

BESCHLUSS (EU) 2016/1756 DER KOMMISSION**vom 28. September 2016****zur Festlegung des Standpunkts der Europäischen Union in Bezug auf einen Beschluss der nach dem Abkommen zwischen der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Union über die Koordinierung von Kennzeichnungsprogrammen für Strom sparende Bürogeräte eingesetzten Verwaltungsorgane über die Änderung der Spezifikationen für Displays in Anhang C des Abkommens****(Text von Bedeutung für den EWR)**

DIE EUROPÄISCHE KOMMISSION —

gestützt auf den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union,

gestützt auf den Beschluss 2013/107/EU des Rates vom 13. November 2012 über die Unterzeichnung und den Abschluss des Abkommens zwischen der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Union über die Koordinierung von Kennzeichnungsprogrammen für Strom sparende Bürogeräte ⁽¹⁾, insbesondere auf Artikel 4,

in Erwägung nachstehender Gründe:

- (1) Das Abkommen erlaubt der Europäischen Kommission und dem Umweltbundesamt der USA (*United States Environmental Protection Agency*, US-EPA), zusammen gemeinsame Spezifikationen für Bürogeräte zu entwickeln und regelmäßig zu überarbeiten und somit den Anhang C des Abkommens zu ändern.
- (2) Der Standpunkt der Europäischen Union zur Änderung der Spezifikationen wird von der Kommission festgelegt.
- (3) Die in diesem Beschluss vorgesehenen Maßnahmen tragen der Stellungnahme des in Artikel 8 der Verordnung (EG) Nr. 106/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates ⁽²⁾ genannten Energy-Star-Büros der Europäischen Union Rechnung.
- (4) Die Spezifikationen für Displays in Teil I des Anhangs C sollten aufgehoben und durch die diesem Beschluss beigefügten Spezifikationen ersetzt werden —

HAT FOLGENDEN BESCHLUSS ERLASSEN:

Einziges Artikel

Nach dem Abkommen zwischen der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Union über die Koordinierung von Kennzeichnungsprogrammen für Strom sparende Bürogeräte werden Beschlüsse über die Änderung der Spezifikationen in Anhang C des Abkommens von den Verwaltungsorganen gefasst. Der Standpunkt der Europäischen Union zu den in Anhang C des Abkommens dargelegten Spezifikationen für Displays beruht auf dem beigefügten Beschlussentwurf.

Dieser Beschluss tritt am zwanzigsten Tag nach seiner Veröffentlichung im *Amtsblatt der Europäischen Union* in Kraft.

Brüssel, den 28. September 2016

Für die Kommission
Der Präsident
Jean-Claude JUNCKER

⁽¹⁾ ABl. L 63 vom 6.3.2013, S. 5.

⁽²⁾ Verordnung (EG) Nr. 106/2008 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über ein Kennzeichnungsprogramm der Union für Strom sparende Bürogeräte (ABl. L 39 vom 13.2.2008, S. 1).

ANHANG I

ENTWURF EINES BESCHLUSSES

vom ...

der nach dem Abkommen zwischen der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Union über die Koordinierung von Kennzeichnungsprogrammen für Strom sparende Bürogeräte eingesetzten Verwaltungsorgane über die Änderung der Spezifikationen für Displays in Anhang C des Abkommens

DIE VERWALTUNGSORGANE —

gestützt auf das Abkommen zwischen der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Union über die Koordinierung von Kennzeichnungsprogrammen für Strom sparende Bürogeräte, insbesondere auf Artikel XII,

in der Erwägung, dass die Spezifikationen für „Displays“ überarbeitet werden sollten —

HABEN FOLGENDEN BESCHLUSS GEFASST:

Der Teil I „Displays“, der gegenwärtig in Anhang C des Abkommens zwischen der Regierung der Vereinigten Staaten von Amerika und der Europäischen Union über die Koordinierung von Kennzeichnungsprogrammen für Strom sparende Bürogeräte enthalten ist, wird durch den nachstehend beigefügten Teil I „Displays“ ersetzt.

Dieser Beschluss tritt am zwanzigsten Tag nach seiner Veröffentlichung in Kraft. Dieser Beschluss wird in zwei Urschriften ausgefertigt und von den beiden Vorsitzenden unterzeichnet.

Unterzeichnet in Washington, D.C., am [...]

Unterzeichnet in Brüssel am [...]

*im Namen der United States Environmental Protection
Agency*

im Namen der Europäischen Union

ANHANG II

ANHANG C

TEIL II DES ABKOMMENS

I. SPEZIFIKATIONEN FÜR DISPLAYS (Version 7.0)

1. Begriffsbestimmungen

A) Produktarten:

1. Elektronisches Display („Display“):

ein Produkt, dessen Anzeigeschirm und zugehörige Elektronik häufig in einem Gehäuse untergebracht sind und dessen Hauptfunktion darin besteht, visuelle Informationen 1) von einem Computer, einer Workstation oder einem Server über eine oder mehrere Eingabeschnittstellen (z. B. VGA, DVI, HDMI, DisplayPort, IEEE 1394, USB), 2) von einem externen Speichermedium (z. B. USB-Speicher-Stick, Speicherkarte) oder 3) von einer Netzverbindung auszugeben.

- a) Bildschirm: ein elektronisches Display, das für die Verwendung durch eine (1) Person im Büroumfeld ausgelegt ist.
- b) Signage-Display: ein elektronisches Display, das als Anzeigegerät für mehrere Personen außerhalb des Büroumfelds, beispielsweise im Einzelhandel, in Kaufhäusern, Restaurants, Museen, Hotels, im Außenbereich, in Flughäfen, Konferenzräumen oder Unterrichtsräumen ausgelegt ist. Für die Zwecke dieser Spezifikation werden Displays als Signage-Display eingestuft, wenn sie mindestens zwei der folgenden Kriterien erfüllen:

- (1) Bildschirmdiagonale von mehr als 30 Zoll;
- (2) Angegebene maximale Leuchtdichte von mehr als 400 Candela pro Quadratmeter;
- (3) Punktdichte von höchstens 5 000 Pixeln pro Quadratzoll oder
- (4) Auslieferung ohne Standfuß.

B) Betriebsmodi:

1. Ein-Zustand: der Zustand, in dem das Display aktiviert worden ist und seine Hauptfunktion ausführt.
2. Ruhezustand: ein Niedrigverbrauchsmodus, in dem das Display eine oder mehrere nicht primäre Schutzfunktionen oder kontinuierliche Funktionen ausführt.

Hinweis: Der Ruhezustand kann folgenden Zwecken dienen: erleichterte Aktivierung des Ein-Zustands durch Fernschalter, Touchscreen-Technik, internen Sensor oder Timer; Ausgabe von Informationen oder Zustandsanzeigen einschließlich Zeitanzeige; Unterstützung sensorgestützter Funktionen oder Wahrung der Netzpräsenz.

3. Aus-Zustand: der Zustand, in dem das Display an eine Stromquelle angeschlossen ist, keine visuellen Informationen ausgibt und weder mittels Fernbedienung noch durch ein internes oder externes Signal in einen anderen Zustand versetzt werden kann.

Hinweis: Diesen Zustand kann das Display nur durch direkte Betätigung eines integrierten Stromschalters oder Stromreglers durch den Benutzer verlassen. Einige Produkte haben möglicherweise keinen Aus-Zustand.

C) Optische Merkmale:

1. Umgebungslichtbedingungen: die Kombination der Lichtwerte bzw. Beleuchtungsstärken in der Umgebung eines Displays, beispielsweise in einem Wohnzimmer oder Büro.
2. Automatische Helligkeitsregelung (ABC): der automatische Mechanismus, der die Helligkeit eines Displays in Abhängigkeit von den Umgebungslichtbedingungen regelt.

Hinweis: Die automatische Helligkeitsregelung (ABC) muss aktiviert sein, damit die Helligkeit des Displays geregelt werden kann.

3. Farbumfang: Der Farbbereich ist als Prozentsatz des CIE-L*u*v*-Farbraums (1976) anzugeben und nach Abschnitt 5.18 „Gamut Area“ des *Information Display Measurements Standard Version 1.03* zu berechnen.

Hinweis: Farbraumunterstützung in nicht sichtbaren/unsichtbaren Farbbereichen ist nicht anzurechnen. Der Farbumfang ist ausschließlich als Prozentsatz des Bereichs des sichtbaren CIE-LUV-Farbraums anzugeben.

4. Leuchtdichte:

das fotometrische Maß für die Lichtstärke eines in eine bestimmte Richtung abgestrahlten Lichtstroms pro Flächeneinheit, ausgedrückt in Candela pro Quadratmeter (cd/m^2).

- a) Angegebene maximale Leuchtdichte: die maximale Leuchtdichte, die das Display nach Herstellerangaben (z. B. im Benutzerhandbuch) in einer Voreinstellung des Ein-Zustands erreichen kann.
- b) Gemessene maximale Leuchtdichte: die maximale gemessene Leuchtdichte, die das Display durch manuelle Konfiguration seiner Einstellungen wie Helligkeit oder Kontrast erreichen kann.
- c) Werkseitige Leuchtdichte: die Leuchtdichte des Displays in der Werkseinstellung, die der Hersteller für den normalen Heimgebrauch bzw. den jeweiligen Markt vornimmt.
5. Native vertikale Auflösung: die Anzahl der physischen Zeilen entlang der vertikalen Achse des Displays innerhalb des sichtbaren Bereichs des Displays.

Hinweis: ein Display mit einer Bildschirmauflösung von $1\,920 \times 1\,080$ (horizontal \times vertikal) hätte eine native vertikale Auflösung von $1\,080$.

6. Bildschirmfläche: Der sichtbare Bereich des Displays, in dem Bilder erzeugt werden.

Hinweis: Die Bildschirmfläche wird durch Multiplikation der sichtbaren Bildbreite mit der sichtbaren Bildhöhe ermittelt. Bei gewölbten Bildschirmen sind Breite und Höhe entlang der Bildschirmwölbung zu messen.

D) Zusätzliche Leistungsmerkmale:

1. Brückenschaltung: eine physische Verbindung zwischen zwei Hub-Controllern (USB, FireWire).

Hinweis: Brückenschaltungen dienen der Erweiterung der Anschlussmöglichkeiten, normalerweise zur Verlegung der Anschlüsse an einen besser geeigneten Ort oder zur Erhöhung der Zahl der verfügbaren Anschlüsse.

2. Vollständige Netzschaltung: Fähigkeit des Displays zur Wahrung der Netzpräsenz im Ruhezustand. Die Präsenz des Displays, seiner Netzdienste und Anwendungen wird gewahrt, selbst wenn bestimmte Komponenten des Displays ausgeschaltet sind. Das Display kann aufgrund von Netzdaten, die es von entfernten Netzgeräten erhält, veranlasst werden, in andere Leistungsaufnahmestände zu wechseln, sollte ansonsten jedoch im Ruhezustand verbleiben, solange es keine Anfrage von einem entfernten Netzgerät empfängt.

Hinweis: Die vollständige Netzschaltung ist nicht auf bestimmte Protokolle beschränkt. Sie wird auch als „Netzproxy“-Funktion bezeichnet und in der Norm Ecma-393 beschrieben.

3. Anwesenheitssensor: eine Vorrichtung zur Feststellung der Anwesenheit einer Person vor einem Display oder in dessen Umgebung.

Hinweis: Ein Anwesenheitssensor wird in der Regel zum Umschalten eines Displays zwischen Ein-Zustand und Ruhe-Zustand verwendet.

4. Touchscreen-Technik: ermöglicht es dem Nutzer, ein Produkt durch Berühren bestimmter Bereiche des Anzeigeschirms zu bedienen.

5. Plug-in-Modul: ein modulares Plug-in-Gerät, das eine oder mehrere der folgenden Funktionen ausführt und nicht dem ausdrücklichen Zweck dient, allgemeine Computerfunktionen zu erfüllen:

- a) Anzeige von Bildern, Spiegeln von entfernt gespeicherten Inhalten, die zum Gerät gestreamt werden, oder Darstellung von Inhalten aus lokalen oder entfernten Quellen auf dem Bildschirm oder
- b) Verarbeitung von Berührungssignalen.

Hinweis: Sonstige Module, die weitere Input-Optionen bieten, werden nicht als Plug-in-Module im Sinne dieser Spezifikation angesehen.

- E) Produktfamilie: eine Gruppe von Produktmodellen, die 1) vom gleichen Hersteller stammen, 2) über denselben Bildschirmbereich, dieselbe Bildschirmauflösung und dieselbe angegebene maximale Leuchtdichte verfügen und 3) einen gemeinsamen Bildschirmgrundaufbau haben. Modelle innerhalb einer Produktfamilie können sich voneinander durch ein oder mehrere Merkmale oder Funktionen unterscheiden. Für Displays sind innerhalb einer Produktfamilie u. a. folgende Abweichungen zulässig:
1. Außengehäuse;
 2. Anzahl und Art der Schnittstellen;
 3. Anzahl und Art der Datenschnittstellen, Netzanschlüsse und Peripherieanschlüsse und
 4. Verarbeitungs- und Speicherkapazität.
- F) Repräsentatives Modell: die Produktkonfiguration, die für die ENERGY-STAR-Einstufung geprüft wird und als ENERGY-STAR-gerecht vermarktet und gekennzeichnet werden soll.
- G) Stromquelle
1. Externe Netzteile (*External Power Supply* — EPS): eine externe Stromversorgungsschaltung, die haushaltsüblichen elektrischen Wechselstrom in Gleichstrom oder in Wechselstrom mit niedriger Spannung für den Betrieb eines Verbraucherprodukts umwandelt.
 2. Standard-Gleichstrom: Durch eine bekannte technische Norm festgelegte Methode zur Gleichstromübertragung, die Plug-and-play-Interoperabilität ermöglicht.
- Hinweis:* Bekannte Beispiele sind USB- und Power-over-Ethernet. Im Allgemeinen umfasst Standard-Gleichstrom sowohl die Übertragung von Strom als auch von Kommunikationssignalen über ein und dasselbe Kabel; dies ist aber wie bei der 380-V-Gleichstrom-Norm nicht erforderlich.

2. Anwendungsbereich

2.1. Einbezogene Produkte

2.1.1. Für eine ENERGY-STAR-Kennzeichnung kommen Produkte infrage, die der Begriffsbestimmung eines Displays gemäß dieser Spezifikation entsprechen und direkt aus dem Wechselstromnetz, durch ein externes Netzteil oder durch Standard-Gleichstrom versorgt werden; ausgenommen sind die in Abschnitt 2.2 aufgeführten Produkte. Typische Produkte, die für eine Einstufung nach dieser Spezifikation infrage kommen würden, sind:

- i) Bildschirme,
- ii) Bildschirme mit Tastatur-, Video- und Maus-Umschaltung (KVM),
- iii) Signage-Displays und
- iv) Signage-Displays und Bildschirme mit Plug-in-Modulen.

2.2. Ausgeschlossene Produkte

2.2.1. Produkte, die unter andere ENERGY-STAR-Produktspezifikationen fallen, einschließlich Fernsehgeräte und Computer (Thin-Clients, Slates/Tablets und tragbare All-in-One-Computer, integrierte Desktop-Computer), kommen für eine Einstufung nach dieser Spezifikation nicht infrage. Die Liste der jeweils geltenden Spezifikationen ist abrufbar unter <http://www.eu-energystar.org/specifications.htm>.

2.2.2. Folgende Produkte kommen für eine Einstufung nach dieser Spezifikation nicht infrage:

- i) Produkte mit integriertem TV-Tuner;
- ii) Displays mit integrierten oder austauschbaren Batterien, die den Hauptbetrieb ohne Wechselstrom- oder externe Gleichstromversorgung oder Gerätemobilität unterstützen (z. B. elektronische Lesegeräte, batteriebetriebene digitale Bilderrahmen), und
- iii) Produkte, die die EU-Vorschriften für medizinische Geräte erfüllen müssen, wonach Stromsparfunktionen verboten sind, oder die keinen der Begriffsbestimmung für den Ruhezustand entsprechenden Betriebszustand haben.

3. Einstufungskriterien

3.1. Maßgebliche Kommastellen und Rundung

- 3.1.1. Alle Berechnungen werden mit direkt gemessenen (ungerundeten) Messwerten durchgeführt.
- 3.1.2. Soweit nicht anders festgelegt, wird die Einhaltung der Spezifikation anhand direkt gemessener oder berechneter Werte ohne jeglichen Rundungsvorteil beurteilt.
- 3.1.3. Zur Berichterstattung an die Europäische Kommission werden direkt gemessene oder berechnete Werte entsprechend der Angabe in den betreffenden Spezifikationsanforderungen auf die nächste maßgebliche Dezimalstelle gerundet.

3.2. Allgemeine Anforderungen für Bildschirme und Signage-Displays

3.2.1. Externe Netzteile (*External Power Supply — EPS*): Externe Einzel- und Mehrspannungsnetzteile müssen bei der Prüfung nach der *Uniform Test Method for Measuring the Energy Consumption of External Power Supplies, Appendix Z to 10 CFR Part 430* (Einheitliche Prüfmethode für die Messung des Stromverbrauchs externer Netzteile) mindestens die Leistungsanforderungen der Stufe VI des *International Efficiency Marking Protocol* (Internationales Protokoll zur Effizienzkennzeichnung) erfüllen.

- i) Externe Einzel- und Mehrspannungsnetzteile müssen mindestens die Leistungsanforderungen der Stufe VI erfüllen.
- ii) Weitere Informationen über das Kennzeichnungsprotokoll: <http://www.regulations.gov/#!documentDetail;D=EERE-2008-BT-STD-0005-0218>

3.2.2. Energiemanagement:

- i) Die Produkte müssen mindestens eine (1) standardmäßig aktivierte Stromsparfunktion aufweisen, mit der automatisch vom Ruhe-Zustand in den Ein-Zustand gewechselt werden kann, entweder durch ein angeschlossenes Host-Gerät oder intern (z. B. standardmäßig aktivierte Unterstützung von *VESA Display Power Management Signalling (DPMS)*).
- ii) Bei Produkten, die Inhalte zur Anzeige im Display aus einer oder mehreren internen Quellen erzeugen, muss standardmäßig ein Sensor oder Zeitgeber aktiviert sein, damit der Ruhe- oder Aus-Zustand automatisch eingeschaltet werden kann.
- iii) Bei Produkten, die eine interne Standardwartezeit haben, nach der das Produkt vom Ein-Zustand in den Ruhe- oder Aus-Zustand übergeht, ist die Wartezeit anzugeben.
- iv) Bildschirme müssen innerhalb von 5 Minuten, nachdem ihre Verbindung zu einem Host-Computer getrennt wurde, automatisch in den Ruhe- oder Aus-Zustand wechseln.

3.2.3. Gemäß Abschnitt 5.2.F) des ENERGY-STAR-Prüfverfahrens haben Signage-Displays im Ein-Zustand mindestens einen Leistungsfaktor von 0,7.

3.3. Anforderungen an den Stromverbrauch von Computerbildschirmen

3.3.1. Der Gesamtstromverbrauch (TEC) in kWh wird auf der Grundlage von Messwerten anhand der Gleichung 1 berechnet.

Gleichung 1

Berechnung des Gesamtstromverbrauchs

$$E_{TEC} = 8,76 \times (0,35 \times P_{ON} + 0,65 \times P_{SLEEP})$$

Dabei gilt:

- E_{TEC} ist die Berechnung des Gesamtstromverbrauchs in kWh.
- P_{on} ist die gemessene Leistungsaufnahme im Ein-Zustand in Watt.
- P_{sleep} ist die im Ruhezustand gemessene Leistungsaufnahme in Watt.
- Für die Berichterstattung wird das Ergebnis auf das nächste kWh gerundet.

3.3.2. Der maximale TEC ($E_{\text{TEC_MAX}}$) von Bildschirmen in kWh wird nach Tabelle 1 berechnet.

Tabelle 1

Berechnung des maximalen TEC ($E_{\text{TEC_MAX}}$) von Bildschirmen in kWh

| Fläche (in ²) | $E_{\text{TEC_MAX}}$ (kWh) |
|---------------------------|--|
| | Dabei gilt: A = sichtbare Bildschirmfläche in in ² , r = Bildschirmauflösung in Megapixel. Für die Berichterstattung wird das Ergebnis auf das nächste kWh gerundet. |
| $A < 130$ | $(6,13 \times r) + (0,06 \times A) + 9$ |
| $130 \leq A < 150$ | $(6,13 \times r) + (0,69 \times A) - 72,38$ |
| $150 \leq A < 180$ | $(6,13 \times r) + (0,21 \times A) - 0,50$ |
| $180 \leq A < 200$ | $(6,13 \times r) + (0,05 \times A) + 28$ |
| $200 \leq A < 230$ | $(6,13 \times r) + (0,03 \times A) + 31,33$ |
| $230 \leq A < 280$ | $(6,13 \times r) + (0,2 \times A) - 7$ |
| $280 \leq A < 300$ | $(6,13 \times r) + 49$ |
| $300 \leq A < 500$ | $(6,13 \times r) + (0,2 \times A) - 11$ |
| $A \geq 500$ | $(6,13 \times r) + 89$ |

3.3.3. Bei allen Bildschirmen darf der berechnete TEC (E_{TEC}) in kWh höchstens dem nach der Gleichung 2 berechneten maximalen TEC ($E_{\text{TEC_MAX}}$) entsprechen, wobei die anwendbaren Toleranzwerte und Anpassungen (höchstens einmal) anzuwenden sind.

Gleichung 2

Anforderung an den Gesamtstromverbrauch von Bildschirmen

$$E_{\text{TEC}} \leq (E_{\text{TEC_MAX}} + E_{\text{EP}} + E_{\text{ABC}} + E_{\text{N}} + E_{\text{OS}} + E_{\text{T}}) \times \text{eff}_{\text{AC_DC}}$$

Dabei gilt:

- E_{TEC} ist der TEC in kWh, berechnet nach Gleichung 1.
- $E_{\text{TEC_MAX}}$ ist der maximal zulässige TEC in kWh, berechnet nach Tabelle 1.
- E_{EP} ist die Toleranz für leistungserweiterte Displays in kWh gemäß Abschnitt 3.3.4.
- E_{ABC} ist die nach Gleichung 4 berechnete Toleranz für die automatische Helligkeitsregelung (ABC) in kWh.
- E_{N} ist die Toleranz für die vollständige Netzschaltung in kWh gemäß Tabelle 3.
- E_{OS} ist die Toleranz für den Anwesenheitssensor in kWh gemäß Tabelle 4.
- E_{T} ist die nach Gleichung 5 berechnete Toleranz für Touchscreen-Technik in kWh.
- $\text{eff}_{\text{AC_DC}}$ ist die Standardanpassung für Wechselstrom/Gleichstrom-Umwandlungsverluste, die am Stromversorgungsgerät des Displays entstehen, und beträgt 1,0 für wechselstromgespeiste Displays und 0,85 für Displays mit Standard-Gleichstromversorgung.

3.3.4. Für Bildschirme, die die nachstehenden Anforderungen für leistungserweiterte Displays erfüllen, ist nur einer der folgenden Toleranzwerte aus Tabelle 2 in Gleichung 2 zu verwenden:

- i) ein Kontrastverhältnis von mindestens 60:1, gemessen mit einem horizontalen Blickwinkel von mindestens 85° von der Senkrechten des Bildschirms und bei gewölbten Bildschirmen mindestens 83° von der Senkrechten, unabhängig davon, ob es sich um Bildschirme mit oder ohne Glasabdeckung handelt,
- ii) eine native Bildschirmauflösung von mindestens 2,3 Megapixeln (MP) und
- iii) ein Farbumfang von mindestens 32,9 % des CIE LUV.

Tabelle 2

Berechnung der Leistungstoleranz bei leistungserweiterten Displays

| Kriterien für den Farbumfang | E_{EP} (kWh) |
|--|--|
| | Dabei gilt: — E_{TEC_MAX} ist der maximal zulässige TEC in kWh. — r ist die Bildschirmauflösung in Megapixel. |
| Die Farbraumunterstützung beträgt mindestens 32,9 % des CIE LUV. | $0,15 \times (E_{TEC_MAX} - 6,13 \times r)$ |
| Die Farbraumunterstützung beträgt mindestens 38,4 % des CIE LUV. | $0,65 \times (E_{TEC_MAX} - 6,13 \times r)$ |

Hinweis: Modelle, die mehr als 99 % des sRGB-Farbraums unterstützen, verfügen über eine Farbraumunterstützung von 32,9 % des CIE LUV und Modelle, die mehr als 99 % des Adobe-RGB-Farbraums unterstützen, verfügen über eine Unterstützung von 38,4 % des CIE LUV.

3.3.5. Bei Bildschirmen mit standardmäßig aktivierter automatischer Helligkeitsregelung (ABC) wird zu E_{TEC_MAX} in Gleichung 2 eine nach Gleichung 4 berechnete Leistungstoleranz (E_{ABC}) addiert, falls die nach Gleichung 3 berechnete Verringerung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand (R_{ABC}) mindestens 20 % beträgt.

Gleichung 3

Berechnung der Verringerung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand bei standardmäßig aktivierter automatischer Helligkeitsregelung (ABC)

$$R_{ABC} = 100 \% \times \left(\frac{P_{300} - P_{12}}{P_{300}} \right)$$

Dabei gilt:

- R_{ABC} ist die durch die automatische Helligkeitsregelung (ABC) bewirkte prozentuale Verringerung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand.
- P_{300} ist die bei einem Umgebungslicht von 300 lux gemessene Leistungsaufnahme im Ein-Zustand in Watt gemäß Abschnitt 6.4 der Prüfmethode.
- P_{12} ist die bei einem Umgebungslicht von 12 lux gemessene Leistungsaufnahme im Ein-Zustand in Watt gemäß Abschnitt 6.4 der Prüfmethode.

Gleichung 4

Leistungstoleranz für die automatische Helligkeitsregelung (E_{ABC}) bei Bildschirmen

$$E_{ABC} = 0,05 \times E_{TEC_MAX}$$

Dabei gilt:

- E_{ABC} ist die Leistungstoleranz für die automatische Helligkeitsregelung in kWh.
- E_{TEC_MAX} ist der maximale TEC in kWh gemäß Tabelle 1.

- 3.3.6. Bei Produkten mit gemäß Abschnitt 6.7 des ENERGY-STAR-Prüfverfahrens bestätigter vollständiger Netzschaltung ist der in Tabelle 3 angegebene Toleranzwert anzuwenden.

Tabelle 3

Leistungstoleranz für die vollständige Netzschaltung (E_N) bei Bildschirmen

| |
|-------------|
| E_N (kWh) |
| 2,9 |

- 3.3.7. Bei Produkten, die mit aktiviertem Anwesenheitssensor geprüft werden, ist der in Tabelle 4 angegebene Toleranzwert anzuwenden.

Tabelle 4

Leistungstoleranz für zusätzliche Leistungsmerkmale (E_{OS}) bei Bildschirmen

| Art | Toleranz (kWh) |
|--------------------------------|----------------|
| Anwesenheitssensor E_{OS} | 1,7 |

- 3.3.8. Bei Produkten, die mit im Ein-Zustand aktivierter Touchscreen-Technik geprüft werden, ist der in Gleichung 5 angegebene Toleranzwert anzuwenden.

Gleichung 5

Leistungstoleranz für die Touchscreen-Technik (E_T) bei Bildschirmen

$$E_T = 0,15 \times E_{TEC_MAX}$$

Dabei gilt:

- E_T ist die Leistungstoleranz für die Touchscreen-Technik in kWh.
- E_{TEC_MAX} ist der maximale TEC in kWh gemäß Tabelle 1.

- 3.4. Anforderungen im Ein-Zustand für Signage-Displays

- 3.4.1. Die maximal zulässige Leistungsaufnahme (P_{ON_MAX}) im Ein-Zustand in Watt wird nach Gleichung 6 berechnet.

Gleichung 6

Berechnung der maximal zulässigen Leistungsaufnahme im Ein-Zustand (P_{ON_MAX}) in Watt für Signage-Displays

$$P_{ON_MAX} = (4,0 \times 10^{-5} \times \ell \times A) + 119 \times \tanh(0,0008 \times (A - 200,0) + 0,11) + 6$$

Dabei gilt:

- P_{ON_MAX} ist die maximal zulässige Leistungsaufnahme im Ein-Zustand in Watt.
- A ist die Bildschirmfläche in Quadratmeter.
- ℓ ist maximale gemessene Leuchtdichte des Displays in Candela pro Quadratmeter, gemessen nach Abschnitt 6.2 des Prüfverfahrens.
- \tanh ist die Tangens-hyperbolicus-Funktion.
- Das Ergebnis wird für die Berichterstattung auf das nächste Zehntelwatt gerundet.

Gleichung 7

Anforderungen an die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand für Signage-Displays

$$P_{ON} \leq P_{ON_MAX} + P_{ABC}$$

Dabei gilt:

- P_{ON} ist die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand in Watt, gemessen nach Abschnitt 6.3 oder 6.4 des Prüfverfahrens.
- P_{ON_MAX} ist die maximal zulässige Leistungsaufnahme im Ein-Zustand in Watt, berechnet gemäß Gleichung 6.
- P_{ABC} ist die gemäß Gleichung 8 berechnete Leistungstoleranz im Ein-Zustand für die automatische Helligkeitsregelung (ABC) in Watt.

3.4.2. Bei Signage-Displays mit standardmäßig aktivierter automatischer Helligkeitsregelung (ABC) wird zu der nach Gleichung 6 berechneten P_{ON_MAX} eine nach Gleichung 8 berechnete Leistungstoleranz (P_{ABC}) addiert, falls die nach Gleichung 3 berechnete Verringerung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand (R_{ABC}) mindestens 20 % beträgt.

Gleichung 8

Berechnung der Leistungstoleranz im Ein-Zustand bei Signage-Displays mit standardmäßig aktivierter automatischer Helligkeitsregelung (ABC)

$$P_{ABC} = 0,05 \times P_{ON_MAX}$$

Dabei gilt:

- P_{ABC} ist der Toleranzwert für die gemessene Leistungsaufnahme im Ein-Zustand für die automatische Helligkeitsregelung in Watt.
- ist die maximal zulässige Leistungsaufnahme im Ein-Zustand in Watt.

3.5. Anforderungen im Ruhezustand für Signage-Displays

3.5.1. Die im Ruhezustand gemessene Leistungsaufnahme (P_{SLEEP}) in Watt darf die Summe aus der maximal zulässigen Leistungsaufnahme im Ruhezustand (P_{SLEEP_MAX}) und etwaigen (höchstens einmal angewandten) Toleranzen gemäß Gleichung 9 nicht übersteigen.

Gleichung 9

Anforderungen an die Leistungsaufnahme im Ruhezustand für Signage-Displays

$$P_{SLEEP} \leq P_{SLEEP_MAX} + P_N + P_{OS} + P_T$$

Dabei gilt:

- P_{SLEEP} ist die im Ruhezustand gemessene Leistungsaufnahme in Watt.
- P_{SLEEP_MAX} ist die maximal zulässige Leistungsaufnahme im Ruhezustand in Watt gemäß Tabelle 5.
- P_N ist die Toleranz für die vollständige Netzschaltung in Watt gemäß Tabelle 6.
- P_{OS} ist die Toleranz für den Anwesenheitssensor in Watt gemäß Tabelle 7.
- P_T ist die Toleranz für die Touchscreen-Technik in Watt gemäß Tabelle 7.

Tabelle 5

Maximal zulässige Leistungsaufnahme im Ruhezustand ($P_{\text{SLEEP_MAX}}$) für Signage-Displays

| |
|-----------------------------------|
| $P_{\text{SLEEP_MAX}}$ (Watt) |
| 0,5 |

- 3.5.2. Bei Produkten mit gemäß Abschnitt 6.7 des ENERGY-STAR-Prüfverfahrens bestätigter vollständiger Netzschaltung ist der in Tabelle 6 angegebene Toleranzwert anzuwenden.

Tabelle 6

Toleranz für die vollständige Netzschaltung bei Signage-Displays

| |
|-----------------|
| P_N (Watt) |
| 3,0 |

- 3.5.3. Bei Produkten, die mit im Ruhezustand aktiviertem Anwesenheitssensor oder mit im Ruhezustand aktivierter Touchscreen-Technik geprüft werden, sind die in Tabelle 7 angegebenen Toleranzwerte anzuwenden.

Tabelle 7

Berechnung der Leistungstoleranz im Ruhezustand für zusätzliche Leistungsmerkmale bei Signage-Displays

| Art | Bildschirmdiagonale (in) | Toleranz (Watt) |
|---|-----------------------------|-----------------|
| Anwesenheitssensor P_{OS} | Alle | 0,3 |
| Touchscreen-Funktion P_T (gilt nur für Signage-Displays mit einer Bildschirmgröße von mehr als 30 Zoll) | ≤ 30 | 0,0 |
| | > 30 | 1,5 |

- 3.6. Für alle Displays geltende Anforderungen im Aus-Zustand
- 3.6.1. Die Produkte müssen keinen Aus-Zustand haben, um für eine Einstufung infrage zu kommen. Bei Produkten, die über einen Aus-Zustand verfügen, darf die gemessene Leistungsaufnahme im Aus-Zustand (P_{OFF}) höchstens der maximal zulässigen Leistungsaufnahme im Aus-Zustand ($P_{\text{OFF_MAX}}$) gemäß Tabelle 8 entsprechen.

Tabelle 8

Maximal zulässige Leistungsaufnahme im Aus-Zustand ($P_{\text{OFF_MAX}}$)

| |
|---------------------------------|
| $P_{\text{OFF_MAX}}$ (Watt) |
| 0,5 |

- 3.7. Erforderliche Angaben zur Leuchtdichte
- 3.7.1. Die angegebene maximale Leuchtdichte und die gemessene maximale Leuchtdichte sind für alle Produkte anzugeben; die Leuchtdichte bei Auslieferung ist für alle Produkte anzugeben, außer bei solchen mit standardmäßig aktivierter automatischer Helligkeitsregelung (ABC).

4. Prüfanforderungen

4.1. Prüfverfahren

4.1.1. Die ENERGY-STAR-Einstufung erfolgt nach den in Tabelle 9 aufgeführten Prüfverfahren.

Tabelle 9

Prüfverfahren für die ENERGY-STAR-Einstufung

| Produktart | Prüfverfahren |
|--|---|
| Alle Produktarten und Bildschirmgrößen | ENERGY-STAR-Prüfverfahren zur Bestimmung der Leistungsaufnahme von Displays |
| Leistungserweiterte Displays | International Committee for Display Metrology (ICDM) Information Display Measurements Standard — Version 1.03 |
| Displays, die laut Angaben über eine vollständige Netzschaltung verfügen | CEA-2037-A, Determination of Television Set Power Consumption (Bestimmung des Stromverbrauchs von Fernsehgeräten) |

4.2. Anzahl zu prüfender Geräte

4.2.1. Zur Prüfung wird ein Gerät eines repräsentativen Modells gemäß der Begriffsbestimmung in Abschnitt 1 ausgewählt.

4.2.2. Zur Einstufung einer Produktfamilie wird als repräsentatives Modell jeweils diejenige Produktkonfiguration betrachtet, die für jede Produktart die schlechteste Stromaufnahme innerhalb der Produktfamilie aufweist.

5. Benutzerschnittstelle

5.1. Den Herstellern wird empfohlen, ihre Produkte in Übereinstimmung mit der IEEE-Norm P1621 bezüglich der Bedienungselemente für die Leistungssteuerung zu konzipieren: *Standard for User Interface Elements in Power Control of Electronic Devices Employed in Office/Consumer Environments*. Näheres dazu unter <http://energy.lbl.gov/controls/>.

6. Inkrafttreten

6.1. Inkrafttreten: Als Datum des Inkrafttretens der Version 7.0 der ENERGY-STAR-Spezifikation für Displays gilt der Tag des Inkrafttretens des Abkommens. Um als ENERGY-STAR-gerecht zu gelten, muss ein Produktmodell die zum Herstellungsdatum geltenden ENERGY-STAR-Spezifikationen erfüllen. Das Herstellungsdatum bezieht sich stets auf das jeweilige Einzelgerät und ist der Zeitpunkt, zu dem das Gerät vollständig zusammengesetzt worden ist.

6.2. Künftige Änderungen der Spezifikationen: Die Europäische Kommission behält sich vor, diese Spezifikation zu ändern, wenn deren Nützlichkeit für die Verbraucher, die Industrie oder die Umwelt aufgrund der technischen Entwicklung und/oder veränderter Marktbedingungen beeinträchtigt werden sollte. Wie bisher werden Änderungen der Spezifikationen stets im Gespräch mit den Interessengruppen ausgearbeitet. Für den Fall einer Änderung der Spezifikationen wird darauf hingewiesen, dass die ENERGY-STAR-Einstufung nicht automatisch für die gesamte Lebensdauer eines Produktmodells gilt.

7. Überlegungen für künftige Änderungen

7.1. Zulässige Gleichstrom-Leistungsaufnahme im Ein-Zustand: Das US-EPA und die Europäische Kommission halten es für wünschenswert, eine gesonderte Anforderung an die maximale Leistungsaufnahme im Ein-Zustand bei gleichstromgespeisten Produkten zu erwägen, bei der keine Berechnung für die Wechselstrom/Gleichstrom-Umwandlung erforderlich ist. Das US-EPA und die Europäische Kommission gehen davon aus, dass solche Produkte angesichts der neuesten USB-Norm auf dem Markt immer beliebter werden, und würden es begrüßen, zusätzliche Daten aus der direkten Gleichstrom-Prüfung für diese Produkte zu erhalten.

ENDGÜLTIGES PRÜFVERFAHREN FÜR DISPLAYS

Rev. Sept. 2015

1. Überblick

Zur Feststellung der Einhaltung der Anforderungen der ENERGY-STAR-Spezifikation für Displays wird das folgende Prüfverfahren angewandt.

2. Anwendbarkeit

Das folgende Prüfverfahren ist für alle Produkte anwendbar, die für eine Einstufung nach der ENERGY-STAR-Produktspezifikation für Displays infrage kommen.

3. Begriffsbestimmungen

Sofern nicht anders angegeben, stimmen alle in dieser Anlage verwendeten Begriffe mit den in der ENERGY-STAR-Spezifikation für Displays angegebenen Begriffsbestimmungen überein.

- A) Host-Computer: Die Maschine oder das Gerät, die/das als Quelle für Video/Audio-Signale zur Prüfung von Displays eingesetzt wird. Hierbei kann es sich um einen Computer oder ein anderes Gerät handeln, das Videosignale aussendet.

4. Prüfanordnung

- A) Prüfanordnung und –geräte: Die Prüfanordnung und die Prüfgeräte für alle Teile dieses Verfahrens müssen den Anforderungen der Norm IEC 62301:2011 *Household electrical appliances — Measurement of standby power* (Elektrische Geräte für den Hausgebrauch — Messung der Standby-Leistungsaufnahme), Abschnitt 4 *General Conditions for Measurements* (Allgemeine Messbedingungen), der Internationalen Elektrotechnischen Kommission entsprechen, sofern in diesem Dokument nichts anderes angegeben ist. Im Falle sich widersprechender Anforderungen geht das ENERGY-STAR-Prüfverfahren vor.
- B) WS-Eingangsstrom: Produkte, die über das Wechselstromnetz versorgt werden können, müssen an eine der in Tabelle 10 aufgeführten, für den jeweiligen Markt geeigneten Spannungsquellen angeschlossen werden. Wird das Produkt mit einem externen Netzteil ausgeliefert, muss es damit an die angegebene Spannungsquelle angeschlossen werden.

Tabelle 10

Eingangsstromanforderungen für Produkte

| Markt | Netzspannung | Spannungstoleranz | Maximal zulässige Gesamt-Oberschwingungsverzerrung (THD) | Frequenz | Frequenztoleranz |
|--------------------------------|--------------|-------------------|--|------------------|------------------|
| Nordamerika, Taiwan | 115 V WS | ± 1,0 % | 5,0 % | 60 Hz | ± 1,0 % |
| Europa, Australien, Neuseeland | 230 V WS | ± 1,0 % | 5,0 % | 50 Hz | ± 1,0 % |
| Japan | 100 V WS | ± 1,0 % | 5,0 % | 50 Hz oder 60 Hz | ± 1,0 % |

C) Gleichstrom-Eingangsstrom:

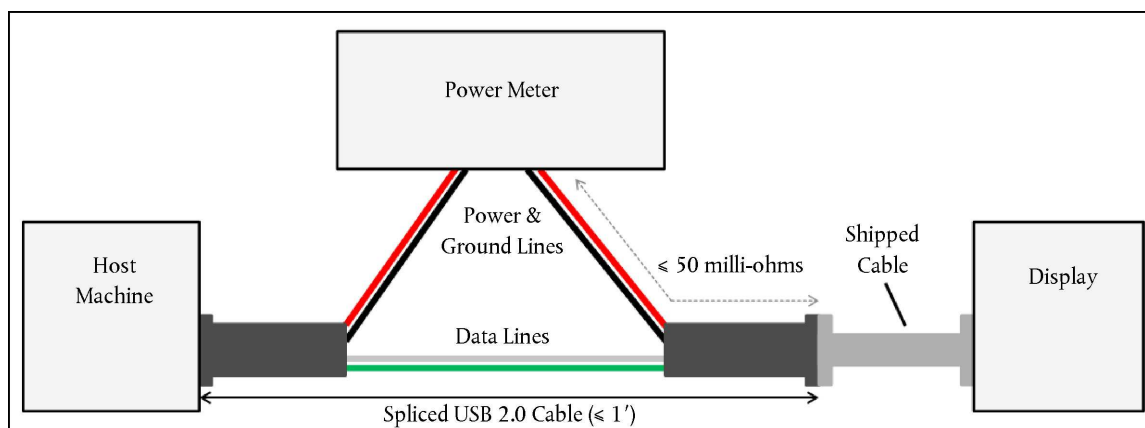
- Die Produkte dürfen nur dann mit einer Gleichstromquelle (z. B. über eine Netz- oder Datenverbindung) getestet werden, wenn der Gleichstrom die einzige verfügbare Stromquelle für das Produkt ist (d. h., wenn es ohne WS-Anschluss oder externes Netzteil ausgeliefert wird).
- Gleichstromgespeiste Produkte sind gemäß Herstellerangaben über einen Anschluss zu installieren und zu betreiben, der uneingeschränkt den für das Display empfohlenen Spezifikationen (beispielsweise *Universal Serial Bus (USB) 3.1*, selbst wenn Rückwärtskompatibilität mit *USB 2.0* gegeben ist) entspricht.
- Die Leistungsmessung erfolgt zwischen der Gleichstromquelle (z. B. Host-Computer) und dem zum Lieferumfang des Produkts gehörenden Kabel, einschließlich der durch das mitgelieferte Kabel verursachten Verluste. Wird das Produkt ohne Kabel ausgeliefert, so können stattdessen Kabel mit einer Länge von 2 bis 6 Fuß verwendet werden. Der Widerstand des für die Verbindung zwischen Display und Messstelle verwendeten Kabels muss gemessen und protokolliert werden.

Hinweis: Der bei Gleichstromkabeln gemessene Widerstand umfasst die Summe aus dem Widerstand am stromführenden Draht und dem Widerstand am Massedraht.

4. Für den Anschluss des Leistungsmessgeräts kann zwischen dem mitgelieferten Kabel- und der Gleichstromquelle ein gespleißtes Kabel verwendet werden. Hierbei müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:
- Das gespleißte Kabel muss zusätzlich zu dem in Abschnitt 4.C)3 beschriebenen mitgelieferten Kabel verwendet werden.
 - Das gespleißte Kabel muss zwischen der Gleichstromquelle und dem mitgelieferten Kabel angeschlossen werden.
 - Das gespleißte Kabel darf nicht länger als 1 Fuß lang sein.
 - Zum Messen der Spannung muss die komplette Verkabelung zwischen der Spannungsmessstelle und dem mitgelieferten Kabel einen Widerstand von weniger als 50 Milliohm aufweisen. Dies gilt nur für den Teil der Verkabelung, in dem Laststrom fließt.
- Hinweis:* Sofern die Spannungsmessung innerhalb von 50 Milliohm des mitgelieferten Kabels erfolgt, müssen Spannung und Strom nicht unbedingt am selben Punkt gemessen werden.
- Die Strommessung kann entweder am Massekabel oder am Gleichstromversorgungsspannungsanschluss erfolgen.
 - Abbildung 1 ist ein Beispiel für einen Prüfaufbau mit einem gespleißten Kabel dar, bei dem ein über ein USB-2.0-Anschluss gespeistes Display an den Host-Computer

Abbildung 1

Beispiel für Verkabelung mit gespleißtem USB-2.0-Kabel angeschlossen ist.



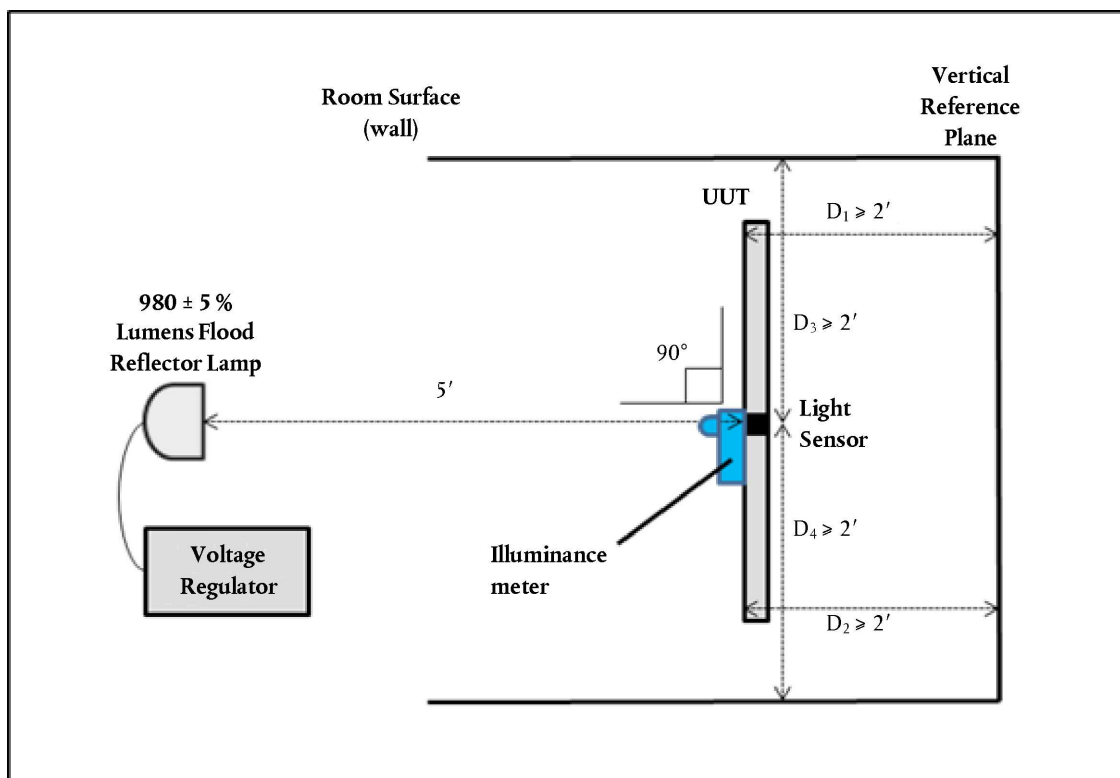
- D) Umgebungstemperatur: Die Umgebungstemperatur muss $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ betragen.
- E) Relative Luftfeuchtigkeit: Die relative Luftfeuchtigkeit muss zwischen 10 % und 80 % liegen.
- F) Ausrichtung des zu prüfenden Geräts (*Unit Under Test* — UUT):
- Alle vier Ecken der Vorderseite des zu prüfenden Geräts müssen sich in gleicher Entfernung zu einer senkrechten Bezugsebene (z. B. Wand) befinden.
 - Die beiden unteren Ecken der Vorderseite des zu prüfenden Geräts müssen sich in gleicher Entfernung zu einer horizontalen Bezugsebene (z. B. Boden) befinden.
- G) Lichtquelle zur Prüfung des Ein-Zustands:
- Lampentyp:
 - Standardmäßige Spektrum-Halogen-Reflektorlampe. Die Lampe darf nicht der Definition von „geändertem Spektrum“ („*modified spectrum*“) im Sinne der Begriffsbestimmungen in Titel 10 Abschnitt 430.2 — *Definitions* des *Code of Federal Regulations* ⁽¹⁾ entsprechen.
 - Nennhelligkeit: 980 Lumen $\pm 5\%$.

⁽¹⁾ <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2011-title10-vol3/pdf/CFR-2011-title10-vol3-sec430-2.pdf>

2. Lichtquellenausrichtung zur Prüfung von Produkten mit standardmäßig aktivierter automatischer Helligkeitsregelung (ABC):
- Zwischen der Lampe und dem Sensor der automatischen Helligkeitsregelung (ABC) des zu prüfenden Geräts dürfen sich keine Hindernisse (z. B. Streuschirme, mattierte Lampenabdeckungen) befinden.
 - Der Mittelpunkt der Lampe muss in einem Abstand von 5 Fuß vom Mittelpunkt des ABC-Sensors aufgestellt werden.
 - Der Mittelpunkt der Lampe muss sich im Verhältnis zum Mittelpunkt des ABC-Sensors des zu prüfenden Geräts in einem horizontalen Winkel von 0° befinden.
 - Der Mittelpunkt der Lampe muss sich im Verhältnis zum Boden auf gleicher Höhe wie der Mittelpunkt des ABC-Sensors des zu prüfenden Geräts befinden (d. h., die Lichtquelle muss im Verhältnis zum Mittelpunkt des ABC-Sensors des zu prüfenden Geräts in einem vertikalen Winkel von 0° platziert werden).
 - Innerhalb eines Radius von 2 Fuß vom Mittelpunkt des ABC-Sensors des zu prüfenden Geräts darf sich keine Fläche des Prüfraums (Boden, Decke oder Wand) befinden.
 - Die Beleuchtungsstärke wird durch Variieren der Eingangsspannung der Lampe verändert.
 - Weitere Einzelheiten zur Lichtquellenausrichtung des zu prüfenden Geräts sind Abbildung 2 und Abbildung 3 zu entnehmen.

Abbildung 2

Prüfaufbau — Draufsicht

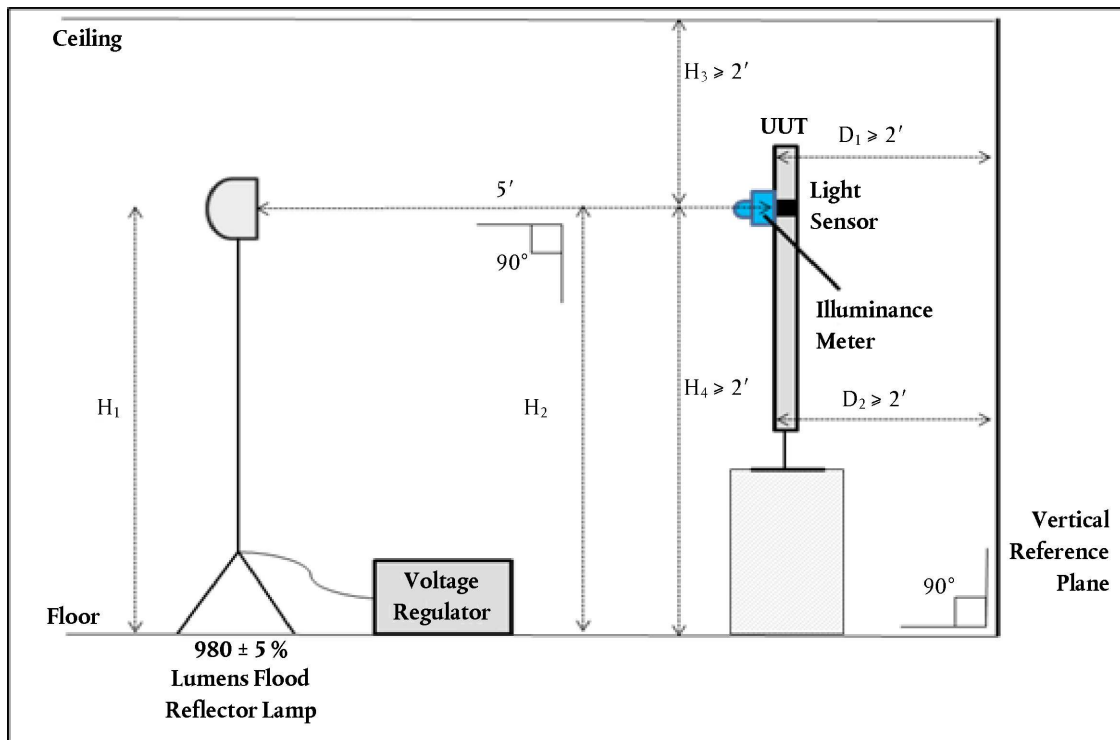


Erläuterungen:

- $D_1 = D_2$ in Bezug auf die vertikale Bezugsebene
- D_1 und D_2 zeigen an, dass die Ecken der Vorderseite des zu prüfenden Geräts mindestens 2 Fuß von der senkrechten Bezugsebene entfernt sein müssen.
- D_3 und D_4 zeigen an, dass der Mittelpunkt des Lichtsensors mindestens 2 Fuß von den Wänden des Raums entfernt sein müssen.

Abbildung 3

Prüfaufbau — Seitenansicht



Erläuterungen:

- $D_1 = D_2$ in Bezug auf die vertikale Bezugsebene
- D_1 und D_2 zeigen an, dass die Ecken der Vorderseite des zu prüfenden Geräts mindestens 2 Fuß von der senkrechten Bezugsebene entfernt sein müssen.
- Für die Leistungsmessung muss nach Erreichen der angestrebten Beleuchtungsstärke der Beleuchtungsstärkemesser entfernt werden.
- $H_1 = H_2$ in Bezug auf die horizontale Bezugsebene (z. B. Boden).
- H_3 und H_4 zeigen an, dass der Mittelpunkt des Lichtsensors mindestens 2 Fuß vom Boden und 2 Fuß von der Decke entfernt sein muss.
- Für die Leistungsmessung muss nach Erreichen der angestrebten Beleuchtungsstärke der Beleuchtungsstärkemesser entfernt werden.

H) Leistungsmessgerät: Die Leistungsmessgeräte müssen folgende Eigenschaften aufweisen:

1. Scheitelfaktor:

- a) verfügbarer Stromscheitelfaktor von 3 oder mehr in ihrem Nennmessbereich und
- b) Untergrenze des Strombereichs von 10 mA oder niedriger.

2. Mindestfrequenzgang: 3,0 kHz

3. Mindestauflösung:

- a) 0,01 W für Messwerte von bis zu 10 W;
- b) 0,1 W für Messwerte über 10 W bis 100 W und
- c) 1,0 W für Messwerte über 100 W.

I) Leuchtdichte- und Beleuchtungsstärkemesser:

1. Die Messung der Leuchtdichte erfolgt entweder anhand
 - a) eines Kontaktmessgeräts oder
 - b) eines kontaktlosen Messgeräts.
2. Alle Beleuchtungslichtdichte- und -stärkemesser müssen eine Messgenauigkeit von $\pm 2\%$ (± 2 Stellen) des digital angezeigten Wertes aufweisen.
3. Der Akzeptanzwinkel von kontaktlosen Leuchtdichtemessern darf höchstens 3 Grad betragen.

Zur Ermittlung der Gesamtgenauigkeit von Messgeräten wird (\pm) die absolute Summe aus 2 % der Messung und einer zweistelligen Toleranz der niederwertigsten Stelle des angezeigten Messwerts gebildet. Zeigt ein Beleuchtungsstärkemesser bei der Messung einer Bildschirmhelligkeit von 200 Nit z. B. einen Wert von „200,0“ an, so sind 2 % von 200 Nit 4,0 Nit. Die niederwertigste Stelle ist 0,1 Nit. „Zwei Stellen“ bedeutet 0,2 Nit. Der angezeigte Wert würde $200 \pm 4,2$ Nit betragen (4 Nit + 0,2 Nit). Die Messgenauigkeit ist dem Beleuchtungsstärkemesser eigen und darf bei der eigentlichen Lichtmessung nicht als Toleranzwert angesehen werden.

J) Messgenauigkeit:

1. Bei Leistungsmessungen mit einem Messwert ab 0,5 W darf die Messunsicherheit bei einem Vertrauensbereich von 95 % höchstens 2 % betragen.
2. Bei Leistungsmessungen mit einem Messwert unter 0,5 W darf die Messunsicherheit bei einem Vertrauensbereich von 95 % höchstens 0,01 W betragen.
3. Alle (in lux gemessenen) Umgebungslichtwerte müssen an der Position des ABC-Sensors am zu prüfenden Gerät gemessen werden. Dabei muss das Licht direkt auf den Sensor einfallen und das Hauptmenü des Prüfsignals gemäß der Norm IEC 62087:2011 *Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment* (Messverfahren für den Energieverbrauch von Audio-, Video- und verwandten Geräten) auf dem Produkt angezeigt werden. Bei Produkten, die nicht mit dem Format des IEC-Prüfsignals kompatibel sind, müssen die Umgebungslichtwerte gemessen werden, während auf dem Produkt das Prüfsignal gemäß der Norm *Flat Panel Display Measurements Standard, Version 2.0 (FPDM) FK der Video Electronics Standards Association (VESA)* angezeigt wird.
4. Umgebungslichtwerte werden innerhalb der folgenden Toleranzen gemessen:
 - a) Bei 12 lux muss der Umgebungslichtwert bei $\pm 1,0$ lux liegen und
 - b) bei 300 lux muss der Umgebungslichtwert bei $\pm 9,0$ lux liegen.

5. Prüfdurchführung

5.1. Leitlinien für die Leistungsmessung

- A) Prüfen mit Werkseinstellungen: Bei der Prüfung im Ruhezustand und im Ein-Zustand sind die Leistungsmessungen am Produkt mit den Werkseinstellungen vorzunehmen. Dabei sind alle vom Nutzer konfigurierbaren Optionen auf die Werkseinstellung zurückzusetzen, sofern in diesem Prüfverfahren nichts anderes angegeben ist.
 1. Etwaige Anpassungen des Videopegels müssen nach den Anweisungen dieses Prüfverfahrens erfolgen.
 2. Produkte mit einem „obligatorischen Menü“, über das beim ersten Einschalten eine Bildeinstellungsauswahl vorgenommen werden muss, sind mit der Standardeinstellung oder der Einstellung für den Heimgebrauch zu prüfen. Für den Fall, dass keine Standardeinstellung bzw. keine entsprechende Einstellung vorhanden ist, muss die vom Hersteller empfohlene Standardeinstellung für die Prüfung verwendet und diese im Prüfbericht protokolliert werden. Produkte ohne obligatorisches Menü sind mit der Standardbildeinstellung zu prüfen.
- B) Module für den Bereitstellungspunkt (POD-Module): Es dürfen keine optionalen POD-Module installiert sein.
- C) Plug-in-Module: Kann das Display ohne installierte Plug-in-Module nach dem Prüfverfahren geprüft werden, so sind etwaige optionale Plug-in-Module vom Display zu entfernen.
- D) Ruhezustand mit mehreren Funktionen: Bietet das Produkt mehrere Möglichkeiten des Geräteverhaltens im Ruhezustand (z. B. Schnellstart) oder mehrere Arten, in den Ruhezustand zu wechseln, so ist die Leistung in allen Ruhezuständen zu messen und zu protokollieren. Alle Prüfungen im Ruhezustand sind gemäß Abschnitt 6.5 durchzuführen.

5.2. Bedingungen für die Leistungsmessung

A) Leistungsmessung:

1. Leistungsmessungen sind an einem Punkt zwischen der Stromquelle und dem zu prüfenden Gerät vorzunehmen. Zwischen dem Leistungsmessgerät und dem zu prüfenden Gerät dürfen keine USV-Geräte (unterbrechungsfreie Stromversorgung) geschaltet sein. Das Leistungsmessgerät muss angeschlossen bleiben, bis alle Leistungsmessdaten zum Ein-Zustand, Ruhezustand und Aus-Zustand vollständig aufgezeichnet worden sind.
2. Die Leistungsmessung muss mindestens 1 Mal pro Sekunde erfolgen und ist in Watt in Form von direkt gemessenen (ungerundeten) Messwerten aufzuzeichnen.
3. Die Leistungsmesswerte sind aufzuzeichnen, sobald sich die Abweichungen bei den Spannungsmessungswerten bei 1 % eingependelt haben.

B) Dunkelkammerbedingungen:

1. Wenn das Prüfverfahren nichts anderes besagt, darf die Beleuchtungsstärke am Bildschirm des zu prüfenden Geräts im Aus-Zustand nicht mehr als 1,0 lux betragen. Verfügt das zu prüfende Gerät über keinen Aus-Zustand, so ist die Beleuchtungsstärke am Bildschirm des zu prüfenden Geräts zu messen, ohne dass dessen Stromkabel angeschlossen ist.

C) Konfigurierung und Steuerung des zu prüfenden Geräts:

1. Peripheriegeräte und Netzverbindungen:

- a) Es dürfen keine externen Peripheriegeräte (Maus, Tastatur, externe Festplattenlaufwerke (HDD) usw.) an die USB-Anschlüsse oder anderen Datenschnittstellen des zu prüfenden Geräts angeschlossen sein.
- b) Brückenschaltung (Bridging): Unterstützt das zu prüfende Gerät Brückenschaltung im Sinne der Definition in Abschnitt 1 der Version 7.0 der ENERGY-STAR-Spezifikation für Displays, so ist eine Brückenschaltung zwischen dem zu prüfenden Gerät und dem Host-Computer herzustellen. Die Schaltung erfolgt nach der folgenden Rangfolge: Es wird nur eine Schaltung hergestellt, und diese Schaltung muss für die Dauer des Tests bestehen bleiben.
 - i) Thunderbolt
 - ii) USB
 - iii) FireWire (IEEE 1394)
 - iv) Sonstige

Hinweis: Beispiele für Brücken bei Displays:

1. Das Display wandelt Daten zwischen zwei verschiedenen Anschlussarten um (z. B. Thunderbolt und Ethernet). Dadurch kann ein Gerät Thunderbolt als Ethernet-Verbindung oder umgekehrt nutzen.
 2. Eine USB-Tastatur oder USB-Maus kann über das Display mit einem USB-Hub-Controller an ein anderes System (z. B. Host-Computer) angeschlossen werden.
- c) Netzfunktion: Ist das zu prüfende Gerät netzwerkfähig (also in der Lage, eine IP-Adresse zu erhalten, wenn es entsprechend konfiguriert und an ein Netz angeschlossen ist), so muss die Netzfunktion aktiviert und das Gerät mit einem aktiven physischen Netz (z. B. Wi-Fi oder Ethernet) verbunden werden. Das physische Netz muss die höchste wie auch die niedrigste Datenübertragungsgeschwindigkeit der Netzfunktion des zu prüfenden Geräts unterstützen. Eine aktive Verbindung wird definiert als aktive physische Verbindung über die Bitübertragungsschicht des Netzprotokolls. Im Falle von Ethernet muss die Verbindung über ein Kabel der Norm CAT 5e oder höher über ein Ethernet-Kabel zum Ethernet-Switch oder -Router gehen. Im Falle von Wi-Fi müssen Verbindung und Prüfung des Geräts in der Nähe eines Drahtlos-Zugangspunkts (*Wireless Access Point*) erfolgen. Der Prüfer konfiguriert die Adressierungsschicht des Protokolls unter Berücksichtigung der folgenden Aspekte:
- i) Die Internet-Protokolle IPv4 und IPv6 verfügen über das Neighbour-Discovery-Protokoll und konfigurieren in der Regel automatisch eine begrenzte, nicht routbare Verbindung.
 - ii) Wenn sich das zu prüfende Gerät bei Verwendung von autoIP nicht normal verhält, kann das Internetprotokoll manuell oder über das *Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)* mit einer Adresse im 192.168.1.x-Adressraum (*Network Address Translation, NAT*) konfiguriert werden. Das Netz muss so konfiguriert sein, dass der NAT-Adressraum und/oder autoIP unterstützt werden.

- iii) Sofern im Prüfverfahren nichts anderes vorgesehen ist, muss die aktive Verbindung zwischen dem zu prüfenden Gerät und dem Netz während der gesamten Prüfdauer aktiv bleiben, wobei jedoch kurze Unterbrechungen (z. B. beim Übergang zwischen verschiedenen Übertragungsgeschwindigkeiten) außer Acht bleiben können. Ist das zu prüfende Gerät mit mehreren Netzfunktionen ausgestattet, wird nur eine Verbindung hergestellt, und zwar in folgender Rangfolge:
- a) Wi-Fi (*Institute of Electrical and Electronics Engineers* — IEEE 802.11– 2007 ⁽¹⁾)
 - b) Ethernet (IEEE 802.3). Unterstützt das zu prüfende Gerät energieeffizientes Ethernet (Energy Efficient Ethernet gemäß IEEE-Norm 802.3az-2010 ⁽²⁾), so ist es mit einem Gerät zu verbinden, das ebenfalls IEEE 802.3az unterstützt.
 - c) Thunderbolt
 - d) USB
 - e) FireWire (IEEE 1394)
 - f) Sonstige
- d) Touchscreen-Funktion: Verfügt das zu prüfende Gerät über einen Touchscreen, der eine gesonderte Datenverbindung benötigt, so ist diese Funktion, einschließlich der Verbindung mit dem Host-Computer und der Installation der Software-Treiber, nach den Anweisungen des Herstellers einzurichten.
- e) Bei zu prüfenden Geräten, die über einen einzigen Anschluss für mehrere Funktionen (z. B. Bridging-, Netz- und/oder Touchscreen-Funktion) verfügen, kann für die Ausführung dieser Funktionen ein einziger Anschluss verwendet werden, sofern es sich dabei um den höchsten bevorzugten Anschluss handelt, den das zu prüfende Gerät für die einzelnen Funktionen unterstützt.
- f) Bei zu prüfenden Geräten ohne Daten/Netzfunktionen ist das zu prüfende Gerät mit den Werkseinstellungen zu prüfen.
- g) Eingebaute Lautsprecher und andere Produktmerkmale und -funktionen, die nicht ausdrücklich in den ENERGY-STAR-Spezifikation oder dem Prüfverfahren behandelt werden, müssen nach der werkseitigen Leistungsaufnahmeeinstellung konfiguriert werden.
- h) Das Vorhandensein anderer Merkmale wie Anwesenheitssensoren, Lesegeräte für Flash-Speicherkarten/ Chipkarten, Kameraschnittstellen, PictBridge sind zu protokollieren.
2. Signalschnittstelle:
- a) Verfügt das zu prüfende Gerät über mehrere Signalschnittstellen, so wird es mit der ersten verfügbaren Schnittstelle in der nachstehenden Liste geprüft:
 - i) Thunderbolt
 - ii) DisplayPort
 - iii) HDMI
 - iv) DVI
 - v) VGA
 - vi) sonstige digitale Schnittstelle
 - vii) sonstige analoge Schnittstelle
3. Anwesenheitssensor: Verfügt das zu prüfende Gerät über einen Anwesenheitssensor, so muss die Prüfung mit den Werkseinstellungen des Anwesenheitssensors durchgeführt werden. Bei zu prüfenden Geräten mit aktiviertem Anwesenheitssensor (werkseitige Einstellungen):
- a) Während der gesamten Dauer der Aufwärmphase, Stabilisierung, Leuchtdichtemessung und im Ein-Zustand muss sich eine Person in unmittelbarer Nähe des Anwesenheitssensors befinden, um zu verhindern, dass das zu prüfende Gerät in einen Zustand verminderter Leistungsaufnahme (z. B. Ruhe- oder Aus-Zustand) wechselt. Das zu prüfende Gerät muss während der Aufwärmphase, der Stabilisierungsphase, der Leuchtdichtemessung und der Prüfung des Ein-Zustands im Ein-Zustand verbleiben.

⁽¹⁾ IEEE 802 — *Telecommunications and information exchange between systems — Local and metropolitan area networks — Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications.*

⁽²⁾ Teil 3: *Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications — Amendment 5: MEDIA Access Control Parameters, Physical Layers, and Management Parameters for Energy-Efficient Ethernet.*

b) Während der Prüfung des Ruhe- und des Aus-Zustands darf sich niemand in unmittelbarer Nähe des Anwesenheitssensors befinden, damit das zu prüfende Gerät nicht in einen Zustand erhöhter Leistungsaufnahme (z. B. Ein-Zustand) wechselt. Während der Prüfung des Ruhe- bzw. des Aus-Zustands muss das zu prüfende Gerät im Ruhe- bzw. im Aus-Zustand verbleiben.

4. Ausrichtung: Kann das zu prüfende Gerät vertikal und horizontal ausgerichtet werden, so ist es in horizontaler Ausrichtung zu prüfen, wobei die längste Kante parallel zur Tischoberfläche verlaufen muss.

D) Bildauflösung und Bildwiederholfrequenz:

1. Displays mit festen Bildpunkten:

a) Das Bildformat ist gemäß der Bedienungsanleitung auf das native Bildformat einzustellen.

b) Bei anderen als Kathodenstrahlröhren-Displays (CRT) ist die Bildwiederholfrequenz auf 60 Hz einzustellen, es sei denn, die Bedienungsanleitung gibt eine andere Standard- Bildwiederholfrequenz vor; in diesem Fall ist der dort angegebene Wert einzustellen.

c) Bei CRT-Displays ist das Bildformat gemäß der Bedienungsanleitung auf die höchste bei einer Bildwiederholfrequenz von 75 Hz empfohlene Auflösung einzustellen. Für die Bildelement-Aufbauzeit sind typische Industrienormen für die Prüfung zu wählen. Es ist eine Bildwiederholfrequenz von 75 Hz einzustellen.

E) Genauigkeit des Eingangssignals: Bei Verwendung analoger Schnittstellen müssen sich Videoanschlüsse innerhalb von $\pm 2\%$ der Referenzwerte für Schwarz-Weiß-Pegel bewegen. Bei der Nutzung digitaler Schnittstellen darf das Videoquellsignal farblich nicht angepasst oder vom Prüfer zu anderen Zwecken als gegebenenfalls der Komprimierung/Expandierung bzw. der Ver-/Entschlüsselung für die Übertragung verändert werden.

F) Leistungsfaktor: Die Programmteilnehmer müssen den Leistungsfaktor (PF) des zu prüfenden Geräts während der Messung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand angeben. Die Leistungsfaktorwerte müssen in denselben Abständen wie der Leistungsaufnahmewert (P_{ON}) erfasst werden. Der protokollierte Leistungsfaktor wird über die gesamte Dauer der Prüfung im Ein-Zustand gemittelt.

G) Testmaterial:

1. Wie in der Norm IEC 62087:2011, Abschnitt 11.6.1 *On (average) mode testing using dynamic broadcast-content video signal*, angegeben, ist das dynamische Sendeinhalt-Videosignal (*Dynamic Broadcast-Content Signal*) gemäß IEC 62087:2011 für die Prüfung zu verwenden.

2. Ausschließlich bei Produkten, die das dynamische Sendeinhalt-Videosignal gemäß IEC 62087:2011 nicht anzeigen können, ist VESA FPD M2 zu verwenden.

H) Video-Eingangssignal:

1. Der Host-Computer muss das Video-Eingangssignal in der nativen Auflösung des Displays erzeugen, sodass der aktive Bereich des Videos den gesamten Bildschirm ausfüllt. Dies kann dazu führen, dass die Wiedergabe-Software das Bildseitenverhältnis des Videos anpassen muss.

2. Die Bildfrequenz des Videoeingangssignals sollte der Bildfrequenz entsprechen, die in der Region, in der das Produkt angeboten wird, am gängigsten ist (z. B. 60 Hz für die USA und Japan, 50 Hz für Europa und Australien).

3. Die Audio-Einstellungen am Host-Computer müssen deaktiviert werden, damit neben dem Video-Eingangssignal kein Ton erzeugt wird.

6. Prüfverfahren für alle produkte

6.1. Initialisierung des zu prüfenden Geräts vor der Prüfung

A) Vor dem Beginn der Prüfung muss das zu prüfende Gerät wie folgt initialisiert werden:

1. Richten Sie das zu prüfende Gerät nach der mitgelieferten Bedienungsanleitung ein.

2. Schließen Sie ein zulässiges Wattmeter an die Stromquelle und das zu prüfende Gerät an den Stromausgang des Wattmeters an.

3. Stellen Sie das Umgebungslicht bei ausgeschaltetem zu prüfenden Gerät so ein, dass die gemessene Beleuchtungsstärke des Bildschirms weniger als 1,0 lux beträgt (siehe Abschnitt 5.2B).
4. Schalten Sie das zu prüfende Gerät ein und führen Sie gegebenenfalls die Initialisierung der Systemkonfiguration durch.
5. Vergewissern Sie sich, dass — sofern in diesem Prüfverfahren nichts anderes angegeben ist — die Werkseinstellungen aktiviert sind.
6. Lassen Sie — je nachdem, was länger dauert — das zu prüfende Gerät 20 Minuten warmlaufen oder die Initialisierung des zu prüfenden Geräts ablaufen, bis es betriebsbereit ist. Das IEC-62087:2011-Prüfsignal gemäß Abschnitt 5.2G)1) muss während der gesamten Dauer der Aufwärmphase angezeigt werden. Displays, die das IEC 62087:2011-Prüfsignal nicht anzeigen können, müssen das Prüfsignal VESA FPDM2 L80 gemäß Abschnitt 5.2G)2) am Bildschirm ausgeben.
7. Es sind die Eingangswechselspannung und -frequenz oder Eingangsgleichstromspannung zu protokollieren.
8. Protokollieren Sie auch die Raumtemperatur und die relative Luftfeuchtigkeit.

6.2. Messung der Leuchtdichte

- A) Die Messung der Leuchtdichte muss unmittelbar nach der Aufwärmphase unter Dunkelkammerbedingungen erfolgen. Die Beleuchtungsstärke des Produkts, gemessen am zu prüfenden Gerät im Aus-Zustand, darf nicht mehr als 1,0 lux betragen.
- B) Die Leuchtdichte muss mit einem Leuchtdichtemesser im rechten Winkel zum Bildschirmmittelpunkt des Produkts in Übereinstimmung mit dem Benutzerhandbuch des Messgeräts gemessen werden.
- C) Die Position des Leuchtdichtemessers im Verhältnis zum Bildschirm des Produkts bleibt während der gesamten Dauer der Prüfung unverändert.
- D) Bei Produkten mit automatischer Helligkeitsregelung (ABC) wird die Messung der Leuchtdichte bei abgeschalteter ABC durchgeführt. Kann die automatische Helligkeitsregelung nicht deaktiviert werden, so ist die Leuchtdichtemessung im rechten Winkel zum Bildschirmmittelpunkt des Produkts zu messen, wobei das Licht direkt am Umgebungslichtsensor in einer Stärke von mindestens 300 lux einfällt.
- E) Die Messung der Leuchtdichte ist folgendermaßen durchzuführen:
 1. Stellen Sie sicher, dass am zu prüfenden Gerät die werkseitige Leuchtdichte oder die Einstellung für den Heimgebrauch eingestellt ist.
 2. Lassen Sie das Video-Prüfsignal für die betreffende Produktklasse wie nachfolgend beschrieben anzeigen:
 - a) Alle Produkte, außer den unter b) genannten: 3-Balken-Video-Prüfsignal gemäß IEC 62087:2011, Abschnitt 11.5.5 (drei weiße (100 %) Balken vor einem schwarzen (0 %) Hintergrund).
 - b) Produkte, die keine Signale gemäß der Norm IEC 62087:2011 anzeigen können: VESA-FPDM2-L80-Prüfsignal bei höchster vom Produkt unterstützter Auflösung.
 3. Lassen Sie das Video-Prüfsignal mindestens 10 Minuten anzeigen, damit sich die Leuchtdichte des zu prüfenden Geräts stabilisieren kann. Diese 10-minütige Stabilisierungsphase kann verkürzt werden, wenn sich die Abweichungen bei den Leuchtdichtewerten über einen Zeitraum von mindestens 60 Sekunden bei 2 % eingependelt haben.
 4. Messen und erfassen Sie die Leuchtdichte bei der aktivierten Werkseinstellung $L_{As-shipped}$.
 5. Stellen Sie die Helligkeit und den Kontrast des zu prüfenden Geräts auf den Höchstwert ein.
 6. Messen und erfassen Sie die Leuchtdichte als $L_{Max_Measured}$.
 7. Erfassen Sie die vom Hersteller angegebene maximale Leuchtdichte $L_{Max_Reported}$.
- F) Der eingestellte maximale Kontrast ist während der anschließenden Prüfungen im Ein-Zustand beizubehalten, es sei denn, im Prüfverfahren ist etwas anderes angegeben.

6.3. Prüfung im Ein-Zustand bei Produkten ohne standardmäßig aktivierte automatische Helligkeitsregelung (ABC)

- A) Nach der Messung der Leuchtdichte und vor der Messung der Leistungsaufnahme im Ein-Zustand ist die Leuchtdichte des zu prüfenden Geräts wie folgt einzustellen:
1. Im Falle von Signage-Displays ist das Produkt mit einem Leuchtdichtewert von mindestens 65 % der vom Hersteller angegebenen maximalen Leuchtdichte ($L_{\text{Max, Reported}}$) zu prüfen. Die Leuchtdichtewerte sind nach Abschnitt 6.2 zu messen. Die Leuchtdichte L_{On} ist aufzuzeichnen.
 2. Bei allen anderen Produkten müssen die geeigneten Leuchtdichteregler so eingestellt werden, dass die Leuchtdichte des Bildschirms 200 Candela pro Quadratmeter (cd/m^2) beträgt. Kann das zu prüfende Gerät diese Leuchtdichte nicht erreichen, so ist eine Einstellung auf den nächsten erreichbaren Wert vorzunehmen. Die Leuchtdichtewerte sind nach Abschnitt 6.2 zu messen. Die Leuchtdichte L_{On} ist aufzuzeichnen. Geeignete Leuchtdichteregler sind alle Regler, mit denen die Helligkeit des Displays eingestellt werden kann, nicht jedoch in Kontrasteinstellungen.
- B) Bei zu prüfenden Geräten, die die IEC-Signale anzeigen können, ist die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand (P_{ON}) gemäß IEC 62087:2011 Abschnitt 11.6.1 *Measurements using dynamic broadcast-content video signal* zu messen. Bei zu prüfenden Geräten, die keine IEC-Signale anzeigen können, ist die Leistungsaufnahme (P_{ON}) im Ein-Zustand wie folgt zu messen:
1. Stellen Sie sicher, dass das zu prüfende Gerät gemäß Abschnitt 6.1 initialisiert wurde.
 2. Lassen Sie das Testbild (VESA FPDM2, A112-2F und SET01K, 8 Graustufen von Schwarz (0 Volt) bis Weiß (0,7 Volt)) anzeigen.
 3. Vergewissern Sie sich, dass das Eingangssignal dem VESA Video Signal Standard (VSIS), Version 1.0, Rev. 2.0, von Dezember 2002 entspricht.
 4. Vergewissern Sie sich, dass bei der höchsten Helligkeits- und Kontrasteinstellung der weiße Balken und die angrenzenden Graustufen unterschieden werden können. Falls erforderlich, stellen Sie die Kontrastregler so ein, dass die weißen Balken und die angrenzenden Graustufen unterschieden werden können.
 5. Lassen Sie das Testbild (VESA FPDM2, A112-2H, L80; auf 80 % der Bildfläche wird ein weiß (0,7 Volt) ausgefülltes Rechteck dargestellt).
 6. Sorgen Sie dafür, dass der Bereich für die Messung der Leuchtdichte komplett innerhalb des weißen Bereichs des Testbilds liegt.
 7. Stellen Sie die geeigneten Leuchtdichteregler so ein, dass die Leuchtdichte der weißen Bildfläche wie in Abschnitt 6.3A) beschrieben eingestellt ist.
 8. Zeichnen Sie die Leuchtdichte des Bildschirms (L_{On}) auf.
 9. Protokollieren Sie die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand (P_{ON}) und das Gesamtbildformat (waagerechte Bildpunkte \times senkrechte Bildpunkte). Die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand ist ähnlich wie bei der Prüfung gemäß IEC 62087:2011 (*Dynamic Broadcast-Content*) über einen Zeitraum von 10 Minuten zu prüfen.

6.4. Prüfung im Ein-Zustand bei Produkten mit standardmäßig aktivierter automatischer Helligkeitsregelung (ABC)

Die durchschnittliche Leistungsaufnahme des Produkts im Ein-Zustand wird anhand des dynamischen Sendeinhalts gemäß IEC 62087:2011 bestimmt. Kann das Produkt keine IEC-Signale anzeigen, so ist das Testbild gemäß VESA FPDM2 L80 wie in Abschnitt 6.3B)5) beschrieben, für alle weiteren Schritte zu verwenden.

- A) Stabilisieren Sie das zu prüfende Gerät 30 Minuten lang. Dies erfolgt anhand von drei Wiederholungen des 10-minütigen dynamischen Sendeinhalt-Videosignals gemäß IEC-Norm.
- B) Stellen Sie die Beleuchtungsstärke der für die Tests verwendeten Lampe so ein, dass sie an der Vorderseite des Umgebungslichtsensors 12 lux beträgt.
- C) Lassen Sie das 10-minütige dynamische Sendeinhalt-Videosignal anzeigen. Messen und protokollieren Sie die Leistungsaufnahme P_{12} während der 10-minütigen Anzeige des dynamischen Sendeinhalt-Videosignals.
- D) Wiederholen Sie die Schritte 6.4B) und 6.4C) bei einem Umgebungslicht von 300 lux, um P_{300} zu ermitteln.

E) Deaktivieren Sie die automatische Helligkeitsregelung (ABC) und messen Sie die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand (PON) gemäß Abschnitt 6.3. Kann die automatische Helligkeitsregelung (ABC) nicht deaktiviert werden, so sind die Leistungsmessungen wie folgt durchzuführen:

1. Kann die Helligkeit gemäß Abschnitt 6.3 auf einen festen Wert eingestellt werden, so ist bei diesen Produkten die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand gemäß Abschnitt 6.3 zu messen, wobei das Licht direkt am Umgebungslichtsensor in einer Stärke von mindestens 300 lux einfällt.
2. Kann die Helligkeit nicht auf einen festen Wert eingestellt werden, so ist bei diesen Produkten die Leistungsaufnahme im Ein-Zustand gemäß Abschnitt 6.3 zu messen, wobei das Licht direkt am Umgebungslichtsensor in einer Stärke von mindestens 300 lux und ohne Veränderung der Bildschirmhelligkeit einfällt.

6.5. Prüfung im Ruhezustand

- A) Die Leistungsaufnahme im Ruhezustand (P_{SLEEP}) ist gemäß IEC 62301:2011 unter zusätzlicher Beachtung der Hinweise in Abschnitt 5 zu messen.
- B) Die Prüfung des Ruhezustands muss ebenso wie die Prüfung des Ein-Zustands durchgeführt werden, während das zu prüfende Gerät an den Host-Computer angeschlossen ist. Sofern möglich, ist der Ruhezustand durch Versetzen des Host-Computers in den Ruhezustand zu aktivieren. Der Ruhezustand eines Host-Computers ist in der Version 6.1 der ENERGY-STAR-Spezifikation für Computer definiert.
- C) Verfügt das Produkt über mehrere Ruhezustände, die manuell ausgewählt werden können, oder ist es in der Lage, auf unterschiedliche Weise in den Ruhezustand zu wechseln (z. B. per Fernbedienung oder durch Versetzen des Host-Computers in den Ruhezustand), so sind die Messungen in allen Ruhezuständen durchzuführen.

Tritt das Produkt automatisch in seine verschiedenen Ruhezustände ein, so muss die Messdauer lang genug sein, um ein Mittel aller Ruhezustände ermitteln zu können. Die Messung muss außerdem die Anforderungen des Abschnitts 5.3 der Norm IEC 62301:2011 (u. a. Stabilität, Messzeitraum) erfüllen.

6.6. Prüfung im Aus-Zustand

- A) Bei Produkten mit Aus-Zustand ist der Aus-Zustand nach Beendigung der Prüfung des Ruhezustands über den am leichtesten zugänglichen Netzschalter zu aktivieren.
- B) Messen Sie die Leistungsaufnahme im Aus-Zustand (P_{OFF}) gemäß Abschnitt 5.3.1 der Norm IEC 62301:2011. Protokollieren Sie das Vorgehen und die für den Wechsel in den Aus-Zustand notwendige Schrittfolge.
- C) Eingangs-Synchronisierungssignale (*input sync signal check cycle*) dürfen beim Messen der Leistungsaufnahme im Aus-Zustand außer Acht gelassen werden.

6.7. Zusätzliche Prüfung

- A) Bei Produkten mit Daten-/Netzfunktionen oder einer Brückenschaltung ist gemäß Abschnitt 5.2C1)b) und c) zusätzlich zu der Prüfung mit aktivierten Daten-/Netzfunktionen und einer aktiven Brückenschaltung (siehe Abschnitt 5.2C1)) eine Prüfung des Ruhezustands durchzuführen, bei der die Daten-/Netzfunktionen ausgeschaltet sind und die Brückenschaltung inaktiv ist.
- B) Das Vorliegen einer vollständigen Netzschaltung ist zu ermitteln, indem das Display im Ruhezustand gemäß Abschnitt 6.7.5.2 der Norm CEA-2037-A *Determination of Television Set Power Consumption* (Bestimmung des Stromverbrauchs von Fernsehgeräten) unter Berücksichtigung folgender Punkte auf Netzwerkaktivität geprüft wird:
1. Das Display muss gemäß Abschnitt 5.2C1)c) vor der Prüfung an ein Netz angeschlossen werden.
 2. Das Display ist in den Ruhezustand, nicht in den Modus „Aktiv-Bereitschaft“ (*standby-active, low*) zu versetzen.