

BESLUIT VAN DE COMMISSIE**van 20 maart 2014**

houdende bepaling van het standpunt van de Europese Unie inzake een besluit van de beheersinstanties, in het kader van de Overeenkomst tussen de regering van de Verenigde Staten van Amerika en de Europese Unie over de coördinatie van programma's voor energie-efficiëntie-etikettering voor kantoorapparatuur, met betrekking tot de toevoeging in bijlage C van de overeenkomst van specificaties voor computerservers en onderbrekingsvrije voedingen en met betrekking tot de herziening van de in bijlage C bij de overeenkomst vervatte specificaties voor beeldschermen en grafische apparatuur

(Voor de EER relevante tekst)

(2014/202/EU)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Besluit 2013/107/EU van de Raad van 13 november 2012 betreffende de ondertekening en de sluiting van de Overeenkomst tussen de regering van de Verenigde Staten van Amerika en de Europese Unie over de coördinatie van programma's voor energie-efficiëntie-etikettering voor kantoorapparatuur ⁽¹⁾, en met name artikel 4,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Krachtens de overeenkomst dient de Commissie samen met het Environmental Protection Agency (EPA) van de Verenigde Staten gemeenschappelijke specificaties te ontwikkelen en op gezette tijden te actualiseren voor kantoorapparatuur, waardoor bijlage C van de overeenkomst wordt gewijzigd.
- (2) Het standpunt van de Gemeenschap ten aanzien van wijziging van de specificaties wordt door de Commissie bepaald.
- (3) Bij de in dit besluit vervatte maatregelen is rekening gehouden met het advies van het Energy Star-bestuur van de Europese Gemeenschap, zoals bedoeld in artikel 8 van Verordening (EG) nr. 106/2008 van het Europees Parlement en de Raad van 15 januari 2008 betreffende een communautair energie-efficiëntie-etiketteringsprogramma voor kantoorapparatuur ⁽²⁾, als gewijzigd bij Verordening (EU) nr. 174/2013 ⁽³⁾.
- (4) De specificaties met betrekking tot beeldschermen in bijlage C, deel II, en met betrekking tot grafische apparatuur in bijlage C, deel III, worden ingetrokken en worden vervangen door de specificaties in de bijlage bij dit besluit,

HEEFT HET VOLGEENDE BESLUIT VASTGESTELD:

Enig artikel

Het door de Europese Gemeenschap te bepalen standpunt voor een besluit van de beheersinstanties in het kader van de Overeenkomst tussen de regering van de Verenigde Staten van Amerika en de Europese Gemeenschap over de coördinatie van programma's voor energie-efficiëntie-etikettering voor kantoorapparatuur, betreffende de herziening van de specificaties voor beeldschermen en grafische apparatuur in bijlage C, deel II en deel III, van de overeenkomst en betreffende de toevoeging van nieuwe specificaties voor computerservers en onderbrekingsvrije voedingen bij de overeenkomst, wordt gebaseerd op bijgaand ontwerpbesluit.

⁽¹⁾ PB L 63 van 6.3.2013, blz. 5.

⁽²⁾ PB L 39 van 13.2.2008, blz. 1.

⁽³⁾ PB L 63 van 6.3.2013, blz. 1.

Dit besluit treedt in werking op de twintigste dag na die van de bekendmaking ervan in het *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Gedaan te Brussel, 20 maart 2014.

Voor de Commissie
De voorzitter
José Manuel BARROSO

BIJLAGE I

ONTWERPBESLUIT

van ...

van de beheersinstanties, in het kader van de Overeenkomst tussen de regering van de Verenigde Staten van Amerika en de Europese Unie over de coördinatie van de programma's voor energie-efficiëntie-etikettering voor kantoorapparatuur, met betrekking tot de toevoeging in bijlage C van de overeenkomst van specificaties voor computerservers en onderbrekingsvrije voedingen en de herziening in bijlage C van de overeenkomst van de specificaties voor beeldschermen en grafische apparatuur

DE BEHEERSINSTANTIES,

Gezien de Overeenkomst tussen de regering van de Verenigde Staten van Amerika en de Europese Unie over de coördinatie van programma's voor energie-efficiëntie-etikettering voor kantoorapparatuur, met name artikel XII,

Gezien het feit dat specificaties voor de nieuwe producten „computerservers” en „onderbrekingsvrije voedingen” moeten worden toegevoegd aan de overeenkomst en dat de bestaande specificaties voor de producttypes „grafische apparatuur” en „beeldschermen” moeten worden herzien,

HEBBEN HET VOLGENDE BESLOTEN:

Deel I „Beeldschermen”, deel II „Onderbrekingsvrije voedingen”, deel III „Computerservers” en deel IV „Grafische apparatuur”, als hieronder neergelegd, moeten worden toegevoegd aan bijlage C van de Overeenkomst tussen de regering van de Verenigde Staten van Amerika en de Europese Unie over de coördinatie van de programma's voor energie-efficiëntie-etikettering voor kantoorapparatuur.

Deel II „Beeldschermen” en deel III „Grafische apparatuur”, als momenteel opgenomen in bijlage C van de Overeenkomst tussen de regering van de Verenigde Staten van Amerika en de Europese Unie over de coördinatie van de programma's voor energie-efficiëntie-etikettering voor kantoorapparatuur, worden hierbij ingetrokken.

Dit besluit treedt in werking op de twintigste dag na die van de publicatie ervan. Dit besluit, gedaan in tweevoud, wordt ondertekend door de medevoorzitters.

Ondertekend te Washington DC op [...]

[...]

*namens het Environmental Protection Agency van
de Verenigde Staten*

Ondertekend te Brussel op [...]

[...]

namens de Europese Unie

BIJLAGE II

BIJLAGE C

DEEL II BIJ DE OVEREENKOMST

„I. SPECIFICATIES VOOR BEELDSCHERMEN

1. **Definities**

1.1. Producttypes

Elektronisch beeldscherm (of „beeldscherm“): een in de handel verkrijgbaar product bestaande uit een beeldscherm en bijbehorende elektronica, vaak in een enkele behuizing, dat als primaire functie heeft: het weergeven van een visueel signaal van 1) een computer, werkstation of server via één of meer ingangen (bv. VGA, DVI, HDMI, Display Port, IEEE 1394, USB), 2) een externe opslageenheid (bv. USB flash drive, geheugenkaart), of 3) een netwerkverbinding.

- a) Computerbeeldscherm: een elektronisch apparaat, typisch met een diagonale schermgrootte van meer dan 12 inches en een pixeldensiteit van meer dan 5 000 pixels per vierkante inch (pixels/in²), dat een gebruikers-interface van een computer en open programma's weergeeft en het zo voor de gebruiker mogelijk maakt met de computer te communiceren, typisch via een toetsenbord en een muis.

Beeldscherm met verbeterde prestaties: een computerbeeldscherm dat al de volgende kenmerken en functionaliteiten heeft:

- i) een contrastverhouding van minimaal 60:1 gemeten bij een horizontale kijkhoek van ten minste 85°, met of zonder een schermbeschermingsglas;
- ii) een eigen resolutie van minimaal 2,3 megapixels (MP);
- iii) een kleurenbereik van minimaal sRGB als gedefinieerd in IEC 61966 2-1. Verschuivingen in de kleurruimte zijn toelaatbaar zolang minimaal 99 % van de gedefinieerde sRGB-kleuren kunnen worden weergegeven.
- b) Digitale fotolijst: een elektronisch apparaat, typisch met een diagonale schermgrootte van minder dan 12 inches, waarvan de eerste functie is digitale beelden weer te geven. Het kan ook een programmeerbare timer, een aanwezigheidsensor, audio, video en/of bluetooth- of draadloze connectiviteit bevatten.
- c) Informatiescherm: een elektronisch apparaat, typisch met een diagonale schermgrootte van meer dan 12 inches en een pixeldensiteit van maximaal 5 000 pixels/in². Informatieschermen worden doorgaans op de markt gebracht als commerciële schermen voor gebruik op plaatsen waar verscheidene mensen ze kunnen bekijken in openbare ruimten, zoals kleinhandelwinkels of warenhuizen, restaurants, museums, hotels, openluchtontmoetingsplaatsen, luchthavens, conferentieruimten of klaslokalen.

- 1.2. Externe voeding (EPS): ook „externe stroomadapter” genoemd. Een onderdeel in een afzonderlijke fysieke behuizing, gescheiden van het beeldscherm en ontworpen om een inkomende wisselstroomspanning (ac) van het net om te zetten in één of meer lagere gelijkstroomspanning(en) (dc) met als doel stroom te leveren aan het beeldscherm. Een EPS is verbonden met het beeldscherm via een verwijderbare of vastbedrade mannelijke/vrouwelijke elektrische aansluiting, kabel, snoer of andere bedrading.

1.3. Operationele modi

- a) Aan-stand: de operationele modus waarin het product geactiveerd is en één of meer van zijn voornaamste functies levert. Deze modus wordt ook beschreven met de termen „actief,” „in gebruik” of „normale werking”. Het stroomverbruik in deze stand is typisch groter dan in de slaap-stand of de uit-stand.
- b) Slaap-stand: de operationele modus waarin het product geplaatst wordt na ontvangst van een signaal van een aangesloten toestel of een interne stimulus. Het product kan ook in deze toestand komen door ontvangst van een signaal ten gevolge van een gebruikersinput. Het product moet ontwaken door ontvangst van een signaal van een aangesloten toestel, een netwerk, een afstandsbediening en/of een interne stimulus. Terwijl het product zich in deze modus bevindt, produceert het geen zichtbaar beeld, eventueel met uitzondering van gebruikersgeoriënteerde of beschermende functies zoals productinformatie of statusweergave, of sensorgebaseerde functies.

Opmerkingen: 1. Voorbeelden van interne stimuli zijn een timer of een aanwezigheidssensor.

2. Een stroomschakelaar is geen voorbeeld van een gebruikersinput.

c) Uit-stand: de operationele modus waarin het product is aangesloten op een stroombron en geen functies van de aan- of slaap-stand verricht. Deze modus kan gedurende een onbepaald lange tijd voortduren. Het product kan slechts uit deze uit-stand worden gehaald door directe bediening door de gebruiker van een stroom-/vermogenschakelaar. Bepaalde producten beschikken niet over deze modus.

1.4. Luminantie: de fotometrische meting van de lichtintensiteit per oppervlakte-eenheid van licht dat zich in een bepaalde richting verplaatst, uitgedrukt als candela per vierkante meter (cd/m^2). Luminantie verwijst naar de helderheidsinstelling van een beeldscherm.

a) Maximale vermelde luminantie: de maximale luminantie die een beeldscherm kan bereiken in een vooraf ingestelde aan-stand als gespecificeerd door de fabrikant in bijvoorbeeld de gebruikershandleiding.

b) Maximale gemeten luminantie: de maximale luminantie die een beeldscherm kan bereiken door manuele configuratie van de instellingen ervan, bijvoorbeeld die voor helderheid en contrast.

c) Luminantie af-fabriek: de luminantie van het beeldscherm bij de door de fabrikant gekozen default-presetting af-fabriek voor het normale thuisgebruik of gebruik op de toepasselijke markt. De luminantie af-fabriek van beeldschermen met bij default ingestelde automatische helderheidsregeling (ABC) kan variëren naargelang van het omgevingslicht op de plaats waar het beeldscherm geïnstalleerd wordt.

1.5. Schermoppervlak: de zichtbare schermbreedte vermenigvuldigd met de zichtbare schermhoogte, uitgedrukt in vierkante inches (in^2).

1.6. Automatische helderheidsregeling (Automatic Brightness Control — ABC): het zelfwerkzame mechanisme dat de helderheid van het beeldscherm regelt op basis van het omgevingslicht.

1.7. Omgevingslichtomstandigheden: de gecombineerde lichtilluminanties in de omgeving rond het beeldscherm, zoals een leefruimte of een kantoor.

1.8. Brugschakeling: een fysieke verbinding tussen twee hubcontrollers, typisch, maar niet beperkt tot USB of Fire-Wire, wat een uitbreiding van de poorten mogelijk maakt, doorgaans om die poorten naar een geschiktere/handigere plek te brengen of het aantal beschikbare poorten uit te breiden.

1.9. Netwerkcompatibiliteit: de mogelijkheid een IP-adres te verkrijgen wanneer verbonden met het netwerk.

1.10. Aanwezigheidssensor: een inrichting die wordt gebruikt om menselijke aanwezigheid vóór of in de omgeving van een beeldscherm te detecteren. Een aanwezigheidssensor wordt typisch gebruikt om een beeldscherm om te schakelen tussen de aan-stand en de uit- of slaap-stand.

1.11. Productfamilie: een groep van beeldschermen, vervaardigd onder dezelfde merknaam, die een scherm met hetzelfde oppervlak en dezelfde resolutie delen, behuïsd in één enkele behuizing met eventueel variaties qua hardwareconfiguratie.

Voorbeeld: twee computerbeeldschermen van dezelfde modellijn met een schermdiagonaal van 21 inch en een resolutie van 2,074 megapixel (MP), maar met variaties in kenmerken zoals ingebouwde luidsprekers of camera, kunnen als een productfamilie worden gekwalificeerd.

1.12. Representatief model: de productconfiguratie die is getest ten behoeve van ENERGY STAR-kwalificatie en die bedoeld is om als ENERGY STAR-model te worden verhandeld en geëtiketteerd.

2. **Werkingsfeer**

2.1. In aanmerking komende producten

2.1.1. Producten die voldoen aan de hierbij gespecificeerde definitie voor een beeldscherm en die direct worden gevoed via het wisselstroomnet, een externe voeding, of een data- of netwerkverbinding, komen in aanmerking voor ENERGY STAR-kwalificatie, met uitzondering van de onder punt 2.2 genoemde producten.

2.1.2. Typische producten die in aanmerking komen voor kwalificatie overeenkomstig deze specificatie zijn onder meer:

- a) computerbeeldschermen,
- b) digitale fotolijsten,
- c) informatieschermen, en
- d) extra producten, met inbegrip van beeldschermen met switch-functionaliteit tussen toetsenbord, video en muis (KVM) en andere industriespecifieke beeldschermen die voldoen aan de definities en kwalificatiecriteria van deze specificatie.

2.2. Uitgesloten producten

2.2.1. Producten die vallen onder andere ENERGY STAR-productspecificaties komen niet in aanmerking voor kwalificatie overeenkomstig deze specificatie. De lijst van momenteel geldende specificaties is te vinden op www.eu-energystar.org.

2.2.2. De volgende producten komen niet in aanmerking voor kwalificatie overeenkomstig deze specificatie:

- a) producten met een zichtbare beelddiagonaal van meer dan 61 inch;
- b) producten met een geïntegreerde televisietuner;
- c) producten die in de handel worden gebracht en worden verkocht als televisies, inclusief producten met een computerinputpoort (bv. VGA) die in de eerste plaats als televisies in de handel worden gebracht en worden verkocht;
- d) producten die component-televisies zijn. Een component-televisie is een product dat bestaat uit twee of meer afzonderlijke componenten (bv. een scherm en een tuner) die in de handel worden gebracht en worden verkocht onder één model- of systeembenaming. Een component-televisie kan meer dan één stroomsnoer hebben;
- e) televisies met dubbele functie/computerbeeldschermen die als zodanig in de handel worden gebracht en worden verkocht;
- f) apparaten voor mobiele computing en communicatie (bv. tabletcomputers, smartslates, e-readers, smartphones);
- g) producten die moeten voldoen aan specificaties voor medische apparatuur die de capaciteit van stroombeheer verbieden en/of geen operationele modus hebben die overeenkomt met de definitie van slaap-stand;
- h) thin clients, ultra-thin clients of zero clients.

3. **Kwalificatiecriteria**

3.1. Significante cijfers en afronding

3.1.1. Alle berekeningen gebeuren met direct gemeten waarden (niet-afgerond).

3.1.2. Tenzij anderszins gespecificeerd, wordt conformiteit met de specificaties geëvalueerd met gebruikmaking van direct gemeten of berekende waarden zonder dat voordeel wordt verkregen door afronding.

3.1.3. Direct gemeten of berekende waarden die worden ingediend voor rapportering op de website van ENERGY STAR, worden afgerond tot op het dichtstbijzijnde significante cijfer als neergelegd in de desbetreffende specificatie-eisen.

3.2. Algemene eisen

3.2.1. Externe voeding: wanneer het product met een externe voeding (EPS) wordt geleverd, moet die EPS voldoen aan de prestatie-eisen van niveau V overeenkomstig het International Efficiency Marking Protocol en moet het zijn voorzien van de niveau V-etikettering. Nadere informatie over het etiketteringsprotocol is te vinden op www.energystar.gov/powersupplies.

Externe voedingen moeten voldoen aan de niveau V-eisen wanneer zij worden getest met gebruikmaking van de Test Method for Calculating the Energy Efficiency of Single-Voltage External Ac-dc and Ac-Ac Power Supplies, Aug. 11, 2004.

3.2.2. Energiebeheer

- a) De producten moeten minimaal één functie voor energiebeheer bevatten die bij default geactiveerd is en die kan worden gebruikt om op automatische wijze over te gaan van aan-stand naar slaap-stand, hetzij via een verbonden host-apparaat, hetzij intern (bv. ondersteuning van VESA Display Power Management Signalling (DPMS), geactiveerd bij default).
- b) Producten die inhoud genereren voor weergave afkomstig van één of meer interne bronnen moeten over een bij default geactiveerde sensor of timer beschikken om op automatische wijze over te schakelen naar de slaap- of uit-stand.
- c) Bij producten die beschikken over een interne default-inschakelvertraging waarna zij van aan-stand overspringen naar slaap- of uit-stand, moet die inschakelvertraging worden vermeld.
- d) Computerbeeldschermen moeten automatisch overschakelen naar slaap-stand of uit-stand binnen 15 minuten na te zijn afgeschakeld van de host-computer.

3.3. Eisen in de aan-stand

3.3.1. Het vermogen in de aan-stand (On Mode power — P_{ON}), als gemeten met de ENERGY STAR-testmethode, mag maximaal gelijk zijn aan de eis betreffende het maximumvermogen in de aan-stand (P_{ON_MAX}), als berekend en afgerond overeenkomstig onderstaande tabel 1.

Wanneer de pixeldensiteit (D_p), als berekend aan de hand van vergelijking 1, groter is dan 20 000 pixels/in², wordt de schermresolutie (r) die wordt gebruikt om P_{ON_MAX} te berekenen, bepaald aan de hand van vergelijking 2.

Vergelijking 1: Berekening van de pixeldensiteit

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

waarin:

- D_p : de pixeldensiteit van het product, afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal, in pixels/in²,
- r : de schermresolutie, in megapixels,
- A : het zichtbare schermoppervlak, in in².

Vergelijking 2: Berekening van de resolutie wanneer de pixeldensiteit (D_p) groter is dan 20 000 pixels/in²

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

waarin:

- r_1 en r_2 : de schermresolutie, in megapixels, te gebruiken voor de berekening van P_{ON_MAX} ,

- D_p : de pixeldensiteit van het product, afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal, in pixels/in²,
- A : het zichtbare schermoppervlak, in in².

Tabel 1

Berekening van de eisen betreffende het maximumvermogen in de aan-stand (P_{ON_MAX})

Producttype en diagonale schermgrootte, d (in inch)	P_{ON_MAX} waarin $D_p \leq 20\,000$ pixels/in ² (in watt) waarin:	P_{ON_MAX} waarin $D_p > 20\,000$ pixels/in ² (in watt) waarin:
	— r = schermresolutie in megapixels — A = zichtbaar schermoppervlak in in ² — Het resultaat wordt afgerond tot op het dichtstbijzijnde tiende van een watt	— r = schermresolutie in megapixels — A = zichtbaar schermoppervlak in in ² — Het resultaat wordt afgerond tot op het dichtstbijzijnde tiende van een watt
$d < 12,0$	$(6,0 \times r) + (0,05 \times A) + 3,0$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,05 \times A) + 3,0)$
$12,0 \leq d < 17,0$	$(6,0 \times r) + (0,01 \times A) + 5,5$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,01 \times A) + 5,5)$
$17,0 \leq d < 23,0$	$(6,0 \times r) + (0,25 \times A) + 3,7$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,025 \times A) + 3,7)$
$23,0 \leq d < 25,0$	$(6,0 \times r) + (0,06 \times A) - 4,0$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,06 \times A) - 4,0)$
$25,0 \leq d \leq 61,0$	$(6,0 \times r) + (0,01 \times A) - 14,5$	$((6,0 \times r_1) + (3,0 \times r_2) + (0,1 \times A) - 14,5)$
$30,0 \leq d \leq 61,0$ (uitsluitend voor producten die voldoen aan de definitie van Informatiescherm)	$(0,27 \times A) + 8,0$	$(0,27 \times A) + 8,0$

- 3.3.2. Voor producten die voldoen aan de definitie van een beeldscherm met verbeterde prestaties wordt een toegestaan stroomverbruik (P_{EP}), als berekend aan de hand van vergelijking 3, toegevoegd aan P_{ON_MAX} , als berekend aan de hand van vergelijking 1. In dit geval mag P_{ON} , als gemeten met de ENERGY STAR-testmethode, maximaal gelijk zijn aan de som van P_{ON_MAX} en P_{EP} .

Vergelijking 3: Berekening van het toegestane vermogen in de aan-stand voor beeldschermen met verbeterde prestaties

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

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

waarin:

- $P_{EP < 27"}$: het toegestane vermogen in de aan-stand, in watt, voor beeldschermen met verbeterde prestaties met een diagonale schermgrootte van minder dan 27 inches,
- $P_{EP \geq 27"}$: het toegestane vermogen in de aan-stand, in watt, voor beeldschermen met verbeterde prestaties met een diagonale schermgrootte van minimaal 27 inches,
- P_{ON_MAX} : de eis betreffende het maximumvermogen in de aan-stand, in watt.

3.3.3. Voor producten met een bij default ingeschakelde automatische helderheidsregeling (ABC) wordt een toegestaan vermogen (P_{ABC}), als berekend via vergelijking 5, opgeteld bij P_{ON_MAX} , als berekend aan de hand van tabel 1, wanneer de vermindering van het vermogen in de aan-stand (On Mode power reduction — R_{ABC}), als berekend via vergelijking 4, groter is dan of gelijk is aan 20 %.

- a) Als R_{ABC} minder bedraagt dan 20 %, wordt P_{ABC} niet opgeteld bij P_{ON_MAX} .
- b) P_{ON} , als gemeten met ABC uitgeschakeld, aan de hand van de ENERGY STAR-testmethode, mag maximaal gelijk zijn aan P_{ON_MAX} .

Vergelijking 4: Berekening van de vermindering van het vermogen in de aan-stand voor producten met een bij default ingeschakelde ABC

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

waarin:

- R_{ABC} : de procentuele vermogensverlaging in de aan-stand dankzij ABC,
- P_{300} : het gemeten vermogen in de aan-stand, in watt, wanneer gemeten met een omgevingslichtniveau van 300 lux, en
- P_{10} : het gemeten vermogen in de aan-stand, in watt, wanneer gemeten met een omgevingslichtniveau van 10 lux.

Vergelijking 5: Berekening van het toegestane vermogen in de aan-stand voor producten met een bij default ingeschakelde ABC

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

waarin:

- P_{ABC} : het toegestane vermogen in de aan-stand, in watt, en
- P_{ON_MAX} : de eis betreffende het maximumvermogen, in watt.

3.3.4. Voor producten die via een laagspannings-gelijkstroombron van stroom worden voorzien, mag P_{ON} , als berekend aan de hand van vergelijking 6, niet meer bedragen dan P_{ON_MAX} , als berekend aan de hand van tabel 1.

Vergelijking 6: Berekening van het vermogen in de aan-stand voor producten die via een laagspannings-gelijkstroombron van stroom worden voorzien

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

waarin:

- P_{ON} : het berekende vermogen in de aan-stand, in watt,
- P_L : wisselstroomverbruik, in watt, van de laagspannings-gelijkstroombron met de eenheid onder test (UUT) als last, en
- P_S : het marginaal verlies van de wisselstroombron, in watt.

3.4. Eisen voor de slaap-stand

3.4.1. Het gemeten vermogen in de slaap-stand (P_{SLEEP}) voor producten met geen van de in de tabellen 3 of 4 bedoelde data- of netwerkcapaciteiten mag maximaal gelijk zijn aan de eis betreffende het maximumvermogen in de slaap-stand (P_{SLEEP_MAX}), als gespecificeerd in tabel 2.

Tabel 2

Eis betreffende het maximumvermogen in de slaap-stand ($P_{\text{SLEEP_MAX}}$)

$P_{\text{SLEEP_MAX}}$ (watt)
0,5

3.4.2. Het gemeten vermogen in de slaap-stand (P_{SLEEP}) voor producten met één of meer van de in de tabellen 3 of 4 bedoelde data- of netwerkcapaciteiten mag maximaal gelijk zijn aan de eis betreffende het maximumvermogen in de slaap-stand bij Data/Networking ($P_{\text{SLEEP_AP}}$), als berekend aan de hand van vergelijking 7.

Vergelijking 7: Berekening van de eis betreffende het maximumvermogen in de slaap-stand bij Data/Networking

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

waarin:

- $P_{\text{SLEEP_AP}}$: het maximumvermogen in de slaap-stand, in watt, voor producten getest met extra stroomverbruikende capaciteiten,
- $P_{\text{SLEEP_MAX}}$: de eis betreffende het maximumvermogen in de slaap-stand, in watt, als gespecificeerd in tabel 2,
- P_{DN} : het toegestane vermogen, in watt, als gespecificeerd in tabel 3 voor data- of netwerkcapaciteiten die verbonden zijn gedurende tests in de slaap-stand,
- P_{ADD} : het toegestane vermogen, in watt, als gespecificeerd in tabel 4, voor de extra capaciteiten („Adders”) die zijn ingeschakeld gedurende tests in de slaap-stand.

Tabel 3

Toegestaan vermogen in slaap-stand voor producten met data- of netwerkcapaciteit

Capaciteit	In aanmerking komende types	P_{DN} (watt)
	USB 1.x	0,1
	USB 2.x	0,5
	USB 3.x, DisplayPort (non-video connection), Thunderbolt	0,7
Netwerk	Fast Ethernet	0,2
	Gigabit Ethernet	1,0
	Wi-Fi	2,0

Tabel 4

Toegestaan vermogen in slaap-stand voor extra capaciteiten

Capaciteit	In aanmerking komende types	P_{ADD} (watt)
Sensor	Aanwezigheidssensor	0,5
Geheugen	Flash memory-card/smart-card readers, camera interfaces, PictBridge	0,2

Voorbeeld 1: een digitale fotolijst met slechts één brug- of netwerkcapaciteit, verbonden en ingeschakeld gedurende tests van de slaap-stand, **Wi-Fi**, en geen extra capaciteiten gedurende tests van de slaap-stand, komt in aanmerking voor de 2,0 W Wi-Fi-adder. Eraan herinnerend dat $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + 2,0 \text{ W} + 0 \text{ W} = \mathbf{2,5 \text{ W}}$.

Voorbeeld 2: een computerbeeldscherm met een **USB 3.x-** en **DisplayPort (non-video connection)**-brugcapaciteit wordt getest met uitsluitend de USB 3.x verbonden en ingeschakeld. Ervan uitgaand dat geen extra capaciteiten zijn ingeschakeld gedurende tests van de slaap-stand komt dit beeldscherm in aanmerking voor de 0,7 W USB 3.x-adder. Eraan herinnerend dat $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + 0,7 \text{ W} + 0 \text{ W} = \mathbf{1,2 \text{ W}}$.

Voorbeeld 3: een computerbeeldscherm met één brug en één netwerkcapaciteit, **USB 3.x** en **Wi-Fi**, wordt getest met beide capaciteiten verbonden en ingeschakeld gedurende tests van de slaap-stand. Ervan uitgaand dat geen extra capaciteiten zijn ingeschakeld gedurende tests van de slaap-stand komt dit beeldscherm in aanmerking voor de 0,7 W USB 3.x-adder en de 2,0 W Wi-Fi-adder. Eraan herinnerend dat $P_{SLEEP_AP} = P_{SLEEP_MAX} + P_{DN} + P_{ADD}$, $P_{SLEEP_AP} = 0,5 \text{ W} + (0,7 \text{ W} + 2,0 \text{ W}) + 0 \text{ W} = \mathbf{3,2 \text{ W}}$.

3.4.3. Voor producten die meer dan één slaap-stand aanbieden (zoals „Slaap” en „Diepe Slaap”), mag het gemeten vermogen in de slaap-stand (P_{SLEEP}) in geen enkel type slaap-stand groter zijn dan P_{SLEEP_MAX} in het geval van producten zonder brug- of netwerkcapaciteiten of groter zijn dan P_{SLEEP_AP} in het geval van producten die worden getest met extra stroomverbruikende capaciteiten, zoals brug- of netwerkverbindingen. Als het product beschikt over verscheidene slaap-standen die handmatig kunnen worden geselecteerd, of als het product naar slaap-stand kan overschakelen via verscheidene methoden (bv. via afstandsbediening of door de host-PC in slaap-stand te brengen), is het gemeten vermogen in slaap-stand (P_{SLEEP}) van de slaap-stand met de hoogste P_{SLEEP} , als gemeten overeenkomstig punt 6.5 van de testmethode, de P_{SLAAP} die met het oog op kwalificatie wordt gerapporteerd. Wanneer het product automatisch overschakelt van de ene op de andere slaap-stand, is de gemiddelde P_{SLAAP} van alle slaap-standen, als gemeten overeenkomstig punt 6.5 van de testmethode, de P_{SLAAP} die met het oog op kwalificatie wordt gerapporteerd.

3.5. Eisen voor de uit-stand

Het gemeten vermogen in de uit-stand (P_{OFF}) mag maximaal gelijk zijn aan de eis betreffende het maximumvermogen in de uit-stand (P_{OFF_MAX}) als gespecificeerd in tabel 5.

Tabel 5

Eis betreffende het maximumvermogen in de uit-stand (P_{OFF_MAX})

P_{OFF_MAX} (watt)
0,5

3.6. De maximaal gerapporteerde en maximaal gemeten luminantie moeten worden gerapporteerd voor alle producten; de luminantie af-fabriek moet worden gerapporteerd voor alle producten behalve voor producten met bij default ingeschakelde ABC.

4. **Testeisen**

4.1. Testmethoden

Voor producten die op de EU-markt in de handel worden gebracht moeten de fabrikanten tests uitvoeren en een zelfcertificering verzekeren voor die modellen die voldoen aan de ENERGY STAR-richtsnoeren. De hieronder gespecificeerde testmethoden moeten worden gebruikt met het oog op bepaling van de kwalificatie voor ENERGY STAR.

Producttype	Testmethode
Alle producttypes en schermgrootten	ENERGY STAR Test Method for Determining Displays Energy Use, Versie 6.0 — Rev. Jan-2013

4.2. Aantal voor tests vereiste eenheden

4.2.1. Eén eenheid van een representatief model, als gedefinieerd in deel 1, wordt voor beproeving geselecteerd.

4.2.2. Voor de kwalificatie van een productfamilie, wordt de productconfiguratie die het grootste energieverbruik voor elke productcategorie binnen die productfamilie vertoont, beschouwd als het representatieve model.

4.3. Internationale marktkwalificatie

Producten worden met het oog op kwalificatie getest bij hun relevante input-spannings-/frequentiecombinatie voor elke markt waarop zij worden verkocht en als ENERGY STAR-product worden aangeprezen.

5. **Gebruikersinterface**

De fabrikanten worden ertoe aangemoedigd om hun producten te ontwerpen overeenkomstig de norm voor gebruikersinterfaces: IEEE P1621: Standard for User Interface Elements in Power Control of Electronic Devices Employed in Office/Consumer Environments. Voor nadere gegevens zie <http://eetd.LBL.gov/Controls>. Wanneer de fabrikant IEEE P1621 niet overneemt, verstrekt hij het EPA en de Europese Commissie daaromtrent de redenen.

6. **Effectieve datum**

6.1. De datum waarop een fabrikant producten als ENERGY STAR overeenkomstig deze versie 6.0 mag beginnen te kwalificeren, wordt beschouwd als de effectieve datum van de overeenkomst. Om voor ENERGY STAR in aanmerking te komen, moet een productmodel voldoen aan de ENERGY STAR-specificatie die van kracht is op de datum van productie ervan. De productiedatum is specifiek voor elke eenheid en is de datum (bv. de maand en het jaar) waarop de eenheid als volledig geassembleerd wordt beschouwd.

6.2. Toekomstige herziening van de specificaties: het EPA en de Europese Commissie behouden zich het recht voor om deze specificatie te wijzigen wanneer technologische en/of marktontwikkelingen het nut ervan voor de consument, de bedrijfssector of het milieu beïnvloeden. Overeenkomstig het huidige beleid gebeurt een herziening van de specificaties via overleg tussen de betrokken partijen. Merk op dat, in het geval van een herziening van de specificaties, de ENERGY STAR-kwalificatie niet automatisch wordt toegekend voor de levensduur van het model.

7. **Overwegingen in verband met toekomstige herzieningen**

7.1. Beeldschermen die qua diagonale schermgrootte groter zijn dan 61 inch

Er zijn momenteel interactieve schermen op de markt met een diagonale schermgrootte van meer dan 60 inch, die meer bepaald worden gebruikt voor commerciële en opleidingsdoeleinden. Er wordt gestreefd naar een beter inzicht in het stroomverbruik van deze producten wanneer zij worden getest overeenkomstig de testmethode voor beeldschermen; het EPA en de Europese Commissie zullen vóór en tijdens het komende proces van herziening van de specificaties samenwerken met de belanghebbenden teneinde deze informatie te verkrijgen. Het EPA en de Europese Commissie hebben er beginsel belangstelling voor om bij een volgende herziening van de specificaties de werkingssfeer ervan uit te breiden tot producten met een diagonale schermgrootte van meer dan 61 inch.

7.2. Functionaliteit van aanraakschermen

Het EPA en de Europese Commissie hebben zich ertoe verbonden prestatieniveaus voor beeldschermen uit te werken die rekening houden met nieuwe kenmerken en functionaliteiten en zij gaan ervan uit dat aanraakschermen, die zijn opgenomen in de werkingssfeer van deze specificatie, een steeds groter marktaandeel zullen krijgen, met name wat informatieschermen betreft. EPA, DOE en de Europese Commissie zullen samen met de belanghebbenden nagaan of aanraakfunctionaliteit een effect heeft op het stroomverbruik in aan-stand teneinde te bepalen in welke mate tijdens het komende herzieningsproces naar die aanraakfunctionaliteit moet worden gekeken.

II. SPECIFICATIES VOOR ONDERBREKINGSVRIJE VOEDINGEN (UPS)

1. **Definities**

Tenzij anderszins gespecificeerd, zijn alle in dit document gebruikte termen consistent met de definities in norm IEC 62040-3 ⁽¹⁾ van de Internationale Elektrotechnische Commissie (IEC).

⁽¹⁾ Internationale Elektrotechnische Commissie (IEC). IEC-norm 62040-3:2011. „Uninterruptible power systems (UPS) — Part 3: Method of specifying the performance and test requirements”, Ed. 2.0.

Voor de doeleinden van deze specificatie gelden de volgende definities:

Onderbrekingsvrije voeding (Uninterruptible Power Supply — UPS): een combinatie van omvormers, schakelaars en systemen voor energieopslag (bv. accu's) die bij het uitvallen van de netspanning als noodstroomvoeding zorgen voor de continuïteit van de stroomvoorziening ⁽¹⁾.

1.1. Stroomomvormingsmechanisme

a) Statische UPS: UPS waarbij elektronische vermogens-halfgeleidercomponenten zorgen voor de uitgangsspanning.

b) Roterende UPS: UPS waarbij één of meer elektrische roterende machines zorgen voor de uitgangsspanning.

1. Roterende UPS (RUPS) zonder dieselmotor: een roterende UPS die geen geïntegreerde dieselmotor bevat om bij stroomstoring vermogen aan de last te leveren.

2. UPS met koppeling aan dieselmotor (Diesel-coupled rotary UPS — DRUPS): een roterende UPS die een geïntegreerde dieselmotor bevat die kan worden gebruikt om bij stroomstoring vermogen aan de last te leveren.

c) Uitgangsvermogen

1. UPS met wisselstroom-output (ac): een UPS die een continu vermogen levert dat periodiek van polariteit verandert.

2. UPS met gelijkstroom-output/gelijkrichter (dc): een UPS die een continu vermogen levert met een vaste polariteit. Omvat zowel afzonderlijke gelijkrichters voor gelijkstroomtoepassingen als volledige UPS-behuiszingen of -systemen met gelijkstroom-output, bestaande uit gelijkrichtingsmodules, controllers en andere ondersteunende componenten.

Opmerking: UPS-eenheden met gelijkstroom-output worden ook gelijkrichters genoemd. In dit document wordt de term „UPS met gelijkstroom-output/gelijkrichter” gebruikt omdat de term „gelijkrichter” ook kan worden gebruikt voor een UPS-subsysteem met wisselstroom-output.

1.2. Modulaire UPS: een UPS, bestaande uit één of meer afzonderlijke UPS-eenheden die één of meer gemeenschappelijke behuizingen en een gemeenschappelijk energie-opslagsysteem delen, waarvan de outputs in de normale operationele modus verbonden zijn met een gemeenschappelijke outputbus die zich geheel binnen de behuizing(en) bevindt. De totale hoeveelheid afzonderlijke UPS-eenheden in een modulaire UPS is gelijk aan „ $n + r$ ”, waarin n het aantal afzonderlijke UPS-eenheden is dat vereist is om de last te voeden en r het aantal redundante UPS-eenheden. Modulaire UPS-eenheden kunnen worden gebruikt om voor redundantie te zorgen, om capaciteit op te schalen of voor beide toepassingen.

1.3. Redundantie: toevoeging van UPS-eenheden in een parallelle UPS om de continuïteit van de stroomtoevoer naar de last te verbeteren; redundantie wordt als volgt ingedeeld.

a) $N + 0$: een UPS die geen enkele stroomstoring kan verdragen zonder dat de werking in normale modus wegvalt. Geen redundantie.

b) $N + 1$: een parallelle UPS die de uitval van één UPS-eenheid of één groep van UPS-eenheden kan verdragen zonder dat de werking in normale modus wegvalt.

c) $2N$: Parallelle UPS die het wegvallen van de helft van zijn UPS-eenheden kan verdragen en daarbij de werking in de normale modus kan handhaven.

⁽¹⁾ De stroomvoorziening faalt wanneer de spanning en frequentie gelegen zijn buiten de nominale tolerantiegrenzen voor steady-state en overgangstoestand of wanneer de vervorming en onderbrekingen de voor de UPS vastgestelde grenswaarden overschrijden.

1.4. Operationele modi voor UPS

- a) Normale modus: stabiele operationele modus die door de UPS wordt bereikt onder de volgende voorwaarden:
1. de wisselstroomtoevoer voor de UPS ligt binnen de vereiste toleranties;
 2. het energie-opslagsysteem blijft geladen of wordt herladen;
 3. de belasting ligt binnen de specificaties van de UPS;
 4. de bypass is beschikbaar en valt binnen de gespecificeerde toleranties (wanneer van toepassing).
- b) Modus met gebruik van opgeslagen energie: stabiele operationele modus die door de UPS wordt bereikt onder de volgende voorwaarden:
1. de wisselstroomtoevoer is ontkoppeld of ligt buiten de vereiste toleranties;
 2. alle vermogen wordt geleverd door het energie-opslagsysteem of, in het geval van een DRUPS, door de geïntegreerde dieselmotor of door een combinatie van beide;
 3. de belasting ligt binnen de gespecificeerde nominale waarde van de UPS.
- c) Bypass-modus: operationele modus waarin de UPS zich bevindt wanneer de stroomtoevoer de belasting uitsluitend via de bypass bereikt.

1.5. UPS-kenmerken op het gebied van inputafhankelijkheid

- a) Spannings- en frequentieafhankelijk (Voltage and Frequency Dependent — VFD): in staat om de last tegen stroomuitval te beschermen ⁽¹⁾.
- b) Spanningsonafhankelijk (Voltage Independent — VI): in staat om de last te beschermen als vereist voor VFD, en bovendien te beschermen tegen:
1. te lage spanning die continu aan de input wordt geleverd;
 2. te hoge spanning die continu aan de input wordt geleverd ⁽²⁾.
- c) Spannings- en frequentie-onafhankelijk (Voltage and Frequency Independent — VFI): onafhankelijk van variaties in spanning en frequentie en in staat om de last te beschermen tegen de schadelijke effecten van dergelijke variaties zonder de energie-opslagbron uit te putten.

1.6. UPS met één normale modus: een UPS die in normale modus functioneert binnen de parameters van uitsluitend één verzameling inputafhankelijkheidskenmerken. Bijvoorbeeld: een UPS die uitsluitend als VFI functioneert.

1.7. UPS met meerdere normale modi: een UPS die in normale modus functioneert binnen de parameters van meer dan één verzameling inputafhankelijkheidskenmerken. Bijvoorbeeld: een UPS die hetzij als VFI hetzij als VFD kan functioneren.

1.8. Bypass: een alternatief stroompad voor de wisselstroomomvormer.

- a) Onderhouds-bypass (pad): alternatief stroompad dat wordt geleverd om de continuïteit van het aan de belasting geleverde vermogen te waarborgen tijdens onderhoudswerkzaamheden.

⁽¹⁾ De output van een VFD-UPS is afhankelijk van wijzigingen in de wisselstroom-input en -frequentie en is niet bedoeld voor levering van aanvullende corrigerende functies als worden geleverd door het gebruik van transformatoren met aftakkingen.

⁽²⁾ De fabrikant moet voor de uitgangsspanning tolerantiegrenzen vastleggen die kleiner zijn dan de te verwachten uiterste waarden voor de inputspanning. De output van een VI-UPS is afhankelijk van de wisselstroom-inputfrequentie en de uitgangsspanning moet binnen de voorgeschreven spanningsgrenzen blijven (geleverd door aanvullende spanningscorrigerende functies, bijvoorbeeld met gebruikmaking van actieve en/of passieve stroomkringen).

- b) Automatische bypass: stroompad (primair of stand-by) dat een alternatief vormt voor de indirecte wisselstroomomvormer.
1. Mechanische bypass: de sturing gebeurt via een schakelaar met mechanisch scheidbare contacten.
 2. Statische bypass (elektronische bypass): de sturing gebeurt via een elektronische schakelaar, bijvoorbeeld transistoren, thyristors, triacs of andere halfgeleidercomponenten.
 3. Hybride bypass: de sturing gebeurt via een schakelaar met mechanisch scheidbare contacten in combinatie met ten minste één stuurbare elektronische schakelaar.
- 1.9. Referentie-testbelasting: belasting of voorwaarde waarin de output van de UPS het actieve vermogen (W) levert waarvoor de UPS gespecificeerd is ⁽¹⁾.
- 1.10. Geteste eenheid (Unit Under Test — UUT): de geteste UPS, geconfigureerd als voor verzending naar gebruiker, inclusief alle accessoires (bv. filters of transformatoren) vereist om te voldoen aan de test-setup als gespecificeerd in deel 3 van de ENERGY STAR-testmethode.
- 1.11. Vermogenscoëfficiënt: verhouding van de werkelijk waarde van het actieve vermogen P tot het schijnbare vermogen S.
- 1.12. Productfamilie: een groep van productmodellen 1) die vervaardigd worden door dezelfde fabrikant, 2) waarvoor dezelfde ENERGY STAR-kwalificatiecriteria gelden, en 3) die een gemeenschappelijk basisontwerp hebben. Voor UPS-eenheden zijn aanvaardbare variaties binnen een productfamilie onder meer:
- a) aantal geïnstalleerde modules;
 - b) redundantie;
 - c) type en kwaliteit van input- en outputfilters;
 - d) aantal gelijkrichtingspulsen ⁽²⁾, en
 - e) capaciteit van het energie-opslagsysteem.
- 1.13. Afkortingen:
- a) A: ampère
 - b) ac: wisselstroom (alternating current)
 - c) dc: gelijkstroom (direct current)
 - d) DRUPS: UPS met koppeling aan dieselmotor
 - e) RUPS: roterende UPS
 - f) THD: totale harmonische vervorming
 - g) UPS: onderbrekingsvrije voeding (Uninterruptible Power Supply)

⁽¹⁾ Deze definitie maakt het mogelijk dat een UPS-output van meer dan 100 000 W terug wordt gevoerd in de input-wisselstroomvoorziening wanneer in testmodus, naargelang van de lokale voorschriften.

⁽²⁾ Pulsen zijn de golfvormpieken die per cyclus door een gelijkrichter worden geproduceerd en die afhangen van het ontwerp van de gelijkrichter en het aantal inputfasen.

- h) UUT: geteste eenheid (Unit Under Test)
- i) V: volt
- j) VFD: spannings- en frequentieafhankelijk
- k) VFI: spannings- en frequentie-onafhankelijk
- l) VI: spanningsonafhankelijk
- m)
W: watt
- n) Wh: wattuur

2. Werkingssfeer

- 2.1. Producten die voldoen aan de hierbij gegeven definitie voor onderbrekingsvrije voedingen (UPS), inclusief statische en roterende UPS-eenheden en UPS-eenheden met wisselstroom-output en UPS-eenheden met gelijkstroom-output/gelijkrichters, komen in aanmerking voor ENERGY STAR-kwalificatie, met uitzondering van de onder punt 2.3 genoemde producten.
- 2.2. Producten die in aanmerking komen voor kwalificatie overeenkomstig deze specificatie zijn onder meer:
 - a) UPS-eenheden voor de consument, bedoeld ter bescherming van desktopcomputers en randapparatuur, en/of apparatuur voor home entertainment zoals TV's, settopboxen, DVR's en Blu-ray- en DVD-spelers;
 - b) commerciële UPS-eenheden, bedoeld ter bescherming van informatie- en communicatieapparatuur voor kleine ondernemingen en bijkantoren, zoals servers, switches en routers, alsmede kleine opslagarrays;
 - c) UPS-eenheden voor datacentra, bedoeld ter bescherming van grote systemen van informatie- en communicatieapparatuur, zoals bedrijfservers, netwerkapparatuur en grote opslagarrays, en
 - d) voor telecommunicatie bedoelde UPS-eenheden met gelijkstroom-output/gelijkrichters, bestemd om telecommunicatienetwerksystemen te beschermen die zich bevinden binnen een centraal kantoor of op een op afstand gelegen draadloze/cellulaire locatie.
- 2.3. Uitgesloten producten
 - 2.3.1. Producten die vallen onder andere ENERGY STAR-productspecificaties komen niet in aanmerking voor kwalificatie overeenkomstig deze specificatie. De lijst van momenteel geldende specificaties is te vinden op www.energy-star.org.
 - 2.3.2. De volgende producten komen niet in aanmerking voor kwalificatie overeenkomstig deze specificatie:
 - a) producten die zijn ingebouwd in een computer of een ander eindgebruikersapparaat (bv. van een accu voorziene interne voedingen of accu-backups voor modems, beveiligingssysteem enz.);
 - b) industriële UPS-systemen die specifiek zijn ontworpen om kritische sturings-, fabricage- of productieprocessen of -operaties te beschermen;
 - c) UPS-systemen voor nutsvoorzieningen, ontworpen voor gebruik als onderdeel van elektriciteitstransmissie en -distributiesystemen (bv. elektriciteitssubstations of UPS-systemen op wijkniveau);
 - d) kabeltelevisie-UPS-systemen, ontworpen voor de voeding van kabeldistributiesystemen buiten het kabelbedrijf en direct of indirect verbonden met de kabel zelf. Die „kabel” kan een coax- of glasvezelkabel zijn, dan wel een draadloze verbinding (bv. „Wi-Fi”);

- e) UPS-systemen ontworpen om te voldoen aan specifieke UL-veiligheidsnormen voor veiligheidsgerelateerde toepassingen, zoals noodverlichting, noodprocedures, evacuaties enz. of medische diagnostische apparatuur, en
- f) UPS-systemen ontworpen voor mobiele, mariene of luchtvaarttoepassingen.

3. Kwalificatiecriteria

3.1. Significante cijfers en afronding

- 3.1.1. Alle berekeningen gebeuren met direct gemeten waarden (niet-afgerond).
- 3.1.2. Tenzij anderszins gespecificeerd wordt conformiteit met de specificaties geëvalueerd met gebruikmaking van direct gemeten of berekende waarden zonder dat voordeel wordt verkregen door afronding.
- 3.1.3. Direct gemeten of berekende waarden die worden ingediend voor rapportering op de website van ENERGY STAR worden afgerond tot op het dichtstbijzijnde significante cijfer als neergelegd in de desbetreffende specificatie-eisen.

3.2. Energie-efficiëntie-eisen voor UPS-eenheden met wisselstroom-output

- 3.2.1. UPS-eenheden met één normale modus: de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie (Eff_{AVG}), als berekend aan de hand van vergelijking 1, moet ten minste gelijk zijn aan de eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), als bepaald aan de hand van tabel 2, voor de gespecificeerde nominale uitgangsvermogens- en inputafhankelijkheidskenmerken, behalve als hieronder gespecificeerd.

Voor producten met een nominaal uitgangsvermogen van meer dan 10 000 W en een communicatie- en meetcapaciteit als gespecificeerd in punt 3.6, moet de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie (Eff_{AVG}), als berekend aan de hand van vergelijking 1, ten minste gelijk zijn aan de eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), als bepaald aan de hand van tabel 3, voor de gespecificeerde nominale uitgangsvermogens- en inputafhankelijkheidskenmerken.

Vergelijking 1: Berekening van de gemiddelde efficiëntie voor UPS-eenheden met ac-output

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

waarin:

- Eff_{AVG} : de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie,
- $t_n\%$: gedeelte van de tijd doorgebracht in de specifieke n % van de referentietestlading, als gespecificeerd wat de veronderstelde last betreft in tabel 1, en
- $Eff|_n\%$: de efficiëntie in de specifieke n % van de referentietestlading, als gemeten overeenkomstig de ENERGY STAR-testmethode.

Tabel 1

Veronderstelde last voor UPS-eenheden met ac-output voor de berekening van de gemiddelde efficiëntie

Nominaal uitgangsvermogen (P) in watt (W)	Inputafhankelijkheids- kenmerken	Gedeelte van de tijd doorgebracht in de specifieke n % van de referentietestlading ($t_n\%$)			
		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, of VFI	0	0,3	0,4	0,3
$P > 10\,000\text{ W}$	VFD, VI, of VFI	0,25	0,5	0,25	0

Tabel 2

Eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie voor UPS-eenheden met ac-output

Eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), waarin:

— P = nominaal uitgangsvermogen in watt (W), en

— \ln = de natuurlijke logaritme.

Nominaal uitgangsvermogen	Inputafhankelijkheidskenmerken		
	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	$0,0099 \times \ln(P) + 0,805$

Tabel 3

Eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie voor UPS-eenheden met ac-output voor producten die voorzien zijn van meet- en communicatiecapaciteit

Eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), waarin:

— P = nominaal uitgangsvermogen in watt (W), en

— \ln = de natuurlijke logaritme.

Nominaal uitgangsvermogen	Inputafhankelijkheidskenmerken		
	VFD	VI	VFI
$P > 10\,000\text{ W}$	0,960	0,940	$0,0099 \times \ln(P) + 0,795$

3.2.2. UPS-eenheden met meerdere normale modi, niet geleverd met de hoogste inputafhankelijkheidsmodus bij default ingeschakeld: Als UPS-eenheden met meerdere normale modi niet worden geleverd met hun hoogste inputafhankelijkheidsmodus bij default ingeschakeld, moet de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie (Eff_{AVG}), als berekend aan de hand van vergelijking 1, groter zijn dan of gelijk zijn aan:

a) de eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), als bepaald aan de hand van tabel 2, voor het nominale uitgangsvermogen en de laagste inputafhankelijkheidsmodus waarover de UPS beschikt, voor modellen met een uitgangsvermogen van maximaal 10 000 W of die niet beschikken over een meet- en communicatiecapaciteit als gespecificeerd in punt 3.6, of

b) de eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), als bepaald aan de hand van tabel 3, voor het nominale uitgangsvermogen en de laagste inputafhankelijkheidsmodus waarover de UPS beschikt, voor modellen met een uitgangsvermogen van meer dan 10 000 W en die beschikken over een meet- en communicatiecapaciteit als gespecificeerd in punt 3.6.

3.2.3. UPS-eenheden met meerdere normale modi, geleverd met de hoogste inputafhankelijkheidsmodus bij default ingeschakeld: Als UPS-eenheden met meerdere normale modi worden geleverd met hun hoogste inputafhankelijkheidsmodus bij default ingeschakeld, moet de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie (Eff_{AVG}), als berekend aan de hand van vergelijking 2, groter zijn dan of gelijk zijn aan:

a) de eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), als bepaald aan de hand van tabel 2, voor het nominale uitgangsvermogen en de laagste inputafhankelijkheidsmodus waarover de UPS beschikt, voor modellen met een uitgangsvermogen van maximaal 10 000 W of die niet beschikken over een meet- en communicatiecapaciteit als gespecificeerd in punt 3.6, of

- b) de eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), als bepaald aan de hand van tabel 3, voor het nominale uitgangsvermogen en de laagste inputafhankelijkheidsmodus waarover de UPS beschikt, voor modellen met een uitgangsvermogen van meer dan 10 000 W en die beschikken over een meet- en communicatiecapaciteit als gespecificeerd in punt 3.6.

Vergelijking 2: Berekening van de gemiddelde efficiëntie voor UPS-systemen met meerdere normale modi met ac-output

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

waarin:

- Eff_{AVG} : de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie,
- Eff_1 : de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie in de laagste inputafhankelijkheidsmodus (d.w.z. VFI of VI), als berekend aan de hand van vergelijking 1, en
- Eff_2 : de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie in de hoogste inputafhankelijkheidsmodus (d.w.z. VFD), als berekend aan de hand van vergelijking 1.

3.3. Energie-efficiëntie-eisen voor UPS-eenheden met dc-output/gelijkrichters

De gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie (Eff_{AVG}), als berekend aan de hand van vergelijking 3, moet minimaal gelijk zijn aan de eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), als bepaald aan de hand van tabel 4. Deze eis geldt voor complete systemen en/of afzonderlijke modules. Fabrikanten kunnen een kwalificatie verwerven voor beide, mits inachtneming van de volgende eisen:

- a) complete systemen die ook modulair zijn, worden gekwalificeerd als een modulaire UPS-productfamilie met een specifiek modulemodel geïnstalleerd;
- b) de kwalificatie van afzonderlijke modellen staat los van de kwalificatie van modulaire systemen tenzij het hele systeem eveneens wordt gekwalificeerd als hierboven gespecificeerd;
- c) voor producten met een nominaal uitgangsvermogen van meer dan 10 000 W, voorzien van meet- en communicatiecapaciteit als gespecificeerd in punt 3.6, moet de gemiddelde lastgecorrigeerde efficiëntie (Eff_{AVG}), als berekend aan de hand van vergelijking 3, minimaal voldoen aan de eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN}), als bepaald aan de hand van tabel 5.

Vergelijking 3: Berekening van de gemiddelde efficiëntie voor alle UPS-eenheden met dc-output

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

Tabel 4

Eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie voor UPS-eenheden met dc-output/gelijkrichters

Eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN})
0,955

Tabel 5

Eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie voor UPS-eenheden met dc-output/gelijkrichters voor producten met meet- en communicatiecapaciteit

Nominaal uitgangsvermogen	Eis betreffende de minimale gemiddelde efficiëntie (Eff_{AVG_MIN})
P > 10 000 W	0,945

3.4. Eisen betreffende de vermogenscoëfficiënt

De gemeten input-vermogenscoëfficiënt van alle UPS-systemen met wisselstroom-output bij 100 procent van de referentietestbelasting moet minimaal gelijk zijn aan de eis betreffende de minimale vermogenscoëfficiënt als gespecificeerd in tabel 6 voor alle normale VFI- en VI-modi die vereist zijn voor kwalificatie.

Tabel 6

Eis betreffende de minimale input-vermogenscoëfficiënt voor UPS-systemen met ac-output

Eis betreffende de minimale vermogenscoëfficiënt
0,90

3.5. Standaardeisen betreffende rapportering

3.5.1. Bij het EPA en de Europese Commissie worden voor elk model of elke productfamilie gegevens ingediend inzake een gestandaardiseerde informatiekaart betreffende vermogen en prestaties (Power and Performance Data Sheet — PPDS).

3.5.2. Nadere gegevens betreffende de PPDS-fiche zijn te vinden op de ENERGY STAR-webpagina inzake UPS op www.energystar.gov/products.

De PPDS-fiche bevat de volgende informatie:

- a) algemene kenmerken (fabrikant, modelnaam en modelnummer);
- b) elektrische kenmerken (vermogensconversiemechanisme, topologie, input- en uitgangsspanning en -frequentie);
- c) voor de kwalificatie gebruikte gemiddelde efficiëntie;
- d) efficiëntie op elk belastingspunt en testresultaten betreffende de vermogenscoëfficiënt, in elke toepasselijke normale modus, en voor zowel de geteste maximum- als de geteste minimumconfiguratie voor modulaire UPS-productfamilies;
- e) meet- en communicatiecapaciteit (op de meter weergegeven data, via het netwerk verstrekte data en beschikbare protocols);
- f) weblink naar een beschikbaar openbaar document, bevattende richtsnoeren voor de modelspecifieke testprocedure, indien van toepassing;
- g) karakteristieken voor apparaten met accu-opslag;
- h) fysieke dimensies.

3.5.3. Het EPA en de Europese Commissie kunnen deze PPDS-fiche, naargelang nodig, op gezette tijden wijzigen; zij informeren hun partners over dit herzieningsproces.

3.6. Communicatie- en meeteisen

3.6.1. UPS-eenheden met ac-output en UPS-eenheden met dc-output/gelijkrichters met een nominaal uitgangsvermogen van meer dan 10 000 W kunnen in aanmerking komen voor een 1 procentpunt-efficiëntiestimulus, als weergegeven in tabel 3 en tabel 5, wanneer zij worden verkocht met een energiemeter met de volgende kenmerken:

- a) de meter wordt geleverd hetzij als een onafhankelijke externe component, op het verkooppunt gebundeld met de UPS, hetzij als een integrerend onderdeel van de UPS;
- b) de meter meet de uitgangsenergie van de UPS in kWh in elke normale modus;
- c) de meter kan de meetresultaten via een netwerk doorsturen met gebruikmaking van één van de volgende protocols: Modbus RTU, Modbus TCP of SNMP (v1, 2 of 3);
- d) wanneer de meter extern is aan de UPS voldoet hij aan de eisen van punt 3.6.2;
- e) wanneer de meter geïntegreerd is in de UPS, voldoet hij aan de eisen van punt 3.6.3.

3.6.2. Eisen voor externe meters: om de meetefficiëntiestimulus te kunnen ontvangen, moeten met UPS-eenheden gebundelde externe meters voldoen aan één van de volgende eisen:

- a) voldoen aan Accuracy Class 2 of beter (d.w.z. Class 1, Class 0.5 S of Class 0.2 S), als gespecificeerd in IEC 62053-21 ⁽¹⁾, IEC 62053-22 ⁽²⁾ of ANSI C12.2 ⁽³⁾;
- b) een relatieve fout bij de energiemeting hebben van maximaal 2 procent in vergelijking met een norm onder de in punt 3.6.4 gespecificeerde voorwaarden, met uitzondering van de stroom die wordt gemeten bij 25 en 100 procent van de maximumstroom van de meter, of
- c) een relatieve fout bij de energiemeting hebben van maximaal 5 procent in vergelijking met een norm, wanneer onderdeel van een volledig meetsysteem (inclusief stroomomvormers die in de meter en de UPS kunnen zijn geïntegreerd) onder de in punt 3.6.4 gespecificeerde voorwaarden.

3.6.3. Eisen voor geïntegreerde meters: om de meetefficiëntiestimulus te kunnen ontvangen, moeten de in UPS-eenheden geïntegreerde meters voldoen aan de volgende eisen onder de in punt 3.6.4 gespecificeerde voorwaarden:

een relatieve fout bij de energiemeting van maximaal 5 procent in vergelijking met een norm, wanneer onderdeel van een volledig meetsysteem (waaronder begrepen stroomomvormers die in de meter en de UPS zijn geïntegreerd).

3.6.4. Elektrische en omgevingsvoorwaarden voor meetnauwkeurigheid: de meter moet voldoen aan de in de punten 3.6.2 of 3.6.3 gespecificeerde eisen onder de volgende voorwaarden:

- a) omgevingsvoorwaarden: consistent met de ENERGY STAR-testmethode en de daarin vervatte normen, en
- b) elektrische voorwaarden: consistent met elk van de belastingspunten in de ENERGY STAR-testmethode en de daarin vervatte normen.

⁽¹⁾ Internationale Elektrotechnische Commissie (IEC). IEC-norm 62053-21. „Electricity metering equipment (a.c.) — Particular requirements — Part 21: Static meters for active energie (classes 1 and 2)”. Ed. 1.0

⁽²⁾ Internationale Elektrotechnische Commissie (IEC). IEC-norm 62053-22. „Electricity metering equipment (a.c.) — Particular requirements — Part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S)”, Ed. 1.0.

⁽³⁾ American National Standards Institute. ANSI Standard C12.1. „American National Standard for Electric Meters: Code for Electricity Metering”, 2008.

4. Tests

4.1. Testmethoden

Voor producten die op de EU-markt in de handel worden gebracht, moeten de fabrikanten tests uitvoeren en een zelfcertificering verzekeren voor de modellen die voldoen aan de ENERGY STAR-richtsnoeren. De in tabel 7 gespecificeerde testmethode moeten worden gebruikt met het oog op bepaling van de kwalificatie voor ENERGY STAR.

Tabel 7

Testmethode voor ENERGY STAR-kwalificatie

Producttype	Testmethode
Alle UPS-systemen	ENERGY STAR Test Method for Uninterruptible Power Supplies, Rev. mei-2012

4.2. Aantal voor tests vereiste eenheden

4.2.1. Representatieve modellen worden met het oog op tests geselecteerd aan de hand van de volgende eisen:

- a) voor de kwalificatie van een afzonderlijk productmodel, wordt een productconfiguratie die gelijkwaardig is met een configuratie die bedoeld is om als ENERGY STAR-model in de handel te worden gebracht en te worden geëtiketteerd, als het representatieve model beschouwd;
- b) voor kwalificatie van een modulaire UPS-productfamilie waarbij de modellen variëren qua aantal geïnstalleerde modules, selecteert de fabrikant de maximum- en minimumconfiguraties die moeten worden gebruikt als representatief model, d.w.z. een modulair systeem moet voldoen aan de kwalificatiecriteria in zowel zijn (niet-redundante) maximum- als in zijn minimumconfiguratie. Wanneer de representatieve modellen in hun maximum- én minimumconfiguratie voldoen aan de ENERGY STAR-kwalificatiecriteria bij hun respectieve uitgangsvermogensniveaus, komen alle modellen met tussenliggende configuratie binnen een modulaire UPS-productfamilie eveneens in aanmerking voor ENERGY STAR-kwalificatie;
- c) voor kwalificatie van een UPS-productfamilie waarbij de modellen verwant zijn door andere kenmerken dan het aantal geïnstalleerde modules, wordt de configuratie binnen de productfamilie met het hoogste energieverbruik als het representatieve model beschouwd, met uitzondering van variaties in het energieopslagsysteem; de fabrikant mag ongeacht welk energieopslagsysteem voor de test kiezen, binnen de eisen van de ENERGY STAR-testmethode. Andere producten binnen een productfamilie hoeven niet te worden getest voor kwalificatie, maar worden geacht te voldoen aan de relevante ENERGY STAR-kwalificatiecriteria en kunnen eventueel na de initiële kwalificatie worden onderworpen aan verificatietests.

4.2.2. Voor de test wordt één enkele eenheid van elk representatief model gekozen.

4.2.3. Alle geteste eenheden moeten voldoen aan de ENERGY STAR-kwalificatiecriteria.

5. Effectieve datum

5.1. De datum waarop een fabrikant producten als ENERGY STAR-producten overeenkomstig deze versie 1.0 mag beginnen te kwalificeren, wordt beschouwd als de effectieve datum van de overeenkomst. Om voor ENERGY STAR in aanmerking te komen, moet een product voldoen aan de ENERGY STAR-specificatie die van kracht is op de datum van productie van het product. De productiedatum is specifiek voor elke eenheid en is de datum waarop de eenheid als volledig geassembleerd wordt beschouwd.

5.2. Toekomstige herziening van de specificaties: het EPA en de Europese Commissie behouden zich het recht voor om deze specificatie te wijzigen wanneer technologische en/of marktontwikkelingen het nut ervan voor de consument, de bedrijfssector of het milieu beïnvloeden. Overeenkomstig het huidige beleid gebeurt een herziening van de specificaties via overleg tussen de betrokken partijen. Merk op dat, in het geval van een herziening van de specificaties, de ENERGY STAR-kwalificatie niet automatisch wordt toegekend voor de levensduur van het model.

III. SPECIFICATIES VOOR COMPUTERSERVERS (Versie 2.0)

1. **Definities**

1.1. Producttypes

1.1.1. Computerserver: een computer die diensten verleent en in netwerken georganiseerde systeemelementen biedt aan clientapparaten (bv. desktopcomputers, notebookcomputers, thin clients, draadloze apparaten, PDA's, IP (internetprotocol)-telefoons, andere computerservers of andere netwerkapparaten). Computerservers worden via bedrijfskanalen verkocht voor gebruik in datacentra en kantoor- en bedrijfsomgevingen. Computerservers worden primair bediend via netwerkverbindingen en niet via direct ermee verbonden gebruikersinvoerapparaten zoals een toetsenbord of een muis. Voor de doeleinden van deze specificatie moet een computerserver voldoen aan alle volgende criteria:

- a) in de handel worden gebracht en worden verkocht als computerserver;
- b) zijn ontworpen en aangemerkt om één of meer besturingssystemen (OS) voor computerservers en/of hypervisors te ondersteunen;
- c) zijn bedoeld voor het uitvoeren van door de gebruiker geïnstalleerde toepassingen die typisch, maar niet uitsluitend, bedrijfstoepassingen zijn;
- d) geheugen met foutcorrectiecode (ECC) en/of gebufferd geheugen ondersteunen (waaronder zowel gebufferde dual in-line memory modules (DIMM's) als buffered-on-board (BOB)-configuraties);
- e) worden verpakt en verkocht met één of meer ac/dc- of dc/dc-stroomvoorzieningen, en
- f) zo zijn ontworpen dat alle processoren toegang hebben tot een gedeeld systeemgeheugen en afzonderlijk aanspreekbaar zijn door één besturingssysteem of hypervisor.

1.1.2. Beheerde server (Managed Server): een computerserver die is ontworpen voor een hoog niveau van beschikbaarheid in een sterk beheerde omgeving. Voor de doeleinden van deze specificaties moet een beheerde server voldoen aan alle volgende criteria:

- a) ontworpen zijn om te worden geconfigureerd met redundante voedingen, en
- b) een geïnstalleerde speciale management controller (bv. een serviceprocessor) bevatten.

1.1.3. Bladesysteem: een systeem dat bestaat uit een behuizing (blade chassis) en één of meer verwijderbare bladeservers en/of andere eenheden (bv. blade-opslag, bladenetwerkapparatuur). Bladesystemen zijn ontworpen als schaalbare oplossing voor het samenbrengen van meerdere bladeservers of opslageenheden in één behuizing en zijn zodanig ontworpen dat de blades door technici ter plaatse eenvoudig kunnen worden toegevoegd of vervangen (hot-swap).

a) Bladeserver: een computerserver die is ontworpen voor gebruik in een bladebehuizing. Een bladeserver is een apparaat met hoge dichtheid dat werkt als een onafhankelijke computerserver en dat minimaal één processor en systeemgeheugen bevat, maar dat voor de werking ervan afhankelijk is van gedeelde bladebehuizingsvoorzieningen (bv. voeding, koeling). Een processor of geheugenmodule die bedoeld is om een autonome server op te waarderen, wordt niet als een bladeserver beschouwd.

1. Multi-bay-bladeserver: een bladeserver die voor installatie in een bladebehuizing meer dan één inbouwruimte („bay” of „sleuf”) behoeft.

2. Single-wide-bladeserver: een bladeserver die de breedte van een standaard-bladeserverbay vergt.

3. Double-wide-bladeserver: een bladeserver die tweemaal de breedte van een standaard-bladeserverbay vergt.

4. Half-height-bladeserver: een bladeserver die slechts de helft van de hoogte van een standaard-bladeserverbay vergt.

5. Quarter-height-bladeserver: een bladeserver die slechts een kwart van de hoogte van een standaard-bladeserver bay vergt.
 6. Multinode-bladeserver: een bladeserver die meerdere nodes heeft. De bladeserver zelf kan eenvoudig worden toegevoegd of vervangen (hot-swap), maar dat geldt niet voor de afzonderlijke nodes.
- b) Bladebehuizing („blade chassis“): een behuizing die gedeelde voorzieningen voor de werking van de bladeservers, blade-opslag en andere vormfactorvoorzieningen voor bladeservers bevat. De in de behuizing verwerkte gedeelde voorzieningen kunnen voedingen omvatten, alsook gegevensopslag en hardware voor dc-stroomverdeling, warmtebeheer, systeembeheer en netwerkdiensten.
 - c) Blade-opslag: een opslageenheid die is ontworpen voor gebruik in een bladebehuizing. Een blade-opslageenheid is voor de werking ervan afhankelijk van gedeelde bladebehuizingsvoorzieningen (bv. voeding, koeling).
- 1.1.4. Volledig fouttolerante server: een computerserver die is ontworpen met volledige hardwareredundantie, waarin elk rekencomponent verdubbeld is tussen twee nodes die identieke en simultane taken uitvoeren (d.w.z. als één node uitvalt of moet worden gerepareerd, kan de tweede node de taak alleen uitvoeren zodat het apparaat niet moet worden stilgelegd). Een volledig fouttolerante server gebruikt twee systemen om simultaan en repetitief één enkele taak uit te voeren met het oog op permanente beschikbaarheid bij kritische toepassingen.
 - 1.1.5. Robuuste server: een computerserver die zo is ontworpen dat uitgebreide eigenschappen van betrouwbaarheid, beschikbaarheid, duurzaamheid (Reliability, Availability, Serviceability — RAS) en schaalbaarheid zijn ingebouwd in de microarchitectuur van het systeem, de CPU en de chipset. Voor de doeleinden van ENERGY STAR-kwalificatie overeenkomstig deze specificatie heeft een robuuste server de kenmerken als omschreven in aanhangsel B van deze specificatie.
 - 1.1.6. Multinodeserver: een computerserver die is ontworpen met twee of meer onafhankelijke computerservers (nodes), die één behuizing en één of meer stroomvoorzieningen delen. In een multinodeserver wordt de gecombineerde energie voor alle nodes verdeeld via de gedeelde stroomvoorziening(en). Servernodes in een multinodeserver zijn niet ontworpen om hot-swappable te zijn.

Dualnodeserver: een gangbare multinodeserver-configuratie met twee servernodes.
 - 1.1.7. Server-appliance: een computerserver die gebundeld is met een voorgeïnstalleerd besturingssysteem en toepassingssoftware die bestemd is voor een specifieke functie of een aantal nauw verbonden functies. Een server-appliance verleent diensten via één of meer netwerken (bv. IP of SAN) en wordt doorgaans beheerd via een webinterface of een commandline-interface. De hardware- en softwareconfiguratie van een server-appliance is door een leverancier aangepast voor het uitvoeren van een specifieke taak (bv. domeinnaamdiensten, firewall-diensten, authenticatiediensten, encryptiediensten en VoIP-diensten (voice-over-IP)) en is niet bedoeld voor het uitvoeren van door de gebruiker aangeleverde software.
 - 1.1.8. Krachtig computersysteem (High Performance Computing — HPC): een computersysteem dat is ontworpen en geoptimaliseerd om sterk parallelle toepassingen te draaien. HPC-systemen beschikken over een groot aantal gegroepede homogene nodes, vaak gepaard met hogesnelheidsverbindingen tussen processoren en een grote geheugencapaciteit en bandbreedte. HPC-systemen kunnen met een bepaald doel zijn gebouwd of kunnen zijn geassembleerd op basis van gewoon beschikbare computerservers. HPC-systemen moeten voldoen aan ALLE onderstaande criteria:
 - a) in de handel worden gebracht en worden verkocht als computerserver die geoptimaliseerd is voor veeleisende rekentoeepassingen;
 - b) zijn ontworpen (of geassembleerd) en geoptimaliseerd om sterk parallelle toepassingen te draaien;
 - c) bestaan uit een aantal doorgaans homogene rekennodes, die voornamelijk zijn gegroepeerd om de reken capaciteit te vergroten;
 - d) hogesnelheids-interprocessorverbindingen tussen nodes omvatten.
 - 1.1.9. Gelijkstroomserver: een computerserver die is ontworpen om uitsluitend met een dc-voeding te werken.

1.1.10. Grote server: een robuuste/schaalbare server die wordt verscheept als een vooraf geïntegreerd/getest systeem dat is ondergebracht in één of meer volledige behuizingen of racks en dat een I/O-subsysteem met hoge connectiviteit met minimaal 32 toepassingsgerichte I/O-slots omvat.

1.2. Productcategorie

Een tweede-ordeclassificatie of -subtype binnen een producttype, gebaseerd op de productkenmerken en geïnstalleerde componenten. Productcategorieën worden in deze specificatie gebruikt om de kwalificatie en testeisen te bepalen.

1.3. Vormfactoren voor computerservers

1.3.1. Rackgemonteerde server: een computerserver die is ontworpen voor inbouw in een standaard 19-inch-datacenterrack als gedefinieerd in EIA-310, IEC 60297 of DIN 41494. Voor de doeleinden van deze specificatie wordt een bladeserver beschouwd als een afzonderlijke categorie die niet behoort tot de categorie van rackgemonteerde servers.

1.3.2. Pedestal-server: een op zichzelf staande computerserver die is ontworpen met voedingseenheden (PSU's), koeling, I/O-apparaten en andere voorzieningen die noodzakelijk zijn voor de zelfstandige werking ervan. De behuizing van een pedestal-server is vergelijkbaar met die van een tower-clientcomputer.

1.4. Computerserveronderdelen

1.4.1. Voedingseenheid (Power Supply Unit — PSU): een inrichting die AC- of DC-inputvermogen omzet naar één of meer DC-vermogensoutputs met het oog op de stroomvoorziening van een computerserver. De PSU van een computerserver moet op zichzelf staan en moet fysiek gescheiden kunnen worden van het moederbord en moet met het systeem verbonden zijn via een verwijderbare of vastbedrade elektrische verbinding.

a) AC/DC-voeding: een PSU die door het net geleverde input-wisselspanning omzet tot één of meer output-gelijkspanning(en) met het doel de computerserver van stroom te voorzien.

b) DC/DC-voeding: een PSU die input-gelijkspanning van het net omzet tot één of meer output-gelijkspanning(en) met het doel de computerserver van stroom te voorzien. Voor de doeleinden van deze specificatie wordt een DC/DC-omvormer (ook wel „spanningsregelaar” genoemd) die intern is aan een computerserver en gebruikt wordt om een lage DC-spanning (bv. 12 V dc) om te zetten naar andere DC-outputs voor gebruik door componenten van een computerserver, niet als een DC/DC-voeding beschouwd.

c) Voeding met één output: een PSU die is ontworpen om het grootste deel van zijn nominaal outputvermogen af te geven aan één primaire DC-output met het doel een computerserver van stroom te voorzien. PSU's met één output kunnen beschikken over één of meer extra standby-outputs die actief blijven wanneer zij worden verbonden met een input-vermogensbron. Voor de doeleinden van deze specificatie mag de totale nominale vermogensoutput van extra PSU-outputs die geen primaire of standby-outputs zijn, maximaal 20 watt bedragen. PSU's die meerdere outputs bieden met een identieke spanning als de primaire output worden als PSU's met één output beschouwd tenzij die outputs 1) door afzonderlijke omvormers worden opgewekt of over gescheiden outputgelijkrichters beschikken, of 2) onafhankelijke stroombegrenzings hebben.

d) Voeding met meerdere outputs: een PSU die is ontworpen om het grootste deel van zijn nominaal outputvermogen af te geven aan meer dan één primaire DC-output met het doel een computerserver van stroom te voorzien. PSU's met meerdere outputs kunnen beschikken over één of meer extra standby-outputs die actief blijven wanneer zij worden verbonden met een input-vermogensbron. Voor de doeleinden van deze specificatie bedraagt de totale nominale vermogensoutput van elke extra PSU-output die geen primaire of standby-output is, minimaal 20 watt.

1.4.2. Invoer-/Uitvoer-apparaat (I/O-apparaat): een apparaat dat capaciteit voor gegevensin- en -uitvoer tussen een computerserver en andere toestellen levert. Een I/O-apparaat kan zijn geïntegreerd op het moederbord van de computerserver of kan via uitbreidingsleuven (bv. PCI, PCIe) verbonden zijn met het moederbord. Voorbeelden van I/O-apparaten zijn specifieke Ethernet-modules, InfiniBand-eenheden, RAID/SAS-controllers en Fibre Channel-inrichtingen.

I/O-poort: fysiek circuit binnen een I/O-apparaat via hetwelk een onafhankelijke I/O-sessie kan worden geïnitieerd. Een poort is niet hetzelfde als een fysiek ontvangende connector; het is mogelijk dat één ontvangende connector meerdere poorten op eenzelfde interface kan bedienen.

- 1.4.3. Moederbord: de voornaamste printplaat van de server. Voor de doeleinden van deze specificatie omvat het moederbord connectoren voor de bevestiging van extra printplaten en omvat het typisch de volgende componenten: processor, geheugen, BIOS en uitbreidingsleuven.
- 1.4.4. Processor: het logisch circuit dat reageert op de basisinstructies die een server aanstuurt en die bedoelde instructies verwerkt. Voor de doeleinden van deze specificatie is de processor de centrale rekeneenheid (central processing unit — CPU) van de computerserver. Een typische CPU is een fysiek element dat op het moederbord van de server moet worden aangesloten via een socket of via soldeerwerk. De CPU-eenheid kan één of meer processorkernen bevatten.
- 1.4.5. Geheugen: Voor de doeleinden van deze specificatie is geheugen een deel van een server dat extern is aan de processor, waarin informatie wordt opgeslagen voor onmiddellijk gebruik door de processor.
- 1.4.6. Harde schijf (HDD): het voornaamste computeropslagmedium, bestaande uit één of meer roterende magnetische schijven, waarvan/waarop informatie wordt gelezen/weggeschreven.
- 1.4.7. Solid State Drive (SSD): een opslagmedium dat met het oog op gegevensopslag geheugenchips gebruikt in plaats van roterende magnetische schijven.
- 1.5. Andere datacentrum-apparatuur
 - 1.5.1. Netwerkkapparatuur: een inrichting waarvan de voornaamste functie is gegevens door te sturen naar diverse netwerkkinterfaces, waardoor wordt gezorgd voor dataconnectiviteit tussen onderling verbonden apparaten (bv. routers en switches). Dataconnectiviteit wordt bereikt door het routen van datapakketjes die zijn ingekapseld overeenkomstig Internet Protocol, Fibre Channel, InfiniBand of soortgelijke protocollen.
 - 1.5.2. Opslagproduct: een volledig functioneel opslagsysteem dat dataopslagdiensten levert aan clients en apparaten die er direct of via een netwerk mee verbonden zijn. Componenten en subsystemen die integrerend deel uitmaken van de architectuur van het opslagproduct (bv. om interne communicatie tussen controllers en harde schijven mogelijk te maken) worden beschouwd als deel uitmakend van het product. Componenten daarentegen die normaliter geassocieerd worden met een opslagomgeving op datacentrumniveau (bv. inrichtingen die vereist zijn voor de werking van een externe SAN) worden niet als deel uitmakend van het opslagproduct beschouwd. Een opslagproduct kan zijn samengesteld uit geïntegreerde opslagcontrollers, opslagmodules, ingebbede netwerkelementen, programmatuur en andere apparaten. Opslagproducten kunnen één of meer geïntegreerde processoren bevatten, maar deze processoren voeren geen door de gebruiker aangeleverde softwaretoepassingen uit; zij kunnen echter wel dataspecifieke toepassingen (bv. gegevensreplicatie, backups, gegevenscompressie, install agents) uitvoeren.
 - 1.5.3. Onderbrekingsvrije voeding (Uninterruptible Power Supply — UPS): een combinatie van omvormers, schakelaars en energie-opslagmedia (zoals accu's) die een energiesysteem vormen voor de handhaving van de continuïteit van het getrokken vermogen in het geval van stroomuitval.
- 1.6. Operationele modi en vermogenstoestanden
 - 1.6.1. Onbelaste toestand: de operationele modus waarin het besturingssysteem en andere software volledig is geladen, de computerserver in staat is workload-transacties uit te voeren, maar door/in het systeem geen actieve workload-transacties gevraagd of hangende zijn (d.w.z. de computerserver is operationeel, maar verricht geen nuttig werk). Voor systemen waarvoor de ACPI-normen gelden, correleert de onbelaste toestand uitsluitend met ACPI-System Level S0.
 - 1.6.2. Actieve modus: de operationele modus waarin de computerserver nuttig werk verricht als reactie op eerdere of gelijktijdige gebruikersinvoer (bv. instructies via het netwerk). De actieve modus omvat zowel 1) actieve verwerking als 2) het zoeken/ophalen van gegevens in/uit het geheugen, de cache of een interne/externe opslag-eenheid terwijl de server op verdere invoer via het netwerk wacht.
- 1.7. Andere belangrijke termen
 - 1.7.1. Controllersysteem: een computer of computerserver die een benchmark-evaluatieproces beheert. Het controller-systeem voert de volgende taken uit:
 - a) elk segment (elke fase) van de prestatiebenchmark opstarten en beëindigen;

- b) de workload-vraag van de prestatiebenchmark beheren;
 - c) de datacollectie door de vermogensanalysator opstarten en beëindigen zodat gegevens over vermogen en prestaties in elke fase kunnen worden gecorrigeerd;
 - d) logbestanden opslaan die benchmark-vermogens- en -prestatie-informatie bevatten;
 - e) ruwe gegevens omzetten in een geschikt formaat voor benchmarkrapportering, -indiening en -validering, en
 - f) verzamelen en opslaan van omgevingsdata, indien gegenereerd voor de benchmark.
- 1.7.2. Netwerkklient (Testing): een computer of computerserver die workload-verkeer genereert voor transmissie naar een geteste eenheid (unit under test — UUT) die ermee via een netwerkswitch verbonden is.
- 1.7.3. RAS-kenmerken: een letterwoord voor Reliability-, Availability- en Serviceability-kenmerken. RAS wordt soms uitgebreid tot RASM, waarbij de M staat voor Manageability-criteria. De drie voornaamste met computerservers verband houdende componenten van RAS zijn als volgt gedefinieerd:
- a) betrouwbaarheidskenmerken (Reliability): kenmerken die het vermogen van een server ondersteunen om de functie ervan als bedoeld en zonder onderbreking ten gevolge van falen van onderdelen uit te voeren (bv. componentselectie, temperatuur en/of spanning buiten ontwerpparameters, foutdetectie en -correctie);
 - b) beschikbaarheidskenmerken (Availability): kenmerken die het vermogen van een server ondersteunen om de werking ervan met normale capaciteit gedurende een gegeven storingsduur te maximaliseren (bv. redundantie (zowel op micro- als op macroniveau));
 - c) duurzaamheidskenmerken (Serviceability): kenmerken die het mogelijk maken een server een onderhoudsbeurt te geven zonder dat de werking ervan wordt onderbroken (bv. hot plugging).
- 1.7.4. Serverprocessorgebruik: de verhouding van de rekenactiviteit van de processor tot de rekenactiviteit van de processor bij vollast bij een gespecificeerde spanning en frequentie, op een snelle wijze gemeten, dan wel met gebruikmaking van een kortetermijngemiddelde van het gebruik over een reeks actieve en/of onbelaste cycli.
- 1.7.5. Hypervisor: een soort hardwarevirtualiseringstechniek die het voor meerdere „gast”-besturingssystemen mogelijk maakt om tegelijkertijd op één hostsysteem te draaien.
- 1.7.6. Versnellerkaarten (Auxiliary Processing Accelerators — APA's): uitbreidingskaarten ter vergroting van de reken-capaciteit die worden geïnstalleerd in universele add-in-uitbreidings sleuven (bv. GPGPU's die in een PCI-slot worden geïnstalleerd).
- 1.7.7. Gebufferd DDR-kanaal: kanaal of geheugenpoort waarmee een geheugencontroller in een computerserver wordt verbonden met een bepaald aantal geheugeneenheden (bv. DIMM's). Een typische computerserver kan verschillende geheugencontrollers bevatten die op hun beurt één of meer gebufferde DDR-kanalen kunnen ondersteunen. Als zodanig spreekt elk gebufferd DDR-kanaal slechts een fractie van de totale adresseerbare geheugenruimte in een computerserver aan.
- 1.8. Productfamilie
- Een beschrijving op hoog niveau die betrekking heeft op een groep computers die één behuizing-/moederbord-combinatie delen welke vaak honderden hardware- en softwareconfiguraties mogelijk maken.
- 1.8.1. Gemeenschappelijke productfamiliekenmerken: een verzameling kenmerken die gemeenschappelijk zijn voor alle modellen/configuraties binnen een productfamilie en die een gemeenschappelijk basisontwerp vormen. Alle modellen/configuraties binnen een productfamilie moeten het volgende delen:
- a) van dezelfde modellijn of van hetzelfde machinetype zijn;

- b) hetzij dezelfde vormfactor delen (d.w.z. rackgemonteerd, blade, pedestal), hetzij hetzelfde mechanische en technische ontwerp hebben met slechts oppervlakkige mechanische verschillen om een ontwerp mogelijk te maken dat meerdere vormfactoren kan ondersteunen;
- c) hetzij processoren van één bepaalde processorreeks delen, hetzij processoren delen die kunnen worden ingeplugd in een gemeenschappelijk sockettype;
- d) PSU's delen die met een prestatie-efficiëntie die minimaal gelijk is aan de efficiënties in alle vereiste belastingspunten als gespecificeerd in punt 3.2 (d.w.z. 10 %, 20 %, 50 % en 100 % van de maximale nominale last voor voedingen met één output; 20 %, 50 % en 100 % van de maximale nominale last voor voedingen met meerdere outputs).

1.8.2. Configuraties van geteste productfamilies

a) Variaties qua aankoop:

1. configuratie met lage prestaties: de combinatie van processorsocketvermogen, PSU's, geheugen, opslag (HDD/SDD) en I/O-apparaten die het computerplatform van de lagere prijs- en prestatieklasse binnen de productfamilie vertegenwoordigt;
2. configuratie met hoge prestaties: de combinatie van processorsocketvermogen, PSU's, geheugen, opslag (HDD/SDD) en I/O-apparaten die het computerplatform van hetzij de hogere prijsklasse, hetzij de hogere prestatieklasse binnen de productfamilie vertegenwoordigt.

b) Typische productconfiguratie:

typische configuratie: een productconfiguratie die ligt tussen de configuraties met hoge en lage prestaties en die representatief is voor een productklasse die veel wordt verkocht.

c) Variaties qua vermogen:

1. configuratie met minimumvermogen: de minimumconfiguratie die in staat is de ondersteunde besturingsystemen op te starten en te draaien. De minimumconfiguratie omvat de processorsocket met het laagste vermogen en de minima qua geïnstalleerde PSU's, geheugen, opslagcapaciteit (HDD/SDD) en I/O-apparaten, die zowel te koop wordt aangeboden als in staat is om te voldoen aan de ENERGY STAR-eisen;
2. configuratie met maximumvermogen: de door de verkoper geselecteerde combinatie van onderdelen die het gebruik van vermogen binnen de productfamilie maximaliseert wanneer deze onderdelen worden geassembleerd en gebruikt. De maximumconfiguratie omvat de processorsocket met het hoogste vermogen en de maxima qua geïnstalleerde PSU's, geheugen, opslagcapaciteit (HDD/SDD) en I/O-apparaten, die zowel te koop wordt aangeboden als in staat is om te voldoen aan de ENERGY STAR-eisen.

2. **Werkings sfeer**

2.1. In aanmerking komende producten

Om in aanmerking te komen voor ENERGY STAR-kwalificatie overeenkomstig deze specificatie moet een product voldoen aan de in afdeling 1 van dit hoofdstuk gegeven definitie van een computerserver. In het kader van Versie 2.0 kunnen uitsluitend de volgende producten in aanmerking komen: computerservers met een blade-, multinode, rackgemonteerde of pedestal-vormfactor met niet meer dan vier processorsockets in de computerserver (of per blade of node in het geval van blade- of multinodeservers). De uitdrukkelijk van Versie 2.0 uitgesloten producten worden genoemd onder punt 2.2.

2.2. Uitgesloten producten

2.2.1. Producten die vallen onder andere ENERGY STAR-productspecificaties komen niet in aanmerking voor kwalificatie overeenkomstig de onderhavige specificatie. De lijst van momenteel geldende specificaties is te vinden op de website: www.eu-energystar.org/.

2.2.2. De volgende producten komen niet in aanmerking voor kwalificatie overeenkomstig deze specificatie:

- a) volledig fouttolerante servers;

- b) serverappliances;
- c) krachtige computersystemen;
- d) grote servers;
- e) opslagproducten met inbegrip van blade-opslag, en
- f) netwerkkaparaatuur.

3. Kwalificatiecriteria

3.1. Significante cijfers en afronding

3.1.1. Alle berekeningen gebeuren met direct gemeten waarden (niet-afgerond).

3.1.2. Tenzij anderszins gespecificeerd wordt conformiteit met de specificaties geëvalueerd met gebruikmaking van direct gemeten of berekende waarden zonder dat voordeel wordt verkregen door afronding.

3.1.3. Direct gemeten of berekende waarden die worden ingediend voor rapportering op de website van ENERGY STAR, worden afgerond tot op het dichtstbijzijnde significante cijfer als neergelegd in de desbetreffende specificatiegrenswaarde.

3.2. Eisen met betrekking tot de voeding

3.2.1. Voor de doeleinden van kwalificatie van een ENERGY STAR-product worden gegevens en rapporten betreffende tests van voedingen door instanties welke met het oog op dergelijke tests door het EPA zijn erkend, aanvaard.

3.2.2. Efficiëntiecriteria voor voedingen: voedingen die worden gebruikt in producten die overeenkomstig deze specificatie in aanmerking komen, moeten voldoen aan de volgende eisen wanneer zij worden getest met gebruikmaking van het Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.6 (beschikbaar op www.efficientpowersupplies.org). Gegevens betreffende voedingen, gegenereerd met gebruikmaking van Rev. 6.4.2 (als vereist overeenkomstig Versie 1.1), 6.4.3 of 6.5, zijn aanvaardbaar op voorwaarde dat de test is uitgevoerd vóór de effectieve datum van Versie 2.0 van deze specificatie.

a) Pedestal- en rackgemonteerde servers: om een ENERGY STAR-kwalificatie te kunnen krijgen, moet een pedestal- of rackgemonteerd computerserver af-fabriek geconfigureerd zijn uitsluitend met voedingen (PSU's) die voldoen aan of beter zijn dan de toepasselijke efficiëntie-eisen van tabel 1.

b) Blade- en multinodeservers: om een ENERGY STAR-kwalificatie te kunnen krijgen, moet een met een behuizing verscheepte blade- of multinode-computerserver af-fabriek zo geconfigureerd zijn dat alle PSU's die zorgen voor de voeding van de behuizing voldoen aan of beter zijn dan de toepasselijke efficiëntie-eisen van tabel 1.

Tabel 1

Efficiëntie-eisen voor voedingen (PSU's)

Type voeding	Nominaal outputvermogen	10 %- belast	20 %- belast	50 %- belast	100 %- belast
Meerdere uitgangen (AC/DC)	Alle outputniveaus	n.v.t.	85 %	88 %	85 %
Eén uitgang (AC/DC)	Alle outputniveaus	80 %	88 %	92 %	88 %

3.2.3. Criteria voor de vermogenscoëfficiënt van voedingen: voedingen die worden gebruikt in producten die overeenkomstig deze specificatie in aanmerking komen, moeten voldoen aan de volgende eisen wanneer zij worden getest met gebruikmaking van het Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.6 (beschikbaar op www.efficientpowersupplies.org). Gegevens betreffende voedingen, gegenereerd met gebruikmaking van Rev. 6.4.2 (als vereist overeenkomstig Versie 1.1), 6.4.3 of 6.5, zijn aanvaardbaar op voorwaarde dat de test is uitgevoerd vóór de effectieve datum van Versie 2.0 van deze specificatie.

- a) Pedestal- en rackgemonteerde servers: om een ENERGY STAR-kwalificatie te kunnen krijgen, moet een pedestal- of rackgemonteerd computerserver af-fabriek geconfigureerd zijn uitsluitend met PSU's die voldoen aan of beter zijn dan de toepasselijke vermogenscoëfficiënt-eisen van tabel 2, onder alle belastingsomstandigheden waarvoor het outputvermogen minimaal 75 watt bedraagt. Hoewel er geen eisen voor de minimale vermogenscoëfficiënt gelden, moeten de partners de vermogenscoëfficiënt van de PSU meten en rapporteren bij belastingscondities van minder dan 75 watt.
- b) Blade- of multinodeservers: om een ENERGY STAR-kwalificatie te kunnen krijgen, moet een met een behuizing verscheepte blade- of multinode-computerserver af-fabriek zo geconfigureerd zijn dat alle PSU's die zorgen voor de voeding van de behuizing voldoen aan of beter zijn dan de toepasselijke vermogenscoëfficiënt-eisen van tabel 2, onder alle belastingsomstandigheden waarvoor het outputvermogen minimaal 75 watt bedraagt. Hoewel er geen eisen voor de minimale vermogenscoëfficiënt gelden, moeten de partners de vermogenscoëfficiënt van de PSU meten en rapporteren bij belastingscondities van minder dan 75 watt.

Tabel 2

Eisen inzake de vermogenscoëfficiënt van voedingen (PSU's)

Type voeding	Nominaal outputvermogen	10 %-belast	20 %-belast	50 %-belast	100 %-belast
AC/DC, meerdere uitgangen	Alle outputniveaus	n.v.t.	0,80	0,90	0,95
AC/DC, één uitgang	Outputniveau \leq 500 W	n.v.t.	0,80	0,90	0,95
	Outputniveau $>$ 500 W en Outputniveau \leq 1 000 W	0,65	0,80	0,90	0,95
	Outputniveau $>$ 1 000 watt	0,80	0,90	0,90	0,95

3.3. Eisen inzake het energiebeheer

3.3.1. Energiebeheer van de serverprocessor: om in aanmerking te komen voor de ENERGY STAR-kwalificatie, moet een computerserver energiebeheer van de processor bieden die bij default is ingeschakeld in de BIOS en/of door een management controller, serviceprocessor en/of het besturingssysteem als verscheept met de computerserver. Alle processoren moeten bij een lage benuttingsgraad het energieverbruik kunnen beperken door:

- a) verlaging van de spanning en/of de frequentie via Dynamic Voltage and Frequency Scaling (DVFS), of
- b) inschakeling van verlaagde energietoestanden voor processor of kern wanneer een kern of socket niet in gebruik is.

3.3.2. Supervisor-energiebeheer: om in aanmerking te komen voor de ENERGY STAR-kwalificatie, moet een product dat over een vooraf geïnstalleerd supervisorsysteem (bv. besturingssysteem, hypervisor) beschikt, over een energiebeheer van het supervisorsysteem beschikken dat bij default is ingeschakeld.

3.3.3. Rapportering inzake het energiebeheer: om in aanmerking te komen voor de ENERGY STAR-kwalificatie, moeten alle bij default ingeschakelde energiebeheerstechnieken vermeld worden op de informatiekaart betreffende het vermogen en de prestaties. Deze eis geldt voor de energiebeheerskenmerken in de BIOS, het besturingssysteem of andere elementen die door de eindgebruiker kunnen worden geconfigureerd.

3.4. Criteria voor blade- en multinodesystemen

3.4.1. Warmtebeheer en monitoring van blade- en multinodesystemen: om in aanmerking te komen voor de ENERGY STAR-kwalificatie, moet een blade- of multinodeserver beschikken over een bij default ingeschakelde behuizings- of blade/node-inlaattemperatuurmonitoring in realtime, alsook over het vermogen om de ventilatorsnelheid te beheren.

3.4.2. Documentatie af-fabriek voor blade- en multinodeservers: om in aanmerking te komen voor de ENERGY STAR-kwalificatie, moet een blade- of multinodeserver die naar een klant wordt verscheept, ongeacht de behuizing vergezeld gaan van documentatie die de klant ervan op de hoogte stelt dat de blade- of multinodeserver uitsluitend het ENERGY STAR-logo mag dragen als de server geïnstalleerd is in een behuizing die voldoet aan de eisen van punt 3.4.1 van dit document. Bij de samen met de blade- of multinodeserver verstrekte documentatie moet ook een lijst met in aanmerking komende behuizings- en bestellingsinformatie worden gevoegd. Aan deze eisen kan worden voldaan met behulp van hetzij drukwerk, hetzij bij de blade of multinodeserver behorende elektronische informatie, hetzij publiek beschikbare informatie op de website van de partner waarop informatie over de blade- of multinodeserver te vinden is.

3.5. Efficiëntiecriteria voor de actieve modus

3.5.1. Rapportering betreffende de efficiëntie van de actieve modus: om in aanmerking te komen voor de ENERGY STAR-kwalificatie, moet een computerserver of computerserver-productfamilie ter kwalificatie worden aangeboden, met de volgende informatie volledig bekendgemaakt en in de context van het volledige testrapport betreffende de efficiëntiebeoordeling van de actieve modus:

- a) definitieve resultaten van het SERT-beoordelingsinstrument, omvattende de bestanden met de resultaten (zowel in html- als in textformaat) en alle png-bestanden met resultaatgrafieken, en
- b) tussentijdse resultaten van het SERT-beoordelingsinstrument over de gehele testrun, omvattende de bestanden met nadere gegevens over de resultaten (zowel in html- als in textformaat) en alle png-bestanden met gedetailleerde resultaatgrafieken.

De gegevensrapporteringseisen en de eisen qua formattering worden besproken in afdeling 4.1 van deze specificatie.

3.5.2. Onvolledige rapportering: de partners mogen geen selectief verslag uitbrengen over afzonderlijke workloadmoduleresultaten en mogen geen resultaten van het efficiëntiebeoordelingsinstrument presenteren in enig andere vorm dan een volledig testrapport, in de documentatie voor de klant of in het marketingsmateriaal.

3.6. Efficiëntiecriteria voor de onbelaste toestand — servers met één socket (1S) en servers met twee sockets (2S) (noch blade noch multinode)

3.6.1. Gegevensrapportering betreffende de onbelaste toestand: het maximumvermogen in onbelaste toestand (P_{IDLE_MAX}) wordt gemeten en gerapporteerd, zowel bij kwalificatiemateriaal als overeenkomstig het bepaalde in afdeling 4.

3.6.2. Efficiëntie in onbelaste toestand: het gemeten vermogen in onbelaste toestand (P_{IDLE}) mag niet meer bedragen dan de maximumgrens voor het vermogen in onbelaste toestand (P_{IDLE_MAX}), als berekend aan de hand van vergelijking 1.

Vergelijking 1: Berekening van de maximumgrens voor het vermogen in onbelaste toestand

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

waarin:

- P_{IDLE_MAX} : de maximumgrens voor het vermogen in onbelaste toestand,
- P_{BASE} : de basis-allowance (toegestaan vermogen) in de onbelaste toestand, als bepaald aan de hand van tabel 3,
- P_{ADDL_i} : het toegestane vermogen in onbelaste toestand voor extra componenten, als bepaald aan de hand van tabel 4.
 - a) Deze grenswaarden voor het vermogen in onbelaste toestand gelden uitsluitend voor systemen met één of twee sockets.
 - b) Gebruik afdeling 6.1 van de ENERGY STAR Computer Servers Test Method om voor kwalificatiedoel-einden het vermogen in onbelaste toestand te bepalen.
 - c) De „robuuste” categorie in tabel 3 geldt uitsluitend voor systemen met twee sockets die voldoen aan de definitie van een robuuste server overeenkomstig aanhangsel B.

- d) Alle in tabel 3 en 4 gegeven hoeveelheden (met uitzondering van het aantal geïnstalleerde processoren) hebben betrekking op het aantal in het systeem geïnstalleerde componenten, niet op het maximaal aantal componenten dat het systeem kan ondersteunen (bv. geïnstalleerd geheugen, niet ondersteund geheugen enz.)
- e) Het extra toegestane vermogen kan gelden voor elke redundante in de configuratie gebruikte voeding.
- f) Met het oog op de bepaling van het toegestane vermogen in onbelaste toestand wordt elke geheugen capaciteit afgerond op de dichtstbijzijnde GB ⁽¹⁾.
- g) Het extra toegestane vermogen voor een I/O-apparaat mag worden gebruikt voor alle I/O-apparaten in de basisconfiguratie (d.w.z. Ethernet-eenheden bovenop de twee poorten met een snelheid van minimaal 1 Gigabit per seconde (Gbit/s), onboard-Ethernet plus alle I/O-apparaten die geen Ethernet zijn), inclusief onboard-I/O-apparaten en add-in-I/O-apparaten die via uitbreidingsleuven zijn geïnstalleerd. Dit toegestane verbruik mag worden gebruikt voor elk van de volgende types I/O-functionaliteit: Ethernet, SAS, SATA, Fibre Channel en Infiniband.
- h) Het extra toegestane vermogen voor een I/O-apparaat wordt berekend op basis van de nominale verbindingssnelheid van één enkele verbinding, afgerond op de dichtstbijzijnde Gbit. I/O-apparaten met een snelheid van minder dan 1 Gbit komen niet in aanmerking voor de extra energieallowance voor I/O-apparaten.
- i) Het extra toegestane vermogen voor een I/O-apparaat geldt uitsluitend voor I/O-apparaten die af-fabriek actief/ingeschakeld zijn en die in staat zijn te functioneren wanneer zij verbonden worden met een actieve switch.

Tabel 3

Basis-allowance (toegestaan vermogen) in onbelaste toestand voor 1S- en 2S-servers

Categorie	Maximaal aantal geïnstalleerde processoren (# P)	Beheerde server	Basis-allowance (toegestaan vermogen) in onbelaste toestand, P _{BASE} (watt)
A	1	Neen	47,0
B	1	Ja	57,0
C	2	Neen	92,0
D	2	Ja	142,0
Robuust	2	Ja	205,0

Tabel 4

Extra toegestaan vermogen voor extra componenten

Systeem-kenmerken	Geldt voor:	Extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand
Extra voedingen	Uitdrukkelijk voor voedingsredundantie geïnstalleerde voedingen	20 watt per voeding
Harde schijven (inclusief solid state drives)	Per geïnstalleerde harde schijf	8,0 watt per harde schijf
Extra geheugen	Geïnstalleerd geheugen groter dan 4 GB	0,75 watt per GB

⁽¹⁾ GB gedefinieerd als 1 024³ of 2³⁰ bytes.

Systeem-kenmerken	Geldt voor:	Extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand
Extra gebufferd DDR-kanaal	Geïnstalleerde gebufferde DDR-kanalen meer dan 8 kanalen (Uitsluitend robuuste servers)	4,0 watt per gebufferd DDR-kanaal
Extra I/O-apparaten	Geïnstalleerde eenheden meer dan 2 poorten van ≥ 1 Gbit, onboard-Ethernet	< 1 Gbit: geen „allowance” = 1 Gbit: 2,0 watt/actieve poort > 1 Gbit en < 10 Gbit: 4,0 watt/actieve poort ≥ 10 Gbit: 8,0 watt/actieve poort

3.7. Efficiëntiecriteria voor de onbelaste toestand — Servers met drie (3S) en vier sockets (4S) (noch blade noch multinode)

Gegevensrapportering betreffende de onbelaste toestand: het vermogen in onbelaste toestand (P_{IDLE}) wordt gemeten en gerapporteerd, zowel bij kwalificatiemateriaal als overeenkomstig het bepaalde in afdeling 4.

3.8. Efficiëntiecriteria voor de onbelaste toestand — Bladeservers

3.8.1. Gegevensrapportering betreffende de onbelaste toestand: het vermogen in onbelaste toestand ($P_{TOT_BLADE_SYS}$) en (P_{BLADE}) wordt gemeten en gerapporteerd, zowel bij kwalificatiemateriaal als overeenkomstig het bepaalde in afdeling 4.

3.8.2. Tests om te bepalen of bladeservers voldoen aan punt 3.8.1 worden uitgevoerd met inachtneming van alle volgende voorwaarden:

- de vermogenswaarden worden gemeten en gerapporteerd met gebruikmaking van een voor de helft gevulde bladebehuizing. Bij bladeservers met meerdere vermogensdomeinen, kies het aantal vermogensdomeinen dat het dichtst is gelegen bij vulling van de helft van de bladebehuizing. Wanneer er een keuze is tussen twee waarden die even dichtbij halve vulling gelegen zijn, wordt getest met het domein of de combinatie van domeinen waarbij het grootste aantal bladeservers wordt gebruikt. In het verslag wordt het aantal blades vermeld dat is gebruikt bij de test met de half gevulde bladebehuizing;
- het vermogen bij een volledig gevulde bladebehuizing mag optioneel worden gemeten en gerapporteerd op voorwaarde dat ook gegevens betreffende halfgevolle behuizingen worden verstrekt;
- alle in de bladebehuizing geïnstalleerde bladeservers hebben eenzelfde configuratie (homogeen);
- het vermogen per blade wordt berekend aan de hand van vergelijking 2.

Vergelijking 2: Berekening van het energieverbruik van één blade

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

waarin:

- P_{BLADE} : het vermogen per bladeserver,
- $P_{TOT_BLADE_SYS}$ is het totale gemeten vermogen van het bladesysteem,
- $N_{INST_BLADE_SRV}$: het aantal geïnstalleerde bladeservers in de geteste bladebehuizing.

3.9. Efficiëntiecriteria voor de onbelaste toestand — Multinodeservers

3.9.1. Gegevensrapportering betreffende de onbelaste toestand: het vermogen in onbelaste toestand ($P_{TOT_NODE_SYS}$) en (P_{NODE}) wordt gemeten en gerapporteerd, zowel bij kwalificatiemateriaal als overeenkomstig het bepaalde in afdeling 4.

3.9.2. Tests om te bepalen of multinodeservers voldoen aan punt 3.9.1 worden uitgevoerd met inachtneming van alle volgende voorwaarden:

- a) de vermogenswaarden worden gemeten en gerapporteerd met gebruikmaking van een volledig gevulde multinodebehuizing;
- b) alle in de multinodebehuizing geïnstalleerde multinodeservers hebben eenzelfde configuratie (homogeen);
- c) het vermogen per node wordt berekend aan de hand van vergelijking 3.

Vergelijking 3: Berekening van het vermogen per node

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

waarin:

- P_{NODE} : het vermogen per node,
- $P_{\text{TOT_NODE_SYS}}$: het totale gemeten vermogen van de multinodeserver,
- $N_{\text{INST_NODE_SRV}}$: het aantal geïnstalleerde multinodeservers in de geteste multinodebehuizing.

3.10. Overige testcriteria

APA-eisen: voor alle computerservers die met APA's worden verkocht, gelden de volgende criteria en bepalingen:

- a) voor afzonderlijke configuraties: alle tests met betrekking tot de onbelaste toestand worden uitgevoerd zowel met de APA's geïnstalleerd als zonder de APA's geïnstalleerd. De resultaten van de metingen van het vermogen in de onbelaste toestand, uitgevoerd zowel met de APA's geïnstalleerd als met de APA's verwijderd, worden gemeld aan het EPA of de Europese Commissie, als passend als element bij het ENERGY STAR-kwalificatiemateriaal;
- b) voor productfamilies: tests met betrekking tot de onbelaste toestand worden uitgevoerd zowel met de APA's geïnstalleerd als zonder de APA's geïnstalleerd in de configuratie met maximaal stroomverbruik als bedoeld in punt 1.8.2. Tests met en zonder de APA's geïnstalleerd mogen optioneel worden uitgevoerd, en de resultaten bekendgemaakt, aan andere testpunten;
- c) vermogensmetingen in de onbelaste toestand, uitgevoerd zowel met de APA's geïnstalleerd als met de APA's verwijderd, worden gemeld aan het EPA of de Europese Commissie, als passend als element bij het ENERGY STAR-kwalificatiemateriaal. De resultaten van deze metingen worden ingediend voor elk afzonderlijk APA-product dat bedoeld is om te worden verkocht met de gekwalificeerde configuratie;
- d) metingen van P_{IDLE} overeenkomstig de afdelingen 3.6 en 3.7, P_{BLADE} overeenkomstig afdeling 3.8 en P_{NODE} overeenkomstig afdeling 3.9 worden uitgevoerd met de APA's verwijderd, zelfs als zij bij verschepping zijn geïnstalleerd. Deze metingen worden dan herhaald met elke APA geïnstalleerd, teneinde zo het vermogen in onbelaste toestand van elke geïnstalleerde APA te bepalen;
- e) het vermogen in onbelaste toestand van elke geïnstalleerde APA mag in de gekwalificeerde configuraties niet meer dan 46 watt bedragen;
- f) het vermogen in onbelaste toestand van elk afzonderlijk APA-product, verkocht bij een gekwalificeerde configuratie, wordt gerapporteerd.

4. Standaardeisen met betrekking tot rapportering van informatie

Gegevensrapporteringseisen

- 4.1. Alle vereiste gegevensvelden in het ENERGY STAR Versie 2.0 Computer Servers Qualified Product Exchange-formulier worden aan de Europese Commissie toegezonden voor elke computerserver of computerserver-productfamilie met ENERGY STAR-kwalificatie.
 - a) De partners worden ertoe aangespoord een gegevensverzameling toe te zenden voor elke productconfiguratie met ENERGY STAR-kwalificatie, hoewel de Europese Commissie ook een gegevensverzameling voor elke gekwalificeerde productfamilie zal aanvaarden.
 - b) De kwalificatie van een productfamilie moet gegevens omvatten voor alle vastgestelde testpunten als bedoeld in punt 1.8.2, naargelang van toepassing.
 - c) Waar mogelijk moeten de partners op hun website ook een hyperlink inbouwen naar een gedetailleerde verbruikscalculator die door de kopers kan worden gebruikt om de gegevens betreffende het vermogen en de prestaties voor specifieke configuraties binnen de productfamilie te begrijpen.
- 4.2. Op de ENERGY STAR-website van de EU worden de volgende gegevens getoond via het „product finder“-instrument:
 - a) modelnaam en -nummer, met identificatie van SKU en/of configuratie-ID;
 - b) systeemkenmerken (vormfactor, beschikbare sockets/slots, specificatie van het vermogen enz.);
 - c) systeemtype (onbeheerd, beheerd, schaalbaar enz.);
 - d) systeemconfiguratie(s) (inclusief configuratie met lage prestaties, configuratie met hoge prestaties, configuratie met minimaal stroomverbruik, configuratie met maximaal stroomverbruik en typische configuratie voor productfamilie-kwalificatie);
 - e) gegevens betreffende vermogen en prestaties van tests met betrekking tot efficiëntiecriteria in actieve modus en onbelaste toestand, inclusief resultaten.xml, resultaten.html, resultaten.txt, alle png-bestanden met resultaatgrafieken, resultaten-details.html, resultaten-details.txt, alle gedetailleerde png-bestanden met resultaatgrafieken;
 - f) beschikbare en ingeschakelde energiebesparingsvoorzieningen (bv. energiebeheer);
 - g) een lijst van geselecteerde gegevens van het ASHRAE-thermisch verslag;
 - h) metingen van de inlaat-luchttemperatuur, uitgevoerd vóór de start van de tests, na afloop van de test in de onbelaste toestand, en na de afloop van de test in de actieve modus;
 - i) voor de kwalificatie van productfamilies, een lijst van de gekwalificeerde configuraties met gekwalificeerde SKU's of configuratie-ID's, en
 - j) voor bladeservers, een lijst van verenigbare bladebehuizingen die voldoen aan de ENERGY STAR-kwalificatiecriteria.
- 4.3. Het EPA en de Europese Commissie kunnen deze lijst op gezette tijden herzien, naargelang nodig, en zullen de belanghebbenden in kennis stellen van dit herzieningsproces en hen daarbij betrekken.

5. Standaardeisen met betrekking tot prestatiemetingen en output

5.1. Meting en output

- 5.1.1. Een computerserver moet gegevens verstrekken betreffende het geleverde ingangsvermogen (W), inlaat-luchttemperatuur (°C) en gemiddeld gebruik van alle logische CPU's. De gegevens moeten worden vrijgegeven in een gepubliceerd of door de gebruiker raadpleegbaar formaat dat over een standaardnetwerk kan worden gelezen via een niet-proprietaire management-software van een derde partij. Voor blade- en multinode-servers en -systemen mogen de gegevens op het niveau van de behuizing worden samengevoegd.
- 5.1.2. Computerservers die overeenkomstig EN 55022:2006 als klasse B-apparatuur zijn ingedeeld, zijn vrijgesteld van de eis om overeenkomstig punt 5.1.1 gegevens te verstrekken over het geleverde ingangsvermogen en de inlaat-luchttemperatuur. Klasse B heeft betrekking op huishoudelijke en thuishkantoor-apparatuur (bedoeld voor gebruik in een huishoudelijke omgeving). Alle computerservers in het programma moeten voldoen aan de eis en de voorwaarden om verslag uit te brengen over het gebruik van alle logische CPU's.

5.2. Rapportering

- 5.2.1. Producten mogen hetzij geïntegreerde componenten gebruiken, hetzij add-ins die samen met de computerserver zijn verpakt, om gegevens beschikbaar te maken voor de eindgebruikers (bv. een serviceprocessor, geïntegreerde vermogens- of temperatuurmeters (of andere out-of-band-technologie), voorgeïnstalleerde besturingssystemen);
- 5.2.2. Producten die een voorgeïnstalleerd besturingssysteem omvatten, moeten daarbij ook beschikken over alle nodige drivers en software voor eindgebruikers om toegang te krijgen tot gestandaardiseerde gegevens als gespecificeerd in dit document. Producten die geen voorgeïnstalleerd besturingssysteem omvatten moeten worden verpakt samen met gedrukte documentatie over de toegang tot registers die relevante sensorinformatie bevatten. Aan deze eis kan worden voldaan via drukwerk of via samen met de computerserver geleverde elektronische documentatie of via informatie die publiekelijk beschikbaar is op de website van de fabrikant en waarop informatie over de computerserver kan worden gevonden.
- 5.2.3. Wanneer een open en universeel toegankelijke norm voor gegevensverzameling en rapportering beschikbaar komt, moeten de fabrikanten die universele norm inbouwen in hun systemen;
- 5.2.4. De evaluatie van de eisen met betrekking tot de nauwkeurigheid (zie onder 5.3) en bemonstering (zie onder 5.4) verloopt via een review van de gegevens uit de informatiekaarten van de componentproducten. Indien deze gegevens ontbreken, wordt de verklaring van de partner gebruikt om de nauwkeurigheid en bemonstering te evalueren.

5.3. Meetnauwkeurigheid

- 5.3.1. Geleverd inputvermogen: de metingen moeten worden gerapporteerd met een nauwkeurigheid van minimaal $\pm 5\%$ van de feitelijke waarde, met een maximaal nauwkeurighedsniveau van $\pm 10\text{ W}$ voor elke geïnstalleerde PSU (d.w.z. de nauwkeurigheid van de vermogensrapportering voor elke voeding hoeft nooit beter te zijn dan $\pm 10\text{ watt}$) in het geheel van het operationeel bereik van onbelast naar vollast.
- 5.3.2. Processorgebruik: het gemiddeld gebruik moet worden geraamd voor elke logische CPU die zichtbaar is voor het besturingssysteem en moet aan de exploitant of gebruiker van de computerserver worden gerapporteerd binnen het kader van de operationele omgeving (d.w.z. besturingssysteem of hypervisor).
- 5.3.3. Inlaat-luchttemperatuur: de metingen moeten worden gerapporteerd met een nauwkeurigheid van minimaal $\pm 2\text{ °C}$.

5.4. Bemonsteringseisen

- 5.4.1. Geleverd ingangsvermogen en processorgebruik: het geleverde ingangsvermogen en het processorgebruik moeten intern binnen de computerserver worden gemeten met een bemonsteringsfrequentie die gelijk is aan of groter is dan een meting per aaneengesloten periode van 10 seconden. Een rollend gemiddelde, omvattend een periode van maximaal 30 seconden, moet intern binnen computerserver worden gemeten met een bemonsteringsfrequentie van minimaal één keer per periode van 10 seconden.
- 5.4.2. Inlaat-luchttemperatuur: de inlaat-luchttemperatuur moet intern binnen de computerserver worden gemeten met een bemonsteringsfrequentie van minimaal 1 meting per 10 seconden.

- 5.4.3. Tijdstempel (timestamping): systemen die timestamping van milieugegevens gebruiken, meten hun gegevens intern binnen de computerserver met een bemonsteringsfrequentie van minimaal 1 meting per 30 seconden.
- 5.4.4. Management-software: alle monsternemingen worden ter beschikking gesteld van externe management-software, hetzij via een pull-methode op aanvraag, hetzij via een gecoördineerde push-methode. In beide gevallen is de management-software van het systeem verantwoordelijk voor de vaststelling van de tijdschaal voor de aflevering van gegevens, terwijl de computerserver ervoor verantwoordelijk is dat geleverde gegevens voldoen aan bovenstaande bemonsterings- en nauwkeurigheidseisen.
6. **Tests**
- 6.1. Testmethoden
- 6.1.1. Wanneer computerserverproducten worden getest, worden de in tabel 5 gespecificeerde testmethoden gebruikt om te zien of het apparaat voor ENERGY STAR in aanmerking komt.

Tabel 5

Testmethoden voor ENERGY STAR-kwalificatie

Producttype of -component	Testmethode
Alle	ENERGY STAR Test Method for Computer Servers (Rev. maart-2013)
Alle	Standaard Performance Evaluation Corporation (SPEC) Server Efficiency Rating Tool (SERT), Versie 1.0.0, Rev. 26 februari-2013

- 6.1.2. Bij de test van computerserverproducten moeten alle processorsockets van de UUT's (units under test) gevuld zijn.

Indien een computerserver geen volledige vulling van alle computersockets gedurende de test ondersteunt, moet het systeem tot aan de maximale functionaliteit ervan worden gevuld. Voor dergelijke systemen geldt dan de eis betreffende de basis-allowance in onbelaste toestand op basis van het aantal sockets in het systeem.

- 6.2. Aantal voor tests vereiste eenheden

Er worden representatieve modellen voor de tests gekozen aan de hand van de volgende eisen:

- a) voor de kwalificatie van een afzonderlijke productconfiguratie, wordt de unieke configuratie die in de handel zal worden gebracht en het ENERGY STAR-logo zou moeten dragen, als het representatieve model beschouwd.
- b) Voor de kwalificatie van een productfamilie van alle producttypes, wordt één productconfiguratie voor elk van de vijf punten als bedoeld in de onder 1.8.2 gegeven definities beschouwd als representatief model. Al dergelijke representatieve modellen hebben dezelfde gemeenschappelijke productfamiliekenmerken als omschreven onder punt 1.8.1.

- 6.3. Kwalificatie van productfamilies

- 6.3.1. Partners worden ertoe aangemoedigd om met het oog op ENERGY STAR-kwalificatie tests uit te voeren en resultaten in te dienen met betrekking tot afzonderlijke productconfiguraties. Een partner kan echter ook meerdere productconfiguraties kwalificeren binnen het kader van één productfamilie, op voorwaarde dat elke configuratie binnen die familie voldoet aan één van de volgende eisen:

- a) de afzonderlijke producten zijn op eenzelfde platform gebouwd, komen in aanmerking overeenkomstig dezelfde specifieke eisen van deze specificatie en voldoen daaraan, en zijn in alle opzichten identiek aan de geteste, representatieve productconfiguratie, behalve wat hun behuizing en/of kleur betreft, of

b) de afzonderlijke producten voldoen aan de eisen van een productfamilie, als omschreven in bovenstaande afdeling 1.8. In een dergelijk geval moeten de partners tests uitvoeren en gegevens indienen als vereist onder punt b).

6.3.2. De partners moeten een informatiekaart betreffende vermogen en prestaties indienen voor elke productfamilie waarvoor kwalificatie wordt nagestreefd.

6.3.3. Alle productconfiguraties binnen een productfamilie waarvoor kwalificatie is aangevraagd, moeten voldoen aan de ENERGY STAR-eisen, inclusief producten waarvoor geen gegevens zijn gerapporteerd.

7. Effectieve datum

7.1. De effectieve datum van deze ENERGY STAR-specificatie voor computerservers, Versie 2.0, wordt beschouwd als de effectieve datum van deze overeenkomst. Om voor ENERGY STAR in aanmerking te komen, moet een productmodel voldoen aan de ENERGY STAR-specificatie die van kracht is op de datum van productie ervan. De productiedatum is specifiek voor elke eenheid en is de datum waarop de eenheid als volledig geassembleerd wordt beschouwd.

7.2. Toekomstige herziening van de specificaties: het EPA en de Europese Commissie behouden zich het recht voor om deze specificatie te wijzigen wanneer technologische en/of marktontwikkelingen het nut ervan voor de consument, de bedrijfssector of het milieu beïnvloeden. Overeenkomstig het huidige beleid gebeurt een herziening van de specificaties via overleg tussen de betrokken partijen. Merk op dat, in het geval van een herziening van de specificaties, de ENERGY STAR-kwalificatie niet automatisch wordt toegekend voor de levensduur van het model.

8. Overwegingen in verband met toekomstige herzieningen

8.1. Efficiëntiecriteria voor de actieve modus: het EPA en de Europese Commissie zijn voornemens om in Versie 3.0 efficiëntiecriteria voor de actieve modus op te nemen voor alle computerservercategorieën waarvoor voldoende SERT-gegevens beschikbaar zijn om producten op adequate manier te kunnen differentiëren.

8.2. Goede dimensionering van voedingen: het EPA en de Europese Commissie onderzoeken de mogelijkheid om in Versie 3.0 bepalingen betreffende een goede dimensionering van voedingen op te nemen.

8.3. Opname van DC/DC-computerservers: het EPA en de Europese Commissie moedigen fabrikanten ertoe aan om met SPEC te werken aan de ontwikkeling van ondersteuning voor DC-servers in het SERT-instrument, zodat DC-computerservers vanaf Versie 3.0 ook in aanmerking kunnen komen voor kwalificatie.

8.4. Opname van aanvullende systeemarchitecturen: het EPA en de Europese Commissie moedigen fabrikanten ertoe aan om met SPEC te werken aan de ontwikkeling van ondersteuning voor architecturen die momenteel niet door het SERT-instrument worden ondersteund, maar die een fors marktaandeel op de computerservermarkt hebben. Voorafgaand aan de ontwikkeling van Versie 3.0 zullen het EPA en de Europese Commissie zich buigen over elke architectuur die door het SERT-instrument wordt ondersteund.

8.5. Verwijdering van Adders voor extra redundante voedingen: het EPA en de Europese Commissie zijn zich bewust van de technologie die het mogelijk maakt redundante voedingen in de stand-by-modus te houden en slechts te activeren wanneer dat nodig is. Het EPA en de Europese Commissie sporen aan tot opname van deze technologie in computerservers en zullen onderzoeken of de huidige adder voor extra redundante voedingen in Versie 3.0 nog noodzakelijk zal zijn.

8.6. Eisen voor versnellerkaarten (APA's): het EPA en de Europese Commissie zijn voornemens om in Versie 3.0 de eisen met betrekking tot APA's opnieuw te bekijken en eventueel uit te breiden, gebaseerd op APA-gegevens verzameld op basis van Versie 2.0 alsook op de eventuele opname van APA-evaluatie in het SERT-instrument.

8.7. Eisen betreffende thermische tests en rapportering: het EPA en de Europese Commissie zijn voornemens de huidige eisen betreffende temperatuurmeting en -rapportering opnieuw te evalueren teneinde de waarde van de verzamelde gegevens voor fabrikanten en exploitanten van datacentra te maximaliseren.

Aanhangsel A

Voorbeeldberekeningen

1. Eisen voor het vermogen in onbelaste toestand

Om de maximumgrens te bepalen voor het vermogen in onbelaste toestand om in aanmerking te komen voor ENERGY STAR-kwalificatie, moet de basis-allowance (toegestaan vermogen) in de onbelaste toestand overeenkomstig tabel 3 worden bepaald waarbij vervolgens het extra toegestaan vermogen overeenkomstig tabel 4 moet worden opgeteld (zie afdeling 3.6 van deze criteria om in aanmerking te komen). Een voorbeeld is hieronder gegeven:

Voorbeeld: een standaard computerserver met één processor met een geheugen van 8 GB, twee harde schijven en twee I/O-apparaten (de eerste met twee 1 Gbit-poorten en de tweede met zes 1 Gbit-poorten).

1.1. Basis-allowance (toegestaan vermogen):

a) bepaal de basis-allowance in onbelaste toestand op basis van tabel 3, hieronder ter referentie herhaald;

b) de voorbeeldserver is geëvalueerd als behorend tot categorie A en mag derhalve in onbelaste toestand niet meer dan 47,0 watt gebruiken om voor ENERGY STAR in aanmerking te komen.

Categorie	Aantal geïnstalleerde processoren (# P)	Beheerde server	Basis-allowance (toegestaan vermogen) (W)
A	1	Nee	47,0
B	1	Ja	57,0
C	2	Nee	92,0
D	2	Ja	142,0
Robuust	2	Ja	205,0

1.2. Extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand: bereken het extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand voor extra componenten op basis van tabel 4, hieronder ter referentie herhaald.

Systeemkenmerken	Geldt voor	Extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand
Extra voedingen	Uitdrukkelijk voor voedingsredundantie geïnstalleerde voedingen	20,0 watt per voeding
Harde schijven (inclusief solid state drives)	Alle geïnstalleerde harde schijven	8,0 watt per harde schijf
Extra geheugen	Geïnstalleerd geheugen groter dan 4 GB	0,75 watt per GB
Extra gebufferd DDR-kanaal	Geïnstalleerde gebufferde DDR-kanalen meer dan 8 kanalen (Uitsluitend robuuste servers)	4,0 watt per gebufferd DDR-kanaal
Extra I/O-apparaten (enkele verbinding, snelheid afgerond op de dichtstbijzijnde Gbit)	Geïnstalleerde eenheden meer dan 2 poorten van 1 Gbit, onboard-Ethernet	< 1 Gbit: geen „allowance” = 1 Gbit: 2,0 watt/Actieve poort > 1 Gbit en < 10 Gbit: 4,0 watt/Actieve poort ≥ 10 Gbit: 8,0 watt/Actieve poort

- a) De voorbeeldserver heeft twee harde schijven. Er is dus een extra vermogen toegestaan van 16,0 watt voor elke harde schijf (2 HDD × 8,0 watt).
 - b) Het geheugen van de voorbeeldserver is 4 GB groter dan bij de basisconfiguratie. Er is dus een extra vermogen toegestaan van 3,0 watt voor het geheugen (4 extra GB × 0,75 watt/GB).
 - c) De voorbeeldserver beschikt over een I/O-kaart die niet in aanmerking komt als adder: de eerste eenheid heeft slechts twee Ethernet-poorten en overschrijdt de twee-poortdrempel niet. De tweede eenheid komt niet in aanmerking als adder: de server krijgt een extra toegestaan vermogen van 12,0 watt voor het tweede I/O-apparaat (zes 1Gbit-poorten × 2,0 watt/actieve poort).
- 1.3. Bereken het uiteindelijke toegestane vermogen in onbelaste toestand door de basis-allowance samen te tellen met het extra toegestane vermogen. Om in aanmerking te komen voor ENERGY STAR mag het voorbeeldsysteem niet meer verbruiken dan 78,0 watt in onbelaste toestand (47,0 W + 16,0 W + 3,0 W + 12,0 W).

2. Extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand — Voedingen

De volgende voorbeelden illustreren het extra toegestane vermogen in onbelaste toestand voor extra voedingen:

- 2.1. Wanneer een computerserver voor zijn werking twee voedingen vergt en de configuratie omvat drie geïnstalleerde voedingen, krijgt de server een extra toegestaan vermogen van 20,0 watt in onbelaste toestand.
- 2.2. Wanneer diezelfde server echter wordt verscheept met vier geïnstalleerde voedingen, krijgt hij een extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand van 40,0 watt.

3. Extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand — Extra gebufferde DDR-kanalen

De volgende voorbeelden illustreren het extra toegestane vermogen in onbelaste toestand voor extra gebufferde DDR-kanalen:

- 3.1. Wanneer een robuuste computerserver wordt verscheept met 6 geïnstalleerde gebufferde DDR-kanalen, krijgt de server geen extra toegestaan energieverbruik.
- 3.2. Wanneer diezelfde robuuste server echter wordt verscheept met 16 geïnstalleerde gebufferde DDR-kanalen, krijgt hij een extra toegestaan vermogen in onbelaste toestand van 32,0 watt (eerste 8 kanalen = geen extra toegestaan energieverbruik, tweede 8 kanalen = 4,0 watt × 8 gebufferde DDR-kanalen).

Aanhangsel B

Kenmerken van robuuste servers

1. Processor-RAS en schaalbaarheid — Al het volgende moet worden ondersteund:

- 1.1. Processor-RAS: de processor moet over de capaciteit beschikken om gegevensfouten te ontdekken en te corrigeren en de gevolgen ervan te beperken, zoals beschreven in al het volgende:
 - a) detectie van fouten in L1-caches, directories en adresseringsbuffers met gebruikmaking van pariteitsbescherming;
 - b) „single bit“-foutcorrectie (of beter) met gebruikmaking van ECC voor caches die gewijzigde gegevens kunnen bevatten. De gecorrigeerde gegevens worden aan de ontvanger verstrekt (d.w.z. de foutcorrectie wordt niet uitsluitend gebruikt voor background scrubbing);
 - c) fouterstel en beperking van de gevolgen ervan door middel van 1) processor checkpoint retry and recovery, 2) indicatie van datacorruptie (tagging) en -propagatie, of 3) beide. De mechanismen melden de fouten aan het besturingssysteem of de hypervisor teneinde fouten op te sluiten binnen een proces of partitie en zo te vermijden dat het systeem opnieuw moet worden opgestart, en
 - d) 1) capaciteit tot autonome acties ter mildering van de effecten van fouten binnen de processorhardware, zoals uitschakeling van de gecorrumpeerde cachedelen, 2) ondersteuning van voorspellende falingsanalyse, meer bepaald door het besturingssysteem, de hypervisor of de serviceprocessor in kennis te stellen van de plaats van en/of reden voor de fouten, of 3) beide.

- 1.2. De processortechnologie die wordt gebruikt in robuuste en schaalbare servers is ontworpen om aanvullende capaciteit en functionaliteit te leveren zonder gebruikmaking van extra chipsets, wat het mogelijk maakt ze te ontwerpen in systemen met vier of meer processorsockets. De processoren beschikken over een aanvullende infrastructuur om extra, ingebouwde processorbussen te ondersteunen teneinde de vraag van grotere systemen te ondersteunen.
- 1.3. De server is voorzien van I/O-interfaces met een grote bandbreedte voor aansluiting aan externe I/O-uitbreidings-modules of I/O-apparaten op afstand zonder vermindering van het aantal processorsockets die onderling kunnen worden verbonden. Dit kunnen propriëtaire interfaces of standaardinterfaces zijn zoals PCIe. De performante I/O-controller om deze slots te ondersteunen, kan ingebed zijn binnen de voornaamste processorsocket of op het systeemkaart.
2. **Geheugen-RAS en schaalbaarheid** — Al de volgende capaciteiten en kenmerken moeten aanwezig zijn:
 - a) geheugenfoutdetectie en -herstel via uitgebreide ECC;
 - b) in x4 DIMM's, herstel bij falen van twee aangrenzende chips in dezelfde rank;
 - c) geheugenmigratie: geheugenplaatsen met fouten kunnen proactief buiten gebruik worden gesteld en de desbetreffende data kunnen worden verplaatst naar beschikbaar geheugen. Dit kan gebeuren op het niveau van DIMM's of logische geheugenblokken. Als alternatief kan het geheugen ook worden gespiegeld;
 - d) gebruikt geheugenbuffers voor verbinding met snellere processor-geheugenconnecties naar DIMM's die met tragere DDR-kanalen zijn verbonden. Geheugenbuffers kunnen afzonderlijke, standalone bufferchips zijn die zijn geïntegreerd op de systeemkaart of die zijn geïntegreerd in op maat gemaakte geheugenkaarten. Het gebruik van de bufferchip is vereist voor uitgebreide DIMM-ondersteuning; zij maken een grotere geheugen-capaciteit mogelijk ten gevolge van ondersteuning van DIMM's met grotere capaciteit, meer DIMM-slots per geheugenkanaal en grotere bandbreedte per geheugenkanaal dan direct verbonden DIMM's. De geheugenmodules mogen eveneens op maat zijn gemaakt, met de geheugenbuffers en DRAM-chips geïntegreerd op dezelfde kaart;
 - e) gebruikt robuuste verbindingen tussen processoren en geheugenbuffers met mechanismen voor herstel van overgangsfouten (transiënten) in de verbinding, en
 - f) lane sparing in de processor-geheugenlinks. Eén of meer reservepaden zijn beschikbaar voor falende lanes in het geval van een permanente fout.
3. **Voedings-RAS** — Alle PSU's die geïnstalleerd zijn op of verscheept worden met de server moeten redundant en gelijktijdig onderhoudbaar zijn. De redundante en herstelbare componenten mogen ook worden behuist binnen één fysieke voeding, maar moeten herstelbaar zijn zonder dat het systeem wordt uitgeschakeld. Er moet worden voorzien in de mogelijkheid dat het systeem in gedegradeerde staat functioneert wanneer de voedingscapaciteit naar omlaag gaat ten gevolge van voedingsfalen of verlies van geleverd ingangsvermogen.
4. **Thermische RAS en RAS bij koeling** — Alle actieve voedingscomponenten, zoals ventilatoren of waterkoeling, moeten redundant en gelijktijdig onderhoudbaar zijn. Het processorcomplex moet over mechanismen beschikken waarmee bij oververhitting de processorsnelheid kan worden verlaagd. Er moet worden voorzien in de mogelijkheid dat het systeem in gedegradeerde staat functioneert wanneer in de systeemcomponenten thermische problemen worden gedetecteerd.
5. **Systeemrobustheid** — Er moeten minimaal zes van de volgende kenmerken aanwezig zijn in de server:
 - a) ondersteuning van redundante opslagcontrollers of redundante paden naar externe opslag;
 - b) redundante serviceprocessors;

- c) redundante DC/DC-regelcircuits na de voedingsoutputs;
 - d) de serverhardware ondersteunt deallocatie van de processor at runtime;
 - e) de I/O-adapters of harde schijven zijn hot-swappable;
 - f) voorziet in end to end bus error retry in processor-geheugen- of processor-processor-interconnecties;
 - g) ondersteunt on-line-bijschakeling/afschakeling van hardwaremiddelen zonder dat het besturingssysteem opnieuw moeten worden opgestart (on-demand-kenmerken);
 - h) processorsocket-migratie: met hypervisor- en/of OS-bijstand kunnen taken die op een processorsocket worden uitgevoerd, worden verplaatst naar een andere processorsocket zonder dat het systeem opnieuw moet worden opgestart;
 - i) geheugenbewaking of background scrubbing is geactiveerd voor proactieve detectie en correctie van fouten om de waarschijnlijkheid van onherstelbare fouten te beperken, en
 - j) robuustheid van de interne opslag: robuuste systemen hebben één of andere vorm van RAID-hardware in hun basisconfiguratie, hetzij door ondersteuning op de systeemkaart, hetzij door een specifiek slot voor een RAID-controllerkaart ter ondersteuning van de interne drivers van de server.
6. **Schaalbaarheid van het systeem** — Al het volgende moet aanwezig zijn in de server:
- a) hogere geheugencapaciteit: ≥ 8 DDR3- of DDR4-DIMM-poorten per socket, met robuuste verbindingen tussen de processorsocket en geheugenbuffers, en
 - b) grotere I/O-uitbreidbaarheid: grotere basis-I/O-infrastructuur en ondersteuning van een groter aantal I/O-slots. Beschikt minimaal over 32 toegewezen PCIe Gen 2-lanes met gelijkwaardige I/O-bandbreedte, met minimaal één x16-slot of andere toegewezen interface ter ondersteuning van externe PCIe, propriëtaire I/O-interface of andere standaard-I/O-interface.

Aanhangsel C

Testmethode

1. **Overzicht**

De volgende testmethode wordt gebruikt om na te gaan of het apparaat voldoet aan de eisen van de ENERGY STAR-productspecificatie voor computerservers, alsook bij het verzamelen van testdata met het oog op rapportering betreffende het energieverbruik in de onbelaste toestand en de actieve modus op de ENERGY STAR-informatiekaart betreffende vermogen en prestaties.

2. **Toepasselijkheid**

De volgende testmethode is toepasselijk voor alle producten die in aanmerking komen voor kwalificatie overeenkomstig de ENERGY STAR-productspecificatie voor computerservers.

3. **Definities**

Tenzij anderszins gespecificeerd, zijn alle in dit document gebruikte termen consistent met de definities van de ENERGY STAR-productspecificatie voor computerservers.

4. **Test-setup**

- 4.1. Geleverd ingangsvermogen: het geleverd ingangsvermogen wordt gespecificeerd in de tabellen 6 en 7. De frequentie voor het geleverd ingangsvermogen wordt gespecificeerd in tabel 8.

Tabel 6

Eisen met betrekking tot het geleverd ingangsvermogen voor producten met een nominaal vermogen van maximaal 1 500 watt (W)

Producttype	Voedingsspanning	Spanningstolerantie	Maximale totale harmonische vervorming
Servers met AC/DC-voedingen (PSU's) met één uitgang	230 volt (V) ac of 115 V ac (*)	+/- 1,0 %	2,0 %
Servers met AC/DC-PSU's met meerdere uitgangen	230 V ac of 115 V ac (*)		
Optionele testvoorwaarden voor AC/DC (Japanse markt)	100 V ac		
Driefasen-servers (Noord-Amerikaanse markt)	208 V ac		
Driefasen-servers (Europese markt)	400 V ac		

Tabel 7

Eisen met betrekking tot het geleverd ingangsvermogen voor producten met een nominaal vermogen van meer dan 1 500 watt (W)

Producttype	Voedingsspanning	Spanningstolerantie	Maximale totale harmonische vervorming
Servers met AC/DC-voedingen (PSU's) met één uitgang	230 V ac of 115 V ac (*)	+/- 4,0 %	5,0 %
Servers met AC/DC-PSU's met meerdere uitgangen	230 V ac of 115 V ac (*)		
Optionele testvoorwaarden voor AC/DC (Japanse markt)	100 V ac		
Driefasen-servers (Noord-Amerikaanse markt)	208 V ac		
Driefasen-servers (Europese markt)	400 V ac		

(*) *Opmerking:* 230 V ac heeft betrekking op de Europese markt, 115 V ac heeft betrekking op de Noord-Amerikaanse markt

Tabel 8

Eisen betreffende de ingangsfrequentie voor alle producten

Voedingsspanning	Frequentie	Frequentietolerantie
100 V ac	50 hertz (Hz) of 60 Hz	± 1,0 %
115 V ac	60 Hz	
230 V ac	50 Hz of 60 Hz	
Driefasen (Noord-Amerikaanse markt)	60 Hz	
Driefasen (Europese markt)	50 Hz	

- 4.2. Omgevingstemperatuur: de omgevingstemperatuur bedraagt 25 ± 5 °C.
- 4.3. Vochtigheidsgraad: de vochtigheidsgraad ligt tussen 15 % en 80 %.
- 4.4. Vermogenanalysator: de vermogenanalysator meet het Root Mean Square-vermogen (RMS) en minimaal twee van de volgende meeteenheden: spanning, stroom en vermogenscoëfficiënt. De vermogenanalysatoren moeten voldoen aan het volgende:
- a) overeenstemming: de vermogenanalysator wordt gekozen uit de lijst van meettoestellen als gespecificeerd in het Design Document 1.0.0 ⁽¹⁾ van het Efficiëntiebeoordelingsinstrument: Server Efficiency Rating Tool (SERT) ⁽²⁾;
 - b) ijking: de vermogenanalysator wordt binnen een jaar van de testdatum geijkt aan de hand van een norm die kan worden teruggevoerd op het National Institute of Science and Technology (USA) of een soortgelijk nationaal metrologisch instituut in andere landen;
 - c) piekfactor: een beschikbare stroompiekfactor van 3 of meer bij de nominale waarde. Bij analysatoren die de stroompiekfactor niet weergeven, moet de analysator een stroompiek kunnen meten van minimaal 3 maal de de maximumstroom gemeten gedurende een periode van 1 seconde;
 - d) minimale frequentierespons: 3,0 kHz;
 - e) minimumresolutie:
 - 1. 0,01 W voor meetwaarden beneden 10 W;
 - 2. 0,1 W voor meetwaarden van 10 W tot en met 100 W, en
 - 3. 1,0 W voor meetwaarden groter dan 100 W;
 - f) logging: de door de analysator ondersteunde uitleessnelheid bedraagt minimaal 1 reeks metingen per seconde, waarbij „reeks” gedefinieerd is als vermogensmeting in watt. Het datamiddelingsinterval van de analysator is gelijk aan het uitleesinterval. Het „datamiddelingsinterval” wordt gedefinieerd als de tijdsperiode waarin het gemiddelde wordt genomen van alle door de hogesnelheidsbemonsteringselectronica van het meettoestel genomen stalen om zo de meetreeks te leveren;
 - g) meetnauwkeurigheid: de vermogensmetingen worden door de analysator gerapporteerd met een totale nauwkeurigheid van 1 % of beter voor alle gemeten vermogenswaarden.
- 4.5. Temperatuursensor: de temperatuursensor heeft de volgende kenmerken:
- a) overeenstemming: de temperatuursensor wordt gekozen uit de lijst van temperatuurmeettoestellen als gespecificeerd in het SERT-Design Document 1.0.0;
 - b) logging: de sensor heeft een minimale uitleessnelheid van 4 metingen per minuut;
 - c) meetnauwkeurigheid: de temperatuur moet worden gemeten op een afstand van maximaal 50 mm vóór (tegen de luchtstroom in) de voornaamste luchtinlaat van de geteste eenheid (UUT) en moet door de sensor worden gerapporteerd met een totale nauwkeurigheid van ± 0.5 °C of beter.

⁽¹⁾ <http://www.spec.org/sert/>

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

- 4.6. Testinstrument voor de actieve modus: SERT 1.0.0, geleverd door Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) ⁽¹⁾.
- 4.7. Controllersysteem: het controllersysteem kan een server zijn, dan wel een desktopcomputer of een laptop, en wordt gebruikt om gegevens betreffende vermogen en temperatuur op te tekenen.
- a) Het meettoestel en de temperatuursensor worden met het controllersysteem verbonden.
 - b) Het controllersysteem en de UUT worden met elkaar verbonden via een Ethernet-netwerkswitch.
- 4.8. Algemene SERT-eisen: alle aanvullende eisen als gespecificeerd in de ondersteunende SPEC- of SERT 1.0.0-documenten moeten in acht worden genomen, tenzij anderszins gespecificeerd in deze testmethode. De ondersteunende SPEC-documenten zijn onder meer:
- 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. Uitvoering van de test

5.1. Testconfiguratie

Het vermogen en de efficiëntie van de geteste computerservers worden gemeten en gerapporteerd. De desbetreffende test wordt op de volgende wijze uitgevoerd:

- 5.1.1. Toestand als verscheept: de producten worden getest in hun configuratie „als verscheept” (af-fabriek), waarbij deze configuratie zowel de hardwareconfiguratie als de systeeminstellingen omvat, tenzij anderszins aangegeven in deze testmethode. Waar relevant worden alle software-opties ingesteld op hun default-stand.
- 5.1.2. Meetlocatie: alle vermogensmetingen worden uitgevoerd in een punt tussen de AC-vermogensbron en de UUT. Er mogen geen onderbrekingsvrije voedingseenheden (UPS) zijn aangesloten tussen de vermogensmeter en de UUT. De vermogensmeter blijft ter plaatse totdat alle gegevens betreffende het vermogen in de onbelaste toestand en de actieve modus volledig zijn uitgelezen. Wanneer een bladesysteem wordt getest, wordt het vermogen gemeten bij de ingang van de bladebehuizing (d.w.z. bij de voedingen die het door het datacentrum gedistribueerde vermogen omzetten tot vermogen op het niveau van de behuizing).
- 5.1.3. Luchtstroom: het is niet toegestaan doelgericht een luchtstroom naar de omgeving van de meetapparatuur te richten die niet-consistent is met de normale praktijken van het datacentrum.

⁽¹⁾ <http://www.spec.org/>

5.1.4. Voedingen: alle PSU's moeten verbonden en operationeel zijn.

UUT's met meerdere PSU's: alle voedingen worden verbonden met de AC-voedingsbron en zijn operationeel tijdens de test. Wanneer noodzakelijk kan een vermogensdistributie-eenheid (Power Distribution Unit — PDU) worden gebruikt om meerdere voeding op één enkele bron aan te sluiten. Wanneer een PDU wordt gebruikt, wordt alle overhead-elektriciteitsgebruik van de PDU bij de vermogensmeting van de van de UUT opgeteld. Wanneer bladeservers met slechts half gevulde behuizingen worden getest, kunnen de voedingen voor de niet gevulde vermogensdomeinen ontkoppeld worden (voor meer informatie, zie punt 5.2.4, onder b).

5.1.5. Energiebeheer en besturingssysteem: het besturingssysteem als verscheept of een representatief besturingssysteem wordt geïnstalleerd. Producten die zonder besturingssysteem worden verscheept, worden getest na installatie van een verenigbaar besturingssysteem. Bij alle tests worden de technieken voor energiebeheer en/of energiebesparing in de „als verscheept'-stand gelaten. Alle energiebeheerskenmerken die de aanwezigheid van een besturingssysteem vergen (bv. die welke niet uitdrukkelijk worden beheerd door het Basic Input Output System (BIOS) of door de management-controller) worden beproefd met gebruikmaking van uitsluitend de energiebeheerskenmerken die bij default door het besturingssysteem zijn geactiveerd.

5.1.6. Opslag: de producten worden ter kwalificatie getest met minimaal één harde schijf (HDD) of één solid state drive (SSD) geïnstalleerd. Producten die niet beschikken over reeds geïnstalleerde harde schijven (HDD of SSD) worden getest met gebruikmaking van een opslagconfiguratie die wordt gebruikt in een identiek ter verkoop aangeboden model dat reeds geïnstalleerde harde schijven omvat. Producten die de installatie van harde schijven (HDD of SSD) niet ondersteunen en in de plaats daarvan uitsluitend gebruikmaken van externe opslagmedia (bv. een opslagnetwerk) worden getest met gebruikmaking van dergelijke externe opslagmedia.

5.1.7. Bladesysteem- en dual-/multinodeservers: een bladesysteem- of dual-/multinodeserver moet een identieke configuratie hebben voor elke node of bladeserver, inclusief alle hardwarecomponenten en software-/energiebeheersinstellingen. Dergelijke systemen worden tevens zo gemeten dat wordt gewaarborgd dat het hele vermogen van alle geteste nodes/bladeservers door het meettoestel gedurende de gehele test wordt opgevangen.

5.1.8. Bladebehuizing: de bladebehuizing moet minimaal over vermogen, koeling en netwerkcapaciteit voor alle bladeservers beschikken. De behuizing moet worden gevuld zoals gespecificeerd in punt 5.2.4. Alle vermogensmetingen voor bladesystemen worden gedaan bij de ingang van de behuizing.

5.1.9. Systeeminstellingen van BIOS en UUT: tenzij in deze testmethode anderszins gespecificeerd, blijven alle BIOS-instellingen staan zoals verscheept.

5.1.10. Input/Output- (I/O) en netwerkverbinding: de UUT moet over minimaal één poort beschikken die is verbonden met een Ethernet-netwerkswitch. De switch moet de hoogste en laagste nominale netwerksnelheden van de UUT kunnen ondersteunen. De netwerkverbinding moet aan staan gedurende alle tests en, hoewel de verbinding klaar moet zijn en pakketjes moet kunnen doorsturen, is er gedurende de test geen specifiek verkeer over de verbinding vereist. Voor de testdoeleinden moet ervoor worden gezorgd dat de UUT beschikt over minimaal één Ethernetpoort (uitsluitend met gebruikmaking van één enkele add-in-kaart wanneer er geen onboard-Ethernetondersteuning wordt geboden).

5.1.11. Ethernetverbindingen: producten die worden verscheept met ondersteuning voor Energy Efficient Ethernet (in overeenkomstig met IEEE 802.3az) worden bij de test uitsluitend verbonden met netwerkkapappatuur die voldoet aan de Energy Efficient Ethernet-norm. Er worden passende maatregelen genomen om EEE-kenmerken gedurende alle tests te activeren aan beide uiteinden van de netwerkklink.

5.2. UUT-voorbereiding

5.2.1. De UUT wordt getest met de processorsockets gevuld als gespecificeerd in punt 6.1.2 van de ENERGY STAR Eligibility Criteria, Versie 2.0.

5.2.2. De UUT wordt in een testrack of -locatie geïnstalleerd. Totdat de test is afgerond, wordt de UUT niet fysiek verplaatst.

5.2.3. Wanneer de UUT een multinodesysteem is, wordt de UUT getest voor het stroomverbruik per node in de configuratie met volledig gevulde behuizing. Alle in de behuizing geïnstalleerde multinodeservers moeten identiek zijn en moeten dezelfde configuratie hebben.

5.2.4. Wanneer de UUT een bladesysteem is, wordt de UUT getest voor het stroomverbruik van de bladeserver in de configuratie met half gevulde behuizing, met een extra optie om de UUT in de configuratie met volledig gevulde behuizing te testen. Bij bladesystemen wordt de behuizing als volgt gevuld:

a) Configuratie met afzonderlijke bladeserver

Alle in de behuizing geïnstalleerde bladeservers moeten identiek zijn en dezelfde configuratie delen (homogeen).

b) Half gevulde behuizing (vereist)

1. Bereken het aantal bladeservers dat vereist is om de helft van het aantal in de bladebehuizing beschikbare single-wide-bladeserverslots te vullen.
2. Bij bladebehuizingen met meerdere vermogensdomeinen, kies het aantal vermogensdomeinen dat het dichtst is gelegen bij vulling van de helft van de behuizing. Wanneer er een keuze is tussen twee waarden die even dichtbij halve vulling gelegen zijn, test met het domein of de combinatie van domeinen waarbij het grootste aantal bladeservers wordt gebruikt.

Voorbeeld 1: een bepaalde bladebehuizing ondersteunt tot 7 single-wide-bladeservers aangesloten op twee vermogensdomeinen. Eén vermogensdomein ondersteunt 3 bladeservers en het andere ondersteunt 4 bladeservers. In dit voorbeeld wordt het vermogensdomein dat 4 bladeservers ondersteunt, gedurende de test volledig gevuld, terwijl het andere vermogensdomein leeg blijft.

Voorbeeld 2: een bepaalde bladebehuizing ondersteunt tot 16 single-wide-bladeservers aangesloten op vier vermogensdomeinen. Elk van de vier vermogensdomeinen ondersteunt 4 bladeservers. In dit voorbeeld worden twee van de vermogensdomeinen gedurende de test volledig gevuld, terwijl de andere twee vermogensdomeinen leeg blijven.

3. Volg alle in de gebruikershandleiding of door de fabrikant gegeven aanbevelingen voor gedeeltelijke vulling van de behuizing, wat kan inhouden dat sommige voedingen en koelventilatoren voor de niet-gevulde vermogensdomeinen worden ontkoppeld.
4. Wanneer er geen aanbevelingen in de gebruikershandleiding beschikbaar zijn, of wanneer die onvolledig zijn, worden de volgende richtsnoeren nagevolgd:
 - i) volledige vulling van de vermogensdomeinen;
 - ii) indien mogelijk, ontkoppeling van de voedingen en koelventilatoren voor de niet-gevulde vermogensdomeinen;
 - iii) volledige afsluiting van alle lege bays met afdekpanelen of een equivalente inrichting om luchtstromen gedurende de duur van de test te beperken.

c) Volledig gevulde behuizing (optioneel)

Alle beschikbare bays van de behuizing worden gevuld. Alle voedingen en koelventilatoren worden aangesloten. Alle overeenkomstig de testprocedure vereiste tests worden uitgevoerd als gespecificeerd in afdeling 6.

5.2.5. De UUT wordt verbonden met een geactiveerde Ethernet-netwerkswitc (IEEE 802.3). De geactiveerde verbinding wordt gehandhaafd gedurende de duur van de test, behalve tijdens korte tijdsperiodes die vereist zijn om van netwerksnelheid te veranderen.

5.2.6. Het controllersysteem dat vereist is voor de uitvoering van de SERT-workload harness control, gegevensacquisitie of andere ondersteuning van de UUT-test wordt verbonden met dezelfde netwerkswitc als de UUT en moet voldoen aan alle overige UUT-netwerkeisen. Zowel de UUT als het controllersysteem moet zo worden geconfigureerd dat communicatie via het netwerk mogelijk is.

- 5.2.7. De vermogensmeter wordt verbonden met een AC-spanningsbron die ingesteld is op de voor de test geschikte spanning en frequentie als gespecificeerd in afdeling 4.
- 5.2.8. De UUT wordt aangesloten op de meetaansluiting van de vermogensmeter overeenkomstig de richtsnoeren van punt 5.1.2.
- 5.2.9. De gegevensuitgang-interface van de vermogensmeter en de temperatuursensor worden verbonden met de passende ingang van het controllersysteem.
- 5.2.10. Verifieer of de UUT geconfigureerd is in de configuratie „als verscheept”.
- 5.2.11. Verifieer of het controllersysteem en de UUT verbonden zijn met hetzelfde interne netwerk via een Ethernet-netwerkswitch.
- 5.2.12. Gebruik een normaal ping-commando om te bevestigen dat het controllersysteem en de UUT met elkaar kunnen communiceren.
- 5.2.13. Installeer SERT 1.0.0 op de UUT en het controllersysteem als gespecificeerd in de SERT-gebruikersgids 1.0.0 ⁽¹⁾.

6. Testprocedures voor alle producten

6.1. Test van de onbelaste toestand

- 6.1.1. De UUT wordt van de nodige voeding voorzien, hetzij door de eenheid in te schakelen, hetzij door de eenheid te verbinden met het stroomnet.
- 6.1.2. Het controllersysteem wordt van de nodige voeding voorzien.
- 6.1.3. Begin met het registreren van de verlopen tijd.
- 6.1.4. Tussen 5 en 15 minuten na voltooiing van de initiële boot of login, begint de vermogensmeter met opname van de vermogenswaarden in onbelaste toestand met een interval van minimaal 1 uitlezing per seconde.
- 6.1.5. De vermogenswaarden in onbelaste toestand worden gedurende 30 minuten ingezameld. De UUT blijft gedurende deze periode in onbelaste toestand en schakelt niet over naar de toestand met het laagste vermogen met beperkte functionaliteit (bv. slaap of sluimer).
- 6.1.6. Registreer het gemiddelde vermogen in onbelaste toestand (rekenkundig gemiddelde) gedurende een testperiode van 30 minuten.
- 6.1.7. Bij het testen van een multinode- of bladesysteem, doe het volgende om het vermogen van één node of één bladeserver te bepalen:
 - a) deel het gemeten totale vermogen in onbelaste toestand overeenkomstig punt 6.1.6 door het aantal voor de test geïnstalleerde nodes/bladeservers;
 - b) registreer de gemeten totale vermogenswaarden en de vermogenswaarden per-node/per-bladeserver als berekend overeenkomstig bovenstaand punt 6.1.7, onder a), voor elke meting.

6.2. Test van de actieve modus met gebruikmaking van SERT

6.2.1. Reboot de UUT.

- 6.2.2. Tussen 5 en 15 minuten na voltooiing van de initiële boot of login, volg de SERT-gebruikersgids 1.0.0 om SERT op te starten.

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

- 6.2.3. Volg alle in SERT-gebruikersgids 1.0.0 beschreven stappen om SERT met succes te draaien.
- 6.2.4. Gedurende de uitvoering van SERT is handmatige interventie of optimalisering van het controllersysteem, de UUT of de interne en externe omgeving ervan verboden.
- 6.2.5. Zodra de SERT voltooid is, voeg de volgende output-bestanden bij alle testresultaten:
- a) Results.xml
 - b) Results.html
 - c) Results.txt
 - d) Alle png-bestanden met resultaatgrafieken (bv. results-chart0.png, results-chart1.png enz.)
 - e) Results-details.html
 - f) Results-details.txt
 - g) Alle png-bestanden met gedetailleerde resultaatgrafieken (bv. results-details-chart0.png, results-details-chart1.png enz.)

IV. SPECIFICATIES VOOR GRAFISCHE APPARATUUR (Versie 2.0)

1. Definities

1.1. Producttypes

- 1.1.1. Printer: een product met als voornaamste functie het maken van papieren afdrucken op basis van elektronische input. Een printer kan informatie ontvangen van onafhankelijke of netwerkcomputers of van andere invoerapparaten (bv. digitale camera's). Deze definitie is van toepassing op producten die in de handel worden gebracht als printer, met inbegrip van printers die bij de gebruiker kunnen worden uitgebreid om te voldoen aan de definitie van een multifunctioneel apparaat (MFA).
- 1.1.2. Scanner: een product met als voornaamste functie het omzetten van een origineel op papier tot een elektronisch beeld dat kan worden opgeslagen, bewerkt, geconverteerd of overgedragen, in de eerste plaats in een pc-omgeving. Deze definitie is van toepassing op producten die in de handel worden gebracht als scanners.
- 1.1.3. Kopieerapparaat: een product met als enige functie de productie van papieren duplicaten van papieren originelen. Deze definitie is van toepassing op producten die in de handel worden gebracht als kopieerapparaat of als uitbreidbaar digitaal kopieerapparaat (UDC).
- 1.1.4. Facsimilemachine (faxapparaat): een product waarvan de hoofdfuncties zijn 1) het scannen van originelen op papier voor elektronische transmissie naar eenheden op afstand, en 2) het ontvangen van dergelijke elektronische transmissies om hiervan een afdruk op papier te maken. Een faxapparaat kan ook in staat zijn papieren kopieën te maken. De elektronische transmissie vindt hoofdzakelijk plaats via het openbare telefoonnet, maar kan ook plaatsvinden via een computernetwerk of het internet. Deze definitie is van toepassing op producten die in de handel worden gebracht als faxapparaat.
- 1.1.5. Multifunctioneel apparaat (MFA): een product dat twee of meer van de kernfuncties van afdrucken, scannen, kopiëren en faxen kan verrichten. Een MFA kan een fysiek geïntegreerde vorm hebben, dan wel bestaan uit een combinatie van functioneel geïntegreerde componenten. Bij de kopieerfunctionaliteit van het MFA gaat het niet om het maken van één enkele gelegenheidskopie zoals faxapparaten dat kunnen. Deze definitie is van toepassing op producten die in de handel worden gebracht als MFA of als „multifunctioneel product” (MFP).
- 1.1.6. Digitaal stencilapparaat: een product dat wordt verkocht als een volledig geautomatiseerd systeem voor reproductie via de stencilmethode, met digitale reproductiefunctionaliteit. Deze definitie is van toepassing op producten die in de handel worden gebracht als digitaal stencilapparaat.

- 1.1.7. Frankeerapparaat: een product met als hoofdfunctie het aanbrengen van frankeerstempels op poststukken. Deze definitie is van toepassing op producten die op de markt worden gebracht als frankeerapparaat.
- 1.2. Afdruktechnologieën
- 1.2.1. Direct Thermal (DT): een afdruktechnologie die een afbeelding overbrengt door stippen aan te brengen op een gecoate drager terwijl deze over een verwarmde printkop beweegt. DT-producten gebruiken geen linten.
- 1.2.2. Dye sublimation (DS): een afdruktechnologie waarbij afbeeldingen worden gevormd door verf op de afdrukdrager af te zetten (te sublimeren) afhankelijk van de hoeveelheid energie die de verwarmingselementen afgeven.
- 1.2.3. Elektrofotografie (EP): een afdruktechnologie die wordt gekenmerkt door belichting van een fotogeïleider door een lichtbron in een patroon dat de gewenste originele afbeelding weergeeft, de ontwikkeling van de resulterende afbeelding met behulp van tonerdeeltjes, waarbij de latente afbeelding op de fotogeïleider wordt gebruikt om vast te stellen op of een bepaalde plaats wel dan niet tonerdeeltjes moeten worden aangebracht, de overdracht van de toner op de uiteindelijke afdrukdrager, en versmelting om te bewerkstelligen dat de gewenste afdruk duurzaam wordt. In de zin van deze specificatie gebruiken kleuren-EP-producten ten minste drie verschillende kleuren toner tegelijk, terwijl monochroom-EP-producten tegelijk één of twee verschillende kleuren toner gebruiken. Deze definitie omvat laser-, led- (Light Emitting Diode) en lcd- (vloeibare kristallen) technologieën.
- 1.2.4. Botsing (Impact): een afdruktechnologie waarbij een afdruk van de gewenste afbeelding wordt gemaakt door kleurstof via een mechanisch proces over te brengen van een „lint” op de drager. Deze definitie omsluit Dot Formed Impact en Fully-Formed Impact.
- 1.2.5. Inkjet (IJ): een afdruktechnologie waarbij afbeeldingen worden gevormd door kleurstof met behulp van een matrix in kleine druppeltjes direct op de afdrukdrager af te zetten. In het kader van deze specificatie zijn bij kleuren-IJ op elk moment twee of meer kleurstoffen beschikbaar, terwijl monochrome-IJ-producten slechts één kleur tegelijk aanbieden. Deze definitie omvat piëzo-elektrische IJ (PE), IJ-sublimatie en thermische IJ. Deze definitie omvat niet hoogwaardige IJ.
- 1.2.6. Hoogwaardige IJ: een IJ-afdruktechnologie die nozzle arrays omvat welke de breedte van een pagina bestrijken en/of de mogelijkheid de inkt op de drager te laten drogen dankzij een extra systeem om de drager te verhitten. IJ-producten worden gebruikt in zakelijke toepassingen waarvoor gewoonlijk elektrofotografische afdruktechnieken worden gebruikt.
- 1.2.7. Solid ink (SI): een afdruktechnologie waarbij de inkt bij kamertemperatuur vast is en vloeibaar wordt wanneer hij wordt verhit tot de spuittemperatuur. Deze definitie omvat zowel directe overdracht op de drager als offset-overdracht via een tussenliggende cilinder of band.
- 1.2.8. Stencil: een afdruktechnologie die afbeeldingen op de afdrukdrager overbrengt met behulp van een stencil dat rond een met inkt ingesmeerde cilinder is bevestigd.
- 1.2.9. Thermische overdracht (TT): een afdruktechnologie waarbij een afdruk van de gewenste afbeelding wordt gemaakt door kleine druppels vaste kleurstof (gewoonlijk gekleurde was) in gesmolten/vloeibare toestand met behulp van een matrix direct op de afdrukdrager af te zetten. TT onderscheidt zich van IJ in die zin dat de inkt bij kamertemperatuur vast is en door verhitting vloeibaar wordt gemaakt.
- 1.3. Operationele modi
- 1.3.1. Aan-stand:
- a) actieve modus: de vermogenstoestand waarin het product is aangesloten op een voeding en actief uitvoer produceert, alsook zijn andere kernfuncties verricht;

- b) klaar-stand: de toestand waarin het product geen uitvoer produceert, de werkstand heeft bereikt, nog niet is overgeschakeld naar een spaarstand en met minimale vertraging naar de actieve modus kan overschakelen. In deze stand kunnen alle functies van het product worden ingeschakeld en moet het product naar de actieve modus kunnen terugkeren door te reageren op invoer van één van de mogelijke inputs, zoals een externe elektrische stimulans (bv. netwerkstimulans, een binnenkomend faxbericht of besturing op afstand) of directe fysieke interventie (bv. activering van een fysieke schakelaar of knop).
- 1.3.2. Uit-stand: de vermogenstoestand waarnaar het product overschakelt wanneer het handmatig of automatisch wordt uitgeschakeld maar nog wel is aangesloten op en verbonden met het elektriciteitsnet. Deze modus wordt verlaten onder stimulans van een input, zoals een handmatige inschakeling van de stroom of een kloktimer, waarbij de eenheid weer in de klaar-stand wordt gebracht. Wanneer deze toestand het resultaat is van een handmatige interventie door een gebruiker, wordt hij vaak aangeduid als „Manual Off”; wanneer hij het gevolg is van een automatische of vooraf ingestelde stimulans (bv. een vertragingstijd of een klok), wordt hij vaak aangeduid als „Auto Off”⁽¹⁾.
- 1.3.3. Slaap-stand: een spaarstand waarnaar het product automatisch overschakelt na een periode van inactiviteit (d.w.z. na de Default Delay Time (defaultwaarde inschakelvertraging)), meer bepaald reagerend op een fysieke interventie van de gebruiker (bv. op een door de gebruiker ingesteld tijdstip van de dag of als reactie op de activering door de gebruiker van een fysieke schakelaar of knop), of reagerend op een externe elektrische stimulans (bv. een netwerkstimulans, een binnenkomend faxbericht of besturing op afstand). Bij producten die overeenkomstig de TEC-testmethode worden geëvalueerd, kunnen vanuit de slaap-stand alle productfuncties worden ingeschakeld (met inbegrip van de instandhouding van de netwerkverbinding), waarbij er echter vertraging kan zijn bij de overschakeling naar de actieve stand. Bij producten die overeenkomstig de OM-testmethode worden geëvalueerd, maakt de slaap-stand de werking van één enkele actieve netwerkinterface mogelijk, alsook van een faxverbinding wanneer van toepassing, waarbij er echter vertraging kan zijn bij de overschakeling naar de Actieve modus.
- 1.3.4. Stand-by-stand: de toestand met het laagste stroomverbruik die niet door de gebruiker kan worden uitgeschakeld (beïnvloed) en die voor onbepaalde tijd kan blijven bestaan wanneer het apparaat op netstroom is aangesloten en volgens de aanwijzingen van de fabrikant wordt gebruikt⁽²⁾. In de stand-by-stand wordt het stroomverbruik van het apparaat tot een minimum beperkt. Voor de grafische apparatuur waarop deze specificatie van toepassing is, komt de „stand-by”-modus doorgaans overeen met de uit-stand, maar kan hij ook overeenkomen met de klaar stand of de slaap-stand. Een product kan niet uit de stand-by-stand komen en een spaarstand bereiken tenzij het fysiek wordt losgekoppeld van het stroomnet als gevolg van een handmatige interventie.
- 1.4. Mediaformaten
- 1.4.1. Grootformaat: producten die zijn ontworpen voor dragers van het formaat A2 en groter, met inbegrip van de producten die zijn ontworpen voor kettingformulieren met een breedte van 406 mm of meer. Grootformaat-producten kunnen ook in staat zijn af te drukken op dragers van standaardformaat of klein formaat.
- 1.4.2. Standaardformaat: producten die zijn ontworpen voor dragers van standaardformaat (bv. „letter”, „legal”, „ledger”, A3, A4 en B4), met inbegrip van de producten die zijn ontworpen voor kettingformulieren met een breedte van 210 mm tot 406 mm. Standaardformaatproducten kunnen ook in staat zijn af te drukken op dragers van klein formaat.
- A3-klaar: standaardformaatproducten met een papierbreedte van 275 mm of meer.
- 1.4.3. Kleinformaat: producten die zijn ontworpen voor dragers van een formaat kleiner dan het standaardformaat (bv. A6, 4" x 6", microfilm), met inbegrip van de producten die zijn ontworpen voor kettingformulieren met een breedte kleiner dan 210 mm.
- 1.4.4. Kettingformulieren: producten die geen losbladige dragers gebruiken en zijn ontworpen voor toepassingen zoals het afdrukken van streepjescodes, labels, reçu's, vrachtbrieven, facturen, banners en technische tekeningen. Kettingformulieren kunnen van klein-, standaard- of grootformaat zijn.
- 1.5. Aanvullende begrippen
- 1.5.1. Automatisch duplexen: de mogelijkheid van een kopieerapparaat, faxapparaat, MFA of printer om afbeeldingen automatisch op beide zijden van een blad papier te plaatsen, zonder handmatige manipulatie van de uitvoer als tussenstap. Een product wordt uitsluitend geacht een automatische duplexvoorziening te hebben als het model af-fabriek over alle accessoires beschikt die nodig zijn om aan de bovenstaande eisen te voldoen.

⁽¹⁾ Voor de doeleinden van deze specificatie wordt met „het elektriciteitsnet” verwezen naar de bron van het inputvermogen, inclusief een dc-voeding voor producten die uitsluitend off dc-vermogen werken.

⁽²⁾ IEC 62301 Ed. 1.0 — Household Electrical Appliances — Measurement of Standby Power.

- 1.5.2. Dataverbinding: een verbinding die de uitwisseling van informatie mogelijk maakt tussen het grafisch apparaat en één extern van stroom voorzien apparaat of opslagmedium.
- 1.5.3. Defaultwaarde inschakelvertraging: de door de fabrikant vóór de levering ingestelde waarde van de tijd die bepaalt wanneer het product na voltooiing van zijn kernfunctie overschakelt naar een spaarstand (bv. de slaap-stand of „Auto-off“).
- 1.5.4. Digitale front-end (DFE): een functioneel geïntegreerde server die als host voor andere computers en applicaties fungeert en dienstdoet als interface naar grafische apparatuur. Een DFE biedt een grafisch apparaat een grotere functionaliteit.
- a) Een DFE biedt ten minste drie van de onderstaande geavanceerde functies:
1. netwerkconnectiviteit in verschillende omgevingen;
 2. mailboxfunctionaliteit;
 3. wachtrijbeheer;
 4. apparaatbeheer (bv. activering van het grafisch apparaat vanuit een spaarstand);
 5. geavanceerde grafische gebruikersinterface (user interface — UI);
 6. de mogelijkheid communicatie te initiëren met andere host-servers en client-computers (bv. scannen naar e-mail, ondervragen van mailboxen op afstand met het oog op taken), of
 7. de mogelijkheid pagina's na te bewerken (bv. opnieuw opmaken van pagina's voordat ze worden afgedrukt).
- b) DFE type 1: een DFE die voor zijn gelijkstroomvoeding gebruik maakt van een eigen wisselstroombron (intern of extern), die is gescheiden van de voeding van het grafisch apparaat. Een DFE van type 1 kan voor zijn wisselstroom rechtstreeks zijn aangesloten op een stopcontact of kan stroom afnemen via de interne wisselstroomvoeding van het grafisch apparaat. Een DFE van type 1 kan standaard samen met het grafisch apparaat, dan wel als accessoire, worden verkocht.
- c) DFE van type 2: een DFE die voor zijn gelijkstroomvoeding gebruik maakt van dezelfde stroombron als het grafisch apparaat waaraan hij is gekoppeld. DFE's van type 2 moeten zijn uitgerust met een bord of eenheid met een afzonderlijke verwerkingseenheid waarmee via het netwerk activiteiten in gang kunnen worden gezet en dat/die door middel van gebruikelijke technische praktijken fysiek kan worden verwijderd, gescheiden of uitgeschakeld met het oog op de uitvoering van stroommetingen.
- d) Versnellerkaart (Auxiliary Processing Accelerator — APA): een add-in-uitbreidingskaart die wordt geïnstalleerd in een in DFE-uitbreidings sleuf voor algemene doeleinden (bv. een in een PCI-slot geïnstalleerde GPGPU).
- 1.5.5. Netwerkverbinding: een verbinding die de uitwisseling van informatie mogelijk maakt tussen het grafisch apparaat en één of meer externe van voeding voorziene apparaten.
- 1.5.6. Functionele toevoeging („adder“): een data- of netwerkinterface of een andere component die de functionaliteit van de basisafdrukengine van een grafisch apparaat uitbreidt en die bij de kwalificering van het product overeenkomstig de OM-testmethode de vermogens-allowance (het toegestane vermogen) verhoogt.
- 1.5.7. Testmethode Operationele modus (OM-methode): voor de doeleinden van deze specificatie, een methode voor het testen en vergelijken van de energieprestaties van grafische apparaten via een evaluatie van het vermogen (gemeten in watt) van het product in de verschillende operationele modi, als gespecificeerd in hoofdstuk 9 van de ENERGY STAR-testmethode voor grafische apparatuur.

- 1.5.8. Procedure voor het meten van het typisch elektriciteitsverbruik (TEC-methode): voor de doeleinden van deze specificatie, een methode voor het testen en vergelijken van de energieprestaties van grafische apparaten via een evaluatie van het typische elektriciteitsverbruik (gemeten in kilowattuur) van een product tijdens de normale werking gedurende een specifiek tijdsinterval, als gespecificeerd in hoofdstuk 8 van de ENERGY STAR-test-methode voor grafische apparatuur.
- 1.5.9. Afdrukengine: de elementaire engine van een grafisch apparaat die het proces van het vervaardigen van afbeeldingen door dit product stuurt. Een afdrukengine is afhankelijk van functionele toevoegingen om te kunnen communiceren en afbeeldingen te kunnen verwerken. Zonder functionele toevoegingen en andere componenten kan een afdrukengine geen afbeeldingsgegevens binnenhalen om ze te verwerken, en is het product dus niet-functioneel.
- 1.5.10. Basisproduct: de eenvoudigste configuratie van een specifiek model, met het kleinste aantal functionele toevoegingen dat beschikbaar is. Functionele componenten of accessoires die optioneel worden aangeboden, worden geacht geen deel uit te maken van het basisproduct.
- 1.5.11. Accessoire: een aanvullende inrichting die niet nodig is voor de werking van het basisproduct, maar die vóór of na de levering kan worden toegevoegd om de functionaliteit van het apparaat uit te breiden. Een accessoire kan afzonderlijk worden verkocht onder een eigen typenummer, dan wel samen met het basisproduct als onderdeel van een pakket of configuratie.
- 1.5.12. Productmodel: een grafisch apparaat dat wordt verkocht of in de handel wordt gebracht onder een uniek modelnummer of een unieke productnaam. Een model kan bestaan uit een basisproduct of uit een basisproduct plus accessoires.
- 1.5.13. Productfamilie: een groep van productmodellen 1) die vervaardigd worden door dezelfde fabrikant, 2) waarvoor dezelfde ENERGY STAR-kwalificatiecriteria gelden, en 3) die een gemeenschappelijk basisontwerp hebben. Productmodellen binnen een productfamilie verschillen van elkaar op grond van één of meer kenmerken die, hetzij 1) geen effect hebben op de productprestaties wat de ENERGY STAR-kwalificatiecriteria betreft, hetzij 2) hieronder zijn gespecificeerd als aanvaardbare variaties binnen een productfamilie:
- kleur,
 - behuizing,
 - accessoires voor de in- of uitvoer van papier,
 - elektronische componenten die geen verband houden met de afdrukengine of het grafisch apparaat, zoals DFE's van het type 1 of 2.

2. Werkingsfeer

2.1. In aanmerking komende producten

2.1.1. Commercieel beschikbare producten die voldoen aan één van de onder punt 1.1 opgenomen definities voor grafische apparatuur en die kunnen worden gevoed via (1) een stopcontact of (2) een data- of netwerkverbinding of (3) zowel een stopcontact als een data- of netwerkverbinding, komen in aanmerking voor de ENERGY STAR-kwalificatie, met uitzondering van de onder punt 2.2 genoemde producten.

2.1.2. Een grafisch apparaat moet voorts in onderstaande tabel 1 zijn ingedeeld als hetzij een „TEC”- hetzij een „OM”-apparaat naargelang van de voor de ENERGY STAR-evaluatie gebruikte methode.

Tabel 1

Evaluatiemethode voor grafische apparatuur

Apparatuurtype	Dragerformaat	Afdruktechnologie	ENERGY STAR-evaluatiemethode
Kopieerapparaat	Standaard	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
	Groot	DT, DS, EP, SI, TT	OM

Apparatuurtype	Dragerformaat	Afdruktechnologie	ENERGY STAR-evaluatiemethode
Digitaal stencilapparaat	Standaard	Stencil	TEC
Faxapparaat	Standaard	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ	OM
Frankeerapparaat	Alle	DT, EP, IJ, TT	OM
Multifunctioneel apparaat (MFA)	Standaard	Hoogwaardige IJ, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, Botsing	OM
	Groot	DT, DS, EP, IJ, SI, TT	OM
Printer	Standaard	Hoogwaardige IJ, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, Botsing	OM
	Groot of klein	DT, DS, EP, Botsing, IJ, SI, TT	OM
	Klein	Hoogwaardige IJ	TEC
Scanner	Alle	n.v.t.	OM

2.2. Uitgesloten producten

2.2.1. Producten die vallen onder andere ENERGY STAR-productspecificaties komen niet in aanmerking voor kwalificatie overeenkomstig de onderhavige specificatie. De lijst van momenteel geldende specificaties is te vinden op de website: www.eu-energystar.org.

2.2.2. Producten die voldoen aan één of meer van de volgende voorwaarden komen niet in aanmerking voor ENERGY STAR-kwalificatie overeenkomstig de onderhavige specificatie:

Producten die zijn ontworpen om direct op driefasenstroom te werken.

3. Kwalificatiecriteria

3.1. Significante cijfers en afronding

3.1.1. Alle berekeningen gebeuren met direct gemeten waarden (niet-afgerond).

3.1.2. Tenzij anderszins gespecificeerd, wordt conformiteit met de specificaties geëvalueerd met gebruikmaking van direct gemeten of berekende waarden zonder dat voordeel wordt verkregen door afronding.

3.1.3. Direct gemeten of berekende waarden die worden ingediend voor rapportering op de website van ENERGY STAR, worden afgerond tot op het dichtstbijzijnde significante cijfer als neergelegd in de desbetreffende specificatie-eisen.

3.2. Algemene eisen

3.2.1. Externe voeding (EPS):

wanneer het product met een EPS met één uitgangsspanning wordt geleverd, moet die EPS voldoen aan de prestatie-eisen van niveau V overeenkomstig het International Efficiency Marking Protocol en moet het zijn voorzien van de niveau V-etikettering. Nadere informatie over het etiketteringsprotocol is te vinden op www.energystar.gov/powersupplies.

- EPS's met één uitgang moeten voldoen aan de niveau V-eisen wanneer zij worden getest met gebruikmaking van de Test Method for Calculating the Energy Efficiency of Single-Voltage External Ac/dc and Ac-Ac Power Supplies, Aug. 11, 2004.
 - EPS's met meerdere uitgangen moeten voldoen aan de niveau V-eisen wanneer zij worden getest met gebruikmaking van het EPRI 306 Generalized Internal Power Supply Efficiency Test Protocol, Rev. 6.6. Gegevens over de voeding, verkregen met gebruikmaking van Rev. 6.4.2 (zoals vereist in versie 1.2) zijn aanvaardbaar op voorwaarde dat de test is uitgevoerd op een tijdstip vóór de datum van effectieve inwerking-treding van Versie 2.0.
- 3.2.2. Aanvullende draadloze handset: faxapparaten of MFA's met faxfunctionaliteit die worden verkocht met aanvullende draadloze handsets moeten gebruikmaken van een handset met het ENERGY STAR-logo of een handset die voldoet aan de ENERGY STAR-specificatie voor telefonie op de datum waarop volgens de ENERGY STAR-testmethode wordt vastgesteld dat het grafisch apparaat in aanmerking komt voor het ENERGY STAR-logo. De ENERGY STAR-specificatie en de testmethode voor telefonieproducten zijn te vinden op www.energystar.gov/products.
- 3.2.3. Functioneel geïntegreerde MFA: wanneer een MFA bestaat uit een verzameling functioneel geïntegreerde componenten (d.w.z. het MFA is niet een fysiek geïntegreerd apparaat), moet, om ENERGY STAR-kwalificatie te verkrijgen, de som van het gemeten energieverbruik of het gemeten vermogen voor alle componenten minder bedragen dan de relevante eis voor het energieverbruik of het vermogen van een MFA.
- 3.2.4. DFE-eisen: het typische elektriciteitsverbruik (TEC_{DFE}) van een DFE van het type 1 of het type 2, verkocht samen met het grafisch apparaat, wordt berekend met gebruikmaking van vergelijking 1 voor een DFE zonder slaap-stand of van vergelijking 2 voor een DFE mét slaap-stand. De resulterende TEC_{DFE} -waarde mag maximaal gelijk zijn aan de TEC_{DFE} -maximumwaarde als gespecificeerd in tabel 2 voor het gegeven DFE-type.
- a) De TEC-waarde of het vermogen in klaar-stand van een DFE die voldoet aan de TEC_{DFE} -maximumeisen moet worden uitgesloten of afgetrokken van de TEC-energie- en OM-vermogensmeting van het grafisch apparaat, als passend.
 - b) In afdeling 3.3.2 worden de regels toegelicht betreffende het aftrekken van TEC_{DFE} -waarden van TEC-producten.
 - c) In afdeling 3.4.2 worden de regels toegelicht betreffende het uitsluiten van DFE's bij de bepaling van de OM-slaap- en -stand-by-niveaus.

Vergelijking 1: TEC_{DFE} -berekening voor digitale front-ends zonder slaap-stand

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

waarin:

- TEC_{DFE} : het typische wekelijkse energieverbruik voor DFE's, uitgedrukt in kilowattuur (kWh) en afgerond op de dichtstbijzijnde 0,1 kWh,
- P_{DFE_READY} : het in de testprocedure gemeten vermogen in de klaar-stand, in watt.

Vergelijking 2: TEC_{DFE} -berekening voor digitale front-ends met slaap-stand

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

waarin:

- TEC_{DFE} : het typische wekelijkse energieverbruik voor DFE's, uitgedrukt in kilowattuur (kWh) en afgerond op de dichtstbijzijnde 0,1 kWh,

- P_{DFE_READY} : het in de testprocedure gemeten vermogen van de DFE in de klaar-stand, in watt,
- P_{DFE_SLEEP} : het in de testprocedure gemeten vermogen van de DFE in de slaap-stand, in watt.

Tabel 2

Maximum-TEC_{DFE} -eis voor DFE's van het type 1 en het type 2

DFE-categorie	Categorie-omschrijving	Maximumwaarde voor TEC _{DFE} (kWh/week, met het oog op rapportering afgerond op de dichtste 0,1 kWh/week)	
		Type 1 DFE	Type 2 DFE
A	Alle DFE's die niet voldoen aan de definitie van categorie B worden met het oog op ENERGY STAR-kwalificatie beoordeeld als behorend tot categorie A.	10,9	8,7
B	Om in aanmerking te komen als behorend tot categorie B, moeten DFE's: 2 of meer fysieke CPU's hebben, dan wel 1 CPU en ≥ 1 discrete versnellerkaarten (APA's)	22,7	18,2

3.3. Eisen voor TEC-producten

3.3.1. Automatische duplexingscapaciteit:

- a) voor alle kopieerapparaten, MFA's en printers die vallen onder de TEC-testmethode, moet automatische duplexingscapaciteit aanwezig zijn op het tijdstip van aankoop, als gespecificeerd in tabel 3 en tabel 4. Printers die bedoeld zijn om te drukken op speciale enkelzijdige dragers die bedoeld zijn voor enkelzijdig drukwerk (bv. van een deklaag voorzien papier voor labels, directe thermische dragers enz.) zijn uitgezonderd van deze eis;

Tabel 3

Automatische duplexingseis voor alle kleuren-TEC-kopieerapparaten, -MFA's en -printers

Monochrome productsnelheid, s , als berekend in de testmethode (apm)	Automatische duplexingseis
$s \leq 19$	Geen
$19 < s < 35$	Integraal behorend tot het basisproduct of optioneel accessoire
$s \geq 35$	Integraal behorend tot het basisproduct

Tabel 4

Automatische duplexingseis voor alle monochrome TEC-kopieerapparaten, -MFA's en -printers

Monochrome productsnelheid, s , als berekend in de testmethode (apm)	Automatische duplexingseis
$s \leq 24$	Geen
$24 < s < 37$	Integraal behorend tot het basisproduct of optioneel accessoire
$s \geq 37$	Integraal behorend tot het basisproduct of optioneel accessoire

- b) indien het niet zeker is dat een product verkocht wordt samen met een automatische duplex-lade, moet de partner duidelijk maken in zijn productinformatie, op de desbetreffende website en in de institutionele verkoopdocumentatie dat hoewel het product voldoet aan de ENERGY STAR-energie-efficiëntie-eisen, het slechts volledig voor het ENERGY STAR-logo in aanmerking komt wanneer het wordt verkocht samen met een duplex-lade. Het EPA en de Commissie verzoeken de partners om klanten voor te lichten met behulp van de volgende zin: „Product bereikt ENERGY STAR-energiebesparing; product komt volledig in aanmerking wanneer het is verpakt (of wordt gebruikt) met een duplex-lade.”.

3.3.2. Typisch elektriciteitsverbruik: Het typische energieverbruik (TEC), berekend aan de hand van vergelijking 3 of vergelijking 4, mag maximaal gelijk zijn aan de maximum-TEC-eis (TEC_{MAX}) als gespecificeerd in vergelijking 6.

- a) Voor grafische apparatuur met een DFE van het type 2 die voldoet aan de in tabel 2 vervatte maximum- TEC_{DFE} -eis voor DFE's van het type 2, wordt het gemeten energieverbruik van de DFE gedeeld door 0,80 om rekening te houden met de interne voedingsverliezen en dan uitgesloten wanneer de gemeten TEC-waarde van het product wordt vergeleken met TEC_{MAX} . De DFE mag het vermogen van het grafisch apparaat om over te schakelen naar of uit de spaarstanden niet verstoren. Het elektriciteitsverbruik van een DFE kan alleen worden uitgesloten als de DFE voldoet aan de in deel 1 gegeven DFE-definitie en het een afzonderlijke verwerkingseenheid betreft waarmee via het netwerk activiteiten in gang kunnen worden gezet.

Voorbeeld: het totale TEC-resultaat van een printer is 24,50 kWh/week en de overeenkomstig punt 3.2.4 berekende type 2- TEC_{DFE} -waarde ervan is 9,0 kWh/week. De TEC_{DFE} -waarde wordt dan gedeeld door 0,80 om rekening te houden met de interne voedingsverliezen met het grafische apparaat in de klaar-stand, wat als resultaat 11,25 kWh/week geeft. Die aangepaste waarde wordt dan afgetrokken van de TEC-waarde uit de test: 24,50 kWh/week — 11,25 kWh/week = 13,25 kWh/week. Dit laatste resultaat wordt dan met het oog op eventuele kwalificatie vergeleken met de relevante TEC_{MAX} -waarde.

- b) Voor printers, faxapparaten, digitale stencilapparaten met printmogelijkheid en MFA's met printmogelijkheid wordt het TEC berekend aan de hand van onderstaande vergelijking 3.

Vergelijking 3: TEC-berekening voor printers, faxapparaten, digitale stencilapparaten met printmogelijkheid en MFA's met printmogelijkheid

$$TEC = 5 \times \left[E_{JOB_DAILY} + (2 \times E_{FINAL}) + \left[24 - (N_{JOBS} \times 0,25) - (2 \times t_{FINAL}) \right] \times \frac{E_{SLEEP}}{t_{SLEEP}} \right] + 48 \times \frac{E_{SLEEP}}{t_{SLEEP}},$$

waarin:

- TEC: het typisch wekelijks energieverbruik van printers, faxapparaten, digitale stencilapparaten met printmogelijkheid en MFA's met printmogelijkheid, uitgedrukt in kilowattuur (kWh) en afgerond op de dichtstbijzijnde 0,1 kWh,
- E_{JOB_DAILY} : het dagelijkse energieverbruik per taak, berekend aan de hand van vergelijking 5, in kWh,
- E_{FINAL} : het eindenergieverbruik, als gemeten in de testprocedure, omgezet in kWh,
- N_{JOBS} : het aantal taken per dag, als berekend in de testprocedure,
- t_{FINAL} : de termijn tot Slaap, als gemeten in de testprocedure, omgezet in uren,
- E_{SLEEP} : de slaap-energie, als gemeten in de testprocedure, omgezet in kWh,
- t_{SLEEP} : de slaap-tijd, als gemeten in de testprocedure, omgezet in uren.

- c) Voor kopieerapparaten, digitale stencilapparaten zonder printmogelijkheid en MFA's zonder printmogelijkheid wordt het TEC berekend aan de hand van onderstaande vergelijking 4.

Vergelijking 4: TEC-berekening voor kopieerapparaten, digitale stencilapparaten zonder printmogelijkheid en MFA's zonder printmogelijkheid

$$TEC = 5 \times \left[E_{JOB_DAILY} + (2 \times E_{FINAL}) + \left[24 - (N_{JOBS} \times 0,25) - (2 \times t_{FINAL}) \right] \times \frac{E_{AUTO}}{t_{AUTO}} \right] + 48 \times \frac{E_{AUTO}}{t_{AUTO}},$$

waarin:

- TEC: het typisch wekelijks energieverbruik van kopieerapparaten, digitale stencilapparaten zonder printmogelijkheid en MFA's zonder printmogelijkheid, uitgedrukt in kilowattuur (kWh) en afgerond op de dichtstbijzijnde 0,1 kWh,
- E_{JOB_DAILY} : het dagelijkse energieverbruik per taak, berekend aan de hand van vergelijking 5, in kWh,
- E_{FINAL} : het eindenergieverbruik, als gemeten in de testprocedure, omgezet in kWh,
- N_{JOBS} : het aantal taken per dag, als berekend in de testprocedure,
- t_{FINAL} : de termijn tot Slaap, als gemeten in de testprocedure, omgezet in uren,
- E_{AUTO} : de Auto-off-energie, als gemeten in de testprocedure, omgezet in kWh,
- t_{AUTO} : de Auto-off-tijd, als gemeten in de testprocedure, omgezet in uren.

- d) Het dagelijkse energieverbruik per taak wordt berekend aan de hand van onderstaande vergelijking 5.

Vergelijking 5: Berekening van het dagelijkse energieverbruik per taak voor TEC-producten

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

waarin:

- E_{JOB_DAILY} : het dagelijkse energieverbruik per taak, uitgedrukt in kilowattuur (kWh),
- E_{JOBi} : het energieverbruik van de i-de taak, als gemeten in de testprocedure, omgezet in kWh,
- N_{JOBS} : het aantal taken per dag, als berekend in de testprocedure.

Vergelijking 6: Berekening van de maximum-TEC-eis

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

waarin:

- TEC_{MAX} : de maximum-TEC-eis in kilowattuur per week (kWh/week), met het oog op de rapportering afgerond op de dichtstbijzijnde 0,1 kWh/week,

- TEC_{REQ} : de TEC-eis als gespecificeerd in tabel 5, in kWh,
- $Adder_{A3}$: een toegestaan energieverbruik („allowance”) van 0,3 kWh/week voor A3-klare producten.

Tabel 5

TEC-eis vóór A3-allowance (indien van toepassing)

Kleurcapaciteit	Monochrome productsnelheid als berekend in de testmethode (apm)	TEC_{REQ} (kWh/week, met het oog op rapportering afgerond op de dichtste 0,1 kWh/week)
Monochroom Geen MFA	$s \leq 5$	0,3
	$5 < s \leq 20$	$(s \times 0,04) + 0,1$
	$20 < s \leq 30$	$(s \times 0,06) - 0,3$
	$30 < s \leq 40$	$(s \times 0,11) - 1,8$
	$40 < s \leq 65$	$(s \times 0,16) - 3,8$
	$65 < s \leq 90$	$(s \times 0,2) - 6,4$
	$s > 90$	$(s \times 0,55) - 37,9$
Monochroom MFA	$s \leq 5$	0,4
	$5 < s \leq 30$	$(s \times 0,07) + 0,05$
	$30 < s \leq 50$	$(s \times 0,11) - 1,15$
	$50 < s \leq 80$	$(s \times 0,25) - 8,15$
	$s > 80$	$(s \times 0,6) - 36,15$
Kleur Geen MFA	$s \leq 10$	1,3
	$10 < s \leq 15$	$(s \times 0,06) + 0,7$
	$15 < s \leq 30$	$(s \times 0,15) - 0,65$
	$30 < s \leq 75$	$(s \times 0,2) - 2,15$
	$s > 75$	$(s \times 0,7) - 39,65$
Kleur MFA	$s \leq 10$	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. Aanvullende rapporteringseisen voor testresultaten

- a) Voor alle producten waarbij de TEC-testmethode wordt gebruikt, worden de hersteltijden uit de verschillende modi (Actief 0-, Actief 1-, Actief 2-tijden) en de defaultwaarden voor de inschakelvertraging gerapporteerd.

- b) Voor alle bij een grafisch apparaat verkochte DFE's van type 1, inclusief degene die niet worden getest met het grafisch apparaat als onderdeel van de configuratie met het hoogste energieverbruik overeenkomstig punt 4.2.1, onder (c), worden de naam/het nummer, het stroomverbruik in klaar-stand, het stroomverbruik in slaap-stand en TEC_{DFE} gerapporteerd.

3.4. Eisen voor OM-producten

- 3.4.1. Meervoudige slaap-standen: wanneer een product in staat is automatisch over te schakelen naar meervoudige opeenvolgende slaapstanden, wordt dezelfde slaap-stand gebruikt om kwalificatie van het product te bepalen ten aanzien van de eisen i.v.m. de defaultwaarde inschakelvertraging naar Slaap, als gespecificeerd onder punt 3.4.3, als voor de eisen i.v.m. het energieverbruik in de slaap-stand, als gespecificeerd onder punt 3.4.4.

- 3.4.2. DFE-eisen: voor grafische apparatuur met een functioneel geïntegreerd DFE die voor zijn voeding afhangt van het grafisch apparaat en die voldoet aan de in tabel 2 vervatte eis met betrekking tot de maximale TEC_{DFE} , wordt het DFE-vermogen uitgesloten onder de volgende voorwaarden:

- a) het vermogen van de DFE in de klaar-stand, als gemeten in de testmethode, wordt gedeeld door 0,60 teneinde rekening te houden met interne voedingsverliezen:

1. slaap-stand-eisen: wanneer het in bovenstaand onder a) bedoelde vermogen lager ligt of gelijk is aan het vermogen van het grafisch apparaat in de klaar-stand of de slaap-stand, wordt dit vermogen uitgesloten van het gemeten vermogen van het grafisch apparaat in de klaar-stand of de slaap-stand bij de vergelijking daarvan met de slaap-stand-eisen als bedoeld in het onderstaande punt 3.4.4. Wanneer dit niet het geval is, wordt het vermogen van de DFE in de slaap-stand, als gemeten in de testmethode, gedeeld door 0,60 en bij de evaluatie ten aanzien van de eisen uitgesloten van het vermogen van het grafisch apparaat in de klaar- of slaap-stand;

2. stand-by-moduseisen: wanneer het in bovenstaand onder a) bedoelde vermogen lager ligt of gelijk is aan het vermogen van het grafisch apparaat in de klaar-stand, slaap-stand of uit-stand, wordt dit vermogen uitgesloten van het gemeten vermogen van het grafisch apparaat in de klaar-stand, slaap-stand of uit-stand bij de evaluatie daarvan ten aanzien van de stand-by-moduseisen als bedoeld in het onderstaande punt 3.4.5. Wanneer dit niet het geval is, wordt het vermogen van de DFE in de slaap-stand, als gemeten in de testmethode, gedeeld door 0,60 en bij de evaluatie ten aanzien van de eisen uitgesloten van het vermogen van het grafisch apparaat in de klaar-, slaap- of uit-stand;

- b) de DFE mag de capaciteit van het grafisch apparaat om over te schakelen naar of uit de spaarstanden niet verstoren;

- c) om te kunnen profiteren van deze uitsluiting moet de DFE voldoen aan de in afdeling 1 gegeven definitie en moet het om een afzonderlijke verwerkingseenheid gaan waarmee via het netwerk activiteiten in gang kunnen worden gezet.

Voorbeelden: product 1 is een grafisch apparaat waarvan de type 2-DFE geen afzonderlijke slaap-stand heeft. De type 2-DFE heeft een gemeten vermogen in de klaar-stand en de slaap-stand van telkens 30 watt. Het product als zodanig heeft een gemeten vermogen in de slaap-stand van 53 watt. Wanneer 50 watt ($30 \text{ watt}/0,60$) wordt afgetrokken van het gemeten vermogen van het product in de slaap-stand, nl. 53 watt, is de resulterende 3 watt het vermogen van het product in slaap-stand voor de evaluatie ten aanzien van de in de criteria vervatte grenswaarden als hieronder gegeven.

Product 2 is een grafisch apparaat waarvan de type 2-DFE naar slaap-stand overschakelt wanneer het grafisch apparaat zelf tijdens de test naar Slaap overschakelt. De type 2-DFE heeft een gemeten DFE-vermogen in de klaar-stand en de slaap-stand van respectievelijk 30 watt en 5 watt. Het product als zodanig heeft een gemeten vermogen in de slaap-stand van 12 watt. Wanneer 50 watt ($30 \text{ watt}/0,60$) wordt afgetrokken van het gemeten vermogen van het product in slaap-stand, nl. 12 watt, is het resultaat -38 watt. In dit geval moet 8,33 watt ($5 \text{ watt}/0,60$) worden afgetrokken van het gemeten vermogen van het product, nl. 12 watt, resulterend in 3,67 watt voor de evaluatie ten aanzien van de grenswaarden van de criteria als hieronder gegeven.

- 3.4.3. Defaultwaarde inschakelvertraging: de gemeten defaultwaarde van de inschakelvertraging naar slaap-stand (t_{SLEEP}) mag maximaal de in tabel 6 gespecificeerde „vereiste defaultwaarde inschakelvertraging naar Slaap” (t_{SLEEP_REQ}) bedragen, dit onder de volgende voorwaarden:

- a) de defaultwaarde inschakelvertraging naar Slaap mag door de gebruiker niet worden aangepast tot zij groter is dan de maximale machine-inschakelvertraging („Maximum Machine Delay Time”). Deze maximale machine-inschakelvertraging wordt door de fabrikant ingesteld op maximaal 4 uur;

- b) bij de rapportering van gegevens en de kwalificering van producten die op verschillende manieren naar de slaap-stand kunnen overschakelen, moeten de partners verwijzen naar een slaapniveau dat automatisch kan worden bereikt. Wanneer het product in staat is om automatisch naar meervoudige, opeenvolgende Slaapniveaus over te schakelen, is het aan de fabrikant om te bepalen welk niveau voor kwalificeringsdoeleinden wordt gebruikt; de bedoelde default-inschakelvertraging moet evenwel overeenstemmen met het gebruikte niveau;
- c) de defaultwaarde inschakelvertraging geldt niet voor OM-producten die in de klaar-stand kunnen voldoen aan de slaap-stand-eisen.

Tabel 6

Vereiste defaultwaarde inschakelvertraging naar Slaap voor OM-producten

Producttype	Mediaformaat	Monochroom productsnelheid, s , als berekend in de testmethode (apm of mppm)	Vereiste defaultwaarde inschakelvertraging naar Slaap, t_{SLEEP_REQ} (minuten)
Kopieerapparaat	Groot	$s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
Faxapparaat	Klein of standaard	Alle	5
MFA	Klein of standaard	$s \leq 10$	15
		$10 < s \leq 20$	30
		$s > 20$	60
	Groot	$s \leq 30$	30
$s > 30$		60	
Printer	Klein of standaard	$s \leq 10$	5
		$10 < s \leq 20$	15
		$20 < s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
	Groot	$s \leq 30$	30
		$s > 30$	60
Scanner	Alle	All	15
Frankeerapparaat	Alle	$s \leq 50$	20
		$50 < s \leq 100$	30
		$100 < s \leq 150$	40
		$s > 150$	60

3.4.4. Vermogen in slaap-stand: het gemeten vermogen in slaap-stand (P_{SLEEP}) mag maximaal gelijk zijn aan het maximumvermogen in de slaap-stand (P_{SLEEP_MAX}) als bepaald aan de hand van vergelijking 7, waarbij moet worden voldaan aan de volgende voorwaarden:

- a) alleen de interfaces die tijdens de test aanwezig zijn en worden gebruikt, inclusief faxinterfaces, mogen als functionele toevoegingen (Adders) worden beschouwd;
- b) productfunctionaliteit die wordt geboden via een DFE, wordt niet als een functionele toevoeging beschouwd;

- c) een afzonderlijke interface die meerdere functies vervult, mag slechts één keer worden geteld;
- d) een interface die voldoet aan meer dan één interfacetypedefinitie, wordt ingedeeld overeenkomstig de in de test gebruikte functionaliteit;
- e) voor producten die in de klaar-stand voldoen aan de vermogens-eis voor de slaap-stand, zijn geen verdere automatische vermogensreducties vereist om aan de slaap-stand-eisen te voldoen.

Vergelijking 7: Berekening van het maximumvermogen in slaap-stand voor OM-producten

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

waarin:

- P_{SLEEP_MAX} : de eis betreffende het maximumvermogen in de slaap-stand, uitgedrukt in watt (W), afgerond op de dichtstbijzijnde 0,1 watt,
- P_{MAX_BASE} : de maximum-allowance (toegestaan vermogen) in de slaap-stand van de basisafdrukengine, als bepaald aan de hand van tabel 7, in watt,
- $Adder_{INTERFACE}$: de vermogens-allowance (toegestaan vermogen) van de functionele toevoegingen van de interface, inclusief een eventuele faxcapaciteit, als gebruikt in de test en door de fabrikant uit tabel 8 geselecteerd, in watt,
- n: het aantal „allowances” voor de in de test gebruikte functionele toevoegingen van de interface, inclusief eventuele faxcapaciteit, dat maximaal 2 bedraagt,
- $Adder_{OTHER}$: de vermogens-allowance (toegestaan vermogen) voor elke non-interface-functionele toevoeging die in gebruik is tijdens de test, als door de fabrikant uit tabel 8 geselecteerd, in watt,
- m: het aantal „allowances” voor de in de test gebruikte non-interface-functionele toevoegingen, dat onbeperkt is.

Tabel 7

Toegestaan vermogen in slaap-stand voor een basisafdrukengine

Producttype	Mediaformaat	Afdruktechnologie				P_{MAX_BASE} (watt)
		Botsing	Inkjet	Alle andere	n.v.t.	
Kopieerapparaat	Groot			x		8,2
Faxapparaat	Standaard		x			0,6
Frankeerapparaat	n.v.t.		x	x		5,0
MFA	Standaard	x	x			0,6
	Groot		x			4,9
					x	

Producttype	Mediaformaat	Afdruktechnologie				P _{MAX_BASE} (watt)
		Botsing	Inkjet	Alle andere	n.v.t.	
Printer	Klein	x	x	x		4,0
	Standaard	x	x			0,6
	Groot	x		x		2,5
				x		4,9
Scanner	Alle				x	2,5

Tabel 8

Toegestaan vermogen in slaap-stand voor functionele toevoegingen

Type toevoeging	Verbindingstype	Max. datasnelheid, r (Mbit/seconde)	Details	Toegestaan vermogen voor functionele toevoeging (watt)
Interface	Bedraad	$r < 20$	Inclusief: USB 1.x, IEEE 488, IEEE 1284/Parallel/Centronics, RS232	0,2
		$20 \leq r < 500$	Inclusief: USB 2.x, IEEE 1394/FireWire/i.LINK, 100Mb Ethernet	0,4
		$r \geq 500$	Inclusief: USB 3.x, 1 G Ethernet	0,5
		Alle	Inclusief: Flash memory-card/smart-card readers, camera interfaces, PictBridge	0,2
	Fax Modem	Alle	Uitsluitend van toepassing op faxapparaten en MFA's.	0,2
	Draadloos, Radio-frequentie(RF)	Alle	Inclusief: Bluetooth, 802.11	2,0
	Draadloos, Infrarood (IR)	Alle	Inclusief: IrDA.	0,1
Draadloze handset	n.v.t.	n.v.t.	Capaciteit van het grafisch apparaat om te communiceren met een draadloze handset. Slechts één keer toegepast, ongeacht het aantal draadloze handsets waarvoor het product ontworpen is. Heeft geen betrekking op de energieverbruikseisen voor de handset zelf.	0,8
Geheugen	n.v.t.	n.v.t.	Van toepassing op de interne capaciteit van het grafisch apparaat voor de opslag van data. Van toepassing op alle volumes intern geheugen en moet dienovereenkomstig worden opgeschaald voor RAM. Deze toevoeging heeft geen betrekking op harde schijven en flash-geheugens.	0,5/GB

Type toevoeging	Verbindingstype	Max. datasnelheid, <i>r</i> (Mbit/seconde)	Details	Toegestaan vermogen voor functionele toevoeging (watt)
Scanner	n.v.t.	n.v.t.	Uitsluitend van toepassing op MFA's en Kopieerapparaten. Inclusief: Cold Cathode Fluorescent Lamp (CCFL) of een andere technologie dan CCFL, zoals led-, halogeen-, Hot-Cathode Fluorescent Tube (HCFT)-, xenon- of buisfluorescentie (TL)-technologieën. (Slechts één keer toegepast, ongeacht de lampgrootte of het aantal gebruikte lampen)	0,5
Voeding	n.v.t.	n.v.t.	Van toepassing zowel op interne als op externe voedingen van frankeerapparaten en standaard-formaatproducten die inkjet- en botsings-afdruktechnologieën gebruiken met nominaal uitgangsvermogen (POUT) van meer dan 10 watt.	0,02 x (POUT - 10,0)
Touch-panelscherm	n.v.t.	n.v.t.	Van toepassing op monochrome en kleuren-touchpanelschermen.	0,2
Interne Disk Drives	n.v.t.	n.v.t.	Omvat alle hogecapaciteits-opslagproducten, inclusief harde schijven en solid-state-drives. Niet van toepassing op interfaces naar externe harde schijven.	0,15

- 3.4.5. Vermogen in stand-by: het vermogen in de stand-by-modus, dat het laagste is van de vermogens in de klaar-, slaap- en uit-stand, als gemeten in de testprocedure, mag maximaal gelijk zijn aan het in tabel 9 gespecificeerde maximumvermogen in stand-by-modus, met daarbij inachtneming van de volgende voorwaarde.

Het grafisch apparaat voldoet aan de vermogens-eisen in stand-by-modus ongeacht de staat van enig ander eraan gekoppeld apparaat (bv. een host-pc).

Tabel 9

Eis met betrekking tot het maximumvermogen in Stand-by-modus

Producttype	Maximumvermogen in Stand-by-modus (watt)
Alle OM-producten	0,5

4. Tests

4.1. Testmethoden

Wanneer grafische apparatuur wordt getest, wordt de in tabel 10 gespecificeerde testmethode gebruikt om te zien of het apparaat voor ENERGY STAR in aanmerking komt.

Tabel 10

Testmethode voor ENERGY STAR-kwalificatie

Producttype	Testmethode
Alle producten	ENERGY STAR Imaging Equipment Test Method, Rev. May-2012

4.2. Aantal voor tests vereiste eenheden

4.2.1. Er worden representatieve modellen voor de tests gekozen aan de hand van de volgende eisen:

- a) voor de kwalificatie van een afzonderlijk productmodel, wordt een productconfiguratie die equivalent is aan die welke in de handel zal worden gebracht en het ENERGY STAR-logo zou moeten dragen, als het representatieve model beschouwd;
- b) voor de kwalificatie van een productfamilie die geen type 1-DFE omvat, wordt de configuratie die binnen de familie het hoogste energieverbruik heeft, beschouwd als het representatieve model. Elk daaropvolgend testfalen (bv. als onderdeel van verificatietesting) van een model in de familie zal implicaties hebben voor alle modellen in de familie;
- c) voor de kwalificatie van een productfamilie die type 1-DFE's omvat, wordt de configuratie van de grafische apparatuur met het hoogste energieverbruik en de DFE die binnen de familie het hoogste energieverbruik heeft, voor kwalificatiedoeleinden getest. Elk daaropvolgend testfalen (bv. als onderdeel van verificatietesting) van een model in de familie en van alle type 1-DFE's die met de grafische apparatuur worden verkocht, inclusief die welke niet met het grafisch apparaat worden getest, zal implicaties hebben voor alle modellen in de familie. Grafische apparaten die geen type 1-DFE omvatten, mogen niet ter kwalificatie worden toegevoegd aan deze productfamilie en moeten worden gekwalificeerd als een afzonderlijke familie zonder type 1-DFE's.

4.2.2. Er wordt één eenheid van elk representatief model voor testdoeleinden geselecteerd.

4.3. Internationale marktkwalificatie

4.3.1. Met het oog op marktkwalificatie worden producten getest met gebruikmaking van de relevante inputs-pannings-/frequentiecombinatie voor elke markt waarop ze zullen worden verkocht en gepromoot als ENERGY STAR-product.

5. **Gebruikersinterface**

De fabrikanten worden ertoe aangemoedigd om hun producten te ontwerpen overeenkomstig de norm voor gebruikersinterfaces: IEEE P1621: Standard for User Interface Elements in Power Control of Electronic Devices Employed in Office/Consumer Environments. Voor nadere gegevens, zie <http://eetd.LBL.gov/Controls>.

6. **Effectieve datum**

Effectieve datum: Versie 2.0 van de ENERGY STAR Imaging Equipment Specification treedt in werking op 1 januari 2014. Om voor ENERGY STAR in aanmerking te komen, moet een productmodel voldoen aan de ENERGY STAR-specificatie die van kracht is op de datum van productie ervan. De productiedatum is specifiek voor elke eenheid en is de datum waarop de eenheid als volledig geassembleerd wordt beschouwd.

6.1. Toekomstige herziening van de specificaties: het EPA en de Europese Commissie behouden zich het recht voor om deze specificatie te wijzigen wanneer technologische en/of marktontwikkelingen het nut ervan voor de consument, de bedrijfssector of het milieu beïnvloeden. Overeenkomstig het huidige beleid gebeurt een herziening van de specificaties via overleg tussen de betrokken partijen. Merk op dat, in het geval van een herziening van de specificaties, de ENERGY STAR-kwalificatie niet automatisch wordt toegekend voor de levensduur van het model.

6.2. Overwegingen in verband met toekomstige herzieningen

- a) Wijziging van de testmethode: het EPA, het DOE en de Europese Commissie zullen blijven toezien op de tenuitvoerlegging van de proxy-capaciteit op het gebied van grafische apparatuur en zullen zich buigen over de ontwikkeling van een nieuwe testmethode om de aanwezigheid van een netwerk-proxy te bepalen (bv. een proxy die compatibel is met ECMA-393 ProxZzzy voor Sleeping Hosts). Het EPA, het DOE en de Europese Commissie zullen tevens de mogelijkheid evalueren van meting en rapportering van de af-fabriek geldende productsnelheid, hersteltijd uit Slaap- of uit-stand voor OM-producten en ontwaken uit slaap-stand veroorzaakt door een netwerkgebeurtenis.

- b) TEC-eisen in kilowattuur per jaar: het EPA en de Europese Commissie hebben kolommen toegevoegd aan de TEC-tabellen waarin de eisen zijn vervat in kilowattuur per jaar bovenop de momenteel gebruikte kilowattuur per week. Hoewel dit louter informatief is, zullen het EPA en de Europese Commissie overwegen om deze eenheid voortaan als enige te gebruiken om TEC bij een toekomstige herziening van de specificatie te gebruiken als een manier om de problemen op het gebied van rapporteringsnauwkeurigheid en vergelijkbaarheid met andere ENERGY STAR-producten (waarvoor doorgaans in kilowattuur/jaar wordt gerapporteerd) aan te pakken.
- c) Apparatuur voor het printen en scannen van dragers die geen papier zijn: het EPA en de Europese Commissie ontvangen vaak vragen over de kwalificatie van producten die andere dragers printen of scannen dan papier (bv. doek, microfilm enz.) en ontvangen graag gegevens over het desbetreffende energieverbruik. Dergelijke gegevens kunnen de uitwerking ondersteunen van eisen voor die producten, in te voeren bij een toekomstige herziening van de specificatie.
- d) Professionele producten (hogesnelheids-TEC-producten voor het drukken op zwaarder, groter papier): het EPA en de Europese Commissie hebben begrepen dat voor bepaalde hogesnelheids-TEC-producten aanvullende eisen gelden voor de hantering van groter en zwaarder papier. Het EPA en de Europese Commissie overwegen om deze producten in een toekomstige versie van deze specificatie in een afzonderlijke categorie onder te brengen.
- e) Ontkoppelde eisen voor TEC-categorieën: In versie 1 en 2 van de specificaties voor grafische apparatuur zijn het EPA en de Europese Commissie ervan uitgegaan dat kleurenproducten, gezien hun grotere complexiteit, een hogere TEC zouden hebben dan monochrome producten, alsook dat multifunctionele producten een hogere TEC zouden hebben dan producten met één functie. De TEC-eisen waren gestructureerd om dit uitgangspunt weer te geven. Het EPA en de Europese Commissie zijn echter tot de bevinding gekomen dat kleuren-MFA's — een hoogwaardig product — over energiebesparingskenmerken kunnen beschikken die hun energieverbruik zelfs lager maken dan dat van monochrome non-MFA-producten. Het EPA en de Europese Commissie zullen daarom overwegen de TEC-eisen in de toekomst te ontkoppelen om de best presterende producten binnen alle TEC-categorieën te erkennen.
- f) Herevaluatie van de werkingssfeer: Het EPA en de Europese Commissie zullen wellicht een nieuwe evaluatie maken van de huidige markt voor grafische apparatuur teneinde na te gaan of de huidige werkingssfeer van in aanmerking komende producten nog steeds relevant is en of de ENERGY STAR-etikettering nog steeds bijdraagt tot een marktdifferentiatie voor alle in de werkingssfeer opgenomen productklassen.
- g) Uitbreiding van de duplexingseisen: Het EPA en de Europese Commissie overwegen een herevaluatie te maken van de eisen voor de aanwezigheid van duplexing als een integrerend element van basisproducten en zullen nagaan hoe de optionele eisen stringenter kunnen worden gemaakt. Een wijziging van de eisen om een grotere dekking te krijgen van de producten die duplexing als integrerend onderdeel hebben van hun basisafdruking, kan het papierverbruik doen verminderen.

Aanhangsel D

**Testmethode voor de bepaling van
het energieverbruik van een grafisch apparaat**

1. Overzicht

Om te evalueren of een product in overeenstemming is met de eisen die vervat zijn in de ENERGY STAR-kwalificatiecriteria voor grafische apparatuur, wordt de volgende testmethode gebruikt.

2. Toepasselijkheid

De ENERGY STAR-testeisen zijn afhankelijk van de verzameling kenmerken van de geëvalueerde producten. Om de toepasselijkheid van elke afdeling van dit document te bepalen, wordt tabel 11 gebruikt.

Tabel 11

Toepasselijkheid van de testprocedure

Producttype	Mediaformaat	Afdruktechnologie	ENERGY STAR-evaluatiemethode
Kopieerapparaat	Standaard	Direct Thermal (DT), Dye Sublimation (DS), Elektrofotografisch (EP), Solid Ink (SI), Thermische overdracht (TT)	Typisch energieverbruik (TEC)
	Groot	DT, DS, EP, SI, TT	Operationele modus (OM)

Producttype	Mediaformaat	Afdruktechnologie	ENERGY STAR-evaluatiemethode
Digitaal stencilapparaat	Standaard	Stencil	TEC
Faxapparaat	Standaard	DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		Inkjet (IJ)	OM
Frankeerapparaat	Alle	DT, EP, IJ, TT	OM
Multifunctioneel apparaat (MFA)	Standaard	Hoogwaardige IJ, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, Botsing	OM
	Groot	DT, DS, EP, IJ, SI, TT	OM
Printer	Standaard	Hoogwaardige IJ, DT, DS, EP, SI, TT	TEC
		IJ, Botsing	OM
	Groot of Klein	DT, DS, EP, Botsing, IJ, SI, TT	OM
	Klein	Hoogwaardige IJ	TEC
Scanner	Alle	n.v.t.	OM

3. Definities

Tenzij anderszins gespecificeerd, zijn alle in dit document gebruikte termen consistent met de definities in de ENERGY STAR-kwalificatiecriteria voor grafische apparatuur.

4. Testopstelling

Algemene testopstelling

- 4.1. Testopstelling en instrumentatie: de testopstelling en de instrumentatie moeten voor alle delen van deze procedure in overeenstemming zijn met de eisen van de International Electrotechnical Commission (IEC) Standard 62301, Ed. 2.0, „Measurement of Household Appliance Standby Power”, deel 4, „General Conditions for Measurements”. Bij conflicterende eisen krijgt de ENERGY STAR-testmethode de voorrang.
- 4.2. AC-inputvermogen: producten die zijn bedoeld om gevoed te worden via een wisselstroomelektriciteitsnet worden verbonden met een spanningsbron die geschikt is voor de bedoelde markt als gespecificeerd in tabel 12 of tabel 13.
- a) Producten die worden verscheept met externe voedingen (EPS's) worden eerst verbonden met de EPS en vervolgens met de in tabel 12 of tabel 13 gespecificeerde spanningsbron.
- b) Indien een product is bedoeld om te worden gebruikt met een spannings-/frequentiecombinatie binnen een specifieke markt die verschilt van de op die markt gebruikelijke spannings-/frequentiecombinatie (bv. 230 volt (V), 60 hertz (Hz) in Noord-Amerika), wordt de eenheid beproefd met de door de fabrikant opgegeven spannings-/frequentiecombinatie voor die eenheid. In het verslag wordt de gebruikte spannings-/frequentiecombinatie vermeld.

Tabel 12

Eisen in verband met de spanningsbron voor producten met opgegeven nominaal vermogen van maximaal 1 500 W

Markt	Spanning	Spanningstolerantie	Maximale totale harmonische vervorming	Frequentie	Frequentietolerantie
Noord-Amerika, Taiwan	115 V ac	+/- 1,0 %	2,0 %	60 Hz	+/- 1,0 %
Europa, Australië, Nieuw-Zeeland	115 V ac	+/- 1,0 %	2,0 %	50 Hz	+/- 1,0 %
Japan	230 V ac	+/- 1,0 %	2,0 %	50 Hz/60 Hz	+/- 1,0 %

Tabel 13

Eisen in verband met de spanningsbron voor producten met opgegeven nominaal vermogen van meer dan 1 500 W

Markt	Spanning	Spanningstolerantie	Maximale totale harmonische vervorming	Frequentie	Frequentietolerantie
Noord-Amerika, Taiwan	100 V ac	+/- 4,0 %	5,0 %	60 Hz	+/- 1,0 %
Europa, Australië, Nieuw-Zeeland	115 V ac	+/- 4,0 %	5,0 %	50 Hz	+/- 1,0 %
Japan	230 V ac	+/- 4,0 %	5,0 %	50 Hz/60 Hz	+/- 1,0 %

4.3. Laagspannings-DC-inputvermogen:

- a) producten mogen uitsluitend met een laagspannings-DC-bron worden gevoed (bv. via een netwerk- of data-verbinding) wanneer die DC-bron de enige aanvaardbare voeding is voor het product (d.w.z. er is geen AC-plug of EPS beschikbaar);
- b) producten die met een laagspannings-DC-bron worden gevoed, worden voor testdoeleinden geconfigureerd met een AC-bron voor de DC-voeding (bv. er is een AC-gevoede universal serial bus-hub (USB)).

De voor testdoeleinden gebruikte AC-bron voor de DC-voeding wordt geregistreerd en wordt gerapporteerd voor alle tests;

- c) het vermogen van de geteste eenheid (unit under test — UUT) omvat het volgende, als gemeten overeenkomstig punt 5 van deze methode:
 1. het AC-energieverbruik van de laagspannings-DC-bron met de UUT als last (P_L), en
 2. het AC-energieverbruik van de laagspannings-DC-bron zonder last (P_S).

4.4. Omgevingstemperatuur: de omgevingstemperatuur bedraagt $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.

4.5. Relatieve vochtigheid: de relatieve vochtigheid ligt tussen 10 % en 80 %.

4.6. Vermogensmeter: de vermogensmeters hebben de volgende kenmerken:

- a) minimale frequentierespons: 3,0 kHz
- b) minimumresolutie:
 1. 0,01 W voor meetwaarden beneden 10 W;
 2. 0,1 W voor meetwaarden van 10 W tot 100 W;
 3. 1 W voor meetwaarden van 100 W tot 1,5 kW, en
 4. 10 W voor meetwaarden groter dan 1,5 kW;
 5. de metingen van de geaccumuleerde energie moeten een resolutie hebben die in het algemeen consistent is met deze waarden wanneer zij worden omgerekend naar de gemiddelde energie. Bij metingen van de geaccumuleerde energie is het prestatiegetal aan de hand waarvan gemeten wordt in hoeverre de vereiste nauwkeurigheid is bereikt, het maximumvermogen dat in de meetperiode is bereikt, en niet de gemiddelde waarde. De maximumwaarde is immers bepalend voor de meetapparatuur en meetinstellingen.

4.7. Meetonzekerheid ⁽¹⁾:

- a) metingen van minimaal 0,5 W hebben een onzekerheid van 2 % of beter bij een betrouwbaarheidsniveau van 95 %;
- b) metingen van minder dan 0,5 W hebben een onzekerheid van 0,02 W of beter bij een betrouwbaarheidsniveau van 95 %.

4.8. Tijdsmeting: tijdsmetingen mogen worden uitgevoerd met een gewone stopwatch of een ander tijdsmeetingsinstrument dat de tijd met een nauwkeurigheid van ten minste 1 seconde meet.

4.9. Papierspecificaties:

- a) producten met standaardformaat worden getest overeenkomstig tabel 14;
- b) producten met groot of klein formaat en kettingsformulieren worden getest met gebruikmaking van een compatibel papierformaat.

Tabel 14

Eisen betreffende papier-formaat en -gewicht

Markt	Papierformaat	Basisgewicht (g/m ²)
Noord-Amerika/Taiwan	8,5" × 11"	75
Europa/Australië/Nieuw-Zeeland	A4	80
Japan	A4	64

5. **Meting van de laagspannings-dc-bron voor alle producten**

- 5.1. Sluit de DC-bron aan op de wattmeter en de relevante AC-voeding als gespecificeerd in tabel 12.
- 5.2. Verifieer dat de DC-bron onbelast is.
- 5.3. Laat de DC-bron zich stabiliseren gedurende ten minste 30 minuten.
- 5.4. Meet het DC-ingangsvermogen in onbelaste toestand overeenkomstig IEC 62301 Ed. 1.0 en teken deze waarde op.

6. **Pre-test UUT-configuratie voor alle producten**

6.1. Algemene configuratie

6.1.1. Productsnelheid voor berekeningen en rapportering: De productsnelheid voor alle berekeningen en elke rapportering moet de hoogste snelheid zijn als opgegeven door de fabrikant aan de hand van de volgende criteria, uitgedrukt in afbeeldingen per minuut (apm) en afgerond op de dichtstbijzijnde integer:

- a) in het algemeen is, voor producten met standaardgrootte, één enkel A4- of 8,5" × 11"-vel, afgedrukt/gekopieerd/gescand op één zijde in één minuut gelijk aan 1 (apm).

Wanneer wordt gewerkt in duplexmodus is één enkel A4- of 8,5" × 11"-vel, afgedrukt/gekopieerd/gescand op beide zijden in één minuut gelijk aan 2 (apm);

- b) voor alle producten wordt de productsnelheid gebaseerd op:

1. de door de fabrikant opgegeven afdruksnelheid, tenzij het product niet kan afdrukken, in welk geval,

⁽¹⁾ Berekeningen van de meetonzekerheden moeten worden uitgevoerd overeenkomstig IEC 62301 Ed. 2.0, Aanhangsel D. Uitsluitend de onzekerheid ten gevolge van het meetinstrument wordt berekend.

2. de door de fabrikant opgegeven kopieersnelheid, tenzij het product niet kan afdrukken of kopiëren, in welk geval,
3. de door de fabrikant opgegeven scansnelheid.
4. Wanneer de fabrikant voornemens is een product voor een bepaalde markt te kwalificeren door gebruik te maken van de testresultaten waarmee het product op een andere markt is gekwalificeerd met gebruikmaking van andere papierformaten (bv. A4 versus 8,5" × 11"), en als de opgegeven maximumsnelheden, als bepaald overeenkomstig tabel 15, verschillen wanneer afbeeldingen op verschillende papierformaten worden geproduceerd, wordt de hoogste snelheid gebruikt.

Tabel 15

Berekening van de productsnelheid voor standaard-, klein- en grootformaatproducten, exclusief frankeerapparaten

Mediaformaat	Dragerformaat	Productsnelheid, s (apm) <i>waarin:</i> — s_p : de opgegeven monochroom-maximumsnelheid in beelden per minuut wanneer de desbetreffende producten worden verwerkt — w : de breedte van de media, in meter (m) — ℓ : de lengte van de media, in meter (m)
Standaard	8,5" × 11"	s_p
	A4	s_p
Klein	4" × 6"	$0,25 \times s_p$
	A6	$0,25 \times s_p$
	Kleiner dan A6 of 4" × 6"	$16 \times w \times \ell \times s_p$
Groot	A2	$4 \times s_p$
	A0	$16 \times s_p$

- c) Voor kettingformulieren wordt de productsnelheid berekend aan de hand van vergelijking 8

Vergelijking 8: Berekening van de productsnelheid

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

waarin:

- s : de productsnelheid, in apm,
- w : de breedte van de media, in meter (m),
- s_L : de opgegeven monochroom-maximumsnelheid, in meter per minuut.

- d) Bij frankeerapparaten wordt de productsnelheid gerapporteerd in eenheden poststukken per minuut (mppm).
- e) De productsnelheid die wordt gebruikt voor alle berekeningen en voor de kwalificatie, als hierboven berekend, kan verschillen van de voor de tests gebruikte productsnelheid.

6.1.2. Kleur: kleurenproducten worden getest met gebruikmaking van monochrome (zwarte) afbeeldingen.

- a) Bij producten zonder zwarte inkt, wordt een samengesteld zwart gebruikt.

Netwerkverbindingen: producten die af-fabriek over netwerkcapaciteit beschikken worden verbonden met een netwerk.

- b) De producten worden voor de duur van de test uitsluitend aan één netwerk- of dataverbinding gekoppeld.

Slechts één computer mag worden verbonden met de UUT, hetzij direct, hetzij via een netwerk.

- c) Het type netwerkverbinding hangt af van de kenmerken van de UUT en moet de bovenste in tabel 16 opgenomen verbinding zijn die voor de eenheid af-fabriek beschikbaar is.

Tabel 16

Netwerk- of dataverbindingen voor gebruik in de test

Voorkeurrangorde voor gebruik in test (wanneer beschikbaar voor de UUT)	Verbindingen voor alle producten
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	Andere bedrade — in voorkeurrangorde van hoogste naar laagste snelheid
10	Andere draadloos — in voorkeurrangorde van hoogste naar laagste snelheid
11	Indien geen van de bovenstaande, test met ongeacht welke verbinding waarover het apparaat beschikt (of geen)

⁽¹⁾ Ook wel een Parallel- of Centronics-interface genoemd.

- d) Producten die met het Ethernet zijn verbonden, overeenkomstig het bovenstaande punt 6.1.2, onder (c), en in staat zijn om Energie Efficient Ethernet (IEEE Standaard 802.3az) ⁽¹⁾ te ondersteunen, worden verbonden met een netwerkswitch of een router die voor de duur van de test eveneens Energie Efficient Ethernet ondersteunt.

- e) In alle gevallen wordt het tijdens de test gebruikte verbindingstype gerapporteerd.

Service-/onderhoudsmodi: UUT's mogen zich tijdens de test nooit in de service-/onderhoudsmodus, inclusief kleurkalibrering, bevinden.

- f) Voorafgaand aan de test worden de service-/onderhoudsmodi uitgeschakeld.

⁽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) De fabrikanten geven instructies waarin wordt uiteengezet hoe de service-/onderhoudsmodi kunnen worden uitgeschakeld wanneer deze informatie niet wordt gegeven in de bij de UUT verpakte productdocumentatie of niet gemakkelijk online beschikbaar is.
- h) Wanneer de service-/onderhoudsmodi niet kunnen worden uitgeschakeld en een service-/onderhoudsmodus optreedt gedurende een taak die niet de eerste taak is, mogen de resultaten van de taak waarin de service-/onderhoudsmodus is opgetreden worden vervangen door de resultaten van een andere, vervangende taak. In dergelijke gevallen wordt de vervangende taak onmiddellijk na taak 4 ingevoegd in de testprocedure en wordt die inclusie gerapporteerd. Elke taakperiode bedraagt 15 minuten.

6.2. Configuratie voor faxapparaten

Alle faxapparaten en MFA's met faxcapaciteit die verbinding maken met een telefoonlijn, worden tijdens de test verbonden met een telefoonlijn bovenop de netwerkverbinding als gespecificeerd in tabel 16 als de UUT over netwerkcapaciteit beschikt.

- a) Indien geen werkende telefoonlijn beschikbaar is, mag ter vervanging een lijnsimulator worden gebruikt.
- b) Alleen faxapparaten worden getest met gebruikmaking van de faxcapaciteit.

Faxapparaten worden getest met één afbeelding per taak.

6.3. Configuratie voor digitale stencilapparaten

Met uitzondering van het onderstaande worden digitale stencilapparaten geconfigureerd en getest als printers, kopieerapparaten of MFA's, naargelang van hun capaciteit als verscheept.

- a) Digitale stencilapparaten worden met hun opgegeven maximumsnelheid getest, wat ook de snelheid is die moet worden gebruikt om de voor de uitvoering van de test vereiste taakomvang te bepalen, niet met de defaultsnelheid als verscheept indien die daarvan afwijkt.
- b) Voor digitale stencilapparaten is er slechts één origineel-afbeelding.

7. Pre-test UUT-initialisering voor alle producten

Algemene initialisering

Voorafgaand aan de start van de test wordt de UUT als volgt geïnitieerd:

- a) opstelling van de UUT aan de hand van de instructies in de handleiding of documentatie van de fabrikant.
 - 1. Accessoires, zoals een papierbron, die verscheept worden met het basisproduct en bedoeld zijn om door de eindgebruiker te worden geïnstalleerd of verbonden, worden geïnstalleerd als bedoeld voor het product-model. Het voor de test gespecificeerde papier wordt geplaatst in alle papierhouders die daarvoor zijn bedoeld, en de UUT onttrekt papier uit de default-papierhouder, met de af-fabriek-instellingen voor de papierbron.
 - 2. Als het product tijdens de test met een computer verbonden is, direct dan wel via een netwerk, draait de computer op de nieuwste versie van de defaultdriver van de fabrikant die beschikbaar is op het testtijdstip, met gebruikmaking van de af-fabriek-defaultinstellingen, tenzij anderszins gespecificeerd in deze testmethode. De tijdens de test gebruikte printerdriverversie wordt in het rapport vermeld.
 - i) Indien een setting geen default heeft en in deze testmethode niet is gedefinieerd, bepaalt de tester zelf de relevante instellingen en tekent hij deze op.
 - ii) Wanneer verbinding wordt gemaakt via een netwerk en er meerdere computers met het netwerk verbonden zijn, gelden de printerdriverinstellingen uitsluitend voor de computer die de printtaken naar de UUT verstuurt.

3. Bij producten die ontworpen zijn om op een accu te werken wanneer zij niet met het elektriciteitsnet zijn verbonden, wordt die accu voor alle tests verwijderd. Bij UUT's waarvoor werking in afwezigheid van de accu geen ondersteunde configuratie is, wordt de test uitgevoerd met volledig opgeladen accu(s) en moet deze configuratie zeker worden opgetekend bij de testresultaten. Om te waarborgen dat de accu volledig is opgeladen, wordt de volgende procedure gevolgd:
- i) voor UUT's die over een indicator beschikken om te tonen dat de accu volledig is opgeladen, blijf nog een extra 5 uur opladen nadat de indicator is opgelicht;
 - ii) wanneer er geen ladingsindicator is, maar in de handleiding van de fabrikant een tijdsraming wordt opgegeven na welke de accu geacht wordt volledig te zijn opgeladen, blijf nog een extra 5 uur opladen bovenop de door de fabrikant opgegeven tijdsduur;
 - iii) wanneer er geen indicator is en er geen tijdsraming is opgegeven, wordt de accu gedurende 24 uur opgeladen;
- b) verbind de UUT met zijn voedingsbron;
- c) start de UUT en voer de initiële systeemconfiguratie uit, als van toepassing. Verifieer of de default-inschakelvertragingen geconfigureerd zijn overeenkomstig de productspecificaties en/of de aanbevelingen van de fabrikant.
1. Productsnelheid voor de test: het product wordt getest met de snelheidsinstellingen in hun af-fabriek-defaultconfiguratie.
 2. Auto-off voor TEC-producten: wanneer een printer, digitaal stencilapparaat, faxapparaat of MFA met printcapaciteit over een Auto-off-capaciteit beschikt en die af-fabriek is ingeschakeld, wordt die voorafgaand aan de test uitgeschakeld.
 3. Auto-off voor OM-producten: wanneer een product een Auto-off-stand af-fabriek ingeschakeld heeft, blijft die ingeschakeld voor de duur van de test;
- d) door de gebruiker instelbare antivochtigheidsfaciliteiten worden uitgeschakeld voor de duur van de test;
- e) pre-conditionering: Zet de UUT in de uit-stand en laat de UUT dan gedurende 15 minuten in onbelaste toestand.
1. Voor EP-TEC-producten, laat de UUT gedurende een extra tijdsduur van 105 minuten in de uit-stand staan, voor een totaal van ten minste 120 minuten (2 uur).
 2. Pre-conditionering is uitsluitend vereist voorafgaand aan het begin van de eerste test voor elke UUT.
8. **TEC-testprocedure**
- 8.1. Takenstructuur
- 8.1.1. Taken per dag: Het aantal taken per dag (N_{JOBS}) is gespecificeerd in tabel 17.

Tabel 17

Aantal taken per dag (N_{JOBS})

Monochrome productsnelheid, s (apm)	Taken per dag (N_{JOBS})
$s \leq 8$	8
$8 < s < 32$	s
$s \geq 32$	32

- 8.1.2. Afbeeldingen per taak: Uitgezonderd bij faxapparaten, wordt het aantal afbeeldingen berekend aan de hand van onderstaande vergelijking 9. Gemakshalve worden in tabel 21 aan het einde van dit document het resulterende aantal afbeeldingen per taak gegeven voor elke productsnelheid tot en met 100 apm.

Vergelijking 9: Berekening van het aantal afbeeldingen per taak

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

waarin:

- N_{IMAGES} : het aantal afbeeldingen per taak, naar beneden afgerond (afgeknot) tot op het dichtstbijgelegen gehele getal,
- s : de gerapporteerde (monochrome) maximumsnelheid in afbeeldingen per minuut (apm), berekend overeenkomstig punt 6.1.1 van deze testprocedure,
- N_{JOBS} : het aantal taken per dag, als berekend aan de hand van tabel 17.

Testafbeelding: als de originele afbeelding voor de test wordt testpatroon A van de International Organization for Standardization (ISO)/IEC Standard 10561:1999 gebruikt.

- a) De testafbeeldingen worden weergegeven in 10 punts letterformaat in een Courierlettertype met vaste breedte (of het dichtstbijgelegen equivalent).
- b) Specifieke Duitse lettertekens moeten niet worden gereproduceerd als het product niet in staat is Duitse lettertekens weer te geven.

Printtaken: de printtaken voor de test worden over de in tabel 16 bedoelde netwerkverbinding toegezonden onmiddellijk voor de start van elke printtaak.

- c) Elke afbeelding in een printtaak wordt afzonderlijk toegezonden (d.w.z. alle afbeeldingen mogen deel uitmaken van eenzelfde document), maar worden in het document niet gespecificeerd als zijnde meervoudige kopieën/exemplaren van één enkele oorspronkelijke afbeelding (tenzij het product een digitaal stencilapparaat is).
- d) Voor printers en MFA's die een „page description language” (PDL) (bv. Printer Command Language PCL, Postscript) kunnen interpreteren, worden de afbeeldingen naar het product verstuurd in een PDL-formaat.

Kopieertaken

- e) Voor kopieerapparaten met een snelheid die maximaal 20 apm bedraagt, is er één origineel per vereist beeld.
- f) Voor kopieerapparaten met een snelheid van meer dan 20 apm, is het wellicht niet mogelijk het aantal vereiste originele afbeeldingen te matchen (nl. ten gevolge van beperkingen van de capaciteit van de documentfeeder). In dergelijke gevallen is het aanvaardbaar meervoudige kopieën van elk origineel te maken en moet het aantal originelen ten minste tien bedragen.

Voorbeeld: Voor een 50 apm-eenheid die 39 afbeeldingen per taak vergt, mag de test worden uitgevoerd met vier kopieën van 10 originelen of drie kopieën van 13 originelen.

- g) De originelen mogen in de documentfeeder worden geplaatst voordat de test begint.

Producten zonder een documentfeeder mogen alle afbeeldingen maken vertrekkend van één enkel op de opspantafel gelegd origineel.

Faxtaken: faxtaken worden via de aangesloten telefoonlijn of lijnsimulator onmiddellijk vóór de start van elke taak toegezonden.

8.2. Meetprocedures

De meting van de TEC wordt overeenkomstig tabel 18 uitgevoerd voor printers, faxapparaten, digitale stencilapparaten met printmogelijkheid en MFA's met printmogelijkheid, en overeenkomstig tabel 19 voor kopieerapparaten, digitale stencilapparaten zonder printmogelijkheid en MFA's zonder printmogelijkheid, waarbij het volgende geldt:

- a) papier: er moet zich voldoende papier in de UUT bevinden om de gespecificeerde print- of kopieertaak uit te voeren;
- b) duplexing: de producten worden getest in hun simplexmodus, tenzij de outputsnelheid van de duplexmodus groter is dan de outputsnelheid van de simplexmodus, in welk geval de producten in de duplexmodus worden getest. In alle gevallen moeten de modus waarin de eenheid werd getest en de printsnelheid worden geregistreerd. De originelen voor het kopiëren zijn simplexafbeeldingen;
- c) energiemetingsmethode: Alle metingen worden opgetekend als geaccumuleerde energie over tijd, in Wh; alle tijden worden opgetekend in minuten.

„Zet meter op nul”-referentiewaarden mogen worden uitgevoerd door het geaccumuleerde energieverbruik op dat tijdstip te registreren, veeleer dan door fysiek de meter op nul te stellen.

Tabel 18

TEC-testprocedure voor printers, faxapparaten, digitale stencilapparaten met printmogelijkheid en MFA's met printmogelijkheid

Stap	Initiële toestand	Actie	Registreer (op het einde van de stap)	Meeteenheid	Mogelijke gemeten toestanden
1	Uit	Sluit de UUT aan op de meter. Ga na of de meter gevoed wordt en zet meter op nul in de uit-stand; meet energie gedurende 5 minuten of meer. Teken zowel energie als tijd op.	Uit-energie	Wattuur (Wh)	Uit
			Test van intervaltijd	Minuten (min)	
2	Uit	Schakel eenheid in. Wacht tot eenheid klaar-stand aangeeft.	—	—	—
3	Klaar	Print een taak met ten minste één outputafbeelding, maar niet meer dan één enkele taak per/overeenkomstig tabel 21. Meet en registreer tijd tot eerste vel uit apparaat komt.	Tijd Actief ₀	Minuten (min)	—
4	Klaar (of andere)	Wacht tot de meter aangeeft dat het apparaat zijn laatste slaap-stand heeft bereikt, of de door de fabrikant gespecificeerde tijd.	—	—	—
5	Slaap	Zet meter op nul; meet de energie en tijd gedurende 1 uur. Registreer energie en tijd.	Slaap-energie, E_{SLEEP}	Wattuur (Wh)	Slaap
			Slaap-tijd, t_{SLEEP} (≤ 1 uur)	Minuten (min)	

Stap	Initiële toestand	Actie	Registreer (op het einde van de stap)	Meeteenheid	Mogelijke gemeten toestanden
6	Slaap	Zet meter en timer op nul. Print één taak (berekend als boven). Meet energie en tijd. Registreer tijd tot eerste vel uit apparaat komt. Meet energie gedurende 15 minuten na initialisering van taak. De taak moet binnen 15 minuten beëindigd zijn.	Taak1-energie, E_{JOB1}	Wattuur (Wh)	Herstel, Actief, Klaar, Slaap
			Actief1-tijd	Minuten (min)	
7	Klaar (of andere)	Herhaal stap 6.	Taak2-energie, E_{JOB2}	Wattuur (Wh)	Idem als hierboven
			Actief2-tijd	Minuten (min)	
8	Klaar (of andere)	Herhaal stap 6 (zonder Actief-tijdmeting).	Taak3-energie, E_{JOB3}	Wattuur (Wh)	Idem als hierboven
9	Klaar (of andere)	Herhaal stap 6 (zonder Actief-tijdmeting).	Taak4-energie, E_{JOB4}	Wattuur (Wh)	Idem als hierboven
10	Klaar (of andere)	Zet meter en timer op nul. Meet energie en tijd tot meter en/of apparaat toont dat het zijn slaap-stand of, voor apparaten met meerdere slaap-standen, zijn laatste slaap-stand heeft bereikt, of de door de fabrikant gespecificeerde tijd in voorkomend geval. Registreer energie en tijd.	Eindenergie, E_{FINAL}	Wattuur (Wh)	Klaar, Slaap
			Eindtijd, t_{FINAL}	Minuten (min)	

Opmerking: i.v.m. stappen 4 en 10: Voor apparaten die niet aangeven wanneer zij hun laatste slaap-stand hebben bereikt, specificeren de fabrikanten voor testdoeleinden de tijd tot de laatste slaap-stand is bereikt.

Tabel 19

TEC-testprocedure voor kopieerapparaten, digitale stencilapparaten zonder printmogelijkheid en MFA's zonder printmogelijkheid

Stap	Initiële toestand	Actie	Registreer	Meeteenheid	Mogelijke gemeten toestanden
1	Uit	Sluit de UUT aan op de meter. Ga na of de meter gevoed wordt en zet de meter op nul in de uit-stand; meet energie gedurende 5 minuten of meer. Teken zowel energie als tijd op.	Uit-energie	Wattuur (Wh)	Uit
			Test van intervaltijd	Minuten (min)	
2	Uit	Schakel eenheid in. Wacht tot eenheid klaar-stand aangeeft.	—	—	—
3	Klaar	Geef kopieeropdracht van minimaal één afbeelding, maar niet meer dan één taak per takentabel. Meet en registreer tijd tot eerste vel uit apparaat komt.	Tijd Actief0	Minuten (min)	—

Stap	Initiële toestand	Actie	Registreer	Meeteenheid	Mogelijke gemeten toestanden
4	Klaar (of andere)	Wacht tot de meter aangeeft dat het apparaat zijn laatste slaap-stand heeft bereikt, of de door de fabrikant gespecificeerde tijd.	—	—	—
5	Slaap	Zet meter op nul; meet energie en tijd gedurende 1 uur of tot eenheid overschakelt op Auto-off-stand. Registreer energie en tijd.	Slaap-energie	Wattuur (Wh)	Slaap
			Slaap-tijd (≤ 1 uur)	Minuten (min)	
6	Slaap	Zet meter en timer op nul. Kopieer één taak (berekend als boven). Meet en registreer energie en tijd tot eerste vel uit apparaat komt. Meet energie gedurende 15 minuten na initialisering van taak. De taak moet binnen 15 minuten beëindigd zijn.	Taak1-energie, E_{JOB1}	Wattuur (Wh)	Herstel, Actief, Klaar, Slaap, Auto-off
			Actief1-tijd	Minuten (min)	
7	Klaar (of andere)	Herhaal stap 6.	Taak2-energie, E_{JOB2}	Wattuur (Wh)	Idem als hierboven
			Actief2-tijd	Minuten (min)	
8	Klaar (of andere)	Herhaal stap 6 (zonder Actief-tijdmeting).	Taak3-energie, E_{JOB3}	Wattuur (Wh)	Idem als hierboven
9	Klaar (of andere)	Herhaal stap 6 (zonder Actief-tijdmeting).	Job4 energie, E_{JOB4}	Wattuur (Wh)	Idem als hierboven
10	Klaar (of andere)	Zet meter en timer op nul. Meet energie en tijd tot meter en/of apparaat toont dat het zijn Auto-off-stand of de door de fabrikant gespecificeerde tijd heeft bereikt; indien het apparaat deze stap is begonnen terwijl het zich in de Auto-off-stand bevond, registreer zowel de energie- als de tijds waarde als nul.	Eindenergie, E_{FINAL}	Wattuur (Wh)	Klaar, Slaap
			Eindtijd, t_{FINAL}	Minuten (min)	
11	Auto-Uit	Zet de meter op nul; meet energie en tijd gedurende 5 minuten of meer. Registreer zowel energie als tijd.	Auto-off-energie, E_{AUTO}	Wattuur (Wh)	Slaap, Auto-off
			Auto-off-tijd, t_{AUTO}	Minuten (min)	

Opmerking: i.v.m. stappen 4 en 10: Voor apparaten die niet aangeven wanneer zij hun laatste slaap-stand hebben bereikt, specificeren de fabrikanten voor testdoeleinden de tijd tot de laatste slaap-stand is bereikt.

9. OM-testprocedure

Meetprocedures

De meting van het OM-vermogen en de inschakelvertragingen verloopt overeenkomstig tabel 20, waarbij het volgende geldt:

vermogensmetingen: alle desbetreffende metingen gebeuren met gebruikmaking van hetzij de aanpak van het gemiddelde vermogen, hetzij de aanpak van geaccumuleerde energie, als hieronder beschreven:

1. methode van gemiddeld vermogen: Het werkelijke gemiddelde vermogen wordt gemeten gedurende een door de gebruiker geselecteerde periode die minimaal 5 minuten bedraagt.

Bij modi die geen 5 minuten duren, wordt het daadwerkelijke gemiddelde vermogen gemeten gedurende de gehele looptijd van de modus;

2. aanpak van geaccumuleerde energie: Indien het testinstrument niet in staat is het werkelijke gemiddelde vermogen te meten, wordt het geaccumuleerde energieverbruik gedurende een door de gebruiker geselecteerde periode gemeten. De testperiode duurt minimaal 5 minuten. Het gemiddelde vermogen wordt bepaald door het geaccumuleerde energieverbruik te delen door de duur van de testperiode;
3. wanneer het energieverbruik van de geteste modus een periodiek verloop kent, bevat de testperiode één of meer volledige perioden.

Tabel 20

OM-testprocedure

Stap	Initiële toestand	Actie(s)	Registreer	Meeteenheid
1	Uit	Sluit de UUT aan op de meter. Schakel apparaat in. Wacht tot apparaat de klaar-stand aangeeft.	—	
2	Klaar	Print, kopieer of scan één enkele afbeelding.	—	
3	Klaar	Meet energieverbruik klaar-stand.	Energieverbruik klaar-stand, P_{READY}	Watt (W)
4	Klaar	Wacht en meet default-inschakelvertraging tot slaap-stand.	Slaap-default- inschakelvertraging, t_{SLEEP}	Minuten (min)
5	Slaap	Meet energieverbruik in slaap-stand.	Energieverbruik slaap-stand, P_{SLEEP}	Watt (W)
6	Slaap	Wacht en meet default-inschakelvertraging tot Auto-off. (Alleen indien Auto-off-stand aanwezig is).	Auto-off default-inschakelvertraging	Minuten (min)
7	Auto-off	Meet energieverbruik in Auto-off-stand. (Alleen indien Auto-off-stand aanwezig is).	Energieverbruik Auto-off-stand $P_{AUTO-OFF}$	Watt (W)
8	Auto-off	Schakel apparaat handmatig uit en wacht tot het is uitgeschakeld. (Wanneer er geen schakelaar voor handmatige aan-/uitschakeling is, noteer en wacht voor laatste slaap-stand).	—	—
9	Uit	Meet energieverbruik uit-stand. (Wanneer er geen schakelaar voor handmatige aan-/uitschakeling is, noteer en meet energie slaap-stand).	Energieverbruik uit-stand P_{OFF}	Watt (W)

Opmerkingen:

- Stap 1 — Indien het apparaat geen Klaar-indicator bezit, gebruik dan de tijd waarin het energieverbruik zich stabiliseert op het Klaar-niveau, en noteer deze informatie bij de rapportering van de testgegevens.
- Stap 4 — De default-inschakelvertraging wordt gemeten vertrekkende van het tijdstip van voltooiing van de taak tot het apparaat overgaat naar de slaap-stand.
- Stappen 4 en 5 — Herhaal deze stappen bij producten met meer dan één slaapstand zo vaak als nodig is om alle opeenvolgende slaapstanden vast te leggen en deze gegevens te rapporteren. Doorgaans hebben grote kopieerapparaten en MFA's die gebruikmaken van hogetemperatuurafdruktechnologieën twee slaapstanden. Negeer stap 4 en 5 bij producten zonder deze stand.
- Stappen 4 en 5 — Voor producten zonder slaap-stand, voer metingen uit uitgaande van de klaar-stand.
- Stappen 4 en 6 — De default-inschakelvertragingen moeten in parallel worden gemeten, cumulatief vanaf het begin van stap 4. Bijvoorbeeld: een product dat zo is ingesteld dat het na 15 minuten in de eerste slaap-stand gaat en 30 minuten na de eerste slaap-stand naar een tweede slaap-stand gaat, heeft een defaultwaarde van 15 minuten voor de eerste slaapstand en een defaultwaarde van 45 minuten voor de tweede slaapstand.

10. Testprocedures voor producten met een digitale front-end (DFE)

Deze stap is alleen van toepassing op producten die over een DFE beschikken als omschreven in deel 1 van de ENERGY STAR Program Requirements for Imaging Equipment.

10.1. Test van de DFE in klaar-stand

10.1.1. Producten die af-fabriek over netwerkcapaciteit beschikken, worden tijdens de test met het netwerk verbonden. De te gebruiken netwerkverbinding wordt gekozen op basis van tabel 16.

10.1.2. Indien de DFE over een afzonderlijk netvoedingssnoer beschikt, waarbij het niet uitmaakt of het snoer en de controller intern dan wel extern zijn aangebracht, wordt het vermogen van uitsluitend de DFE gedurende 10 minuten gemeten, en wordt het gemiddelde vermogen geregistreerd terwijl het hoofdproduct zich in de klaar-stand bevindt.

10.1.3. Indien de DFE niet over een afzonderlijk netvoedingssnoer beschikt, meet de tester het voor de DFE vereiste DC-vermogen wanneer de eenheid als geheel in de klaar-stand staat. Het vermogen van de DC-input naar de DFE wordt gedurende 10 minuten gemeten en het gemiddelde vermogen wordt geregistreerd terwijl het hoofdproduct zich in de klaar-stand bevindt. Doorgaans zal dit gebeuren door een onmiddellijke vermogensmeting uit te voeren van de DC-input naar de DFE

10.2. Test van de DFE in slaap-stand

Deze test wordt uitgevoerd om het vermogen van een DFE in de slaap-stand gedurende een periode van 1 uur te verkrijgen. De resulterende waarde wordt gebruikt om grafische apparatuur te kwalificeren met ingebouwde DFE's die over slaap-standen met netwerkcapaciteit beschikken.

10.2.1. Producten die af-fabriek over netwerkcapaciteit beschikken, worden tijdens de test met het netwerk verbonden. De te gebruiken netwerkverbinding wordt gekozen op basis van tabel 16.

10.2.2. Indien de DFE over een afzonderlijk netvoedingssnoer beschikt, waarbij het niet uitmaakt of het snoer en de controller intern dan wel extern zijn aangebracht, wordt het vermogen van uitsluitend de DFE gedurende 1 uur gemeten, en wordt het gemiddelde vermogen geregistreerd terwijl het hoofdproduct zich in de slaap-stand bevindt. Op het einde van een meetperiode van 1 uur, wordt een printtaak verstuurd naar het hoofdproduct om zich ervan te vergewissen dat de DFE daadwerkelijk reageert.

10.2.3. Indien de DFE niet over een afzonderlijk netvoedingssnoer beschikt, meet de tester het voor de DFE vereiste DC-vermogen wanneer de eenheid als geheel in de slaap-stand staat. Het vermogen van de DC-input naar de DFE wordt gedurende 1 uur gemeten en het gemiddelde vermogen wordt geregistreerd terwijl het hoofdproduct zich in de slaap-stand bevindt. Op het einde van de meetperiode van 1 uur, wordt een printtaak verstuurd naar het hoofdproduct om zich ervan te vergewissen dat de DFE daadwerkelijk reageert.

10.2.4. In de gevallen 10.2.2 en 10.2.3, gelden de volgende eisen:

a) de fabrikanten verstrekken de volgende informatie:

1. of de slaap-stand van de DFE af-fabriek is ingeschakeld, en
2. de verwachte inschakelvertraging van de DFE tot Slaap;

b) wanneer de DFE op het einde van de periode van 1 uur niet reageert op het printverzoek, wordt het in de testmethode gemeten vermogensniveau in de klaar-stand gerapporteerd als het vermogen in de slaap-stand.

Opmerking: Alle door de fabrikant gespecificeerde of verstrekte informatie met het oog op het testen van apparaten, wordt publiek beschikbaar gemaakt.

11. Referenties

11.1. ISO/IEC 10561:1999. Information technology — Office equipment — Printing devices — Method for measuring throughput — Class 1 and Class 2 printers.

11.2. IEC 62301:2011. Household Electrical Appliances — Measurement of Standby Power. Ed. 2.0.

Tabel 21

Aantal afbeeldingen per dag, berekend voor productsnelheden van 1 t/m 100 apm

Snelheid (apm)	Taken/dag	Afbeeldingen/taak (niet-afgerond)	Afbeeldingen/taak	Afbeeldingen/dag	Snelheid (apm)	Taken/dag	Afbeeldingen/taak (niet-afgerond)	Afbeeldingen/taak	Afbeeldingen/dag
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

Snelheid (apm)	Taken/dag	Afbeeldingen/taak (niet-afgerond)	Afbeeldingen/taak	Afbeeldingen/dag	Snelheid (apm)	Taken/dag	Afbeeldingen/taak (niet-afgerond)	Afbeeldingen/taak	Afbeeldingen/dag
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"