

DECYZJA KOMISJI**z dnia 20 marca 2014 r.**

określająca stanowisko Unii Europejskiej w odniesieniu do decyzji podmiotów zarządzających na mocy Umowy między rządem Stanów Zjednoczonych Ameryki a Unią Europejską w sprawie koordynacji programów znakowania efektywności energetycznej urządzeń biurowych, dotyczącej dodania specyfikacji serwerów komputerowych i zasilaczy awaryjnych do załącznika C do Umowy oraz zmiany specyfikacji wyświetlaczy i urządzeń do przetwarzania obrazu zawartych w załączniku C do Umowy

(Tekst mający znaczenie dla EOG)**(2014/202/UE)**

KOMISJA EUROPEJSKA,

uwzględniając Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej,

uwzględniając decyzję Rady 2013/107/UE z dnia 13 listopada 2012 r. dotyczącą podpisania i zawarcia Umowy między rządem Stanów Zjednoczonych Ameryki a Unią Europejską w sprawie koordynacji programów znakowania efektywności energetycznej urządzeń biurowych ⁽¹⁾, w szczególności jej art. 4,

a także mając na uwadze, co następuje:

- (1) W Umowie przewiduje się, że Komisja Europejska wraz z Agencją Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych (EPA) opracowują wspólne specyfikacje sprzętu biurowego i okresowo je zmieniają, wprowadzając zmiany w załączniku C do Umowy.
- (2) Komisja ustala stanowisko Unii Europejskiej w odniesieniu do zmiany specyfikacji.
- (3) W ramach środków przewidzianych w niniejszej decyzji uwzględnia się opinię wydaną przez Grupę Unii Europejskiej ds. Energy Star, o której mowa w art. 8 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 106/2008 z dnia 15 stycznia 2008 r. w sprawie unijnego programu znakowania efektywności energetycznej urządzeń biurowych ⁽²⁾, zmienionego rozporządzeniem (UE) nr 174/2013 ⁽³⁾.
- (4) Specyfikację wyświetlaczy zawartą w części II załącznika C i specyfikację urządzeń do przetwarzania obrazu zawartą w części III załącznika C należy uchylić i zastąpić specyfikacjami załączonymi do niniejszej decyzji,

PRZYMUJE NINIEJSZĄ DECYZJĘ:

Artykuł

Stanowisko, które zostanie przyjęte przez Unię Europejską w odniesieniu do decyzji podmiotów zarządzających na mocy Umowy między rządem Stanów Zjednoczonych Ameryki a Unią Europejską w sprawie koordynacji programów znakowania efektywności energetycznej urządzeń biurowych, dotyczącej zmiany specyfikacji wyświetlaczy i urządzeń do przetwarzania obrazu zawartych w części II i III załącznika C do Umowy oraz dodania nowych specyfikacji serwerów komputerowych i zasilaczy awaryjnych do Umowy, opiera się na załączonym projekcie decyzji.

⁽¹⁾ Dz.U. L 63 z 6.3.2013, s. 5.

⁽²⁾ Dz.U. L 39 z 13.2.2008, s. 1.

⁽³⁾ Dz.U. L 63 z 6.3.2013, s. 1.

Niniejsza decyzja wchodzi w życie dwudziestego dnia po jej opublikowaniu w *Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej*.

Sporządzono w Brukseli dnia 20 marca 2014 r.

W imieniu Komisji
José Manuel BARROSO
Przewodniczący

ZAŁĄCZNIK I

PROJEKT DECYZJI

z dnia [...] r.

podmiotów zarządzających na mocy Umowy między rządem Stanów Zjednoczonych Ameryki a Unią Europejską w sprawie koordynacji programów znakowania efektywności energetycznej urządzeń biurowych, dotyczącej dodania specyfikacji serwerów komputerowych i zasilaczy awaryjnych do załącznika C do Umowy oraz zmiany specyfikacji wyświetlaczy i urządzeń do przetwarzania obrazu zawartych w załączniku C do Umowy

PODMIOTY ZARZĄDZAJĄCE,

uwzględniając Umowę między rządem Stanów Zjednoczonych Ameryki a Unią Europejską w sprawie koordynacji programów znakowania efektywności energetycznej urządzeń biurowych, w szczególności jej art. XII,

mając na uwadze, że do Umowy należy dodać specyfikacje nowych produktów typu „serwery komputerowe” i „zasilacze awaryjne” oraz że należy zmienić istniejące specyfikacje produktów typu „urządzenia do przetwarzania obrazu” i „wyświetlacze”,

STANOWIĄ, CO NASTĘPUJE:

Do załącznika C do Umowy między rządem Stanów Zjednoczonych Ameryki a Unią Europejską w sprawie koordynacji programów znakowania efektywności energetycznej urządzeń biurowych dodaje się część I „Wyświetlacze”, część II „Zasilacze awaryjne”, część III „Serwery komputerowe” oraz część IV „Urządzenia do przetwarzania obrazu”, jak określono poniżej.

Część II „Wyświetlacze” i część III „Urządzenia do przetwarzania obrazu”, figurujące obecnie w załączniku C do Umowy między rządem Stanów Zjednoczonych Ameryki a Unią Europejską w sprawie koordynacji programów znakowania efektywności energetycznej urządzeń biurowych, tracą moc.

Niniejsza decyzja wchodzi w życie dwudziestego dnia po jej opublikowaniu. Niniejszą decyzję sporządzoną w dwóch egzemplarzach podpisują współprzewodniczący.

Podpisano w Waszyngtonie, DC, dnia [...] r.

[...]

W imieniu Agencji Ochrony Środowiska Stanów
Zjednoczonych

Podpisano w Brukseli dnia [...] r.

[...]

W imieniu Unii Europejskiej

ZAŁĄCZNIK II

ZAŁĄCZNIK C

CZĘŚĆ II UMOWY

"I. SPECYFIKACJE WYŚWIETLACZY

1. Definicje

1.1. Rodzaje produktów

Wyświetlacz elektroniczny (wyświetlacz): dostępny w handlu produkt wyposażony w ekran i towarzyszące mu układy elektroniczne, często umieszczone w jednej obudowie, którego podstawową funkcją jest wyświetlanie informacji wizualnych pochodzących z 1) komputera, stacji roboczej lub serwera za pośrednictwem jednego lub większej liczby wejść (np. VGA, DVI, HDMI, Display Port, IEEE 1394, USB); 2) pamięci zewnętrznej (np. pamięć USB, karta pamięci); lub 3) połączenia sieciowego.

- a) Monitor komputerowy: urządzenie elektroniczne, zazwyczaj o przekątnej użytecznej części ekranu większej niż 12 cali i gęstości pikseli powyżej 5 000 pikseli na cal kwadratowy (piksele/in²), które wyświetla interfejs użytkownika i otwarte programy, umożliwiając użytkownikowi komunikowanie się z komputerem, zazwyczaj przy użyciu klawiatury i myszy.

Wyświetlacz o ulepszonych parametrach: monitor komputerowy posiadający wszystkie wymienione poniżej cechy i funkcje:

- (i) współczynnik kontrastu na poziomie co najmniej 60:1, mierzony przy kącie widzenia w poziomie wynoszącym co najmniej 85°, ze szklaną osłoną ekranu lub bez niej;
- (ii) natywna rozdzielczość matrycy wynosząca co najmniej 2,3 megapiksela (MP); oraz
- (iii) zakres skali kolorów odpowiadający co najmniej przestrzeni odwzorowania kolorów sRGB zgodnie z definicją zawartą w normie IEC 61966 2-1. Przesunięcia przestrzeni barw są dopuszczalne, pod warunkiem że obsługiwanych jest 99 % lub więcej zdefiniowanych kolorów sRGB.
- b) Ramka cyfrowa: urządzenie elektroniczne, zazwyczaj o przekątnej ekranu poniżej 12 cali, którego podstawową funkcją jest wyświetlanie obrazów cyfrowych. Ponadto może mieć wbudowane funkcje, takie jak programator czasowy, czujnik obecności, system audio, wideo, łączność bluetooth lub bezprzewodową.
- c) Wyświetlacz przeznaczony do przekazu treści: urządzenie elektroniczne, zazwyczaj o przekątnej ekranu większej niż 12 cali i gęstości pikseli nie większej niż 5 000 pikseli/cal². Urządzenie tego rodzaju jest zwykle wprowadzone do obrotu jako wyświetlacz treści handlowych do wykorzystania w miejscach, w których ma je oglądać wiele osób w środowisku innym niż biurowe, takim jak: sklepy detaliczne lub domy towarowe, restauracje, muzea, hotele, miejsca na świeżym powietrzu, lotniska, sale konferencyjne lub sale lekcyjne.

- 1.2. Zewnętrzne źródło zasilania: zwane też zewnętrznym zasilaczem sieciowym. Część umieszczona w wyodrębnionej fizycznie obudowie znajdującej się poza wyświetlaczem, służąca do przekształcania napięcia prądu przemiennego z sieci zasilającej na niższe napięcie prądu stałego w celu zasilania wyświetlacza. Zewnętrzne źródło zasilania jest połączone z wyświetlaczem za pomocą odłączalnego lub podłączonego na stałe męskiego/żeńskiego złącza elektrycznego, kabla, przewodu lub innego typu przyłącza.

1.3. Tryby działania:

- a) tryb włączenia: tryb poboru mocy, w którym produkt został aktywowany i wykonuje co najmniej jedną ze swoich funkcji podstawowych. Tryb ten opisuje się również powszechnie używanymi wyrażeniami, takimi jak: »aktywny«, »w użyciu« i »normalny tryb pracy«. Pobór mocy w tym trybie jest zazwyczaj większy niż w trybie uśpienia i wyłączenia;
- b) tryb uśpienia: tryb poboru mocy, w jaki przechodzi produkt po otrzymaniu sygnału od podłączonego urządzenia lub pod wpływem bodźca wewnętrznego. Produkt może także przejść w ten tryb po otrzymaniu sygnału wytworzonego w wyniku ingerencji użytkownika. Produkt musi »obudzić się« po otrzymaniu sygnału z podłączonego urządzenia, sieci, układu zdalnego sterowania lub pod wpływem bodźca wewnętrznego. W tym trybie produkt nie generuje widocznego obrazu, ewentualnie z wyjątkiem funkcji zorientowanych na użytkownika lub ochronnych, takich jak informacja o produkcie lub wyświetlanie statusu, lub funkcji wykorzystujących czujniki.

Uwagi: 1. Przykładowym źródłem bodźca wewnętrznego jest zegar lub czujnik obecności.

2. Sterowanie zasilaniem nie jest przykładem ingerencji użytkownika;

- c) tryb wyłączenia: tryb poboru mocy, w którym produkt jest podłączony do źródła zasilania i nie wykonuje żadnych funkcji przypisanych do trybu włączenia lub trybu uśpienia. Produkt może znajdować się w tym trybie przez czas nieokreślony. Może wyjść z tego trybu tylko w wyniku bezpośredniej aktywacji wyłącznika sieciowego lub sterownika, dokonanej przez użytkownika. Niektóre produkty mogą być pozbawione tego trybu.
- 1.4. Luminancja: fotometryczna miara natężenia światła zmierzającego w danym kierunku, w przeliczeniu na jednostkę powierzchni, wyrażana w kandelach na metr kwadratowy (cd/m^2). Luminancja odnosi się do ustawienia jasności wyświetlacza.
- a) Maksymalna deklarowana luminancja: maksymalna luminancja, jaką wyświetlacz może uzyskać w trybie włączonym przy zadanym ustawieniu, określona przez producenta na przykład w podręczniku użytkownika.
- b) Maksymalna mierzona luminancja: maksymalna luminancja, jaką wyświetlacz może uzyskać w wyniku ręcznego ustawienia regulatorów, takich jak jasność i kontrast.
- c) Luminancja produktu w postaci handlowej: luminancja wyświetlacza przy domyślnym zadanym ustawieniu fabrycznym, wybranym przez producenta do normalnego zastosowania domowego lub odpowiedniego zastosowania rynkowego. W przypadku wyświetlaczy w postaci handlowej, w których domyślnie włączona jest automatyczna kontrola jasności, luminancja może być zróżnicowana w zależności od natężenia oświetlenia w miejscu zainstalowania urządzenia.
- 1.5. Powierzchnia ekranu: użyteczna szerokość ekranu pomnożona przez jego użyteczną wysokość, wyrażona w calach kwadratowych (cal^2).
- 1.6. Automatyczna regulacja jasności: mechanizm automatycznie dostosowujący poziom jasności wyświetlacza do natężenia oświetlenia w otoczeniu.
- 1.7. Natężenie oświetlenia w otoczeniu: wypadkowe natężenie oświetlenia w środowisku, w którym znajduje się wyświetlacz, takim jak pokój dzienny lub biuro.
- 1.8. Połączenie mostkowe: fizyczne połączenie między dwoma koncentratorami, zazwyczaj USB lub FireWire, które umożliwia rozbudowę portów, z reguły w celu przeniesienia ich w bardziej dogodne miejsce lub zwiększenia liczby dostępnych portów.
- 1.9. Kompatybilność sieciowa: zdolność pobrania adresu IP w przypadku podłączenia do sieci.
- 1.10. Czujnik obecności: urządzenie stosowane w celu wykrycia obecności człowieka przed wyświetlaczem lub w jego otoczeniu. Czujnik ten jest zazwyczaj stosowany do przełączenia wyświetlacza z trybu włączenia w tryb uśpienia lub wyłączenia, lub odwrotnie.
- 1.11. Rodzina produktów: grupa wyświetlaczy wyprodukowanych pod tą samą marką, wyposażonych w ten sam ekran o tych samych wymiarach i rozdzielczości, umieszczonych w samodzielnej obudowie mogącej zawierać różne warianty konfiguracji sprzętowych.
- Przykład:** dwa monitory komputerowe z tej samej linii modeli, o przekątnej ekranu 21 cali i rozdzielczości 2,074 megapiksela (MP), różniące się takimi cechami, jak wbudowane głośniki lub kamera, mogą być uznane za rodzinę produktów.
- 1.12. Model reprezentatywny: produkt o określonej konfiguracji, poddawany testom w celu zakwalifikowania do oznaczenia ENERGY STAR, przeznaczony do wprowadzenia do obrotu z oznaczeniem i etykietą ENERGY STAR.

2. Zakres

2.1. Kwalifikujące się produkty

2.1.1. Produkty zgodne z określoną w niniejszym dokumencie definicją wyświetlacza, zasilane bezpośrednio z sieci prądu przemiennego za pośrednictwem zewnętrznego źródła zasilania lub połączenia teleinformatycznego lub sieciowego, kwalifikują się do oznaczenia ENERGY STAR, z wyjątkiem produktów wymienionych w sekcji 2.2.

2.1.2. Do typowych produktów kwalifikujących się do oznaczenia zgodnie z tą specyfikacją należą:

- a) monitory komputerowe;
- b) ramki cyfrowe;
- c) wyświetlacze przeznaczone do przekazu treści; oraz
- d) dodatkowe produkty, w tym monitory z funkcją przełącznika klawiatury, monitora i myszy (KVM), oraz inne wyświetlacze branżowe spełniające wymogi definicji i kryteria kwalifikacji zamieszczone w niniejszej specyfikacji.

2.2. Wyłączone produkty

2.2.1. Produkty ujęte w innych specyfikacjach produktów ENERGY STAR nie kwalifikują się do oznaczenia zgodnie z niniejszą specyfikacją. Wykaz obecnie obowiązujących specyfikacji jest dostępny na stronie www.eu-energystar.org.

2.2.2. Poniżej wymienione produkty nie kwalifikują się do oznaczenia zgodnie z niniejszą specyfikacją:

- a) produkty o przekątnej użytecznej części ekranu dłuższej niż 61 cali;
- b) produkty z wbudowanym tunerem telewizyjnym;
- c) produkty wprowadzone do obrotu i sprzedawane jako telewizory, w tym produkty wyposażone w port wejściowy do podłączenia komputera (np. VGA), które są wprowadzone do obrotu i sprzedawane przede wszystkim jako telewizory;
- d) produkty stanowiące zestawy telewizyjne. Zestaw telewizyjny jest produktem składającym się z dwóch lub większej liczby oddzielnych elementów (np. z wyświetlacza i tunera), które są wprowadzone do obrotu i sprzedawane jako telewizor pod jednym oznaczeniem modelu lub jednym oznaczeniem systemowym. Zestaw telewizyjny może być wyposażony w więcej niż jeden przewód zasilający;
- e) urządzenia dwufunkcyjne obejmujące odbiornik telewizyjny/monitory komputerowe, które są wprowadzone do obrotu i sprzedawane jako takie;
- f) mobilne urządzenia komputerowe i komunikacyjne (np. tablety, komputery typu slate, czytniki elektroniczne, smartfony);
- g) produkty, które muszą spełniać wymogi specyfikacji urządzeń medycznych, w których zabrania się stosowania funkcji zarządzania zasilaniem, lub produkty pozbawione stanu poboru mocy spełniającego wymogi definicji trybu uśpienia; oraz
- h) urządzenia typu cienki klient, ultracienki klient i zerowy klient.

3. Kryteria kwalifikacji

3.1. Cyfry znaczące i zasady zaokrąglania

3.1.1. Wszystkie obliczenia przeprowadza się, stosując bezpośrednio zmierzone wartości (bez ich zaokrąglania).

3.1.2. O ile nie wskazano inaczej, zgodność z wymogami specyfikacji ocenia się na podstawie bezpośrednio zmierzonych lub obliczonych wartości bez ich zaokrąglania.

3.1.3. Bezpośrednio zmierzone lub obliczone wartości, które przedłożono do celów sprawozdawczości na stronie internetowej ENERGY STAR, zaokrągla się do najbliższej cyfry znaczącej podanej w odpowiednich wymogach specyfikacji.

3.2. Wymogi ogólne

3.2.1. Zewnętrzne źródło zasilania: w przypadku gdy produkt dostarczany jest z zewnętrznym źródłem zasilania, źródło to musi spełniać wymogi efektywności określone dla poziomu V w międzynarodowym protokole oznaczania efektywności i zawierać oznaczenie poziomu V. Dodatkowe informacje dotyczące protokołu oznaczania są dostępne na stronach internetowych www.energystar.gov/powersupplies.

Podczas testów przeprowadzanych metodą opisaną w dokumencie Test Method for Calculating the Energy Efficiency of Single-Voltage External Ac-Dc and Ac-Ac Power Supplies [Metoda przeprowadzania testów w celu obliczenia sprawności energetycznej zewnętrznych jednonapięciowych źródeł zasilania AC/DC i AC/AC], opublikowanym dnia 11 sierpnia 2004 r., zewnętrzne źródła zasilania muszą spełniać wymogi określone dla poziomu V.

3.2.2. Zarządzanie zasilaniem:

- a) produkty muszą posiadać co najmniej jedną domyślnie włączoną funkcję zarządzania zasilaniem, którą można stosować w celu automatycznego przejścia z trybu włączenia do trybu uśpienia albo przez podłączone urządzenie (hosta), albo wewnętrznie (np. za pomocą mechanizmu proponowanego przez zrzeszenie VESA - Display Power Management Signalling (DPMS) - który jest domyślnie włączony);
- b) produkty, które generują obraz do wyświetlenia pochodzący z jednego źródła wewnętrznego lub większej liczby źródeł wewnętrznych, muszą posiadać domyślnie włączony czujnik lub wyłącznik czasowy zapewniający automatyczne przejście w tryb uśpienia lub wyłączenia;
- c) w przypadku produktów z wewnętrznym domyślnym czasem opóźnienia, po którym produkt przechodzi z trybu włączenia w tryb uśpienia lub wyłączenia, należy podać czas opóźnienia;
- d) monitory komputerowe muszą automatycznie wchodzić w tryb uśpienia lub wyłączenia w ciągu 15 minut po odłączeniu od komputera centralnego.

3.3. Wymogi dotyczące trybu włączenia

3.3.1. Pobór mocy w trybie włączenia (P_{ON}), mierzony zgodnie z metodą przeprowadzania testów ENERGY STAR, nie może przekraczać maksymalnego wymaganego poboru mocy w trybie włączenia (P_{ON_MAX}), obliczonego i zaokrąglonego zgodnie z zamieszczoną poniżej tabelą 1.

Jeżeli gęstość pikseli (D_p) w produkcie, obliczona zgodnie z równaniem 1, jest większa niż 20 000 pikseli/cal², to rozdzielczość ekranu (r) stosowaną w celu obliczenia P_{ON_MAX} wyznacza się zgodnie z równaniem 2.

Równanie 1: Obliczanie gęstości pikseli

$$D_p = \frac{r \times 10^6}{A}$$

gdzie:

- D_p oznacza gęstość pikseli w produkcie wyrażoną w pikselach/cal², której wartość zaokrągla się do najbliższej liczby całkowitej,
- r oznacza rozdzielczość ekranu wyrażoną w megapikselach, oraz
- A oznacza użyteczną powierzchnię ekranu wyrażoną w cal².

Równanie 2: Obliczanie rozdzielczości dla produktów o gęstości pikseli (D_p) powyżej 20 000 pikseli/cal²

$$r_1 = \frac{20,000 \times A}{10^6} \qquad r_2 = \frac{(D_p - 20,000) \times A}{10^6}$$

gdzie:

- r_1 i r_2 oznaczają wyrażoną w megapikselach rozdzielczość ekranu stosowaną w celu obliczenia P_{ON_MAX} ,

- D_p oznacza gęstość pikseli w produkcie wyrażoną w pikselach/cal², której wartość zaokrągla się do najbliższej liczby całkowitej,
- A oznacza użyteczną powierzchnię ekranu wyrażoną w cal².

Tabela 1

Obliczanie maksymalnego wymaganego poboru mocy w trybie włączenia (P_{ON_MAX})

Rodzaj produktu i przekątna ekranu d (w calach)	P_{ON_MAX} gdzie $D_p \leq 20\,000$ pikseli/cal ² (w watach)	P_{ON_MAX} gdzie $D_p > 20\,000$ pikseli/cal ² (w watach)
	gdzie: — r = rozdzielczość ekranu w megapikselach — A = użyteczna powierzchnia ekranu w cal ² . — Wynik zaokrągla się do najbliższej dziesiątej części wata	gdzie: — r = rozdzielczość ekranu w megapikselach — A = użyteczna powierzchnia ekranu w cal ² . — Wynik zaokrągla się do najbliższej dziesiątej części wata
$d < 12,0$	$(6,0 \times r) + (0,05 \times A) + 3,0$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,05 \times A) + 3,0)$
$12,0 \leq d < 17,0$	$(6,0 \times r) + (0,01 \times A) + 5,5$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,01 \times A) + 5,5)$
$17,0 \leq d < 23,0$	$(6,0 \times r) + (0,25 \times A) + 3,7$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,025 \times A) + 3,7)$
$23,0 \leq d < 25,0$	$(6,0 \times r) + (0,06 \times A) - 4,0$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,06 \times A) - 4,0)$
$25,0 \leq d \leq 61,0$	$(6,0 \times r) + (0,01 \times A) - 14,5$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,1 \times A) - 14,5)$
$30,0 \leq d \leq 61,0$ (tylko w przypadku produktów spełniających wymogi definicji wyświetlacza przeznaczonego do przekazu treści)	$(0,27 \times A) + 8,0$	$(0,27 \times A) + 8,0$

- 3.3.2. W przypadku produktów zgodnych z definicją wyświetlacza o ulepszonych parametrach wartość limitu mocy (P_{EP}), obliczoną zgodnie z równaniem 3, dodaje się do wartości P_{ON_MAX} , obliczonej zgodnie z tabelą 1. Wówczas wartość P_{ON} , mierzona zgodnie z metodą przeprowadzania testów ENERGY STAR, nie może przekraczać sumy wartości P_{ON_MAX} i P_{EP} .

Równanie 3: Obliczanie limitu mocy w trybie włączenia dla wyświetlaczy o ulepszonych parametrach

$$P_{EP < 27''} = 0,30 \times P_{ON_MAX}$$

$$P_{EP \geq 27''} = 0,75 \times P_{ON_MAX}$$

gdzie:

- $P_{EP < 27''}$ oznacza limit mocy w trybie włączenia w watach dla wyświetlaczy o ulepszonych parametrach i przekątnej ekranu krótszej niż 27 cali,
- $P_{EP \geq 27''}$ oznacza limit mocy w trybie włączenia w watach dla wyświetlaczy o ulepszonych parametrach i przekątnej ekranu o długości 27 cali lub dłuższej,
- P_{ON_MAX} oznacza maksymalny wymagany pobór mocy w trybie włączenia w watach.

3.3.3. W przypadku produktów z włączoną domyślnie automatyczną regulacją jasności (ABC) wartość limitu mocy (P_{ABC}) obliczoną zgodnie z równaniem 5 dodaje się do wartości P_{ON_MAX} obliczonej zgodnie z tabelą 1, jeżeli wartość ograniczenia poboru mocy w trybie włączonym (R_{ABC}) obliczona zgodnie z równaniem 4 jest wyższa lub równa 20 %.

- a) Jeżeli wartość R_{ABC} wynosi mniej niż 20 %, wartości P_{ABC} nie dodaje się do wartości P_{ON_MAX} .
- b) Wartość P_{ON} , mierzona przy wyłączonej automatycznej regulacji jasności zgodnie z metodą przeprowadzania testów ENERGY STAR nie może przekraczać wartości P_{ON_MAX} .

Równanie 4: Obliczanie ograniczenia poboru mocy w trybie włączenia dla produktów z domyślnie włączoną automatyczną regulacją jasności

$$R_{ABC} = 100 \times \left(\frac{P_{300} - P_{10}}{P_{300}} \right)$$

gdzie:

- R_{ABC} oznacza wyrażone w procentach ograniczenie poboru mocy w trybie włączenia, spowodowane przez automatyczną regulację jasności,
- P_{300} oznacza pobór mocy mierzony w trybie włączenia, wyrażony w watach, testowany przy natężeniu oświetlenia w otoczeniu wynoszącym 300 luksów, oraz
- P_{10} oznacza pobór mocy mierzony w trybie włączenia, wyrażony w watach, testowany przy natężeniu oświetlenia w otoczeniu wynoszącym 10 luksów.

Równanie 5: Obliczanie limitu mocy w trybie włączenia dla produktów z domyślnie włączoną automatyczną regulacją jasności

$$P_{ABC} = 0,10 \times P_{ON_MAX}$$

gdzie:

- P_{ABC} oznacza limit mocy w trybie włączenia, wyrażony w watach, oraz
- P_{ON_MAX} oznacza maksymalny wymagany pobór mocy w trybie włączenia w watach.

3.3.4. W przypadku produktów zasilanych przez niskonapięciowe źródło prądu stałego wartość P_{ON} obliczona zgodnie z równaniem 6 nie może przekraczać wartości P_{ON_MAX} obliczonej zgodnie z tabelą 1.

Równanie 6: Obliczanie poboru mocy w trybie włączenia dla produktów zasilanych przez niskonapięciowe źródło prądu stałego

$$P_{ON} = P_L - P_S$$

gdzie:

- P_{ON} oznacza obliczony pobór mocy w trybie włączenia, wyrażony w watach,
- P_L oznacza wyrażony w watach pobór mocy prądu przemiennego przez niskonapięciowe źródło prądu stałego, gdy testowany egzemplarz stanowi odbiornik energii, oraz
- P_S oznacza marginalną stratę mocy źródła zasilania prądu przemiennego, wyrażoną w watach.

3.4. Wymogi dotyczące trybu uśpienia

3.4.1. W przypadku produktów nieposiadających funkcji wymiany danych lub funkcji pracy w sieci, które podano w tabeli 3 lub 4, mierzona moc pobierana w trybie uśpienia (P_{SLEEP}) nie może przekraczać maksymalnego wymaganego poboru mocy w trybie uśpienia (P_{SLEEP_MAX}), określonego w tabeli 2.

Tabela 2

Maksymalny wymagany pobór mocy w trybie uśpienia ($P_{\text{SLEEP_MAX}}$) $P_{\text{SLEEP_MAX}}$

(w watach)

0,5

- 3.4.2. W przypadku produktów posiadających co najmniej jedną funkcję wymiany danych lub pracy w sieci, podaną w tabeli 3 lub 4, pobór mocy mierzony w trybie uśpienia (P_{SLEEP}) nie może przekraczać maksymalnego wymaganego poboru mocy w trybie uśpienia ($P_{\text{SLEEP_AP}}$), obliczonego zgodnie z równaniem 7.

Równanie 7: Obliczanie maksymalnego poboru mocy w trybie uśpienia dla produktów z funkcją wymiany danych/pracy w sieci

$$P_{\text{SLEEP_AP}} = P_{\text{SLEEP_MAX}} + P_{\text{DN}} + P_{\text{ADD}}$$

gdzie:

- $P_{\text{SLEEP_AP}}$ oznacza maksymalny wymagany pobór mocy w trybie uśpienia, wyrażony w watach, dla produktów testowanych po włączeniu dodatkowych funkcji wymagających poboru mocy,
- $P_{\text{SLEEP_MAX}}$ oznacza maksymalny wymagany pobór mocy w trybie uśpienia, wyrażony w watach, określony w tabeli 2,
- P_{DN} oznacza limit mocy, wyrażony w watach, określony w tabeli 3 dla funkcji wymiany danych lub pracy w sieci w stanie podłączonym podczas testowania w trybie uśpienia, oraz
- P_{ADD} oznacza limit mocy, wyrażony w watach, określony w tabeli 4 dla dodatkowych funkcji, które są domyślnie włączone i aktywne podczas testowania w trybie uśpienia.

Tabela 3

Limity mocy w trybie uśpienia dla funkcji wymiany danych lub pracy w sieci

Funkcja	Kwalifikujące się rodzaje	P_{DN} (w watach)
	USB 1.x	0,1
	USB 2.x	0,5
	USB 3.x port wyświetlacza (połączenie inne niż wideo), Thunderbolt	0,7
Praca w sieci	Fast Ethernet	0,2
	Gigabit Ethernet	1,0
	Wi-Fi	2,0

Tabela 4

Limity mocy w trybie uśpienia dla funkcji dodatkowych

Funkcja	Kwalifikujące się rodzaje	P_{ADD} (w watach)
Czujnik	Czujnik obecności	0,5
Pamięć	Czytniki kart pamięci flash i kart elektronicznych, interfejsy do aparatów fotograficznych, PictBridge	0,2

Przykład 1: W przypadku ramki cyfrowej z tylko jedną funkcją połączenia mostkowego lub pracy w sieci w stanie podłączonym i włączonym podczas testowania w trybie uśpienia z włączonym **Wi-Fi** i bez żadnych dodatkowych funkcji włączonych podczas testowania w trybie uśpienia, należałoby dodać 2,0 W z tytułu Wi-Fi. Pamiętając, że $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + 2,0 \text{ W} + 0 \text{ W} = 2,5 \text{ W}$.

Przykład 2: Monitor komputerowy z funkcją połączenia mostkowego **USB 3.x** i **DisplayPort (połączenie inne niż video)** należy testować wyłącznie z podłączoną i włączoną funkcją USB 3.x. Zakładając brak dodatkowych funkcji włączonych podczas testowania w stanie uśpienia, w przypadku tego wyświetlacza należałoby dodać 0,7 W ze względu na USB 3.x. Pamiętając, że $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + 0,7 \text{ W} + 0 \text{ W} = 1,2 \text{ W}$.

Przykład 3: Monitor komputerowy z jedną funkcją połączenia mostkowego i jedną funkcją pracy w sieci, **USB 3.x** i **Wi-Fi**, należy testować z oboma funkcjami w stanie podłączonym i włączonym podczas testowania w stanie uśpienia. Zakładając brak dodatkowych funkcji włączonych podczas testowania w stanie uśpienia, w przypadku tego wyświetlacza należałoby dodać 0,7 W z tytułu USB 3.x. oraz 2,0 W z tytułu Wi-Fi. Pamiętając, że $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + (0,7 \text{ W} + 2,0 \text{ W}) + 0 \text{ W} = 3,2 \text{ W}$.

- 3.4.3. W przypadku produktów oferujących więcej niż jeden tryb uśpienia (np. »uśpienie« i »głębokie uśpienie«) i nieposiadających funkcji wymiany danych lub połączenia umożliwiającego pracę w sieci, dla każdego z tych trybów mierzony pobór mocy w trybie uśpienia (P_{SLEEP}) nie może przekraczać wartości P_{SLEEP_MAX} , a w przypadku produktów testowanych z włączonymi dodatkowymi funkcjami wymagającymi poboru mocy, takich jak połączenia mostkowe umożliwiające wymianę danych lub połączenia umożliwiające pracę w sieci parametr ten nie może przekraczać wartości P_{SLEEP_AP} . Jeżeli produkt posiada różne tryby uśpienia, w które może zostać wprowadzony ręcznie, lub jeżeli można wprowadzić produkt w stan uśpienia, stosując inne metody (np. za pomocą zdalnego sterowania lub wprowadzając komputer centralny w stan uśpienia), za mierzony pobór mocy w trybie uśpienia (P_{SLEEP}) dla trybu uśpienia z najwyższą wartością P_{SLEEP} , zmierzoną według sekcji 6.5 opisu metody przeprowadzania testów, należy uznać kwalifikującą się wartość P_{SLEEP} . Jeżeli produkt automatycznie przechodzi w różne tryby uśpienia, za średnią wartość P_{SLEEP} wszystkich trybów uśpienia, zmierzoną według sekcji 6.5 opisu metody przeprowadzania testów, należy uznać kwalifikującą się wartość P_{SLEEP} .

3.5. Wymogi dotyczące trybu wyłączenia

Mierzony pobór mocy w trybie wyłączenia (P_{OFF}) nie może przekraczać maksymalnego wymaganego poboru mocy w trybie wyłączenia (P_{OFF_MAX}) określonego w tabeli 5.

Tabela 5

Maksymalny wymagany pobór mocy w trybie wyłączenia (P_{OFF_MAX})

P_{OFF_MAX} (w watach)
0,5

- 3.6. Dla każdego produktu podaje się maksymalny poziom deklarowanej i mierzonej luminancji; dla każdego produktu, z wyjątkiem urządzeń z domyślnie włączoną automatyczną regulacją jasności, podaje się poziom luminancji określony dla urządzenia w postaci handlowej.

4. Wymogi dotyczące testowania

4.1. Metody przeprowadzania testów

Producenci produktów wprowadzanych do obrotu w Unii Europejskiej są zobowiązani do przeprowadzania testów i samodzielnej certyfikacji modeli zgodnych z wytycznymi ENERGY STAR. Podane poniżej metody przeprowadzania testów stosuje się w celu określenia, czy produkt kwalifikuje się do oznaczenia ENERGY STAR.

Rodzaj produktu	Metoda przeprowadzania testu
Wszystkie rodzaje produktów i wszystkie rozmiary ekranu	ENERGY STAR Test Method for Determining Displays Energy Use (Metoda przeprowadzania testów ENERGY STAR na potrzeby określenia zużycia energii przez wyświetlacze) wersja 6.0 – wersja zmieniona, styczeń 2013 r.

4.2. Liczba egzemplarzy wymaganych do przeprowadzenia testu

- 4.2.1. Do przeprowadzenia testu wybiera się jeden egzemplarz modelu reprezentatywnego zdefiniowanego w sekcji 1.

- 4.2.2. Jeżeli kwalifikacja obejmuje rodzinę produktów, dla każdej kategorii produktów wchodzących w skład rodziny za model reprezentatywny uznaje się produkt o konfiguracji odpowiadającej za największy pobór mocy w danych okolicznościach.

4.3. Kwalifikacja na rynku międzynarodowym

Produkty poddaje się testom kwalifikacyjnym przy zastosowaniu kombinacji napięcia wejściowego i częstotliwości właściwej dla każdego rynku, na którym będą one sprzedawane i promowane jako produkty zakwalifikowane do oznaczenia ENERGY STAR.

5. **Interfejs użytkownika**

Producentów zachęca się do projektowania produktów zgodnie z normą dla interfejsów użytkownika *IEEE P1621*: „Norma dla elementów interfejsu użytkownika w sterowaniu zasilaniem urządzeń elektronicznych do użytku w środowiskach biurowych i domowych”. Szczegółowe informacje są dostępne pod adresem: <http://eetd.lbl.gov/Controls>. W przypadku nieprzyjęcia przez producenta normy *IEEE P1621* producent przekazuje EPA lub Komisji Europejskiej stosowne, racjonalne powody, dla których tego nie uczynił.

6. **Data wejścia w życie**

- 6.1. Data, od której producenci mogą kwalifikować produkty do oznaczenia ENERGY STAR zgodnie z niniejszą wersją 6.0, będzie określona jako data wejścia w życie umowy. Aby zakwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, model produktu musi spełniać warunki specyfikacji ENERGY STAR obowiązujące w dniu jego wyprodukowania. Datę produkcji określa się indywidualnie dla każdego egzemplarza jako datę (np. miesiąc i rok) uznania urządzenia za całkowicie zmontowane.

- 6.2. Przyszłe zmiany specyfikacji: EPA i Komisja Europejska zastrzegają sobie prawo zmiany niniejszej specyfikacji w przypadku, gdy jej przydatność dla konsumentów, branży lub środowiska zostanie ograniczona w następstwie zmian technicznych lub rynkowych. Zgodnie z aktualną polityką zmiany w specyfikacjach uzgadnia się w trakcie dyskusji przeprowadzanych z zainteresowanymi stronami. W przypadku zmiany specyfikacji należy pamiętać, że kwalifikacja do oznaczenia ENERGY STAR nie jest udzielana automatycznie na cały cykl życia modelu produktu.

7. **Względy przemawiające za przyszłymi zmianami**

- 7.1. Wyświetlacze o przekątnej ekranu powyżej 61 cali

Jak wiadomo, interaktywne wyświetlacze o przekątnej ekranu powyżej 60 cali są obecnie dostępne na rynku i stosowane w celach handlowych i edukacyjnych. Przedmiotem zainteresowania jest szersze poznanie wiążącej się z tymi produktami kwestii poboru mocy przy poddawaniu ich testom zgodnie z metodą testowania wyświetlaczy; EPA i Komisja Europejska będą współpracować z zainteresowanymi stronami przed następnym etapem opracowywania zmiany specyfikacji i podczas tego etapu w celu zebrania informacji. EPA i Komisja Europejska są z zasady zainteresowane zbadaniem możliwości rozszerzenia zakresu produktów przy następnej zmianie specyfikacji o wyświetlacze o przekątnej ekranu powyżej 61 cali.

- 7.2. Funkcjonalność ekranów dotykowych

EPA i Komisja Europejska stawiają sobie za cel kontynuowanie prac nad opracowaniem poziomów parametrów dla wyświetlaczy posiadających nowe cechy i funkcjonalności i przewidują, że objęte zakresem niniejszej specyfikacji wyświetlacze z funkcją ekranu dotykowego staną się bardziej rozpowszechnione na rynku, w szczególności w kategorii wyświetlaczy przeznaczonych do przekazu treści. W przyszłości EPA, Departament Energii i Komisja Europejska, we współpracy z zainteresowanymi stronami, zbadają ewentualny wpływ funkcjonalności ekranów dotykowych na pobór mocy w trybie włączenia w celu określenia zakresu, w jakim należy ją uwzględnić przy opracowywaniu następnej specyfikacji.

II. SPECYFIKACJE ZASILACZY AWARYNYCH

1. **Definicje**

Jeżeli nie wskazano inaczej, wszystkie terminy stosowane w niniejszym dokumencie są zgodne z definicjami zawartymi w normie IEC 62040-3 ⁽¹⁾ Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC).

⁽¹⁾ Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (IEC). Norma IEC 62040-3:2011. „Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) – Część 3: Metoda określania właściwości i wymagania dotyczące badań”, wyd. 2.0.

Do celów niniejszej specyfikacji zastosowanie mają następujące definicje:

Zasilacz awaryjny (UPS): zespół przetwornic, przełączników i urządzeń do magazynowania energii (takich jak akumulatory), stanowiących system zasilania, służący do utrzymywania ciągłości pracy w przypadku utraty mocy zasilania ⁽¹⁾.

1.1. Układ przetwarzania energii:

a) statyczny zasilacz UPS: zasilacz UPS, w którym napięcie wyjściowe jest zapewniane przez energoelektroniczne elementy półprzewodnikowe;

b) wirujący zasilacz UPS: zasilacz UPS, w którym napięcie wyjściowe jest zapewniane przez jedno elektryczne urządzenie wirujące lub ich większą liczbę;

1) wirujący zasilacz UPS (RUPS) bez silnika wysokoprężnego: wirujący zasilacz UPS, który nie zawiera wbudowanego silnika wysokoprężnego dostarczającego moc do obciążenia podczas utraty mocy zasilania;

2) wirujący zasilacz UPS sprzężony z silnikiem wysokoprężnym (DRUPS): wirujący zasilacz UPS zawierający wbudowany silnik wysokoprężny, który może być stosowany do dostarczania mocy do obciążenia podczas utraty mocy zasilania.

c) Moc wyjściowa:

1) zasilacz UPS z wyjściem zmiennoprądowym (AC): zasilacz UPS dostarczający moc przy ciągłym przepływie ładunku elektrycznego o okresowo odwracanym kierunku;

2) UPS z wyjściem stałoprądowym (DC)/prostownik: zasilacz UPS dostarczający moc przy ciągłym przepływie ładunku elektrycznego w jednym kierunku. Definicja ta obejmuje zarówno pojedyncze urządzenia prostownikowe do zastosowań prądu stałego, jak i całe układy lub systemy zasilaczy UPS z wyjściem DC, zawierające moduły prostowników, sterowniki i wszelkie inne elementy dodatkowe.

Uwaga: zasilacze UPS z wyjściem DC są także znane jako prostowniki. Do celów niniejszego dokumentu stosowany jest termin »zasilacz UPS z wyjściem DC/prostownik«, gdyż termin »prostownik« może odnosić się również do podsystemu UPS z wyjściem AC.

1.2. Modułowy zasilacz UPS: zasilacz UPS, w którego skład wchodzi co najmniej dwie oddzielne jednostki UPS umieszczone na jednej wspólnej ramie lub na większej liczbie wspólnych ram i wyposażone we wspólny system magazynowania energii, którego wyjścia w normalnym trybie pracy są podłączone do wspólnej szyny wyjścia w całości zabudowanej na ramie(-ach). W modułowym zasilaczu UPS łączna liczba oddzielnych jednostek UPS jest równa »n + r«, gdzie n oznacza liczbę oddzielnych jednostek UPS konieczną do wspierania obciążenia, a r oznacza liczbę nadmiarowych jednostek UPS. Modułowe zasilacze UPS mogą być stosowane w celu zapewnienia nadmiarowego zasilania (redundancji), skalowania wydajności lub w obydwu tych celach.

1.3. Redundancja: dodanie jednostek UPS do zasilacza UPS w układzie równoległym w celu zapewnienia większej ciągłości pracy; klasyfikację przedstawiono poniżej.

a) N + 0: zasilacz UPS, który nie jest w stanie podtrzymywać normalnego trybu pracy w przypadku jakiegokolwiek awarii. Brak redundancji.

b) N + 1: system równoległy UPS, który jest w stanie podtrzymywać normalny tryb pracy, pomimo awarii jednej jednostki zasilacza UPS lub jednej grupy jednostek UPS.

c) 2N: zasilacz UPS w układzie równoległym, który pomimo awarii połowy zawartych w nim jednostek UPS pozwala na podtrzymywanie normalnego trybu pracy.

⁽¹⁾ Utrata mocy zasilania występuje, gdy wartości napięcia i częstotliwości wykraczają poza stan ustalony w warunkach znamionowych i przejściowe pasma tolerancji lub gdy zakłócenie lub przerwy wykraczają poza wartości graniczne określone dla zasilacza UPS.

1.4. Tryby pracy zasilacza UPS

- a) Tryb normalny: stabilny tryb pracy osiągany przez zasilacz UPS w następujących warunkach:
- 1) parametry zasilania UPS prądem przemiennym zawierają się w wymaganym zakresie tolerancji;
 - 2) układ magazynowania energii pozostaje naładowany lub jest doładowywany;
 - 3) obciążenie zawiera się w zakresie określonym dla zasilacza UPS;
 - 4) obwód obejściowy jest dostępny i zawiera się w określonym zakresie tolerancji (w stosownych przypadkach).
- b) Tryb wykorzystywania zmagazynowanej energii: stabilny tryb pracy osiągany przez zasilacz UPS w następujących warunkach:
- 1) zasilanie prądem przemiennym jest odłączone lub jego parametry wykraczają poza wymagany zakres tolerancji;
 - 2) cała moc jest pobierana wyłącznie z układu magazynowania energii lub, w przypadku zasilaczy DRUPS, z wbudowanego silnika wysokoprężnego lub z obydwu tych źródeł;
 - 3) obciążenie zawiera się w zakresie określonym dla zasilacza UPS.
- c) Tryb obejścia: tryb pracy osiągany przez zasilacz UPS pracujący pod obciążeniem przekazywanym tylko przez obwód obejściowy.

1.5. Charakterystyka zależności parametrów wyjściowych zasilacza UPS od jego parametrów wejściowych

- a) Zależność parametrów wyjściowych zasilacza UPS od zmian napięcia zasilającego i częstotliwości (VFD) (ang. *voltage and frequency dependent* – VFD): zdolność do zabezpieczenia obciążenia przed skutkami awarii zasilania ⁽¹⁾.
- b) Niezależność parametrów wyjściowych UPS od zmian napięcia zasilającego (VI) (ang. *voltage independent*): zdolność do zabezpieczenia obciążenia zgodnie z wyżej podanymi wymogami dotyczącymi VFD, a ponadto przed:
- 1) ciągłym podnapięciem na wejściu;
 - 2) ciągłym przepięciem na wejściu ⁽²⁾.
- c) Niezależność parametrów wyjściowych zasilacza UPS od zmian napięcia zasilającego i częstotliwości (VFI) (ang. *voltage and frequency independent*): niezależność od zmian napięcia i częstotliwości oraz zdolność do zabezpieczenia obciążenia przed niekorzystnymi skutkami tych zmian bez zubożenia źródła zmagazynowanej energii.

1.6. Zasilacz UPS o jednym normalnym trybie pracy: zasilacz UPS działający w trybie normalnym w zakresie odpowiadającym tylko jednemu zbiorowi parametrów w ramach charakterystyki zależności parametrów wyjściowych UPS od jego parametrów wejściowych. Na przykład zasilacz UPS działający tylko w trybie VFI.

1.7. Zasilacz UPS o wielu normalnych trybach pracy: zasilacz UPS działający w trybie normalnym w zakresie odpowiadającym więcej niż jednemu zbiorowi parametrów w ramach charakterystyki zależności parametrów wyjściowych UPS od jego parametrów wejściowych. Na przykład zasilacz UPS, który może działać w trybie VFI lub VFD.

1.8. Obwód obejściowy: ścieżka zasilania alternatywna wobec przetwornicy prądu przemiennego.

- a) Obejście konserwacyjne (ścieżka konserwacyjna): alternatywna ścieżka zasilania zapewniana w celu utrzymania ciągłości pracy podczas wykonywania czynności konserwacyjnych.

⁽¹⁾ Parametry wyjściowe zasilacza UPS działającego w trybie VFD są zależne od zmian napięcia zasilającego i częstotliwości prądu przemiennego i nie mają one na celu zapewnienia dodatkowych funkcji korygujących, takich jak funkcje wynikające z zastosowania transformatorów zaczepowych.

⁽²⁾ Pasma tolerancji dla napięcia wyjściowego, węższe od okna napięcia wejściowego, jest definiowane przez producenta. Parametry wyjściowe zasilacza UPS działającego w trybie VI są zależne od zmian częstotliwości prądu przemiennego, a napięcie wyjściowe zawiera się w określonych granicach (zapewnianych przez dodatkowe funkcje korygowania napięcia, takie jak funkcje wynikające z zastosowania obwodów czynnych lub biernych).

- b) Automatyczne obejście: ścieżka zasilania (podstawowa lub rezerwowa) alternatywna wobec pośredniej przetwornicy prądu przemiennego.
- 1) Obejście mechaniczne: sterowanie odbywa się przy użyciu przełącznika z mechanicznie rozłączanymi stykami.
 - 2) Obejście statyczne (elektroniczne): sterowanie odbywa się przy użyciu elektronicznych wyłączników zasilania, np. tranzystorów, tyrystorów, triaków lub innego urządzenia lub innych urządzeń półprzewodnikowych.
 - 3) Obejście hybrydowe: sterowanie odbywa się przy użyciu przełącznika z mechanicznie rozłączanymi stykami w połączeniu z co najmniej jednym zaworem elektronicznym.
- 1.9. Referencyjne obciążenie testowe: obciążenie lub stan, w którym na wyjściu zasilacza UPS dostarczana jest moc czynna (W) znamionowa dla danego zasilacza UPS ⁽¹⁾.
- 1.10. Testowany egzemplarz (UUT): poddany testom zasilacz UPS skonfigurowany w wersji przeznaczonej dla klienta, który zawiera wszelkie akcesoria (np. filtry lub transformatory) konieczne dla spełnienia wymogów konfiguracji testowej określonej w sekcji 3 opisu metody przeprowadzania testów ENERGY STAR.
- 1.11. Współczynnik mocy: stosunek wartości absolutnej mocy czynnej P do mocy pozornej S.
- 1.12. Rodzina produktów: grupa modeli produktów, które 1) zostały wyprodukowane przez tego samego producenta; 2) podlegają tym samym kryteriom kwalifikacyjnym ENERGY STAR; oraz 3) są oparte na wspólnej konstrukcji podstawowej. W przypadku zasilaczy UPS dopuszczalne różnice w obrębie rodziny produktów obejmują:
- a) liczbę zainstalowanych modułów;
 - b) redundancję;
 - c) rodzaj i liczbę filtrów wejściowych i wyjściowych;
 - d) liczbę impulsów prostownika ⁽²⁾; oraz
 - e) pojemność układu magazynowania energii.
- 1.13. Skróty:
- a) A: Amper;
 - b) AC: prąd przemienny;
 - c) DC: prąd stały;
 - d) DRUPS: wirujący zasilacz UPS sprzężony z silnikiem wysokoprężnym;
 - e) RUPS: wirujący zasilacz UPS;
 - f) THD: współczynnik zniekształceń harmoniczných;
 - g) UPS: zasilacz awaryjny;

⁽¹⁾ Ta definicja dopuszcza zawrótce mocy wyjściowej UPS przekraczającej 100 000 W do źródła zasilania prądem przemiennym, gdy zasilacz pracuje w trybie testowym i gdy jest to dopuszczalne na mocy przepisów lokalnych.

⁽²⁾ Impulsy odpowiadają szczytowym wartościom sinusoidy generowanym w cyklu przez prostownik i zależą od jego konstrukcji oraz liczby faz zasilania.

- h) UUT: testowany egzemplarz;
- i) V: wolt;
- j) VFD: wyjście zasilacza UPS zależne od zmian napięcia zasilającego i częstotliwości;
- k) VFI: wyjście zasilacza UPS niezależne od zmian napięcia zasilającego i częstotliwości;
- l) VI: wyjście zasilacza UPS niezależne od zmian napięcia zasilającego;
- m) W: wat;
- n) Wh: watogodzina

2. Zakres

- 2.1. Produkty zgodne z podaną w niniejszym dokumencie definicją zasilacza awaryjnego (UPS), w tym statyczne i wirujące zasilacze UPS oraz zasilacze UPS z wyjściem zmiennoprądowym i zasilacze UPS z wyjściem stałoprądowym/prostowniki, kwalifikują się do oznaczenia ENERGY STAR, z wyjątkiem produktów wymienionych w sekcji 2.3.

- 2.2. Produkty kwalifikujące się do oznaczenia zgodnie z niniejszą specyfikacją obejmują:

- a) konsumenckie zasilacze UPS przeznaczone do zabezpieczania komputerów stacjonarnych i związanych z nimi urządzeń peryferyjnych lub urządzeń systemu rozrywki domowej, takich jak: telewizory, dekodery, nagrywarki cyfrowe, odtwarzacze płyt Blu-ray i DVD;
- b) komercyjne zasilacze UPS przeznaczone do zabezpieczania urządzeń informatyczno-komunikacyjnych stosowanych w małych przedsiębiorstwach i oddziałach biur, takich jak: serwery, przełączniki sieciowe i routery oraz małe macierze dyskowe;
- c) zasilacze UPS zabezpieczające centra danych, przeznaczone do zabezpieczania wielkich instalacji zawierających urządzenia informatyczno-komunikacyjne, takie jak: serwery korporacyjne, urządzenia sieciowe i wielkie macierze dyskowe; oraz
- d) telekomunikacyjne zasilacze UPS z wyjściem stałoprądowym/prostowniki przeznaczone do zabezpieczania systemów sieci telekomunikacyjnych mieszczących się w głównej siedzibie lub w odległych miejscach połączonych bezprzewodowo lub za pośrednictwem sieci telefonii komórkowej.

2.3. Wyłączone produkty

- 2.3.1. Produkty ujęte w innych specyfikacjach produktów ENERGY STAR nie kwalifikują się do oznaczenia zgodnie z niniejszą specyfikacją. Wykaz obecnie obowiązujących specyfikacji jest dostępny na stronie www.eu-energystar.org.

- 2.3.2. Poniżej wymienione produkty nie kwalifikują się do oznaczenia zgodnie z niniejszą specyfikacją:

- a) produkty umieszczone wewnątrz komputera lub innego urządzenia końcowego (np. wewnętrzne źródła zasilania wspomagane przez akumulatory lub zasilanie rezerwowe (z akumulatora lub baterii) dla modemów, systemów zabezpieczeń itd.);
- b) przemysłowe zasilacze UPS specjalnie przeznaczone do zabezpieczania krytycznych procesów lub operacji kontroli, wytwarzania lub produkcji;
- c) użytkowe zasilacze UPS przeznaczone do użytku jako element układów przesyłowych lub układów dystrybucji energii elektrycznej (np. podstawce elektryczne lub zasilacze UPS na poziomie lokalnym);
- d) zasilacze UPS telewizji kablowej przeznaczone do zasilania systemu dystrybucji sygnałów kablowych poza obrębem urządzeń stacji, podłączone bezpośrednio lub pośrednio do kabla. »Kabel« może być koncentryczny (przewód metalowy), światłowodowy lub bezprzewodowy (np. »Wi-Fi«);

- e) zasilacze UPS zaprojektowane z myślą o spełnieniu specjalnych norm bezpieczeństwa Underwriter's Laboratories (UL) do zastosowań związanych z bezpieczeństwem, takich jak: oświetlenie awaryjne, działania podejmowane w sytuacjach awaryjnych lub ewakuacja, lub w urządzeniach diagnostyki medycznej; oraz
- f) zasilacze UPS przeznaczone do zastosowań przenośnych, na pokładach statków, na morzu lub w lotnictwie.

3. Kryteria kwalifikacji

3.1. Cyfry znaczące i zasady zaokrąglania

- 3.1.1. Wszystkie obliczenia przeprowadza się, stosując bezpośrednio zmierzone wartości (bez ich zaokrąglania).
- 3.1.2. O ile nie wskazano inaczej, zgodność z granicznymi wartościami specyfikacji ocenia się na podstawie bezpośrednio zmierzonych lub obliczonych wartości, bez ich zaokrąglania.
- 3.1.3. Bezpośrednio zmierzone lub obliczone wartości, które przedłożono do celów sprawozdawczości na stronach internetowych ENERGY STAR, zaokrągla się do najbliższej cyfry znaczącej podanej w wykazie odpowiednich granicznych wartości specyfikacji.

3.2. Wymogi dotyczące sprawności energetycznej zasilaczy UPS z wyjściem zmiennoprądowym

- 3.2.1. Zasilacze UPS o jednym normalnym trybie pracy: dla określonej znamionowej mocy wyjściowej i charakterystyki zależności parametrów wyjściowych UPS od jego parametrów wejściowych średnia sprawność skorygowana w odniesieniu do obciążenia (Eff_{AVG}), obliczona zgodnie z równaniem 1, musi być co najmniej równa minimalnej wymaganej średniej sprawności (Eff_{AVG_MIN}) wyznaczonej zgodnie z tabelą 2, z wyłączeniem produktów podanych poniżej.

W przypadku wymienionych w sekcji 3.6 produktów o znamionowej mocy wyjściowej przekraczającej 10 000 W, z funkcją pomiaru zużycia energii i przekazywania danych, dla określonej charakterystyki zależności od parametrów wejściowych średnia sprawność, skorygowana w odniesieniu do obciążenia (Eff_{AVG}) i obliczona zgodnie z równaniem 1, musi być co najmniej równa minimalnej wymaganej średniej sprawności (Eff_{AVG_MIN}) wyznaczonej zgodnie z tabelą 3.

Równanie 1: Obliczanie średniej sprawności zasilaczy UPS z wyjściem zmiennoprądowym

$$Eff_{AVG} = t_{25\%} \times Eff|_{25\%} + t_{50\%} \times Eff|_{50\%} + t_{75\%} \times Eff|_{75\%} + t_{100\%} \times Eff|_{100\%}$$

gdzie:

- Eff_{AVG} oznacza średnią sprawność skorygowaną w odniesieniu do obciążenia,
- $t_n\%$ oznacza udział czasu pod obciążeniem odpowiadającym konkretnej wartości $n\%$ referencyjnego obciążenia testowego, określonego w zawartych w tabeli 1 założeniach dotyczących obciążenia, oraz
- $Eff|_n\%$ oznacza sprawność pod obciążeniem odpowiadającym konkretnej wartości $n\%$ referencyjnego obciążenia testowego, mierzoną zgodnie z metodą przeprowadzania testów ENERGY STAR.

Tabela 1

Założenia dotyczące obciążenia zasilacza UPS z wyjściem zmiennoprądowym do celów obliczania średniej sprawności

Znamionowa moc wyjściowa, P, w watach (W)	Charakterystyka zależności parametrów wyjściowych UPS od jego parametrów wejściowych	Udział czasu spędzonego pod obciążeniem odpowiadającym określonej części referencyjnego obciążenia testowego, $t_n\%$			
		25 %	50 %	75 %	100 %
$P \leq 1\,500\text{ W}$	VFD	0,2	0,2	0,3	0,3
	VFD	0	0,3	0,4	0,3
$1\,500\text{ W} < P \leq 10\,000\text{ W}$	VFD, VI lub VFI	0	0,3	0,4	0,3
$P > 10\,000\text{ W}$	VFD, VI lub VFI	0,25	0,5	0,25	0

Tabela 2

Minimalna wymagana średnia sprawność zasilacza UPS z wyjściem zmiennoprądowym

Minimalna wymagana średnia sprawność ($\text{Eff}_{\text{AVG_MIN}}$), gdzie:
 — P oznacza znamionową moc wyjściową w watach (W), oraz
 — ln oznacza logarytm naturalny.

Znamionowa moc wyjściowa	Charakterystyka zależności parametrów wyjściowych UPS od jego parametrów wejściowych		
	VFD	VI	VFI
$P \leq 1\,500\text{ W}$	0,967		$0,0099 \times \ln(P) + 0,815$
$1\,500\text{ W} < P \leq 10\,000\text{ W}$	0,970	0,967	
$P > 10\,000\text{ W}$	0,970	0,950	$0,0099 \times \ln(P) + 0,805$

Tabela 3

Minimalna wymagana średnia sprawność zasilacza UPS z wyjściem zmiennoprądowym w przypadku produktów z funkcją pomiaru zużycia energii i przekazywania danych

Minimalna wymagana średnia sprawność ($\text{Eff}_{\text{AVG_MIN}}$), gdzie:
 — P oznacza znamionową moc wyjściową w watach (W), oraz
 — ln oznacza logarytm naturalny.

Znamionowa moc wyjściowa	Charakterystyka zależności parametrów wyjściowych UPS od jego parametrów wejściowych		
	VFD	VI	VFI
$P > 10\,000\text{ W}$	0,960	0,940	$0,0099 \times \ln(P) + 0,795$

3.2.2. Zasilacz UPS o wielu normalnych trybach pracy, dostarczany w konfiguracji, w której tryb pracy zasilacza charakteryzujący się najwyższym uzależnieniem od parametrów wejściowych nie jest domyślnie włączony: jeżeli tego rodzaju zasilacz UPS nie jest dostarczany w konfiguracji, w której tryb jego pracy charakteryzujący się najwyższym uzależnieniem od parametrów wejściowych jest domyślnie włączony, jego średnia sprawność skorygowana w odniesieniu do obciążenia (Eff_{AVG}), obliczona zgodnie z równaniem 1, musi być co najmniej równa:

- minimalnej wymaganej średniej sprawności ($\text{Eff}_{\text{AVG_MIN}}$), wyznaczonej zgodnie z tabelą 2, przy znamionowej mocy wyjściowej i trybie pracy charakteryzującym się najniższym uzależnieniem od parametrów wejściowych, jakie zapewnia UPS w przypadku modeli o mocy wyjściowej nieprzekraczającej 10 000 W lub nieposiadających funkcji pomiaru zużycia energii i przekazywania danych, wyszczególnionych w sekcji 3.6; lub
- minimalnej wymaganej średniej sprawności ($\text{Eff}_{\text{AVG_MIN}}$), wyznaczonej zgodnie z tabelą 3, przy znamionowej mocy wyjściowej i trybie pracy charakteryzującym się najniższym uzależnieniem od parametrów wejściowych, jakie zapewnia UPS w przypadku modeli o mocy wyjściowej nieprzekraczającej 10 000 W lub nieposiadających funkcji pomiaru zużycia energii i przekazywania danych, wyszczególnionych w sekcji 3.6.

3.2.3. Zasilacz UPS o wielu normalnych trybach pracy, dostarczany w konfiguracji, w której tryb pracy zasilacza charakteryzujący się najwyższym uzależnieniem od parametrów wejściowych jest domyślnie włączony: jeżeli tego rodzaju zasilacz UPS jest dostarczany w konfiguracji, w której tryb jego pracy charakteryzujący się najwyższym uzależnieniem od parametrów wejściowych jest domyślnie włączony, jego średnia sprawność skorygowana w odniesieniu do obciążenia (Eff_{AVG}), obliczona zgodnie z równaniem 2, musi być co najmniej równa:

- minimalnej wymaganej średniej sprawności ($\text{Eff}_{\text{AVG_MIN}}$), wyznaczonej zgodnie z tabelą 2, przy znamionowej mocy wyjściowej i trybie pracy charakteryzującym się najniższym uzależnieniem od parametrów wejściowych, jakie zapewnia UPS w przypadku modeli o mocy wyjściowej nieprzekraczającej 10 000 W lub nieposiadających funkcji pomiaru zużycia energii i przekazywania danych, wyszczególnionych w sekcji 3.6; lub

- b) minimalnej wymaganej średniej sprawności (Eff_{AVG_MIN}), wyznaczonej zgodnie z tabelą 3, przy znamionowej mocy wyjściowej i trybie pracy charakteryzującym się najniższym uzależnieniem od parametrów wejściowych, jakie zapewnia UPS w przypadku modeli o mocy wyjściowej nieprzekraczającej 10 000 W lub nieposiadających funkcji pomiaru zużycia energii i przekazywania danych, wyszczególnionych w sekcji 3.6.

Równanie 2: Obliczanie średniej sprawności zasilaczy UPS z wyjściem zmiennoprądowym i o wielu normalnych trybach pracy

$$Eff_{AVG} = 0,75 \times Eff_1 + 0,25 \times Eff_2$$

gdzie:

- Eff_{AVG} oznacza średnią sprawność skorygowaną w odniesieniu do obciążenia,
- Eff_1 oznacza średnią sprawność skorygowaną w odniesieniu do obciążenia w trybie pracy charakteryzującym się najniższym uzależnieniem od parametrów wejściowych (tj. VFI lub VI), obliczoną zgodnie z równaniem 1, oraz
- Eff_2 oznacza średnią sprawność skorygowaną w odniesieniu do obciążenia w trybie pracy charakteryzującym się najwyższym uzależnieniem od parametrów wejściowych (tj. VFD), obliczoną zgodnie z równaniem 1.

3.3. Wymogi dotyczące sprawności energetycznej zasilaczy UPS z wyjściem stałoprądowym/prostowników

Średnia sprawność skorygowana w odniesieniu do obciążenia (Eff_{AVG}), obliczona zgodnie z równaniem 3, musi być wyższa od lub równa wymaganej minimalnej sprawności średniej (Eff_{AVG_MIN}), wyznaczonej zgodnie z tabelą 4. Wymóg ten ma zastosowanie do kompletnych systemów lub pojedynczych modułów. Producenci mogą je kwalifikować pod warunkiem stosowania się do następujących wymogów:

- a) kompletne systemy, które jednocześnie są systemami modułowymi, kwalifikuje się jako rodziny modułowych produktów UPS z zainstalowanym konkretnym modelem modułu;
- b) kwalifikowanie pojedynczych modułów nie ma wpływu na kwalifikowanie systemów modułowych, chyba że całe systemy są również kwalifikowane w wyżej opisany sposób;
- c) w przypadku określonych w sekcji 3.6 produktów o znamionowej mocy wyjściowej przekraczającej 10 000 W, z funkcjami przekazywania danych i pomiaru zużycia energii, średnia sprawność skorygowana w odniesieniu do obciążenia (Eff_{AVG}), obliczona zgodnie z równaniem 3, musi być co najmniej równa minimalnej wymaganej średniej sprawności (Eff_{AVG_MIN}) wyznaczonej zgodnie z tabelą 5.

Równanie 3: Obliczanie średniej sprawności wszystkich zasilaczy UPS z wyjściem stałoprądowym

$$Eff_{AVG} = \frac{Eff|30\% + Eff|40\% + Eff|50\% + Eff|60\% + Eff|70\% + Eff|80\%}{6}$$

Tabela 4

Minimalna wymagana średnia sprawność zasilaczy UPS z wyjściem stałoprądowym/prostowników.

Minimalna wymagana średnia

sprawność (Eff_{AVG_MIN})

0,955

Tabela 5

Minimalna wymagana średnia sprawność zasilaczy UPS z wyjściem stałoprądowym/prostowników w przypadku produktów z funkcją pomiaru zużycia energii i przekazywania danych

Znamionowa moc wyjściowa	Minimalna wymagana średnia sprawność ($\text{Eff}_{\text{AVG_MIN}}$)
P > 10 000 W	0,945

3.4. Wymogi dotyczące współczynnika mocy

W przypadku wszystkich zasilaczy UPS z wyjściem zmiennoprądowym zmierzona wartość współczynnika mocy wejściowej przy referencyjnym obciążeniu testowym wynoszącym 100 % musi być co najmniej równa minimalnemu wymaganemu współczynnikowi mocy określonemu w tabeli 6 w odniesieniu do wszystkich normalnych trybów VFI i VI wymaganych do celów kwalifikacji.

Tabela 6

Minimalny wymagany współczynnik mocy wejściowej zasilaczy UPS z wyjściem zmiennoprądowym

Minimalny wymagany
współczynnik mocy
0,90

3.5. Wymogi dotyczące zgłaszania standardowych informacji

3.5.1. Dane do znormalizowanej karty danych dotyczących mocy i danych eksploatacyjnych, odnoszące się do każdego modelu lub rodziny produktów, przekazuje się EPA lub Komisji Europejskiej.

3.5.2. Bardziej szczegółowe informacje na temat tej karty są dostępne na stronach internetowych ENERGY STAR poświęconych zasilaczom UPS: www.energystar.gov/products.

Karta danych dotyczących mocy i danych eksploatacyjnych zawiera następujące informacje:

- a) ogólny opis (producent, nazwa i numer modelu);
 - b) charakterystyka elektryczna (układ przetwarzania energii, topologia, napięcie i częstotliwość na wejściu i na wyjściu);
 - c) średnia sprawność stosowana do celów kwalifikacji;
 - d) sprawność w każdym punkcie obciążenia i wyniki testów dotyczące współczynnika mocy w odniesieniu do każdego odpowiedniego trybu normalnego, a w przypadku rodzin modułowych produktów UPS także w odniesieniu do testowanych konfiguracji maksymalnych i minimalnych;
 - e) możliwość pomiaru zużycia energii i przekazywania danych (dane wyświetlane na liczniku energii elektrycznej, dane przekazywane za pośrednictwem sieci i dostępne protokoły);
 - f) link do stron internetowych z dostępnym dokumentem publicznym zawierającym wytyczne dotyczące procedury testowej dla konkretnych modeli, w stosownych przypadkach;
 - g) charakterystyka akumulatora/baterii lub urządzenia do magazynowania energii;
 - h) wymiary fizyczne.
- 3.5.3. EPA i Komisja Europejska mogą w miarę potrzeby okresowo nowelizować kartę danych dotyczących mocy i danych eksploatacyjnych, a o procesie nowelizacji powiadomią partnerów.

- 3.6. Wymogi dotyczące pomiaru zużycia energii i przekazywania danych
- 3.6.1. Zasilacze UPS/prostowniki z wyjściem zmiennoprądowym i zasilacze UPS/prostowniki z wyjściem stałoprądowym o znamionowej mocy wyjściowej powyżej 10 000 W mogą kwalifikować się do przyznania premii sprawnościowej na poziomie 1 punktu procentowego, jak przedstawiono w tabelach 3 i 5, jeżeli są sprzedawane z licznikiem energii elektrycznej o następujących cechach:
- a) licznik jest dostarczany jako niezależny element zewnętrzny dołączany do zasilacza UPS w punkcie sprzedaży albo stanowi jego integralną część;
 - b) w każdym normalnym trybie pracy licznik mierzy energię wyjściową zasilacza UPS wyrażoną w kWh;
 - c) licznik może przekazywać wyniki pomiarów za pośrednictwem sieci przy zastosowaniu jednego z następujących protokołów: Modbus RTU, Modbus TCP lub SNMP (v1, 2 lub 3);
 - d) jeżeli licznik stanowi element zewnętrzny zasilacza UPS, musi spełniać wymogi określone w sekcji 3.6.2;
 - e) jeżeli licznik stanowi integralną część zasilacza UPS, musi spełniać wymogi określone w sekcji 3.6.3;
- 3.6.2. Wymogi dotyczące liczników zewnętrznych: aby zasilaczowi UPS można było przyznać premię sprawnościową z tytułu posiadania licznika, licznik zewnętrzny dołączony do zasilacza UPS musi spełniać jeden z następujących wymogów:
- a) spełnia wymogi dla klasy dokładności 2 lub wyższej (tj. klasy 1, 0,5S lub 0,2S) określone w normach IEC 62053-21 ⁽¹⁾, IEC 62053-22 ⁽²⁾ lub ANSI C12.2 ⁽³⁾;
 - b) wykazywać błąd względny nieprzekraczający 2 procent w porównaniu z normą w pomiarach energii dokonywanych w warunkach określonych w sekcji 3.6.4, z wyjątkiem prądu, który testuje się przy 25 procentach i 100 procentach maksymalnej wartości prądu licznika; lub
 - c) wykazywać błąd względny nieprzekraczający 5 procent w porównaniu z normą w pomiarach energii w warunkach określonych w sekcji 3.6.4, gdy licznik stanowi część kompletnego systemu pomiarowego (włącznie z przekładnikami prądowymi, które mogą być zintegrowane z licznikiem i zasilaczem UPS).
- 3.6.3. Wymogi dotyczące liczników zintegrowanych: aby zasilaczowi UPS można było przyznać premię sprawnościową z tytułu posiadania licznika, licznik zintegrowany musi spełniać następujące wymogi w warunkach określonych w sekcji 3.6.4:
- wykazywać w pomiarach energii błąd względny nieprzekraczający 5 procent w porównaniu z normą, jeżeli licznik stanowi część kompletnego systemu pomiarowego (włącznie z przekładnikami prądowymi zintegrowanymi z licznikiem i zasilaczem UPS).
- 3.6.4. Warunki środowiskowe i elektryczne dotyczące dokładności liczników: W wymienionych poniżej warunkach licznik musi spełniać wymogi określone w sekcji 3.6.2 lub 3.6.3:
- a) warunki środowiskowe: zgodne z metodą przeprowadzania testów ENERGY STAR i przywołanymi w niej normami; oraz
 - b) warunki elektryczne: zgodne z każdym punktem obciążenia w metodzie przeprowadzania testów ENERGY STAR i przywołanymi w niej normami.

⁽¹⁾ Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (IEC). Norma IEC 62053-21. „Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej prądu przemiennego. – Wymagania szczegółowe – Część 21: Liczniki statyczne energii czynnej (klas 1 i 2)”, wyd. 1.0.

⁽²⁾ Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (IEC). Norma IEC 62053-22. „Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej prądu przemiennego – Wymagania szczegółowe – Część 21: Liczniki statyczne energii czynnej (klas 0,2S i 0,5S)”, wyd. 1.0.

⁽³⁾ Amerykański Narodowy Instytut Normalizacyjny (American National Standards Institute). Norma ANSI C12.1. „Amerykańska norma krajowa dla liczników energii elektrycznej: Kodeks dotyczący pomiaru energii elektrycznej”, 2008 r.

4. Testowanie

4.1. Metody przeprowadzania testów

Producenci produktów wprowadzanych do obrotu w Unii Europejskiej są zobowiązani do przeprowadzania testów i samodzielnej certyfikacji modeli zgodnych z wytycznymi ENERGY STAR. Przy testowaniu zasilaczy UPS w celu ustalenia możliwości zakwalifikowania ich do oznaczenia ENERGY STAR stosuje się metody przeprowadzania testów określone w tabeli 7.

Tabela 7

Metody przeprowadzania testów do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR

Rodzaj produktu	Metoda przeprowadzania testu
Wszystkie zasilacze UPS	Metoda przeprowadzania testów ENERGY STAR dla zasilaczy UPS, wersja z maja 2012 r.

4.2. Liczba egzemplarzy wymaganych do przeprowadzenia testu

4.2.1. Do testowania wybiera się modele reprezentatywne zgodnie z następującymi wymogami:

- a) do celów kwalifikacji pojedynczego modelu produktu za model reprezentatywny uznaje się produkt o konfiguracji odpowiadającej takiej konfiguracji, w jakiej produkt ma być wprowadzony do obrotu i oznaczony etykietą ENERGY STAR;
- b) do celów kwalifikacji rodziny modułowych produktów UPS, w której modele różnią się liczbą zainstalowanych modułów, producent wybiera konfigurację maksymalną i minimalną, które traktuje się jako modele reprezentatywne – tj. system modułowy musi spełniać kryteria kwalifikowalności zarówno w maksymalnej, jak i minimalnej konfiguracji nieredundantnej. Jeżeli reprezentatywne modele w konfiguracjach maksymalnej i minimalnej spełniają kryteria kwalifikowalności ENERGY STAR na odpowiednich poziomach ich mocy wyjściowej, wszystkie wchodzące w skład rodziny modułowych produktów UPS modele o konfiguracjach pośrednich mogą zostać zakwalifikowane do oznaczenia ENERGY STAR;
- c) do celów kwalifikacji rodziny produktów UPS, w obrębie której modele są powiązane cechą inną niż liczba zainstalowanych modułów, za model reprezentatywny uznaje się model o konfiguracji skutkującej najwyższym zużyciem energii w obrębie rodziny produktów, z wyłączeniem odmian układu magazynowania energii — w ramach wymogów metody przeprowadzania testów ENERGY STAR producent może wybrać do testowania dowolny układ magazynowania energii. Inne produkty wchodzące w skład rodziny produktów nie muszą być poddawane testom kwalifikacyjnym, ale oczekuje się, że spełniają one odpowiednie kryteria kwalifikacji ENERGY STAR i po wstępnym zakwalifikowaniu mogą zostać poddane testom weryfikacyjnym w późniejszym terminie.

4.2.2. Do testowania wybiera się jeden egzemplarz każdego modelu reprezentatywnego.

4.2.3. Wszystkie testowane egzemplarze muszą spełniać kryteria kwalifikacji ENERGY STAR.

5. Data wejścia w życie

5.1. Data, od której producenci mogą kwalifikować produkty do oznaczenia ENERGY STAR zgodnie z niniejszą wersją 1.0, będzie określona jako data wejścia w życie umowy. Aby zakwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, model produktu musi spełniać warunki specyfikacji ENERGY STAR obowiązujące w dniu jego wyprodukowania. Datę produkcji określa się indywidualnie dla każdego egzemplarza jako datę uznania urządzenia za całkowicie zmontowane.

5.2. Przyszłe zmiany specyfikacji: EPA i Komisja Europejska zastrzegają sobie prawo zmiany niniejszej specyfikacji w przypadku, gdy jej przydatność dla konsumentów, branży lub środowiska zostanie ograniczona w następstwie zmian technicznych lub rynkowych. Zgodnie z aktualną polityką zmiany w specyfikacjach uzgadnia się w trakcie dyskusji przeprowadzanych z zainteresowanymi stronami. W przypadku zmiany specyfikacji należy pamiętać, że kwalifikacja do oznaczenia ENERGY STAR nie jest udzielana automatycznie na cały cykl życia modelu produktu.

III. SPECYFIKACJA SERWERÓW KOMPUTEROWYCH (WERSJA 2.0)

1. **Definicje**

1.1. Rodzaje produktów:

1.1.1. Serwer: komputer służący do zarządzania zasobami i usługami sieciowymi dla urządzeń klienta (np. komputery stacjonarne, notebooki, urządzenia typu cienki klient, urządzenia bezprzewodowe, palmtopy, telefony IP, inne serwery lub inne urządzenia sieciowe). Serwer sprzedaje się poprzez sieć dystrybucji dla przedsiębiorstw w celu wykorzystania w centrach przetwarzania danych oraz w ośrodkach biur i korporacji. Dostęp do serwera odbywa się zasadniczo poprzez sieć komputerową, a nie poprzez bezpośrednie urządzenia wejścia użytkownika, takie jak klawiatura lub mysz. Do celów niniejszej specyfikacji, serwer musi spełniać wszystkie następujące kryteria:

- a) jest wprowadzony do obrotu i sprzedany jako serwer;
- b) jest zaprojektowany w sposób umożliwiający współdziałanie z systemami operacyjnymi serwera lub hiperwizorami;
- c) jest przeznaczony do obsługi zainstalowanych na nim przez użytkownika aplikacji zazwyczaj, lecz nie wyłącznie, dla przedsiębiorstw;
- d) wspiera zastosowanie kodów korekcji błędów (ECC) lub buforowaną pamięć ((w tym zarówno buforowane konfiguracje z modułami pamięci DIMM (moduły pamięci ze stykami po obu stronach płytki pamięci, jak i konfiguracje z buforem na płycie głównej (BOB – buffered on board)));
- e) jest pakowany i sprzedawany z przynajmniej jednym zasilaczem AC/DC lub DC/DC; oraz
- f) jest zaprojektowany w sposób umożliwiający wszystkim procesorom dostęp do systemu wspólnej pamięci i zapewniający widoczność tych procesorów dla pojedynczego systemu operacyjnego lub hiperwizora.

1.1.2. Serwer zarządzany: serwer przeznaczony dla wysokiego poziomu dostępności w środowisku zarządzanym na wysokim poziomie. Do celów niniejszej specyfikacji, serwer zarządzany musi spełniać wszystkie następujące kryteria:

- a) jest zaprojektowany w sposób umożliwiający konfigurację z zapasowymi zasilaczami; oraz
- b) posiada zainstalowany dedykowany kontroler zarządzania (np. procesor serwisowy).

1.1.3. System serwerów typu blade: system składający się z obudowy kasetowej i z przynajmniej jednego odłączalnego serwera kasetowego lub innych jednostek (np. pamięć kasetowa, kasetowy sprzęt sieciowy). Systemy serwerów blade zapewniają rozwiązanie rozszerzalne do instalowania wielu serwerów kasetowych lub jednostek pamięci w ramach jednej obudowy i umożliwiają personelowi technicznemu łatwe dodawanie lub wymianę (bez wyłączania zasilania oraz przerywania pracy pozostałych urządzeń w szafce) kaset na miejscu instalacji.

a) Serwer kasetowy: serwer zaprojektowany do użytkowania wewnątrz obudowy kasetowej. Serwer kasetowy jest to urządzenie o wysokiej gęstości funkcjonujące jako serwer niezależny zawierający co najmniej jeden procesor i pamięć systemową, lecz jego funkcjonowanie jest zależne od zasobów wspólnej obudowy kasetowej (np. zasilacza, urządzenia chłodzącego). Procesora lub modułu pamięci, którego zadaniem jest ulepszenie samodzielnego serwera, nie uznaje się za serwer kasetowy.

- 1) *Serwer kasetowy wielowędkowy*: serwer kasetowy wymagający więcej niż jednej wnęki w celu instalacji w obudowie kasetowej.
- 2) *Serwer kasetowy o pojedynczej szerokości*: serwer kasetowy wymagający wnęki o szerokości standardowej wnęki serwera kasetowego.
- 3) *Serwer kasetowy o podwójnej szerokości*: serwer kasetowy wymagający wnęki o dwukrotnej szerokości standardowej wnęki serwera kasetowego.
- 4) *Serwer kasetowy mający połowę wysokości*: serwer kasetowy wymagający połowy wysokości standardowej wnęki serwera kasetowego.

- 5) *Serwer kasetowy mający jedną czwartą wysokości*: serwer kasetowy wymagający jednej czwartej wysokości standardowej wnęki serwera kasetowego.
- 6) *Serwer kasetowy wielowęzłowy*: serwer kasetowy posiadający wiele węzłów. Sam serwer kasetowy może zostać wymieniony bez wyłączania zasilania oraz przerywania pracy pozostałych urządzeń w szafce, lecz pojedynczych węzłów nie można w ten sposób wymienić.
- b) *Obudowa kasetowa*: obudowa zawierająca wspólne zasoby niezbędne do funkcjonowania serwerów kasetowych, pamięci kasetowej i innych urządzeń w obudowie stacjonarnej. Wspólne zasoby zawarte w obudowie mogą obejmować zasilacze, urządzenia do magazynowania danych i sprzęt do rozdzielania prądu stałego, zarządzania termicznego, zarządzania systemem i usług sieciowych.
- c) *Pamięć kasetowa*: urządzenie pamięciowe przeznaczone do użytku w obudowie kasetowej. Funkcjonowanie pamięci kasetowej jest zależne od zasobów wspólnej obudowy kasetowej (np. zasilania energią, chłodzenia).
- 1.1.4. *Serwer w pełni odporny na uszkodzenia*: serwer z kompletem sprzętu nadmiarowego, w którym każdy element przetwarzający dane jest replikowany między dwoma węzłami jednakowo i jednocześnie obciążonymi (tj. jeżeli jeden węzeł zawiedzie lub będzie wymagał naprawy, drugi węzeł będzie w stanie samodzielnie sprostać obciążeniu pracą, zapobiegając przestojowi). Serwer w pełni odporny na uszkodzenia wykorzystuje dwa systemy, aby jednocześnie i w sposób powtarzalny podołać danemu obciążeniu pracą, zapewniając ciągłą dostępność aplikacji o krytycznym znaczeniu dla funkcjonowania
- 1.1.5. *Odporny serwer*: serwer charakteryzujący się funkcjami o wysokiej niezawodności, dostępności, możliwości serwisowania i skalowalności, zintegrowanymi z mikroarchitekturą systemu, procesora i chipsetu. Do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR zgodnie z niniejszą specyfikacją odporny serwer musi posiadać cechy określone w załączniku B do niniejszej specyfikacji.
- 1.1.6. *Serwer wielowęzłowy*: serwer posiadający co najmniej dwa niezależne węzły znajdujące się w jednej obudowie i korzystające z co najmniej jednego źródła zasilania. W serwerze wielowęzłowym zasilanie energią jest rozprowadzane do wszystkich węzłów ze wspólnych zasilaczy. Węzły serwera wielowęzłowego nie są przeznaczone do wykonywania wymiany elementów bez przerywania pracy urządzeń.
- Serwer dwuwęzłowy: wspólna konfiguracja serwera wielowęzłowego składająca się z dwóch węzłów.
- 1.1.7. *Urządzenie serwerowe*: serwer z zainstalowanym fabrycznie systemem operacyjnym i oprogramowaniem użytkowym, wykorzystywany do wykonywania ściśle określonej funkcji lub szeregu ściśle ze sobą powiązanych funkcji. Urządzenie serwerowe realizuje usługi poprzez co najmniej jedną sieć (np. IP lub sieć pamięci masowej SAN [ang. Storage area network]), a zarządza się nim za pomocą interfejsu www lub interfejsu wierszy poleceń. Konfiguracja sprzętu i konfiguracja oprogramowania urządzenia serwerowego są dostosowane przez dostawcę do potrzeb klienta tak, aby mogły realizować określone zadania (np. usługi umożliwiające tłumaczenie nazw komputerów na adresy internetowe, zapór sieciowych, autoryzacji, kodowania i telefonii internetowej [VoIP]) i nie są przeznaczone do uruchamiania oprogramowania użytkowników końcowych.
- 1.1.8. *Wysokowydajny system obliczeniowy*: system obliczeniowy zaprojektowany i zoptymalizowany pod kątem wykonywania równoległych obliczeń. Wysokowydajne systemy obliczeniowe charakteryzują się dużą liczbą zgrupowanych jednolitych węzłów często cechujących się bardzo szybkimi międzyprocesowymi kanałami transmisji danych oraz możliwością przechowywania dużej ilości danych, a także dużą przepustowością. Wysokowydajne systemy obliczeniowe mogą być konstruowane celowo lub montowane z bardziej powszechnie dostępnych serwerów. Wysokowydajne systemy obliczeniowe muszą spełniać następujące kryteria:
- a) są wprowadzone do obrotu i sprzedane jako serwer zoptymalizowany do wykonywania obliczeń z wysoką wydajnością;
- b) są zaprojektowane (lub zmontowane) i zoptymalizowane do wykonywania równoległych obliczeń;
- c) składają się z typowych jednolitych węzłów zgrupowanych głównie w celu zwiększenia zdolności obliczeniowej;
- d) zawierają szybkie międzyprocesowe kanały transmisji danych pomiędzy węzłami.
- 1.1.9. *Serwer stałoprądowy*: serwer, którego konstrukcja przewiduje wyłącznie zasilanie prądem stałym.

- 1.1.10. Duży serwer: odporny/skalowalny serwer, którego konfiguracja obejmuje fabrycznie zintegrowany i przetestowany system, umieszczony w jednej lub większej liczbie pełnych obudów lub szaf serwerowych i zawierający podsystem wejścia-wyjścia wysokiej łączności posiadający co najmniej 32 dedykowane gniazda wejścia-wyjścia.
- 1.2. Kategoria produktów
- Klasyfikacja drugiego stopnia lub podtyp w obrębie rodzaju produktu, oparty na funkcjach produktu i zainstalowanych częściach składowych. Kategorie produktów używane są w niniejszej specyfikacji w celu określenia wymogów dotyczących testowania i kwalifikacji.
- 1.3. Obudowy serwerów
- 1.3.1. Serwer instalowany w szafie serwerowej: serwer, którego konstrukcja pozwala na zainstalowanie go w standardowej szafie serwerowej o szerokości 19 cali stanowiącej centrum danych, zgodnie z opisami zawartymi w dokumentach EIA-310, IEC 60297 lub DIN 41494. Do celów niniejszej specyfikacji serwer kasetowy został opisany w oddzielnej kategorii i wykluczony z kategorii serwerów instalowanych w szafie serwerowej.
- 1.3.2. Serwer w obudowie typu cokół: Niezależny serwer, którego konstrukcja obejmuje zasilacze, urządzenie chłodzące, urządzenia wejścia-wyjścia i inne zasoby niezbędne do samodzielnego działania. Obudowa typu cokół serwera jest podobna do obudowy komputera będącego klientem typu wieża.
- 1.4. Części składowe serwerów
- 1.4.1. Zasilacz (ang. power supply unit – PSU): urządzenie przetwarzające wejściowy prąd przemienny lub stały na jednym wyjściu prądu stałego lub na ich większej liczbie do celów zasilania serwera. Zasilacz serwera musi być niezależny i umożliwiać fizyczne odłączenie go od płyty głównej oraz musi umożliwiać podłączenie go do systemu za pomocą rozłączanego lub stałego połączenia elektrycznego.
- a) Zasilacz AC/DC: zasilacz przetwarzający wejściowe napięcie prądu przemiennego na jednym lub większej liczbie wyjść napięcia prądu stałego do celów zasilania serwera.
- b) Zasilacz DC/DC: zasilacz przetwarzający napięcie wejściowego prądu stałego na jednym wyjściu napięcia prądu stałego lub na ich większej liczbie do celów zasilania serwera. Do celów niniejszej specyfikacji przetwornica prądu stałego (znana także jako regulator napięcia), która stanowi wewnętrzny element serwera i jest przeznaczona do przetwarzania prądu stałego o niskim napięciu (np. prądu stałego o napięciu 12 V) na inną moc wyjściową prądu stałego do zasilania części składowych serwera, nie stanowi zasilania DC/DC.
- c) Zasilacz jednowyjściowy: zasilacz, którego zadaniem jest dostarczanie większej części swojej znamionowej mocy wyjściowej do jednego podstawowego wyjścia prądu stałego do celów zasilania serwera. Zasilacze jednowyjściowe mogą posiadać jedno lub więcej wyjść rezerwowych, które pozostają aktywne, jeżeli są podłączone do źródła zasilania. Do celów niniejszej specyfikacji całkowita znamionowa moc wyjściowa pochodząca z każdego dodatkowego wyjścia zasilacza, które nie jest wyjściem podstawowym i wyjściem rezerwowym, nie może być większa niż 20 watów. Zasilacze, które posiadają kilka wyjść o takim samym napięciu jak wyjście podstawowe, uważa się za zasilacze jednowyjściowe, chyba że wyjścia te 1) pochodzą z oddzielnych przetwornic lub posiadają oddzielne wyjściowe stopnie prostowania; lub 2) posiadają niezależne ograniczenia natężenia prądu.
- d) Zasilacz wielowyjściowy: zasilacz, którego zadaniem jest dostarczanie większej części swojej znamionowej mocy wyjściowej do co najmniej jednego podstawowego wyjścia prądu stałego do celów zasilania serwera. Zasilacze wielowyjściowe mogą posiadać jedno lub więcej wyjść rezerwowych, które pozostają aktywne, jeżeli są podpięte do źródła zasilania. Do celów niniejszej specyfikacji całkowita znamionowa moc wyjściowa pochodząca z każdego dodatkowego wyjścia zasilacza, które nie jest wyjściem podstawowym i wyjściem rezerwowym, wynosi co najmniej 20 watów.
- 1.4.2. Urządzenie wejścia-wyjścia: urządzenie zapewniające możliwość wprowadzania i wyprowadzania danych w ramach komunikacji pomiędzy serwerem i innymi urządzeniami. Urządzenie wejścia-wyjścia może być zintegrowane z płytą główną serwera lub podłączone do płyty głównej za pomocą gniazd rozszerzeń (np. PCI, PCIe). Przykłady urządzeń wejścia-wyjścia obejmują samodzielne urządzenia Ethernet, urządzenia InfiniBand, systemy RAID/SAS i urządzenia Fibre Channel.

Port wejścia-wyjścia: Fizyczny obwód elektryczny w obrębie urządzenia wejścia-wyjścia, w którym można utworzyć niezależną sesję wejścia-wyjścia. Port nie jest tym samym co złącze gniazda wyjścia; istnieje możliwość obsługi wielu portów tego samego interfejsu za pomocą jednego złącza gniazda wyjścia.

- 1.4.3. Płyta główna: główna płyta obwodowa serwera. Do celów niniejszej specyfikacji płyta główna zawiera złącza do podłączania dodatkowych płyt i zazwyczaj zawiera następujące części składowe: procesor, pamięć, BIOS i gniazda rozszerzeń.
- 1.4.4. Procesor: logiczny obwód elektryczny, który reaguje na podstawowe polecenia sterujące serwerem i je przetwarza. Do celów niniejszej specyfikacji procesor jest jednostką centralną (CPU) serwera. Typowa jednostka centralna (CPU) jest fizycznym pakietem instalowanym na podstawie w płycie głównej serwera lub za pomocą bezpośredniego połączenia lutowniczego. Pakiet jednostki centralnej (CPU) może zawierać jeden rdzeń procesora lub ich większą liczbę.
- 1.4.5. Pamięć: do celów niniejszej specyfikacji pamięć stanowi część serwera, która jest zewnętrzna w stosunku do procesora i w której magazynowane są informacje przeznaczone do natychmiastowego wykorzystania przez procesor.
- 1.4.6. Dysk twardy (HDD): podstawowe urządzenie pamięciowe, które dokonuje odczytu i zapisu na jednym lub większej liczbie wirujących dysków magnetycznych.
- 1.4.7. Dysk półprzewodnikowy (SSD): urządzenie pamięciowe, które zamiast wirujących dysków magnetycznych wykorzystuje chipy pamięciowe do magazynowania danych.
- 1.5. Inne urządzenia centrów danych
- 1.5.1. Urządzenie sieciowe: urządzenie, którego funkcją podstawową jest przekazywanie danych między różnymi interfejsami sieciowymi, zapewniając łączność danych wśród połączonych urządzeń (np. routerów i przełączników). Łączność danych osiągana jest poprzez wysyłanie pakietów danych, zhermetyzowanych zgodnie z protokołem internetowym, Fibre Channel, InfiniBand lub innym podobnym protokołem.
- 1.5.2. Produkt pamięci masowej: w pełni funkcjonujący system pamięci masowej świadczący usługi na rzecz klientów i urządzeń podłączonych bezpośrednio lub poprzez sieć w zakresie przechowywania danych. Części składowe i podsystemy stanowiące zintegrowaną część architektury produktu magazynowania (np. zapewnianie wewnętrznej komunikacji między kontrolerami a dyskami) uważa się za część produktu magazynowania. Natomiast części składowych, które z reguły związane są ze środowiskiem magazynowania na poziomie centrów danych (np. urządzenia wymagane do pracy zewnętrznej sieci pamięci masowej SAN (ang. storage area network), nie uważa się za element produktu magazynowania. Produkt magazynowania może zawierać zintegrowane kontrolery magazynowania, urządzenia magazynowania, wbudowane elementy sieciowe, oprogramowanie i inne urządzenia. Podczas gdy produkty magazynowania mogą zawierać jeden lub większą liczbę procesorów, procesory te nie uruchamiają oprogramowania aplikacji dla użytkowników końcowych, ale mogą uruchamiać aplikacje określonych danych (np. replikację danych, narzędzia do wykonywania kopii zapasowych, kompresję danych, instalatory).
- 1.5.3. Zasilacz awaryjny (UPS): zespół przetwornic, przełączników i urządzeń do magazynowania energii (takich jak akumulatory) stanowiących system zasilania, służący do utrzymywania ciągłości pracy w przypadku utraty mocy zasilania.
- 1.6. Tryby działania i stany pobory mocy
- 1.6.1. Stan bezczynności: stan pracy, w którym system operacyjny i inne oprogramowanie zostały załadowane, serwer komputerowy może wykonywać zadania, ale nie ma żadnych zleconych przez system lub oczekujących aktywnych zadań (tj. serwer komputerowy jest w trybie pracy, ale nie wykonuje żadnych użytecznych działań). W przypadku systemów, w których zastosowanie mają standardy ACPI, stan bezczynności odpowiada wyłącznie stanowi S0 ACPI.
- 1.6.2. Stan aktywności: stan pracy, w którym komputer wykonuje działania w reakcji na wcześniejsze lub bieżące polecenia zewnętrzne (np. polecenia przekazane poprzez sieć). Stan aktywności obejmuje 1) aktywne przetwarzanie danych; i 2) wyszukiwanie danych w pamięci operacyjnej, podręcznej lub wewnętrznej/zewnętrznej pamięci masowej lub ich odzyskiwanie, oczekując na wprowadzenie danych przez użytkownika przekazane poprzez sieć.
- 1.7. Pozostałe kluczowe terminy
- 1.7.1. Układ kontrolera: komputer lub serwer zarządzający procesem testowania wzorcowego. Układ kontrolera pełni następujące funkcje:
- a) rozpoczęcie i zatrzymanie każdego segmentu (etapu) testowania wydajności;

- b) kontrola obciążeń w ramach testowania wydajności;
 - c) rozpoczęcie i zatrzymanie pobierania danych z analizatora mocy w celu skorelowania danych dotyczących mocy i danych eksploatacyjnych każdego etapu;
 - d) przechowywanie plików dziennika systemowego zawierających wzorcowe informacje dotyczące mocy i informacje eksploatacyjne;
 - e) konwertowanie danych nieprzetworzonych do odpowiedniego formatu na potrzeby zgłaszania, przedstawiania i walidacji wyników testowania wzorcowego; oraz
 - f) gromadzenie i przechowywanie danych na temat kwestii środowiskowych, w przypadku ich uruchomienia dla danego wskaźnika wzorcowego.
- 1.7.2. Klient sieci (testowanie): komputer lub serwer komputerowy generujący ruch obciążający testowany egzemplarz, połączony za pomocą przełącznika sieciowego.
- 1.7.3. Cechy RAS: akronim oznaczający niezawodność, dostępność i możliwość serwisowania (ang. reliability, availability, and serviceability). RAS czasem rozszerza się do RASM, dodając kryterium »jakości zarządzania« (ang. manageability). Definicje trzech podstawowych elementów RAS w odniesieniu do serwera są następujące:
- a) cechy w zakresie niezawodności: cechy, dzięki którym serwer jest zdolny do wykonywania funkcji, dla której został przewidziany, bez przerw spowodowanych awariami elementów (takie jak wybór elementów, obniżenie temperatury lub napięcia, wykrywanie i naprawa błędów);
 - b) cechy w zakresie dostępności: cechy, dzięki którym można osiągnąć maksymalne działanie serwera przy zwykłej wydajności przez określony czas przestoju (np. redundancja [zarówno na poziomie mikro i makro]);
 - c) cechy w zakresie możliwości serwisowania: cechy, dzięki którym można prowadzić czynności serwisowania serwera bez zakłócania jego pracy (np. bez wyłączania zasilania oraz przerywania pracy pozostałych urządzeń w szafce) (ang. hot plugging).
- 1.7.4. Wykorzystanie procesora przez serwer: stosunek operacji obliczeniowych procesora do operacji obliczeniowych procesora przy pełnym obciążeniu przy określonym napięciu i częstotliwości mierzony w danej chwili lub jako średnia z krótkiego okresu użytkowania na przestrzeni kilku cykli w stanie aktywności lub w stanie bezczynności.
- 1.7.5. Hiperwizor: rodzaj techniki wirtualizacji sprzętowej, umożliwiającej działanie systemów operacyjnych wielu gości jednocześnie w jednym systemie hosta.
- 1.7.6. Pomocniczy akcelerator przetwarzania danych (APA): dodawane karty rozszerzenia instalowane w dodatkowych gniazdach rozszerzeń ogólnego przeznaczenia (np. do obliczeń ogólnego przeznaczenia na procesorach graficznych (GPGPU) na kartach graficznych zainstalowanych w gnieździe PCI).
- 1.7.7. Kanał buforowanej pamięci DDR: kanał lub port pamięci łączący kontrolera pamięci z określoną liczbą urządzeń pamięci (np. DIMM) na serwerze. Typowy serwer komputerowy może zawierać wiele kontrolerów pamięci, które z kolei mogą obsługiwać co najmniej jeden kanał buforowanej pamięci DDR. Jako taki każdy kanał buforowanej pamięci DDR obsługuje jedynie część całkowitego, adresowanego obszaru pamięci na serwerze.
- 1.8. Rodzina produktów
- Opis wysokiego poziomu odnoszący się do grupy komputerów, które charakteryzują się takim samym zestawem obudowy i płyty głównej, a które obejmują często setki możliwych konfiguracji sprzętowo-programowych.
- 1.8.1. Wspólne cechy rodziny produktów: zestaw cech wspólnych dla wszystkich modeli/konfiguracji w danej rodzinie produktów tworzących wspólną konstrukcję podstawową. Wszystkie modele/konfiguracje w danej rodzinie produktów muszą:
- a) należeć do tej samej linii modeli lub rodzaju maszyn;

- b) posiadać ten sam rodzaj obudowy (tj. serwery instalowane w szafach serwerowych, serwery kasetowe, serwery umieszczane w obudowie typu cokół) lub tę samą konstrukcję mechaniczną i elektryczną jedynie nieznacznie się różniącą, aby konstrukcja mogła współdziałać z wieloma rodzajami obudowy;
- c) posiadać takie same procesory należące do jednej określonej serii albo procesory dające się podłączyć do takiego samego rodzaju gniazda.
- d) posiadać zasilacze (PSU), których sprawność nie jest mniejsza niż sprawności we wszystkich wymaganych punktach obciążenia określonych w sekcji 3.2 (tj. 10 %, 20 %, 50 % i 100 % maksymalnego obciążenia znamionowego w przypadku zasilacza jednowyjściowego; 20 %, 50 % oraz 100 % maksymalnego obciążenia znamionowego w przypadku zasilacza z wieloma wyjściami).

1.8.2. Konfiguracje produktów testowanych pod kątem rodziny produktów

a) różnice w zapłacie za nabycie:

- 1) konfiguracja parametrów eksploatacyjnych niższej klasy: zestawienie zasilania gniazda procesora, zasilaczy, pamięci, urządzeń do przechowywania danych (HDD/SDD) i urządzeń wejścia-wyjścia, stanowiące platformę obliczeniową o niższej cenie lub parametrach eksploatacyjnych w danej rodzinie produktów;
- 2) konfiguracja parametrów eksploatacyjnych wyższej klasy: zestawienie zasilania gniazda procesora, zasilaczy, pamięci, urządzeń do przechowywania danych (HDD/SDD) i urządzeń wejścia-wyjścia, stanowiące platformę obliczeniową o wyższej cenie lub parametrach eksploatacyjnych w danej rodzinie produktów.

b) konfiguracja typowa:

konfiguracja typowa: konfiguracja produktu mieszcząca się w przedziale między konfiguracją dla mocy minimalnej i maksymalnej, reprezentatywna dla wypuszczonego produktu o dużych wielkościach sprzedaży.

c) różnice w wykorzystaniu mocy:

- 1) konfiguracja z minimalnym wykorzystaniem mocy: minimalna konfiguracja, która umożliwia uruchomienie i wykonywanie poleceń przez systemy operacyjne. Minimalna konfiguracja obejmuje najniższy poziom zasilania gniazda procesora, najniższą liczbę zainstalowanych zasilaczy, pamięci, urządzeń do przechowywania danych (HDD/SDD) i urządzeń wejścia-wyjścia, które są w sprzedaży i spełniają wymogi programu ENERGY STAR;
- 2) konfiguracja z maksymalnym wykorzystaniem mocy: zestawienie elementów wybranych przez sprzedawcę, które po zainstalowaniu i uruchomieniu dają największe wykorzystanie mocy w danej rodzinie produktów. Maksymalna konfiguracja obejmuje najwyższy poziom zasilania gniazda procesora, największą liczbę zainstalowanych zasilaczy, pamięci, urządzeń do przechowywania danych (HDD/SDD) i urządzeń wejścia-wyjścia, które są w sprzedaży i spełniają wymogi programu ENERGY STAR.

2. Zakres

2.1. Kwalifikujące się produkty

Produkty zgodne z określoną w sekcji 1 niniejszego dokumentu definicją serwera kwalifikują się do oznaczenia ENERGY STAR zgodnie z niniejszą specyfikacją. Produkty kwalifikujące się na podstawie wersji 2.0 ograniczają się do serwerów kasetowych, serwerów wielowęzłowych, serwerów instalowanych w szafach serwerowych lub serwerów umieszczonych w obudowie typu cokół, zawierających nie więcej niż cztery gniazda na procesory w serwerze (lub w kasie lub węźle w przypadku serwerów kasetowych lub wielowęzłowych). Produkty wyraźnie wyłączone z zakresu stosowania wersji 2.0 określono w sekcji 2.2.

2.2. Wyłączone produkty

2.2.1. Produkty ujęte w innych specyfikacjach produktów ENERGY STAR nie kwalifikują się do oznaczenia zgodnie z niniejszą specyfikacją. Wykaz obecnie obowiązujących specyfikacji jest dostępny pod adresem www.eu-energystar.org/.

2.2.2. Poniżej wymienione produkty nie kwalifikują się do oznaczenia zgodnie z niniejszą specyfikacją:

- a) serwer w pełni odporny na uszkodzenia;

- b) urządzenie serwerowe
- c) wysokowydajne systemy obliczeniowe;
- d) duże serwery;
- e) produkty służące do przechowywania danych, w tym pamięć kasetowa; oraz
- f) urządzenia sieciowe.

3. Kryteria kwalifikacji

3.1. Cyfry znaczące i zasady zaokrąglania

- 3.1.1. Wszystkie obliczenia przeprowadza się, stosując bezpośrednio zmierzone wartości (bez ich zaokrąglania).
- 3.1.2. O ile nie wskazano inaczej, zgodność z granicznymi wartościami specyfikacji ocenia się na podstawie bezpośrednio zmierzonych lub obliczonych wartości, bez ich zaokrąglania.
- 3.1.3. Bezpośrednio zmierzone lub obliczone wartości, które przedłożono do zgłoszenia na stronie internetowej ENERGY STAR, zaokrągla się do najbliższej cyfry znaczącej podanej w wykazie odpowiednich granicznych wartości specyfikacji.

3.2. Wymogi dotyczące zasilania

- 3.2.1. Dane z prób w zakresie zasilania i sprawozdania z prób przedstawione przez podmioty, które EPA uznała za właściwe do przeprowadzania testów zasilania, dopuszcza się do celów kwalifikacji produktu do oznaczenia ENERGY STAR.
- 3.2.2. Kryteria dotyczące energooszczędności źródła zasilania: podczas prób przeprowadzanych z zastosowaniem *Ogólnego protokołu testu sprawności wewnętrznego źródła zasilania wersja 6.6* (dostępnego pod adresem www.efficientpowersupplies.org) zasilacze stosowane w produktach kwalifikujących się zgodnie z niniejszą specyfikacją muszą spełniać następujące wymogi. Dane dotyczące zasilania uzyskane na podstawie wersji 6.4.2 (wymaganej w wersji 1.1), 6.4.3 lub 6.5 są dopuszczalne pod warunkiem, że test przeprowadzono przed datą wejścia w życie wersji 2.0 niniejszej specyfikacji.
 - a) Serwery w obudowie typu cokół i serwery instalowane w szafach serwerowych: aby serwer w obudowie typu cokół lub serwer instalowany w szafie serwerowej kwalifikował się do oznaczenia ENERGY STAR, musi posiadać tylko takie zasilacze, których sprawność spełnia lub przekracza mające zastosowanie wymogi określone w tabeli 1 przed wysyłką.
 - b) Serwery kasetowe i wielowęzłowe: aby serwer kasetowy lub wielowęzłowy wyposażony fabrycznie w obudowę kwalifikował się do oznaczenia ENERGY STAR, musi on zostać tak skonfigurowany, aby sprawność wszystkich zasilaczy dostarczających moc do obudowy spełniała lub przekraczała mające zastosowanie wymogi określone w tabeli 1 przed wysyłką.

Tabela 1

Wymagania dotyczące sprawności zasilaczy

Typ zasilacza	Znamionowa moc wyjściowa	10 % obciążenia	20 % obciążenia	50 % obciążenia	100 % obciążenia
Wielowięściowy (Ac-Dc)	Wszystkie poziomy wyjścia	Nie doty- czy	85 %	88 %	85 %
Jednowięściowy (Ac-Dc)	Wszystkie poziomy wyjścia	80 %	88 %	92 %	88 %

- 3.2.3. Kryteria w zakresie współczynnika mocy zasilacza: podczas prób przeprowadzanych z zastosowaniem *Ogólnego protokołu testu sprawności wewnętrznego źródła zasilania wersja 6.6* (dostępnego pod adresem www.efficientpowersupplies.org) zasilacze stosowane w komputerach kwalifikujących się zgodnie z niniejszą specyfikacją muszą spełniać następujące wymogi. Dane dotyczące zasilania uzyskane na podstawie wersji 6.4.2 (wymaganej w wersji 1.1), 6.4.3 lub 6.5 są dopuszczalne pod warunkiem, że test przeprowadzono przed datą wejścia w życie wersji 2.0.

- a) Serwery w obudowie typu cokół i serwery instalowane w szafach serwerowych: aby serwer w obudowie typu cokół lub serwer instalowany w szafie serwerowej kwalifikował się do oznaczenia ENERGY STAR, musi posiadać tylko takie zasilacze, których współczynnik mocy spełnia lub przekracza mające zastosowanie wymogi określone w tabeli 2 przed wysyłką, przy każdym obciążeniu, dla którego moc wyjściowa wynosi co najmniej 75 watów. Partnerzy są zobowiązani do pomiaru i zgłaszania współczynnika mocy zasilacza przy obciążeniu nieosiągającym 75 watów, chociaż nie mają zastosowania żadne minimalne wymagane współczynniki mocy.
- b) Serwery kasetowe lub wielowęzłowe: aby serwer kasetowy lub wielowęzłowy wyposażony fabrycznie w obudowę kwalifikował się do oznaczenia ENERGY STAR, musi on zostać tak skonfigurowany, aby współczynnik mocy wszystkich zasilaczy dostarczających moc do obudowy spełniała lub przekraczała mające zastosowanie wymogi określone w tabeli 2 przed wysyłką, przy każdym obciążeniu, dla którego moc wyjściowa wynosi co najmniej 75 watów. Partnerzy są zobowiązani do pomiaru i zgłaszania współczynnika mocy zasilacza przy obciążeniu nieosiągającym 75 watów, chociaż nie mają zastosowania żadne minimalne wymagane współczynniki mocy.

Tabela 2

Wymogi dotyczące współczynnika mocy zasilaczy

Typ zasilacza	Znamionowa moc wyjściowa	10 % obciążenia	20 % obciążenia	50 % obciążenia	100 % obciążenia
Wielowyjściowy Ac-Dc	Wszystkie wartości znamionowe mocy wyjściowej	Nie dotyczy	0,80	0,90	0,95
Jednowyjściowy Ac-Dc	Wartość znamionowa mocy wyjściowej ≤ 500 W	Nie dotyczy	0,80	0,90	0,95
	Wartość znamionowa mocy wyjściowej > 500 W oraz Wartość znamionowa mocy wyjściowej ≤ 1 000 W	0,65	0,80	0,90	0,95
	Wartość znamionowa mocy wyjściowej > 1 000 watów	0,80	0,90	0,90	0,95

3.3. Wymogi dotyczące zarządzania zasilaniem

3.3.1. Zarządzanie zasilaniem procesora serwera: aby kwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, serwer komputerowy musi mieć domyślnie włączone zarządzanie zasilaniem procesora w ustawieniach BIOS lub za pośrednictwem kontrolera zarządzania, procesora serwisowego lub systemu operacyjnego dostarczonego wraz z serwerem. Wszystkie procesory muszą mieć możliwość obniżania poboru mocy w czasie niskiego wykorzystania poprzez:

- a) zmniejszenie napięcia lub częstotliwości poprzez dynamiczne skalowanie napięcia i częstotliwości (DVFS); lub
- b) włączanie stanów mniejszego poboru mocy przez procesor lub rdzeń, jeżeli nie korzysta się z rdzenia lub gniazda.

3.3.2. Zarządzanie zasilaniem kontrolera: aby kwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, dany produkt posiadający wcześniej zainstalowany system kontrolera (np. system operacyjny, hiperwizor) musi mieć domyślnie włączone zarządzanie zasilaniem systemu kontrolera.

3.3.3. Sprawozdania z zarządzania zasilaniem: aby kwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, wszystkie włączone domyślnie techniki zarządzania zasilaniem muszą zostać wyszczególnione w karcie danych dotyczących mocy i danych eksploatacyjnych. Wymóg ten stosuje się do elementów zarządzania zasilaniem w ustawieniach BIOS, systemie operacyjnym lub w każdym innym źródle, które może skonfigurować użytkownik.

3.4. Kryteria dotyczące systemu kasetowego i wielowęzłowego

3.4.1. Zarządzanie temperaturą serwera kasetowego i wielowęzłowego oraz jej monitorowanie: aby kwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, serwer kasetowy lub wielowęzłowy musi mieć domyślnie włączone monitorowanie temperatury na wlocie obudowy lub węzła/kasety w czasie rzeczywistym oraz zarządzanie prędkością wentylatora.

3.4.2. Dokumentacja dostarczenia serwerów kasetowych i wielowęzłowych: aby serwer kasetowy lub wielowęzłowy dostarczany do konsumenta bez obudowy kwalifikował się do oznaczenia ENERGY STAR, należy dołączyć do niego dokumentację, w której informuje się konsumenta, że dany serwer kasetowy lub wielowęzłowy kwalifikuje się do oznaczenia ENERGY STAR tylko, jeżeli jest zainstalowany w obudowie spełniającej wymogi określone w sekcji 3.4.1 niniejszego dokumentu. W dokumentacji zawierającej opis produktu dostarczonej wraz z serwerem kasetowym lub wielowęzłowym należy przedstawić również wykaz kwalifikujących się obudów i specyfikację zamówienia. Wymogi te można spełnić, dołączając do serwera kasetowego lub wielowęzłowego dokumentację w wersji wydrukowanej lub elektronicznej lub udostępniając publicznie informacje na stronach internetowych Partnera zawierających informacje o serwerze kasetowym lub wielowęzłowym.

3.5. Kryteria sprawności w stanie aktywności

3.5.1. Sprawozdawczość ze sprawności w stanie aktywności: aby kwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, serwer lub rodzinę serwerów należy przedstawić do oznaczenia wraz z następującymi informacjami w pełni jawnymi oraz w kontekście pełnego sprawozdania z testu sprawności w stanie aktywności:

- a) ostateczne wyniki pomiarów z wykorzystaniem narzędzia do mierzenia efektywności pracy serwera (SERT), w tym pliki z wynikami (w formacie html i w formacie tekstowym) i wszystkie powiązane pliki w formacie png zawierające tablice wyników; oraz
- b) pośrednie wyniki pomiarów z wykorzystaniem narzędzia SERT w czasie całego przebiegu testu, obejmujące pliki zawierające szczegółowe wyniki (w formacie html i w formacie tekstowym) oraz wszystkie pliki w formacie png zawierające tablice szczegółowych wyników.

Wymogi dotyczące zgłaszania i formatowania danych omówiono w sekcji 4.1 niniejszej specyfikacji.

3.5.2. Zgłoszenie niepełne: partnerzy nie zgłaszają wybiórczo wyników poszczególnych modułów obciążenia ani nie przedstawiają w inny sposób wyników pomiarów z wykorzystaniem narzędzia do mierzenia sprawności w żadnej innej formie niż pełne sprawozdanie z testu, w dokumentacji dla konsumentów lub w materiałach handlowych.

3.6. Kryteria sprawności w stanie bezczynności – serwery z jednym gniazdem (1S) i serwery z dwoma gniazdami (2S) (ani kasetowe, ani wielowęzłowe)

3.6.1. Zgłaszanie danych dotyczących stanu bezczynności: maksymalny pobór mocy w stanie bezczynności (P_{IDLE_MAX}) należy zmierzyć i zgłosić zarówno w materiałach do celów oznaczenia oraz zgodnie z wymogami określonymi w sekcji 4.

3.6.2. Sprawność w stanie bezczynności: mierzony pobór mocy w stanie bezczynności (P_{IDLE}) nie może przekraczać maksymalnego wymaganego poboru mocy w stanie bezczynności (P_{IDLE_MAX}) obliczanego zgodnie z równaniem 1.

Równanie 1: Obliczanie maksymalnego poboru mocy w stanie bezczynności

$$P_{IDLE_MAX} = P_{BASE} + \sum_{i=1}^n P_{ADDL_i}$$

gdzie:

- P_{IDLE_MAX} oznacza maksymalny wymagany pobór mocy w stanie bezczynności,
 - P_{BASE} oznacza podstawowy limit mocy w stanie bezczynności określony w tabeli 3,
 - P_{ADDL_i} oznacza limit mocy w stanie bezczynności dla dodatkowych elementów określonych w tabeli 4.
- a) Takie limity mocy w stanie bezczynności mają zastosowanie wyłącznie do systemów o jednym gnieździe lub dwóch gniazdach;
 - b) w celu określenia poboru mocy w stanie bezczynności do celów kwalifikacji należy stosować sekcję 6.1 Metody testowania serwerów pod kątem oznakowania Energy Star;
 - c) kategorię »odporny« w tabeli 3 stosuje się wyłącznie do systemów o dwóch gniazdach spełniających definicję odpornego serwera określoną w dodatku B;

- d) wszystkie ilości (z wyjątkiem zainstalowanych procesorów) zawarte w tabeli 3 i w tabeli 4 odnoszą się do liczby części zainstalowanych w systemie, a nie do maksymalnej liczby elementów, którą może obsługiwać system (np. zainstalowana pamięć, pamięć nieobsługiwana itp.);
- e) limit dla dodatkowego źródła zasilania można stosować do każdego nadmiarowego źródła zasilania stosowanego w danej konfiguracji;
- f) do celów określenia limitu mocy w stanie bezczynności wszystkie wartości pojemności pamięci należy zaokrąglić do najbliższego GB ⁽¹⁾;
- g) limit dla dodatkowego urządzenia wejścia-wyjścia można stosować do wszystkich urządzeń wejścia-wyjścia nieobjętych konfiguracją podstawową (tj. urządzenia sieci Ethernet dodatkowe względem dwóch portów o przepustowości co najmniej 1 gigabit na sekundę (Gbit/s), wbudowana sieć Ethernet, a także wszystkie urządzenia wejścia-wyjścia nietworzące sieci Ethernet), w tym do wbudowanych urządzeń wejścia-wyjścia oraz dodatkowych urządzeń wejścia-wyjścia instalowanych w złączach rozszerzeń. Limit ten można stosować do wszystkich następujących typów funkcji wejścia-wyjścia: Ethernet, SAS, SATA, Fibre Channel i Infiniband;
- h) limit dla dodatkowego urządzenia wejścia-wyjścia oblicza się na podstawie znamionowej szybkości transmisji pojedynczego połączenia, zaokrąglonej do najbliższego Gbita. Urządzenia wejścia-wyjścia o przepustowości nieosiągającej 1 Gbit nie kwalifikują się do limitu dla dodatkowego urządzenia wejścia-wyjścia;
- i) limit dla dodatkowego urządzenia wejścia-wyjścia stosuje się wyłącznie do urządzeń wejścia-wyjścia aktywnych/włączonych po dostarczeniu, które mogą działać, jeżeli są podłączone do przełącznika Active Switch.

Tabela 3

Podstawowe limity mocy w stanie bezczynności dla serwerów 1S i 2S

Kategoria	Maksymalna możliwa liczba zainstalowanych procesorów (# P)	Serwer zarządzany	Podstawowy limit mocy w stanie bezczynności, P _{BASE} (w watach)
A	1	Nie	47,0
B	1	Tak	57,0
C	2	Nie	92,0
D	2	Tak	142,0
Odporny	2	Tak	205,0

Tabela 4

Dodatkowe limity mocy w stanie bezczynności dla dodatkowych elementów

Cecha systemu	Dotyczy	Dodatkowy limit mocy w stanie bezczynności
Dodatkowe źródła zasilania	Źródła zasilania zainstalowane wyraźnie do celów redundancji zasilania	20 watów na każde źródło zasilania
Dyski twarde (w tym dyski półprzewodnikowe)	Na każdy zainstalowany dysk twardy	8,0 watów na każdy dysk twardy
Dodatkowa pamięć	Zainstalowana pamięć przekraczająca 4 GB	0,75 wata na 1 GB

⁽¹⁾ GB definiowany jako 1 024³ lub 2³⁰ bajty.

Cecha systemu	Dotyczy	Dodatkowy limit mocy w stanie bezczynności
Kanał buforowanej pamięci DDR	Kanały zainstalowanej buforowanej pamięci DDR w liczbie przekraczającej 8 kanałów (wyłącznie serwery odporne)	4,0 waty na jeden kanał buforowanej pamięci DDR
Dodatkowe urządzenia wejścia-wyjścia	Zainstalowane urządzenia posiadające więcej niż dwa porty ≥ 1 Gbit, Ethernet wbudowany	< 1 Gbit: brak limitu $= 1$ Gbit: 2,0 waty/port aktywny > 1 Gbit i < 10 Gbit: 4,0 waty/port aktywny ≥ 10 Gbit: 8,0 watów/port aktywny

- 3.7. Kryteria sprawności w stanie bezczynności – serwery z trzema gniazdami (3S) i serwery z czterema gniazdami (4S) (ani kasetowe, ani wielowęzłowe)

Zgłaszanie danych dotyczących stanu bezczynności: pobór mocy w stanie bezczynności (P_{IDLE}) należy zmierzyć i zgłosić zarówno w materiałach do celów oznaczenia, jak i zgodnie z wymaganiami określonymi w sekcji 4.

- 3.8. Kryteria sprawności w stanie bezczynności – serwery kasetowe

- 3.8.1. Zgłaszanie danych dotyczących stanu bezczynności: pobór mocy w stanie bezczynności ($P_{TOT_BLADE_SYS}$) i (P_{BLADE}) należy zmierzyć i zgłosić zarówno w materiałach do celów oznaczenia, jak i zgodnie z wymaganiami określonymi w sekcji 4.

- 3.8.2. Testowanie serwerów kasetowych pod kątem zgodności z sekcją 3.8.1 należy przeprowadzić zgodnie ze wszystkimi następującymi warunkami:

- wartości poboru mocy mierzy się i zgłasza, stosując w połowie wypełnioną obudowę kasetową. W przypadku serwerów kasetowych posiadających wiele domen zasilania należy wybrać liczbę domen zasilania najbardziej zbliżoną do wypełnienia połowy obudowy kasetowej. Jeżeli istnieją dwie możliwości tak samo bliskie wypełnieniu obudowy w połowie, należy przetestować domenę lub połączenie domen wykorzystujące większą liczbę serwerów kasetowych. Należy zgłosić liczbę testowanych kaset w trakcie testu obudowy kasetowej wypełnionej w połowie;
- dodatkowo można zmierzyć i zgłosić pobór mocy w przypadku całkowicie wypełnionej obudowy kasetowej, pod warunkiem że przedstawiono również dane dotyczące obudowy wypełnionej w połowie;
- wszystkie serwery kasetowe zainstalowane w obudowie kasetowej muszą zostać tak samo (jednolicie) skonfigurowane;
- wartości poboru mocy dla każdej kasety oblicza się, stosując równanie 2.

Równanie 2: Obliczanie poboru mocy dla pojedynczej kasety

$$P_{BLADE} = \frac{P_{TOT_BLADE_SYS}}{N_{INST_BLADE_SRV}}$$

gdzie:

- P_{BLADE} oznacza pobór mocy dla jednego serwera kasetowego,
- $P_{TOT_BLADE_SYS}$ oznacza całkowity zmierzony pobór mocy w systemie serwerów blade,
- $N_{INST_BLADE_SRV}$ oznacza liczbę zainstalowanych serwerów kasetowych w testowanej obudowie kasetowej.

- 3.9. Kryteria sprawności w stanie bezczynności – serwery wielowęzłowe

- 3.9.1. Zgłaszanie danych dotyczących stanu bezczynności: pobór mocy w stanie bezczynności ($P_{TOT_NODE_SYS}$) i (P_{NODE}) należy zmierzyć i zgłosić zarówno w materiałach do celów oznaczenia, jak i zgodnie z wymaganiami określonymi w sekcji 4 poniżej.

3.9.2. Testowanie serwerów wielowęzłowych pod kątem zgodności z sekcją 3.9.1 należy przeprowadzić zgodnie ze wszystkimi następującymi warunkami:

- a) wartości poboru mocy mierzy się i zgłasza, stosując całkowicie zapełnioną obudowę wielowęzłową;
- b) wszystkie serwery wielowęzłowe w obudowie wielowęzłowej muszą zostać tak samo (jednolicie) skonfigurowane;
- c) wartości poboru mocy dla jednego węzła oblicza się, stosując równanie 3.

Równanie 3: Obliczanie poboru mocy dla pojedynczego węzła

$$P_{\text{NODE}} = \frac{P_{\text{TOT_NODE_SYS}}}{N_{\text{INST_NODE_SRV}}}$$

gdzie:

- P_{NODE} oznacza pobór mocy dla jednego węzła,
- $P_{\text{TOT_NODE_SYS}}$ oznacza całkowity zmierzony pobór mocy serwera wielowęzłowego,
- $N_{\text{INST_NODE_SRV}}$ oznacza liczbę zainstalowanych serwerów wielowęzłowych w testowanej obudowie wielowęzłowej.

3.10. Inne kryteria testowe

Wymogi dotyczące APA: w odniesieniu do wszystkich serwerów sprzedawanych z APA mają zastosowanie następujące kryteria i postanowienia:

- a) w odniesieniu do pojedynczych konfiguracji: wszystkie testy w stanie bezczynności przeprowadza się z APA zainstalowanymi i z APA usuniętymi. Pomiary poboru mocy w stanie bezczynności z zainstalowanymi APA i z APA usuniętymi należy przekazać odpowiednio EPA lub Komisji Europejskiej w ramach materiałów do celów oznaczenia ENERGY STAR;
- b) w odniesieniu do rodziny produktów: wszystkie testy w stanie bezczynności przeprowadza się z APA zainstalowanymi i z APA usuniętymi w konfiguracji maksymalnego poboru mocy/wyższej klasy parametrów eksploatacyjnych określonej w pkt 1.8.2. Testy z APA zainstalowanymi i z APA usuniętymi można opcjonalnie wykonać i przedstawić w pozostałych punktach kontrolnych;
- c) pomiary poboru mocy w stanie bezczynności wykonane zarówno z APA zainstalowanymi, jak i usuniętymi, należy przekazać odpowiednio EPA lub Komisji Europejskiej w ramach materiałów do celów oznaczenia ENERGY STAR. Takie pomiary należy przedstawić dla każdego pojedynczego produktu APA przeznaczonego do sprzedaży wraz z kwalifikującą się konfiguracją;
- d) pomiary P_{IDLE} w sekcji 3.6 i 3.7, P_{BLADE} w sekcji 3.8 i P_{NODE} w sekcji 3.9 wykonuje się przy usuniętych APA, nawet jeżeli zostały one fabrycznie zainstalowane. Pomiary te należy powtórzyć dla każdego zainstalowanego APA oddzielnie, aby ocenić pobór mocy w stanie bezczynności każdego zainstalowanego APA;
- e) pobór mocy w stanie bezczynności każdego zainstalowanego APA w kwalifikujących się konfiguracjach nie może przekroczyć 46 watów;
- f) należy zgłosić pobór mocy w stanie bezczynności każdego zainstalowanego produktu APA sprzedanego w kwalifikującej się konfiguracji.

4. Wymogi dotyczące zgłaszania standardowych informacji

Wymogi dotyczące zgłaszania danych

- 4.1. Wszystkie wymagane pola danych w formularzu wymiany serwerów kwalifikujących się do oznaczenia ENERGY STAR na podstawie wersji 2.0 należy przedstawić Komisji Europejskiej dla każdego serwera lub rodziny serwerów kwalifikujących się do oznaczenia ENERGY STAR.
- a) Partnerów zachęca się do przedstawiania jednego zestawu danych dla każdej konfiguracji produktu kwalifikującej się do oznaczenia ENERGY STAR. Komisja Europejska przyjmie również zestaw danych dla każdej kwalifikującej się rodziny produktów.
 - b) Dane przedstawiane w celu kwalifikacji rodziny produktów muszą obejmować dane dla wszystkich punktów kontrolnych określonych w 1.8.2.
 - c) W miarę możliwości partnerzy muszą również przedstawić hiperłącze do szczegółowych obliczeń poboru mocy zamieszczonych na ich stronach internetowych, z których nabywcy mogą korzystać, aby zrozumieć dane dotyczące mocy i dane eksploatacyjne w zakresie szczególnych konfiguracji w rodzinie produktów.
- 4.2. Następujące dane będą wyświetlane na stronach internetowych ENERGY STAR UE za pośrednictwem narzędzia wyszukiwania produktów:
- a) nazwa i numer modelu, identyfikacyjna jednostka magazynowa lub identyfikator konfiguracji;
 - b) opis systemu (obudowa, dostępne gniazda/złącza, zakresy poboru mocy itp.);
 - c) typ systemu (niezarządzany, zarządzany, rozszerzalny itp.);
 - d) konfiguracja(-e) systemu (w tym konfiguracja parametrów eksploatacyjnych niższej klasy, konfiguracja parametrów eksploatacyjnych wyższej klasy, minimalny zakres poboru mocy, maksymalny zakres poboru mocy, a także typowa konfiguracja dla kwalifikacji rodziny produktów);
 - e) pobór mocy i dane eksploatacyjne uzyskane w trakcie wymaganych testów w odniesieniu do kryteriów sprawności w stanie aktywności i w stanie bezczynności w tym pliki results.xml, results.html, results.txt, all results-chart.png, results-details.html, results-details.txt, all results-details-chart.png files;
 - f) dostępne i włączone funkcje oszczędności energii (np. zarządzanie zasilaniem);
 - g) wykaz wybranych danych ze sprawozdania Stowarzyszenia Inżynierów Ogrzewnictwa, Chłodnictwa i Klimatyzacji (ASHRAE) z monitorowania temperatury;
 - h) pomiary temperatury powietrza na wlocie wykonane przed rozpoczęciem testów, na koniec testów w stanie bezczynności oraz na koniec testów w stanie aktywności;
 - i) w odniesieniu do kwalifikacji rodziny produktów wykaz kwalifikujących się konfiguracji wraz z kwalifikującymi się jednostkami magazynowymi lub identyfikatorami konfiguracji; oraz
 - j) w odniesieniu do serwera kasetowego wykaz kompatybilnych obudów kasetowych spełniających kryteria kwalifikowania się do oznaczenia ENERGY STAR.
- 4.3. EPA i Komisja Europejska mogą w razie potrzeby okresowo nowelizować kartę danych dotyczących mocy i danych eksploatacyjnych, powiadamiając partnerów o procesie nowelizacji i zapraszając ich do uczestnictwa w tym procesie.

5. Wymagania dotyczące pomiaru i wyników standardowych danych eksploatacyjnych

5.1. Pomiar i wyniki

5.1.1. Serwer musi dostarczyć dane dotyczące zużycia pomocy pobieranej (W), temperatury powietrza na wlocie (°C) oraz średniego zużycia wszystkich procesorów logicznych. Dane należy udostępnić w opublikowanym formacie lub w formacie dostępnym dla użytkownika, czytelnym dla stron trzecich, w niechronionym prawem oprogramowaniu zarządzającym w standardowej sieci. W odniesieniu do serwerów i systemów serwerów kasetowych i wielowęzłowych dane należy gromadzić na poziomie obudowy.

5.1.2. Serwery zaklasyfikowane do urządzeń klasy B określonych w EN 55022:2006 są zwolnione z wymogów przedstawienia danych dotyczących zużycia mocy pobranej i temperatury powietrza na wlocie określonych w 5.1.1. Klasa B oznacza urządzenia gospodarstwa domowego oraz domowe urządzenia biurowe (przeznaczone do eksploatacji w warunkach domowych). Wszystkie serwery w programie muszą spełniać wymóg i warunki zgłaszania wykorzystania wszystkich procesorów logicznych.

5.2. Realizacja raportowania

5.2.1. W celu udostępniania danych użytkownikom końcowym produkty mogą wykorzystywać wbudowane elementy lub urządzenia dodatkowe pakowane z serwerem (np. procesor serwisowy, wbudowany miernik mocy lub temperatury (lub inną technologię pozapasmową), lub wcześniej zainstalowane systemy operacyjne).

5.2.2. Produkty posiadające wcześniej zainstalowany system operacyjny muszą posiadać wszystkie niezbędne sterowniki i całe oprogramowanie, tak aby użytkownicy końcowi mogli uzyskać dostęp do znormalizowanych danych określonych w niniejszym dokumencie. Produkty nieposiadające wcześniej zainstalowanego systemu operacyjnego muszą być pakowane wraz z dokumentem w wersji wydrukowanej przedstawiającym sposób uzyskania dostępu do rejestrów zawierających odpowiednie informacje z czujników. Wymogi te można spełnić, dołączając do serwera komputerowego dokumentację w wersji wydrukowanej lub elektronicznej, lub udostępniając publicznie informacje na stronach internetowych Partnera zawierających informacje o danym serwerze komputerowym.

5.2.3. W momencie, w którym udostępniony zostaje otwarty i ogólnodostępny standard w zakresie gromadzenia i zgłaszania danych, producenci powinni włączyć taki uniwersalny standard do swoich systemów.

5.2.4. Ocenę spełnienia wymagań w zakresie dokładności (5.3) i próbkowania (5.4) przeprowadza się w ramach przeglądu danych pochodzących z kart danych dotyczących produktu będącego elementem. W przypadku braku takich danych do oceny dokładności i próbkowania wykorzystuje się oświadczenie partnera.

5.3. Dokładność pomiaru

5.3.1. Moc pobrana: pomiary należy zgłaszać z dokładnością co najmniej $\pm 5\%$ faktycznej wartości i z maksymalną dokładnością $\pm 10\%$ W dla każdego zainstalowanego zasilacza (tzn. nigdy nie wymaga się, aby dokładność zgłoszenia poboru mocy dla każdego zasilacza była większa niż $\pm 10\%$ watów) w całym zakresie pracy od stanu bezczynności do działania przy pełnej mocy.

5.3.2. Wykorzystanie procesora: średnie wykorzystanie musi być oszacowane dla każdego procesora logicznego widocznego dla systemu operacyjnego i zgłaszane operatorowi lub użytkownikowi danego serwera komputerowego za pomocą środowiska operacyjnego (systemu operacyjnego lub hiperwisora).

5.3.3. Temperatura powietrza na wlocie: zgłaszana dokładność pomiaru musi wynosić co najmniej $\pm 2^\circ\text{C}$.

5.4. Wymogi dotyczące próbkowania

5.4.1. Wykorzystanie mocy pobranej i procesora: pomiary wykorzystania mocy pobranej i procesora należy wykonać wewnętrznie metodą próbkowania do serwera z częstotliwością wynoszącą co najmniej jeden pomiar przez okres wynoszący 10 sekund. Średnią kroczącą, obejmującą okres nieprzekraczający 30 sekund, należy zmierzyć metodą próbkowania wewnętrznie do serwera co najmniej jeden raz na dziesięć sekund.

5.4.2. Temperatura powietrza na wlocie: pomiary temperatury powietrza na wlocie należy wykonać metodą próbkowania wewnętrznie do serwera z częstotliwością co najmniej 1 pomiaru co 10 sekund.

5.4.3. Sygnatura czasowa: systemy wdrażające oznakowanie sygnaturą czasową danych o środowisku pobierają wewnętrznie próbki danych do serwera co najmniej z częstotliwością 1 pomiaru na 30 sekund.

5.4.4. Oprogramowanie zarządzające: wszystkie pomiary wykonywane metodą próbkowania muszą być dostępne dla zewnętrznego oprogramowania zarządzającego za pomocą systemu wypychającego lub skoordynowanej metody „na żądanie”. W obu przypadkach oprogramowanie zarządzające systemu odpowiada za ustalenie skali czasu dostarczania danych, natomiast serwer komputerowy odpowiada za zgodność dostarczonych danych z powyższymi wymogami w zakresie próbkowania i dokładności.

6. Testowanie

6.1. Metody przeprowadzania testów

6.1.1. Przy testowaniu produktów serwerowych w celu ustalenia możliwości zakwalifikowania ich do oznaczenia ENERGY STAR stosuje się metody przeprowadzania testów określone w tabeli 5.

Tabela 5

Metody przeprowadzania testów do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR

Typ produktu lub element	Metoda przeprowadzania testu
Wszystkie	Metoda przeprowadzania testów ENERGY STAR dla serwerów (wersja z marca 2013 r.)
Wszystkie	Korporacja Standardowej Oceny Wydajności (SPEC), narzędzie do mierzenia efektywności pracy serwera (SERT), wersja 1.0.0, wersja z dnia 26 lutego 2013 r.

6.1.2. W trakcie testowania produktów związanych z serwerem wszystkie gniazda procesorów testowanego egzemplarza muszą być zajęte.

Jeżeli serwer nie może obsługiwać wszystkich zajętych gniazd procesorów w trakcie testowania, system należy zapełnić tak, aby był w maksymalnym stopniu funkcjonalny. Takie systemy zostaną objęte podstawowym limitem poboru mocy w stanie bezczynności w oparciu o liczbę gniazd w systemie.

6.2. Liczba egzemplarzy wymaganych do przeprowadzenia testu

Do testowania wybiera się modele reprezentatywne zgodnie z następującymi wymogami:

- do celów kwalifikacji pojedynczej konfiguracji produktu – za model reprezentatywny uznaje się produkt o określonej konfiguracji, w jakiej ma być wprowadzony do obrotu i oznaczony etykietą ENERGY STAR;
- do celów kwalifikacji rodziny produktów obejmującej wszystkie typy produktów – za modele reprezentatywne uznaje się konfigurację produktu wyznaczoną indywidualnie dla każdego z pięciu punktów określonych w definicjach podanych w pkt 1.8.2 w rodzinie. Wszystkie tego rodzaju modele reprezentatywne muszą posiadać te same wspólne cechy rodziny produktów określone w pkt 1.8.1.

6.3. Kwalifikujące się rodziny produktów

6.3.1. Partnerów zachęca się, aby do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR testowali poszczególne konfiguracje produktów i przedstawiali dotyczące ich dane. Partner może jednak zakwalifikować wiele konfiguracji produktów w ramach oznaczenia jednej rodziny produktów, jeżeli każda konfiguracja w danej rodzinie spełnia jeden z poniższych wymogów:

- poszczególne produkty są zbudowane na tej samej platformie, kwalifikują się i spełniają te same szczególne wymogi zawarte w niniejszej specyfikacji, a także są identyczne pod każdym względem z testowaną, reprezentatywną konfiguracją produktów z wyjątkiem obudowy i koloru; oraz

- b) poszczególne produkty spełniają wymagania dotyczące rodziny produktów określone w sekcji 1.8 powyżej. W takim przypadku partnerzy muszą przeprowadzić testy i przedstawić dane zgodnie z wymogami określonymi w sekcji b).

- 6.3.2. Partnerzy są zobowiązani do przedstawienia karty danych dotyczących mocy i danych eksploatacyjnych dla każdej rodziny produktów zgłoszonej do kwalifikacji do oznaczenia.
- 6.3.3. Wszystkie konfiguracje produktów w danej rodzinie produktów przedstawione do kwalifikacji muszą spełniać wymogi programu ENERGY STAR. Dotyczy to również produktów, w odniesieniu do których nie przedstawiono danych.

7. Data wejścia w życie

- 7.1. Data wejścia w życie wersji 2.0 niniejszej specyfikacji serwerów komputerowych kwalifikujących się do oznaczenia ENERGY STAR będzie określona jako data wejścia w życie umowy. Aby zakwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, model produktu musi spełniać warunki specyfikacji ENERGY STAR obowiązujące w dniu jego wyprodukowania. Datę produkcji określa się indywidualnie dla każdego egzemplarza jako datę uznania urządzenia za całkowicie zmontowane.
- 7.2. Przyszłe zmiany specyfikacji: EPA i Komisja Europejska zastrzegają sobie prawo zmiany niniejszej specyfikacji w przypadku, gdy jej przydatność dla konsumentów, branży lub środowiska naturalnego zostanie ograniczona w następstwie zmian technicznych lub rynkowych. Zgodnie z aktualną polityką zmiany w specyfikacjach uzgadnia się w trakcie dyskusji przeprowadzanych z zainteresowanymi stronami. W przypadku zmiany specyfikacji należy pamiętać, że kwalifikacja do oznaczenia ENERGY STAR nie jest udzielana automatycznie na cały cykl życia modelu produktu.

8. Względy przemawiające za przyszłymi zmianami

- 8.1. Kryteria sprawności w stanie aktywności: EPA i Komisja Europejska zamierzają określić kryteria sprawności w stanie aktywności w wersji 3.0 dla wszystkich kategorii serwerów, dla których posiadają wystarczające dane SERT do odpowiedniego zróżnicowania produktów.
- 8.2. Dostosowanie zasilaczy: EPA i Komisja Europejska będą badać możliwości w zakresie promowania dostosowania zasilaczy w wersji 3.0.
- 8.3. Włączenie serwerów komputerowych Dc-Dc: EPA i Komisja Europejska zachęcają producentów do współpracy ze SPEC nad opracowaniem obsługi przez SERT serwerów zasilanych prądem stałym, tak aby serwery zasilane prądem stałym można było rozważyć do kwalifikacji w wersji 3.0.
- 8.4. Włączenie dodatkowych architektur systemu: EPA i Komisja Europejska zachęcają producentów do współpracy ze SPEC nad opracowaniem obsługi architektur, które, chociaż stanowią znaczącą część rynku serwerów, obecnie nie są jednak obsługiwane przez SERT. EPA i Komisja Europejska rozważą każdą architekturę obsługiwaną przez SERT przed opracowaniem wersji 3.0.
- 8.5. Usunięcie dodatku dla dodatkowych nadmiarowych źródeł zasilania: EPA i Komisja Europejska wiedzą o technologii umożliwiającej utrzymanie nadmiarowych źródeł zasilania w trybie czuwania i ich aktywację jedynie w razie potrzeby. EPA i Komisja Europejska zachęcają do stosowania takiej technologii w serwerach, a także zbadają kwestię, czy aktualny dodatek do dodatkowych nadmiarowych źródeł zasilania jest nadal konieczny w wersji 3.0.
- 8.6. Wymogi w zakresie pomocniczego akceleratora przetwarzania (APA): EPA i Komisja Europejska planują ponowne rozpatrzenie i ewentualne rozszerzenie wymogów w zakresie APA w wersji 3.0 w oparciu o dane dotyczące APA pochodzące z wersji 2.0, a także ewentualne włączenie oceny APA do SERT.
- 8.7. Wymogi dotyczące zgłaszania temperatury i testowania: EPA i Komisja Europejska planują ponowną ocenę obecnych wymogów dotyczących zgłaszania temperatury i testowania w celu osiągnięcia najlepszej wartości danych gromadzonych przez producentów oraz operatorów centrów danych.

Dodatek A

Przykładowe obliczenia

1. Wymogi dotyczące poboru mocy w stanie bezczynności

Aby określić maksymalny wymagany pobór mocy do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR, należy określić podstawowy poziom mocy w stanie bezczynności na podstawie tabeli 3, a następnie dodać limity mocy określone w tabeli 4 (przedstawione w sekcji 3.6 niniejszych kryteriów kwalifikowalności). Poniżej przedstawiono przykład:

Przykład: standardowy serwer komputerowy wyposażony w jeden procesor, pamięć o pojemności 8 GB, dwa dyski twarde oraz dwa urządzenia wejścia-wyjścia (pierwsze urządzenie posiadające dwa porty o przepustowości 1 Gbit, a drugi – sześć portów o przepustowości 1 Gbit).

1.1. Podstawowy limit:

- a) należy określić podstawowy limit w stanie bezczynności określony w tabeli 3 podanej w celach informacyjnych poniżej;
- b) aby kwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, serwer w przykładzie, oceniony w ramach kategorii A, może zużywać nie więcej niż 47,0 watów w stanie bezczynności.

Kategoria	Liczba zainstalowanych procesorów (# P)	Serwer zarządzany	Limit mocy w stanie bezczynności (W)
A	1	Nie	47,0
B	1	Tak	57,0
C	2	Nie	92,0
D	2	Tak	142,0
Odporny	2	Tak	205,0

1.2. Dodatkowe limity mocy w stanie bezczynności: należy obliczyć dodatkowe limity w stanie bezczynności dla dodatkowych elementów, podane w tabeli 4 przedstawionej do celów informacyjnych poniżej.

Cecha systemu	Dotyczy	Dodatkowy limit mocy w stanie bezczynności
Dodatkowe źródła zasilania	Źródła zasilania zainstalowane wyraźnie do celów redundancji zasilania	20,0 watów na każde źródło zasilania
Dyski twarde (w tym dyski półprzewodnikowe)	Wszystkie zainstalowane dyski twarde	8,0 watów na każdy dysk twardy
Dodatkowa pamięć	Zainstalowana pamięć przekraczająca 4 GB	0,75 wata na 1 GB
Kanał buforowanej pamięci DDR	Kanały zainstalowanej buforowanej pamięci DDR w liczbie przekraczającej 8 kanałów (wyłącznie serwery odporne)	4,0 waty na jeden kanał buforowanej pamięci DDR
Dodatkowe urządzenia wejścia-wyjścia (szybkość pojedynczego połączenia zaokrąglona do najbliższej wartości Gbit)	Zainstalowane urządzenia posiadające więcej niż dwa porty o przepustowości 1 Gbit, Ethernet wbudowany	< 1 Gbit: brak limitu = 1 Gbit: 2,0 waty/port aktywny > 1 Gbit i < 10 Gbit: 4,0 waty/port aktywny ≥ 10 Gbit: 8,0 watów/port aktywny

- a) Serwer w przykładzie posiada dwa dyski twarde. W związku z tym stosuje się wobec niego dodatkowy limit wynoszący 16,0 watów dla każdego dysku twardego ($2 \text{ HDD} \times 8,0 \text{ watów}$).
 - b) Serwer w przykładzie posiada 4 GB więcej w stosunku do konfiguracji podstawowej. W związku z tym stosuje się wobec niego dodatkowy limit wynoszący 3,0 waty dla pamięci ($4 \text{ dodatkowe GB} \times 0,75 \text{ wata/GB}$).
 - c) Serwer w przykładzie jest wyposażony w jedną kartę wejścia-wyjścia, która nie kwalifikuje się do dodatku: pierwsze urządzenie posiada tylko dwa porty Ethernet, a więc nie przekracza progu dwóch portów. Drugie urządzenie kwalifikuje się do dodatku: dla serwera stosuje się dodatkowy limit wynoszący 12,0 watów dla przedmiotowego urządzenia (sześć portów o przepustowości 1 Gbit $\times$ 2,0 waty na aktywny port).
- 1.3. Należy obliczyć ostateczny limit w stanie bezczynności, sumując limit podstawowy z dodatkowymi limitami mocy. Kwalifikujący się system określony w przykładzie nie powinien zużyć więcej niż 78,0 watów w stanie bezczynności ($47,0 \text{ W} + 16,0 \text{ W} + 3,0 \text{ W} + 12,0 \text{ W}$).

2. Dodatkowy limit w stanie bezczynności – źródła zasilania

W poniższych przykładach przedstawiono limity mocy w stanie bezczynności dla dodatkowych źródeł zasilania:

- 2.1. Gdyby serwer wymagał dwóch źródeł zasilania do pracy, a konfiguracja obejmuje trzy zainstalowane źródła zasilania, zastosowano by dodatkowy limit mocy w stanie bezczynności wynoszący 20,0 watów.
- 2.2. Gdyby jednak ten sam serwer został wyposażony fabrycznie w cztery źródła zasilania, do takiego serwera zastosowano by dodatkowy limit mocy w stanie bezczynności wynoszący 40,0 watów.

3. Dodatkowy limit w stanie bezczynności – kanał buforowanej pamięci DDR

W poniższych przykładach przedstawiono limity mocy w stanie bezczynności dla dodatkowych kanałów buforowanej pamięci DDR:

- 3.1. Gdyby odporny serwer został fabrycznie wyposażony w sześć kanałów zainstalowanej buforowanej pamięci DDR, nie zastosowano by dodatkowego limitu mocy w stanie bezczynności.
- 3.2. Gdyby jednak ten sam odporny serwer został fabrycznie wyposażony w 16 kanałów zainstalowanej buforowanej pamięci DDR, do takiego serwera zastosowano by dodatkowy limit mocy w stanie bezczynności wynoszący 32,0 waty (pierwsze 8 kanałów = brak dodatkowego limitu, drugie 8 kanałów = $4,0 \text{ waty} \times 8 \text{ kanałów buforowanej pamięci DDR}$).

Dodatek B

Określenie klasy wydajnych serwerów

1. RAS i skalowalność procesora – wszystkie poniższe elementy muszą być obsługiwane:

- 1.1. RAS procesora: procesor musi być wyposażony w funkcje umożliwiające mu wykrywanie i korektę błędów w danych oraz powstrzymanie ich rozprzestrzeniania się zgodnie ze wszystkimi poniższymi wymogami:
 - a) wykrywanie błędów w pamięci podręcznej procesora pierwszego poziomu (ang. L1 cache), katalogach i buforach tłumaczenia adresów przy użyciu kontroli parzystości;
 - b) korygowanie błędów polegających na przekłamaniu pojedynczego bitu (lub większej liczby bitów) z zastosowaniem systemu ECC w pamięciach podręcznych, które mogą zawierać dane zmodyfikowane. Skorygowane dane są dostarczane odbiorcy (tj. korekta błędów nie służy jedynie oczyszczaniu w tle);
 - c) powrót do sytuacji sprzed wystąpienia błędu i powstrzymanie rozprzestrzeniania się błędów za pomocą 1) ponownienia próby i odzyskiwania stanu w punkcie kontrolnym procesora; 2) oznaczenia danych skażonych (używanie znaczników) i propagacji; oraz 3) obu technik. Mechanizmy instruuja system operacyjny lub hiperwizora, aby powstrzymały rozprzestrzenianie się błędu poza procesor lub partycję, w ten sposób ograniczając konieczność ponownego załadowania systemu; oraz
 - d) 1) zdolność podejmowania autonomicznych działań w zakresie zapobiegania błędom w obrębie procesora jako urządzenia, na przykład wyłączenie wadliwej części pamięci podręcznej; 2) wsparcie w zakresie analizy przewidywanych awarii polegające na powiadamianiu systemu operacyjnego, hiperwizora lub procesora serwisowego o miejscu lub podstawowej przyczynie błędów; lub 3) obie techniki.

- 1.2. Technologia procesorowa zastosowana w odpornych i skalalnych serwerach ma na celu zapewnienie dodatkowego potencjału i dodatkowych funkcji bez dodatkowych zestawów układów scalonych, umożliwiając opracowanie serwerów w formie systemów wyposażonych w co najmniej 4 gniazda procesorów. Procesory takie posiadają dodatkową infrastrukturę do celów obsługi dodatkowych, wbudowanych magistrali procesora, aby sprostać wymaganiom większych systemów.
- 1.3. Serwer posiada interfejsy wejścia-wyjścia o dużej przepustowości, łączące zewnętrzne urządzenia rozszerzeń wejścia-wyjścia lub zdalne urządzenie wejścia-wyjścia bez ograniczania liczby gniazd procesora, które mogą zostać ze sobą połączone. Takimi interfejsami mogą być interfejsy zastrzeżone lub interfejsy standardowe, takie jak PCIe. Kontroler wejścia-wyjścia o dużej wydajności służący do obsługi takich złączy może zostać osadzony w gnieździe głównego procesora lub na płycie systemowej.
2. **RAS i skalowalność pamięci** – muszą występować wszystkie poniższe funkcje i cechy:
 - a) zapewnienie wykrywania błędów pamięci i odzyskiwania po wystąpieniu błędu za pośrednictwem rozszerzonego systemu ECC;
 - b) w przypadku x4 DIMM – odzyskiwanie po awarii dwóch przylegających układów scalonych tej samej rangi;
 - c) migracja pamięci: możliwość prewencyjnego zwalniania wadliwej pamięci i migracji danych do dostępnej pamięci. Można to wykonać na poziomie ziarnistości DIMM lub bloków logicznych pamięci. Alternatywnym rozwiązaniem jest tworzenie lustrzanej kopii pamięci;
 - d) korzystanie z buforów pamięci do łączenia szybszych łącz pamięć-procesor z DIMM podłączonych do kanałów DDR o niższej prędkości. Bufor pamięci może być oddzielnym, niezależnym buforującym układem scalonym, zintegrowanym z płytą systemową lub z wykonanymi na zamówienie kartami pamięci. Stosowanie buforującego układu scalonego jest wymagane do obsługi rozszerzonego DIMM. Buforujące układy scalone umożliwiają uzyskanie większej pojemności pamięci dzięki obsłudze DIMM o większej pojemności, większej liczbie złączy DIMM w każdym kanale pamięci oraz większej przepustowości pamięci w każdym kanale pamięci w porównaniu z DIMM podłączonymi bezpośrednio. Moduły pamięci również mogą być wykonane na zamówienie, a bufor pamięci i układy scalone DRAM mogą być zintegrowane na tej samej karcie;
 - e) wykorzystanie wydajnych łącz między procesorami a buforami pamięci posiadającymi mechanizmy odzyskiwania po wystąpieniu błędów przejściowych na łączu; oraz
 - f) tworzenie rezerwowej ścieżki na magistrali procesor-pamięć. Dostępna jest co najmniej jedna rezerwowa ścieżka na wypadek działania ścieżki w trybie awaryjnym w razie trwałego błędu.
3. **Zasilacz RAS:** wszystkie zasilacze zainstalowane lub dostarczone wraz z serwerem muszą być nadmiarowe i musi istnieć możliwość równoczesnego nimi zarządzania. Elementy nadmiarowe i naprawialne mogą również znajdować się w jednym fizycznym zasilaczu, jednak musi istnieć możliwość ich naprawy bez konieczności odłączenia zasilania systemu. Musi istnieć możliwość obsługi systemu w trybie pracy podczas awarii w przypadku obniżonej zdolności do zasilania spowodowanej awarią źródeł zasilania lub utratą mocy pobranej.
4. **Elementy ciepłe i chłodzące RAS:** wszystkie aktywne elementy chłodzące, takie jak wentylatory i chłodzenie wodne, muszą być nadmiarowe i musi istnieć możliwość równoczesnego nimi zarządzania. Zespół procesora musi być wyposażony w mechanizmy umożliwiające jego odcięcie w momencie zagrożenia termicznego. Musi istnieć możliwość obsługi systemu w trybie pracy podczas awarii w przypadku wykrycia zagrożeń termicznych w elementach systemu.
5. **Odporność systemu** – serwer musi charakteryzować co najmniej sześć spośród następujących cech:
 - a) obsługa nadmiarowych kontrolerów pamięci lub nadmiarowej ścieżki do pamięci zewnętrznej;
 - b) nadmiarowe procesory serwisowe;

- c) nadmiarowe stopnie stabilizatora dc-dc za wyjściami zasilaczy;
- d) sprzęt serwera obsługuje odłączanie wadliwych procesorów w trakcie działania;
- e) adaptery wejścia-wyjścia lub dyski twarde można podłączać lub odłączać przy włączonym zasilaniu;
- f) zapewnianie pełnego odzyskania po wystąpieniu błędu magistrali na połączeniach procesora z pamięcią lub procesora z procesorem;
- g) obsługa rozszerzenia/wycofania zasobów sprzętowych bez konieczności ponownego załadowania systemu operacyjnego (funkcje »na żądanie«);
- h) migracja między gniazdami procesora: przy pomocy hiperwizora lub systemu operacyjnego może występować migracja zadań wykonywanych w jednym gnieździe procesora do innego gniazda procesora bez konieczności ponownego uruchamiania systemu;
- i) funkcja kontroli pamięci lub czyszczenia danych w tle jest włączona w celu czynnego wykrywania i korekcji błędów służących zmniejszeniu prawdopodobieństwa wystąpienia błędów nekorygowalnych; oraz
- j) odporność pamięci wewnętrznej: wydajne systemy posiadają w swojej podstawowej konfiguracji określony rodzaj sprzętu RAID, obsługiwany z płyty systemowej lub przez dedykowane złącze karty sterownika RAID do obsługi wewnętrznych sterowników serwera.

6. **Skalowalność systemu** – serwer musi posiadać wszystkie poniższe cechy:

- a) większą pojemność pamięci: ≥ 8 DDR3 lub porty DDR4 DIMM na każde gniazdo, wraz z wydajnymi łączami między gniazdem procesora a buforami pamięci; oraz
- b) większe możliwości rozbudowy wejść-wyjść: większa podstawowa infrastruktura wejść-wyjść i obsługa większej liczby złączy wejścia-wyjścia; zapewnienie co najmniej 32 dedykowanych ścieżek PCIe Gen 2 lub równoważną przepustowość wejścia-wyjścia z co najmniej jednym złączem x16 lub innym dedykowanym interfejsem do obsługi zewnętrznego PCIe, zastrzeżonym interfejsem wejścia-wyjścia lub innym standardowym interfejsem wejścia-wyjścia.

Dodatek C

Metoda przeprowadzania testów

1. **Przegląd**

Poniższą metodę przeprowadzania testów należy stosować do określenia zgodności z wymogami specyfikacji serwerów komputerowych kwalifikujących się do oznaczenia ENERGY STAR oraz w przypadku pozyskiwania danych z testów do celów zgłoszenia poboru mocy w stanie bezczynności i poboru pomocy w stanie aktywności na karcie danych dotyczących mocy i danych eksploatacyjnych do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR.

2. **Zastosowanie**

Poniższa metoda przeprowadzania testów ma zastosowanie do wszystkich produktów kwalifikujących się na podstawie specyfikacji serwerów komputerowych kwalifikujących się do oznaczenia ENERGY STAR.

3. **Definicje**

Jeżeli nie wskazano inaczej, wszystkie terminy stosowane w niniejszym dokumencie są spójne z definicjami zawartymi w specyfikacji serwerów komputerowych kwalifikujących się do oznaczenia ENERGY STAR.

4. **Konfiguracja testowa**

- 4.1. Moc pobrana: przyjmuje się moc pobraną określoną w tabeli 6 i w tabeli 7. Przyjmuje się częstotliwość dla mocy pobranej określoną w tabeli 8.

Tabela 6

Wymogi dotyczące mocy pobranej dla produktów o mocy znamionowej nie większej niż 1 500 watów (W)

Rodzaj produktu	Napięcie zasilania	Tolerancja napięcia	Maksymalny współczynnik zniekształceń harmonicznych
Serwer wyposażony w jednowyjściowe zasilacze prądu przemiennego (ac)-prądu stałego (dc)	230 woltów (V) Ac lub 115 V ac (*)	+/- 1,0 %	2,0 %
Serwery wyposażone w wielowyjściowe zasilacze ac-dc	230 V ac lub 115 V ac (*)		
Opcjonalne warunki testowania dla ac-dc (rynek japoński)	100 V ac		
Serwery zasilane trójfazowo (rynek Ameryki Północnej)	208 V ac		
Serwery zasilane trójfazowo (rynek europejski)	400 V ac		

Tabela 7

Wymogi dotyczące mocy pobranej dla produktów o mocy znamionowej większej niż 1 500 watów (W)

Rodzaj produktu	Napięcie zasilania	Tolerancja napięcia	Maksymalny współczynnik zniekształceń harmonicznych
Serwery wyposażone w jednowyjściowe zasilacze ac-dc	230 V ac lub 115 V ac (*)	+/- 4,0 %	5,0 %
Serwery wyposażone w wielowyjściowe zasilacze ac-dc	230 V ac lub 115 V ac (*)		
Opcjonalne warunki testowania dla ac-dc (rynek japoński)	100 V ac		
Serwery zasilane trójfazowo (rynek Ameryki Północnej)	208 V ac		
Serwery zasilane trójfazowo (rynek europejski)	400 V ac		

(*) Uwaga: 230 V ac dotyczy rynku europejskiego, a 115 V – rynku Ameryki Północnej.

Tabela 8

Wymogi dotyczące częstotliwości dla mocy pobranej dla wszystkich produktów

Napięcie zasilania	Częstotliwość	Tolerancja częstotliwości
100 V ac	50 herców (Hz) lub 60 Hz	± 1,0 %
115 V ac	60 Hz	
230 V ac	50 Hz lub 60 Hz	
Trójfazowe (rynek Ameryki Północnej)	60 Hz	
Trójfazowe (rynek europejski)	50 Hz	

- 4.2. Temperatura otoczenia: temperatura otoczenia musi wynosić 25 ± 5 °C.
- 4.3. Wilgotność względna: wilgotność względna musi utrzymywać się w granicach 15–80 %.
- 4.4. Analizator mocy: analizator mocy musi zgłaszać faktyczną średnią kwadratową (RMS) mocy i co najmniej dwie z następujących jednostek pomiarowych: napięcie, prąd i współczynnik mocy. Analizatory mocy posiadają następujące cechy:
- a) zgodność: analizator mocy należy wybierać z wykazu urządzeń do pomiaru mocy określonych w dokumencie Server Efficiency Rating Tool (SERT)TM (1) Design Document 1.0.0 (2);
 - b) kalibracja: analizator musi zostać skalibrowany w terminie jednego roku od daty przeprowadzenia testów zgodnie ze standardem opartym na standardach Krajowego Instytutu Standaryzacji i Technologii (w Stanach Zjednoczonych) lub podobnego państwowego instytutu metrologii w innych państwach;
 - c) współczynnik szczytu: stosunek prądu maksymalnego do skutecznego w zakresie znamionowym równy 3 lub wyższy. W przypadku analizatorów, które nie określają stosunku prądu maksymalnego do skutecznego, analizator musi mieć możliwość mierzenia krótkookresowego skoku natężenia prądu przekraczającego co najmniej trzykrotnie maksymalne natężenie prądu w czasie każdej jednosekundowej próby;
 - d) minimalny zakres częstotliwości: 3,0 kHz;
 - e) minimalna rozdzielczość:
 - 1) 0,01 W dla wartości pomiaru nieosiągających poziomu 10 W;
 - 2) 0,1 W dla wartości pomiaru na poziomie 10 W–100 W; oraz
 - 3) 1,0 W dla wartości pomiaru przekraczających poziom 100 W;
 - f) rejestracja: prędkość odczytu obsługiwana przez analizator musi wynosić co najmniej 1 zestaw pomiarów na sekundę, gdzie zestaw definiuje się jako pomiar mocy w watach. Przedział uśrednienia danych przez analizator musi być równy przedziałowi odczytu. Przedział uśrednienia danych definiuje się jako okres, w którym wszystkie próby zapisane przez układy elektroniczne szybkiego próbkowania w analizatorze zostały uśrednione w celu udostępnienia zestawu pomiarów;
 - g) dokładność pomiaru: analizator raportuje pomiary mocy z ogólną dokładnością co najmniej do 1 % dla wszystkich zmierzonych wartości mocy.
- 4.5. Czujnik temperatury: czujnik temperatury posiada następujące cechy:
- a) zgodność: czujnik temperatury należy wybierać z wykazu urządzeń do pomiaru temperatury określonych SERT Design Document 1.0.0;
 - b) rejestracja: minimalna prędkość odczytu czujnika wynosi 4 próbki na minutę;
 - c) dokładność pomiaru: pomiaru temperatury należy dokonywać w odległości nie większej niż 50 mm na przeciwko (»pod wiatr«) głównego wlotu powietrza testowanego egzemplarza (UUT). Czujnik zgłasza temperaturę z ogólną dokładnością wynoszącą co najmniej $\pm 0,5$ °C.

(1) <http://www.spec.org/sert/>

(2) http://www.spec.org/sert/docs/SERT-Design_Document.pdf

- 4.6. Narzędzie do wykonywania testów w stanie aktywności: SERT 1.0.0, zapewnione przez Korporację Standardowej Oceny Wydajności (SPEC) ⁽¹⁾.
- 4.7. Układ kontrolera: układ kontrolera może stanowić serwer, komputer stacjonarny lub laptop i stosuje się go do zapisu danych dotyczących mocy i temperatury.
- a) Analizator mocy i czujnik temperatury są podłączone do układu kontrolera.
- b) Układ kontrolera i testowany egzemplarz są ze sobą połączone za pośrednictwem przełącznika sieci Ethernet.
- 4.8. Ogólne wymagania SERT: należy przestrzegać wszystkich dodatkowych wymagań określonych w dokumentach uzupełniających SPEC lub SERT 1.0.0, chyba że w niniejszej metodzie przeprowadzania testów wskazano inaczej. Dokumenty uzupełniające SPEC obejmują:
- a) SPEC Power and Performance Methodology
- b) SPEC Power Measurement Setup Guide
- c) SPEC PTDaemon Design Document
- d) SERT Design Document
- e) SERT Run and Reporting Rules
- f) SERT User Guide
- g) SERT JVM Options
- h) SERT Result File Fields
5. **Przeprowadzanie testów**
- 5.1. Konfiguracja testowa
- Należy przetestować i zgłosić moc i wydajność testowanych serwerów. Testy przeprowadza się w następujący sposób:
- 5.1.1. Warunki fabryczne: produkty należy testować w ich konfiguracji »fabrycznej« obejmującej zarówno konfigurację sprzętu, jak i ustawienia systemowe, chyba że wskazano inaczej w niniejszej metodzie przeprowadzania testów. W stosownych przypadkach należy zastosować domyślne ustawienia wszystkich funkcji oprogramowania.
- 5.1.2. Miejsce pomiaru: wszystkie pomiary mocy należy przeprowadzać w punkcie między źródłem zasilania prądem przemiennym a testowanym egzemplarzem. Między miernikiem mocy a testowanym egzemplarzem nie mogą być podłączone żadne zasilacze awaryjne (UPS). Miernik mocy powinien pozostać podłączony do czasu pełnej rejestracji wszystkich danych dotyczących mocy w stanie beczynności i w stanie aktywności. W trakcie testów systemu serwerów błędnie należy mierzyć na wejściu obudowy kasetowej (tj. w źródłach zasilania przekształcających moc doprowadzaną do centrum danych w moc doprowadzaną do obudowy).
- 5.1.3. Przepływ powietrza: zabrania się celowego kierowania powietrza w pobliżu sprzętu poddawanego pomiarom w sposób niezgodny ze zwykłymi praktykami dotyczącymi centrów danych.

⁽¹⁾ <http://www.spec.org/>

5.1.4. Źródła zasilania: wszystkie zasilacze muszą być podłączone i sprawne.

Testowane egzemplarze posiadające wiele zasilaczy: w trakcie testu wszystkie zasilacze muszą być podłączone do źródła zasilania prądem przemiennym i być sprawne. W razie potrzeby do podłączenia wielu zasilaczy do jednego źródła można zastosować moduł dystrybucji zasilania (PDU). W przypadku zastosowania PDU każde nadmierne zużycie energii wynikające z zastosowania PDU należy uwzględnić w pomiarach mocy testowanego egzemplarza. W trakcie testów serwerów kasetowych w obudowie wypełnionej do połowy zasilacze dla niezapełnionych sfer poboru mocy można odłączyć (więcej informacji znajduje się w sekcji 5.2.4 lit. b)).

5.1.5. Zarządzanie mocą i system operacyjny: zainstalowany musi być system operacyjny w konfiguracji fabrycznej lub reprezentatywny system operacyjny. Produkty dostarczane bez systemów operacyjnych należy testować z zainstalowanym dowolnym kompatybilnym systemem operacyjnym. W przypadku wszystkich testów techniki zarządzania mocą lub funkcje oszczędności energii należy pozostawić w konfiguracji fabrycznej. Wszystkie funkcje zarządzania mocą wymagające obecności systemu operacyjnego (tj. takie, które nie są wyraźnie kontrolowane przez podstawowy system wejścia-wyjścia (BIOS – Basic Input Output System) lub kontroler zarządzania) testuje się, korzystając jedynie z tych funkcji zarządzania, które są domyślnie włączone przez system operacyjny.

5.1.6. Przechowywanie danych: do celów kwalifikacji testowane produkty muszą mieć zainstalowany co najmniej jeden dysk twardy (HDD) lub jeden dysk półprzewodnikowy (SSD). Produkty, które nie posiadają wcześniej zainstalowanych dysków twardych (HDD lub SSD) testuje się, stosując konfigurację przechowywania danych zastosowaną w identycznym modelu w sprzedaży, który nie posiada wcześniej zainstalowanych dysków twardych. Produkty, które nie obsługują instalacji dysków twardych (ani HDD ani SSD), tylko polegają wyłącznie na rozwiązaniach zakładających korzystanie z pamięci zewnętrznej (np. sieć pamięci masowej (SAN – storage area network)), testuje się, korzystając z rozwiązań zakładających korzystanie z pamięci zewnętrznej.

5.1.7. Serwery kasetowe i serwery dwu-/wielowęzłowe: system serwerów kasetowych i serwer dwu-/wielowęzłowy muszą posiadać identyczne konfiguracje dla każdego węzła lub serwera kasetowego, uwzględniając wszystkie elementy sprzętu i ustawienia oprogramowania/zarządzania mocą. Pomiar takich systemów musi również odbywać się w sposób gwarantujący, że w czasie całego testu miernik mocy zapisze całą moc ze wszystkich testowanych węzłów/serwerów kasetowych.

5.1.8. Obudowa kasetowa: obudowa kasetowa posiada co najmniej funkcje zarządzania zasilaniem, chłodzenia i pracy w sieci w odniesieniu do wszystkich serwerów kasetowych. Obudowę należy wypełnić zgodnie z wymogami określonymi w sekcji 5.2.4. Wszystkie pomiary mocy dotyczące systemów serwerów kasetowych należy prowadzić na wejściu obudowy.

5.1.9. Ustawienia BIOS i systemu testowanego egzemplarza: należy pozostawić wszystkie fabryczne ustawienia BIOS, chyba że wskazano inaczej w ramach metody przeprowadzania testów.

5.1.10. Wejście/wyjście (I/O) i połączenia sieciowe: testowany egzemplarz musi posiadać co najmniej jeden port podłączony do przełącznika sieci Ethernet. Przełącznik musi podtrzymywać najwyższe i najniższe znamionowe prędkości transmisji danych w sieci, jakie obsługuje testowany egzemplarz. Przez cały czas trwania testu połączenie sieciowe musi być aktywne. Ponadto połączenie nie wymaga żadnego szczególnego ruchu w połączeniu w trakcie testu, chociaż musi być gotowe i zdolne do transmisji pakietów danych. Do celów przeprowadzenia testów należy dopilnować, aby testowany egzemplarz posiadał co najmniej jeden port Ethernet (korzystając z pojedynczej dodatkowej karty wyłącznie w przypadku braku obsługi wbudowanego interfejsu sieci Ethernet).

5.1.11. Połączenia z siecią Ethernet: w trakcie testów produkty z konfiguracją fabryczną obsługującą energooszczędny Ethernet (zgodny ze standardem IEEE 802.3az) muszą być podłączone wyłącznie do urządzeń sieciowych zgodnych ze standardem energooszczędnej sieci Ethernet. Należy dokonać odpowiednich pomiarów tak, aby przez cały czas trwania testu funkcje energooszczędnej sieci Ethernet były włączone na obu końcach połączenia sieciowego.

5.2. Przygotowanie testowanego egzemplarza

5.2.1. Testowany egzemplarz należy testować przy gniazdach procesora wypełnionych zgodnie z wymogami określonymi w sekcji 6.1.2 kryteriów kwalifikowalności do oznaczenia ENERGY STAR wersja 2.0.

5.2.2. Testowany egzemplarz należy zainstalować w szafie lub miejscu do testowania. Testowanego egzemplarza nie należy fizycznie przemieszczać do zakończenia testów.

5.2.3. Jeżeli testowany egzemplarz stanowi system wielowęzłowy, należy go testować pod kątem poboru mocy na każdym węźle w konfiguracji obudowy całkowicie wypełnionej. Wszystkie serwery wielowęzłowe zainstalowane w obudowie muszą być identyczne, tj. muszą posiadać taką samą konfigurację.

5.2.4. Jeżeli testowany egzemplarz stanowi system serwerów kasetowych, testowany egzemplarz należy testować pod kątem poboru mocy przez serwer kasetowy w konfiguracji obudowy w połowie zapełnionej z dodatkową opcją przeprowadzenia testu testowanego egzemplarza w konfiguracji obudowy całkowicie zapełnionej. W przypadku systemów kasetowych obudowę należy zapełnić w następujący sposób:

a) oddzielna konfiguracja serwera kasetowego

Wszystkie serwery kasetowe zainstalowane w obudowie muszą być identyczne, tj. muszą zostać tak samo (jednolicie) skonfigurowane;

b) zapełnienie obudowy w połowie (wymagane)

- 1) Należy obliczyć liczbę serwerów kasetowych wymaganych do zapełnienia połowy złączy serwerów kasetowych o jednej szerokości, dostępnych w obudowie kasetowej.
- 2) W przypadku serwerów kasetowych posiadających wiele domen poboru mocy należy wybrać liczbę domen poboru mocy najbardziej zbliżoną do wypełnienia połowy obudowy. Jeżeli istnieją dwie możliwości, które w podobnym stopniu pozwalają wypełnić obudowę w połowie, należy przetestować domenę lub połączenie domen wykorzystujących większą liczbę serwerów kasetowych.

Przykład 1: Określona obudowa kasetowa obsługuje do 7 serwerów kasetowych o tej samej szerokości w dwóch sferach domenach poboru mocy. Jedna domena poboru mocy obsługuje 3 serwery kasetowe, a druga – 4 serwery kasetowe. W niniejszym przykładzie domena poboru mocy obsługująca 4 serwery kasetowe zostałaby całkowicie zapełniona w czasie testu, natomiast druga sfera poboru pozostałaby niezapełniona.

Przykład 2: Określona obudowa kasetowa obsługuje do 16 serwerów kasetowych o tej samej szerokości w czterech domenach poboru mocy. Każda z czterech domen poboru mocy obsługuje 4 serwery kasetowe. W tym przykładzie dwie z powyższych domen poboru mocy zostałyby całkowicie zapełnione w czasie testu, natomiast pozostałe dwie sfery poboru pozostałyby niezapełnione.

- 3) Należy przestrzegać wszystkich zaleceń zawartych w podręczniku użytkownika lub zaleceń producenta dotyczących częściowo zapełnionej obudowy, które mogą obejmować odłączenie niektórych zasilaczy i wentylatorów chłodzących w odniesieniu do niezapełnionych sfer poboru mocy.
- 4) Jeżeli zalecenia zawarte w podręczniku użytkownika są niedostępne lub niekompletne, należy korzystać z następujących wytycznych:
 - (i) należy całkowicie zapełnić domeny poboru mocy;
 - (ii) w miarę możliwości należy odłączyć zasilacze i wentylatory chłodzące w odniesieniu do niezapełnionych domen poboru mocy;
 - (iii) należy wypełnić wszystkie puste kieszenie panelami zasłaniającymi lub równoważnymi ogranicznikami przepływu powietrza na czas testów;

c) całkowite zapełnienie obudowy (opcjonalne)

Należy zapełnić wszystkie dostępne kieszenie obudowy. Wszystkie zasilacze i wentylatory chłodzące muszą być podłączone. Należy przeprowadzić wszystkie wymagane testy w ramach procedury testowej określonej w sekcji 6.

5.2.5. Testowany egzemplarz należy podłączyć do aktywnego przełącznika sieci Ethernet (IEEE 802.3). Aktywne połączenie należy utrzymać przez cały czas trwania testu, z wyjątkiem krótkich przerw niezbędnych do zmiany prędkości transmisji danych.

5.2.6. Układ kontrolera wymagany do zapewnienia kontroli obciążenia połączeń SERT, gromadzenia danych lub innego wsparcia przy testowaniu testowanego egzemplarza musi być podłączony do tego samego przełącznika sieciowego co testowany egzemplarz i musi spełniać wszystkie inne wymagania sieciowe testowanego egzemplarza. Testowany egzemplarz i układ kontrolera muszą być skonfigurowane w sposób umożliwiający ich komunikację za pomocą sieci.

- 5.2.7. Należy podłączyć miernik mocy do źródła napięcia prądu przemiennego ustawionego na odpowiednie napięcie i częstotliwość na potrzeby testu, zgodnie z wymogami określonymi w sekcji 4.
- 5.2.8. Testowany egzemplarz należy podłączyć do gniazda pomiaru mocy w mierniku mocy zgodnie z wytycznymi określonymi w sekcji 5.1.2.
- 5.2.9. Należy podłączyć interfejs danych wyjściowych miernika mocy i czujnik temperatury do odpowiedniego wejścia układu kontrolera.
- 5.2.10. Należy sprawdzić, czy testowany egzemplarz jest skonfigurowany zgodnie z konfiguracją fabryczną.
- 5.2.11. Należy sprawdzić, czy układ kontrolera i testowany egzemplarz są podłączone do tej samej sieci wewnętrznej za pomocą przełącznika sieci Ethernet.
- 5.2.12. Należy zastosować zwykły wiersz polecenia ping w celu sprawdzenia, czy układ kontrolera i testowany egzemplarz mogą się ze sobą komunikować.
- 5.2.13. Należy zainstalować SERT 1.0.0 w testowanym egzemplarzu i w układzie kontrolera zgodnie z podręcznikiem użytkownika SERT 1.0.0 ⁽¹⁾.

6. Procedury testowe dla wszystkich produktów

6.1. Testy w stanie beczynności

- 6.1.1. Włączyć testowany egzemplarz za pomocą włącznika lub podłączyć go do zasilania sieciowego.
- 6.1.2. Włączyć układ kontrolera.
- 6.1.3. Rozpocząć pomiar upływającego czasu.
- 6.1.4. Między 5. a 15. minutą po ukończeniu początkowego ładowania systemu lub po zalogowaniu się ustawić miernik mocy, aby rozpoczął pomiar wartości poboru mocy w stanie beczynności z częstotliwością co najmniej 1 odczytu na sekundę.
- 6.1.5. Mierzyć moc w trybie beczynności przez 30 minut. Testowany egzemplarz musi pozostać w stanie beczynności przez cały ten okres i nie może przechodzić w tryby niższego poboru mocy z ograniczonymi funkcjami (tryb uśpienia lub hibernacji).
- 6.1.6. Zapisać średni pobór mocy w stanie beczynności (średnia arytmetyczna) w okresie testowania wynoszącym 30 minut.
- 6.1.7. Przeprowadzając testy systemu wielowęzłowego lub kasetowego w celu uzyskania poboru mocy dla pojedynczego węzła lub serwera kasetowego należy postępować w następujący sposób:
 - a) podzielić zmierzony łączny pobór mocy w stanie beczynności uzyskany zgodnie z sekcją 6.1.6 przez liczbę węzłów/serwerów kasetowych zainstalowanych do celów testu;
 - b) zapisać zmierzone wartości poboru mocy łączne i wartości dla pojedynczego węzła/serwera kasetowego zgodnie z obliczeniami określonymi w 6.1.7 lit. a) dla każdego pomiaru.

6.2. Testy w stanie aktywności przy użyciu SERT

- 6.2.1. Ponownie uruchomić testowany egzemplarz.
- 6.2.2. Między 5. a 15. minutą po ukończeniu początkowego ładowania systemu lub po zalogowaniu się postępować zgodnie z podręcznikiem użytkownika SERT 1.0.0 w celu włączenia SERT.

⁽¹⁾ http://www.spec.org/sert/docs/SERT-User_Guide.pdf

- 6.2.3. Przeprowadzić wszystkie działania przedstawione w podręczniku użytkownika SERT 1.0.0 w celu prawidłowej obsługi SERT.
- 6.2.4. W czasie korzystania z SERT zabrania się manualnej interwencji w układzie kontrolera, testowanego egzemplarza lub jego wewnętrznego i zewnętrznego otoczenia lub ich manualnej optymalizacji.
- 6.2.5. Po ukończeniu pomiaru za pomocą SERT, dołączyć następujące pliki zawierające wszystkie wyniki testów:
- a) Results.xml
 - b) Results.html
 - c) Results.txt
 - d) All results-chart png files (e.g. results-chart0.png, results-chart1.png itp.)
 - e) Results-details.html
 - f) Results-details.txt
 - g) All results-details-chart png files (e.g. results-details-chart0.png, results-details-chart1.png itp.)

IV. SPECYFIKACJE URZĄDZEŃ DO PRZETWARZANIA OBRAZU (WERSJA 2.0)

1. Definicje

1.1. Rodzaje produktów

- 1.1.1. Drukarka: produkt, którego podstawową funkcją jest wytwarzanie papierowego wydruku z danych elektronicznych. Drukarka może odbierać informacje z komputerów używanych przez pojedynczych użytkowników lub połączonych w sieć albo z innych urządzeń (np. cyfrowych aparatów fotograficznych). Niniejsza definicja dotyczy produktów wprowadzanych do obrotu jako drukarki oraz drukarek, które można zmodernizować u odbiorcy, aby uzyskać urządzenie wielofunkcyjne.
- 1.1.2. Skaner: produkt, którego podstawową funkcją jest zmiana oryginalnych informacji zapisanych na papierze na obrazy elektroniczne, które można przechowywać, edytować, przetwarzać lub przysyłać, głównie w środowisku komputerów osobistych. Niniejsza definicja dotyczy produktów wprowadzanych do obrotu jako skanery.
- 1.1.3. Kopiarka: produkt, którego jedyną funkcją jest wytwarzanie kopii w formacie nieelektronicznym z oryginałów w formacie nieelektronicznym. Niniejsza definicja dotyczy produktów wprowadzanych do obrotu jako kopiarki i kopiarki cyfrowe nadające się do modernizacji.
- 1.1.4. Faks: produkt, którego podstawową funkcją jest 1) skanowanie papierowego oryginału w celu dokonania transmisji elektronicznej do odległych jednostek; i 2) odbieranie transmisji elektronicznych w celu wytworzenia papierowego wydruku. Faks może mieć także funkcję wytwarzania duplikatów wydruku. Transmisja elektroniczna odbywa się przede wszystkim w publicznej sieci telefonicznej, ale może także odbywać się przez sieć komputerową lub internet. Niniejsza definicja dotyczy produktów wprowadzanych do obrotu jako fakсы.
- 1.1.5. Urządzenie wielofunkcyjne: produkt, który wykonuje co najmniej dwie z podstawowych funkcji drukarki, kopiarki lub faksu. Urządzenie wielofunkcyjne może być fizycznie zintegrowanym urządzeniem lub połączeniem funkcjonalnie zintegrowanych elementów. Funkcję kopiowania, którą posiada urządzenie wielofunkcyjne, należy odróżnić od kopiowania pojedynczych kartek oferowanego czasem jako funkcja dodatkowa faksów. Niniejsza definicja dotyczy produktów wprowadzanych do obrotu jako urządzenia wielofunkcyjne i »produkty wielofunkcyjne«.
- 1.1.6. Powielacz cyfrowy: produkt, który jest sprzedawany jako w pełni zautomatyzowany system powielający, wykorzystujący powielanie matrycowe z funkcją cyfrowej reprodukcji obrazu. Niniejsza definicja dotyczy produktów wprowadzanych do obrotu jako powielacze cyfrowe.

- 1.1.7. Urządzenie do nadawania listów: produkt, którego podstawową funkcją jest drukowanie opłaty pocztowej na przesyłkach pocztowych. Niniejsza definicja dotyczy produktów wprowadzanych do obrotu jako urządzenia do nadawania listów.
- 1.2. Technologie nanoszenia obrazu
- 1.2.1. Bezpośredni druk termiczny (DT): technologia nanoszenia obrazu polegająca na wypalaniu punktów na nośniku pokrytym odpowiednią warstwą, przesuwanym się pod termiczną głowicą drukującą. W produktach wykorzystujących technologię bezpośredniego nanoszenia obrazu nie stosuje się taśm barwiących.
- 1.2.2. Termosublimacja (DS): technologia nanoszenia obrazu polegająca na osadzaniu (sublimacji) barwnika na nośniku w miarę doprowadzania energii do elementu grzejnego.
- 1.2.3. Elektrofotografia (EP): technologia nanoszenia obrazu polegająca na naświetlaniu fotoprzewodnika według wzoru odpowiadającego żadanemu obrazowi na wydruku, wywoływaniu obrazu za pomocą cząstek tonera z wykorzystaniem ukrytego obrazu na fotoprzewodniku w celu określenia obecności lub braku tonera w danym miejscu, nanoszeniu tonera na nośnik ostatecznej kopii papierowej oraz zabezpieczeniu obrazu w celu jego utrwalenia na wykonanej kopii. Do celów niniejszej specyfikacji w produktach wykorzystujących technologię elektrofotografii kolorowej dostępne są jednocześnie co najmniej trzy niepowtarzalne kolory tonera, natomiast w produktach wykorzystujących technologię elektrofotografii czarno-białej dostępny jest jeden niepowtarzalny kolor tonera lub dostępne są dwa niepowtarzalne kolory tonera. Niniejsza definicja dotyczy naświetlania laserem, diodą świecącą (LED) i wyświetlaczem ciekłokrystalicznym (LCD).
- 1.2.4. Druk uderzeniowy: technologia nanoszenia obrazu polegająca na tworzeniu żadanego obrazu na kopii w wyniku nanoszenia barwnika z taśmy barwiącej na nośnik druku w procesie uderzania. Niniejsza definicja dotyczy kropkowej i czcionkowej techniki nanoszenia uderzeniowego.
- 1.2.5. Druk atramentowo-rozpuszczalnikowy (IJ): technologia nanoszenia obrazu polegająca na nakładaniu barwnika małymi porcjami bezpośrednio na nośnik druku poprzez matrycę. Do celów niniejszej specyfikacji w produktach wykorzystujących kolorowy druk atramentowo-rozpuszczalnikowy jednocześnie dostępne są co najmniej dwa niepowtarzalne barwniki, natomiast w produktach wykorzystujących monochromatyczny druk atramentowo-rozpuszczalnikowy jednocześnie dostępny jest jeden barwnik. Niniejsza definicja dotyczy druku atramentowo-rozpuszczalnikowego piezoelektrycznego, druku atramentowo-rozpuszczalnikowego termosublimacyjnego i druku atramentowo-rozpuszczalnikowego termicznego. Niniejsza definicja nie dotyczy druku atramentowo-rozpuszczalnikowego o wysokiej wydajności.
- 1.2.6. Wysokowydajny druk atramentowo-rozpuszczalnikowy: technologia nanoszenia obrazu za pomocą druku atramentowo-rozpuszczalnikowego wykorzystująca układ dysz drukujących na całej szerokości strony lub umożliwiająca suszenie atramentu na nośniku druku za pomocą dodatkowych mechanizmów ogrzewania nośnika. Produkty wykorzystujące wysokowydajny druk atramentowo-rozpuszczalnikowy są wykorzystywane do zastosowań biznesowych, zazwyczaj obsługiwanych przez produkty wykorzystujące elektrofotograficzną technologię nanoszenia.
- 1.2.7. Druk atramentowo-pigmentowy (SI): technologia nanoszenia obrazu wykorzystująca atrament (tusze), którego stan skupienia jest stały w temperaturze pokojowej i ciekły po podgrzaniu do temperatury nanoszenia. Niniejsza definicja dotyczy zarówno nanoszenia bezpośredniego, jak i nanoszenia przez pośredni bęben lub pasek.
- 1.2.8. Matryca: technologia nanoszenia polegająca na nanoszeniu obrazów na nośnik druku z matrycy zamocowanej wokół pokrytego tuszem bębna.
- 1.2.9. Transfer termiczny (TT): technologia nanoszenia polegająca na nanoszeniu małych kropli barwnika w stanie stałym (zazwyczaj kolorowego wosku) w stanie rozpuszczonym/płynnym bezpośrednio na nośnik druku, z wykorzystaniem matrycy. Technologia transferu termicznego różni się tym od druku atramentowo-rozpuszczalnikowego, że tusz w temperaturze pokojowej ma stan skupienia stały i zamienia się w ciecz pod wpływem ciepła.
- 1.3. Tryby działania
- 1.3.1. Tryb włączenia:
- a) stan aktywności: stan poboru mocy, w którym produkt jest podłączony do źródła zasilania i aktywnie wytwarza kopie, a także wykonuje inne ze swoich podstawowych funkcji;

- b) gotowość: stan poboru mocy, w którym produkt nie wytwarza kopii, osiągnął warunki działania, nie przeszedł jeszcze w tryb niskiego poboru mocy i może wejść w stan aktywności z minimalnym opóźnieniem. W trybie tym mogą działać wszystkie funkcje produktu, a produkt może powrócić do stanu aktywności poprzez reakcję na każdy potencjalny impuls, w tym zewnętrzny impuls elektryczny (np. impuls z sieci, połączenie faksowe lub sygnał z pilota zdalnego sterowania) oraz bezpośrednie interwencje fizyczne (np. aktywacja fizycznego przełącznika lub przycisku).
- 1.3.2. Tryb wyłączenia: stan poboru mocy, w który produkt wchodzi, kiedy zostanie ręcznie lub automatycznie wyłączony, ale nadal jest podłączony do sieci elektrycznej i wtyczka znajduje się w gniazdku. Urządzenie wychodzi z tego trybu pod wpływem impulsu z zewnątrz, takiego jak ręczne przełączenie wyłącznika albo impuls timera nakazujący przejście urządzenia w tryb gotowości. Jeżeli stan ten jest następstwem ręcznej interwencji użytkownika, często określa się go jako »manualne wyłączenie«, natomiast jeżeli wynika on z automatycznego lub zaprogramowanego impulsu (np. opóźnienia czasowego lub zegara), określa się go jako »automatyczne wyłączenie« ⁽¹⁾.
- 1.3.3. Tryb uśpienia: stan obniżonego poboru mocy, w jaki produkt wchodzi automatycznie po okresie bezczynności (tj. po czasie domyślnego opóźnienia), w reakcji na manualne działanie użytkownika (np. o ustalonej przez użytkownika godzinie, w reakcji na aktywację przez użytkownika fizycznego przełącznika lub przycisku) lub w reakcji na zewnętrzny impuls elektryczny (np. impuls z sieci, połączenie faksowe lub sygnał z pilota zdalnego sterowania). W odniesieniu do produktów ocenianych w oparciu o metodę testowania według TEC możliwe jest działanie wszystkich funkcji produktu w trybie uśpienia (w tym utrzymania połączenia sieciowego), chociaż istnieje możliwość opóźnienia w przejściu w stan aktywności. W odniesieniu do produktów ocenianych w oparciu o metodę testowania według trybów operacyjnych możliwe jest działanie pojedynczego aktywnego interfejsu sieciowego oraz, w stosownych przypadkach, połączenia faksowego, chociaż istnieje możliwość opóźnienia w przejściu w stan aktywności.
- 1.3.4. Tryb czuwania: stan o najniższym poziomie poboru mocy, który nie może zostać wyłączony (zmieniony) przez użytkownika i który może trwać przez nieograniczony czas, jeżeli produkt jest podłączony do źródła prądu elektrycznego i użytkowany zgodnie z instrukcjami producenta ⁽²⁾. Stan czuwania stanowi stan najniższego poboru mocy produktu. W przypadku produktów będących urządzeniami do przetwarzania obrazu, o których mowa w niniejszej specyfikacji, tryb »czuwania« zwykle odpowiada trybowi wyłączenia, ale może odpowiadać trybowi gotowości lub uśpienia. Produkt nie może wyjść z trybu czuwania i obniżyć poboru mocy, o ile nie został on fizycznie odłączony od źródła prądu elektrycznego w wyniku czynności wykonanej ręcznie.
- 1.4. Format nośnika
- 1.4.1. Duży/wielki format: produkty dostosowane do nośników o formacie A2 i większym, w tym zaprojektowane do nośników ciągłych o szerokości 406 mm lub większej. Produkty wielkoformatowe mogą także umożliwiać druk na nośnikach standardowych i małoformatowych.
- 1.4.2. Format standardowy: produkty dostosowane do nośników o standardowym formacie (np. Letter, Legal, Ledger, A3, A4 i B4), w tym przeznaczone do stosowania nośników ciągłych o szerokości od 210 mm do 406 mm. Produkty formatu standardowego mogą także umożliwiać druk na nośnikach małoformatowych.
- Obsługujące nośniki o formacie A3: produkty formatu standardowego posiadające ścieżkę papieru o szerokości co najmniej 275 mm.
- 1.4.3. Mały format: produkty dostosowane do nośników o formacie mniejszym niż formaty zdefiniowane jako standardowe (np. A6, 4×6 cali, mikrofilm), w tym zaprojektowane do nośników ciągłych o szerokości mniejszej niż 210 mm.
- 1.4.4. Format ciągły: produkty, które nie wykorzystują nośnika w postaci ciętych arkuszy i są przeznaczone do zastosowań, takich jak drukowanie kodów paskowych, etykiet, paragonów, banerów i rysunków technicznych. Produkty w formacie ciągłym obejmują produkty małoformatowe, wielkoformatowe lub produkty w formacie standardowym.
- 1.5. Określenia dodatkowe:
- 1.5.1. Automatyczne duplikowanie: zdolność kopiarki, faksu, urządzenia wielofunkcyjnego lub drukarki do umieszczania obrazów po obydwu stronach kartki z wydrukiem, bez etapu pośredniego w postaci ręcznej obsługi wydruku. Uważa się, że produkt ma tryb automatycznego duplikowania tylko wówczas, gdy został fabrycznie wyposażony we wszystkie akcesoria potrzebne do umieszczania obrazów po obydwu stronach kartki z wydrukiem.

⁽¹⁾ Do celów niniejszej specyfikacji »sieć zasilająca« lub »źródło prądu elektrycznego« oznacza źródło zasilania, w tym źródło zasilania prądem stałym w przypadku produktów zasilanych wyłącznie prądem stałym.

⁽²⁾ Norma IEC 62301 Ed. 1.0 – Elektryczny sprzęt domowy – Pomiar poboru mocy w trybie czuwania.

- 1.5.2. Połączenie teleinformatyczne: połączenie umożliwiające wymianę informacji między urządzeniem do przetwarzania obrazu a jednym zewnętrznym zasilanym urządzeniem lub nośnikiem pamięci.
- 1.5.3. Czas domyślny opóźnienia: czas ustalony przez producenta przed dostarczeniem urządzenia, po którym produkt przechodzi w tryb niskiego poboru mocy (np. tryb uśpienia, automatycznego wyłączenia) po zakończeniu wykonywania swojej podstawowej funkcji.
- 1.5.4. Cyfrowy interfejs (DFE): funkcjonalnie zintegrowany serwer, który jest hostem dla innych komputerów i aplikacji, i działa jako interfejs z urządzeniami do przetwarzania obrazu. Interfejs cyfrowy zapewnia większą funkcjonalność urządzenia do przetwarzania obrazu.

a) Cyfrowy interfejs ma co najmniej trzy z następujących zaawansowanych funkcji:

- 1) łączność z siecią w różnych środowiskach;
- 2) funkcja skrzynki pocztowej;
- 3) zarządzanie kolejką zadań;
- 4) zarządzanie maszynami (np. wyprowadzanie urządzeń do przetwarzania obrazu ze stanu obniżonego poboru mocy);
- 5) zaawansowany graficzny interfejs użytkownika;
- 6) możliwość nawiązywania łączności z innymi serwerami pełniącymi rolę hostów i komputerami klienckimi (np. skanowanie poczty elektronicznej, przysyłanie żądań wykonania zadań do odległych skrzynek pocztowych); lub
- 7) możliwość dalszej obróbki stron (np. ponowne formatowanie stron przed drukowaniem).

b) Interfejs cyfrowy typu 1: interfejs cyfrowy pobierający prąd stały z własnego źródła zasilania prądem przemiennym (wewnętrznego lub zewnętrznego), innego niż źródło zasilania urządzenia do przetwarzania obrazu. Interfejs cyfrowy tego typu może pobierać prąd zmienny bezpośrednio z gniazdka ściennego lub ze źródła zasilania prądem przemiennym związanego z wewnętrznym źródłem zasilania urządzenia do przetwarzania obrazu. Cyfrowy interfejs typu 1 może być sprzedawany jako standardowy element wyposażenia urządzenia do przetwarzania obrazu lub jako akcesorium.

c) Interfejs cyfrowy typu 2: interfejs cyfrowy pobierający prąd stały z tego samego źródła zasilania co urządzenie do przetwarzania obrazu, z którym współpracuje. Interfejs cyfrowy typu 2 musi posiadać płytkę lub zespół z osobną jednostką przetwarzającą, która może inicjować aktywność przez sieć i którą można fizycznie usunąć, odizolować lub wyłączyć poprzez zastosowanie powszechnej praktyki inżynierskiej, aby umożliwić dokonanie pomiaru poboru mocy.

d) Pomocniczy akcelerator przetwarzania danych (APA): dodatkowa karta rozszerzenia montowana w dodatkowym złączu rozszerzeń ogólnego przeznaczenia interfejsu cyfrowego (np. ogólnego przeznaczenia jednostki przetwarzania grafiki (GPGPU) zainstalowane na złączu PCI).

- 1.5.5. Połączenie sieciowe: połączenie umożliwiające wymianę informacji między urządzeniem do przetwarzania obrazu a co najmniej jednym urządzeniem zarządzanym zewnętrze.
- 1.5.6. Dodatek funkcjonalny: interfejs teleinformatyczny lub sieciowy lub inny element, który podnosi funkcjonalność mechanizmu nanoszenia obrazu zastosowanego w produkcie do przetwarzania obrazu i w odniesieniu do którego stosuje się dodatkowy limit mocy przy kwalifikacji produktów zgodnie z metodą testowania według trybów operacyjnych.
- 1.5.7. Tryb operacyjny (OM): do celów niniejszej specyfikacji metoda porównywania parametrów energetycznych produktów polegająca na pomiarze poboru mocy (mierzonej w watach) w różnych stanach operacyjnych, jak określono w sekcji 9 metody testowania urządzeń do przetwarzania obrazu do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR.

- 1.5.8. Typowe zużycie energii elektrycznej (TEC): do celów niniejszej specyfikacji metoda porównywania parametrów energetycznych produktów polegająca na pomiarze typowego zużycia energii elektrycznej (mierzonej w kilowatogodzinach) przez produkt w czasie normalnego działania w reprezentatywnym przedziale czasu, jak określono w sekcji 8 metody testowania urządzeń do przetwarzania obrazu do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR.
- 1.5.9. Mechanizm nanoszenia obrazu: podstawowy mechanizm produktu do przetwarzania obrazu, który steruje wytwarzaniem obrazu. Mechanizm nanoszenia obrazu jest uzależniony od dodatków funkcjonalnych zdolnych do komunikacji i przetwarzania obrazu. Bez dodatków funkcjonalnych i innych elementów mechanizm nanoszenia obrazu nie może pobierać danych o obrazie do przetwarzania i nie jest elementem funkcjonalnym.
- 1.5.10. Produkt podstawowy: najbardziej podstawowa konfiguracja konkretnego modelu produktu, posiadająca minimalną liczbę dostępnych dodatków funkcjonalnych. Opcjonalnych elementów i akcesoriów nie uznaje się za części produktu podstawowego.
- 1.5.11. Akcesorium: element wyposażenia peryferyjnego, który nie jest konieczny do działania produktu podstawowego, ale może być dołączony przed lub po dostarczeniu urządzenia w celu podniesienia jego funkcjonalności. Akcesoria mogą być sprzedawane oddzielnie, pod własnym numerem modelu, lub łącznie z produktem podstawowym jako część pakietu lub konfiguracji.
- 1.5.12. Model produktu: produkt do przetwarzania obrazu sprzedawany lub wprowadzany do obrotu pod unikatowym numerem modelu lub nazwą handlową. Model produktu może składać się z produktu podstawowego lub produktu podstawowego z akcesoriami.
- 1.5.13. Rodzina produktów: grupa modeli produktów, które 1) zostały wyprodukowane przez tego samego producenta; 2) podlegają tym samym kryteriom kwalifikacyjnym ENERGY STAR; oraz 3) są oparte na wspólnej konstrukcji podstawowej. Modele produktu w rodzinie produktów różnią się między sobą pod względem co najmniej jednej cechy lub funkcji, która 1) nie ma wpływu na działanie produktu w zakresie kryteriów kwalifikowalności do oznaczenia ENERGY STAR; lub 2) została określona w niniejszym dokumencie jako dopuszczalna różnica w rodzinie produktów. W przypadku urządzeń do przetwarzania obrazu dopuszczalne różnice w obrębie rodziny produktów obejmują:
- a) kolor;
 - b) obudowę;
 - c) akcesoria do obsługi papieru do zapisania i wyjściowego;
 - d) elementy elektroniczne niezwiązane z mechanizmem nanoszenia obrazu produktu do przetwarzania obrazu, w tym interfejsy cyfrowe typu 1 i 2.

2. Zakres

2.1. Kwalifikujące się produkty

- 2.1.1. Produkty dostępne w handlu, które odpowiadają jednej z definicji urządzeń do przetwarzania obrazu zawartych w sekcji 1.1 i które mogą być zasilane z 1) gniazdka ściennego; 2) przez połączenie teleinformatyczne lub sieciowe; lub 3) zarówno z gniazdka ściennego, jak i przez połączenie teleinformatyczne lub sieciowe, kwalifikują się do oznaczenia ENERGY STAR, z wyjątkiem produktów wymienionych w sekcji 2.2.
- 2.1.2. Produkt do przetwarzania obrazu należy dalej zakwalifikować jako »TEC« albo »OM« w tabeli 1 poniżej, w zależności od zastosowanej metody oceny kwalifikowalności do oznaczenia ENERGY STAR.

Tabela 1

Metody oceny urządzeń do przetwarzania obrazu

Typ urządzenia	Format nośnika	Technologia nanoszenia obrazu	Metoda oceny kwalifikowalności do oznaczenia ENERGY STAR
Kopiarka	Standardowy	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
	Duży	DT, DS, EP, SI, TT	OM

Typ urządzenia	Format nośnika	Technologia nanoszenia obrazu	Metoda oceny kwalifikowalności do oznaczenia ENERGY STAR
Powielacz cyfrowy	Standardowy	Matryca	TEC
Faks	Standardowy	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ	OM
Urządzenie do nadawania listów	Wszystkie	DT, EP, IJ, TT	OM
Urządzenie wielofunkcyjne	Standardowy	Druk atramentowo-rozpuszczalnikowy o wysokiej wydajności, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, druk uderzeniowy	OM
	Duży	DT, DS, EP, IJ, SI, TT	OM
Drukarka	Standardowy	Druk atramentowo-rozpuszczalnikowy o wysokiej wydajności, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, druk uderzeniowy	OM
	Duży lub mały	DT, DS, EP, druk uderzeniowy, IJ, SI, TT	OM
	Mały	Druk atramentowo-rozpuszczalnikowy o wysokiej wydajności	TEC
Skaner	Wszystkie	Nie dotyczy	OM

2.2. Wyłączone produkty

2.2.1. Produkty ujęte w innych specyfikacjach produktów ENERGY STAR nie kwalifikują się do oznaczenia zgodnie z niniejszą specyfikacją. Wykaz obecnie obowiązujących specyfikacji jest dostępny na stronie www.eu-energystar.org.

2.2.2. Produkty spełniające co najmniej jeden z poniższych warunków nie kwalifikują się do oznaczenia ENERGY STAR zgodnie z niniejszą specyfikacją:

produkty zaprojektowane tak, aby działały przy zasilaniu trójfazowym.

3. Kryteria kwalifikacji

3.1. Cyfry znaczące i zasady zaokrąglania

3.1.1. Wszystkie obliczenia przeprowadza się, stosując bezpośrednio zmierzone wartości (bez ich zaokrąglania).

3.1.2. O ile nie wskazano inaczej, zgodność z granicznymi wartościami specyfikacji ocenia się na podstawie bezpośrednio zmierzonych lub obliczonych wartości, bez ich zaokrąglania.

3.1.3. Bezpośrednio zmierzone lub obliczone wartości, które przedłożono do zgłoszenia na stronie internetowej ENERGY STAR, zaokrągla się do najbliższej cyfry znaczącej podanej w wykazie odpowiednich granicznych wartości specyfikacji.

3.2. Wymogi ogólne

3.2.1. Zewnętrzne źródło zasilania

W przypadku gdy produkt dostarczany jest z jednonapięciowym zewnętrznym źródłem zasilania, źródło to musi spełniać wymogi dotyczące parametrów eksploatacyjnych określone dla poziomu V w międzynarodowym protokole oznaczania efektywności i zawierać oznaczenie poziomu V. Dodatkowe informacje dotyczące protokołu oznaczania są dostępne na stronach internetowych www.energystar.gov/powersupplies.

- Podczas testów przeprowadzanych metodą opisaną w dokumencie Test Method for Calculating the Energy Efficiency of Single-Voltage External Ac-Dc and Ac-Ac Power Supplies [Metoda przeprowadzania testów w celu obliczenia sprawności energetycznej zewnętrznych jednonapięciowych źródeł zasilania AC/DC i AC/AC], opublikowanym dnia 11 sierpnia 2004 r., jednowyjściowe zewnętrzne źródła zasilania muszą spełniać wymogi określone dla poziomu V.
 - Podczas testów przeprowadzanych z zastosowaniem Ogólnego protokołu testu sprawności wewnętrznego źródła zasilania wersja 6.6 EPRI 306 wielowyjściowe zewnętrzne źródła zasilania muszą spełniać wymogi określone dla poziomu V. Dane dotyczące zasilania uzyskane na podstawie wersji 6.4.2 (wymaganej w wersji 1.2) są dopuszczalne pod warunkiem, że test przeprowadzono przed datą wejścia w życie wersji 2.0.
- 3.2.2. Dodatkowa bezprzewodowa słuchawka: faksy lub urządzenia wielofunkcyjne z funkcją faksowania sprzedawane z dodatkowymi bezprzewodowymi słuchawkami muszą być wyposażone w słuchawkę zakwalifikowaną do oznaczenia ENERGY STAR albo słuchawkę, która odpowiada specyfikacji produktów telefonicznych ENERGY STAR przy testowaniu metodą ENERGY STAR w dniu, w którym produkt do przetwarzania obrazu jest kwalifikowany do oznaczenia ENERGY STAR. Specyfikację ENERGY STAR i metody testowania telefonów podano na stronie www.energystar.gov/products.
- 3.2.3. Funkcjonalnie zintegrowane urządzenie wielofunkcyjne: jeżeli urządzenie wielofunkcyjne składa się z zestawu funkcjonalnie zintegrowanych elementów (tj. urządzenie wielofunkcyjne nie stanowi fizycznie pojedynczego urządzenia), łączne zmierzone zużycie energii i pobór mocy dla wszystkich elementów nie może osiągnąć maksymalnego zużycia energii lub poboru mocy dopuszczalnego dla danego urządzenia wielofunkcyjnego do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR.
- 3.2.4. Wymogi dotyczące interfejsu cyfrowego: typowe zużycie energii elektrycznej (TEC_{DFE}) przez urządzenie wielofunkcyjne typu 1 lub typu 2 sprzedawane z produktem do przetwarzania obrazu w momencie sprzedaży należy obliczać, stosując równanie 1 dla urządzenia wielofunkcyjnego nieposiadającego trybu uśpienia lub równanie 2 dla urządzenia wielofunkcyjnego posiadającego tryb uśpienia. Uzyskana wartość TEC_{DFE} nie może przekraczać maksymalnej wymaganej wartości TEC_{DFE} określonej w tabeli 2 dla danego typu urządzenia wielofunkcyjnego.
- a) wartość TEC lub wartość poboru mocy w stanie gotowości urządzenia wielofunkcyjnego, która to wartość nie przekracza maksymalnych wymaganych wartości TEC dla urządzenia wielofunkcyjnego, należy w razie potrzeby wyłączyć z pomiarów energii według TEC i mocy według OM produktu do przetwarzania obrazu lub takie pomiary należy pomniejszyć o wartość, o której mowa powyżej;
 - b) dalsze informacje dotyczące odejmowania wartości TEC_{DFE} od produktów objętych pomiarami według TEC przedstawiono w sekcji 3.3.2;
 - c) dalsze informacje dotyczące wyłączania urządzeń wielofunkcyjnych z pomiarów według trybów operacyjnych uśpienia i czuwania przedstawiono w sekcji 3.4.2.

Równanie 1: Obliczanie wartości TEC_{DFE} dla interfejsów cyfrowych nieposiadających trybu uśpienia

$$TEC_{DFE} = \frac{168 \times P_{DFE_READY}}{1\,000}$$

gdzie:

- TEC_{DFE} oznacza typowe tygodniowe zużycie energii elektrycznej dla interfejsów cyfrowych, wyrażone w kilowatogodzinach (kWh) i zaokrąglone do najbliższej wartości 0,1 kWh,
- P_{DFE_READY} oznacza pobór mocy w stanie gotowości, zmierzony w ramach procedury testowej i wyrażony w watach.

Równanie 2: Obliczanie wartości TEC_{DFE} dla interfejsów cyfrowych posiadających tryb uśpienia

$$TEC_{DFE} = \frac{(45 \times P_{DFE_READY}) + (123 \times P_{DFE_SLEEP})}{1\,000}$$

gdzie:

- TEC_{DFE} oznacza typowe tygodniowe zużycie energii elektrycznej dla interfejsów cyfrowych, wyrażone w kilowatogodzinach (kWh) i zaokrąglone do najbliższej wartości 0,1 kWh,

- P_{DFE_READY} oznacza pobór mocy przez interfejs cyfrowy w stanie gotowości, zmierzony w t procedury testowej i wyrażony w watach,
- P_{DFE_SLEEP} oznacza pobór mocy przez interfejs cyfrowy w trybie uśpienia, zmierzony w ramach procedury testowej i wyrażony w watach.

Tabela 2

Maksymalne wymagane wartości TEC_{DFE} dla interfejsów cyfrowych typu 1 i typu 2

Kategoria interfejsu cyfrowego	Opis kategorii	Maksymalna wartość TEC_{DFE} (kWh/tydzień, zaokrąglona do najbliższej wartości 0,1 kWh/tydzień do celów zgłoszenia)	
		Interfejs cyfrowy typu 1:	Interfejs cyfrowy typu 2:
A	Wszystkie interfejsy cyfrowe, które nie odpowiadają definicji kategorii B, zostaną rozważone w ramach kategorii A do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR.	10,9	8,7
B	Do zakwalifikowania się w ramach kategorii B interfejsy cyfrowe muszą być wyposażone w: co najmniej 2 fizyczne procesory albo 1 procesor i co najmniej 1 indywidualny pomocniczy akcelerator przetwarzania (APA)	22,7	18,2

3.3. Wymogi dotyczące produktów ocenianych według typowego zużycia energii elektrycznej (TEC)

3.3.1. Tryb automatycznego dupleksowania

- a) W momencie zakupu wszystkie kopiarki, urządzenia wielofunkcyjne i drukarki testowane według typowego zużycia energii elektrycznej muszą posiadać tryb automatycznego dupleksowania określony w tabeli 3 i tabeli 4. Niniejszy wymóg nie obejmuje drukarek służących do drukowania na specjalnych jednostronnych nośnikach do celów jednostronnego drukowania (np. rozdzielający papier powlekany na etykiety, nośniki do bezpośredniego druku termicznego itp.).

Tabela 3

Wymagania w zakresie działania automatycznego dupleksowania dla wszystkich kolorowych kopiarek, urządzeń wielofunkcyjnych i drukarek testowanych według typowego zużycia energii elektrycznej

Szybkość produktu w trybie monochromatycznym s obliczona według metody testowania (ipm)	Wymagania w zakresie działania automatycznego dupleksowania
$s \leq 19$	Brak
$19 < s < 35$	Integralna część produktu podstawowego lub opcjonalne akcesorium
$s \geq 35$	Integralna część produktu podstawowego

Tabela 4

Wymogi w zakresie działania automatycznego dupleksowania dla wszystkich monochromatycznych kopiarek, urządzeń wielofunkcyjnych i drukarek testowanych według typowego zużycia energii elektrycznej

Szybkość produktu w trybie monochromatycznym s obliczona według metody testowania (ipm)	Wymagania w zakresie działania automatycznego dupleksowania
$s \leq 24$	Brak
$24 < s < 37$	Integralna część produktu podstawowego lub opcjonalne akcesorium
$s \geq 37$	Integralna część produktu podstawowego

- b) Jeżeli nie ma pewności, że w zestawie z danym produktem oferuje się tacę do automatycznego druku dwustronnego, w dokumentacji produktu, na swoich stronach internetowych oraz w dokumentacji do celów sprzedaży instytucjonalnej partner musi wyraźnie stwierdzić, że chociaż produkt spełnia wymogi ENERGY STAR dotyczące sprawności energetycznej, to jednak dany produkt w pełni kwalifikuje się do oznaczenia ENERGY STAR, jeżeli w zestawie z produktem oferowana jest taca do druku dwustronnego lub jest on stosowany z taką tacą. EPA i Komisja Europejska zwracają się do partnerów, aby stosowali następujące sformułowanie w celu przekazania tej wiadomości klientom: »Osiąga poziom oszczędności energii kwalifikujący do oznaczenia ENERGY STAR; w pełni kwalifikowalny produkt musi być pakowany (lub stosowany) z tacą do druku dwustronnego«.

3.3.2. Typowe zużycie energii elektrycznej: obliczone typowe zużycie energii (TEC) za pomocą równania 3 lub równania 4 nie może przekraczać maksymalnej wymaganej wartości TEC (TEC_{MAX}) określonej za pomocą równania 6.

- a) Dla urządzeń do przetwarzania obrazu z interfejsem cyfrowym typu 2 spełniającym wymóg maksymalnej wartości TEC_{DFE} dla interfejsu cyfrowego typu 2 określonej w tabeli 2, zmierzone zużycie energii interfejsu cyfrowego należy podzielić przez 0,80, aby uwzględnić straty mocy wewnętrznego źródła zasilania, a następnie wyłączyć przy porównywaniu mierzonej wartości TEC produktu z wartością TEC_{MAX} . Interfejs cyfrowy nie może zakłócać zdolności urządzenia do przetwarzania obrazu do wchodzenia w tryby obniżonego poboru mocy i wychodzenia z nich. Aby umożliwić nieuwzględnianie zużycia energii przez interfejs cyfrowy, musi on odpowiadać definicji interfejsu cyfrowego podanej w sekcji 1 i stanowić osobny procesor, który może inicjować aktywność przez sieć.

Przykład: Całkowite typowe zużycie energii (TEC) drukarki wynosi 24,50 kWh/tydzień, a wartość TEC_{DFE} dla jej interfejsu cyfrowego typu 2 obliczona w sekcji 3.2.4 wynosi 9,0 kWh/tydzień. Następnie wartość TEC_{DFE} zostaje podzielona przez 0,80, aby uwzględnić straty mocy wewnętrznego źródła zasilania urządzenia do przetwarzania obrazu w stanie gotowości, a uzyskany wynik wynosi 11,25 kWh/tydzień. Skorygowaną wartość zasilania należy następnie odjąć od wartości TEC testowanego produktu: 24,50 kWh/tydzień – 11,25 kWh/tydzień = 13,25 kWh/tydzień. Uzyskaną wartość 13,25 kWh/tydzień porównuje się następnie z odpowiednią wartością TEC_{MAX} , w celu określenia, czy produkt się kwalifikuje.

- b) W przypadku drukarek, faksów, powielaczy cyfrowych z funkcją drukowania oraz urządzeń wielofunkcyjnych z funkcją drukowania wartość TEC oblicza się według równania 3.

Równanie 3: Wartość TEC obliczana dla drukarek, faksów, powielaczy cyfrowych z funkcją drukowania oraz urządzeń wielofunkcyjnych z funkcją drukowania

$$TEC = 5 \times \left[E_{JOB_DAILY} + (2 \times E_{FINAL}) + \left[24 - (N_{JOBS} \times 0.25) - (2 \times t_{FINAL}) \right] \times \frac{E_{SLEEP}}{t_{SLEEP}} \right] + 48 \times \frac{E_{SLEEP}}{t_{SLEEP}},$$

gdzie:

- TEC oznacza typowe tygodniowe zużycie energii elektrycznej dla drukarek, faksów, powielaczy cyfrowych z funkcją drukowania oraz urządzeń wielofunkcyjnych z funkcją drukowania, wyrażone w kilowatogodzinach (kWh) i zaokrąglone do najbliższej wartości 0,1 kWh,
- E_{JOB_DAILY} oznacza dzienne zużycie energii w zadaniach obliczone według równania 5 i wyrażone w kWh,
- E_{FINAL} oznacza energię końcową mierzoną w ramach procedury testowej i przeliczaną na kWh,
- N_{JOBS} oznacza liczbę zadań na dzień obliczającą w ramach procedury testowej,
- t_{FINAL} oznacza czas końcowy wejścia w tryb uśpienia, mierzony w ramach procedury testowej i przeliczany na godziny,
- E_{SLEEP} oznacza zużycie energii w trybie uśpienia mierzone w ramach procedury testowej i przeliczane na kWh, oraz
- t_{SLEEP} oznacza czas przebywania w trybie uśpienia, mierzony w ramach procedury testowej i przeliczany na godziny.

- c) W przypadku kopiarek, powielaczy cyfrowych bez funkcji drukowania oraz urządzeń wielofunkcyjnych bez funkcji drukowania wartość TEC oblicza się według równania 4.

Równanie 4: Wartość TEC obliczana dla kopiarek, powielaczy cyfrowych bez funkcji drukowania oraz urządzeń wielofunkcyjnych bez funkcji drukowania

$$TEC = 5 \times \left[E_{JOB_DAILY} + (2 \times E_{FINAL}) + \left[24 - (N_{JOBS} \times 0.25) - (2 \times t_{FINAL}) \right] \times \frac{E_{AUTO}}{t_{AUTO}} \right] + 48 \times \frac{E_{AUTO}}{t_{AUTO}},$$

gdzie:

- TEC oznacza typowe tygodniowe zużycie energii elektrycznej dla kopiarek, powielaczy cyfrowych bez funkcji drukowania oraz urządzeń wielofunkcyjnych bez funkcji drukowania, wyrażone w kilowatogodzinach (kWh) i zaokrąglone do najbliższej wartości 0,1 kWh,
- E_{JOB_DAILY} oznacza dzienne zużycie energii w zadaniach obliczone według równania 5 i wyrażone w kWh,
- E_{FINAL} oznacza energię końcową mierzoną w ramach procedury testowej i przeliczaną na kWh,
- N_{JOBS} oznacza liczbę zadań na dzień obliczając w ramach procedury testowej,
- t_{FINAL} oznacza czas końcowy wejścia w tryb uśpienia, mierzony w ramach procedury testowej i przeliczany na godziny,
- E_{AUTO} oznacza zużycie energii w trybie automatycznego wyłączenia mierzone w ramach procedury testowej i przeliczane na kWh, oraz
- t_{AUTO} oznacza czas przebywania w trybie automatycznego wyłączenia, mierzony w ramach procedury testowej i przeliczany na godziny.

- d) Dienne zużycie energii w zadaniach oblicza się według równania 5.

Równanie 5: Dienne zużycie energii w zadaniach obliczane dla produktów ocenianych według TEC

$$E_{JOB_DAILY} = (2 \times E_{JOB1}) + \left((N_{JOBS} - 2) \times \frac{E_{JOB2} + E_{JOB3} + E_{JOB4}}{3} \right),$$

gdzie:

- E_{JOB_DAILY} oznacza dzienne zużycie energii w zadaniach wyrażone w kilowatogodzinach (kWh);,
- E_{JOBi} oznacza zużycie energii w zadaniu i, mierzone w ramach procedury testowej i przeliczane na kWh, oraz
- N_{JOBS} oznacza liczbę zadań na dzień obliczaną w ramach procedury testowej.

Równanie 6: Obliczanie maksymalnej wymaganej wartości TEC

$$TEC_{MAX} = TEC_{REQ} + Adder_{A3},$$

gdzie:

- TEC_{MAX} oznacza maksymalną wymaganą wartość TEC wyrażoną w kilowatogodzinach na tydzień (kWh/tydzień), zaokrągloną do najbliższej wartości 0,1 kWh/tydzień do celów zgłoszenia,

- TEC_{REQ} oznacza wymaganą wartość TEC określoną w tabeli 5 i wyrażoną w kWh, oraz
- $Adder_{A3}$ oznacza limit w wysokości 0,3 kWh/tydzień stosowany wobec produktów obsługujących nośniki o formacie A3.

Tabela 5

Wymagana wartość TEC przed naliczeniem limitu A3 (w stosownych przypadkach)

Funkcja koloru	Szybkość produktu w trybie monochromatycznym s obliczona według metody testowania (ipm)	Wartość TEC_{REQ} (kWh/tydzień, zaokrąglona do najbliższej wartości 0,1 kWh/tydzień do celów zgłoszenia)
Monochromatyczne urządzenie, inne niż urządzenie wielofunkcyjne	$s \leq 5$	0,3
	$5 < s \leq 20$	$(s \times 0,04) + 0,1$
	$20 < s \leq 30$	$(s \times 0,06) - 0,3$
	$30 < s \leq 40$	$(s \times 0,11) - 1,8$
	$40 < s \leq 65$	$(s \times 0,16) - 3,8$
	$65 < s \leq 90$	$(s \times 0,2) - 6,4$
	$s > 90$	$(s \times 0,55) - 37,9$
Monochromatyczne urządzenie wielofunkcyjne	$s \leq 5$	0,4
	$5 < s \leq 30$	$(s \times 0,07) + 0,05$
	$30 < s \leq 50$	$(s \times 0,11) - 1,15$
	$50 < s \leq 80$	$(s \times 0,25) - 8,15$
	$s > 80$	$(s \times 0,6) - 36,15$
Kolorowe urządzenie, inne niż urządzenie wielofunkcyjne	$s \leq 10$	1,3
	$10 < s \leq 15$	$(s \times 0,06) + 0,7$
	$15 < s \leq 30$	$(s \times 0,15) - 0,65$
	$30 < s \leq 75$	$(s \times 0,2) - 2,15$
	$s > 75$	$(s \times 0,7) - 39,65$
Kolorowe urządzenie wielofunkcyjne	$s \leq 10$	1,5
	$10 < s \leq 15$	$(s \times 0,1) + 0,5$
	$15 < s \leq 30$	$(s \times 0,13) - 0,05$
	$30 < s \leq 70$	$(s \times 0,2) - 2,05$
	$70 < s \leq 80$	$(s \times 0,7) - 37,05$
	$s > 80$	$(s \times 0,75) - 41,05$

3.3.3. Dodatkowe wymogi dotyczące zgłaszania wyników testów:

- a) czas wychodzenia z różnych trybów (czas aktywny 0, aktywny 1, aktywny 2) i domyślny czas opóźnienia należy zgłaszać dla wszystkich produktów testowanych z użyciem metody testowania według typowego zużycia energii elektrycznej;

- b) nazwę modelu/numer interfejsu cyfrowego, pobór mocy w stanie gotowości, pobór mocy w trybie uśpienia oraz wartość TEC_{DFE} należy zgłaszać dla każdego interfejsu cyfrowego typu 1 sprzedawanego wraz z produktem do przetwarzania obrazu, w tym dla interfejsów cyfrowych typu 1, które nie są testowane wraz z produktem do przetwarzania obrazu w ramach konfiguracji zużywającej najwięcej energii elektrycznej zgodnie z sekcją 4.2.1c).

3.4. Wymogi dotyczące produktów ocenianych według trybów operacyjnych (OM)

- 3.4.1. Wiele trybów uśpienia: Jeżeli produkt jest w stanie automatycznie wejść w wiele następujących po sobie trybów uśpienia, należy zastosować ten sam tryb uśpienia do określenia, czy produkt kwalifikuje się na podstawie wymaganego domyślnego czasu opóźnienia wejścia w tryb uśpienia określonego w sekcji 3.4.3 oraz na podstawie wymaganego poboru mocy w trybie uśpienia określonego w sekcji 3.4.4.

- 3.4.2. Wymogi dotyczące interfejsu cyfrowego: W przypadku urządzeń do przetwarzania obrazu z funkcjonalnie zintegrowanym interfejsem cyfrowym zasilanym z urządzenia do przetwarzania obrazu i spełniającym wymóg odpowiedniej maksymalnej wartości TEC_{DFE} podanej w tabeli 2 nie należy uwzględniać poboru mocy przez interfejs cyfrowy, z zastrzeżeniem następujących warunków:

- a) pobór mocy przez interfejs w stanie gotowości, mierzony zgodnie z omawianą metodą testowania, należy podzielić przez 0,60, aby uwzględnić straty mocy wewnętrznego źródła zasilania.
- 1) Wymogi dotyczące trybu uśpienia: Jeżeli uzyskana moc w lit. a) powyżej nie przekracza poboru mocy przez urządzenie do przetwarzania obrazu w trybie gotowości lub w trybie uśpienia, nie należy uwzględniać takiej uzyskanej wartości mocy, porównując mierzoną wartość poboru mocy przez urządzenie do przetwarzania obrazu w stanie gotowości lub w trybie uśpienia z wymogami dotyczącymi trybu uśpienia zawartymi w sekcji 3.4.4 poniżej. W przeciwnym razie pobór mocy przez interfejs cyfrowy w trybie uśpienia, mierzony zgodnie z przedmiotową metodą testowania, należy podzielić przez 0,60 i nie należy go uwzględniać w poborze mocy przez urządzenie do przetwarzania obrazu w trybie gotowości lub uśpienia do celów porównania z wymogami.
- 2) Wymogi dotyczące trybu czuwania: Jeżeli uzyskana moc w lit. a) powyżej nie przekracza poboru mocy przez urządzenie do przetwarzania obrazu w trybie gotowości, uśpienia lub wyłączenia, nie należy uwzględniać takiej uzyskanej wartości mocy, porównując wartość poboru mocy przez urządzenie do przetwarzania obrazu w trybie gotowości, uśpienia lub wyłączenia z wymogami dotyczącymi trybu czuwania zawartymi w sekcji 3.4.5 poniżej. W innym przypadku pobór mocy przez interfejs cyfrowy w trybie uśpienia, mierzony zgodnie z przedmiotową metodą testowania, należy podzielić przez 0,60 i nie należy go uwzględniać w poborze mocy przez urządzenie do przetwarzania obrazu w trybie gotowości, uśpienia lub wyłączenia do celów porównania z wymogami;
- b) interfejs cyfrowy nie może zakłócać zdolności urządzenia do przetwarzania obrazu do wchodzenia w tryby obniżonego poboru mocy i wychodzenia z nich;
- c) aby można było skorzystać z powyższego wyłączenia, interfejs cyfrowy musi odpowiadać definicji podanej w sekcji 1 i stanowić osobny procesor, który może inicjować aktywność przez sieć.

Przykłady: Produkt 1 jest produktem do przetwarzania obrazu, którego interfejs cyfrowy typu 2 nie posiada odrębnego trybu uśpienia. Wartość pomiaru poboru mocy przez interfejs cyfrowy typu 2 w trybie gotowości i uśpienia w obu przypadkach wynosi 30 watów. Mierzony pobór mocy przez produkt w trybie uśpienia wynosi 53 waty. Po odjęciu 50 watów ($30 \text{ watów}/0,60$) od mierzonego poboru mocy przez produkt w trybie uśpienia, 53 waty, uzyskane 3 waty stanowią wartość poboru mocy przez produkt w trybie uśpienia do celów zastosowania w zakresie limitów dotyczących kryteriów określonych poniżej.

Produkt 2 to produkt do przetwarzania obrazu, którego interfejs cyfrowy typu 2 przechodzi w tryb uśpienia w momencie, w którym urządzenie do przetwarzania obrazu przechodzi w tryb uśpienia w trakcie testu. Wartość pomiaru poboru mocy przez interfejs cyfrowy w trybie gotowości i uśpienia dla interfejsu cyfrowego typu 2 wynosi odpowiednio 30 watów i 5 watów. Mierzony pobór mocy przez produkt w trybie uśpienia wynosi 12 watów. Po odjęciu 50 watów ($30 \text{ watów}/0,60$) od mierzonego poboru mocy przez produkt w trybie uśpienia, 12 watów, uzyskany wynik to -38 watów. W tym przypadku należy jednak odjąć 8,33 wata ($5 \text{ watów}/0,60$) od mierzonego poboru mocy przez produkt w trybie uśpienia, 12 watów, a uzyskaną w ten sposób wartość, czyli 3,67 wata, należy zastosować w zakresie limitów dotyczących kryteriów określonych poniżej.

- 3.4.3. Czas domyślny opóźnienia: Mierzony domyślny czas opóźnienia wejścia w tryb uśpienia (t_{SLEEP}) nie może przekraczać wymaganego domyślnego czasu opóźnienia wejścia w tryb uśpienia (t_{SLEEP_REQ}) określonego w tabeli 6, z zastrzeżeniem następujących warunków:

- a) domyślny czas opóźnienia wejścia w tryb uśpienia nie może być regulowany przez użytkownika, aby nie przekraczał maksymalnego sprzętowego czasu opóźnienia. Maksymalnym sprzętowy czas opóźnienia jest ustawiany przez producenta i nie przekracza 4 godzin;

- b) zgłaszając dane i kwalifikując produkty, które mogą wchodzić w tryb uśpienia na wiele sposobów, partnerzy powinni odnieść się do poziomu uśpienia, który można uzyskać automatycznie. Jeżeli dany produkt może automatycznie wejść na wiele następujących po sobie poziomów uśpienia, decyduje co do poziomu uśpienia, który zostanie zastosowany do celów kwalifikacji, podejmuje producent, jednak przedstawiony domyślny czas opóźnienia musi odpowiadać zastosowanemu poziomowi uśpienia;
- c) domyślny czas opóźnienia nie dotyczy produktów testowanych według trybów operacyjnych, które mogą spełnić wymogi dotyczące trybu uśpienia w trybie gotowości.

Tabela 6

Wymagany domyślny czas opóźnienia wejścia w tryb uśpienia produktów testowanych według trybów operacyjnych

Rodzaj produktu	Format nośnika	Szybkość produktu w trybie monochromatycznym s obliczona według metody testowania (ipm lub mppm)	Wymagany domyślny czas opóźnienia wejścia a tryb uśpienia, t_{SLEEP_REQ} (minuty)
Kopiarka	Duży	$s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
Faks	Mały lub standardowy	Wszystkie	5
Urządzenie wielofunkcyjne	Mały lub standardowy	$s \leq 10$	15
		$10 < s \leq 20$	30
		$s > 20$	60
	Duży	$s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
Drukarka	Mały lub standardowy	$s \leq 10$	5
		$10 < s \leq 20$	15
		$20 < s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
	Duży	$s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
Skaner	Wszystkie	Wszystkie	15
Urządzenie do nadawania listów	Wszystkie	$s \leq 50$	20
		$50 < s \leq 100$	30
		$100 < s \leq 150$	40
		$s > 150$	60

3.4.4. Pobór mocy w trybie uśpienia: mierzony pobór mocy w trybie uśpienia (P_{SLEEP}) nie może przekraczać maksymalnego wymaganego poboru mocy w trybie uśpienia (P_{SLEEP_MAX}) określonego według równania 7, z zastrzeżeniem następujących warunków:

- a) za dodatki funkcjonalne można uznać jedynie te interfejsy, które są zainstalowane i wykorzystywane w trakcie testu, w tym każdy interfejs faksowy;
- b) za dodatek funkcjonalny nie uznaje się funkcji produktu oferowanej poprzez interfejs cyfrowy;

- c) pojedynczy interfejs spełniający wiele funkcji może zostać uwzględniony tylko raz;
- d) każdy interfejs odpowiadający większej liczbie definicji niż jedna definicja typu interfejsu klasyfikuje się zgodnie z funkcją zastosowaną podczas testu;
- e) dla produktów, które spełniają wymagania w zakresie poboru mocy w trybie uśpienia już w trybie gotowości, nie są wymagane żadne dodatkowe automatyczne ograniczenia poboru mocy w celu osiągnięcia wartości wymaganej dla trybu uśpienia.

Równanie 7: Obliczanie maksymalnego wymaganego poboru mocy w trybie uśpienia dla produktów testowanych według trybów operacyjnych

$$P_{SLEEP_MAX} = P_{MAX_BASE} + \sum_1^n Adder_{INTERFACE} + \sum_1^m Adder_{OTHER}$$

gdzie:

- P_{SLEEP_MAX} oznacza maksymalny wymagany pobór mocy w trybie uśpienia, wyrażony w watach (W) i zaokrąglony do najbliższej wartości 0,1 wata,
- P_{MAX_BASE} oznacza maksymalny limit mocy w trybie uśpienia dla podstawowego mechanizmu nanoszenia obrazu określony w tabeli 7 i wyrażony w watach,
- $Adder_{INTERFACE}$ oznacza limit mocy dla interfejsów uznanych za dodatki funkcjonalne zastosowane podczas testu, w tym dla funkcji faksowania, wybrany przez producenta z tabeli 8 i wyrażony w watach,
- n oznacza liczbę limitów wskazanych dla interfejsów uznanych za dodatki funkcjonalne zastosowane podczas testu, w tym dla funkcji faksowania, przy czym liczba ta nie jest większa niż 2,
- $Adder_{OTHER}$ oznacza limit mocy dla dodatków funkcjonalnych, które nie są interfejsami i które zastosowano podczas testu, wybrany przez producenta z tabeli 8 i wyrażony w watach, oraz
- m oznacza liczbę limitów zgłoszoną dla wszystkich dodatków funkcjonalnych, które nie są interfejsami i które zastosowano podczas testu. Liczba takich dodatków może być dowolna.

Tabela 7

Limit mocy w trybie uśpienia dla podstawowego mechanizmu nanoszenia obrazu

Rodzaj produktu	Format nośnika	Technologia nanoszenia obrazu				P_{MAX_BASE} (w watach)
		Druk uderzeniowy	Druk atramentowo-rozpuszczalnikowy	Wszystkie pozostałe	Nie dotyczy	
Kopiarka	Duży			x		8,2
Faks	Standardowy		x			0,6
Urządzenie do nadawania listów	Nie dotyczy		x	x		5,0
Urządzenie wielofunkcyjne	Standardowy	x	x			0,6
	Duży		x			4,9
				x		8,2

Rodzaj produktu	Format nośnika	Technologia nanoszenia obrazu				P _{MAX_BASE} (w watach)
		Druk uderzeniowy	Druk atramentowo-rozpuszczalnikowy	Wszystkie pozostałe	Nie dotyczy	
Drukarka	Mały	x	x	x		4,0
	Standardowy	x	x			0,6
	Duży	x		x		2,5
			x			4,9
Skaner	Wszystkie				x	2,5

Tabela 8

Limity mocy w trybie uśpienia dla dodatków funkcjonalnych

Typ dodatku	Typ połączenia	Maksymalna prędkość przesyłu danych, r (Mbit/sekundę)	Opis	Limit na dodatek funkcjonalny (w watach)
Interfejs	Przewodowe	$r < 20$	W tym: USB 1.x, IEEE 488, IEEE 1284/Parallel/Centronics, RS232	0,2
		$20 \leq r < 500$	W tym: USB 2.x, IEEE 1394/FireWire/i.LINK, 100Mb Ethernet	0,4
		$r \geq 500$	W tym: USB 3.x, 1G Ethernet	0,5
		Wszystkie	W tym: Czytniki kart pamięci flash i kart elektronicznych, interfejsy do aparatów fotograficznych, PictBridge	0,2
	Modem faksu	Wszystkie	Dotyczy wyłącznie faksów i urządzeń wielofunkcyjnych	0,2
	Bezprzewodowe, drogą radiową	Wszystkie	W tym: Bluetooth, 802.11	2,0
	Bezprzewodowe, podczerwień	Wszystkie	W tym: IrDA.	0,1
Bezprzewodowa słuchawka	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Zdolność urządzenia do przetwarzania obrazu do komunikowania się z bezprzewodową słuchawką. Ten dodatek jest stosowany tylko raz, niezależnie od liczby bezprzewodowych słuchawek, jakie produkt może obsługiwać. Ten dodatek nie dotyczy wymagań w zakresie poboru mocy przez same bezprzewodowe słuchawki.	0,8
Pamięć	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Ten dodatek dotyczy wewnętrznej pojemności dostępnej w urządzeniu do przetwarzania obrazu na zapisywanie danych. Ten dodatek dotyczy wszystkich pojemności pamięci wewnętrznej i należy odpowiednio dostosować jego skalę do RAM. Ten dodatek nie dotyczy pamięci dysku twardego ani pamięci flash.	0,5/GB

Typ dodatku	Typ połączenia	Maksymalna prędkość przesyłu danych, r (Mbit/sekundę)	Opis	Limit na dodatek funkcjonalny (w watach)
Skaner	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Ten dodatek dotyczy wyłącznie urządzeń wielofunkcyjnych i kopiarek. W tym: technologii lamp fluorescencyjnych z zimną katodą (CCFL) lub technologii innej niż CCFL, np. diody elektroluminescencyjne (LED), lampy halogenowe, lampy HCFT, lampy ksenonowe lub lampy fluorescencyjne (TL). (Dodatek ten stosowany jest tylko raz, niezależnie od wielkości lampy i liczby lamp).	0,5
Zasilacz	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Ten dodatek dotyczy zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych zasilaczy urządzeń do nadawania listów i produktów obsługujących standardowy format wykorzystujących druk atramentowo-rozpuszczalnikowy i druk uderzeniowy, o znamionowej mocy wyjściowej (POUT) przekraczającej 10 watów.	0,02 x (POUT – 10,0)
Wyświetlacz z panelem dotykowym	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Ten dodatek dotyczy zarówno monochromatycznych, jak i kolorowych wyświetlaczy z panelem dotykowym.	0,2
Dyski wewnętrzne	Nie dotyczy	Nie dotyczy	W tym każdy produkt do przechowywania danych o dużej pojemności, w tym dyski twarde i dyski półprzewodnikowe. Nie dotyczy interfejsów z dyskami zewnętrznymi.	0,15

- 3.4.5. Zużycie mocy w trybie czuwania: pobór mocy w trybie czuwania, który stanowi najmniejszą wartość w porównaniu z poborem mocy w trybie gotowości, uśpienia i wyłączenia, mierzony w ramach procedury testowej, nie przekracza maksymalnego poboru mocy w trybie czuwania określonego w tabeli 9, z zastrzeżeniem następującego warunku.

Urządzenie do przetwarzania obrazu musi spełniać wymóg poboru mocy w trybie czuwania niezależnie od trybu, w jakim znajdują się wszystkie inne podłączone do niego urządzenia (np. komputer osobisty pełniący rolę hosta).

Tabela 9

Maksymalny wymagany pobór mocy w trybie czuwania

Rodzaj produktu	Maksymalny pobór mocy w trybie czuwania (w watach)
Wszystkie produkty testowane według trybów operacyjnych	0,5

4. Testowanie

4.1. Metody przeprowadzania testów

Przy testowaniu produktów do przetwarzania obrazu w celu ustalenia możliwości zakwalifikowania ich do oznaczenia ENERGY STAR stosuje się metody przeprowadzania testów określone w tabeli 10.

Tabela 10

Metody przeprowadzania testów do celów kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR

Rodzaj produktu	Metoda przeprowadzania testu
Wszystkie produkty	Metoda testowania ENERGY STAR dla urządzeń do przetwarzania obrazu, wersja z maja 2012 r.

4.2. Liczba egzemplarzy wymaganych do przeprowadzenia testu

4.2.1. Do testowania wybiera się modele reprezentatywne zgodnie z następującymi wymogami:

- a) do celów kwalifikacji pojedynczego modelu produktu za model reprezentatywny uznaje się produkt o konfiguracji odpowiadającej takiej konfiguracji, w jakiej produkt ma być wprowadzony do obrotu i oznaczony etykietą ENERGY STAR;
- b) jeżeli kwalifikacja obejmuje rodzinę produktów, która nie obejmuje interfejsu cyfrowego typu 1, za model reprezentatywny uznaje się produkt o konfiguracji odpowiadającej za największe zużycie energii w rodzinie. Wszystkie późniejsze błędy testowania (np. w ramach weryfikacji) któregośkolwiek modelu w rodzinie, będą miały wpływ na wszystkie modele w danej rodzinie;
- c) jeżeli kwalifikacja obejmuje rodzinę produktów, w których skład wchodzi interfejs cyfrowy typu 1, testom do celów kwalifikacji należy poddać konfigurację urządzenia do przetwarzania obrazu powodującą największe zużycie energii i interfejs powodujący największe zużycie energii w rodzinie. Wszystkie późniejsze błędy testowania (np. w ramach weryfikacji) któregośkolwiek modelu w rodzinie i wszystkich interfejsów cyfrowych typu 1 sprzedawanych wraz z urządzeniem do przetwarzania obrazu, w tym interfejsów cyfrowych typu 1, które nie są testowane wraz z produktem do przetwarzania obrazu, będą miały wpływ na wszystkie modele w danej rodzinie. Produktów do przetwarzania obrazu, które nie posiadają interfejsu cyfrowego typu 1, nie można dodać do omawianej rodziny produktów do celów kwalifikacji i należy je zakwalifikować do osobnej rodziny nieposiadającej interfejsu cyfrowego typu 1.

4.2.2. Do testowania wybiera się jeden egzemplarz każdego modelu reprezentatywnego.

4.3. Kwalifikacja na rynku międzynarodowym

Produkty poddaje się testom kwalifikacyjnym przy zastosowaniu kombinacji napięcia wejściowego i częstotliwości właściwej dla każdego rynku, na którym będą one sprzedawane i promowane jako produkty zakwalifikowane do oznaczenia ENERGY STAR.

5. Interfejs użytkownika

Producentów zachęca się do projektowania produktów według normy dla interfejsów użytkownika IEEE P1621: »Norma dla elementów interfejsu użytkownika w sterowaniu zasilaniem urządzeń elektronicznych do użytku w środowiskach biurowych i domowych«. Szczegółowe informacje są dostępne pod adresem: <http://eetd.LBL.gov/Controls>.

6. Data wejścia w życie

Data wejścia w życie: wersja 2.0 specyfikacji ENERGY STAR urządzeń do przetwarzania obrazu wejdzie w życie w dniu 1 stycznia 2014 r. Aby zakwalifikować się do oznaczenia ENERGY STAR, model produktu musi spełniać warunki specyfikacji ENERGY STAR obowiązujące w dniu jego wyprodukowania. Datę produkcji określa się indywidualnie dla każdego egzemplarza jako datę uznania urządzenia za całkowicie zmontowane.

6.1. Przyszłe zmiany specyfikacji: EPA i Komisja Europejska zastrzegają sobie prawo zmiany niniejszej specyfikacji w przypadku, gdy jej przydatność dla konsumentów, branży lub środowiska naturalnego zostanie ograniczona w następstwie zmian technicznych lub rynkowych. Zgodnie z aktualną polityką zmiany w specyfikacjach uzgadnia się w trakcie dyskusji przeprowadzanych z zainteresowanymi stronami. W przypadku zmiany specyfikacji należy pamiętać, że kwalifikacja do oznaczenia ENERGY STAR nie jest udzielana automatycznie na cały cykl życia modelu produktu.

6.2. Kwestie do rozważenia w ramach przyszłych zmian:

- a) zmiany metody testowania: EPA, Departament Energii i Komisja Europejska będą kontynuować monitorowanie wykonania funkcji pośredniczenia w sprzęcie do przetwarzania obrazu i rozważą opracowanie metody służącej określeniu istnienia serwera proxy sieci (np. zgodnego z normą ECMA-393 ProxZzzy dla hostów pozostających w trybie uśpienia). EPA, Departament Energii i Komisja Europejska ocenią również możliwość mierzenia i zgłaszania prędkości, czasu wychodzenia z trybu uśpienia i wyłączenie produktów w konfiguracji fabrycznej testowanych według trybów operacyjnych, oraz wychodzenia z trybu uśpienia spowodowanego zdarzeniami we wspólnej sieci;

- b) wymagane wartości typowego zużycia energii elektrycznej wyrażone w kilowatogodzinach na rok: EPA i Komisja Europejska dodały kolumny do tabel TEC zawierające wymagane wartości w kilowatogodzinach na rok oprócz obecnie stosowanych kilowatogodzin na tydzień. O ile ma to znaczenie czysto informacyjne, EPA i Komisja Europejska rozważą możliwość określania TEC wyłącznie za pomocą tej jednostki w przyszłej wersji specyfikacji jako sposób rozwiązania kwestii związanych z dokładnością zgłaszania i porównań z innymi produktami ENERGY STAR (dla których zwykle stosuje się jednostkę kilowatogodziny/rok);
- c) urządzenia do drukowania i skanowania na nośnikach innych niż papier: EPA i Komisja Europejska często otrzymują pytania o kwalifikujące się produkty, które drukują lub skanują na nośnikach innych niż papier (np. tkanina, mikrofilm itp.), a także zachęcają do przedstawiania danych dotyczących zużycia energii elektrycznej przez takie urządzenia. Tego rodzaju dane stanowiłyby wkład w opracowanie wymogów dla takich produktów w przyszłej wersji specyfikacji;
- d) produkty specjalistyczne (produkty testowane według typowego zużycia energii elektrycznej do szybkiego drukowania na cięższym papierze o większym formacie): EPA i Komisja Europejska uzyskały informacje, z których wynika, że szybkie produkty testowane według typowego zużycia energii elektrycznej posiadają dodatkowe wymagania związane z obsługą cięższego papieru o większym formacie. EPA i Komisja Europejska rozważą stworzenie osobnej kategorii dla tego rodzaju urządzeń w przyszłej wersji specyfikacji;
- e) oddzielone wymogi dla kategorii TEC: w wersji 1 i 2 specyfikacji urządzeń do przetwarzania obrazu EPA i Komisja Europejska uznały, że produkty kolorowe będą miały wyższą wartość TEC niż produkty monochromatyczne ze względu na ich dodatkową złożoność, a wiele funkcji będzie miało większą wartość TEC niż jedna funkcja. Wymagane wartości TEC opracowano tak, aby oddawały tę zależność. EPA i Komisja Europejska uzyskały niedawno informacje, z których wynika, że kolorowe urządzenia wielofunkcyjne – dodatkowy produkt – mogą posiadać funkcje oszczędności energii, które ograniczają zużycie energii elektrycznej takich urządzeń poniżej poziomu osiąganego przez monochromatyczne urządzenia niebędące urządzeniami wielofunkcyjnymi. EPA i Komisja Europejska rozważą zatem oddzielenie wymaganych wartości TEC w przyszłości, tak aby ustalono urządzenia o najwyższym zużyciu energii wśród wszystkich kategorii produktów testowanych według TEC;
- f) ponowna ocena zakresu: EPA i Komisja Europejska mogą ponownie ocenić obecny rynek urządzeń do przetwarzania obrazu w celu określenia, czy obecny zakres uwzględnionych produktów jest nadal aktualny oraz czy oznaczenie ENERGY STAR nadal zapewnia rynkowe rozróżnienie dla wszystkich kategorii produktów objętych zakresem;
- g) rozszerzenie wymagań dotyczących działania dwupleksowego: EPA i Komisja Europejska mogą ponownie ocenić wymagania dotyczące posiadania funkcji dwupleksowania stanowiącej integralny element produktu podstawowego, a także rozważyć sposób, w jaki wymogi opcjonalne można by zaostrzyć. Dzięki zmianie wymogów w celu objęcia nimi większej liczby produktów z funkcją dwupleksowania stanowiącą integralny element podstawowego mechanizmu nanoszenia obrazu można by ograniczyć zużycie papieru.

Dodatek D

**Metoda testowania służąca określeniu zużycia
energii elektrycznej przez urządzenia do przetwarzania obrazu**

1. Przegląd

Poniższą metodę przeprowadzania testów należy stosować do określenia zgodności produktów z wymogami zawartymi w kryteriach kwalifikujących urządzenia do przetwarzania obrazu do oznaczenia ENERGY STAR.

2. Zastosowanie

Wymagania dotyczące testowania w celu kwalifikacji do oznaczenia ENERGY STAR zależą od zestawu cech, które posiadają oceniane produkty. W celu ustalenia zastosowania każdej sekcji niniejszego dokumentu należy korzystać z tabeli 11.

Tabela 11

Zastosowanie procedur testowych

Rodzaj produktu	Format nośnika	Technologia nanoszenia obrazu	Metoda oceny kwalifikowalności do oznaczenia ENERGY STAR
Kopiarka	Standardowy	Bezpośredni druk termiczny (DT), termosublimacja (DS), elektrofotografia (EP), druk atramentowo-pigmentowy (SI), transfer termiczny (TT)	Typowe zużycie energii elektrycznej (TEC)
	Duży	DT, DS, EP, SI, TT	Tryb operacyjny (OM)

Rodzaj produktu	Format nośnika	Technologia nanoszenia obrazu	Metoda oceny kwalifikowalności do oznaczenia ENERGY STAR
Powielacz cyfrowy	Standardowy	Matryca	TEC
Faks	Standardowy	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		Druk atramentowo-rozpuszczalnikowy (IJ)	OM
Urządzenie do nadawania listów	Wszystkie	DT, EP, IJ, TT	OM
Urządzenie wielofunkcyjne	Standardowy	Wysokowydajny druk atramentowo-rozpuszczalnikowy, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, druk uderzeniowy	OM
	Duży	DT, DS, EP, IJ, SI, TT	OM
Drukarka	Standardowy	Wysokowydajny druk atramentowo-rozpuszczalnikowy, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, druk uderzeniowy	OM
	Duży lub mały	DT, DS, EP, druk uderzeniowy, IJ, SI, TT	OM
	Mały	Wysokowydajny druk atramentowo-rozpuszczalnikowy	TEC
Skaner	Wszystkie	Nie dotyczy	OM

3. Definicje

Jeżeli nie wskazano inaczej, wszystkie terminy stosowane w niniejszym dokumencie są zgodne z definicjami zawartymi w kryteriach kwalifikujących urządzenia do przetwarzania obrazu do oznaczenia ENERGY STAR.

4. Konfiguracja testowa

Ogólna konfiguracja testowa

- 4.1. Konfiguracja testowa i przyrządy pomiarowe: konfiguracja testowa i przyrządy pomiarowe dla wszystkich części niniejszej procedury są zgodne z wymogami normy 62301 Międzynarodowej Komisji Elektronicznej wydanie 2.0 »Pomiar poboru mocy w stanie czuwania przez sprzęt domowy«, sekcja 4 »Ogólne warunki pomiarów«. W przypadku sprzecznych wymogów metoda testowania ENERGY STAR staje się nadrzędna.
- 4.2. Zasilanie prądem przemiennym: produkty, które mają być zasilane prądem przemiennym z sieci zasilającej, muszą być podłączone do źródła napięciowego odpowiedniego dla rynku docelowego, jak wskazano w tabeli 12 lub w tabeli 13.
 - a) Produkty dostarczane z zewnętrznymi źródłami zasilania należy w pierwszej kolejności podłączyć do takiego zewnętrznego źródła zasilania, a następnie do źródła napięciowego określonego w tabeli 12 lub w tabeli 13.
 - b) Jeżeli znamionowa kombinacja napięcia/częstotliwości dla danego produktu na określonym rynku jest inna niż kombinacja napięcia/częstotliwości dla takiego rynku (np. 230 woltów (V), 60 herców (Hz) w Ameryce Północnej) jednostkę należy przetestować według znamionowej kombinacji napięcia/częstotliwości producenta dla danej jednostki. Należy zgłosić zastosowaną kombinację napięcia/częstotliwości.

Tabela 12

Wymogi dotyczące mocy pobranej dla produktów o mocy znamionowej nie większej niż 1 500 W

Rynek	Napięcie	Tolerancja napięcia	Maksymalny współczynnik zniekształceń harmonicznych	Częstotliwość	Tolerancja częstotliwości
Ameryka Północna/Tajwan:	115 V ac	+/- 1,0 %	2,0 %	60 Hz	+/- 1,0 %
Europa/Australia/Nowa Zelandia:	115 V ac	+/- 1,0 %	2,0 %	50 Hz	+/- 1,0 %
Japonia	230 V ac	+/- 1,0 %	2,0 %	50 Hz/60 Hz	+/- 1,0 %

Tabela 13

Wymogi dotyczące mocy pobranej dla produktów o mocy znamionowej większej niż 1 500 W

Rynek	Napięcie	Tolerancja napięcia	Maksymalny współczynnik zniekształceń harmonicznych	Częstotliwość	Tolerancja częstotliwości
Ameryka Północna/Tajwan:	100 V ac	+/- 4,0 %	5,0 %	60 Hz	+/- 1,0 %
Europa/Australia/Nowa Zelandia:	115 V ac	+/- 4,0 %	5,0 %	50 Hz	+/- 1,0 %
Japonia	230 V ac	+/- 4,0 %	5,0 %	50 Hz/60 Hz	+/- 1,0 %

4.3. Niskonapięciowe zasilanie prądem stałym:

- a) produkty mogą być zasilane z niskonapięciowego źródła zasilania prądem stałym (np. poprzez połączenie sieciowe lub teleinformatyczne), tylko jeżeli takie źródło prądu stałego stanowi jedyne dopuszczalne źródło zasilania dla danego produktu (tj. jeżeli nie ma dostępnego żadnego gniazdka ani zewnętrznego źródła zasilania);
- b) produkty zasilane niskonapięciowym prądem stałym należy wyposażyć w źródło prądu stałego zasilane prądem przemiennym do celów przeprowadzenia testów (np. zasilany prądem przemiennym hub uniwersalnego interfejsu szeregowego (USB)).

Dla wszystkich testów należy zapisać i zgłosić zastosowane źródło prądu stałego zasilane prądem przemien-
nym;

- c) pomiar mocy dla testowanego egzemplarza musi obejmować następujące elementy mierzone według sekcji 5 niniejszej metody:
 - 1) zużycie prądu przemiennego przez niskonapięciowe źródło prądu stałego połączone z testowanym egzemplarzem jako odbiornikiem (P_L); oraz
 - 2) zużycie prądu przemiennego niskonapięciowego źródła prądu stałego bez odbiornika (P_S).

4.4. Temperatura otoczenia: temperatura otoczenia musi wynosić 23 ± 5 °C.

4.5. Wilgotność względna: wilgotność względna musi utrzymywać się w zakresie 10 % – 80 %.

4.6. Miernik mocy: mierniki mocy posiadają następujące cechy:

- a) minimalny zakres częstotliwości: 3,0 kHz;
- b) minimalna rozdzielczość:
 - 1) 0,01 W dla wartości pomiaru nieosiągających poziomu 10 W;
 - 2) 0,1 W dla wartości pomiaru na poziomie 10 W–100 W;
 - 3) 1 W dla wartości pomiaru na poziomie 100 W–1,5 kW; oraz
 - 4) 10 W dla wartości pomiaru przekraczających poziom 1,5 kW;
- 5) pomiary zużycia energii zakumulowanej powinny być przeprowadzane przy podziałce zasadniczo zgodnej z tymi wartościami po przeliczeniu na średni pobór mocy. W przypadku pomiarów zakumulowanego zużycia energii wartością służącą ustaleniu wymaganej dokładności jest wartość maksymalnego poboru mocy w okresie pomiaru, a nie wartość średnia, dlatego o wyborze sprzętu pomiarowego i jego ustawień decyduje wartość maksymalna.

4.7. Niepewność pomiaru ⁽¹⁾:

- a) pomiaru mocy wynoszącej 0,5 W lub większej dokonuje się z marginesem niepewności równym lub mniejszym niż 2 % przy poziomie ufności 95 %;
- b) pomiaru mocy mniejszej niż 0,5 W dokonuje się z marginesem niepewności równym lub mniejszym niż 0,02 % przy poziomie ufności 95 %.

4.8. Pomiar czasu: do pomiaru czasu wystarcza zwykły stoper lub inne urządzenie do pomiaru czasu z dokładnością do 1 sekundy.

4.9. Specyfikacje papieru:

- a) produkty obsługujące standardowy format testuje się zgodnie z tabelą 14;
- b) produkty obsługujące format duży, mały i ciągły testuje się, stosując każdy kompatybilny rozmiar papieru.

Tabela 14

Wymogi dotyczące rozmiaru i gramatury papieru

Rynek	Rozmiar papieru	Gramatura (g/m ²)
Ameryka Północna/Tajwan	8,5" × 11"	75
Europa/Australia/Nowa Zelandia	A4	80
Japonia	A4	64

5. Pomiar niskonapięciowego zasilania prądem stałym dla wszystkich produktów

- 5.1. Podłączyć źródło prądu stałego do miernika mocy i odpowiedniego źródła prądu przemiennego, jak określono w tabeli 2.
- 5.2. Sprawdzić, czy źródło prądu nie jest obciążone.
- 5.3. Odczekać minimum 30 minut do ustabilizowania się źródła prądu stałego.
- 5.4. Zmierzyć i zapisać pobór mocy nieobciążonego źródła prądu stałego zgodnie z normą IEC 62301 wyd. 1.0.

6. Konfiguracja testowanego egzemplarza przed przeprowadzeniem testu dla wszystkich produktów

6.1. Ogólna konfiguracja

- 6.1.1. Szybkość produktu do celów obliczeń i sprawozdawczości: szybkość produktu do celów wszystkich obliczeń i sprawozdawczości jest maksymalną deklarowaną zgłoszoną przez producenta szybkością według następujących kryteriów, wyrażoną w obrazach na minutę (ipm) i zaokrągloną do najbliższej wartości całkowitej:

- a) zasadniczo, dla produktów o formacie standardowym, pojedyncza kartka A4 lub 8,5" × 11" drukowana/kopiuwana/skanowana jednostronnie w ciągu minuty odpowiada jednemu obrazowi na minutę (image-per-minute; ipm).

W przypadku pracy w trybie dwustronnym pojedyncza kartka A4 lub 8,5" × 11" drukowana/kopiuwana/skanowana dwustronnie w ciągu minuty odpowiada 2 obrazom na minutę (ipm);

- b) dla wszystkich produktów szybkość produktu określa się na podstawie:

- 1) deklarowanej przez producenta szybkości drukowania, chyba że produkt nie ma funkcji drukowania – wówczas;

⁽¹⁾ Obliczenia niepewności pomiaru należy wykonywać zgodnie z normą IEC 62301 wydanie 2.0 dodatek D. Należy obliczać wyłącznie niepewność związaną z instrumentem pomiarowym.

- 2) deklarowanej przez producenta szybkości kopiowania, chyba że produkt nie ma funkcji drukowania ani kopiowania – wówczas;
- 3) deklarowanej przez producenta szybkości skanowania;
- 4) jeżeli producent zamierza zakwalifikować dany produkt na określonym rynku, stosując wyniki testu kwalifikujące dany produkt do innego rynku, na którym stosuje się inne rozmiary papieru (np. A4 a 8,5" × 11"), a maksymalna deklarowana przez niego szybkość, określona zgodnie z tabelą 5, różni się przy wytwarzaniu obrazu na papierze o różnych formatach, należy posługiwać się najwyższą wartością.

Tabela 15

Obliczanie szybkości produktu dla produktów obsługujących format standardowy, mały i duży, z wyjątkiem urządzeń do nadawania listów

Format nośnika	Rozmiar nośnika	Szybkość produktu, s (ipm) gdzie: — s_p oznacza maksymalną deklarowaną szybkość w trybie monochromatycznym wyrażoną w obrazach na minutę przy przetwarzaniu danego nośnika, — w oznacza szerokość nośnika wyrażoną w metrach (m), — ℓ oznacza długość nośnika wyrażoną w metrach (m).
Standardowy	8,5" × 11"	s_p
	A4	s_p
Mały	4" × 6"	$0,25 \times s_p$
	A6	$0,25 \times s_p$
	Mniejszy niż A6 lub 4" × 6"	$16 \times w \times \ell \times s_p$
Duży	A2	$4 \times s_p$
	A0	$16 \times s_p$

- c) dla produktów obsługujących format ciągły szybkość produktu oblicza się według równania 8.

Równanie 8: Obliczanie szybkości produktu

$$s = 16 \times w \times s_L$$

gdzie:

- s oznacza szybkość produktu wyrażoną w ipm,
- w oznacza szerokość nośnika wyrażoną w metrach (m),
- s_L oznacza maksymalną deklarowaną szybkość odtwarzania obrazów monochromatycznych, wyrażoną w metrach na minutę;

- d) dla urządzeń do nadawania listów szybkość produktu należy zgłaszać według liczby przesylek na minutę (ppm);
- e) szybkość produktu zastosowana do celów wszystkich obliczeń i kwalifikacji, zgodnie z obliczeniami powyżej, nie może być równa szybkości produktu zastosowanej do testów.

6.1.2. Kolorowe: produkty mogące odtwarzać kolory testowane są przez odtwarzanie obrazów monochromatycznych (czarnych).

- a) W produktach nieposiadających czarnego tuszu należy zastosować czerń kompozytową.

Połączenia sieciowe: Produkty, które w dostarczanej konfiguracji mogą działać w sieci, należy podłączyć do sieci.

- b) W trakcie testu produkty mogą być podłączone wyłącznie do jednej sieci lub połączenia teleinformatycznego.

Tylko jeden komputer może być podłączony do testowanego egzemplarza bezpośrednio lub poprzez sieć.

- c) Rodzaj połączenia sieciowego zależy od właściwości testowanego egzemplarza i stanowi najwyższy dostępny dla danego egzemplarza w konfiguracji fabrycznej wariant wymieniony w tabeli 16.

Tabela 16

Połączenie sieciowe lub teleinformatyczne stosowane w trakcie testu

Hierarchia do stosowania w teście (jeżeli dostępna w przypadku testowanego egzemplarza)	Połączenia dla wszystkich produktów
1	Ethernet – 1 Gb/s
2	Ethernet – 100/10 Mb/s
3	USB 3.x
4	USB 2.x
5	USB 1.x
6	RS232
7	IEEE 1284 ⁽¹⁾
8	Wi-Fi
9	Inne połączenie przewodowe – w hierarchii od największej do najmniejszej szybkości
10	Inne połączenie bezprzewodowe – w hierarchii od największej do najmniejszej szybkości
11	Jeżeli żaden powyższy wariant nie jest dostępny, testować z zastosowaniem połączenia zapewnianego przez dane urządzenie (lub bez połączenia)

⁽¹⁾ Zwane również interfejsem Parallel lub Centronics.

- d) Produkty podłączone do sieci Ethernet, według 6.1.2 lit. c) powyżej, i mogące obsługiwać energooszczędny Ethernet (zgodny ze standardem IEEE 802.3az) ⁽¹⁾ należy na czas testu podłączyć do przełącznika sieciowego lub routera, który także obsługuje energooszczędny Ethernet.

- e) We wszystkich przypadkach należy zgłosić rodzaj połączenia zastosowany podczas testu.

Tryby serwisowe/konserwacyjne: w trakcie testu testowane egzemplarze nie mogą w żadnym przypadku znajdować się w trybach serwisowych/konserwacyjnych, w tym kalibracji kolorów.

- f) Tryby serwisowe/konserwacyjne należy wyłączyć przed testem.

⁽¹⁾ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) Standard 802.3az-2010. »IEEE Standard for Information Technology—Telecommunications and Information Exchange Between Systems—Local and Metropolitan Area Networks—Specific Requirements—Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications«. 2010.

- g) Producenci muszą zapewnić instrukcje wyjaśniające sposób wyłączenia trybów serwisowych/konserwacyjnych, jeżeli informacja ta nie widnieje w dokumentacji produktu zapakowanej wraz z testowanym egzemplarzem ani nie jest ona łatwo dostępna w internecie.
- h) Jeżeli trybów serwisowych/konserwacyjnych nie można wyłączyć, a tryb serwisowy/konserwacyjny włączy się w czasie wykonywania zadania nie jako pierwszy, wyniki dotyczące takiego zadania można zastąpić zadaniem dodatkowym. W takim przypadku zadanie dodatkowe należy włączyć do procedury testowej bezpośrednio po zadaniu 4, a włączenie dodatkowego zadania należy zgłosić. Każda przerwa między zadaniami musi wynosić 15 minut.

6.2. Konfiguracja faksów

Wszystkie faksy i urządzenia wielofunkcyjne z funkcją faksowania, które mogą być podłączone do linii telefonicznej, muszą być podłączone do linii telefonicznej w trakcie testu oprócz połączenia sieciowego określonego w tabeli 16 w przypadku testowanych egzemplarzy z możliwością podłączenia do sieci.

- a) Jeżeli nie jest dostępna działająca linia telefoniczna, można zastosować symulator linii telefonicznej.
- b) Tylko faksy należy testować z wykorzystaniem funkcji faksowania.

Faksy należy testować, stosując jeden obraz na zadanie.

6.3. Konfiguracja powielaczy cyfrowych

Z zastrzeżeniem poniższych punktów powielacze cyfrowe należy konfigurować i testować tak jak drukarki, kopiarki lub urządzenia wielofunkcyjne, w zależności od ich funkcji fabrycznych.

- a) Powielacze cyfrowe testowane są przy maksymalnej deklarowanej szybkości, która jest także szybkością, jaką powinno się zastosować do ustalenia wielkości zadania realizowanego w ramach wykonywanego testu – tzn. nie powinna to być szybkość domyślna w dostarczanej konfiguracji, jeżeli jest to inna szybkość.
- b) W przypadku powielaczy cyfrowych należy wykorzystać tylko jeden obraz oryginalny.

7. Przedtestowa inicjacja testowanego egzemplarza dla wszystkich produktów

Ogólna inicjacja

Przed rozpoczęciem testu należy dokonać inicjacji testowanego egzemplarza w następujący sposób:

- a) ustawić testowany egzemplarz zgodnie z opisem zawartym w instrukcji lub dokumentacji producenta.
 - 1) Akcesoria, takie jak źródło papieru, dostarczone wraz z produktem podstawowym i przeznaczone do instalacji lub dołączenia przez użytkownika końcowego, należy zainstalować w sposób przewidziany dla danego modelu produktu. Papier należy umieścić we wszystkich źródłach papieru, w których ma znajdować się papier określony do przeprowadzenia testu, a testowany egzemplarz powinien pobierać papier z domyślnego źródła papieru, korzystając z fabrycznych ustawień źródła papieru.
 - 2) Jeżeli podczas testu produkt jest podłączony do komputera, bezpośrednio lub przez sieć, komputer korzysta z najnowszej dostępnej w czasie testu wersji domyślnego sterownika producenta z zastosowaniem ustawień odpowiadających domyślnym ustawieniom fabrycznym, chyba że wskazano inaczej w niniejszej metodzie testowej. Należy zapisać wersję sterownika drukowania zastosowaną w czasie testu.
 - (i) W przypadku braku ustawień domyślnych oraz określenia ustawień w niniejszej metodzie testowej ustawienia wybiera technik przeprowadzający testy, a ustawienia takie należy zapisać.
 - (ii) Jeżeli wykorzystuje się połączenie sieciowe i wiele komputerów jest podłączonych do danej sieci, ustawienia sterownika drukowania stosuje się wyłącznie do komputera wysyłającego zadania drukowania do testowanego egzemplarza.

- 3) Dla produktów, których konstrukcja przewiduje zasilanie z akumulatora w czasie, gdy nie są one podłączone do sieci elektrycznej, na czas wszystkich testów akumulator należy usunąć. W przypadku testowanych egzemplarzy, które nie są przystosowane do działania bez baterii, test należy przeprowadzić z zainstalowanymi całkowicie naładowanymi bateriami, przy czym należy odnotować tę konfigurację w wynikach testu. Aby mieć pewność, że akumulator jest całkowicie naładowany, należy wykonać następujące działania:
 - (i) w przypadku testowanych egzemplarzy posiadających wskaźnik całkowitego naładowania akumulatora należy kontynuować ładowanie przez dodatkowe 5 godzin po pojawieniu się wskaźnika;
 - (ii) jeżeli nie ma wskaźnika naładowania, ale instrukcja producenta zawiera szacunkowy czas całkowitego naładowania danego akumulatora, należy kontynuować ładowanie przez dodatkowe 5 godzin po upływie czasu wskazanego przez producenta;
 - (iii) w przypadku braku wskaźnika i szacunkowego czasu ładowania w instrukcji czas ładowania wynosi 24 godziny;
- b) podłączyć testowany egzemplarz do jego źródła zasilania;
- c) włączyć testowany egzemplarz i w stosownych przypadkach dokonać wstępnej konfiguracji systemu. Sprawdzić, czy domyślny czas opóźnienia został skonfigurowany zgodnie ze specyfikacjami produktu lub zaleceniami producenta.
 - 1) Szybkość produktu na potrzeby testu: produkt należy testować, stosując domyślne fabryczne ustawienia szybkości.
 - 2) Automatyczne wyłączanie w przypadku produktów testowanych według typowego zużycia energii elektrycznej: jeżeli drukarka, powielacz cyfrowy, faks lub urządzenie wielofunkcyjne z funkcją drukowania ma funkcję automatycznego wyłączenia i jest ona uruchomiona w dostarczanej konfiguracji, przed testem należy ją wyłączyć.
 - 3) Automatyczne wyłączanie w przypadku produktów testowanych według trybów operacyjnych: jeżeli produkt ma funkcję automatycznego wyłączenia uruchomioną w dostarczanej konfiguracji, funkcja ta pozostaje włączona w trakcie testu;
- d) funkcje eliminujące wilgoć kontrolowane przez użytkownika należy wyłączyć lub dezaktywować na czas testu;
- e) przygotowanie wstępne: prowadzić testowany egzemplarz w tryb wyłączenia, a następnie pozostawić go w stanie bezczynności przez 15 minut.
 - 1) Dla produktów EP-TEC pozostawić testowany egzemplarz w trybie wyłączenia przez dodatkowe 105 minut na łączny czas 120 minut (2 godziny).
 - 2) Przygotowanie wstępne jest wymagane wyłącznie przed rozpoczęciem pierwszego testu każdego testowanego egzemplarza.

8. Procedura testowania według typowego zużycia energii elektrycznej (TEC)

8.1. Struktura zadań

8.1.1. Liczba zadań na dzień: Liczbę zadań na dzień (N_{JOBS}) określono w tabeli 17.

Tabela 17

Liczba zadań na dzień (N_{JOBS})

Szybkość produktu w trybie monochromatycznym, s (ipm)	Liczba zadań na dzień (N_{JOBS})
$s \leq 8$	8
$8 < s < 32$	s
$s \geq 32$	32

- 8.1.2. Liczba obrazów na zadanie: Nie uwzględniając faksów, liczbę obrazów oblicza się według równania 9 poniżej. Jako udogodnienie, w tabeli 21 na końcu niniejszego dokumentu podano wyniki obliczeń wartości obrazów na zadanie dla poszczególnych wartości całkowitych szybkości produktu do 100 ipm.

Równanie 9: Obliczanie liczby obrazów na zadanie

$$N_{\text{IMAGES}} = \begin{cases} 1 & s < 4 \\ \text{int} \left[\frac{(0,5 \times s^2)}{N_{\text{JOBS}}} \right] & s \geq 4 \end{cases}$$

gdzie:

- N_{IMAGES} oznacza liczbę obrazów na zadanie zaokrągloną w dół (obciętą) do najbliższej wartości całkowitej,
- s oznacza maksymalną zgłoszoną szybkość (w trybie monochromatycznym) wyrażoną w obrazach na minutę (ipm), obliczoną w sekcji 6.1.1 niniejszej procedury testowej, oraz
- N_{JOBS} oznacza liczbę zadań na dzień obliczaną według tabeli 17.

Obraz testowy: wzór testowy A z normy Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej ISO/IEC 10561:1999 stosuje się jako oryginalny obraz na potrzeby wszystkich testów.

- a) Obrazy testowe są odwzorowywane w rozmiarze 10 punktów, czcionką Courier o stałej szerokości (lub najbliższym jej odpowiednikiem).
- b) Znaki charakterystyczne dla alfabetu niemieckiego nie muszą być powielane, jeżeli produkt nie może tego zrobić.

Zadania drukowania: zadania drukowania wykonywane w trakcie testu wysyła się, stosując połączenie sieciowe wyznaczone w tabeli 16, bezpośrednio przed drukowaniem każdego zadania.

- c) Poszczególne obrazy w zadaniu drukowania przesyła się osobno (wszystkie one mogą być częścią tego samego dokumentu), ale nie mogą one być oznaczone w dokumencie jako wielokrotne kopie pojedynczego obrazu oryginalnego (chyba że produkt jest powielaczem cyfrowym).
- d) W przypadku drukarek i urządzeń wielofunkcyjnych, które mogą odczytywać język opisu strony (PDL) (np. Printer Command Language PCL, Postscript), obrazy przesyłane są do produktu w języku PDL.

Zadania kopiowania

- e) Dla kopiarek działających z szybkością nie większą niż 20 ipm należy przyjąć jeden oryginał na wymagany obraz.
- f) Dla kopiarek działających z szybkością powyżej 20 ipm dopasowanie liczby wymaganych obrazów może nie być możliwe (ze względu na limity wynikające z pojemności podajników dokumentów). W takim przypadku dopuszcza się wykonywanie wielokrotnych kopii poszczególnych oryginałów, a liczba oryginałów musi wynosić co najmniej 10.

Przykład: w przypadku jednostki pracującej z szybkością 50 ipm, dla której wymagane jest 39 obrazów na zadanie, test można przeprowadzić z czterema kopiami 10 oryginałów lub trzema kopiami 13 oryginałów.

- g) Oryginały można umieścić w podajniku dokumentów przed rozpoczęciem testu.

Produkty bez podajnika dokumentów mogą pobierać wszystkie obrazy z jednego oryginału umieszczonego na tacy.

Zadania faksowania: zadania faksowania przesyła się za pośrednictwem podłączonej linii telefonicznej lub symulatora linii telefonicznej bezpośrednio przed wykonaniem każdego zadania.

8.2. Procedury pomiaru

Pomiaru zużycia energii elektrycznej dla drukarek, faksów, powielaczy cyfrowych z funkcją drukowania i urządzeń wielofunkcyjnych z funkcją drukowania dokonuje się według tabeli 18, natomiast dla kopiarek, powielaczy cyfrowych bez funkcji drukowania i urządzeń wielofunkcyjnych bez funkcji drukowania według tabeli 19, z zastrzeżeniem następujących postanowień:

- a) papier: w testowanym egzemplarzu musi znajdować się wystarczająca ilość papieru do wykonania określonych zadań drukowania lub kopiowania;
- b) dupleksowanie: produkty testowane są w trybie jednostronnym, chyba że szybkość odtwarzania w trybie dwustronnym jest większa niż szybkość odtwarzania w trybie jednostronnym. W takim przypadku produkty będą testowane w trybie dwustronnym. We wszystkich przypadkach tryb stosowany do testowania danego egzemplarza oraz zastosowaną szybkość drukowania należy udokumentować. Oryginały do kopiowania są obrazami wydrukowanymi na jednej stronie;
- c) metoda pomiaru zużycia energii elektrycznej: wszystkie pomiary obejmują zapis zakumulowanej energii w danym czasie, wyrażonej w Wh. Wszystkie czasy należy zapisywać w minutach.

Wskazanie »wyzerowania miernika« można uzyskać przez rejestrację zakumulowanego zużycia energii w danym czasie, a nie przez fizyczne zerowanie miernika.

Tabela 18

Procedura testowania według typowego zużycia energii elektrycznej dla drukarek, faksów, powielaczy cyfrowych z funkcją drukowania oraz urządzeń wielofunkcyjnych z funkcją drukowania

Etap	Stan początkowy	Działanie	Zapis (na końcu etapu)	Jednostka pomiaru	Zmierzone możliwe stany
1	Wyłączony	Podłączyć testowany egzemplarz do miernika. Upewnić się, czy jednostka jest zasilana i znajduje się w trybie wyłączenia. Wyzerować miernik; mierzyć zużycie energii przez co najmniej 5 minut. Zapisać zarówno zużycie energii, jak i czas.	Dopływ energii odłączony	Watogodziny (Wh)	Wyłączony
			Przerwa między testami czas	Minuty (min)	
2	Wyłączony	Włączyć jednostkę. Poczekać, aż pojawi się informacja, że jednostka jest w trybie gotowości.	—	—	—
3	Gotowość	Wydrukować zadanie składające się z co najmniej jednego obrazu, ale nie więcej niż jedno zadanie według tabeli 11. Zmierzyć i zapisać czas do wyjścia pierwszej kartki z jednostki.	Aktywność0 czas	Minuty (min)	—
4	Gotowość (lub inny)	Poczekać, aż miernik pokaże, że jednostka weszła w swój ostatni tryb uśpienia, lub czas określony przez producenta.	—	—	—
5	Uśpienie	Wyzerować miernik; mierzyć energię i czas przez jedną godzinę. Zapisać zużycie energii i czas.	Uśpienie energia, E_{SLEEP}	Watogodziny (Wh)	Uśpienie
			Uśpienie, t_{SLEEP} (≤ 1 godzina)	Minuty (min)	

Etap	Stan początkowy	Działanie	Zapis (na końcu etapu)	Jednostka pomiaru	Zmierzone możliwe stany
6	Uśpienie	Wyzerować miernik i timer. Wydrukować jedno zadanie (obliczone powyżej). Zmierzyć energię i czas. Zapisać czas do wyjścia pierwszej kartki z jednostki. Mierzyć zużycie energii przez 15 minut od rozpoczęcia zadania. Wykonanie zadania musi zakończyć się w ciągu 15 minut.	Zadanie1 energia E_{JOB1}	Watogodziny (Wh)	Przywrócenie, aktywność, gotowość, uśpienie
			Aktywność1 czas	Minuty (min)	
7	Gotowość (lub inny)	Powtórzyć etap 6.	Zadanie2 energia E_{JOB2}	Watogodziny (Wh)	jw.
			Aktywność2 czas	Minuty (min)	
8	Gotowość (lub inny)	Powtórzyć etap 6 (bez pomiaru czasu w trybie Aktywność).	Zadanie3 energia E_{JOB3}	Watogodziny (Wh)	jw.
9	Gotowość (lub inny)	Powtórzyć etap 6 (bez pomiaru czasu w trybie Aktywność).	Zadanie4 energia E_{JOB4}	Watogodziny (Wh)	jw.
10	Gotowość (lub inny)	Wyzerować miernik i timer. Mierzyć energię i czas, aż miernik lub jednostka pokaże, że jednostka weszła w tryb uśpienia lub ostatni tryb uśpienia w przypadku jednostek posiadających wiele trybów uśpienia, lub w stosownych przypadkach pokaże czas określony przez producenta. Zapisać energię i czas.	Końcowy energia E_{FINAL}	Watogodziny (Wh)	Gotowość, uśpienie
			Końcowy czas t_{FINAL}	Minuty (min)	

Uwagi: Etap 4 i 10: dla jednostek, które nie wskazują czasu wejścia w ostatni tryb uśpienia, producenci określają czas wejścia w ostatni tryb uśpienia do celów testowania.

Tabela 19

Procedura testowania według zużycia energii elektrycznej dla drukarek, faksów, powielaczy cyfrowych bez funkcji drukowania oraz urządzeń wielofunkcyjnych bez funkcji drukowania

Etap	Stan początkowy	Działanie	Zapis	Jednostka pomiaru	Zmierzone możliwe stany
1	Wyłączony	Podłączyć testowany egzemplarz do miernika. Upewnić się, czy jednostka jest zasilana i znajduje się w trybie wyłączenia. Wyzerować miernik; mierzyć zużycie energii przez co najmniej 5 minut. Zapisać zarówno zużycie energii i czas.	Dopływ energii odłączony	Watogodziny (Wh)	Wyłączony
			Przerwa między testami czas	Minuty (min)	
2	Wyłączony	Włączyć jednostkę. Poczekać, aż jednostka wejdzie w tryb gotowości.	—	—	—
3	Gotowość	Wydrukować zadanie składające się z co najmniej jednego obrazu, ale nie więcej niż jedno zadanie zgodnie z tabelą zadań. Zmierzyć i zapisać czas do wyjścia pierwszej kartki z jednostki.	Aktywność0 czas	Minuty (min)	—

Etap	Stan początkowy	Działanie	Zapis	Jednostka pomiaru	Zmierzone możliwe stany
4	Gotowość (lub inny)	Poczekać, aż miernik pokaże, że jednostka weszła w swój ostatni tryb uśpienia, lub czas określony przez producenta.	—	—	—
5	Uśpienie	Wyzerować miernik; mierzyć energię i czas przez jedną godzinę lub do momentu wejścia jednostki w tryb automatycznego wyłączenia. Zapisać energię i czas.	Uśpienie <i>energia</i>	Watogodziny (Wh)	Uśpienie
			Uśpienie <i>czas</i> (≤ 1 godzina)	Minuty (min)	
6	Uśpienie	Wyzerować miernik i timer. Skopiować jedno zadanie (obliczone powyżej). Zmierzyć i zapisać energię i czas do wyjścia pierwszej kartki z jednostki. Mierzyć zużycie energii przez 15 minut od rozpoczęcia zadania. Wykonanie zadania musi zakończyć się w ciągu 15 minut.	Zadanie1 <i>energia</i> E_{JOB1}	Watogodziny (Wh)	Przywrócenie, aktywność, gotowość, uśpienie, automatyczne wyłączenie
			Aktywność1 <i>czas</i>	Minuty (min)	
7	Gotowość (lub inny)	Powtórzyć etap 6.	Zadanie2 <i>energia</i> E_{JOB2}	Watogodziny (Wh)	jw.
			Aktywność2 <i>czas</i>	Minuty (min)	
8	Gotowość (lub inny)	Powtórzyć etap 6 (bez pomiaru czasu w trybie Aktywność).	Zadanie3 <i>energia</i> E_{JOB3}	Watogodziny (Wh)	jw.
9	Gotowość (lub inny)	Powtórzyć etap 6 (bez pomiaru czasu w trybie Aktywność).	Zadanie4 <i>energia</i> E_{JOB4}	Watogodziny (Wh)	jw.
10	Gotowość (lub inny)	Wyzerować miernik i timer. Mierzyć energię i czas, aż miernik lub jednostka pokaże, że jednostka weszła w tryb automatycznego wyłączenia, lub w stosownych przypadkach pokaże czas określony przez producenta. Zapisać energię i czas; jeżeli, rozpoczynając ten etap, jednostka znajdowała się w trybie automatycznego wyłączenia, zgłosić wartość 0 zarówno dla energii, jak i dla czasu.	Końcowy <i>energia</i> E_{FINAL}	Watogodziny (Wh)	Gotowość, uśpienie
			Końcowy <i>czas</i> t_{FINAL}	Minuty (min)	
11	Automatyczne wyłączenie	Wyzerować miernik; mierzyć energię i czas przez co najmniej 5 minut. Zapisać energię i czas.	Automatyczne wyłączenie – <i>energia</i> E_{AUTO}	Watogodziny (Wh)	Uśpienie, automatyczne wyłączenie
			Automatyczne wyłączenie – <i>czas</i> t_{AUTO}	Minuty (min)	

Uwagi: Etap 4 i 10: dla jednostek, które nie wskazują czasu wejścia w ostatni tryb uśpienia, producenci określają czas wejścia w ostatni tryb uśpienia do celów testowania.

9. Procedura testowania według trybów operacyjnych (OM)

Procedury pomiaru

Pomiar zużycia energii w trybach operacyjnych i czasów opóźnienia przeprowadza się zgodnie z tabelą 20, z zastrzeżeniem następujących postanowień:

pomiary poboru mocy: wszystkie pomiary poboru mocy należy wykonywać, stosując średni pobór mocy lub zakumulowane zużycie energii, jak opisano poniżej:

- 1) metoda według średniego poboru mocy: rzeczywisty średni pobór mocy mierzy się przez okres wybrany przez użytkownika, który nie może być krótszy niż 5 minut.

W przypadku trybów, które trwają krócej niż 5 minut, rzeczywisty średni pobór mocy mierzy się przez cały czas trwania danego trybu;

- 2) metoda zakumulowanego zużycia energii: jeżeli narzędzie testujące nie może mierzyć rzeczywistego średniego poboru mocy, należy zmierzyć zakumulowane zużycie energii na przestrzeni okresu czasu wybranego przez użytkownika. Czas trwania testu nie może być krótszy niż 5 minut. Średni pobór mocy określa się, dzieląc zakumulowane zużycie energii przez czas trwania testu;
- 3) jeżeli zużycie energii w testowanym trybie ma charakter okresowy, wówczas czas trwania testu musi obejmować co najmniej jeden cały okres.

Tabela 20

Procedura testowania według trybów operacyjnych (OM)

Etap	Stan początkowy	Działanie(-a)	Zapis	Jednostka pomiaru
1	Wyłączony	Podłączyć testowany egzemplarz do miernika. Włączyć jednostkę. Poczekać, aż pojawi się informacja, że jednostka jest w trybie gotowości.	—	
2	Gotowość	Wydrukować kopię lub zeskanować jeden obraz.	—	
3	Gotowość	Zmierzyć pobór mocy w trybie gotowości.	Gotowość – pobór mocy, P_{READY}	Waty (W)
4	Gotowość	Odczekać i zmierzyć domyślny czas opóźnienia przed wejściem w tryb uśpienia.	Domyślny czas opóźnienia trybu uśpienia – czas, t_{SLEEP}	Minuty (min)
5	Uśpienie	Zmierzyć pobór mocy w trybie uśpienia.	Uśpienie – pobór mocy, P_{SLEEP}	Waty (W)
6	Uśpienie	Odczekać i zmierzyć domyślny czas opóźnienia przed wejściem w tryb automatycznego wyłączenia. (Pominąć w przypadku braku trybu automatycznego wyłączenia).	Opóźnienie przed automatycznym wyłączeniem – czas	Minuty (min)
7	Automatyczne wyłączenie	Zmierzyć pobór mocy w trybie automatycznego wyłączenia. (Pominąć w przypadku braku trybu automatycznego wyłączenia).	Automatyczne wyłączenie – pobór mocy, $P_{AUTO-OFF}$	Waty (W)
8	Automatyczne wyłączenie	Wyłączyć urządzenie manualnie i poczekać na wyłączenie się urządzenia. (w przypadku braku manualnego włącznika odnotować ten fakt i poczekać na wejście w stan uśpienia o najniższym poborze mocy).	—	—
9	Wyłączony	Zmierzyć pobór mocy w trybie wyłączenia, w przypadku braku manualnego włącznika, odnotować ten fakt i zmierzyć pobór mocy w trybie uśpienia	Wyłączenie – pobór mocy P_{OFF}	Waty (W)

Uwagi:

- Etap 1 – Jeżeli jednostka nie ma wskaźnika trybu gotowości, należy przyjąć czas, w którym zużycie energii ustabilizowało się do poziomu trybu gotowości i odnotować tę informację w raporcie o danych testowanego produktu.
- Etap 4 – Domyślny czas opóźnienia mierzy się od momentu ukończenia zadania do wejścia przez jednostkę w tryb uśpienia.
- Etap 4 i 5 – W przypadku produktów z większą liczbą poziomów uśpienia niż jeden należy powtarzać te etapy tyle razy, ile to konieczne, aby uwzględnić wszystkie poziomy uśpienia i wprowadzić te dane do raportu. W wielkoformatowych kopiarkach i urządzeniach wielofunkcyjnych wykorzystujących termiczne technologie nanoszenia obrazu występują zazwyczaj dwa tryby uśpienia. W przypadku produktów bez tego trybu etapy 4 i 5 należy pominąć.
- Etap 4 i 5 – W przypadku produktów nieposiadających trybu uśpienia pomiary należy wykonać i zapisać w trybie gotowości.
- Etap 4 i 6 – Pomiary domyślnych czasów opóźnienia należy dokonywać równolegle, w sposób skumulowany od początku etapu 4. Na przykład produkt, który ustawiony tak, aby wchodził w pierwszy poziom uśpienia po 15 minutach i w drugi poziom uśpienia po 30 minutach od wejścia w pierwszy poziom uśpienia, ma 15-minutowy czas opóźnienia dla pierwszego poziomu i 45-minutowy czas opóźnienia dla drugiego poziomu.

10. Procedury testowe dla produktów z interfejsem cyfrowym

Ten etap dotyczy tylko produktów wyposażonych w cyfrowy interfejs zdefiniowany w sekcji 1 Wymogów programu ENERGY STAR dla urządzeń do przetwarzania obrazu.

10.1. Test interfejsu cyfrowego w trybie gotowości

10.1.1. Produkty z fabryczną możliwością podłączenia do sieci podłącza się do sieci na czas trwania testu. Stosowane połączenie sieciowe należy określić na podstawie tabeli 6.

10.1.2. Jeżeli interfejs cyfrowy ma osobny przewód zasilający, wówczas, niezależnie od tego, czy przewód i sterownik znajdują się wewnątrz czy na zewnątrz produktu do przetwarzania obrazu, należy przeprowadzić dziesięciminutowy pomiar zużycia energii przez sam interfejs cyfrowy i zapisać średni pobór mocy w czasie, w którym główny produkt jest w trybie gotowości.

10.1.3. Jeżeli interfejs cyfrowy nie ma osobnego przewodu zasilającego, technik przeprowadzający testy mierzy wymagane zasilanie cyfrowego interfejsu prądem stałym w czasie, w którym jednostka jako całość jest w trybie gotowości. Należy wykonać dziesięciminutowy pomiar poboru mocy na wejściu prądu stałego przez sam interfejs cyfrowy i zapisać średni pobór mocy w czasie, w którym główny produkt jest w trybie gotowości. Najczęściej realizowane jest to poprzez dokonanie pomiaru chwilowego poboru mocy na wejściu prądu stałego do interfejsu cyfrowego.

10.2. Test interfejsu cyfrowego w trybie uśpienia

Test ten przeprowadza się w celu otrzymania wartości poboru mocy w trybie uśpienia urządzenia z interfejsem cyfrowym w ciągu 1 godziny. Otrzymana wartość zostanie wykorzystana do kwalifikacji produktów do przetwarzania obrazu posiadających interfejsy cyfrowe z możliwością obsługi sieci w trybach uśpienia.

10.2.1. Produkty z fabryczną możliwością podłączenia do sieci podłącza się do sieci na czas trwania testu. Stosowane połączenie sieciowe należy określić na podstawie tabeli 6.

10.2.2. Jeżeli interfejs cyfrowy ma osobny przewód zasilający, wówczas, niezależnie od tego, czy przewód i sterownik znajdują się wewnątrz czy na zewnątrz produktu do przetwarzania obrazu, należy przeprowadzić godzinny pomiar zużycia energii przez sam interfejs cyfrowy i zapisać średni pobór mocy w czasie, w którym główny produkt jest w trybie uśpienia. Na koniec jednogodzinnego pomiaru zużycia energii zadanie drukowania zostaje wysłane do głównego produktu, aby sprawdzić, czy interfejs cyfrowy działa.

10.2.3. Jeżeli interfejs cyfrowy nie ma osobnego przewodu zasilającego, technik przeprowadzający testy mierzy wymagane zasilanie cyfrowego interfejsu prądem stałym w czasie, w którym jednostka jako całość jest w trybie uśpienia. Należy wykonać jednogodzinny pomiar poboru mocy na wejściu prądu stałego przez interfejs cyfrowy i zapisać średni pobór mocy w czasie, w którym główny produkt jest w trybie uśpienia. Na koniec jednogodzinnego pomiaru zużycia energii zadanie drukowania zostaje wysłane do głównego produktu, aby sprawdzić, czy interfejs cyfrowy działa.

10.2.4. W przypadku 10.2.2 i 10.2.3 mają zastosowanie następujące wymogi:

a) producenci przedstawiają informacje dotyczące:

1) kwestii, czy tryb uśpienia interfejsu cyfrowego został włączony w konfiguracji fabrycznej; oraz

2) oczekiwanego czasu wejścia w tryb uśpienia interfejsu cyfrowego;

b) jeżeli interfejs cyfrowy nie reaguje na polecenie drukowania po upływie jednej godziny, poziom poboru mocy w trybie gotowości mierzony według przedmiotowej metody testowania zgłasza się jako pobór mocy w trybie uśpienia.

Uwaga: Wszystkie informacje określone lub zapewnione przez producentów do celów testowania produktów muszą być publicznie dostępne.

11. Odniesienia

11.1. ISO/IEC 10561:1999. Technologia informatyczna — Urządzenia biurowe — Urządzenia drukujące — Metoda pomiaru przepustowości — Drukarki kasy 1 i klasy 2.

11.2. IEC 62301:2011. Urządzenia elektryczne do użytku w gospodarstwach domowych – Pomiar poboru mocy w stanie czuwania, wydanie 2.0.

Tabela 21

Liczba obrazów na dzień obliczana dla szybkości produktów w przedziale 1–100 ipm

Szybkość (ipm)	Zadania/dzień	Obrazy/zadanie, wartość niezaokrąglona	Obrazy/zadanie	Obrazy/dzień	Szybkość (ipm)	Zadania/dzień	Obrazy/zadanie, wartość niezaokrąglona	Obrazy/zadanie	Obrazy/dzień
1	8	0,06	1	8	36	32	20,25	20	640
2	8	0,25	1	8	37	32	21,39	21	672
3	8	0,56	1	8	38	32	22,56	22	704
4	8	1,00	1	8	39	32	23,77	23	736
5	8	1,56	1	8	40	32	25,00	25	800
6	8	2,25	2	16	41	32	26,27	26	832
7	8	3,06	3	24	42	32	27,56	27	864
8	8	4,00	4	32	43	32	28,89	28	896
9	9	4,50	4	36	44	32	30,25	30	960
10	10	5,00	5	50	45	32	31,64	31	992
11	11	5,50	5	55	46	32	33,06	33	1 056
12	12	6,00	6	72	47	32	34,52	34	1 088
13	13	6,50	6	78	48	32	36,00	36	1 152
14	14	7,00	7	98	49	32	37,52	37	1 184
15	15	7,50	7	105	50	32	39,06	39	1 248
16	16	8,00	8	128	51	32	40,64	40	1 280
17	17	8,50	8	136	52	32	42,25	42	1 344
18	18	9,00	9	162	53	32	43,89	43	1 376
19	19	9,50	9	171	54	32	45,56	45	1 440
20	20	10,00	10	200	55	32	47,27	47	1 504
21	21	10,50	10	210	56	32	49,00	49	1 568
22	22	11,00	11	242	57	32	50,77	50	1 600
23	23	11,50	11	253	58	32	52,56	52	1 664
24	24	12,00	12	288	59	32	54,39	54	1 728
25	25	12,50	12	300	60	32	56,25	56	1 792
26	26	13,00	13	338	61	32	58,14	58	1 856
27	27	13,50	13	351	62	32	60,06	60	1 920
28	28	14,00	14	392	63	32	62,02	62	1 984
29	29	14,50	14	406	64	32	64,00	64	2 048
30	30	15,00	15	450	65	32	66,02	66	2 112
31	31	15,50	15	465	66	32	68,06	68	2 176
32	32	16,00	16	512	67	32	70,14	70	2 240
33	32	17,02	17	544	68	32	72,25	72	2 304
34	32	18,06	18	576	69	32	74,39	74	2 368
35	32	19,14	19	608	70	32	76,56	76	2 432

Szyb- kość (ipm)	Zadania/ dzień	Obrazy/za- danie, wartość niezaokrąg- lona	Obrazy/za- danie	Obrazy/ dzień	Szyb- kość (ipm)	Zadania/ dzień	Obrazy/za- danie, wartość niezaokrąg- lona	Obrazy/za- danie	Obrazy/ dzień
71	32	78,77	78	2 496	86	32	115,56	115	3 680
72	32	81,00	81	2 592	87	32	118,27	118	3 776
73	32	83,27	83	2 656	88	32	121,00	121	3 872
74	32	85,56	85	2 720	89	32	123,77	123	3 936
75	32	87,89	87	2 784	90	32	126,56	126	4 032
76	32	90,25	90	2 880	91	32	129,39	129	4 128
77	32	92,64	92	2 944	92	32	132,25	132	4 224
78	32	95,06	95	3 040	93	32	135,14	135	4 320
79	32	97,52	97	3 104	94	32	138,06	138	4 416
80	32	100,00	100	3 200	95	32	141,02	141	4 512
81	32	102,52	102	3 264	96	32	144,00	144	4 608
82	32	105,06	105	3 360	97	32	147,02	147	4 704
83	32	107,64	107	3 424	98	32	150,06	150	4 800
84	32	110,25	110	3 520	99	32	153,14	153	4 896
85	32	112,89	112	3 584	100	32	156,25	156	4 992"