



编 号：CTSO-C174  
日 期：2017年4月17日  
局长授权  
批 准：[Handwritten Signature]

## 中国民用航空技术标准规定

---

本技术标准规定根据中国民用航空规章《民用航空材料、零部件和机载设备技术标准规定》(CCAR37)颁发。中国民用航空技术标准规定是对用于民用航空器上的某些航空材料、零部件和机载设备接受适航审查时，必须遵守的准则。

### 蓄电池应急电源装置 (BEPU)

---

#### 1. 目的

本技术标准规定 (CTSO) 适用于为蓄电池应急电源装置 (BEPU) 申请技术标准规定项目批准书 (CTSOA) 的制造人。本 CTSO 规定了蓄电池应急电源装置为获得批准和使用适用的 CTSO 标记进行标识所必须满足的最低性能标准。

#### 2. 适用范围

本 CTSO 适用于自其生效之日起提交的申请。按本 CTSO 批准的产品，其设计大改应按 CCAR-21R3 第 21.310 条要求重新申请 CTSOA。

#### 3. 要求

在 CTSO 生效之日或生效之后制造并欲使用本 CTSO 标记进行标识的蓄电池应急电源装置 (BEPU) 应满足本 CTSO 要求，包括附录 1、附录 2 和附录 3。BEPU 中使用的蓄电池应满足 CTSO-C173a 《镍

镉、镍氢、铅酸蓄电池组》(2014.7.24) 或局方批准的其它电池标准。

a. 功能

本 CTSO 最低性能标准(MPS)适用但不限于为机上的仪表系统、导航系统、出口照明和其它使用应急或备用电源的系统提供应急备用电源的 BEPU。

b. 失效状态类别

本 CTSO 第 3.a 节定义的功能失效属危险的 (Hazardous) 失效状态。产品的设计保证等级应至少与这种失效状态类别相对应。

c. 环境鉴定

应按本 CTSO 的附录 2 对蓄电池应急电源装置 (BEPU) 进行试验。

d. 软件鉴定

如果产品包含软件, 则软件应按照 RTCA/DO-178B《机载系统和设备合格审定中的软件考虑》(1992.12.1) 的要求进行研制。RTCA/DO-178B 软件等级应与本 CTSO 第 3.b 节规定的失效状态类别一致。申请人应按 RTCA/DO-178B 第 9.3 节要求向局方提供下列文件用于进行评审和批准:

- (1) 软件合格审定计划 (PSAC)。
- (2) 软件构型索引。
- (3) 软件完结综述。

e. 所有支持 RTCA/DO-178B 附件 A “软件等级的过程目标和输出” 中适用目标的资料必须能够用于评审。对于 1992 年 12 月 1 日前

研制的软件，参照 RTCA/DO-178B《机载系统和设备合格审定中的软件考虑》（1992.12.1）中的第 12.1.4 节“软件研发基线升级”方法进行更改。

注 1：建议在软件开发过程中尽早提交软件合格审定计划（PSAC），这样有助于局方尽快解决问题，如软件分区和软件等级的确定。

注 2：应使用 RTCA/DO-178B 中的安全评估过程来确认软件等级。如果产品包含一个以上的软件等级，应合理划分不同的软件等级。

#### f. 硬件鉴定

如果硬件包括不能通过试验和/或分析来评价其功能的电子装置，这些电子装置必须符合 RTCA/DO-254《机载电子硬件设计保证指南》（2000.4.19）。硬件设计保证等级应与本 CTSO 第 3.b 节中的失效状态类别一致。

#### g. 偏离

如果采用替代或等效的符合性方法来满足本 CTSO 规定的最低性能标准要求，则申请人必须表明产品保持了等效的安全水平。申请人应按照 CCAR-21R3 第 21.310 条（二）要求申请偏离。

### 4. 标记

a. 至少应为一个主要部件设置永久清晰的标记，标记应包括 CCAR-21R3 第 21.312 条（四）规定的所有信息。

b. 产品标牌上应注明：

- 额定容量（例如 20 小时）；

- 额定电压；
- 蓄电池化学性质。

## 5. 申请资料要求

申请人必须向负责该项目审查的人员提交相关技术资料以支持设计和生产批准。提交资料包括 CCAR-21R3 第 21.310 条（三）3 中规定的符合性声明和以下资料副本。

a. 运行说明和产品限制，该内容应对产品运行能力进行充分描述。

b. 安装程序和限制，必须确保在按照此程序安装产品后，产品仍符合本 CTSO 要求。限制必须确定任何特殊的安装要求，还必须以注释的方式包含以下声明：

“本产品满足技术标准规定中要求的最低性能标准和质量控制标准。如欲在飞机上安装此产品，必须获得单独的安装批准。”

- c. 安装原理图。
- d. 安装布线图。
- e. 最低性能标准。
- f. 持续适航文件，包含产品周期性维护、校准等要求，以保证产品的持续适航性。
- g. 环境鉴定试验表，描述按本 CTSO 附录 2 和 RTCA/DO-160E 《机载设备环境条件和试验程序》（2004.12.9）进行的环境鉴定试验。
- h. 产品的部件清单（注明件号）。
- i. 制造人的 CTSO 鉴定试验报告。

- j. 铭牌图纸，应包含本 CTSO 中第 4 节所要求的信息。
- k. 定义 BEPU 设计的图纸和工艺清单（包括修订版次）。

## 6. 制造人资料要求

除直接提交给局方的资料外，还应准备如下技术资料供局方评审：

- a. 用来鉴定每件产品是否符合本 CTSO 要求的功能鉴定规范；
- b. 产品校准程序；
- c. 持续适航文件（在颁发 CTSOA 后 12 月内提交）；
- d. 原理图；
- e. 布线图；
- f. 按本 CTSO 附录 1 和附录 2 以及 RTCA/DO-160E 进行的环境鉴定试验结果。

## 7. 随产品提交给用户的资料要求

如欲向一个机构（例如运营人或修理站）提交一件或多件按本 CTSO 制造的产品，则应随产品提供本 CTSO 第 5.a 节至第 5.g 节的资料副本。

## 8. 引用文件

- a. RTCA 文件可从以下地址订购：

Radio Technical Commission for Aeronautics, Inc.

1150 18th Street NW, Suite 910, Washington D.C. 20036

也可通过网站 [www.rtca.org](http://www.rtca.org) 订购副本。

b. MIL-STD-704F 文件可从以下地址订购：

DODSSP, Subscription Services Desk

Building 4D, 700 Robbins Avenue, Philadelphia PA 19111-5094。

## 附录 1 蓄电池应急电源装置 (BEPU) 最低性能标准

### 1. 目的

本附录是蓄电池应急电源装置 (BEPU) 在标准条件下的 CTSO 最低性能标准要求。申请人可根据预期应用和构型, 提升产品性能。

### 2. 通用要求

蓄电池应急电源装置 (BEPU) 应符合 MIL-STD-704F 《航空器电力系统特性》(2004.3.12) 的电源品质要求, 并保持规格说明中的额定值和功能, 除非本 CTSO 中另有其它规定。

a. BEPU 的设计应使火情发生和蔓延的风险减到最小。

b. 蓄电池的设计和安装必须遵循下列原则: 在任何可能的充电和放电状态下, 单体蓄电池的温度和压力必须保持在安全范围之内。当蓄电池 (在预先完全放电之后) 在下列情况下重新充电时, 单体蓄电池的温度不得有不可控制的升高:

- 以调定的最大电压或功率;
- 最长持续飞行期间;
- 运行中很可能出现的最不利的冷却条件。

c. 通过试验验证上述条件, 除非类似电池安装经验已表明: 使蓄电池保持安全的电池温度和压力不会出现问题。

d. BEPU 中安装的电子电路系统应与蓄电池化学性质兼容。

e. 当正常电源失效, 转换到应急汇流条时, BEPU 给应急汇流条负载供电, 无需机组人员介入。正常电源恢复后, 应急汇流条负载自动从 BEPU 转换到正常电源上, BEPU 恢复到充电模式。正常电源不

可用时，为防止不经意由飞机电池向 BEPU 充电，当 BEPU 输入（电源）电压低于 24 伏（VDC）时，BEPU 不应进入充电模式。

f. 规定 BEPU 接通和断开时和在模式之间切换时的电压尖峰值（如适用）。

g. BEPU 中的任意单一元件失效（断路或短路）都不应造成蓄电池过电压。

h. BEPU 不应有会导致从应急负载上移除电源的任何保护/预防措施。

i. BEPU 不应通过其输入端放电。

j. 如果 BEPU 给多个负载提供备用电源，BEPU 要具备保护措施：当输出馈电线上的负载汲取超出预定最大电流时，能将过载隔离和移除。这样将会在负载短路的情况下保护剩余负载。

k. 当飞机电源关闭时，BEPU 不应耗尽其电池能量。

l. 在安装蓄电池前应充满电。每次飞机上电时，无论座舱开关处于何种位置都应给电池充电。

m. 由 20% 容量充电到 80% 容量的充电时间应少于 3 小时。

n. 规定额定电流和短时最大电流。

o. BEPU 应设计成在其他 BEPU 部件发生失效时，置于输入、输出和蓄电池之间的隔离装置能使电流从输入到输出。隔离装置应阻止电流从输出（各自的电池）进入输入以及输出进入到蓄电池。参见本 CTSO 附录 4 图 A-2。隔离装置的最小额定电流必须大于 BEPU 持续额定输出电流的 3 倍。若飞机未设置防护，BEPU 设计应防止高于 30



毫安 (mA) 的电流回流到蓄电池上。隔离装置的击穿电压应超过 BEPU 额定电压值的 3 倍。

p. 最大输出电压脉动不能超过 MIL-STD-704F 规定的极限。注意此极限不包括 BEPU 输入线路上已有的脉动。(见本 CTSO 附录 4 图 A-3)。

q. 为了防止由于超温产生灾难性影响, BEPU 应监控蓄电池充电周期的电池温度, 当达到超温极限时, 电源将会切断。在蓄电池温度过高不会造成灾难性事件条件下使用不需要监控。

r. 如果 BEPU 含有蓄电池加热装置, 需要进行防止加热器失控的单一失效冗余保护。

### 3. 容量和有关参数

制造人/申请人应提供本章节列举的 25°C 良性环境条件和良性地面条件的参数, 需考虑如下标称条件:

#### a. BEPU 容量

基于 1 小时持续放电电流规定标定容量数值安时 (Ah)。容量测试过程中, 输出电压不能低于 20 伏 (VDC)。

#### b. BEPU 输出电压偏移

提供下列条件下的输出电压随时间变化的曲线。

- 充电后从完全放电到低电压退出点;
- 充电到 72% 容量后从完全放电到低电压退出点。72% 容量

表示 BEPU 处在寿命结束和 90% 充电状态。

#### c. BEPU 寿命

基于蓄电池铭牌上 100% 放电周期次数，声明蓄电池预期寿命。  
当达到铭牌规定 80% 容量时，电池寿命终止。

**d. BEPU 最大电流消耗**

规定 BEPU 的最大电流消耗（不包括外部负载）。最大电流包括充电、加热和电子电路执行的其它功能特性。

**e. BEPU 输出电流**

规定由 BEPU 输出的与附录 3.a 段规定的额定安时相关的标称电流，必要时，规定短时最大电流与时间的关系。

**4. 监视和控制**

a. 仪表、数据读取和控制可由支持产品提供，不需要 BEPU 提供。

b. 所有仪表和数据应设计成易于读取，避免误读。

c. BEPU 应具有（但不限于）下列可选的控制：

● **BEPU Off:** 电池电源从所有负载上断开。

● **BEPU Arm:** 如果飞机电源失效，BEPU 应将电源连接到负载上。除了应急汇流条发生失效外，BEPU 都应处于“充电模式”。

● **BEPU On/Engage:** 将蓄电池应用到负载上，除了在应急汇流条失效条件下，BEPU 都应处于“充电模式”。

d. 提供飞行前检查的测试功能，表明系统功能和蓄电池状态。

具有 80% 充电状态的蓄电池可认为状态良好。建议配备飞行低电量警告指示。在需照明检查段的位置上进行灯测试。

## 附录 2 环境试验条件下的最低性能标准

### 1. 概述

除另行规定外，适用的试验程序为 RTCA/DO-160E。

### 2. 性能试验

下列用于验证 BEPU 运行的环境试验是基于制造人的规范和极端环境条件。如果试验时制造人的规范不同于本 CTSO 附录 1 中第 3 段规定的良性环境条件下的记录，制造人应规定修改后的额定数值和出现这些额定值的具体条件。下列试验用于确定 BEPU 是否符合制造人在本 CTSO 附录 1 中第 3 段规定的额定值（除另有规定）。除另有规定，试验前蓄电池至少充电到制造人规定的额定容量 80%：

- BEPU 额定电流放电容量；
- BEPU 输出电压偏移；
- BEPU 电流消耗。

RTCA/DO-160E 规定适用的试验要求为：

a. RTCA/DO-160E 第 4 章，温度和高度。

- 低温工作试验，此试验可使用内部电池加热器；
- 高温工作试验；
- 高度试验；
- 减压试验；
- 过压试验。

b. RTCA/DO-160E 第 5 章，温度变化。

将本试验与 RTCA/DO-160E 第 4 章的试验要求合并进行。

c. RTCA/DO-160E 第 6 章，湿度。

d. RTCA/DO-160E 第 7 章，飞行冲击和坠撞安全。

试验后，产品必须保持在安装支架上，产品的任何零件或其安装支架不能松开或不固定。试验后，测量并记录 BEPU 容量。

注：此项试验可能会损坏产品，因此可以最后进行。

e. RTCA/DO-160E 第 8 章，振动。

产品进行该项试验时，保证机械装置运转正常，机械结构不受到损坏。

f. RTCA/DO-160E 第 9 章，防爆。

仅用于 BEPU 中包含能产生诱导电弧的元器件时，要求进行该项试验。

g. RTCA/DO-160E 第 10 章，防水（如必要）。

h. RTCA/DO-160E 第 11 章，流体敏感性（如必要）。对于本 CTSO 批准不是强制性要求。

i. RTCA/DO-160E 第 12 章，砂尘（如必要）。

j. RTCA/DO-160E 第 13 章，霉菌（如必要），可采用分析的符合性方法。

k. RTCA/DO-160E 第 15 章，磁场效应。

l. RTCA/DO-160E 第 16 章，电源输入。

m. RTCA/DO-160E 第 17 章，电压尖峰。

试验过程中和试验后不应存在失效零件，包括元器件额定电压和电流的等级下降。本试验不应产生寄生或瞬态模式转换。

n. RTCA/DO-160E 第 18 章，音频传导敏感度—电源输入。

当容量在 0%~75%之间时，通过给 BEPU 充电进行试验。本试验不应产生寄生或瞬态模式转换。

o. RTCA/DO-160E 第 19 章，感应信号敏感度。

本试验不应产生寄生或瞬态模式转换。

p. RTCA/DO-160E 第 20 章，射频敏感度。

本试验不应产生寄生或瞬态模式转换。

q. RTCA/DO-160E 第 21 章，射频能量发射。

通过给 BEPU 充电进行试验。试验时保证充电容量在 0%~75%之间。

r. RTCA/DO-160E 第 22 章，闪电感应瞬态敏感度。

本试验不应产生寄生或瞬态模式转换。

s. RTCA/DO-160E 第 23 章，闪电直接效应。

对于本 CTSO 批准不是强制性要求。试验过程中和试验后不应存在失效零件，包括元器件额定电压和电流的等级下降。试验时不应产生寄生或瞬态模式转换。

t. RTCA/DO-160E 第 24 章，结冰。

对于本 CTSO 批准不是强制性要求。试验过程中和试验后不应存在失效零件，包括元器件额定电压和电流的等级下降。

u. RTCA/DO-160E 第 25 章，静电放电（ESD）。

## 附录 3 电气试验程序

### 1. 概述

本 CTSO 附录 2 的环境试验条件中的电气试验程序按照 RTCA/DO-160E 进行。在本附录第 3 段，概述了满足 BEPU 特殊要求的试验程序。

### 2. 通用试验条件

除另行规定，使用下列试验条件：

a. 按 RTCA/DO-160E 中第 1 章第 3 节“试验条件”规定的环境室温（RTCA/DO-160E 第 4 章、第 5 章、第 6 章除外）和环境压力及湿度条件下进行所有试验。

b. 除另行规定，输入电源电压应在 BEPU 设计运行额定电压值的 10% 范围内。

c. 允许合理加热一段时间保证蓄电池稳定。蓄电池的额定容量的规定温度为 25℃。

### 3. 特殊试验条件（按照本 CTSO 附录 1 第 4 段）

a. 灯试验：所有检查段都有照明。

b. 施加负载时，检查负载段接通。

### 4. 试验前的调整 and 校准

必要时，试验前需进行调整和校准。

### 5. 试验产品

对用于验证最终试验结果的试验产品进行校准，可追溯到相应标准。试验产品精度至少为 2%。

## 附录 4 蓄电池应急电源装置（BEPU）的说明

### 1. 概述

在主汇流条或应急汇流条失效情况下，BEPU 在规定时间内给应急电源汇流条供电。

### 2. BEPU 零件

BEPU 由包含可充电电池组（蓄电池）的遥控装置或面板安装装置，以及提供充电、监控电池温度、状态、电流，系统试验和相关功能装置组成。在正常运行过程中，不管环境温度如何，电池应保持充满电状态。

- a. 监视器/试验开关提供起飞前 BEPU 蓄电池状态信息。
- b. 图 A-1，描述 BEPU 的功能方框图，但未作要求。
- c. 图 A-2，举例描述 BEPU 电流。
- d. 图 A-3，描述 BEPU 输出电压脉动的建议测量方法。

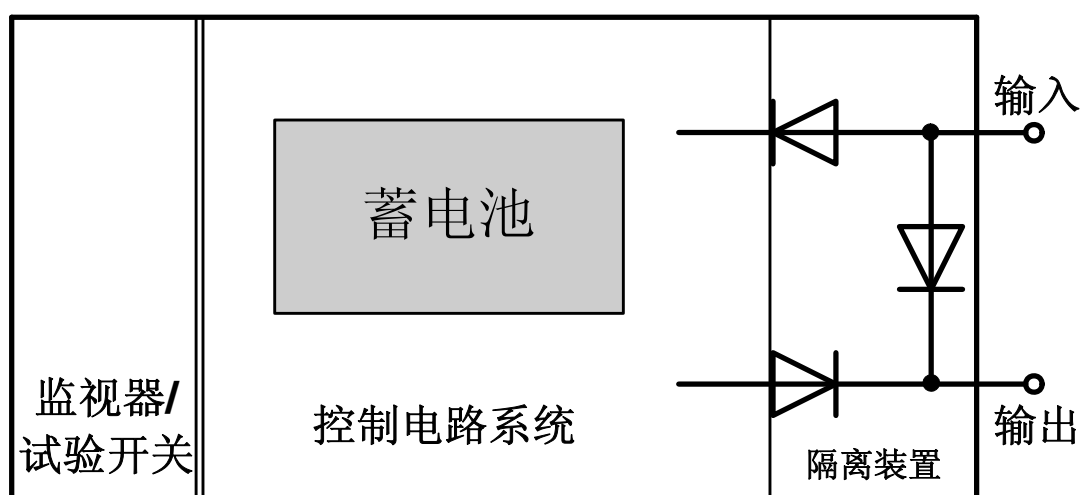


图 A-1 BEPU 方框图

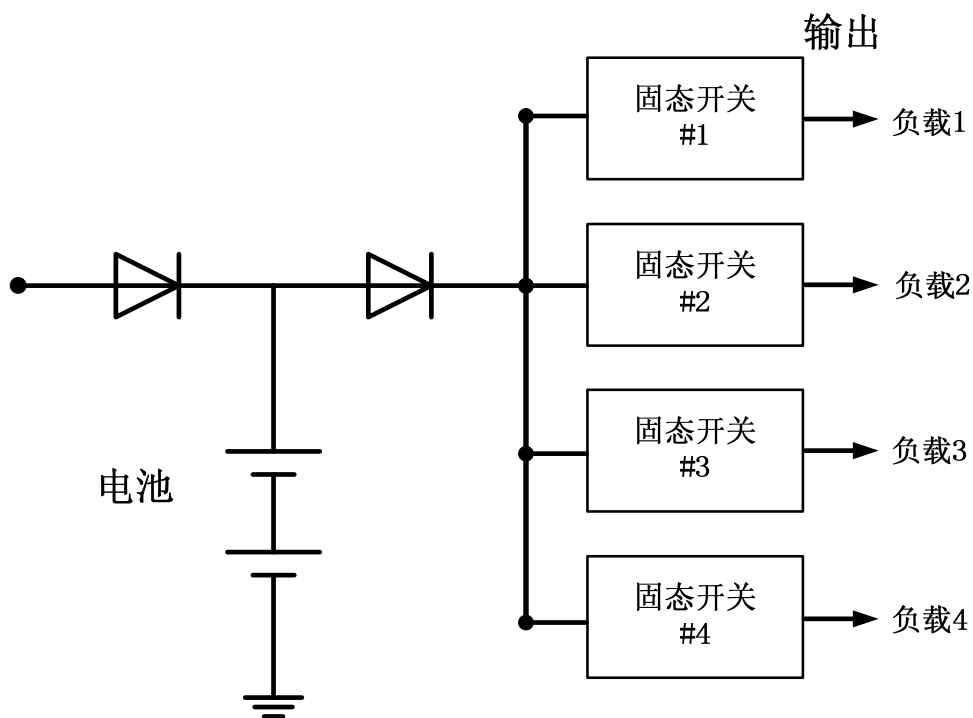


图 A-2 BEPU 电流示例

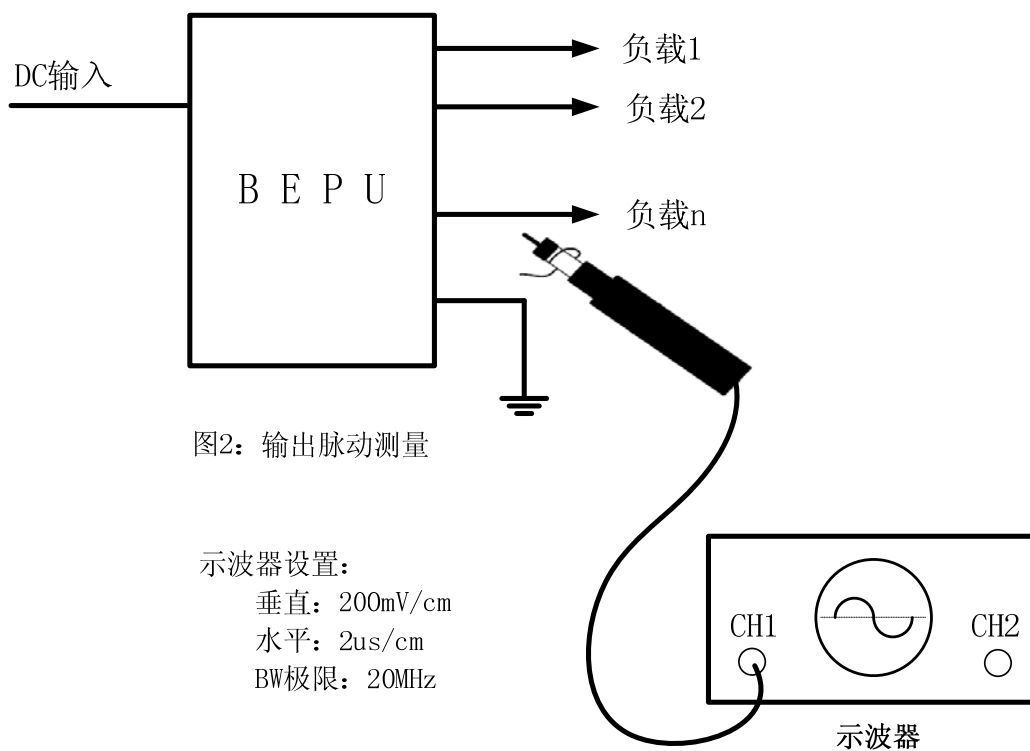


图 A-3 BEPU 输出电压脉动建议测量方法