung SyncMaster 950p | Cadena Systems | 2657 | 36 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 96 kHz/160 Hz | 240 | 21,7 | 458 (18,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| Sony F400 | Tornado 2000 | 4800 | 36 | szczelinowa | 0,22 | 1600x1200 | 107 kHz/160 Hz | b.d. | 28,0 | 456 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/● | ●/●/● |
| TECO Relisys TE 995 | Inter-es | 1800 | 24 | perforowana | 0,26 | 1600x1200 | 95 kHz/150 Hz | 202 | 22,5 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/●/○/● | ●/●/○ | ●/●/● |
| ViewSonic PS790 | California Computer | 3121 | 36 | perforowana | 0,25 | 1600x1200 | 95 kHz/180 Hz | 202 | 21,5 | 457 (18,0) | ●/●/●/●/○/○/● | ●/●/○ | ●/●/○ |

● – *jest*, ○ – *nie ma*, *b.d.* – *brak danych*

* *Wszystkie ceny zostały potwierdzone 19.10.99 r. przez dostawców sprzętu*

| Sterowanie obrazem | | | | | | Wbudowane złącza | | | Multimedia | | | | Inne | | | | | | Punkty | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ustawienia temperatury barw 9300/6500/5000/użytkownika | Zbieżność (konwergencja) w poziomie/pionie/niezależnie | Złącza: mini D-Sub/BNC | Przełącznik: mini D-Sub/BNC | Przełącznik synchronizacji (Mac) | Wbudowany hub USB (liczba złączy) | Wbudowany mikrofon/głośniki | Regulacja głośności | Wejście mikrofonowe /audio/wyjście audio | Kabelki audio | Degausacja (rozmagnesowanie) | Sterowanie pracą monitora z komputera | Funkcje oszczędzania energii VESA/NUTEK | Zgodność z normami ergonomii i bezpieczeństwa: TUV/TUV-Ergonomie/CE/SEMKO/TCO | Dokumentacja w jęz. polskim | Jakość obrazu [%] | Ergonomia obrazu [%] | Wygoda obsługi [%] | Wyposażenie [%] | Funkcje monitora, multimedia [%] | Możliwości (POWER) [%] | Możliwości/cena (ECONO) [%] |
| ●/●/○/5 | ●/●/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ●/○/●/○/95 | ○ | 84,4 | 90,0 | 76,8 | 40 | 51,2 | 76,0 | 65,2 |
| ●/●/○/2 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ●/stereo | ● | ●/●/● | jack-jack | ● | ○ | ●/● | ●/○/●/○/95 | ● | 61,3 | 63,3 | 68,3 | 90 | 62,8 | 66,1 | 49,1 |
| ●/●/○/3 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ●/stereo | ○ | ●/○/○ | jack-jack | ● | USB | ●/● | ●/○/●/○/99 | ● | 82,8 | 100,0 | 72,0 | 100 | 72,1 | 83,9 | 67,2 |
| ●/●/○/3 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ●/stereo | ○ | ●/○/○ | jack-jack | ● | USB | ●/● | ●/○/●/○/99 | ● | 88,4 | 96,7 | 72,0 | 100 | 72,1 | 85,9 | 76,6 |
| ●/●/○/2 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/stereo | ● | ○/○/○ | jack-jack | ● | ○ | ●/● | ●/○/●/○/95 | ● | 74,1 | 70,0 | 68,3 | 90 | 60,5 | 72,5 | 79,7 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/stereo | ● | ○/●/● | jack-jack | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 71,9 | 66,7 | 67,1 | 40 | 69,8 | 66,7 | 68,9 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/○ | ○ | 53,4 | 53,3 | 67,1 | 40 | 53,5 | 54,7 | 45,2 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/stereo | ● | ○/●/● | jack-jack | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 70,0 | 56,7 | 67,1 | 40 | 69,8 | 64,4 | 70,3 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 55,0 | 86,7 | 59,8 | 40 | 53,5 | 59,1 | 41,4 |
| ●/●/●/1 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/○ | ○/○/●/○/99 | ○ | 91,9 | 100,0 | 72,0 | 50 | 53,5 | 81,0 | 73,7 |
| ●/●/●/4 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ○ | 70,9 | 73,3 | 82,9 | 40 | 58,1 | 69,3 | 61,1 |
| ●/●/●/1 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ● | 71,6 | 96,7 | 74,4 | 90 | 48,8 | 75,5 | 61,1 |
| ●/●/●/1 | ●/●/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ○ | 85,9 | 96,7 | 67,1 | 50 | 53,5 | 76,9 | 42,6 |
| ●/●/●/1 | ●/●/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 90,3 | 93,3 | 69,5 | 40 | 55,8 | 78,1 | 37,5 |
| ●/●/○/2 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 72,5 | 83,3 | 78,0 | 40 | 48,8 | 69,6 | 63,3 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ○ | 79,7 | 76,7 | 81,7 | 40 | 51,2 | 72,8 | 53,2 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/●/95 | ○ | 78,4 | 90,0 | 81,7 | 40 | 51,2 | 74,2 | 61,8 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/○/○/95 | ○ | 95,6 | 86,7 | 72,0 | 30 | 48,8 | 78,3 | 97,4 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 96,3 | 80,0 | 69,5 | 30 | 58,1 | 78,0 | 85,8 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ○ | 53,4 | 70,0 | 79,3 | 40 | 53,5 | 59,7 | 47,8 |
| ●/●/●/1 | ○/●/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ○ | 93,8 | 100,0 | 76,8 | 50 | 65,1 | 84,1 | 78,0 |
| ●/●/○/1 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/○ | ○/○/●/○/99 | ● | 82,8 | 100,0 | 72,0 | 100 | 48,8 | 81,6 | 70,4 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ● | 74,4 | 70,0 | 72,0 | 100 | 51,2 | 73,5 | 86,3 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/b.d. | ○/○/●/○/○ | ● | 68,8 | 56,7 | 64,6 | 90 | 53,5 | 66,6 | 73,1 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/92 | ● | 76,3 | 60,0 | 69,5 | 90 | 44,2 | 70,6 | 85,4 |
| ●/●/○/5 | ●/●/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ● | 78,1 | 86,7 | 69,5 | 80 | 53,5 | 75,4 | 64,8 |
| ●/○/●/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 86,3 | 60,0 | 67,1 | 40 | 48,8 | 70,1 | 60,8 |
| ●/●/●/5 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ○ | 90,6 | 93,3 | 84,1 | 40 | 48,8 | 80,5 | 66,0 |
| ●/●/●/2 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ●/stereo | ● | ●/●/● | jack-cinch | ● | USB | ●/○ | ●/●/●/○/99 | ● | 91,6 | 83,3 | 73,2 | 100 | 79,1 | 86,2 | 72,6 |
| ●/●/●/2 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ●/stereo | ● | ●/●/● | jack-cinch | ● | ○ | ●/○ | ●/●/●/○/99 | ● | 90,6 | 76,7 | 73,2 | 100 | 72,1 | 84,1 | 98,7 |
| ●/●/○/2 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ●/●/●/○/99 | ● | 79,7 | 63,3 | 70,7 | 100 | 48,8 | 74,4 | 81,2 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ○ | 89,1 | 73,3 | 69,5 | 50 | 53,5 | 75,3 | 79,0 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ○ | 89,1 | 80,0 | 72,0 | 50 | 58,1 | 77,3 | 66,1 |
| ●/●/○/2 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/●/99 | ● | 64,7 | 76,7 | 73,2 | 90 | 55,8 | 69,8 | 61,3 |
| ●/●/○/3 | ○/○/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ●/stereo | ● | ●/●/● | jack-cinch | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/●/99 | ● | 70,9 | 100,0 | 74,4 | 100 | 86,0 | 80,4 | 63,5 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ●/○ | ● | ●/●/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 73,8 | 70,0 | 67,1 | 40 | 60,5 | 67,1 | 85,5 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/● | ● | ● | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ●/○/●/○/99 | ○ | 68,4 | 100,0 | 79,3 | 50 | 65,1 | 73,2 | 39,5 |
| ●/●/●/3 | ○/○/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ○ | 80,9 | 100,0 | 76,8 | 50 | 67,4 | 78,5 | 61,2 |
| ●/●/○/0 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/99 | ○ | 91,6 | 80,0 | 73,2 | 50 | 58,1 | 78,6 | 100,0 |
| ●/○/●/1 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ● | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/99 | ● | 91,9 | 96,7 | 67,1 | 100 | 53,5 | 84,5 | 70,1 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ○ | 72,2 | 93,3 | 74,4 | 30 | 58,1 | 70,2 | 77,1 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/○ | ○ | 54,7 | 63,3 | 67,1 | 30 | 51,2 | 55,6 | 43,3 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ●/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ○ | 66,6 | 73,3 | 74,4 | 50 | 58,1 | 66,7 | 51,3 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/● | ● | ○ | 4 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ● | 92,2 | 90,0 | 72,0 | 100 | 62,8 | 85,7 | 83,2 |
| ●/●/○/5 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/99 | ○ | 60,9 | 90,0 | 81,7 | 40 | 53,5 | 66,5 | 36,3 |
| ●/●/○/3 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ●/stereo | ○ | ●/○/○ | jack-jack | ● | USB | ●/● | ●/○/●/○/99 | ● | 78,1 | 96,7 | 74,4 | 100 | 72,1 | 81,8 | 48,0 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 50,0 | 90,0 | 67,1 | 40 | 53,5 | 58,7 | 32,2 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/stereo | ● | ○/●/● | jack-jack | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 56,3 | 80,0 | 67,1 | 40 | 69,8 | 61,7 | 35,5 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/● | ○/○/●/○/99 | ○ | 71,3 | 93,3 | 79,3 | 40 | 58,1 | 71,8 | 43,7 |
| ●/●/●/4 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ● | 77,5 | 80,0 | 78,0 | 100 | 58,1 | 78,3 | 47,8 |
| ●/●/●/1 | ●/●/○ | ●/● | ● | ○ | 3 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 80,0 | 93,3 | 69,5 | 50 | 62,8 | 75,2 | 31,0 |
| ●/●/●/1 | ●/●/○ | ●/● | ● | ○ | 3 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/● | ○/○/○/○/95 | ○ | 68,1 | 86,7 | 79,3 | 50 | 60,5 | 70,6 | 24,7 |
| ●/○/●/1 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ○ | 97,8 | 96,7 | 74,4 | 50 | 53,5 | 83,7 | 50,0 |
| ●/●/●/0 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ● | 81,9 | 83,3 | 73,2 | 80 | 51,2 | 77,0 | 45,9 |
| ●/●/●/0 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ○ | 84,7 | 90,0 | 73,2 | 30 | 51,2 | 74,3 | 34,3 |
| ●/●/●/1 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/●/99 | ○ | 42,8 | 100,0 | 84,1 | 50 | 51,2 | 61,2 | 19,8 |
| ●/●/●/1 | ●/●/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ○ | 96,3 | 96,7 | 74,4 | 50 | 55,8 | 83,3 | 49,6 |
| ●/○/○/2 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ○ | 62,8 | 83,3 | 65,9 | 50 | 46,5 | 63,7 | 30,6 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/b.d. | ○/○/●/○/○ | ● | 45,3 | 66,7 | 64,6 | 90 | 53,5 | 57,6 | 27,4 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ○/○/●/○/95 | ● | 91,6 | 96,7 | 64,6 | 100 | 55,8 | 84,2 | 62,4 |
| ●/●/○/2 | ○/○/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ● | 90,3 | 96,7 | 68,3 | 80 | 58,1 | 82,6 | 58,9 |
| ●/●/●/5 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ○ | 65,6 | 96,7 | 81,7 | 40 | 53,5 | 69,6 | 26,4 |
| ●/●/●/5 | ●/●/2 | ●/○ | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ○ | 77,8 | 100,0 | 79,3 | 50 | 55,8 | 76,5 | 34,6 |
| ●/●/●/2 | ●/●/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/○ | ●/●/●/○/99 | ● | 90,0 | 83,3 | 70,7 | 100 | 46,5 | 81,8 | 43,8 |
| ●/●/●/2 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | 4 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | USB | ●/○ | ●/●/●/○/99 | ● | 50,9 | 70,0 | 68,3 | 100 | 55,8 | 62,7 | 22,3 |
| ●/●/○/3 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/●/95 | ○ | 71,9 | 96,7 | 67,1 | 50 | 53,5 | 70,5 | 35,5 |
| ●/●/●/3 | ○/○/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/99 | ○ | 75,3 | 90,0 | 76,8 | 50 | 67,4 | 74,5 | 42,3 |
| ●/○/●/3 | ●/●/2 | ●/● | ● | ● | 4 | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/99 | ● | 89,1 | 100,0 | 69,5 | 100 | 60,5 | 85,0 | 34,8 |
| ●/●/○/1 | ○/○/○ | ●/○ | ○ | ● | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/○/○/95 | ○ | 43,1 | 93,3 | 62,2 | 30 | 55,8 | 54,4 | 24,3 |
| ●/●/●/1 | ○/○/○ | ●/● | ● | ○ | ○ | ○/○ | ○ | ○/○/○ | ○ | ● | ○ | ●/● | ○/○/●/○/95 | ○ | 71,9 | 93,3 | 76,8 | 50 | 60,5 | 72,7 | 33,5 |

podstawy

## Pasmo wideo a częstotliwości odchylania

Parametry monitora – szerokość pasma wideo, częstotliwość odchylania poziomego i prędkość odświeżania – są ze sobą ściśle powiązane. Rozpatrzmy następujący przykład: decydując się na zakup nowego monitora, chcemy, aby wyświetlał on obraz w rozdzielczości 1280x1024 z częstotliwością odświeżania 85 Hz. Jakie powinno być pasmo przenoszenia i częstotliwość odchylania poziomego, aby powyższe warunki zostały spełnione? Do obliczeń możemy wykorzystać następujący wzór:

$$F_H = \frac{(N*F_V)*110\%}{1000}\ [kHz]$$

gdzie:
$F_H$ – częstotliwość odchylania poziomego [kHz]
$F_V$ – częstotliwość odświeżania obrazu [Hz]
N – liczba poziomych linii obrazu

Ponieważ poziomych linii obrazu jest N = 1024 i chcemy, by były one wyświetlane w ciągu jednej sekundy 85 razy ($F_V$ = 85 Hz), mnożymy obie wartości przez siebie i zwiększamy wynik o 10% (jest to margines związany z czasem, jaki potrzebuje plamka na powrót do lewego górnego rogu ekranu). Otrzymany wynik dzielimy przez 1000 i otrzymujemy $F_H$ = 95,74 kHz. Taką częstotliwość odchylania poziomego musi mieć monitor, aby wyświetlał obraz w rozdzielczości 1280x1024/85 Hz (pod warunkiem że jego maksymalna, dostępna częstotliwość odświeżania jest większa od 85 Hz).

Drugim ważnym parametrem jest pasmo przenoszenia, które określa, jaka maksymalna liczba punktów może być wyświetlona w ciągu jednej sekundy na ekranie. Posłużymy się powyższym przykładem i obliczymy, jakie pasmo przenoszenia powinien mieć monitor, aby móc wyświetlać obraz 1280x1024/85 Hz. Korzystamy ze wzoru:

$$P_P = \frac{M*F_H*120\%}{1000}\ [MHz]$$

gdzie:
$P_P$ – pasmo przenoszenia
M – liczba punktów w jednej poziomej linii obrazu

Mnożymy liczbę punktów w poziomej linii obrazu M = 1280 przez częstotliwość odchylania poziomego $F_H$ = 95,74 kHz i dodatkowo dodajemy 20% zapasu. Otrzymany wynik 147,06 MHz jest równy wymaganemu pasmu przenoszenia.

zapobiega ona również gromadzeniu się ładunków elektrostatycznych. Skuteczność tej warstwy sprawdzano za pomocą kartki papieru zadrukowanej cyframi różnej wielkości. Kartkę przykładano prostopadle do powierzchni ciemnego ekranu, w którym próbowano odczytać odbicie najmniej widocznej cyfry. Punkty przyznawano według zasady: im mniejsza czcionka widoczna w odbiciu, tym mniej punktów otrzymywało badane urządzenie.

Bardzo dobrą warstwę antyodblaskową miało aż 15 egzemplarzy (większość stanowiły modele firm Samsung, Chuntex Electronics, NEC, ADi, LG, Sony, Nokia, EIZO, iiyama i ELSA). Powierzchnię ekranu przypominającą przyciemnione lusterko miało 11 urządzeń (m.in. Hyundai DeluxScan 7695, Panasonic PanaSync/Pro PL70i, Belinea 10 30 70, NEC MultiSync A700+, AOC Spectrum 7GlrA, 7Vlr i Relisys TE 786).

Podsumowując: największą liczbę punktów w kategorii Ergonomia obrazu zdobyło dziesięć urządzeń firm: Sony, iiyama, ADi, Chuntex Electronics, LG, Philips, Samsung, NEC i Hitachi. Najgorzej pod tym względem wypadły monitory AOC Spectrum 7Vlr i 7VlrA+ oraz Likom K7034.

### Wygoda obsługi

Oceniając wygodę obsługi monitora, zwracano uwagę na możliwość automatycznego zapamiętywania ustawień, zapisywania preferencji użytkownika do pamięci, opis funkcji znajdujących się w menu OSD oraz zgodność urządzenia z obowiązującymi standardami oszczędzania energii. Punktowano również obecność funkcji informowania użytkownika o aktualnie wyświetlanych parametrach obrazu – częstotliwości odchylania poziomego, odświeżania i rozdzielczości.

dostawcy sprzętu do testu

| firma | miasto | telefon | faks | e-mail | http:// |
|---|---|---|---|---|---|
| AB SA | Wrocław | (0-71) 324 06 00 | 324 05 29 | info@ab.com.pl | www.ab.com.pl/ |
| Action | Warszawa | (0-22) 36 62 20 | 877 06 20 | actionhq@actionhq.com.pl | www.actionhq.com.pl/ |
| Cadena Systems | Swarzędz | (0-61) 817 30 22 | 817 30 50 | cadena@cadena.com.pl | www.cadena.com.pl/ |
| California Computer | Warszawa | (0-22) 668 02 00 | 668 02 40 | ccc@california.pl | www.california.pl/ |
| Cezar | Wrocław | (0-71) 342 51 81 | 342 54 81 | wroclaw@cezar.com.pl | www.cezar.com.pl/ |
| Dicom | Warszawa | (0-22) 623 06 30 | 623 06 33 | mailbox_pl@dicomgroup.com | www.dicomgroup.com/ |
| FF Computers | Bielsko-Biała | (0-33) 818 55 99 | 818 40 00 | direct@ffcomp.com.pl | www.ffcomp.com.pl/ |
| Incom | Wrocław | (0-71) 358 80 00 | 72 42 37 | karolewska@incom.pl | www.incom.com.pl/ |
| Inter-es | Wrocław | (0-71) 327 23 45 | 327 23 42 | nikielm@krakus.top.pl | www.inter-es.com.pl/ |
| ITP | Warszawa | (0-22) 610 77 99 | 612 44 22 | isdspore@ternet.pl | www.itp.com.pl/ |
| Joy Computer | Kraków | (0-12) 412 82 72 | 412 63 37 | joy@joy.krakow.pl | www.joy.krakow.pl/ |
| JTT Computer | Wrocław | (0-71) 347 58 00 | 347 58 05 | office@jtt.wroc.pl | www.jtt.com.pl/ |
| KSK | Katowice | (0-32) 251 69 59 | 59 16 16 | ksk@ksk.com.pl | www.ksk.com.pl/ |
| LG Electronics Polska | Warszawa | (0-22) 606 14 50 | 606 14 59 | arturk@lge.pl | www.lge.pl/ |
| MSD | Gdańsk | (0-58) 552 52 52 | 552 54 61 | mk@koti.com.pl | www.msd.com.pl/ |
| Nokia Poland | Warszawa | (0-22) 821 82 84 | 821 82 99 | pawel.marciniak@nokia.com | www.nokia.com.pl/ |
| Servodata elektronik | Lublin | (0-81) 525 43 19 | 525 43 19 | servodata@servus.servodata.lublin.pl | www.servodata.lublin.pl/ |
| TCH Components | Warszawa | (0-22) 868 22 25 | 868 22 52 | info@tch.com.pl | www.tch.com.pl/ |
| Tornado 2000 | Warszawa | (0-22) 851 24 01 | 851 24 07 | tornado@tornado.com.pl | www.tornado.com.pl/ |
| Vadim | Zielona Góra | (0-68) 324 63 68 | 324 24 70 | vadim@vadim.com.pl | www.vadim.com.pl/ |
| Wolexim | Bydgoszcz | (0-52) 345 81 20 | 345-81-19 | wolexim@wolexim.com.pl | www.wolexim.com.pl/ |

W większości testowanych urządzeń można poruszać się po menu i regulować parametry za pomocą klawiszy funkcyjnych. Innowacyjną metodą sterowania jest system One Touch OSD. Element sterujący to obracające się dokoła własnej osi pokrętło, pełniące również funkcję przycisku (Nokia 446XS, Philips Brilliance 107MP, Relisys RE 795 i ProView PK-772). Odmienny system sterowania zastosowano w monitorze Sony F400. Do nawigacji po menu systemu OSD służy malutki manipulator, podobny do joysticka (wyboru opcji dokonuje się poprzez jego delikatne wciśnięcie).

Do najbardziej przyjaznych w obsłudze modeli należą NEC MultiSync E750, E950 i FP950, Hitachi CM761ET i Bridge BM19HS – cechuje je komfortowe rozmieszczenie przycisków sterujących oraz przemyślany system OSD. Najmniejszą liczbę punktów w kategorii Ergonomia obsługi otrzymał Bridge BM17F. Model ten ma słabo widoczne opisy regulatorów, a po wyjaśnienie działania poszczególnych funkcji mniej doświadczeni użytkownicy będą musieli sięgnąć do instrukcji obsługi.

### Funkcjonalność

Do podstawowych parametrów technicznych, decydujących o możliwościach monitora, należą wartości częstotliwości odchylania poziomego i pionowego – określają one maksymalną rozdzielczość i szybkość odświeżania obrazu. We współczesnych modelach profesjonalnych częstotliwość odświeżania poziomego przekracza czasem nawet 100 kHz (wśród testowanych były to Hitachi CM752ET i CM753ET, iiyama Vision Master Pro 450, LG Studioworks 910SC, NEC MultiSync FP950, Nokia 446PRO oraz Sony F400). Monitory tej klasy mogą wyświetlać obraz w rozdzielczości 1920×1440! Urządzenia o częstotliwości odchylania poziomego 70 kHz i mniejszej stanowią już zdecydowaną mniejszość (wśród testowanych monitorów było ich tylko 16). Nic w tym dziwnego, skoro maksymalna rozdzielczość nie przekracza w ich przypadku 1280×1024 piksele.

Według norm ergonomii obraz na ekranie powinien być odświeżany co najmniej 75 razy na sekundę (TCO '95). Coraz częściej za standard przyjmuje się 85 Hz (TCO '99). W niższych rozdzielczościach (640×480 lub 800×600) monitory umożliwiają pracę z odświeżaniem 150 Hz, ale zdarzają się ambitne wyjątki (180 Hz – monitory ViewSonic, Panasonic i Hitachi CM761ET, 200 Hz – LG Studioworks 910SC).

▶ 76

Wszystkie testowane monitory wyposażono w cyfrowe systemy sterowania OSD (On Screen Display). Umożliwiały one m.in. przeprowadzenie korekcji wymiarów i położenia obrazu, ustawienie temperatury kolorów i wyeliminowanie efektu mory. Niektóre modele wyposażono w opcje korekcji zbieżności kolorów oraz eliminacji nietypowych wad, związanych z geometrią obrazu, szczególnie w narożnikach ekranu. W monitorach LG Studioworks 910SC, Flatron 795FT i ELSA ECOMO 19H99 zaimplementowano ponadto mechanizm korygujący zniekształcenia w kształcie litery S i W oraz funkcję regulacji jednolitości wyświetlanych kolorów. Ta ostatnia jest też dostępna w modelu Bridge BM19HS. W większości przypadków korekcja zbieżności kolorów odbywa się w kierunku poziomym i pionowym tylko dla całego ekranu. W monitorach NEC MultiSync FP950 i Sony F400 można było dokonać tej regulacji niezależnie dla dwóch części ekranu.

**Głośniki monitorów ADi mogą służyć również jako aktywny zestaw stacjonarny**

Parametry pracy monitora mogą być regulowane za pomocą specjalnego oprogramowania, kontaktującego się z urządzeniem poprzez wbudowany weń port USB. W opcjonalny system sterowania przez złącze USB wyposażono dziewięć testowanych monitorów.

Sześć urządzeń (Samsung SyncMaster 950p, 750p, 700IFT, Philips Brilliance 107MP oraz Hitachi CM643ET i CM761ET) producenci wyposażyli w program Colorific, umożliwiający dostosowanie temperatury wyświetlanych kolorów do indywidualnych upodobań użytkownika.

Zastosowanie nowych technologii produkcji i zwiększenie kąta odchylania wiązki elektronów z 90 do 100 stopni pozwoliły zmniejszyć głębokość monitorów o kilka centymetrów. Najnowsze modele, często określane mianem „short tube", zajmują teraz na biurku tyle miejsca, co niegdyś monitory o mniejszej przekątnej. Najkrótsze przetestowane urządzenia to: Hitachi CM650ET – wśród monitorów 17-calowych (37,3 cm nominalnie, 41 cm efektywnej długości wraz z kablami) i reprezentant monitorów 19-calowych – NEC MultiSync E950 (odpowiednio 40,4 cm i 45 cm).

## Wyposażenie

W monitorach coraz częściej instaluje się koncentratory USB. Jedenaście spośród trzynastu wyposażonych w hub USB urządzeń (CTX VL700SLT, PR711F i VL95-ST, Nokia 447PRO i 446XS, Sony F400, ADi MicroScan G710, GT56 i G66, LG Flatron 795FT Plus oraz ViewSonic PS775) udostępniało cztery złącza „downstream" (odbierające dane). Pozostałe dwa miały trzy złącza tego typu (EIZO FlexScan F67 i ELSA Ecomo 19H99). Część modeli można opcjonalnie rozbudować odpowiednimi modułami.

Oprócz występującego we wszystkich monitorach złącza D-SUB niektóre modele wyposażono w zestaw pięciu gniazd typu BNC. Służą one do podłączenia do karty graficznej za pomocą pięciu ekranowanych przewodów sygnałowych – taki sposób przesyłania obrazu gwarantuje lepszą jego jakość, szczególnie w większych rozdzielczościach. Wśród testowanych urządzeń tylko 18 miało wbudowane gniazda BNC (były to m.in. monitory firm Acer, EIZO, ELSA, iiyama, Maxdata, Panasonic, Philips, Samsung, Sony, ViewSonic).

Wśród modeli nadesłanych do testu w cztery wbudowano na stałe głośniki stereo i mikrofon (Nokia 447PRO i 447ZA-Plus, Philips Brilliance 107MP i ADi Duo). Cztery modele ADi (ProVista E55, MicroScan GT56, G66 i G710) mają wbudowany mikrofon i montowane na specjalnych zaczepach głośniki. W monitorach firmy AOC (7GlrA, 7VlrA+ i 9GlrsA) zainstalowano głośniki, brakuje jednak mikrofonu. W modelach Nokia 447PRO i 447ZAPlus oraz Philips Brilliance 107MP oprócz głośności regulować można również barwę dźwięku. W modelu 447PRO i 447ZAPlus dodano funkcje ustawiania poziomu napięcia na wejściu mikrofonowym, wyboru rodzaju mikrofonu (wewnętrzny i zewnętrzny) i przełączania głośników w tryb stereo, mono lub 3D. System symulacji dźwięku przestrzennego 3D ma również ADi Duo.

## Na podium

W ocenie końcowej wzięto pod uwagę punkty uzyskane przez urządzenia we wszystkich kategoriach przeprowadzonego testu. O przyznaniu monitorowi Nokia 447PRO CHIP-Tipa POWER wśród monitorów 17-calowych zadecydowały bardzo dobre oceny za funkcjonalność i jakość obrazu oraz maksymalna liczba punktów w kategorii Wyposażenie. Tuż za nim znalazł się ADi MicroScan GT56. W grupie urządzeń o przekątnej ekranu 19 cali nagrodę CHIP-Tip POWER otrzymał Sony GDM-F400T9. Uzyskał on maksymalną liczbę punktów w kategoriach Wyposażenie i Ergonomia obrazu oraz bardzo dobrą notę za jakość obrazu. Na drugim miejscu uplasował się Panasonic PanaSync SL90. Najlepszym stosunkiem możliwości do ceny wyróżniły się monitory Samsung SyncMaster 750s (17-calowy) i Panasonic PanaSync SL90 (przekątna 19 cali). Obydwu urządzeniom przyznano CHIP-Tipy ECONO.

*Marek Budny*

*podstawy*

## Słowniczek

**DPMS** (Display Power Management Signalling System) – mechanizm oszczędzania energii polegający na obniżeniu poboru prądu przez monitor. W trybie uśpienia wyłączane są obwody odchylania (cewka) i żarzenia kineskopu
**Działo elektronowe** – wyrzutnia elektronów, zamontowana w tylnej części kineskopu
**Efekt mory** – zniekształcenie cyfrowego obrazu polegające na tworzeniu się regularnych struktur geometrycznych. W przypadku monitorów szczególnie zauważalne przy wyświetlaniu obszarów o bardzo dużej ilości drobnych szczegółów
**Konwergencja** (zbieżność) – zdolność monitora do skupiania w jednym punkcie elektronów wystrzeliwanych z działa czerwonego, zielonego i niebieskiego
**Luminancja** – wielkość fotometryczna charakteryzująca świecenie ciał światłem własnym lub odbitym. Jednostką luminancji jest kandela na metr [cd/m] lub nit [nit]
**OSD** (On Screen Display) – cyfrowy system sterowania parametrami wyświetlania obrazu za pomocą menu na ekranie monitora
**Plamka** – odległość pomiędzy dwoma najbliższymi luminoforami o tym samym kolorze, mierzona wzdłuż przekątnej ekranu. Wielkość plamki podawana jest zawsze w milimetrach. W kineskopach z maską szczelinową wielkość plamki jest szerokością pojedynczej triadymi luminoforu

*info*

**Grupa dyskusyjna**

**Uwagi i komentarze do artykułu:**
news://news.vogel.pl/chip.artykuly
**Pytania techniczne do zagadnień poruszanych w tekście:**
news://news.vogel.pl/chip.hardware

**Internet**

**Informacje o monitorach:**
http://monitory.koti.com.pl/

CHIP CD 1/2000 Na dołączonym do tego numeru CD-ROM-ie w dziale *CHIPLab* | *Monitory* znajdują się sterowniki i dokumentacja do wybranych urządzeń

## Nokia 447PRO

# Multimedialny tytan

Płaski kineskop FD Trinitron typu FlatAG 17-calowego monitora *Nokia 447PRO* charakteryzuje się bardzo dobrą geometrią obrazu. Doskonałą ostrość uzyskano dzięki stosunkowo niewielkim rozmiarom plamki, mieszczącym się w granicach 0,25 mm, i nowej konstrukcji dział elektronowych wystrzeliwujących bardziej skupiony strumień elektronów. Dzięki temu otrzymano także żywsze kolory i większy kontrast obrazu.

Częstotliwość odświeżania 75 Hz można uzyskać aż do rozdzielczości 1600×1200; producent zaleca pracę w trybie 1280×1024 przy 90 Hz. W najmniejszych rozdzielczościach częstotliwość odświeżania może osiągnąć wartość 150 Hz. Urządzenie spełnia wymogi normy TCO '99, niskie zużycie energii potwierdza zaś zgodność z VESA DPMS.

Sterowanie parametrami pracy monitora odbywa się za pomocą systemu OSD i obrotowego przycisku Nokia Navi Key. Ponieważ monitor wyposażono w czteroportowy koncentrator USB, „dostrajanie" można również przeprowadzać za pomocą komunikującego się tą drogą programu Nokia DisplayWare. Aplikacja ta udostępnia ciekawą funkcję dostosowania poziomu jaskrawości i kontrastu obrazu do pory dnia. Dostępne są m.in. ustawienia odpowiednie dla słonecznej pogody, dnia pochmurnego i nocy. Użytkownik może też wybrać jedną z siedmiu temperatur kolorów (w granicach od 5000 K do 10 000 K) lub zdefiniować własną. W celu ochrony przed przypadkowym rozregulowaniem monitora dostęp do menu OSD można zabezpieczyć hasłem.

Nokia 447PRO jest urządzeniem multimedialnym. Po obu stronach monitora, w dolnej części przedniej ścianki obudowy, znajdują się dwa głośniki o mocy znamionowej 5 W – mogą one pracować w trybach mono, stereo lub 3D. W monitor wbudowano także mikrofon. Do gniazd wyjściowych można podłączyć dodatkowe, zewnętrzne głośniki 2×3 W, mikrofon lub słuchawki o impedancji od 16 do 600 omów. Rzadko spotykana w tego typu urządzeniach regulacja balansu, tonów niskich i wysokich ułatwia dostosowanie jakości generowanego dźwięku do preferencji użytkownika.

CHIP TIP Styczeń 2000 POWER

**Producent:** Nokia, Finlandia
**Kineskop:** 17", maska szczelinowa, plamka 0,24–0,25 mm

- ⊕ doskonała jakość obrazu
- ⊕ możliwość regulacji balansu oraz barwy dźwięku
- ⊕ polska dokumentacja
- ⊕ zabezpieczenie menu OSD hasłem
- ⊖ wysoka cena

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 91,6 |
| Ergonomia obrazu: | 83,3 |
| Wygoda obsługi: | 73,2 |
| Wyposażenie: | 100,0 |
| Funkcje, multimedia: | 79,1 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 2399 |
| Możliwości (POWER): | 86,2 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 72,6 |

Nokię 447PRO można polecić osobom zainteresowanym multimedialnym monitorem o wysokiej jakości wyświetlanego obrazu. Za bardzo dobre oceny w kategoriach funkcjonalności, ergonomii i jakości obrazu urządzenie wyróżniono CHIP-Tipem POWER.

## Samsung SyncMaster 750s

# Tanio i efektownie

Monitor *SyncMaster 750s* wyposażono w 17-calowy kineskop z maską perforowaną o plamce 0,27 mm. Maksymalna częstotliwość odchylania poziomego, wynosząca 70 kHz, ogranicza możliwości monitora w zakresie pracy w wysokich rozdzielczościach. Za to stosunkowo szerokie pasmo przenoszenia (110 MHz) umożliwia uzyskanie odświeżania 90 Hz w trybie 1024×768. Efektywna przekątna obrazu w systemie Windows wynosi 16 cali.

Parametrami pracy urządzenia steruje się za pomocą cyfrowego systemu OSD. Oprócz standardowych ustawień obrazu (kształt, położenie, temperatura kolorów, redukcja efektu mory) użytkownik może regulować także jego liniowość. Na życzenie wyświetlane są podstawowe informacje dotyczące bieżących ustawień monitora: częstotliwość odchylania poziomego, pionowego i rozdzielczość.

Na płycie CD-ROM dostarczanej z monitorem dołączono program Colorific, który umożliwia regulację kolorystyki obrazu. Użytkownik może sam zmieniać nasycenie i temperaturę barw składowych bądź też skorzystać z predefiniowanych ustawień. Do wyboru jest również kilka szablonów, dopasowujących kolory wyświetlanego obrazu do wykonywanej pracy: obróbki plików graficznych, zdjęć, projektowania CAD/CAM, oglądania filmów lub telewizji, przeglądania stron WWW i edycji plików tekstowych. SyncMaster 750s jest kompatybilny ze standardami EPA Energy Star, NUTEK i VESA DPMS. Podczas pracy pobiera zaledwie 90 watów energii.

Warto zwrócić uwagę na bardzo dobrą zbieżność kolorów. W większości monitorów w narożnikach ekranu można było dostrzec wady konwergencji. SyncMaster 750s miał nieprawidłową zbieżność tylko w dwóch narożnikach ekranu w stopniu nie przeszkadzającym w normalnej pracy. Czystość barw i luminancja również nie budziły zastrzeżeń. Pewną wadą monitora było dostrzegalne, lekkie „pompowanie" obrazu, występujące przy gwałtownej zmianie jaskrawości.

Monitor przeznaczony jest do pracy w domu lub prostych zadań biurowych. Zapewnia on ergonomiczne odświeżanie obrazu tylko w stosunkowo niskich rozdzielczościach, co dyskwalifikuje go w poważniejszych zastosowaniach profesjonalnych. Jednak za bardzo dobrą jakość obrazu i konkurencyjnie niską cenę SyncMaster 750s został wyróżniony CHIP-Tipem ECONO w kategorii monitorów 17-calowych.

CHIP TIP Styczeń 2000 ECONO

**Producent:** Samsung, Korea Płd.
**Kineskop:** 17", maska perforowana, plamka 0,27 mm

- ⊕ niska cena
- ⊕ bardzo dobra konwergencja
- ⊕ niski pobór mocy
- ⊖ efekt „pompowania"

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 91,6 |
| Ergonomia obrazu: | 80,0 |
| Wygoda obsługi: | 73,2 |
| Wyposażenie: | 50,0 |
| Funkcje, multimedia: | 58,1 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 1320 |
| Możliwości (POWER): | 78,6 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 100,0 |

## Sony F400

# Wyjątkowa precyzja

Model *F400* jest 19-calowym monitorem wyposażonym w kineskop typu FD Trinitron z niemal idealnie płaskim ekranem. Wyjątkowo mała plamka 0,22 mm umożliwia uzyskanie bardzo ostrego i wyraźnego obrazu, w czym znacząco pomaga również zastosowana warstwa antyodblaskowa, bardzo dobrze tłumiąca refleksy i odbicia świetlne. Szczególnie żywe kolory i jaskrawość uzyskano dzięki zastosowaniu nowego typu dział elektronowych – HiDensity Electron Gun z systemem korekcji Enhanced Elliptical Correction System (EECS). Wystrzeliwują one bardziej skupioną niż w innych konstrukcjach wiązkę elektronów. Mechanizm GeoLock Plus eliminuje szkodliwy wpływ zewnętrznych pól elektromagnetycznych, mogących pogorszyć kolorystykę wyświetlanego obrazu.

Szczególnie komfortową pracę w wysokich rozdzielczościach zapewnia wyjątkowo duża częstotliwość odchylania poziomego – 107 kHz. Według producenta monitor może pracować z maksymalną rozdzielczością 1600×1200 przy częstotliwości odświeżania 85 Hz (w trybie 1280×1024 odświeżanie może wynieść nawet 100 Hz). Regulację parametrów wyświetlanego obrazu można przeprowadzić za pomocą systemu OSD z sześciojęzycznym menu. Ciekawą funkcją jest korekcja błędów zbieżności kolorów (konwergencji), niezależnie dla górnej i dolnej części ekranu, w pionie i poziomie. Udogodnieniem rzadko spotykanym w grupie urządzeń tej klasy jest również możliwość regulowania jednolitości kolorów w narożnikach obrazu. Przed przypadkowym rozregulowaniem monitora chroni opcja blokowania menu OSD.

Sony F400 został zaprojektowany do profesjonalnych prac graficznych i CAD. W zestawie znajduje się specjalna przejściówka, umożliwiająca podłączenie urządzenia do komputerów typu Macintosh. Monitor jest zgodny z popularnymi standardami oszczędzania energii – EPA Energy Star, NUTEK, VESA DPMS – i ergonomii TCO '99 oraz MPR II. W czasie zwykłej pracy pobiera nie więcej niż 150 W, w trybie uśpienia – zaledwie 3 W. Wbudowany hub USB z czterema portami umożliwia podłączenie dodatkowych urządzeń.

Monitor uzyskał maksymalną liczbę punktów za wyposażenie i ergonomię obrazu oraz wysoką ocenę za jakość wyświetlania. Za bardzo dobre wyniki otrzymał redakcyjne wyróżnienie CHIP-Tip POWER. Niestety, szczególnie wysoka cena może odstraszyć wielu potencjalnych nabywców. Sony F400 znajdzie zastosowanie przede wszystkim w profesjonalnych studiach graficznych, pracowniach DTP i CAD/CAM.

**Producent:** Sony, Japonia
**Kineskop:** 19", maska szczelinowa, plamka 0,22 mm

- ⊕ bardzo dobra jakość obrazu
- ⊕ możliwość korekcji wad konwergencji osobno dla dolnej i górnej części ekranu
- ⊕ wyjątkowo mała plamka
- ⊖ bardzo wysoka cena

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 89,1 |
| Ergonomia obrazu: | 100,0 |
| Wygoda obsługi: | 69,5 |
| Wyposażenie: | 100,0 |
| Funkcje, multimedia: | 60,5 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 4800 |
| Możliwości (POWER): | 85,0 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 34,8 |

## Panasonic PanaSync SL90

# „Krótkie" jest piękne

Monitor *Panasonic PanaSync SL90* charakteryzuje się bardzo dobrą jakością i ergonomią obrazu. Urządzenie wyposażono w płaski kineskop 19-calowy (obszar widzialny 18 cali) z antyodbiciową powłoką A-AGRAS. Nawet w maksymalnej rozdzielczości 1600×1200 obraz może być wyświetlany z ergonomiczną częstotliwością odświeżania 75 Hz. Dzięki niewielkiej plamce – 0,25 mm – jest on ostry i wyraźny nawet w narożnikach ekranu. Podczas testów bardzo wysoko oceniono luminancję, czystość barw i konwergencję urządzenia.

Zgodność z normami MPR II i TCO '95 oraz bardzo dobra stabilność wyświetlania (jednolitość barw oraz brak częstospotykanej wady „pompowania" podczas naprzemiennego wyświetlania obrazów o różnej jasności) i jakość warstwy antyodblaskowej zaowocowały jedną z najwyższych ocen w kategorii Ergonomia obrazu.

Oprócz standardowych funkcji manipulowania głównymi parametrami wyświetlania pięciojęzyczny system OSD informuje użytkownika o aktualnej częstotliwości odchylania poziomego i pionowego oraz o aktywnym złączu wideo (D-Sub lub BNC). W systemie OSD zabrakło jedynie funkcji pozwalających na przeprowadzenie korekcji błędów konwergencji. W każdej chwili możliwe jest błyskawiczne przywrócenie ustawień fabrycznych. W monitor wbudowano mikroprocesor i pamięć, w której może być zapisanych do 13 ustawień użytkownika.

Jak na 19-calowy monitor PanaSync SL90 jest wyjątkowo krótki – ma zaledwie 41,5 cm głębokości (większość urządzeń tej klasy jest średnio od trzech do czterech centymetrów dłuższa). Urządzenie dosyć opornie obraca się na podstawie nie zabezpieczonej również przed poślizgiem. Oprócz złącza D-Sub 15 na tylnej ściance zamontowano pięć gniazd BNC.

Monitor jest zgodny ze standardami oszczędzania energii VESA DPMS i EPA Energy Star. Pobór energii, który podczas normalnej pracy wynosi 140 W, jest redukowany do 4 W w trybie uśpienia.

Monitor PanaSync SL90 wyposażono w pliki konfiguracyjne dla systemów Windows 9x/NT i polskojęzyczną dokumentację, co może ułatwić optymalne skonfigurowanie urządzenia przez początkujących użytkowników. Dzięki jednej z niższych cen wśród monitorów 19-calowych PanaSync SL90 zajął pierwsze miejsce w rankingu Możliwości/cena, za co uhonorowano go CHIP-Tipem ECONO.

**Producent:** Panasonic, Japonia
**Kineskop:** 19", maska perforowana, plamka 0,25 mm

- ⊕ polska dokumentacja
- ⊕ niska cena
- ⊕ bardzo dobra jakość i ergonomia obrazu
- ⊖ kłopotliwa podstawka

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 91,6 |
| Ergonomia obrazu: | 96,7 |
| Wygoda obsługi: | 64,6 |
| Wyposażenie: | 100,0 |
| Funkcje, multimedia: | 55,8 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 2599 |
| Możliwości (POWER): | 84,2 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 62,4 |

## ADi MicroScan GT56

Model ten zajął drugie miejscu w rankingu Możliwości monitorów 17-calowych. Wyposażono go w kineskop typu Trinitron o plamce 0,25 mm, pokryty warstwą antyodblaskową AR.t Screen (Anti-Reflection Treatment Screen). Standardowe wyposażenie – czteroportowy koncentrator USB i mikrofon – można rozszerzyć parą głośników. *GT56* jest zgodny z normą TCO '99 oraz standardami oszczędzania energii VESA DPMS, NUTEK i EPA Energy Star.

**Producent:** ADi, Tajwan
**Kineskop:** 17", maska szczelinowa, plamka 0,25 mm

+ dobra jakość obrazu
+ ergonomiczny
- wysoka cena

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 88,4 |
| Ergonomia obrazu: | 96,7 |
| Wygoda obsługi: | 72,0 |
| Wyposażenie: | 100,0 |
| Funkcje, multimedia: | 72,1 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 2249 |
| Możliwości (POWER): | 85,9 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 76,6 |

## ELSA Ecomo 19M99

W konstrukcji tego urządzenia wykorzystano kineskop Trinitron z powłoką antystatyczną i antyrefleksyjną Lambda/4. Podczas pracy w rozdzielczości 1152×864 i mniejszych odświeżanie obrazu przekracza wartość 100 Hz, natomiast w trybie 1600×1200 odbywa się ono z częstotliwością 75 Hz. Funkcja dynamicznej regulacji ostrości automatycznie koryguje ogniskową strumienia elektronów. Monitor *ELSA Ecomo 19M99* zajął pierwsze miejsce w teście jakości obrazu.

**Producent:** ELSA, Niemcy
**Kineskop:** 19", maska szczelinowa, plamka 0,25–0,27 mm

+ najwyższa ocena jakości
+ dynamiczna regulacja ostrości
+ bardzo dobra powłoka antyodblaskowa
- wysoka cena

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 97,8 |
| Ergonomia obrazu: | 96,7 |
| Wygoda obsługi: | 74,4 |
| Wyposażenie: | 50,0 |
| Funkcje, multimedia: | 53,5 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 3185 |
| Możliwości (POWER): | 83,7 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 50,0 |

## Nokia 447ZAPlus

Mocną stroną fińskiego produktu są możliwości multimedialne – urządzenie ma wbudowane dwa głośniki stereo i mikrofon. Ich działanie reguluje się za pomocą systemu OSD. Obraz jest wyświetlany z częstotliwością odświeżania 75 Hz aż do rozdzielczości 1280×1024. Kineskop z inwarową maską, dynamiczną regulacją ostrości i plamką 0,27 mm cechuje się dobrą jakością wyświetlanego obrazu. Monitor spełnia normę TCO '99 i wymagania polskiego znaku jakości B.

**Producent:** Nokia, Finlandia
**Kineskop:** 17", maska perforowana, plamka 0,27 mm

+ bardzo dobra jakość obrazu
+ wbudowane głośniki i mikrofon
- niewielkie wady konwergencji

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 90,6 |
| Ergonomia obrazu: | 76,7 |
| Wygoda obsługi: | 73,2 |
| Wyposażenie: | 100,0 |
| Funkcje, multimedia: | 72,1 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 1639 |
| Możliwości (POWER): | 84,1 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 98,7 |

## Maxdata Belinea 10 60 60

*Belinea 10 60 60* zajęła drugie miejsce w rankingu ECONO monitorów 19-calowych. Oprócz niskiej ceny wyróżnia ją dobra konwergencja. Obraz jest ostry, czytelny i bez przebarwień, prawidłowa jest również jego geometria. Duży komfort pracy zapewnia warstwa antyodblaskowa typu ARASC. Monitor pobiera nie więcej niż 110 W energii elektrycznej i jest zgodny z popularnymi standardami oszczędzania energii: EPA Energy Star, NUTEK, VESA DPMS i Energy 2000.

**Producent:** Maxdata, Niemcy
**Kineskop:** 19", maska perforowana, plamka 0,26 mm

+ mała liczba błędów konwergencji
+ dobra warstwa antyodblaskowa
- słabo widoczne opisy regulatorów

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 90,3 |
| Ergonomia obrazu: | 96,7 |
| Wygoda obsługi: | 68,3 |
| Wyposażenie: | 80,0 |
| Funkcje, multimedia: | 58,1 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 2599 |
| Możliwości (POWER): | 82,6 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 58,9 |

## Hyundai DeluxScan 7695

*Hyundai DeluxScan 7695* otrzymał największą liczbę punktów za jakość obrazu wśród urządzeń 17-calowych. Monitor pracuje w maks. rozdzielczości 1600×1200 (75 Hz) i przechowuje ustawienia dla 31 różnych trybów wyświetlania obrazu (w tym 15 zdefiniowanych przez użytkownika). Do regulowania parametrów pracy służy przycisk zintegrowany z potencjometrem obrotowym (One Touch OSD). Monitor udostępnia możliwość „usypiania" za pomocą przycisku Soft Power.

**Producent:** Hyundai, Korea Płd.
**Kineskop:** 17", maska perforowana, plamka 0,26 mm

+ najwyższa ocena jakości obrazu
+ funkcje oszczędzania energii
- słaba warstwa antyodblaskowa
- niewielki efekt „pompowania"

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 96,3 |
| Ergonomia obrazu: | 80,0 |
| Wygoda obsługi: | 69,5 |
| Wyposażenie: | 30,0 |
| Funkcje, multimedia: | 58,1 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 1503 |
| Możliwości (POWER): | 78,0 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 85,8 |

## iiyama Vision Master Pro 450

Głównymi zaletami monitora *iiyama Vision Master Pro 450* są nienaganna jakość obrazu (drugie miejsce wśród modeli 19-calowych) i wyjątkowo wysoka częstotliwość odchylania poziomego (112 kHz). Zastosowany kineskop Mitsubishi Diamondtron NF jest niemal idealnie płaski. Urządzenie ma wbudowany system kompensacji ziemskiego pola magnetycznego (MFCC – Magnetic Field Cancel Coil), eliminujący powstawanie przebarwień. Do modelu można podłączyć hub USB.

**Producent:** iiyama, Japonia
**Kineskop:** 19", maska szczelinowa, plamka 0,25–0,27 mm

+ bardzo dobra jakość obrazu
+ regulacja jednolitości kolorów
+ dynamiczne ustawianie ostrości
- wysoka cena

| | |
|---|---|
| Jakość obrazu: | 96,3 |
| Ergonomia obrazu: | 96,7 |
| Wygoda obsługi: | 74,4 |
| Wyposażenie: | 50,0 |
| Funkcje, multimedia: | 55,8 |
| Cena (z VAT-em) [zł]: | 3170 |
| Możliwości (POWER): | 83,3 |
| Możliwości/cena (ECONO): | 49,6 |