

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

L.1002

(10/2016)

SERIE L: MEDIO AMBIENTE Y TIC, CAMBIO CLIMÁTICO, CIBERDESECHOS, EFICIENCIA ENERGÉTICA; CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS CABLES Y OTROS ELEMENTOS DE PLANTA EXTERIOR

Soluciones de adaptador universal de alimentación de energía para dispositivos portátiles de tecnologías de la información y la comunicación

Recomendación UIT-T L.1002

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE L
**MEDIO AMBIENTE Y TIC, CAMBIO CLIMÁTICO, CIBERDESECHOS, EFICIENCIA ENERGÉTICA;
CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y PROTECCIÓN DE LOS CABLES Y
DEMÁS ELEMENTOS DE PLANTA EXTERIOR**

CABLES DE FIBRA ÓPTICA	
Estructura y características de los cables	L.100–L.124
Evaluación de cables	L.125–L.149
Orientaciones y técnica de instalación	L.150–L.199
INFRAESTRUCTURAS ÓPTICAS	
Infraestructuras, incluido el elemento de nodos (excepto cables)	L.200–L.249
Aspectos generales y diseño de redes	L.250–L.299
MANTENIMIENTO Y FUNCIONAMIENTO	
Mantenimiento de cables de fibra óptica	L.300–L.329
Mantenimiento de infraestructuras	L.330–L.349
Soporte de operaciones y gestión de infraestructuras	L.350–L.379
Gestión de catástrofes	L.380–L.399
DISPOSITIVOS ÓPTICOS PASIVOS	L.400–L.429
CABLES TERRENALES MARINIZADOS	L.430–L.449

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

Recomendación UIT-T L.1002

Soluciones de adaptador universal de alimentación de energía para dispositivos portátiles de tecnologías de la información y la comunicación

Resumen

La Recomendación UIT-T L.1002 define requisitos y proporciona directrices sobre los aspectos ambientales de las soluciones de adaptador universal de alimentación de energía (UPA) para su uso con dispositivos TIC portátiles. Complementa las Recomendaciones UIT-T L.1000 y L.1001 y pretende abarcar la gama más amplia posible de dispositivos TIC de uso portátil dentro de rangos identificados de tensión y potencia. En primer lugar, se describen configuraciones básicas de las UPA que constan de un bloque adaptador de potencia con un cable de entrada y un cable de salida amovibles para la conexión del dispositivo TIC. Asimismo se hacen diversas recomendaciones generales sobre los adaptadores universales de alimentación de energía y sus interfaces, incluidos cables, conectores, tensión, corriente, ruido de rizado, eficiencia energética, potencia en vacío, seguridad, compatibilidad electromagnética, resistividad y especificaciones ecoambientales. Todas las recomendaciones se han establecido con el objetivo de reducir los residuos eléctricos y electrónicos y aumentar la usabilidad.

Historia

Edición	Recomendación	Aprobación	Comisión de estudio	ID único*
1.0	UIT-T L.1002	2016-10-14	5	11.1002/1000/12131

Palabras clave

Diseño ecológico, eficiencia energética, adaptador de alimentación de energía, fuentes de alimentación.

* Para acceder al texto de la Recomendación, escriba el URL <http://handle.itu.int/> en el campo de dirección de su motor de búsqueda, seguido por la ID única de la Recomendación, por ejemplo, <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

PREFACIO

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones y de las tecnologías de la información y la comunicación. El Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (AMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución 1 de la AMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión "Administración" se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una administración de telecomunicaciones como una empresa de explotación reconocida de telecomunicaciones.

La observancia de esta Recomendación es voluntaria. Ahora bien, la Recomendación puede contener ciertas disposiciones obligatorias (para asegurar, por ejemplo, la aplicabilidad o la interoperabilidad), por lo que la observancia se consigue con el cumplimiento exacto y puntual de todas las disposiciones obligatorias. La obligatoriedad de un elemento preceptivo o requisito se expresa mediante las frases "tener que, haber de, hay que + infinitivo" o el verbo principal en tiempo futuro simple de mandato, en modo afirmativo o negativo. El hecho de que se utilice esta formulación no entraña que la observancia se imponga a ninguna de las partes.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB en la dirección <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2017

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	Página
1 Alcance	1
2 Referencias	1
3 Definiciones	3
3.1 Términos definidos en otros textos.....	3
3.2 Términos definidos en la presente Recomendación	3
4 Abreviaturas y acrónimos	4
5 Convenios	4
6 Soluciones de adaptador universal de alimentación de energía.....	5
6.1 Configuración de base	6
6.2 Utilización de dispositivos de TIC con los UPA.....	7
6.3 Compatibilidad con equipos de TIC con alimentación de energía.....	8
7 Requisitos generales	9
7.1 Interfaz del adaptador de potencia.....	9
7.2 Requisitos de eficiencia energética	13
7.3 Requisitos medioambientales y de seguridad.....	14
7.4 Requisitos de compatibilidad electromagnética	14
7.5 Requisitos de resistencia.....	15
7.6 Especificación medioambiental.....	15
7.7 Requisitos adicionales	16
Anexo A – Características de la DC de salida	17
Apéndice I – Tendencias y soluciones para reducir la categoría de UPA y adaptarla a las interfaces de tensión de DC para dispositivos de energía renovable y pilas	20
Apéndice II – Tendencias en materia de eficiencia a nivel regional	22
II.1 Europa.....	22
II.2 China.....	23
Apéndice III – Posible evolución de los conectores de DC.....	26
Apéndice IV – Esferas para lograr nuevos avances	27
Bibliografía	28

Introducción

En la presente Recomendación¹ se definen requisitos y se proporcionan directrices sobre los aspectos ambientales de las soluciones de adaptador universal de alimentación de energía (UPA) para su utilización con dispositivos portátiles de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). También se examinan aspectos sobre eficiencia energética, reducción de emisiones y utilización de materias primas escasas.

Las fuentes de alimentación de energía constituyen un factor que contribuye al aumento del consumo eléctrico de los hogares en Europa [b-CLASP]. Según se desprende de los resultados del análisis de la incidencia de la reglamentación sobre diseño ecológico de fuentes de alimentación energética externas, se prevé que el consumo energético total en los hogares pase de 7,3 TWh en 2010 a alrededor de 7,5 TWh en 2020 (en un escenario habitual). Con arreglo a la información proporcionada en [b-EPS CoC], cabe esperar un ahorro global de 1,04 TWh en 2020. Únicamente una parte de esas fuentes de alimentación externas (EPS) corresponden a UPA destinados a utilizarse con dispositivos portátiles de TIC.

Habida cuenta de la información que figura en [b-IEA] sobre consumo en modo de espera, y habida cuenta del valor promedio de 0,3 W a 0,5 W relativa al consumo de EPS sin carga, si dicho valor fuera 0,1 W se ahorrarían varios TWh/año por cada mil millones de UPA, si se observase el requisito de la presente Recomendación.

El mejor enfoque con respecto a los UPA consiste en alcanzar varios objetivos, en particular su conveniencia para que los consumidores puedan cargar sus dispositivos portátiles de TIC mediante cualquier UPA disponible, o a través de otras interfaces habituales mediante un cable amovible, al tiempo que se garantiza la seguridad de los usuarios, la protección de sus dispositivos y la eficacia del sistema.

Los cables amovibles de corriente continua (DC) ofrecen las mismas posibilidades de sustitución que los cables amovibles de corriente alterna (AC), lo que permite reducir sustancialmente los residuos electrónicos, puesto que su modo de fallo habitual es el mismo, así como la ruptura del cable a la salida de la carcasa del adaptador como consecuencia del enrollado frecuente del cable. Las soluciones de cables amovibles, de adoptarse, permiten asimismo compartir adaptadores de alimentación de energía entre los dispositivos de TIC portátiles, tanto actuales como futuros. Desde el punto de vista comercial, ello permitiría reducir el número de adaptadores de alimentación de energía portátiles duplicados.

Debería tenerse en cuenta, por otro lado, la incidencia medioambiental de todas las soluciones de adaptador de alimentación de potencia universal a lo largo de toda su vida útil, así como el hecho de que los avances para lograr dichas soluciones no tienen como objetivo sustituir de forma inmediata los actuales adaptadores, puesto que millones de ellos se siguen utilizando y se fabrican constantemente adaptadores de alimentación de energía externos destinados a nuevos dispositivos o para sustituir otros antiguos. Cabe esperar que toda solución de adaptador universal de alimentación

¹ Estados Unidos de América solicitó adjuntar el siguiente texto a la presente Recomendación:

NOTA 1 – Esta Recomendación no tiene por objeto contradecir ni sustituir requisitos reglamentarios o normas en vigor en los planos internacional, regional o nacional.

NOTA 2 – El tiempo de espera no es un requisito para los UPA con respecto a los dispositivos móviles que incorporan sistemas internos de alimentación mediante pilas. Al instalar las pilas se cumple intrínsecamente lo dispuesto en [CISPR 22, Clase B].

NOTA 3 – A los efectos de requisitos en materia de vida útil, cabe proseguir los estudios sobre las condiciones y los métodos de prueba para analizar los efectos de diversos parámetros (p.ej. temperatura o utilización).

NOTA 4 – En la norma [b-CEI TS 62700] se reconoce que los conectores cilíndricos del extremo del UPA no están normalizados a nivel internacional, y que es necesario seguir examinando las tendencias comerciales actuales y futuras en materia de cables amovibles/solidarios.

de energía tenga una vida útil limitada, puesto que los avances registrados ofrecen una solución más eficaz para cumplir los requisitos de futuros productos innovadores. Las soluciones basadas en interfuncionamiento de carga común pueden subsanar las limitaciones en materia de vida útil de las soluciones de adaptador universal de alimentación de energía (véase en el Apéndice I la sección sobre la norma [CEI 63002]). En la presente Recomendación se hace hincapié en soluciones de adaptador universal de alimentación de energía que funcionan en las gamas de intensidad y tensión relativas a las categorías de productos móviles habituales en el mercado.

También cabe señalar que al elaborar el presente proyecto de Recomendación se han tenido en cuenta los aspectos sobre vida útil, seguridad, compatibilidad electromagnética (CEM) y medioambientales pertinentes.

En el Apéndice IV se identifican los trabajos futuros necesarios para abordar determinadas combinaciones arbitrarias de los mismos.

La propuesta de interfaz DC de baja tensión reviste importancia para proporcionar energía a dispositivos de TIC, en particular en países emergentes en los que los servicios de telefonía móvil e Internet evolucionan a un ritmo muy rápido, a pesar de las deficiencias en materia de redes AC eficaces. Habida cuenta del rápido aumento del costo de los combustibles fósiles utilizados en los generadores de motor y la reducción del costo de las fuentes de energía renovables, este tipo de solución de alimentación de energía se desarrolla a un ritmo muy rápido y es uno de los principales factores que propician el desarrollo de las TIC en esas regiones. La utilización de DC es mucho más eficaz y aumenta el grado de fiabilidad general, puesto que permite prescindir de los inversores DC/AC y de los adaptadores AC/DC aislados. En consecuencia, un cable amovible sencillo (de bajo costo) sería suficiente para proporcionar alimentación a dispositivos de TIC. En determinados casos, únicamente un convertor DC/DC de eficacia muy elevada se utilizaría a los efectos de adaptación de tensión, por ejemplo de 12 V o 24 V a 5 V. Esta solución también se está examinando en los países desarrollados para aplicarla en redes de DC domésticas (véanse los Apéndices I y V de [UIT-T L.1001]).

Recomendación UIT-T L.1002

Soluciones de adaptador universal de alimentación de energía externo para dispositivos portátiles de tecnologías de la información y la comunicación

1 Alcance

En la presente Recomendación se definen requisitos y se proporcionan directrices sobre los aspectos ambientales de las soluciones de adaptador universal de alimentación de energía (UPA) para su utilización con dispositivos portátiles de tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Los UPA abarcados en esta Recomendación se utilizan con los dispositivos que incorporan los niveles de tensión potencia que figuran en la cláusula 7.1.1.

En esta Recomendación no se abarcan los UPA definidos en las Recomendaciones [UIT-T L.1000] y en [UIT-T L.1001].

La presente Recomendación proporciona requisitos y directrices sobre eficiencia energética y potencia sin carga. Su objetivo es reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) para optimizar la utilización de materias primas escasas y prolongar la vida útil de los productos a fin de reducir la generación de residuos electrónicos.

Los UPA examinados no proporcionan control de carga para pilas recargables.

La función de plena carga del dispositivo portátil, de existir, no se incluye en el alcance de la presente Recomendación.

En esta Recomendación se describen las configuraciones básicas y los requisitos generales de los UPA y sus interfaces, en particular en materia de cables, conectores, tensión, corriente, rizado, ruido, eficiencia energética, seguridad, compatibilidad electromagnética, resistividad y especificaciones ecológicas y medioambientales.

Los aspectos comerciales relativos a productos falsificados o combinaciones de dispositivos de TIC y UPA sin ensayar no se abarcan en la presente Recomendación.

2 Referencias

Las siguientes Recomendaciones del UIT-T y otras referencias contienen disposiciones que, mediante su referencia en este texto, constituyen disposiciones de la presente Recomendación. Al efectuar esta publicación, estaban en vigor las ediciones indicadas. Todas las Recomendaciones y otras referencias son objeto de revisiones por lo que se preconiza que los usuarios de esta Recomendación investiguen la posibilidad de aplicar las ediciones más recientes de las Recomendaciones y otras referencias citadas a continuación. Se publica periódicamente una lista de las Recomendaciones UIT-T actualmente vigentes. En esta Recomendación, la referencia a un documento, en tanto que autónomo, no le otorga el rango de una Recomendación.

[UIT-T K.21] Recomendación UIT-T K.21 (2015), *Inmunidad de los equipos de telecomunicaciones instalados en locales del cliente a las sobretensiones y sobrecorrientes*.

[UIT-T K.44] Recomendación UIT-T K.44 (2016), *Pruebas de inmunidad de los equipos de telecomunicaciones expuestos a las sobretensiones y sobrecorrientes – Recomendación básica*.

[UIT-T K.74] Recomendación UIT-T K.74 (2015), *Requisitos de compatibilidad electromagnética, de inmunidad y de seguridad para dispositivos de red domésticos*.

- [UIT-T K.85] Recomendación UIT-T K.85 (2011), *Requisitos para la reducción de los efectos del rayo en las redes domésticas instaladas en los locales del cliente.*
- [UIT-T L.1000] Recomendación UIT-T L.1000 (2011), *Solución universal de adaptador y cargador de energía para terminales móviles y otros dispositivos portátiles de las TIC.*
- [UIT-T L.1001] Recomendación UIT-T L.1001 (2012), *Soluciones de adaptador de potencia universal externo para dispositivos estacionarios de tecnología de la información y la comunicación.*
- [UIT-T L.1200] Recomendación UIT-T L.1200 (2012), *Direct current power feeding interface up to 400 V at the input to telecommunication and ICT equipment.*
- [UIT-T L.1410] Recomendación UIT-T L.1410 (2014), *Metodología para la evaluación de los efectos medioambientales de los bienes, redes y servicios de tecnologías de la información y la comunicación.*
- [EN 50563] CENELEC EN 50563 (2011), *External A.C. – D.C. and A.C. – A.C. power supplies – Determination of no-load power and average efficiency of active modes.*
- [CEI 60038] CEI 60038 (2009), *IEC standard voltages.*
- [CEI 60068-2-38] CEI 60068-2-38 (2009), *Environmental testing – Parte 2-38: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test.*
- [CEI 60320-1] CEI 60320-1 (2015), *Appliance couplers for household and similar general purposes – Parte 1: General requirements.*
- [CEI 60335-1] CEI 60335-1 (2010), *Household and similar electrical appliances – Safety – Parte 1: General requirements.*
- [CEI 60950-1] CEI 60950-1 (2005), *Information technology equipment – Safety – Parte 1: General requirements.*
- [CEI 61000-3-2] CEI 61000-3-2 (2014), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤ 16 A per phase).*
- [CEI 61000-4-11] CEI 61000-4-11 (2004), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Parte 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.*
- [CEI 62282-5-1] CEI 62282-5 (2012), *Fuel cell technologies – Parte 5-1: Portable fuel cell power systems – Safety.*
- [CEI 62301] CEI 62301 (2011), *Household electrical appliances – Measurement of standby power.*
- [CEI 62368-1] CEI 62368-1 (2014-02), *Audio/video, information and communication technology equipment – Parte 1: Safety requirements.*
- [CEI 62680-1-2] CEI 62680-1-2 (2016), *Universal serial bus interfaces for data and power – Parte 1-2: Common components – USB Power Delivery specification.*
- [CEI 62680-1-3] CEI 62680-1-3 (2016), *Universal serial bus interfaces for data and power – Parte 1-3: Universal Serial Bus interfaces – Common components – USB Type-C™ Cable and Connector Specification.*
- [CEI 62680-2-1] CEI 62680-2-1 (2015), *Universal serial bus interfaces for data and power – Parte 2-1: Universal Serial Bus Specification, Revision 2.0.*

[CEI 62684]	CEI 62684 (2011), <i>Interoperability specifications of common external power supply (EPS) for use with data-enabled mobile telephones.</i>
[CEI 63002]	CEI 63002 (2016), <i>Identification and communication interoperability method for external power supplies used with portable computing devices.</i>
[CEI-CISPR 22]	CEI-CISPR 22 (2008), <i>Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement.</i>
[CEI-CISPR 24]	CEI-CISPR 24 (2010), <i>Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement.</i>
[CEI-CISPR 32]	CEI-CISPR 32 (2015), <i>Electromagnetic compatibility of multimedia equipment – Emission requirements.</i>

3 Definiciones

3.1 Términos definidos en otros textos

En la presente Recomendación se utilizan los siguientes términos definidos en otros textos:

3.1.1 circuito de tensión baja suplementaria de seguridad: Circuito secundario concebido y protegido de tal forma que, en condiciones normales de funcionamiento y de fallo simple, sus tensiones no sobrepasan un valor de seguridad. ([CEI 62282-5-1]).

NOTA 1 conexas – Para aplicaciones de índole comercial, industrial y de telecomunicaciones, cabe aplicar los límites de tensión SELV que se proporcionan en la norma [CEI 60950-1]. Para aplicaciones domésticas, se utilizarán los límites de tensión SELV que figuran en la norma [CEI 60335-1] (2010).

NOTA 2 conexas – Los valores de los límites de tensión en condiciones normales de funcionamiento y de fallo simple (véase 1.4.14 en [CEI 60950-1]) se especifican en 2.2 en la norma [CEI 60950-1]. Véase el cuadro 1A que figura en la norma [CEI 60950-1]).

NOTA 3 conexas – Esta definición de circuito SELV difiere de la del término "sistema SELV" que se utiliza en la norma [CEI 61140].

3.1.2 puesta a tierra funcional: Puesta a tierra de un componente de un equipo o de un sistema necesario para fines que no sean los de seguridad ([CEI 60950-1]).

3.2 Términos definidos en la presente Recomendación

En la presente Recomendación se definen los presentes términos:

3.2.1 cable solidario: Cable que forma parte del adaptador universal de alimentación de energía (UPA).

3.2.2 cable amovible de corriente alterna (AC): Cable desmontable que permite conectar el adaptador de alimentación de energía con la red de suministro eléctrico de corriente alterna (AC) para proporcionar alimentación mediante dos conectores, uno de ellos en el extremo del adaptador de energía universal y el otro en el extremo de la red de suministro eléctrico de AC.

3.2.3 cable amovible de corriente continua (DC): Cable desmontable de corriente continua (DC) que permite conectar el adaptador de energía con el dispositivo de tecnología de la información y comunicación (TIC) para proporcionar alimentación mediante dos conectores, uno de ellos en el extremo del adaptador de energía universal (UPA) y el otro en el extremo del dispositivo de TIC.

3.2.4 modo de cresta: Modo de protección frente a sobrecorrientes de la alimentación de energía que permite interrumpir la potencia de salida y volver a poner en marcha dicha alimentación de forma intermitente.

3.2.5 adaptador de alimentación de energía: Dispositivo que transforma la tensión de entrada del suministro de energía eléctrica con corriente alterna (AC) en tensión y energía de salida con

corriente continua (DC), o dispositivo que transforma la energía de una fuente de DC, por ejemplo una fuente fotovoltaica, en potencia de salida de baja tensión también de DC.

3.2.6 bloque adaptador de alimentación de energía: bloque que incorpora un adaptador de alimentación de energía.

3.2.7 soluciones de adaptador universal de alimentación de energía: Adaptadores de alimentación de energía externos diseñados para suministrar energía a varios dispositivos de tecnología de la información y comunicación (TIC).

3.2.8 tensión baja suplementaria de seguridad (SELV) de DC: Tensión de DC de un circuito con arreglo a la condición establecida para un circuito de tensión baja suplementaria de seguridad.

4 Abreviaturas y acrónimos

Esta Recomendación hace uso de las siguientes abreviaturas y acrónimos:

AC	Corriente alterna
CoC	Código de conducta
DC	Corriente continua
EMC	Compatibilidad electromagnética
EPS	Suministro de energía externo
EUT	Equipo sometido a pruebas
GHG	Emisiones de gas de efecto invernadero
HF	Ondas decamétricas
ICT	Tecnología de la información y comunicación
IT	Tecnología de la información
I-V	Corriente-Tensión
MTBF	Tiempo medio entre fallos
OEM	Fabricante de equipo original
PoE	Alimentación a través de Ethernet
PoL	Alimentación por líneas eléctricas
p-p	Cresta a cresta
PV	Fotovoltaico
SELV	Tensión baja suplementaria de seguridad
TV	Televisión
UPA	Adaptador universal de alimentación de energía
USB	Bus serie universal
XML	Lenguaje de marcación extensible

5 Convenios

Ninguno.

6 Soluciones de adaptador universal de alimentación de energía

Los UPA son adaptadores de alimentación de energía externos que pueden conectarse mediante una interfaz con la entrada de baja tensión de dispositivos de TIC transformando la tensión del suministro eléctrico con corriente alterna (AC) en tensión de salida con corriente continua (DC).

Los UPA pueden utilizarse con dispositivos de TIC portátiles en entornos domésticos o profesionales, y su utilización normal, incluida la recarga de pilas internas, requiere la conexión con la red de distribución de un hogar (por ejemplo un hogar residencial), en la que la conexión de puesta a tierra podría ser de calidad insuficiente.

Los UPA examinados en la presente Recomendación pueden proporcionar alimentación de energía a dispositivos portátiles de TIC que pueden funcionar sin conexión a la red de suministro eléctrico utilizando la energía de sus propias pilas internas, o al conectarse a una amplia gama de redes de suministro de energía con diversos niveles de tensión y calidad.

Por otro lado, los UPA poseen energía suficiente para utilizar los dispositivos al tiempo que se recargan las pilas internas de los mismos.

La gama de alimentación de energía de los dispositivos de TIC portátiles objeto de examen es superior a la abarcada en la Recomendación [UIT-T L.1000] sobre dispositivos móviles.

Con objeto de ofrecer mayor conveniencia al usuario y reducir el número de UPA y los consecuentes residuos electrónicos, estos dispositivos abarcan los computadores personales, incluidos sus dispositivos periféricos portátiles, puntos de conexión, proyectores, impresoras, escáneres, altavoces, pantallas, o grupos de pilas adicionales, entre otros.

También pueden comprender equipos cuyo interfaz de alimentación de energía se abarca en la presente Recomendación, por ejemplo equipos de televisión portátiles, cámaras de vídeo y sus cargadores de pilas, etc.

Los UPA pueden utilizarse con dispositivos de TIC portátiles en entornos domésticos o profesionales, cuyo funcionamiento normal, incluida la recarga de las pilas internas de los dispositivos, requiere la conexión con una red de corriente alterna.

Esta Recomendación complementa las Recomendaciones [UIT-T L.1000] y [UIT-T L.1001] y tiene como objetivo abarcar la mayor gama posible de UPA para dispositivos de TIC portátiles, a tenor de las gamas de tensión y alimentación de energía definidas. Debería tenerse en cuenta la gran variabilidad de la distribución de la alimentación de energía y de los tipos de fuentes de la misma en cada país. Las soluciones de alimentación de energía de DC se examinan por los motivos que figuran en la Recomendación [UIT-T L.1000]. La interfaz de tensión baja suplementaria de seguridad (SELV) de DC es conveniente para el usuario debido a su carácter universal, y permite reducir los residuos electrónicos mediante la sustitución de cables. La interfaz de DC constituye una solución muy eficaz, eficiente, sencilla y segura para utilizar sistemas de energía solar de pequeño tamaño sin inversores de AC en países emergentes. Ello también es aplicable a otras fuentes de SELV de DC que cumplen esta Recomendación en el ámbito de los medios de transporte, en particular vehículos, autobuses, trenes o aviones. Se propone un cumplimiento facultativo de los valores de entrada máximos de 400 V con DC, según lo establecido en la Recomendación [UIT-T L.1200], a fin de optimizar la eficiencia y la utilización de UPA en los lugares en los que se utilizan dichas interfaces (centros de telecomunicaciones/datos, edificios ecológicos o micro-redes de DC).

En la norma [b-CEI TS 62700] se proporcionan orientaciones sobre otros aspectos no abarcados en la presente Recomendación con respecto a la utilización de UPA para proporcionar alimentación de energía a computadores portátiles. La norma internacional [b-CEI TS 62700], que incluye la descripción de esferas que requieren un análisis ulterior, no está finalizada.

6.1 Configuración de base

En la Figura 1 se describe la configuración de base de las soluciones de adaptador universal de alimentación de energía (UPA) utilizadas para dispositivos portátiles. La configuración de base de UPA consiste en un UPA con cable de entrada amovible (la entrada solidaria puede ser una conexión con la red de suministro eléctrico integrada en la carcasa del adaptador) y en un cable de salida amovible conectado con el dispositivo de TIC.

Es necesario utilizar un cable de DC amovible para los UPA, puesto que el cable de DC es, por lo general, el punto menos robusto de los UPA portátiles, así como la principal fuente de fallos. Los adaptadores con cables solidarios, en caso de fallo de los mismos, requieren que se prescinda del resto del equipo, en particular su parte activa, lo que ocasiona residuos electrónicos innecesarios, así como costos para el usuario. Por otro lado, el cable amovible facilita la reutilización del sistema y prolonga su vida útil, en consonancia con el objetivo de la presente Recomendación.

Con respecto a las categorías de potencia superiores (por encima de 60 W), los adaptadores diseñados y ensayados con productos finales podrían utilizar cables solidarios, de ser necesario, a los efectos de solidez del sistema y del cumplimiento de los requisitos de rendimiento técnico. No obstante, se recomienda encarecidamente utilizar cables amovibles para estas categorías.

NOTA – En los casos en los que se utilicen cables solidarios, es necesario velar por la minimización de las probabilidades de fallo, según se ha descrito anteriormente. Los cables y el manguito de conexión han de ser especialmente resistentes, puesto que el usuario los enrolla y desenrolla frecuentemente.

En relación con las clases de potencia de UPA, es decir, los utilizados con computadores personales, se están generalizando a nivel comercial diversas soluciones que incorporan varias conexiones de salida. Dichas soluciones pueden ofrecer un conector USB de tipo A, además de la principal interfaz de alimentación de energía de salida del UPA (que también podría ser un conector USB de tipo C™). Los UPA que incorporan receptáculos USB de tipo C, según lo especificado en las normas [CEI 63002], [CEI 62680-1-2] y [CEI 62680-1-3], pueden satisfacer las necesidades de carga de dispositivos en la gama de energía que figura en la Recomendación [UIT-T L.1000], así como las de los dispositivos de la gama de energía de la presente Recomendación.

Los UPA que se rigen por las especificaciones USB de tipo C cumplen los requisitos y las recomendaciones de índole técnica especificadas en las normas [CEI 62680-1-2], [CEI 62680-1-3] y [CEI 63002].

Ello redundaría en mayor conveniencia para el usuario, puesto que la inmensa mayoría de los usuarios poseen varios dispositivos portátiles. Estas características disminuyen la necesidad de que los usuarios dispongan de varios adaptadores de alimentación de energía diferentes, lo que contribuye sustancialmente al ahorro de material, y de forma indirecta, ofrece más conveniencia al usuario, puesto que evita la necesidad de contar con regletas eléctricas o tomas múltiples adicionales de AC. Por otro lado, ello permite ahorrar energía, puesto que la eficiencia energética de un UPA de mayor potencia suele ser más elevada que la de los UPA de menor tamaño, y se reduce la potencia sin carga con un solo UPA.

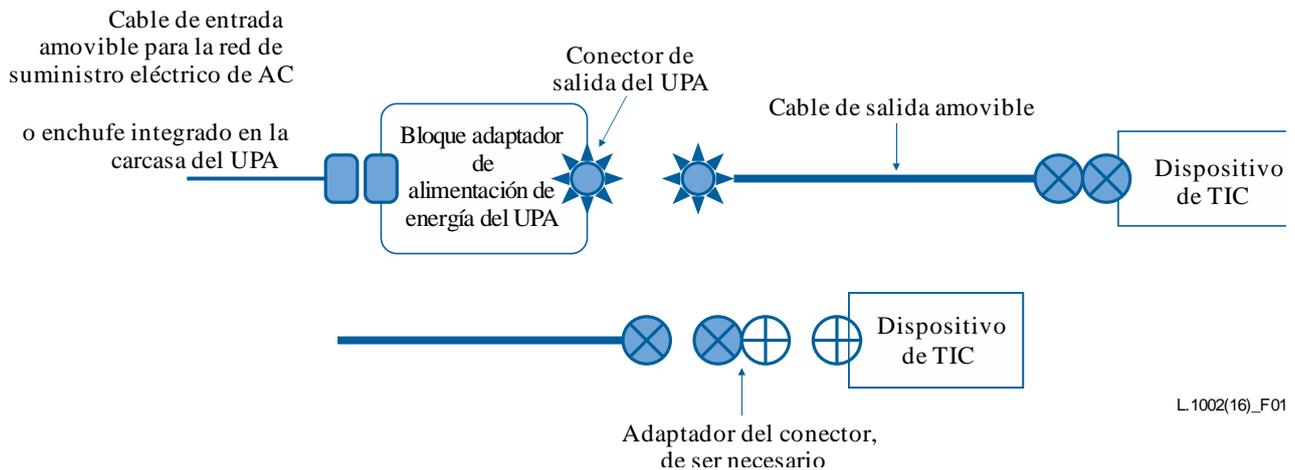


Figura 1 – Configuraciones de base de UPA y opciones de conexión

Cada configuración de UPA puede utilizar un adaptador facultativo para el conector entre el conector del cable y la entrada del dispositivo (Figura 1).

Todas las configuraciones de UPA se muestran en la presente Recomendación con un bloque adaptador de potencia.

NOTA 1 – A fin de lograr una mayor flexibilidad y reducir el número de categorías de UPA, puede utilizarse un elemento identificador de las capacidades de los UPA (por lo general, su corriente máxima) (véase la Figura 1). No obstante, se producirán problemas de compatibilidad a nivel comercial si no existen métodos comunes de identificación y comunicación de capacidades. Dichos problemas pueden mitigarse en el caso de adaptadores externos y combinaciones de dispositivos que se rijan en el futuro por las normas de interfuncionamiento de la CEI, a saber, las normas [CEI 62680-1-2], [CEI 62680-1-3] y [CEI 63002], basadas en la tecnología USB de tipo C.

NOTA 2 – En el Apéndice I figura información sobre la utilización de SELV DC mediante sistemas de pequeño tamaño que utilizan energía renovable para alimentar dispositivos de TIC mediante cables amovibles y sobre la posible conformidad de la conexión de entrada de los UPA con la Recomendación [UIT-T L.1200] para interfaces de hasta 400 V de DC, lo que puede fomentar la compatibilidad internacional en el futuro.

6.2 Utilización de dispositivos de TIC con los UPA

Los dispositivos de TIC portátiles que pueden utilizarse con UPA son los definidos en la cláusula 6.

No cabe prever ningún solapamiento con lo dispuesto en [UIT-T L.1000], puesto que únicamente deben abarcarse los dispositivos de TIC que requieren potencia de entrada más elevada que la gama de potencia comprendida en dicha [UIT-T L.1000] para dispositivos móviles y portátiles.

Entre los dispositivos de TIC portátiles tenidos en cuenta cabe destacar los que pueden funcionar sin conexión con la red de suministro eléctrico utilizando la energía de sus pilas internas. Todo el equipo debe funcionar al estar conectado con una amplia gama de redes de suministro de energía, con arreglo a niveles de tensión y calidad diferentes, y con tomas de puesta a tierra de cualquier nivel de calidad.

La función de control de carga no forma parte de los UPA.

Los UPA pueden proporcionar alimentación de energía a otros dispositivos de TIC que posean requisitos similares en materia de alimentación si sus características de potencia de entrada son compatibles con alguna de las categorías definidas en la presente Recomendación.

Los dispositivos de TIC utilizados con adaptadores de potencia de energía conforme a lo establecido en la Recomendación [UIT-T L.1000] no se abarcan en la presente Recomendación, si bien los UPA definidos en la misma pueden incorporar conexiones de salida de potencia conforme a [UIT-T L.1000].

Los UPA permiten la utilización de SELV DC en dispositivos de TIC mediante un cable DC amovible con objeto de lograr la máxima eficacia, seguridad y sencillez de uso posibles en países emergentes utilizando soluciones de energía solar de pequeño tamaño. Ello comprende asimismo la observancia de la presente Recomendación con respecto a otras fuentes SELV DC, habida cuenta de la tendencia de elevar la tensión de las conexiones USB de 5V hasta tensiones superiores a 5 V de DC. Esta Recomendación no permite métodos propios para negociar tensiones por encima de 5 V de DC, puesto que la CEI, en particular mediante sus normas [CEI 62680-1-2], [CEI 62680-1-3] y [CEI 63002], proporciona mecanismos normalizados que ofrecen la solidez y la seguridad necesarias.

NOTA 1 – Las funciones fundamentales de los UPA son:

- a) proporcionar alimentación de energía a diversos dispositivos de TIC;
- b) en el caso de los UPA con tensión de salida fija, pueden utilizarse (véase el Cuadro 1) para dispositivos de TIC cuya potencia nominal sea inferior a la capacidad del UPA (Figura 2).

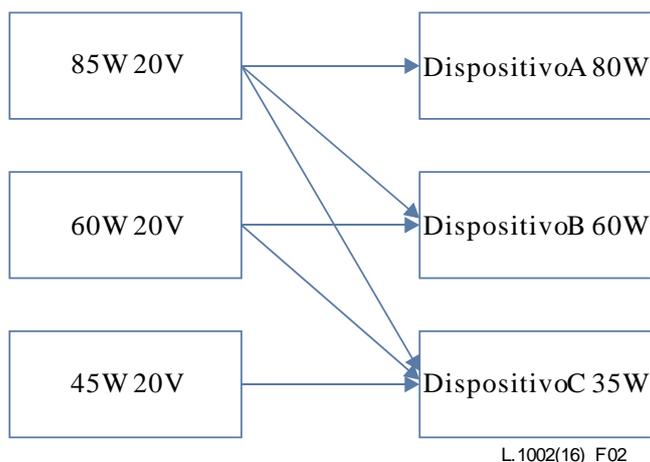


Figura 2 – Función de compatibilidad de potencia de UPA con tensión de salida fija (ejemplo basado en UPA de 20 V)

NOTA 2 – Con objeto de optimizar la eficiencia, se recomienda que los UPA con tensiones de salida fija y potencia nominal se equiparen a dispositivos de TIC con la misma potencia nominal.

La combinación inadecuada de UPA con dispositivos de TIC (por ejemplo utilización de dispositivos de TIC de 60 W con UPA de 40 W) puede redundar incompatibilidades de funcionamiento o reducción de rendimiento. Ello debería tenerse en cuenta al aplicarse la presente Recomendación; también debería facilitarse la información adecuada a los usuarios a fin de evitar el riesgo de daños a los dispositivos de TIC.

Los UPA que se rigen por las normas [CEI 62680-1-2], [CEI 62680-1-3] y [CEI 63002] soportan una interfaz UPA con capacidad para varias tensiones de salida, así como un mecanismo de negociación para proporcionar la tensión adecuada al dispositivo de TIC, y un mecanismo que permite al dispositivo de TIC negociar un contrato de potencia con UPA que tengan potencia nominal inferior a la de dicho dispositivo. Ello permite al usuario lograr un equilibrio adecuado entre potencia nominal del UPA y duración de la carga.

6.3 Compatibilidad con equipos de TIC con alimentación de energía

Habida cuenta de la potencia nominal de los dispositivos de TIC, es necesario escoger el UPA adecuado, con arreglo a las normas y los códigos de seguridad eléctrica en vigor (véanse las normas [CEI 60950-1] y [CEI 62368-1]).

NOTA – Si los UPA se ajustan a las fuentes de potencia limitada definidas en la norma [CEI 60950-1] y/o [CEI 62368-1], el dispositivo de TIC no debe incorporar protección activa frente a sobrecorrientes de entrada. Sin embargo, si la fuente de energía del dispositivo de TIC no se ha determinado, se recomienda que el

dispositivo de TIC incorpore protección frente a sobrecorriente, o una cubierta adecuada resistente al fuego. El dispositivo de TIC ha de cumplir los requisitos que figuran en la norma [CEI 60950-1] y/o [CEI 62368-1].

Si bien los UPA pueden detectar su propio estado de cortocircuito o de fallo, no pueden detectar un funcionamiento inadecuado del dispositivo de TIC, salvo en los casos en los que ello dé lugar a un estado de sobrecorriente.

Los estados de sobrecorriente de los UPA deben cumplir los requisitos que figuran en la norma [CEI 60950-1]. De lo contrario, se recomienda que la sobrecorriente sea al menos del 130% de su valor nominal, con una duración mínima de 15 ms.

7 Requisitos generales

7.1 Interfaz del adaptador de potencia

7.1.1 Definiciones de tensión/corriente

La interfaz de potencia para tensión de 5 V en dispositivos portátiles debe cumplir la especificación USB que figura en las normas [CEI 62680-2-1], [CEI 62680-1-2], [CEI 62680-1-3] y [CEI 63002], según corresponda.

En el Cuadro 1 se recomienda que las categorías de UPA se basen en sus interfaces de potencia de salida (con respecto a la tensión, corriente y potencia) para diversos tipos de productos de TIC portátiles. Cada categoría se define con ejemplos de los tipos de dispositivos de TIC. En el Cuadro 1 se enumeran las categorías más habituales disponibles en el mercado.

Los UPA se diseñarán teniendo en cuenta que, tras la conexión de la fuente, la tensión de salida deberá corresponder al valor que figura en el Cuadro 1, en el plazo máximo de 3 s, con arreglo a todas las condiciones de carga.

El tiempo de espera deberá ser superior a 10 ms para la tensión de AC de trabajo mínima, a tenor de los requisitos y la metodología de pruebas que figuran en las normas [CEI 63002] y [61000-4-11].

Los UPA que cumplan lo estipulado en la norma [CEI 63002] deberían regirse por las orientaciones sobre tiempo de espera que se especifican en la cláusula 4.3.3 de dicha norma [CEI 63002], y en el Anexo D.5.

En [b-CEI TS 62700], párrafo 4 (Especificaciones eléctricas), se proporcionan orientaciones relativas a otros aspectos de los UPA del Cuadro 1 que no se abarcan en la presente Recomendación.

Los UPA que soportan las especificaciones USB de tipo C deberán cumplir los requisitos y las recomendaciones de índole técnica sobre potencia que se especifican en las normas [CEI 62680-1-2], [CEI 62680-1-3] y [CEI 63002].

Cuadro 1 – Categorías recomendadas de UPA

Categoría	Ejemplo de tipos de dispositivos de TIC	Tensión [V]	Corriente [A]	Potencia [W]
Pequeño 1	Dispositivo móvil y portátil de 5 V no abarcado en [UIT-T L.1000]	5	1,5 a 3	7,5 a 15
Pequeño 2	Ordenadores miniportátiles, tabletas	12	2,5	30
Pequeño 3	Ordenadores portátiles de poco espesor	20	2,25	45
Mediano	Ordenadores portátiles de bajas prestaciones	20	3	60
Grande	Ordenadores portátiles de elevadas prestaciones	20	4,25	85

NOTA 1 – La tendencia a un menor consumo energético de los dispositivos de TIC da lugar a requisitos de alimentación de energía más bajos para los UPA, y en consecuencia, a una posible reducción de categorías.
 NOTA 2 – Una tensión nominal de 20 V es coherente con entradas de 18-21 V en los dispositivos de TIC.
 NOTA 3 – Los ejemplos de tipos de dispositivos de TIC enumerados en la columna 2 constituyen únicamente ejemplos explicativos; el tipo de dispositivo puede tener UPA de diversas categorías.

El sector industrial se desarrolla a un ritmo muy rápido con objeto de impulsar nuevas soluciones. Si los UPA que se desarrollen en el futuro no figuran en las clases definidas en el Cuadro 1, dichos UPA deberán observar los requisitos de la presente Recomendación, en consonancia con las normas en vigor.

7.1.2 Enchufes y conectores de salida de DC

Los tipos de conectores de DC para la interfaz entre el UPA y los dispositivos de TIC son los utilizados de forma generalizada en el mercado de computadores portátiles. Se recomienda que la interfaz incorpore el conector USB de tipo C correspondiente a las normas [CEI 62680-1-2], [CEI 62680-1-3] y [CEI 63002], con objeto de facilitar la reutilización e interoperabilidad.

En el caso de UPA con tensión de salida fija, puede utilizarse un tercer cable de señalización, además de los cables de alimentación, a fin de garantizar la correspondencia y adaptación ideales en materia de rendimiento entre la fuente de alimentación de energía y los dispositivos de TIC. Únicamente debería utilizarse, de ser necesario, a los efectos de adaptación de potencia y para evitar la inestabilidad. Véanse los diversos aspectos que deben tenerse en cuenta en la cláusula 5 de [b-CEI TS 62700].

7.1.3 Cables de DC

La resistencia al fuego del cable deberá cumplir los requisitos que figuran en la norma [CEI 60950-1], de conformidad con las pruebas 3.2 y 3.3 que figuran en el capítulo 6 de [b-UIT-T L.1005].

La longitud del cable de DC debería ser, en la medida de lo posible, superior a 1,7 m para las categorías de 12 V y 20 V.

NOTA 1 – Esa longitud mínima, basada en un diseño ergonómico, se recomienda para que el adaptador pueda apoyarse sobre el suelo con un cable de AC en horizontal con respecto al enchufe de la pared, evitando el riesgo de que el dispositivo se conecte con un cable en diagonal, pero con una sección horizontal del cable con respecto a la parte posterior del dispositivo, y una sección vertical comprendida entre la mesa y el adaptador situado sobre el suelo. Es habitual que la longitud de los cables de DC sea de 2 m, aproximadamente, y la de los cables de AC de 1 m, aproximadamente, para adaptadores de la mayor parte de los fabricantes diseñados ergonómicamente. Por otro lado, los cables de AC y DC amovibles pueden escogerse para que cumplan determinados requisitos de usuario.

La pérdida de tensión con corriente máxima será inferior a 0,75 V.

NOTA 2 – Esa pérdida de tensión se define en las especificaciones de USB para salidas de 5 V.

Con objeto de evitar una utilización excesiva de recursos (cobre), podría limitarse la longitud del cable de DC para las categorías superiores actuales de UPA. Cabe considerar diversas opciones en materia de extensión de cables de DC en función de determinados requisitos.

Es necesario prestar atención especial cuando no exista ningún método electrónico para identificar la corriente nominal del cable, a fin de evitar que el usuario configure un sistema mediante un cable de menor corriente nominal entre un UPA y un dispositivo de TIC de nominación superior en ambos casos.

Extremo del UPA

El conector en el extremo del UPA deberá ser:

- a) en el caso de UPA de 12 V, un conector cilíndrico, con diámetro interno de 1,95 mm y diámetro externo de 4,95 mm
en el caso de UPA de 20 V, un conector cilíndrico, con diámetro interno de 3,3 mm y diámetro externo de 5,5 mm, provisto de una tercera patilla metálica. En la cláusula 6.1 de la norma [b-CEI TS 62700] se proporciona un ejemplo de este tipo de conector.
- o
- b) un conector USB de tipo C definido en las normas [CEI 62680-1-2], [CEI 62680-1-3] y [CEI 63002].

NOTA 1 – Con respecto al punto a), la reglamentación nacional podría impedir la selección de los conectores definidos anteriormente.

NOTA 2 – Dichos conectores de UPA pueden ser adecuados para dispositivos de TIC, incluidos los que no requieren identificación específica.

NOTA 3 – Los UPA que soporten las especificaciones de USB se regirán por los requisitos técnicos de los conectores que figuran en la norma [CEI 62680-x].

Extremo del dispositivo

Los conectores recomendados para el extremo del dispositivo son los mismos que para el extremo del UPA. Es posible utilizar un cable amovible provisto de un elemento de intercambio adicional para conectores de uso generalizado. Ello facilita la adopción de UPA al tiempo que concede a los desarrolladores de equipos de TIC tiempo suficiente para que adapten sus productos a la solución deseada.

NOTA – La CEI ha publicado la norma [b-CEI TS 62700], con orientaciones sobre la definición de conectores de dispositivos y los aspectos relativos a los parámetros eléctricos de los mismos (tensión, corriente y señalización de los requisitos de potencia).

7.1.4 Interfaces de entrada de los UPA

La interfaz de entrada de los UPA deberá estar en consonancia con lo establecido en la norma [CEI 60038], en la que se definen las tensiones de AC a nivel internacional y las frecuencias relativas a las redes de AC de baja tensión.

7.1.5 Conector de AC en el extremo del UPA

En relación con los UPA con cables de AC amovibles, el conector de AC (a la entrada del bloque adaptador de alimentación de energía) deberá regirse por los tipos C6, C8 y C14 especificados en la norma [CEI 60320-1].

7.1.6 Características de la interfaz de potencia de salida de DC

Los UPA que se reseñan en el Cuadro 1 deben proporcionar una tensión y corriente DC a la salida con arreglo a las características enumeradas en el Cuadro 2.

Cuadro 2 – Características de la interfaz de potencia de salida de DC

Características de la interfaz de potencia	Regulación de tensión	Con respecto al $\pm 5\%$ de la tensión nominal
	Tensión de rizado	Con respecto al 4% de cresta a cresta (c-c) de la tensión nominal
	Características de inclinación	Véase el Anexo A
	Características de la corriente de irrupción	
	Características de puesta en marcha	

La tensión nominal relativa a los UPA que figuran en el Cuadro 1 es de 12 V y de 20 V, según se define en el Cuadro 1.

Las características de tensión de salida de DC que cabe observar se proporcionan en el Anexo A.

7.1.7 Medición de tensión de rizado y de ruido

Los valores normales de tensión de rizado y de ruido se establecerán con arreglo al 4% de la tensión nominal de cresta a cresta (es decir, 200 mVc-c para 5 V y 480 mVc-c para 12 V). La medición del rizado se efectuará de conformidad con lo estipulado en la cláusula 6.3 de la norma [CEI 62684].

El UPA debería conectarse con la red de suministro eléctrico de AC mediante un transformador de aislamiento con objeto de minimizar la influencia de la tensión de ruido de dicho suministro. La tensión de salida del conector de DC se mide mediante un osciloscopio provisto de un condensador electrolítico de aluminio conectado con el terminal de salida de DC. Los valores deseados de la tensión de rizado y de la tensión del ruido de rizado se muestran en el Cuadro 2. El circuito de prueba se presenta en la Figura 3.

En el caso de una prueba básica de UPA para la utilización de dispositivos de TIC estacionaria, puede emplearse un valor único de $47\mu\text{F}$, independientemente del valor de la corriente.

La utilización de un condensador cerámico de $0,1\mu\text{F}$ en paralelo con el condensador electrolítico garantiza que la impedancia siga siendo reducida en la gama de altas frecuencias.

La prueba relativa a la tensión de rizado ha de realizarse con el 10%, 25%, 50%, 75% y 100% de la carga y la anchura de banda del osciloscopio ha de ser superior a 20 MHz.

NOTA – Para optimizar la pertinencia de la prueba de rizado, se recomienda utilizar un condensador electrolítico de aluminio que represente la capacitancia de entrada del dispositivo alimentado.

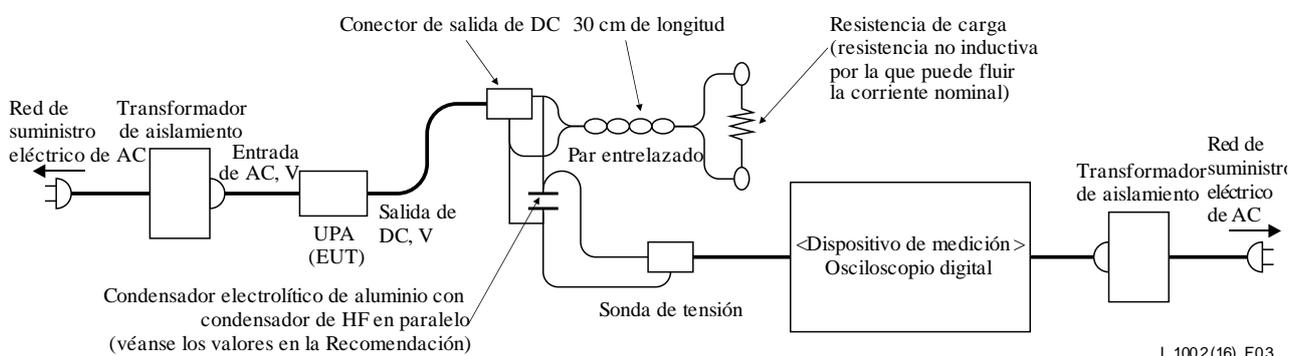


Figura 3 – Circuito de prueba relativo al método de medición

7.2 Requisitos de eficiencia energética

7.2.1 Consumo energético sin carga

La prueba ha de realizarse de conformidad con lo estipulado en la norma [CEI 62301], pero con los cables de AC y DC suministrados con el producto [EN 50563].

En el Cuadro 3 se facilita información pormenorizada sobre el consumo energético sin carga por debajo de 0,1 W (para los UPA de menor tamaño) o de 0,21 W (para los UPA de mayor tamaño), en función de la potencia nominal del adaptador.

7.2.2 Eficiencia energética

La prueba ha de realizarse de conformidad con lo estipulado en [EN 50563] con los cables de AC y DC suministrados con el UPA.

En el Cuadro 3 se proporcionan los requisitos de los UPA en materia de eficiencia.

La eficiencia de los UPA se define para cargas del 10% al 100% y se mide con arreglo a los valores del 10%, 25%, 50%, 75% y 100% de la misma.

El valor medio se ha calculado para cada categoría de potencia como el promedio de las mediciones de eficiencia realizadas para el 25%, 50%, 75% y el 100% de la carga.

En el caso de los UPA con conexión USB de tipo C, la eficiencia se evalúa con arreglo a la tensión relativa a la calificación del adaptador (la tensión más elevada soportada). Si los UPA soportan tensiones más bajas, los valores de eficacia para la correspondiente potencia nominal más baja no deberían ser inferiores al 90% de la eficiencia requerida para ese valor de potencia.

Los dispositivos de TIC modernos se conciben para optimizar dinámicamente su rendimiento energético. Su consumo es cada vez más variable, en función de su comportamiento dinámico (servicio, velocidad binaria, etc.). A tenor de ello, los UPA funcionan con cargas en toda la gama de potencias de salida. También cabe definir el requisito para la condición de 10% de carga a fin de lograr un rendimiento satisfactorio para la gama inferior de valores de carga.

Para cargas en la gama del 25%-100%, la eficiencia del UPA no deberá ser inferior al valor necesario para el 25% de carga.

Cuadro 3 – Requisitos de potencia y eficiencia sin carga del bloque adaptador para las soluciones de UPA abarcadas en el Cuadro 1

Categoría	Tensión	Corriente	Potencia	Solución deseada		
				Potencia sin carga (W)	Eficiencia promedio para el 25%, 50%, 75% y 100% de carga	Eficiencia propuesta para el 10% de carga
Pequeño 1	5 V	3 A	15 W	0,1	81,4%	71,4%
Pequeño 2	12 V	2,5 A	30 W	0,1	86,9%	76,9%
Pequeño 3	20 V	2,25 A	45 W	0,1	87,7%	77,7%
Mediano	20 V	3 A	60 W	0,21	88%	78%
Grande	20 V	4,25 A	85 W	0,21	88%	78%

NOTA – Los valores de eficiencia energética propuestos para el 10% de carga, que no son obligatorios para esta versión de la Recomendación, son objeto de examen con miras a aplicaciones futuras.

Los valores deseados sin carga recomendados entrarán en vigor tres años después de la publicación oficial de esta Recomendación. En el periodo de transición, los valores correspondientes a las

categorías Pequeño 1, Pequeño 2 y Pequeño 3 se establecen en 0,15 W, y para las categorías Mediano, y Mediano-Grande en 0,25 W.

Los valores de consumo y eficiencia sin carga podrían ser más estrictos, a medida que lo faciliten las soluciones técnicas que surgen en el mercado (véase el Apéndice II).

El factor de potencia de los UPA con respecto a los niveles armonizados actualmente cumple lo estipulado en la norma [CEI 61000-3-2].

NOTA – Las mediciones para el 10% de carga se efectúan mediante el mismo método que en el caso de valores de carga del 25% al 100%.

7.3 Requisitos medioambientales y de seguridad

7.3.1 Requisitos de seguridad

Los UPA, de conformidad con la definición de la presente Recomendación, han de cumplir los requisitos de seguridad de producto relativos a las normas pertinentes de la CEI, a saber, las normas [CEI 60950-1] / [CEI 62368-1] y [UIT-T K.74].

Todos los UPA, incluidos los que incorporan puesta a tierra funcional, deberían cumplir los requisitos para los equipos de Clase II que figuran en la norma [CEI 60950-1]. También deberían cumplir las normas y los reglamentos sobre cargas con pilas. Cabe señalar que determinados reguladores pueden clasificar los UPA con puesta a tierra funcional como dispositivos de Clase I, a raíz de su conexión con puesta a tierra protectora a través del enchufe de la pared del edificio.

Los equipos de Clase II se examinan porque no siempre puede disponerse de una puesta a tierra de seguridad en el enchufe de la red de suministro eléctrico. En muchos países, dicha puesta a tierra no es obligatoria al instalarse el cableado eléctrico en los hogares. Por otro lado, al viajar al extranjero es habitual utilizar adaptadores para enchufes de alimentación sin patillas metálicas para conexión a tierra o de aislamiento.

Los equipos de Clase I deberían considerarse adecuados para utilizarlos en lugares en los que se dispone de tomas de tierra adecuadas.

Se considera que los UPA provistos de una patilla metálica para conexión a tierra cumplen lo dispuesto en la presente Recomendación si dicha patilla es una toma de tierra funcional, y desde un punto de vista de seguridad, el UPA obedece al requisito de Clase II que figura en la norma [CEI 60950-1].

Los reglamentos establecidos a nivel nacional, de existir, tendrán prioridad sobre lo dispuesto en la presente Recomendación.

7.3.2 Pruebas medioambientales

Las pruebas funcionales o de vida útil (véase asimismo la cláusula 7.6.2), además de las de seguridad, deberían regirse por lo establecido en la norma [CEI 60068-2-38], en virtud de la cual se proporciona un procedimiento de pruebas compuesto destinado principalmente a muestras de componentes tipo, a fin de determinar, de forma sencilla, la resistencia de las muestras frente a los efectos del deterioro provocado por condiciones de elevada temperatura/humedad o de frío. Por otro lado, en la norma [CEI 60950-1] se define una prueba de temperatura, pero no la simulación de fallos de transporte o de empaquetamiento.

7.4 Requisitos de compatibilidad electromagnética

De conformidad con la definición de esta Recomendación, los UPA deberían cumplir los requisitos en materia de emisiones que figuran en la norma [CEI-CISPR 22]. También deben ajustarse a los requisitos en materia de inmunidad descritos en las normas [CEI-CISPR 24] y [UIT-T K.74]. Debe tenerse en cuenta la transición de la norma [CEI-CISPR 22] a la [CEI-CISPR 32].

De conformidad con las reglamentaciones de algunos países, es necesario ensayar y certificar los UPA a los efectos de compatibilidad electromagnética (CEM), junto con los dispositivos de TIC que se tenga previsto utilizar conjuntamente.

Los reglamentos establecidos a nivel nacional, de existir, tendrán prioridad sobre lo dispuesto en la presente Recomendación.

7.5 Requisitos de resistencia

En las normas [UIT-T K.44] y [UIT-T K.21] se proporciona información sobre pruebas y niveles de resistencia.

Los requisitos de resistencia relativos a los UPA deberán corresponder al nivel de pruebas básico.

Cuando los requisitos de resistencia básicos no sean suficientes debido a condiciones medioambientales, reglamentaciones nacionales, aspectos de índole económica o técnica, normas de instalación o necesidades de grado de servicio, los operadores de red pueden solicitar requisitos de resistencia mejorados o especiales.

En la norma [UIT-T K.85] se proporcionan orientaciones sobre la aplicación de niveles de pruebas mejorados o especiales.

7.6 Especificación medioambiental

7.6.1 Diseño ecológico

El diseño ecológico deberá regirse por los requisitos generales de la cláusula 6.6 de la Recomendación [UIT-T L.1000].

La evaluación de los efectos medioambientales de los UPA debería basarse en la Recomendación [UIT-T L.1410].

7.6.1.1 Requisitos ecológico-medioambientales

Las fuentes de alimentación de energía externas representan un porcentaje muy significativo del peso y del material totales empleado en los dispositivos de TIC (en torno al 10-20%). Puesto que comparten la mayoría de las soluciones y de los materiales, son más susceptibles de ser objeto de normalización que otros dispositivos de TIC. Es importante establecer requisitos en materia de materiales y compatibilidad sobre vida útil a fin de minimizar su impacto medioambiental.

7.6.1.2 Criterios para el diseño ecológico de equipos electrónicos

El requisito mencionado en la cláusula 6.6.1.1 de [UIT-T L.1000] ha de aplicarse con respecto a las modificaciones que figuran a continuación.

Además de la información proporcionada en [UIT-T L.1000] y a fin de minimizar la utilización de recursos, las emisiones y la generación de residuos electrónicos de forma innecesaria, es importante definir asimismo límites de peso para cada clase de UPA.

En el caso de todas las categorías de UPA cuyo nivel de resistencia mejorado frente a sobretensiones sea superior a 2,5 kV, el valor de peso puede rebasar el límite del de los UPA sin resistencia mejorada.

7.6.2 Vida útil

El objetivo del presente requisito es su aplicación únicamente a la parte AC/DC de los UPA, incluidos todos los circuitos electrónicos (salvo cables y enchufes).

El valor inicial de los parámetros sobre vida útil debería establecerse en 5 años de utilización ininterrumpida, es decir, funcionamiento con arreglo a una potencia máxima de salida promedio a 25°C de temperatura media y en cualquier condición de humedad (sin condensación), y para una vida útil de 3 años con utilización ininterrumpida a temperatura ambiente elevada, es decir, funcionamiento con arreglo a una potencia máxima de salida promedio a 35°C de temperatura media.

7.7 Requisitos adicionales

En la norma [b-CEI TS 62700] se proporcionan varios ejemplos de requisitos adicionales con el fin de servir de orientación que complementen la presente Recomendación. Por ejemplo, requisitos en materia de cortocircuito a la salida, rendimiento (caída de tensión y recuperación, tensión máxima en circuito abierto, sobreoscilación en la puesta en marcha o apagado), temperatura y humedad de almacenamiento, transporte y fase de utilización.

Cabe señalar que las patillas metálicas con conector dual ofrecen una compatibilidad mucho mayor entre países (por ejemplo, en Europa existen siete configuraciones diferentes de AC con puesta a tierra, y únicamente dos configuraciones sin puesta a tierra).

Anexo A

Características de la DC de salida

(Este Anexo forma parte integrante de la presente Recomendación)

En la Figura A.1 se indican las posibles gamas de valores de tensión y de corriente de los UPA.

La tensión de DC de salida se mide en el conector de salida del cable de DC.

En relación con las características de la DC de salida, debería mencionarse claramente la siguiente información en un informe sobre pruebas realizadas: curva corriente-tensión de DC (curva I-V), los puntos A, B, C y D indicados en la Figura A.1 y las clases y los tipos de operaciones en modo de sobrecorriente definidos en el Cuadro A.1.

El modo de sobrecorriente debería escogerse en el Cuadro A.1.

Si se escoge el "modo de potencia constante", se recomienda encarecidamente combinarlo con el "modo de cresta" a fin de evitar un funcionamiento que entrañe peligro.

La tensión de salida de los UPA debería mantenerse en los límites definidos en la Figura A.1 ($\pm 5\%$ de la tensión nominal) con carga del 0% al 100% de la potencia nominal. Ello no comprende los rápidos cambios dinámicos.

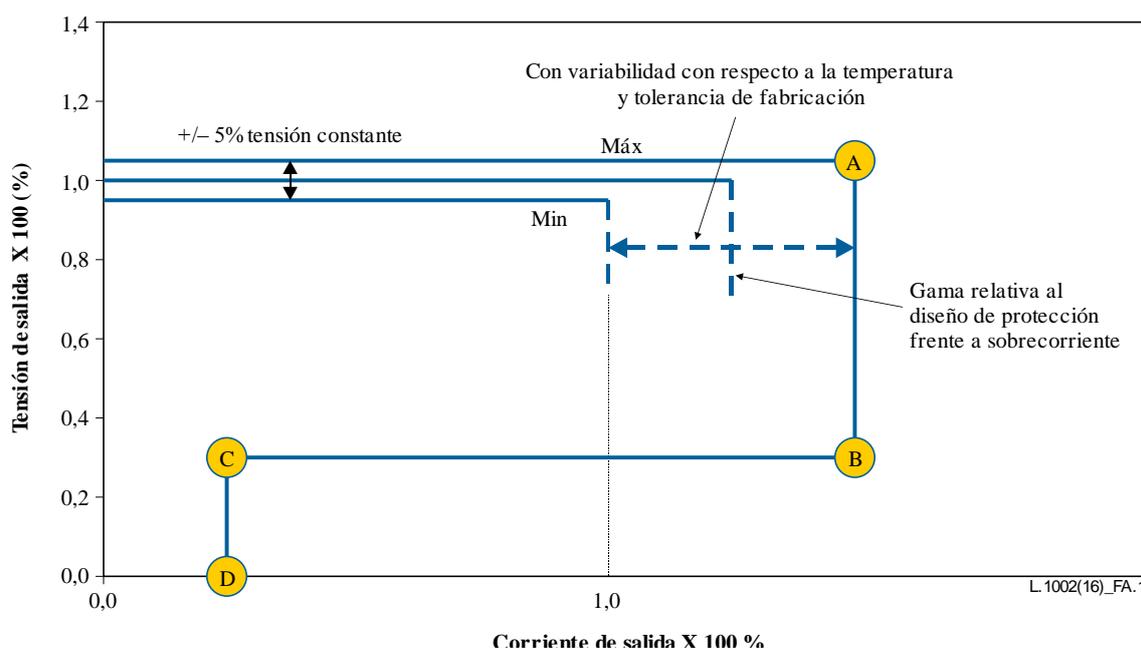


Figura A.1 – Zona de funcionamiento de tensión-corriente

En la Figura A.1 se muestran los puntos que deberían determinarse claramente en las curvas I-V de salida, es decir, las siguientes características de limitación de corriente:

- Punto A: corriente máxima de salida con tensión máxima de salida. Permite coordinar la protección entre un UPA y el equipo de TIC.
- Punto B: tensión mínima de salida con corriente máxima de salida. Permite diseñar el equipo de TIC y evitar su "bloqueo" en su secuencia de puesta en marcha. También permite definir la potencia suministrada al punto de fallo en el equipo de TIC.
- Punto C: punto de inflexión. Permite evitar el "bloqueo" en la secuencia de puesta en marcha del equipo.

- Punto D: punto de convergencia. También permite evitar el "bloqueo" en la secuencia de puesta en marcha del equipo.

Las tensiones relativas a los puntos B y C de la Figura A.1 no tienen como objeto ser prescriptivos.

Cuadro A.1 – Clases de modo de sobrecorriente

Nº	Tipo de operación de modo de sobrecorriente
1	Operación en modo de corriente constante
2	Operación en modo de corriente de limitación
3	Operación en modo de corte
4	Operación en modo de potencia constante
5	Operación en modo de cresta
6	Combinación de clase 1 a clase 5

Explicación del "bloqueo"

Las características de corriente y tensión de DC de salida de los UPA deberían coordinarse con la curva de carga del equipo. Si la curva I-V del UPA interseca con la curva de carga del equipo durante la puesta en marcha del mismo, es posible que los UPA no permitan dicha puesta en marcha. Ello suele denominarse "bloqueo". El diseñador del equipo debería prever características de carga que eviten ese "bloqueo". A tal efecto, precisa información sobre los puntos A, B, C y D de la Figura A.1, a fin de diseñar las características de carga adecuadas del equipo.

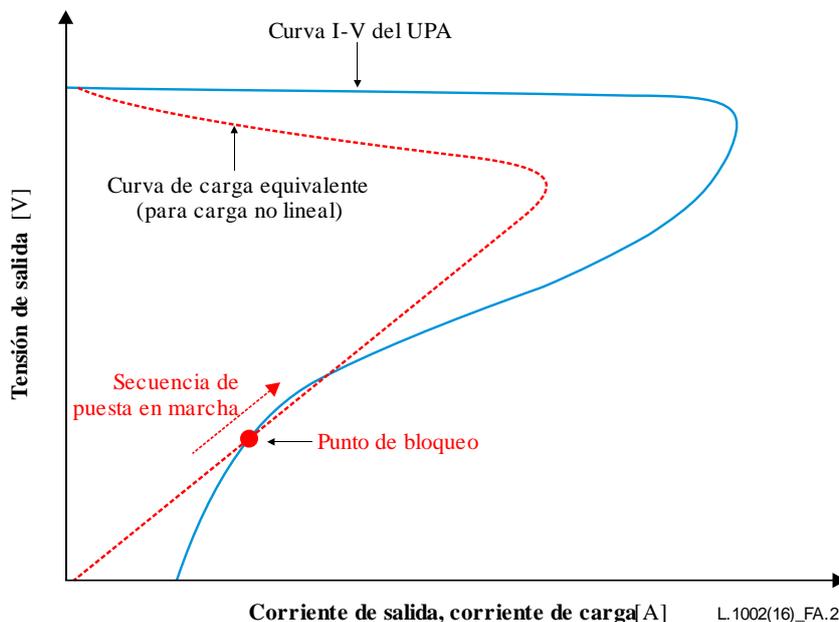


Figura A.2 – Mecanismo de "bloqueo"

NOTA – Las orientaciones proporcionadas a continuación tienen por objeto garantizar la compatibilidad de los dispositivos de TIC con los UPA:

- El dispositivo de TIC debería contar con protección contra sobrecorrientes frente a cortocircuitos internos, por ejemplo mediante un fusible.
- La fórmula que expresa la relación entre un UPA y la potencia de un dispositivo de TIC es la siguiente:
Corriente o potencia máxima a la salida de un UPA > Corriente o potencia del dispositivo de TIC con funcionamiento normal.

- c) La corriente máxima de un UPA debería ser suficiente para activar la protección contra sobrecorrientes (por ejemplo en caso de quema del fusible) en el dispositivo de TIC cuando la corriente del UPA rebase el valor normal de la protección contra sobrecorrientes.
- d) Las características de carga del equipo de TIC durante su puesta en marcha y funcionamiento deberían estar en la gama de corriente de salida con respecto a la curva de tensión de salida de un UPA.
- e) Las características de carga dinámica del dispositivo de TIC durante su puesta en marcha y funcionamiento deberían corresponder a las características de carga dinámica de un UPA.
- f) Al ponerse en marcha el dispositivo de TIC, las características de carga del dispositivo de TIC deberían evitar el "bloqueo".

Apéndice I

Tendencias y soluciones para reducir la categoría de UPA y adaptarla a las interfaces de tensión de DC para dispositivos de energía renovable y pilas

(Este Apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación)

Existen tendencias que pueden contribuir a disminuir la categoría de UPA. Esa disminución puede obedecer a la optimización de dispositivos y de la eficiencia energética mediante distribuciones de energía de DC en hogares, edificios y medios de transporte, y la utilización simplificada de energía renovable y de pilas de reserva, o soluciones sencillas o normalizadas de configuración automática de tensión.

Soluciones de próxima generación relativas al interfuncionamiento de carga común sobre la base de tecnologías USB

La norma internacional [CEI 63002] abarca el interfuncionamiento de carga común de dispositivos móviles. Dicha norma se basa en la adopción internacional de tecnologías de USB para la carga de teléfonos inteligentes y dispositivos de pequeño tamaño y el interfuncionamiento de datos, y la mejora de las tecnologías USB de tipo CTM y USB-PD más recientes (con arreglo a las normas [CEI 62680-1-3] y [CEI 62680-1-2]) para permitir el interfuncionamiento de carga entre una mayor variedad de categorías de productos móviles. La norma [CEI 63002] proporciona especificaciones y directrices sobre interfuncionamiento de carga para mejorar la reutilización y la vida útil de adaptadores y dispositivos, la seguridad, el ahorro energético y otros aspectos que revisten importancia para satisfacer al usuario final. Por otro lado, la carga sin adaptadores de alimentación de energía también puede soportarse. Con respecto a la norma [CEI 63002] no se adopta el enfoque de especificar el concepto de adaptador "universal" o de productos comunes, habida cuenta de las cuestiones pendientes asociadas a combinaciones y limitaciones arbitrarias. En su lugar, la norma hace hincapié en especificaciones de interfuncionamiento con objeto de brindar apoyo al sector industrial internacional en el desarrollo de soluciones de interfuncionamiento de carga que cumplan los reglamentos pertinentes.

Tendencias sobre normativa en materia de tensión de DC

Los terminales móviles y portátiles utilizan tensión de 5 V, según lo especificado en [UIT-T L.1000], y los terminales domésticos/de edificios (cajas, conmutadores o módems) utilizan 5 V o 12 V; Emerge Alliance, por ejemplo, ha establecido un valor de distribución de DC de 24 V para oficinas.

Las tendencias recientes en materia de tensión de pilas y distribución energética en vehículos, sistemas fotovoltaicos (PV) de almacenamiento doméstico y alimentación por Ethernet (PoE) convergen hacia un valor de tensión de alrededor de 48 V, con objeto de reducir las pérdidas en los cables de distribución de larga distancia. Los dispositivos se alimentan de forma eficaz mediante convertidores de alimentación por líneas eléctricas (PoL).

La distribución energética de elevada potencia en hogares o edificios pasa a utilizar interfaces de alimentación de energía de hasta 400 V DC de tensión, a fin de maximizar la eficiencia de la energía renovable y del almacenamiento energético. En edificios de TIC (centros de telecomunicaciones, centros de datos o edificios empresariales), dicho interfaz de 400 V DC se especifica en la Recomendación [UIT-T L.1200] para servidores y equipos de telecomunicaciones o redes de IT.

En el Apéndice I de [UIT-T L.1001] se proporciona información pormenorizada sobre las tendencias en materia de distribución de DC en hogares/edificios.

Los conectores y enchufes de pared de DC de 400 V [b-CEI 62735-1] para cables de entrada de DC amovibles son objeto de normalización en el marco de CEI TC 23B.

Energía solar para alimentación de dispositivos de TIC

La utilización de energía renovable (por ejemplo la solar) como fuente de energía debería cumplir los requisitos generales que figuran en la cláusula 6.2.3 de [UIT-T L.1000].

En el caso de la energía solar generada en países en los que no se dispone de la red eléctrica pertinente, o esta es de calidad deficiente, cabe destacar las siguientes posibilidades:

- el sistema de energía solar proporciona la alimentación de energía de AC y los UPA se utilizan sin modificación alguna.
- el sistema de energía solar proporciona la alimentación de DC con una interfaz compatible con los UPA.

NOTA 1 – La alimentación de DC con una interfaz [UIT-T L.1200] de hasta 400 V de tensión puede utilizarse en la gama de 260-400 V con un sistema de energía solar sin inversor.

NOTA 2 – Los reglamentos establecidos a nivel nacional, de existir, tendrán prioridad sobre lo dispuesto en la presente Recomendación.

Apéndice II

Tendencias en materia de eficiencia a nivel regional

(Este Apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación)

II.1 Europa

El Código de Conducta (CoC) de la Unión Europea sobre suministro externo de alimentación de energía (EPS) constituye un sistema de medición voluntaria para definir objetivos de calidad más estrictos que los relativos a un escenario habitual, pero que es posible alcanzar.

En los Cuadros II.1, 2 y 3 se enumeran los principales objetivos que figuran en [b-CoC EPS].

Cuadro II.1 – Objetivos de consumo de energía sin carga

Potencia nominal de salida (P _{no})	Consumo de energía sin carga	
	Enero de 2014	Enero de 2016
> 0,3 W y < 49 W	0,150 W	0,075 W
> 49 W y < 250 W	0,250 W	0,150 W
Dispositivo móvil portátil con pilas y < 8 W	0,075 W	0,075 W

Cuadro II.2 – Criterios de energía-eficiencia para modo activo de UPA, excluidos los UPA externos

Potencia nominal de salida (P _{no})	Eficiencia promedio mínima en modo activo para cuatro puntos		Eficiencia mínima en modo activo para el 10% de carga con corriente de salida nominal plena	
	Enero de 2014	Enero de 2016	Enero de 2014	Enero de 2016
$0,3 \leq W \leq 1$	$\geq 0,500 \times P_{no} + 0,146$	$\geq 0,500 \times P_{no} + 0,169$	$\geq 0,500 \times P_{no} + 0,046$	$\geq 0,500 \times P_{no} + 0,060$
$1 < W \leq 49$	$\geq 0,0626 \times \ln(P_{no}) + 0,646$	$\geq 0,071 \times \ln(P_{no}) - 0,00115 \times P_{no} + 0,670$	$\geq 0,0626 \times \ln(P_{no}) + 0,546$	$\geq 0,071 \times \ln(P_{no}) - 0,00115 \times P_{no} + 0,570$
$49 < W \leq 250$	$\geq 0,890$	$\geq 0,890$	$\geq 0,790$	$\geq 0,790$

"ln" denota algoritmo natural. Los valores de eficiencia se expresan en formato decimal; un valor de eficiencia de 0,88 en formato decimal corresponde al valor más habitual del 88% expresado como porcentaje.

Cuadro II.3 – Criterios sobre energía-eficiencia para modo activo de UPA

Potencia nominal de salida (P_{no})	Eficiencia promedio mínima en modo activo para cuatro puntos		Eficiencia mínima en modo activo para el 10% de carga con corriente de salida nominal plena	
	Enero de 2014	Enero de 2016	Enero de 2014	Enero de 2016
$0,3 \leq W \leq 1$	$\geq 0,500 \times P_{no} + 0,086$	$\geq 0,517 \times P_{no} + 0,091$	$\geq 0,500 \times P_{no}$	$\geq 0,517 \times P_{no}$
$1 < W \leq 49$	$\geq 0,0755 \times \ln(P_{no}) + 0,586$	$\geq 0,0834 \times \ln(P_{no}) - 0,0011 \times P_{no} + 0,609$	$\geq 0,072 \times \ln(P_{no}) + 0,500$	$\geq 0,0834 \times \ln(P_{no}) - 0,00127 \times P_{no} + 0,518$
$49 < W \leq 250$	$\geq 0,880$	$\geq 0,880$	$\geq 0,780$	$\geq 0,780$

"ln" denota algoritmo natural. Los valores de eficiencia se expresan en formato decimal; un valor de eficiencia de 0,88 en formato decimal corresponde al valor más habitual del 88% expresado como porcentaje.

Reglamento de la Comisión Europea

El Artículo 6 del Reglamento N° 278/2009 de la Comisión Europea (CE), de fecha 6 de abril de 2009, alude a las referencias indicativas siguientes:

a) Condiciones sin carga

El menor consumo de energía disponible en condiciones sin carga de las fuentes de alimentación de energía externas puede evaluarse de modo aproximado mediante la siguiente expresión:

$$0,1 W \text{ o menos, para } P_o \leq 90 W$$

b) Eficiencia promedio activa

La mayor eficiencia promedio activa posible en las fuentes de alimentación de energía externas, según los datos más recientes existentes (para enero de 2008), puede evaluarse aproximadamente mediante la siguiente expresión:

$$0,090 \ln P_o + 0,680, \text{ para } 1,0 W \leq P_o \leq 10,0 W, \text{ es decir, } \eta > 82\% \text{ por encima de } 5 W$$

$$\text{y } \eta = 89\% \text{ para } P_o > 10,0 W$$

II.2 China

- 1) En el caso de fuentes de alimentación de energía externas AC-DC y AC-AC de tensión única, la norma aplicada y publicada en China al elaborarse el presente proyecto de documento fue la [b-GB 20943-2007]. Sin embargo, en 2011 comenzó la labor de revisión de dicha norma. Desde entonces, se han mejorado los valores mínimos permisibles y de evaluación de la eficiencia y potencia sin carga promedio. En los Cuadros II.4, II.5, II.6 y II.7 se presenta un análisis comparativo entre la información que figura en [b-GB 20943-2007] y [b-GB 20943-2013]:

Cuadro II.4 – Valores mínimos autorizados de eficiencia promedio

Edición de 2013		Edición de 2007	
Potencia nominal de salida (P_o) W	Eficiencia mínima promedio	Potencia nominal de salida (P_o) W	Eficiencia mínima promedio
$0 < P_o < 1$	$\geq 0,5 \times P_o$	$0 < P_o < 1$	$\geq 0,39 \times P_o$
$1 \leq P_o \leq 51$	$\geq 0,09 \times \ln P_o + 0,55$	$1 \leq P_o < 49$	$\geq 0,107 \times \ln P_o + 0,39$
$51 < P_o \leq 250$	$\geq 0,85$	$49 \leq P_o \leq 250$	$\geq 0,82$

Cuadro II.5 – Valores mínimos autorizados de la potencia sin carga

Edición de 2013		Edición de 2007	
Potencia nominal de salida (P_o) W	Máxima potencia activa sin carga, W	Potencia nominal de salida (P_o) W	Máxima potencia activa sin carga, W
$0 < P_o \leq 250$	0,5	$0 < P_o \leq 10$	0,75
		$10 < P_o \leq 250$	1,0

Cuadro II.6 – Evaluación de los valores de eficiencia promedio

Edición de 2013			Edición de 2007	
Potencia nominal de salida (P_o) W	Tipo de producto	Eficiencia mínima promedio	Potencia nominal de salida (P_o) W	Eficiencia mínima promedio
$0 < P_o \leq 1$	Modelos normalizados	$\geq 0,480 \times P_o + 0,140$	$0 < P_o < 1$	$\geq 0,49 \times P_o$
	Modelos de baja tensión	$\geq 0,497 \times P_o + 0,067$		
$1 < P_o \leq 49$	Modelos normalizados	$\geq 0,0626 \times \ln(P_o) + 0,622$	$1 \leq P_o < 49$	$\geq 0,09 \times \ln P_o + 0,49$
	Modelos de baja tensión	$\geq 0,0750 \times \ln(P_o) + 0,561$		
$49 < P_o \leq 250$	Modelos normalizados	$\geq 0,870$	$49 \leq P_o \leq 250$	$\geq 0,84$
	Modelos de baja tensión	$\geq 0,860$		

Cuadro II.7 – Valores de evaluación de la potencia sin carga

Edición de 2013		Edición de 2007	
Potencia nominal de salida (P _o) W	Máxima potencia activa sin carga, W	Potencia nominal de salida (P _o) W	Máxima potencia activa sin carga, W
0 < P _o ≤ 10	AC-AC:0,5	0 < P _o ≤ 10	0,5
	AC-DC:0,3		
10 < P _o ≤ 250	0,5	10 < P _o ≤ 250	0,75

2) El adaptador de alimentación de energía de los terminales de telecomunicaciones móviles debe cumplir lo estipulado en [b-YD/T 1591]; el adaptador para tensión nominal de salida funciona con 5 V y potencia nominal de salida inferior a 12,5 W. El requisito en materia de eficiencia promedio y potencia sin carga es el siguiente:

- Eficiencia promedio

En el caso de corriente de salida nominal inferior a 550 mA,

$$\text{Eficiencia promedio} \geq 0,0626 \cdot \ln(P_{no}) + 0,622$$

En el caso de corriente de salida nominal no inferior a 550 mA,

$$\text{Eficiencia promedio} \geq 0,0750 \cdot \ln(P_{no}) + 0,561$$

- Potencia sin carga < 150 mW.

Apéndice III

Posible evolución de los conectores de DC

(Este Apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

Este Apéndice contiene información sobre la posible evolución de los conectores de DC en el futuro.



Figura III.1 – Ejemplo de conector cilíndrico con varias patillas metálicas

Los conectores DIN pueden resultar útiles por utilizarse en adaptadores de alimentación de energía médicos.

NOTA – En caso de precisarse otros tipos de conectores cilíndricos, pueden utilizarse los que incorporan acopladores de potencia que funcionan con 30 V DC y 7,5 A, para un nivel de protección (código IP) de IP 68, según lo definido en [b-CEI 60529]. En determinados casos cumplen lo dispuesto en [b-JEITA RC-5320A].

Uno de los posibles objetivos de los conectores podría regirse por el principio de conector sencillo provisto de varias patillas metálicas, posiblemente plano, con una patilla para cada valor de tensión, a saber, 12 V, 16 V, 20 V y 24 V, y con una única patilla de retorno, diseñándose cada patilla para intensidades nominales de 5 A (véase el ejemplo de la Figura III.1).

Los conectores seleccionados deberían cumplir lo dispuesto en la norma [b-CEI 60664-1], en virtud de la cual se define la tensión de funcionamiento, las distancias de aislamiento y las condiciones de los espacios de separación. Las normas sobre conectores de salida del UPA utilizadas en el presente Apéndice deberían tenerse en cuenta, con carácter prioritario, al proponer la misma interfaz de alimentación en vehículos y en otros medios de transporte para la conexión de un cable de DC amovible.

NOTA – Se recomienda utilizar una solución anti-descarga para gamas de corrientes más elevadas, por ejemplo > 3 A (bloqueo del conector mediante pulsación magnética o de posición), o toda solución que evite operaciones con superficies metálicas demasiado pequeñas y espacios de separación muy reducidos (por ejemplo un elemento magnético para golpes de arco o un muelle para ampliar mecánicamente el espacio de separación).

Apéndice IV

Esferas para lograr nuevos avances

(Este Apéndice no forma parte integrante de la presente Recomendación.)

Los computadores portátiles se han diseñado hasta ahora con arreglo a requisitos comerciales y objetivos específicos. Cada adaptador de AC se destina a un computador portátil concreto. Determinadas combinaciones de adaptadores de AC y computadores portátiles suministrados por fabricantes de equipo original (OEM) se someten a prueba y se certifican como sistema, de conformidad con la mayoría de los reglamentos y las normas en vigor.

Este enfoque se rige por métodos de certificación y evaluación de conformidad relativos al producto final, si bien presenta asimismo la ventaja añadida de reducir la utilización de adaptadores diseñados deficientemente; también aumenta la satisfacción de los consumidores, la seguridad y la eficacia de los productos. Las combinaciones de adaptadores de AC y computadores portátiles que no se han sometido a ese proceso de pruebas y certificación podrían presentar problemas de conformidad funcional o reglamentaria, en particular en las esferas de la seguridad y la compatibilidad electromagnética. Ello repercute en el producto final, y en consecuencia, en el usuario final.

Por otro lado, cabe prever que los fallos sobre el terreno pueden provocar problemas de rendimiento, garantía y responsabilidad, con repercusiones en la marca del producto final. Ello será objeto de análisis y mejora ulteriormente.

Deberían examinarse las cuestiones pendientes que se especifican en los Anexos A, C, D y E que figuran en [CEI TS 62700].

Bibliografía

- [b-UIT-T L.1005] Recomendación UIT-T L.1005 (2014), *Test suites for assessment of the universal charger solution*.
- [b-CLASP] CLASP Report (2013), *Estimating potential additional energy savings from upcoming revisions to existing regulations under the ecodesign and energy labelling directives*, pp. 18-20.
- [b-CoC EPS] Código de conducta (2013), *Energy Efficiency of External Power Supplies Versión 5*.
- [b-Emerge Alliance] Emerge Alliance, <<http://www.emergealliance.org/Standard/SystemGraphics.aspx>>
- [b-GB 20943-2007] GB 20943-2007, *Minimum Allowable Values of Energy Efficiency and Evaluating Values of Energy Conservation of Single Voltage External AC-DC and AC-AC Power Supplies*.
- [b-GB 20943-2013] GB 20943-2013 (2013), *Minimum allowable values of energy efficiency and evaluating values of energy conservation for single voltage external AC-DC and AC-AC power supplies*.
- [b-IEA] IEA (2012), *Benchmarking of the standby power performance of domestic appliances*.
- [b-CEI 60529] CEI 60529 ed. 2.2 (2013), *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.
- [b-CEI 60664-1] CEI 60664 (2007), *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*.
- [b-CEI 61140] CEI 61140 (2016) RLV, *Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment*.
- [b-CEI 62735-1] CEI TS 62735-1 (2015), *Direct current (DC) plugs and socket-outlets for information and communication technology (ICT) equipment installed in data centres and telecom central offices - Part 1: Plug and socket-outlet system for 2,6 kW*.
- [b-CEI TS 62700] CEI TS 62700 (2014), *DC power supply for notebook computers*.
- [b-JEITA RC-5320A] JEITA RC 5320A (1992), *Plugs and jacks for coupling an external (unified polarity type)*.
- [b-YD/T 1591] YD/T 1591 (2006), *Technical Requirement and Test Method of Charger and Interface for Mobile Telecommunication Terminal equipment*.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie D	Principios de tarificación y contabilidad y cuestiones económicas y políticas de las telecomunicaciones/TIC internacionales
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedia
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Redes de cable y transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedia
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Medio ambiente y TIC, cambio climático, ciberdesechos, eficiencia energética, construcción, instalación y protección de los cables y de otros elementos de planta exterior
Serie M	Gestión de las telecomunicaciones, incluida la red de gestión de las telecomunicaciones y el mantenimiento de redes
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de la transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes de líneas locales
Serie Q	Conmutación y señalización, y mediciones y pruebas asociadas
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios telegráficos
Serie T	Terminales para servicios telemáticos
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos, comunicaciones de sistemas abiertos y seguridad
Serie Y	Infraestructura mundial de la información, aspectos del protocolo Internet, redes de la próxima generación, Internet de las cosas y ciudades inteligentes
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación