

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

L.1002

(10/2016)

L系列：环境与ICT、气候变化、电子废物、节能；
线缆和外部设备其他组件的建设、安装和保护

便携式信息通信技术设备的外部通用电源 适配器解决方案

ITU-T L.1002 建议书

ITU-T L系列建议书

环境与ICT、气候变化、电子废弃物、能效；电缆和外部设备的其他组件的建设、安装和保护

光缆	
光缆结构及特点	L.100–L.124
光缆评估	L.125–L.149
指南和安装技术	L.150–L.199
光学基础设施	
包括节点要素的基础设施（光缆除外）	L.200–L.249
一般问题和网络设计	L.250–L.299
维护和操作	
光缆维护	L.300–L.329
基础设施维护	L.330–L.349
运营支持和基础设施管理	L.350–L.379
灾害管理	L.380–L.399
无源光学设备	L.400–L.429
浅水光缆	L.430–L.449

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T L.1002 建议书

便携式信息通信技术设备的外部通用电源适配器解决方案

摘要

ITU-T L.1002建议书规定了便携式信息通信技术（ICT）设备的通用电源适配器（UPA）解决方案在环境方面的要求并提供了导则。本建议书是ITU-T L.1000建议书和ITU-T L.1001建议书的补充，希望在确定的电压和功率范围内尽可能多地涵盖便携式ICT设备。本建议书首先阐述了UPA的基本配置，该设备包括一个与ICT设备相连的、带有可拆卸输入电缆和可拆卸输出电缆的电源适配器模块。而后，本建议书定义了UPA及其接口不同的一般建议，包括电缆、连接器、电压、电流、波纹、噪声、能效、无负载功率、安全性、电磁兼容性、可抗性和生态环境规范。所有建议都旨在减少电子废弃物并提高可用性。

沿革

版本	建议书	批准日期	研究组	唯一识别码*
1.0	ITU-T L.1002	2016-10-14	5	11.1002/1000/12131

关键词

生态设计、能效、电源适配器、供电。

* 欲查阅建议书，请在网络浏览器地址域中键入URL：<http://handle.itu.int/>，随后输入建议书的唯一识别码，例如，<http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>。

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息通信技术（ICT）领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的一个常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联2017

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目录

	页码
1 范围	1
2 参考文献	1
3 定义	3
3.1 他处定义的术语	3
3.2 本建议书定义的术语	3
4 缩略语和首字母缩写	3
5 约定	4
6 通用电源适配器解决方案	4
6.1 基本配置	5
6.2 使用UPA的ICT设备	6
6.3 与加电ICT设备的兼容性	7
7 一般要求	8
7.1 电源适配器接口	8
7.2 能效要求	11
7.3 安全性和环境要求	12
7.4 电磁兼容性要求	12
7.5 可抗性要求	12
7.6 生态环境规范	13
7.7 其他要求	13
附件 A – 直流输出特性	14
附录 I – 为可再生能源和电池减少UPA类别并适配直流电压接口的趋势和解决方案 ...	16
附录 II – 若干区域的效率趋势	18
II.1 欧洲	18
II.2 中国	19
附录 III – 直流连接器的可能演进	21
附录 IV – 有待进一步发展的领域	22
参考书目	23

引言

本建议书¹规定了便携式信息通信技术（ICT）设备的通用电源适配器（UPA）解决方案在环境方面的要求并提供了导则。它还考虑到了能效、减排和稀缺原材料的使用问题。

电源是促成欧洲家庭电力消费日益增长的一个因素[b-CLASP]。对外部电源生态设计规则的影响评估计算表明，能源消耗将从2010年的约7.3 TWh增长到2020年的约7.5 TWh（按照惯例）。根据[b-EPS CoC]，2020年预计将节电1.04 TWh。在这些外部电源（EPS）中，只有一部分将是便携式ICT设备使用的UPA。

考虑到备用模式消耗的[b-IEA]，给定EPS无负载消耗平均为0.3 W至0.5 W，遵循本建议书的要求，对便携式UPA，新的节电值为0.1 W，数量级为几TWh/年/十亿。

UPA的最佳方法是实现以下几个目标：便利消费者通过可拆卸电缆从任何可用的UPA或其他通用接口为其便携式ICT设备供电；同时确保消费者的安全、设备保护和系统可靠性。

直流（DC）可拆卸电缆具有与交流（AC）可拆卸电缆相同的更换可能性，由于常见的故障模式相同，因此可减少大量的电子废弃物，并且电线的破裂处多在适配器盒的出口处，原因是频繁的电缆卷动。在采用这样一种解决方案的地方，可拆卸电缆解决方案可以在现有的和未来的ICT便携式设备中共享电源适配器。这将使市场有机会减少重复配置便携式电源适配器的数量。

需要注意的是，任何通用电源适配器解决方案的环境影响都应在其整个生命周期中予以考虑，并且向通用电源适配器解决方案的转变并不在于立即更换现有的适配器，因为目前有数十亿个适配器在用，并且有数十亿个外部电源适配器正被引入新设备或替换旧设备。任何通用电源适配器解决方案都将受到时间限制，因为持续开发提供了更有效的解决方案，以满足未来创新产品的需求。专注于通用充电互操作性的解决方案可以避免与通用电源适配器解决方案相关的寿命限制。（参见附录I中关于[IEC 63002]的章节）。本建议书重点介绍通用电源适配器解决方案，工作于市场上常见之移动产品类别确定的电流和电压范围内。

应该注意的是，在本建议书的起草过程中已经考虑到了寿命、安全性、电磁兼容性（EMC）和环境等问题。

附录IV确定了为解决任意组合问题所需做的未来工作。

¹ 美国要求本建议书附上以下内容：

注1 – 本建议书旨在不与现行监管要求和国际/区域/国家标准发生冲突或取代之。

注2 – 对具有内部电池系统的移动设备，保持时间不是UPA的一个指标要求。当安装电池时，[CISPR 22 B类]依从性的要求是固有的。

注3 – 对寿命要求，需要对测试条件和测试方法做进一步研究，以分析各种参数（如温度、用法）的影响。

注4 – [b-IEC TS 62700]认识到UPA侧桶形连接器不是国际标准化的，对可拆卸/固定式电缆的当前和未来市场趋势，需要做进一步考虑。

重要的是，建议采用低压直流接口来直接为ICT设备供电，尤其对新兴国家，即使没有可靠的交流电网，在移动和互联网方面也显示了快速的发展态势。考虑到引擎发电机使用之化石燃料成本的急剧增加以及可再生能源成本的下降，这种能源解决方案正在快速发展，也是这些地区ICT部署的主要推动力。直流的使用效率更高，并可提高整体可靠性，因为它可以去除DC/AC逆变器和绝缘AC/DC适配器。一个简单（和低成本）的可拆卸电缆可能足以为ICT设备供电。在某些情况下，只有具有非常高效率的DC/DC转换器才能用于适配电压，例如12 V或24 V至5 V。发达国家也考虑采用这一解决方案，用在家用直流网络中（见[ITU-T L.1001]附录I和附录V）。

ITU-T L.1002 建议书

便携式信息通信技术设备的外部通用电源适配器解决方案

1 范围

本建议书规定了便携式信息通信技术（ICT）设备的通用电源适配器（UPA）解决方案在环境方面的要求并提供了导则。

本建议书涉及的UPA指的是与带有第7.1.1节中确定之电压和功率水平的设备一起使用的UPA。

本建议书不涉及在[ITU-T L.1000]和[ITU-T L.1001]中定义的UPA。

本建议书规定了能效和无负载功率的要求并提供了导则，旨在减少温室气体（GHG）排放，以优化稀缺原材料的使用，并延长产品寿命，以减少电子废弃物的产生。

所考虑的UPA不对可充电电池提供任何充电控制。

便携式设备中的负载完全充电功能（如果存在的话），不在本建议书的讨论范围内。

本建议书描述了UPA及其接口的基本配置和一般要求，包括电缆、连接器、电压、电流、波纹、噪声、能效、安全性、电磁兼容性、可抗性和生态环境规范。

与以下产品相关的市场问题：假冒产品或未经测试的ICT设备和UPA组合，不在本建议书的讨论范围内。

2 参考文献

下列ITU-T建议书及含有本建议书引用条款的其他参考文献构成本建议书的条款。所注明版本在出版时有效。所有建议书及其他参考文献均可能进行修订；因此鼓励建议书的使用方了解使用最新版本的下列建议书和其他参考文献的可能性。ITU-T建议书的现行有效版本清单定期出版。本建议书在引用某一独立文件时，并未给予该文件建议书的地位。

- [ITU-T K.21] ITU-T K.21（2015年）建议书，安装于客户驻地的电信设备耐过压和过流的能力。
- [ITU-T K.44] ITU-T K.44（2016年）建议书，承受过压和过流的电信设备的可抗性测试 – 基本建议书
- [ITU-T K.74] ITU-T K.74（2015年）建议书，家庭网络设备的EMC、可抗性和安全性要求。
- [ITU-T K.85] ITU-T K.85（2011年）建议书，减轻雷电对安装于客户驻地的家庭网络影响的要求。
- [ITU-T L.1000] ITU-T L.1000（2011年）建议书，移动终端和其他手持式ICT设备的通用电源适配器和充电器解决方案。
- [ITU-T L.1001] ITU-T L.1001（2012年）建议书，固定信息通信技术设备的外部通用电源适配器解决方案。

- [ITU-T L.1200] ITU-T L.1200 (2012年) 建议书, 电信和ICT设备输入端高达400 V直流电源馈送接口
- [ITU-T L.1410] ITU-T L.1410 (2014年) 建议书, 信息通信技术产品、网络和服务的环境生命周期评估方法
- [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.*
- [IEC 60038] IEC 60038(2009), *IEC standard voltages.*
- [IEC 60068-2-38] IEC60068-2-38 (2009), *Environmental testing – Part 2-38: Tests – Test Z/AD: Composite temperature/humidity cyclic test.*
- [IEC 60320-1] IEC 60320-1 (2015), *Appliance couplers for household and similar general purposes – Part 1: General requirements.*
- [IEC 60335-1] IEC 60335-1(2010), *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements.*
- [IEC 60950-1] IEC 60950-1 (2005), *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements.*
- [IEC 61000-3-2] IEC 61000-3-2(2014), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current $\leq 16 A$ per phase).*
- [IEC 61000-4-11] IEC 61000-4-11(2004), *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11: Testing and measurement techniques – Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.*
- [IEC 62282-5-1] IEC 62282-5 (2012), *Fuel cell technologies – Part 5-1: Portable fuel cell power systems – Safety.*
- [IEC 62301] IEC 62301 (2011), *Household electrical appliances – Measurement of standby power.*
- [IEC 62368-1] IEC 62368-1 (2014-02), *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements.*
- [IEC 62680-1-2] IEC 62680-1-2 (2016), *Universal serial bus interfaces for data and power – Part 1-2: Common components – USB Power Delivery specification.*
- [IEC 62680-1-3] IEC 62680-1-3 (2016), *Universal serial bus interfaces for data and power – Part 1-3: Universal Serial Bus interfaces – Common components – USB Type-C™ Cable and Connector Specification.*
- [IEC 62680-2-1] IEC 62680-2-1 (2015), *Universal serial bus interfaces for data and power – Part 2-1: Universal Serial Bus Specification, Revision 2.0.*
- [IEC 62684] IEC 62684 (2011), *Interoperability specifications of common external power supply (EPS) for use with data-enabled mobile telephones.*
- [IEC 63002] IEC 63002 (2016), *Identification and communication interoperability method for external power supplies used with portable computing devices.*
- [IEC-CISPR 22] IEC-CISPR 22(2008), *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement.*
- [IEC-CISPR 24] IEC-CISPR 24 (2010), *Information technology equipment – Immunity characteristics – Limits and methods of measurement.*

3 定义

3.1 他处定义的术语

本建议书使用下列他处定义的术语：

3.1.1 安全超低压电路 (safety extra-low voltage circuit)：在正常工作条件和单故障条件下进行设计和保护的二次回路，其电压不超过安全值。（[IEC 62282-5-1]）。

注1 — 对于商业、工业和电信应用，[IEC 60950-1]中提供的SELV电压限值是适用的。对于家庭应用，应使用[IEC 60335-1]（2010年）中的SELV电压限值。

注2 — 在正常工作条件和单故障条件下的电压极限值（参见[IEC 60950-1]第1.4.14节）在[IEC 60950-1]第2.2节中规定。参见[IEC 60950-1]的表1A。

注3 — SELV电路的这一定义有别于[IEC 61140]中使用的术语“SELV系统”。

3.1.2 功能性接地 (functional earthing)：设备或系统中某个点的接地，这对安全性以外的目的而言是必需的（[IEC 60950-1]）。

3.2 本建议书定义的术语

本建议书定义下列术语：

3.2.1 固定式电缆 (captive cable)：与通用电源适配器（UPA）一体的电缆。

3.2.2 可拆卸交流（AC）电缆 (detachable alternating current (AC) cable)：用于将电源适配器连接到交流（AC）输电干线的可拆卸电缆，以通过两个连接器来供电，一个在通用电源适配器（UPA）侧，另一个在AC输电干线侧。

3.2.3 可拆卸直流（DC）电缆 (detachable direct current (DC) cable)：可拆卸直流（DC）电缆将电源适配器连接到信息和通信技术（ICT）设备，以通过两个连接器供电，一个在通用电源适配器（UPA）侧，另一个在ICT设备侧。

3.2.4 间歇模式 (hiccup mode)：Hiccup模式是电源过流保护模式，它停止电源输出，然后间歇地重新启动电源。

3.2.5 电源适配器 (power adapter)：将输入端的输电干线交流（AC）电源电压转换为输出端的低直流（DC）电源电压的设备，或者用于转换直流电源的设备，例如从光伏到另一个低压直流电源输出。

3.2.6 电源适配器模块 (power adapter block)：包含电源适配器的模块。

3.2.7 通用电源适配器解决方案 (universal power adapter solutions)：旨在为不同信息通信技术（ICT）设备提供电源的外部电源适配器。

3.2.8 安全超低压（SELV）直流（DC） (safety extra-low voltage (SELV) DC)：电路中的直流（DC）电压，符合为安全超低压电路定义的条件。

4 缩写词和首字母缩略语

本建议书使用下述缩写词和首字母缩略语：

AC 交流电

CoC	行为准则
DC	直流电
EMC	电磁兼容性
EPS	外部电源
EUT	被测设备
GHG	温室气体排放
HF	高频
ICT	信息通信技术
IT	信息技术
I-V	电流 - 电压
MTBF	平均故障间隔时间
OEM	原始设备制造商
PoE	以太网供电
PoL	电力线
p-p	峰 - 峰
PV	光伏
SELV	安全超低电压
TV	电视
UPA	通用电源适配器
USB	通用串行总线
XML	可扩展标记语言

5 约定

无。

6 通用电源适配器解决方案

UPA是通过将交流（AC）输电干线电压转换为低直流（DC）电压输出而与ICT设备的低电压输入相连接的外部电源适配器。

UPA适用于正常工作的、家庭/办公室中的便携式ICT设备，包括设备内部电池充电器，它需要连接到家庭（例如，住宅）布线，当中可能出现接地连接质量较差的问题。

本建议书中讨论的UPA将能够为便携式ICT设备供电，当连接于具有不同电压和质量的各种电网时，这些设备能够在与电网断开连接后通过其内部电池的供电继续工作。

此外，UPA具有足够的电力供设备使用，同时为内部设备电池充电。

所讨论的便携式ICT设备的功率范围高于[ITU-T L.1000]针对移动设备所述的功率范围。

为了用户的舒适以及减少UPA的数量和随之而来的电子废弃物，这些设备将包括便携式计算机及其便携式外围设备、集线器、投影机、打印机、扫描仪、扬声器、屏幕、附加电池组等。

它们还可以包括具有本建议书所述之电源接口的任何设备，即便携式电视机（TV）、视频图像播放设备及其电池充电器等。

UPA适用于正常工作的、家庭/办公室中的便携式ICT设备，包括设备内部电池充电器，它需要连接到交流电。

本建议书是[ITU-T L.1000]和[ITU-T L.1001]的补充，旨在涵盖可能的、在定义之电压和功率范围内针对便携式ICT设备的最广泛的UPA。不应忽视不同国家众多不同的配电和电源类型。出于如[ITU-T L.1000]中所述的相同原因，需考虑直流电源解决方案。安全超低电压（SELV）DC接口通过普遍性而为用户带来舒适感，并通过电缆更换的可能性来减少电子废弃物。直流接口可促成高效、可靠、简单和安全的解决方案，以便在新兴国家中使用没有交流逆变器的小型太阳能系统。这还包括符合本建议书要求的其他SELV直流电源，可以在运输工具中见到它们：汽车、公共汽车、火车、飞机等。可以选择符合高达400 V DC [ITU-T L.1200]要求的输入，来最大限度地提高UPA的效率，并将UPA用在使用这些接口的位置上（电信/数据中心、绿色建筑、直流微电网）。

当UPA用于为便携式计算机供电时，本建议书未涉及的、关于其他方面问题的导则可以在[b-IEC TS 62700]中找到。[b-IEC TS 62700]不是一个完整的国际标准，旨在描述需要进一步考虑的领域。

6.1 基本配置

图1描述了用于便携式设备的通用电源适配器（UPA）解决方案的基本配置。基本的UPA配置包括一个带有可拆卸输入电缆的UPA（固定式输入可以是集成在适配器外壳中的电源插头）和一个连接至ICT设备的可拆卸输出电缆。

由于直流电缆通常是便携式UPA中的最薄弱点和主要的故障点，因此UPA需要可拆卸的直流电缆。具有固定式电缆的适配器在后者故障的情况下需要设备的所有其余部分，特别是其将要被丢弃的有源部分，将给用户增加不必要的电子废弃物和成本。此外，可拆卸电缆可实现更多的再利用和更长的寿命，这是本建议书的主要目的。

对于更高功率类别（高于60 W），如果需要支持系统级的鲁棒性和技术性能要求，那么使用终端产品设计和测试的适配器可以选择使用固定式电缆。不过，对于这些类别，强烈建议使用可拆卸电缆。

注 – 使用固定式电缆时，必须小心，以尽量减少上述故障的几率。电缆和连接套筒尤其要能抵抗使用者的频繁卷绕/放卷。

对UPA电源类别，例如用于便携式计算机的电源，新的多输出解决方案正在向市场扩散。除了主UPA输出电源接口（它也可以是一个USB Type-C™连接器）之外，此类解决方案可以提供USB类型A连接器。提供如[IEC 63002]、[IEC 62680-1-2]和[IEC 62680-1-3]中所规定之USB类型C插座的UPA，可以满足[ITU-T L.1000]功率范围内充电设备的需求以及本建议书功率范围内设备的需求。

旨在支持USB类型C规范的UPA将遵循[IEC 62680-1-2]、[IEC 62680-1-3]和[IEC 63002]所规定的技术要求和建议。

这将提高用户的舒适度，因为绝大多数的用户都拥有多个便携式设备。该特性可减少用户对拥有多个不同电源适配器的需求，这将直接地带来材料的节约，并间接地带来更多的用户友好性，因为它避免了需要额外的交流插座或额外安装交流电源线。另外，由于较高功率

UPA的功率效率通常高于较小功率UPA的效率，因此这将带来能源的节约，并降低单个UPA的无负载功率。

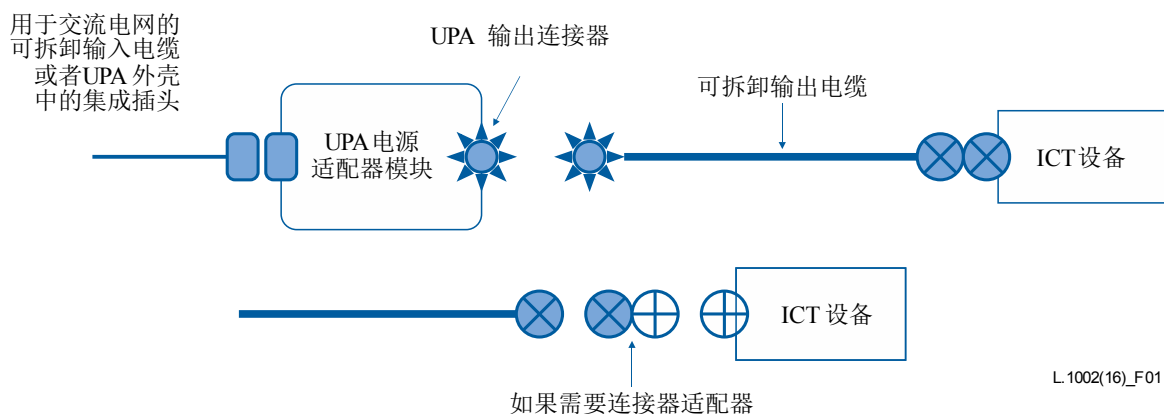


图 1 – 基本的UPA配置和连接选项

每种UPA配置可以在电缆连接器和设备的输入端之间使用可选的连接适配器（见图1）。

所有的UPA配置在本建议书中都带有一个电源适配器模块。

注1 – 为获得更大的灵活性和减少不同UPA类别的数量，可以使用一个识别引脚来识别UPA功能（通常是其最大电流）（见图1）。然而，如果没有常用的识别方法和沟通能力，那么市场互操作性问题将发生。外部适配器和设备组合可以减少这些问题，以后将采用基于USB类型C的IEC互操作性标准[IEC62680-1-2]、[IEC 62680-1-3]和[IEC 63002]。

注2 – 附录I包含直接从可再生能源小型系统使用SELV DC的信息，以便通过可拆卸电缆来为ICT设备供电，以及关于可能的、符合[ITU-T L.1200]高达400 V DC接口的UPA输入的信息，这有望在未来提高通用性。

6.2 使用UPA的ICT设备

可以采用UPA的便携式ICT设备指的是第6节中定义的那些设备。

与[ITU-T L.1000]相比，预计仅涉及用于移动和手持式设备的、所需输入功率比[ITU-T L.1000]涵盖之功率范围更高的ICT设备。

所考虑的便携式ICT设备指的是那些与电网断开连接后、能够利用其内部电池电力继续工作的设备。当连接到具有不同电压和供电质量的各种电网且可能具有任何接地质量时，所有设备都必须能够工作。

充电控制功能不是UPA的一部分。

如果其功率输入特性与本建议书中定义的类别之一兼容，那么UPA可以为具有类似功率要求的其他ICT设备供电。

本建议书不涉及与[ITU-T L.1000]兼容的电源适配器使用的ICT设备，但本建议书中定义的UPA可以具有[ITU T L.1000]功率输出。

UPA允许ICT通过使用可拆卸的直流电缆与SELV DC直接连接，以便在使用小型太阳能解决方案的新兴国家实现最高效率、最大安全性和最简单的使用。这也涵盖符合本建议书要求的其他SELV DC电源，因为有一种趋势是将USB 5 V插头扩展到高于5 V直流。由于IEC [IEC 62680-1-2]、[IEC 62680-1-3]和[IEC 63002]提供了具有适当鲁棒性和安全性的标准化机制，因此本建议书不允许用于协商电压高于5 V DC的专有手段。

注1 – UPA的基本功能是：

- a) UPA可以为不同的ICT设备供电。
- b) 设计具有固定输出电压的UPA（见表1）可用于额定功率小于UPA容量的ICT设备（图2）。

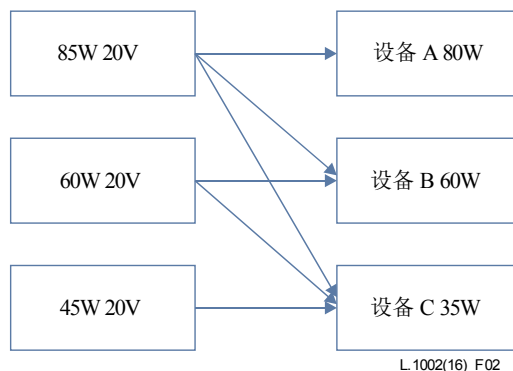


图2 – 具有固定输出电压的UPA电源兼容性功能
(基于20 V UPA的示例)

注2 – 为了优化效率，建议具有固定输出电压和额定功率的UPA应与具有相同额定功率的ICT设备相匹配。

UPA与ICT设备的不恰当组合（例如，与40 W UPA一起使用60 W ICT）可导致不兼容或降低性能。本建议书的采纳者应了解这些建议，并向用户提供适当的信息，以避免ICT设备遭受任何损害的风险。

实施[IEC 62680-1-2]、[IEC 62680-1-3]和[IEC 63002]的UPA支持具有多输出电压能力的UPA接口以及用于向ICT设备提供适当电压的协商机制，协商机制允许ICT设备与等级比设备低的UPA协商电力合同。这允许用户根据充电时间来衡量UPA等级。

6.3 与加电ICT设备的兼容性

考虑到ICT功率等级，必须选择正确的UPA，以符合适用的电气安全性标准和规范（见[IEC 60950-1]、[IEC 62368-1]）。

注 – 如果UPA符合[IEC 60950-1]与/或[IEC 62368 1]中定义的有限电源，那么ICT不需要实施有源输入过流保护。但是，如果未确定ICT设备的电源，那么建议ICT设备包含过流保护或适当的防火罩。ICT设备应符合[IEC 60950-1]与/或[IEC 62368-1]的要求。

虽然UPA可以感测到自身短路或故障条件，但除了导致过流条件的ICT设备故障外，它无法感测到其他的ICT设备故障。

UPA的过流条件应符合[IEC 60950-1]的要求。否则，建议将过流条件设置为至少是额定电流的130%，最短持续时间为15 ms。

7 一般要求

7.1 电源适配器接口

7.1.1 电压/电流定义

适用于便携式设备的5 V电源接口应符合[IEC 62680 2-1]、[IEC 62680-1-2]、[IEC 62680-1-3]和[IEC 63002]中的USB规范。

针对为便携式使用而设计的、不同类型的ICT产品，根据其输出功率接口（电压、电流和功率），表1推荐了UPA类别。为每种类别定义了ICT设备类型的示例。表1显示了市场上最常见的类别。

在设计UPA时，应考虑到在开启电源后，在所有负载条件下，最多在3 s内，输出电压应符合表1所涉及的值。

在[IEC 63002]和[61000-4-11]要求和测试方法之后的最小交流工作电压下，保持时间应大于10 ms。

符合[IEC 63002]的UPA应遵循[IEC 63002]第4.3.3节和附件D.5中规定的保持时间导则。

本建议书未涉及的、关于表1其他方面问题的导则可以在[b-IEC TS 62700]第4段（电气规范）中找到。

旨在支持USB类型C规范的UPA应遵循[IEC 62680-1-2]、[IEC 62680-1-3]和[IEC 63002]中规定的电源技术要求和建议。

表1 – 建议的UPA类别

类别	ICT设备类型示例	电压 [V]	电流 [A]	功率 [W]
小1	5 V移动和手持式设备未被[ITU-T L.1000]范围所覆盖	5	1.5~3	7.5~15
小2	上网笔记本电脑、平板电脑	12	2.5	30
小3	薄的笔记本电脑	20	2.25	45
中	低端笔记本电脑	20	3	60
大	高端笔记本电脑	20	4.25	85

注1 – ICT设备能耗降低的趋势正导致对UPA功率需求的下降，鉴于此，UPA的类别可能会减少。
注2 – 20V标称与18 V~21V ICT设备的输入一致。
注3 – 第2列中列出的ICT设备类型的示例仅仅是说明性示例，设备类型可以具有不同类别的UPA。

行业正在快速发展中，以开发新的解决方案。如果未来开发的UPA不包括在表1中定义的类别中，那么在关注的各适用点上，此类UPA应遵守本建议书的要求。

7.1.2 输出直流插座和连接器

在UPA与ICT设备之间接口处的直流连接器类型在便携式计算机市场中广泛使用的那些类型当中进行选择。建议接口实施[IEC 62680-1-2]、[IEC 62680-1-3]和[IEC 63002] USB类型C连接器，以支持广泛的可重用性和互操作性。

对固定输出电压UPA，除了电源线之外，用于信令的第三条线可以用于保证电源与ICT设备之间的最佳匹配和性能适配。只有在需要调整电源并避免不稳定时才应使用。请参阅[b-IEC TS 62700]第5节中可能的注意事项。

7.1.3 直流电缆

电缆耐火性应符合[IEC-60950-1]以及[b-ITU-T L.1005]中提及之第6章测试3.2和测试3.3的要求。

对12 V和20 V类别，直流电缆的长度应优先高于1.7 m。

注1 – 建议使用基于人体工程学设计的最小长度，以使适配器能够使用水平交流电缆铺设在地板上，连接于墙上的插座，并使之能够连接到设备上，而不会出现危险的对角电缆，但可将电缆的水平部分连接至设备的后部，然后从工作台的垂直部分连接到敷设在地板上的适配器。通常可在主要制造商的人体工程学设计的适配器上找到长约2 m的直流电缆和长约1 m的交流电缆。此外，可以选择可拆卸的交流和直流电缆来匹配某些特定的用户要求。

最大电流下的电压损耗应低于0.75 V。

注2 – 该电压损耗由USB规范为5 V输出定义。

为了避免过多使用资源（铜），可限制较高电流UPA类别的直流电缆长度。在特定要求情况下，可以使用直流电缆扩展选项。

当没有任何可用于识别电缆额定电流的电子方法时，必须小心，以防止用户在一个额定值较高的UPA与一个额定值较高的ICT设备之间使用一个电流额定值较低的电缆来配置系统。

UPA侧

UPA侧的连接器的应为：

- a) 对12 V UPA – 桶形连接器 – 内径1.95 mm，外径4.95 mm；
对20 V UPA – 桶形连接器 – 内径3.3 mm，外径5.5 mm，并具备第三个引脚。该连接器的示例如[b-IEC TS 62700]第6.1节所示。

或者

- b) 符合[IEC 62680-1-2]、[IEC 62680 1 3]和[IEC 63002]中定义之USB类型C要求的连接器。

注1 – 对点a)，国家规定可能会超出上述定义的连接器的选择。

注2 – 此类UPA连接器可能适用于ICT设备，包括不需要特定识别和引脚的设备。

注3 – 旨在支持USB规格的UPA应符合[IEC 62680-x]中规定的技术连接器要求。

设备侧

设备侧建议的连接器与UPA侧的相同。对于广泛采用的现有连接器，配有附加互换功能的可拆卸电缆是可以接受的。这将允许广泛和容易地引入UPA，同时允许ICT设备开发者有足够的时间来将其产品过渡到目标解决方案。

注 – IEC已发布[b-IEC TS 62700]，其中包含关于设备连接器定义和设备电气参数（电压、电流、功率需求信号）问题的导则。

7.1.4 UPA输入接口

UPA输入接口应符合[IEC 60038]，其定义了有关低压交流电网的国际交流电压和频率。

7.1.5 UPA侧的交流连接器

对带有可拆卸交流电缆、交流连接器（在电源适配器模块的输入端）的UPA，应符合[IEC 60320-1]类型C6、类型C8和类型C14的要求。

7.1.6 直流输出电源接口特性

表1 UPA应提供具备表2中给出之主要特性的输出直流电压和直流电流。

表2 – 直流输出电源接口特性

电源特性接口	电压调节	在额定电压±5%以内
	波纹电压	在额定电压4%p-p以内
	下垂特性	详见附件A
	涌流特性	
	启动特性	

表1 UPA的额定电压为12 V和20 V，如表1所定义。

应遵守的输出直流电压特性详见附件A。

7.1.7 波纹和噪声电压测量

波纹电压和噪声标准值应设置为额定电压的4%、测得的p-p（即5V时为200 mVp-p，12 V时为480 mVp-p）。波纹测量应按照[IEC 62684]第6.3节实施。

UPA应通过一个绝缘变压器连接到交流输电干线上，以便最大限度地减少来自交流输电干线的噪声电压影响。直流输出插头的输出电压用示波器来测量，用一个铝电解电容器连接到直流输出端子上。波纹电压和波纹噪声电压的目标值如表2所示。测试电路如图3所示。

对固定ICT使用的UPA基本测试，可以使用47 μF的单个值，与电流值无关。

与电解电容器并联的0.1 μF陶瓷电容器可确保高频范围内的阻抗保持在较低水平上。

波纹电压测试应在10%、25%、50%、75%和100%负载下进行，示波器的带宽设置在20 MHz以上。

注 – 为了确保波纹测试的最大相关性，建议使用一个表示有源设备输入电容的铝电解电容器。

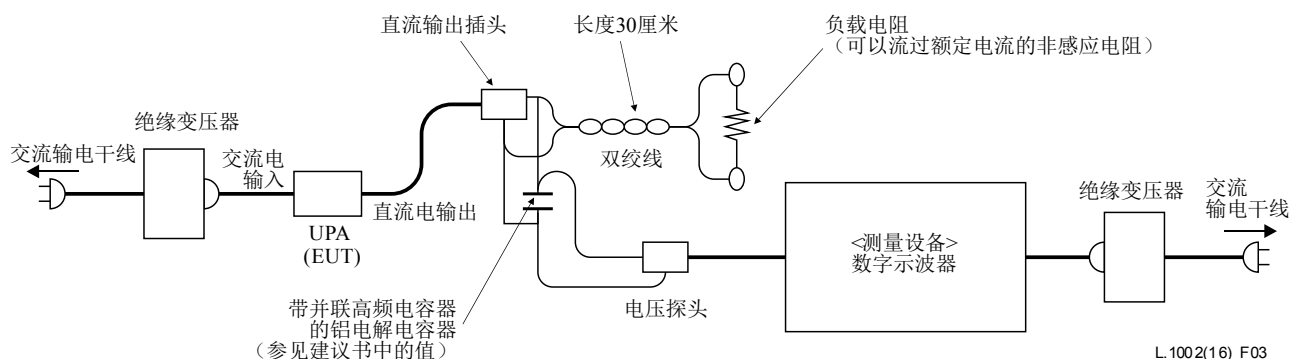


图3 – 测量方法测试电路

7.2 能效要求

7.2.1 无负载功率消耗

测试应依照[IEC 62301]来进行，但使用产品[EN 50563]附带的交流和直流电缆。

表3给出了无负载功耗低于0.1 W（较小的UPA）或0.21 W（较大的UPA）的详细值，这取决于适配器的额定功率。

7.2.2 电源效率

测试应依照[EN 50563]来进行，使用UPA附带的交流和直流电缆。

UPA的效率要求如表3所示。

为10%至100%的负载定义了UPA效率，并在10%、25%、50%、75%和100%处进行测量。

由于获得了25%、50%、75%和100%负载下的效率测量平均值，因此计算了每种功率类别的平均值。

对USB类型C UPA，在支持适配器额定值的电压（即所支持的最高电压水平）下测量效率。在UPA支持较低电压的情况下，相应较低额定功率下的效率不应低于该功率值所需效率的90%。

现代化的ICT正在设计中，以动态优化其能量性能。其消耗日益变化且与动态行为（例如业务、比特率等）相关。而后，UPA将在所有的输出功率范围内体验负载。然后，当负载处于较低的范围时，也需要为10%的负载条件定义要求，以获得令人满意的性能。

负载在25%~100%的范围内时，UPA的效率不得低于25%负载时要求的值。

表3 – 用于表1中UPA解决方案的适配器模块的功率和效率要求

类别	电压	电流	功率	目标解决方案		
				无负载功率 (W)	25%、50%、75%和100%负载时的平均效率	10%负载时的建议效率
小1	5 V	3 A	15 W	0.1	81.4%	71.4%
小2	12 V	2.5 A	30 W	0.1	86.9%	76.9%
小3	20 V	2.25 A	45 W	0.1	87.7%	77.7%
中	20 V	3 A	60 W	0.21	88%	78%
大	20 V	4.25 A	85 W	0.21	88%	78%

注一 为了将来的发展，正在考虑10%负载时的能效建议值，这些值对本建议书的这一版本不是强制性要求。

建议的无负载目标值将在本建议书正式发布三年后适用。在过渡期，小1、小2和小3的目标设定为0.15 W，中和大的目标设定为0.25 W。

随着市场上出现的技术解决方案显示这可行，无负载消耗和效率可达成更严格的目标（见附录II）。

由当前谐波电平定义的UPA功率因子应符合[IEC 61000 3 2]的要求。

注 – 10%负载下的测量采用与其他负载25%至100%相同的方法来进行。

7.3 安全性和环境要求

7.3.1 安全性要求

根据本建议书的定义，UPA必须符合适用之IEC产品安全性标准[IEC 60950-1]/[IEC 62368-1]和[ITU-T K.74]的产品安全性要求。

所有UPA，包括使用功能性接地的UPA，都应满足[IEC 60950-1]的II类设备要求。所有UPA都应符合电池供电负载的标准和规定。应注意的是，一些监管机构可能会将具有功能性接地的UPA归为I类设备，这归因于在建筑物墙壁电源插座连接处与保护性接地的连接。

要考虑II类设备的实施方案，这是因为电网插座上的安全性接地并不总是可用。在许多国家，家庭电线内的安全性接地甚至不是强制性的。此外，在国外旅行时使用没有接地引脚或绝缘接地引脚的电源插座适配器是常见的做法。

I类建筑物应被视为适用于配有接地的市场。

如果接地引脚是功能性接地点，那么认为配有接地引脚的UPA符合本建议书的要求，并且从安全性角度来看，UPA符合[IEC 60950-1]的II类要求。

如果存在国家规定，那么应覆盖本建议书的内容。

7.3.2 环境测试

除了安全性，功能测试或寿命测试（也见第7.6.2节）应遵循[IEC 60068-2-38]的要求，它提供了主要用于组件型样本的复合测试程序，以加速方式来确定样本对高温/高湿和寒冷条件下恶化效应的抵抗力。此外，[IEC 60950-1]还定义了温度测试，而不是模拟传送和封装故障。

7.4 EMC 要求

根据本建议书的定义，UPA应符合[IEC-CISPR 22]中所述的排放要求。它们还应符合[IEC-CISPR 24]和[ITU-T K.74]中所述的豁免要求。应该遵守从[IEC CISPR 22]到[IEC CISPR 32]的转换。

根据一些国家的规定，UPA需要与要使用之的ICT设备一起进行电磁兼容性（EMC）测试和认证。

如果存在国家规定，那么应覆盖本建议书的内容。

7.5 可抗性要求

[ITU-T K.44]和[ITU-T K.21]中给出了可抗性测试和等级。

UPA可抗性要求应符合基本测试水平。

由于环境条件、国家规定、经济技术考虑、安装标准或服务等级要求等因素，如果基本的可抗性要求不够，那么网络运营商可要求增强的或特殊的可抗性要求。

关于增强型测试等级和特殊等级的适用性导则，将在[ITU-T K.85]中给出。

7.6 生态环境规范

7.6.1 生态设计

生态设计应遵循[ITU-T L.1000]第6.6节的一般要求。

UPA的环境影响评估应基于[ITU T L.1410]。

7.6.1.1 生态环境要求

外部电源在ICT的整体重量和材料中占有很大比例（估计为10%~20%）。由于它们拥有大部分的解决方案和材料，因此它们比其他ICT更有可能实现标准化。设定关于材料和寿命终止兼容性的要求至关重要，以便尽量减少它们对环境的影响。

7.6.1.2 电子生态设计标准

[ITU-T L.1000]第6.6.1.1节规定的要求应适用于以下修改：

除了[ITU-T L.1000]中所述的内容，并尽量减少不必要的资源使用、电子废弃物的排放和产生，重要的是今后要界定好每个UPA类别的重量限制。

对具有增强可抗性即过压大于2.5 kV的所有类别UPA，其重量可高于对无增强可抗性UPA的限制。

7.6.2 寿命

该要求旨在应用于仅包括所有电子电路（不包括电缆和插头）的UPA的AC/DC部分。

寿命参数的初始值应设置为连续有效使用5年，即在25°C平均温度和任何湿度（非冷凝）条件下以最大平均输出功率运行时，以及在升高的环境温度中连续有效使用3年，即当在35°C平均温度下以最大平均输出功率运行时。

7.7 其他要求

[b-IEC TS 62700]中的进一步要求的示例旨在补充本建议书。例如，这些要求指的是输出短路要求、性能要求（节电和恢复、最大开路电压、开启/关闭时的过冲）以及存储、运输和使用阶段的温度和湿度。

注意，双管脚将在国与国之间提供更高的兼容性（例如，在欧洲，存在七种不同的交流接地配置，但只有两种非接地配置）。

附件A

直流输出特性

(此附件是本建议书的组成部分)

图A.1指明UPA可能的电压和电流工作范围。

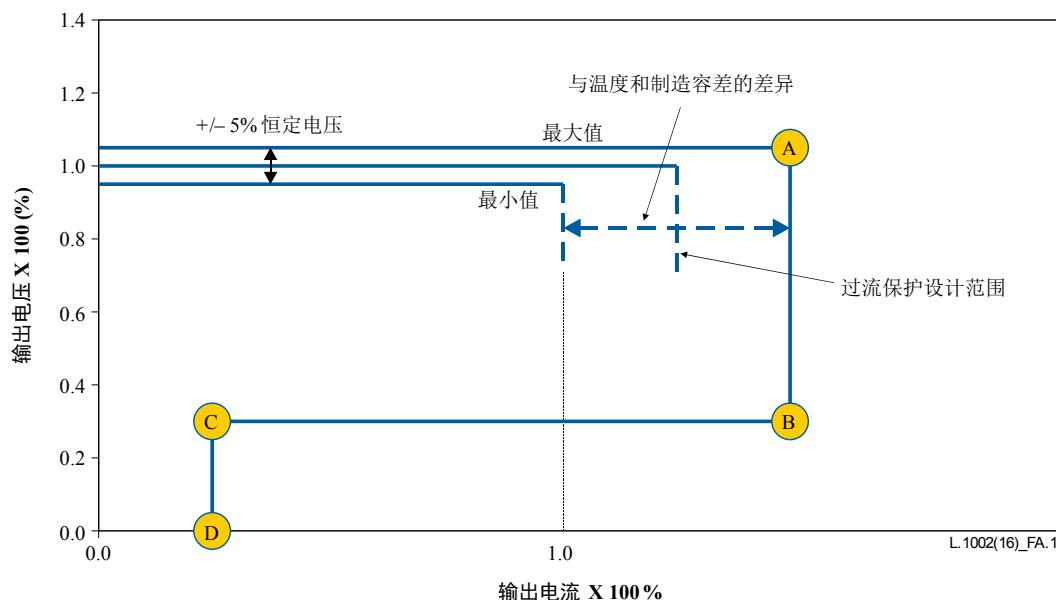
在直流电缆的输出连接器处测量直流输出电压。

对直流输出特性，应在测试报告中明确说明以下信息：图A.1中所示的直流电流-电压曲线（I-V曲线），点A、点B、点C和点D，以及表A.1中定义的过流模式操作的类别和类型。

过流模式应选自表A.1。

如果选择“恒定功率模式”，那么强烈建议将其与“间歇模式”组合，以防止危险操作。

在0%~100%额定功率的负载下，UPA的输出电压应保持在图A.1中定义的限值内（标称电压 $\pm 5\%$ ）。这不包括快速的动态变化。



图A.1 – 电压-电流工作区

图A.1显示了应在输出I-V曲线中明确确定的点，即有限电流特性如下：

- 点A：最大输出电压时的最大输出电流。这用于设计UPA和ICT设备之间的保护协调。
- 点B：最大输出电流时的最小输出电压。这用于设计ICT设备，并避免其在起始序列中“锁定”。这定义了提供给ICT设备内故障点的功率。
- 点C：转折点。这也用于避免在设备的起始序列中“锁定”。
- 点D：收敛点。这也用于避免在设备的起始序列中“锁定”。

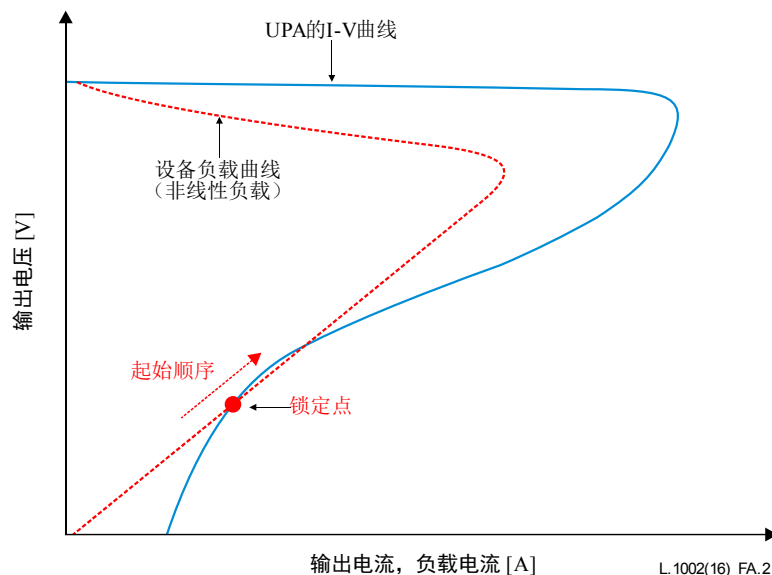
对应图A.1中点B和点C的电压不是指定的。

表A.1 – 过流模式类别

编号	过流模式操作类型
1	恒定电流模式运行
2	折返电流模式操作
3	截止模式操作
4	恒定功率模式运行
5	间歇模式操作
6	从类别1到类别5的组合

“锁定”说明

UPA的直流输出电流和电压特性应与设备的负载曲线相协调。如果UPA的I-V曲线在设备启动过程中跨越设备的负载曲线，那么UPA可能无法启动设备。一般来说，这就被称为“锁定”。设备设计人员应设计好负载特性，以避免“锁定”。设计者需要有关图A.1中点A、点B、点C和点D的信息，以避免“锁定”，并设计好设备的负载特性。



图A.2 – “锁定”机制

注 – 提供以下指导原则，以确保ICT设备与UPA之间的兼容性：

- a) ICT设备应具有防止内部短路的过流保护功能，例如保险丝。
- b) 表达UPA和ICT设备功率之间关系的公式如下所示：
UPA的最大输出电流或功率 > ICT设备的正常工作电流或功率。
- c) 当UPA的电流超过过流保护的额定值时，UPA的最大电流应该能够激活ICT设备内的过流保护功能（例如，熔断保险丝）。
- d) 启动和运行时ICT设备的负载特性应在UPA的输出电流与输出电压曲线的范围内。
- e) 启动和运行时ICT设备的动态负载特性应在UPA的动态负载特性范围内。
- f) 启动ICT设备时，ICT设备的负载特性应避免“锁定”。

附录 I

为可再生能源和电池减少UPA类别并适配 直流电压接口的趋势和解决方案

(此附录非本建议书的组成部分)

一些趋势可以帮助减少UPA的类别。这种减少可归功于设备以及通过家庭、建筑物和传送中的直流电源配电实现的能效优化、可再生能源和备用电池的简化使用以及电压自动设置解决方案的简化或标准化解决方案。

基于USB技术的下一代通用充电互操作性解决方案

[IEC 63002]是移动设备通用计费互操作性的国际标准。[IEC 63002]将基于：全球智能手机和小型设备充电和数据互操作性均采用USB技术，并利用最新的USB Type-C™和USB-PD技术（[IEC 62680-1-3]和[IEC 62680-1-2]），以实现更广泛的移动产品类别的充电互操作性。[IEC 63002]提供了充电互操作性的规范和指导原则，以提高适配器和设备的可重用性和使用寿命、安全性、节电性能，以及改善对最终用户满意度而言至关重要的其他方面问题。另外，也可以支持没有电源适配器的充电用例。由于与任意组合和限制相关的开放问题，[IEC 63002]不采取指定“普遍”或通用产品适配器的方法。相反，该标准将侧重于互操作性规范，以便支持全球行业开发满足合规性要求的可互操作充电解决方案。

直流电压标准的趋势

移动和手持式终端正在使用5 V [ITU-T L.1000]，家庭/建筑终端（盒子、交换机、调制解调器）正在使用5 V或12 V，例如，新兴联盟（Emergent Alliance）已经对办公室中的24 V DC天花板配置做出了规定。

汽车电池电压和配电、光伏（PV）系统家庭储电和以太网供电（PoE）的新趋势似乎汇集到了一个约48 V的电压上来，以减少长配电线中的损耗。而后，设备由电力线（PoL）转换器进行高效供电。

家庭或建筑物层面的高功率分配正在提升至400 V的直流供电接口，以高效利用可再生能源和能源存储。在ICT建筑（电信中心或数据中心或商业建筑物）中，[ITU-T L.1200]规定了高达400 V的直流接口，用于服务器和电信或信息技术网络设备。

为更详细地了解情况，在[ITU-T L.1001]附录I中可以看到家庭/建筑物直流配电的趋势。

对用于直流输入可拆卸电缆的、高达400 V的直流插头和墙壁插座[b-IEC 62735-1]，正在IEC TC 23B中做标准化。

为ICT设备供电的太阳能电源

使用可再生能源（例如太阳能）作为能源，应遵循[ITU-T L.1000]第6.2.3条的一般要求。

在电网不可用或者电网质量差的国家，对太阳能发电，存在以下可能性：

- 太阳能系统提供交流电，UPA可以无变化地使用。
- 太阳能系统为与UPA兼容的电气接口提供直流电。

注1 – 具有高达400 V接口[ITU-T L.1200]的直流电源可以在没有逆变器的太阳能系统中、在260 V~400 V的范围内使用。

注2 – 如果存在国家规定，那么它们将超出本建议书的讨论内容。

附录 II

若干区域的效率趋势

(此附录非本建议书的组成部分。)

II.1 欧洲

欧洲外部电源 (EPS) 行为准则 (CoC) 是一项自愿措施, 旨在确定比一般业务场景更具挑战性但仍可以实现的质量目标。

[b-CoC EPS]中包含的主要目标如表II.1、表II.2和表II.3所示。

表II.1 – 目标无负载功耗

额定输出功率 (P_{no})	无负载功耗	
	2014年1月	2016年1月
$> 0.3 \text{ W}$ 且 $< 49 \text{ W}$	0.150 W	0.075 W
$> 49 \text{ W}$ 且 $< 250 \text{ W}$	0.250 W	0.150 W
移动手持式电池驱动且 $< 8 \text{ W}$	0.075 W	0.075 W

表II.2 – UPA主动模式的能效准则, 不包括外部UPA

额定输出功率 (P_{no})	主动模式下最小四点平均效率		在满额定输出电流的10%负载时, 主动模式下的最小效率	
	2014年1月	2016年1月	2014年1月	2016年1月
$0.3 \leq W \leq 1$	$\geq 0.500 \times P_{no} + 0.146$	$\geq 0.500 \times P_{no} + 0.169$	$\geq 0.500 \times P_{no} + 0.046$	$\geq 0.500 \times P_{no} + 0.060$
$1 < W \leq 49$	$\geq 0.0626 \times \ln(P_{no}) + 0.646$	$\geq 0.071 \times \ln(P_{no}) - 0.00115 \times P_{no} + 0.670$	$\geq 0.0626 \times \ln(P_{no}) + 0.546$	$\geq 0.071 \times \ln(P_{no}) - 0.00115 \times P_{no} + 0.570$
$49 < W \leq 250$	≥ 0.890	≥ 0.890	≥ 0.790	≥ 0.790

“ln”指的是自然对数。以十进制形式表示的效率: 以十进制形式表示的效率为0.88, 对应以百分比形式表示的、更为熟悉的值88%。

表II.3 – UPA主动模式的效率准则,

额定输出功率 (P_{no})	主动模式下最小四点平均效率		在满额定输出电流的10%负载时, 主动模式下的最小效率	
	2014年1月	2016年1月	2014年1月	2016年1月
$0.3 \leq W \leq 1$	$\geq 0.500 \times P_{no} + 0.086$	$\geq 0.517 \times P_{no} + 0.091$	$\geq 0.500 \times P_{no}$	$\geq 0.517 \times P_{no}$
$1 < W \leq 49$	$\geq 0.0755 \times \ln(P_{no}) + 0.586$	$\geq 0.0834 \times \ln(P_{no}) - 0.0011 \times P_{no} + 0.609$	$\geq 0.072 \times \ln(P_{no}) + 0.500$	$\geq 0.0834 \times \ln(P_{no}) - 0.00127 \times P_{no} + 0.518$
$49 < W \leq 250$	≥ 0.880	≥ 0.880	≥ 0.780	≥ 0.780

“ln”指的是自然对数。以十进制形式表示的效率：以十进制形式表示的效率为0.88，对应以百分比形式表示的、更为熟悉的值88%。

欧盟委员会的规定

2009年4月6日欧洲委员会（EC）第278/2009号条例第6条提及以下指示性基准：

a) 无负载条件

外部电源的最低可用无负载条件功耗可以近似为：

对 $P_o \leq 90 \text{ W}$ ，小于等于0.1 W。

b) 平均有效效率

根据最新的可用数据（2008年1月的状态），外部电源的最佳可用平均有效效率可以近似为：

对 $1.0 \text{ W} \leq P_o \leq 10.0 \text{ W}$ ， $0.090 \ln P_o + 0.680$ ，即5 W以上， $\eta > 82\%$ 。

以及对 $P_o > 10.0 \text{ W}$ ， $\eta = 89\%$ 。

II.2 中国

1) 对于单电压外部AC-DC和AC-AC电源：本文档处于草案阶段，而中国实施和发布的标准为[b-GB 20943-2007]。然而，该标准的修订工作始于2011年。平均效率和无负载功率的最小允许值和评估值已得到改善。[b-GB 20943-2007]和[b-GB 20943-2013]之间的比较在表II.4、表II.5、表II.6和表II.7中予以报告：

表II.4 – 平均效率的最小允许值

2013年版		2007年版	
输出额定功率 (P_o) W	最小平均效率	输出额定功率 (P_o) W	最小平均效率
$0 < P_o < 1$	$\geq 0.5 \times P_o$	$0 < P_o < 1$	$\geq 0.39 \times P_o$
$1 \leq P_o \leq 51$	$\geq 0.09 \times \ln P_o + 0.55$	$1 \leq P_o < 49$	$\geq 0.107 \times \ln P_o + 0.39$
$51 < P_o \leq 250$	≥ 0.85	$49 \leq P_o \leq 250$	≥ 0.82

表II.5 – 无负载功率的最大允许值

2013年版		2007年版	
输出额定功率 (P_o) W	无负载W的最大有效功率	输出额定功率 (P_o) W	无负载W的最大有效功率
$0 < P_o \leq 250$	0.5	$0 < P_o \leq 10$	0.75
		$10 < P_o \leq 250$	1.0

表II.6 – 评估平均效率值

2013年版			2007年版	
输出额定功率 (P_o) W	产品类型	最小平均效率	输出额定功率 (P_o) W	最小平均效率
$0 < P_o \leq 1$	标准模型	$\geq 0.480 \times P_o + 0.140$	$0 < P_o < 1$	$\geq 0.49 \times P_o$
	低压模型	$\geq 0.497 \times P_o + 0.067$		
$1 < P_o \leq 49$	标准模型	$\geq 0.0626 \times \ln(P_o) + 0.622$	$1 \leq P_o < 49$	$\geq 0.09 \times \ln P_o + 0.49$
	低压模型	$\geq 0.0750 \times \ln(P_o) + 0.561$		
$49 < P_o \leq 250$	标准模型	≥ 0.870	$49 \leq P_o \leq 250$	≥ 0.84
	低压模型	≥ 0.860		

表II.7 – 评估无负载功率的值

2013年版		2007年版	
输出额定功率 (P_o) W	无负载W的最大有效功率	输出额定功率 (P_o) W	无负载W的最大有效功率
$0 < P_o \leq 10$	AC-AC:0.5	$0 < P_o \leq 10$	0.5
	AC-DC:0.3		
$10 < P_o \leq 250$	0.5	$10 < P_o \leq 250$	0.75

2) 移动通信终端的电源适配器必须符合[b-YD/T 1591]的要求，适配器的输出额定电压为5 V，输出额定功率小于12.5 W。平均效率和无负载功率要求如下所示：

- 平均效率

对于小于550 mA的额定输出电流，

$$\text{平均效率} \geq 0.0626 \cdot \ln(P_{no}) + 0.622$$

对于不小于550 mA的额定输出电流，

$$\text{平均效率} \geq 0.0750 \cdot \ln(P_{no}) + 0.561$$

- 无负载功率 < 150 mW

附录 III

直流连接器的可能演进

(此附录非本建议书的组成部分。)

本附录包含有关DC连接器未来可能演变的信息。



图III.1 – 多引脚桶形连接器示例

DIN连接器可以作为连接器的一种选择，因为它们已经在医疗电源适配器中得到应用。

注 – 如果需要其他的桶形连接器类型，那么能够在30 V DC和7.5 A工作的电源插座桶形连接器可提供如[b-IEC 60529]中定义的IP 68保护等级（IP代码）。某些符合[b-JEITA RC-5320A]的要求。

连接器的未来目标原则上可以是一个简单的、可能多引脚的扁平连接器，其中的一个引脚用于12 V、16 V、20 V和24 V中的一个电压，并带有一个返回引脚，每个引脚的额定设计为5 A（参见图III.1中的示例）。

所选连接器应符合[b-IEC 60664-1]的要求，它定义了工作电压、爬升距离和气隙条件。当在汽车和其他运输工具中提供相同的电源接口时，本附录中使用的UPA输出连接器标准应优先连接于直流可拆卸电缆。

注 – 建议使用更高电流范围的防电弧解决方案，例如> 3 A（通过磁铁或位置点击进行连接器锁定），或者可避免操作金属表面接触太小、气隙太小的任何解决方案（例如，电弧吹塑磁体、弹簧到机械扩展气隙等）。

附录 IV

有待进一步发展的领域

(此附录非本建议书的组成部分)

笔记本电脑历史上旨在满足独特的市场需求和特定目的。每种交流适配器都相应地配对某种目标笔记本电脑。而后对原始设备制造商（OEM）提供的交流适配器和笔记本电脑的具体组合进行测试，并认证是否为一符合大多数现有规定和标准的系统。

这种方法是通过影响最终产品的现行认证和合规性评估方案来实施的，但它还具有减少使用设计不当之适配器的附加益处；它有助于提升消费者满意度、安全性和产品可靠性。未经过这种测试和认证过程的交流适配器和笔记本电脑的组合可能会在安全性和电磁兼容性等方面出现功能性和合规性问题。这会影响到最终产品，并因此影响到最终用户。

此外，可以合理预期这方面的失败将导致性能、保修和责任等问题，这些问题将影响最终产品的品牌。该问题有待进一步研究和开发。

应考虑[IEC TS 62700]附件A、附件C、附件D、附件E中确定的这些公开问题。

参考书目

- [b-ITU-T L.1005] ITU-T L.1005 (2014年) 建议书, 用于通用充电器解决方案评估的测试包。
- [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] Code of Conduct (2013), *Energy Efficiency of External Power Supplies Version 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-IEC 60529] IEC 60529 ed. 2.2 (2013), *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*.
- [b-IEC 60664-1] IEC 60664(2007), *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*.
- [b-IEC 61140] IEC 61140 (2016) RLV, *Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment*.
- [b-IEC 62735-1] IEC 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-IEC TS 62700] IEC 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*.

ITU-T系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	环境与ICT、气候变化、电子废物、节能；线缆和外部设备其他组件的建设、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话设施及本地线路网络
Q系列	交换和信令，以及相关的测量和测试
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网协议问题、下一代网络、物联网和智慧城市
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题