

## 在降低闲置功耗的同时达到IEC 62368-1标准

EDWARD ONG（POWER INTEGRATIONS产品营销经理）论述如何在降低闲置功耗的同时满足IEC 62368-1最新的安全要求

ARTICLE

  
ac-dc converters



如今,生产厂商都承受着提高产品能效的压力,想方设法降低系统在闲置(空载)状态下的功耗水平已成为一项重要考虑因素。在从电视机和计算机到微波炉、冰箱、空调系统和打印机的众多设备中,它们在工作之间的闲置状态下实现的每毫瓦能源节省都是至关重要的。

电源会消耗大量的闲置功率,特别是在EMI滤波器部分。有代表性的例子就是跨接X电容的安全放电电阻所产生的能耗。另一种能耗元件是高压电阻分压器网络,例如反馈电阻网络。这些网络在待机模式下仍会工作,因此对功耗的影响非常显著。

为了计算这种功耗影响,假设使用一个1 M $\Omega$ 放电电阻。如果对其施加230 VAC RMS电压,则功耗等于电阻RMS电压的平方除以电阻值 — 此例中为53 mW。而这正是90 W笔记本电脑的常见空载功耗值。在需要使用更大X电容的200 W电源中,因阻值更小,其放电电阻的功耗可增大至125 mW。

用来消除这种闲置功耗的标准电路技术之一,就是使用可将网络离线的电子控制开关,在待机模式期间将电阻的连接开路。现在市面上已有执行此功能的IC,例如Power Integrations推出的CapZero-2双端子X电容放电IC。这些器件的额定电压为1 kV,可以轻松耐受浪涌电压。CapZero-2 X电容放电IC非常易于使用,甚至可以在旧有设计的改造过程中使用,例如家电中的200 W电源,从而满足低能耗要求。独立的器件可以轻易地放置到电路中,与电路板上的放电电阻串联,进而可以立即降低损耗。CapZero-2 IC已经过安规认证,因此只需要对安全文件进行更新即可,而一个型号的该器件可覆盖一系列X电容值的应用。

在AC上电后,器件可阻断X电容安全放电电阻中的电流,这样可在230 VAC输入下将功率损耗降至5 mW以下。AC断电后,又会使得X电容与串联放电电阻相连,自动对X电容进行放电。这种工作方法有助于灵活选择X电容,以优化差模EMI滤波,并在功耗不变的情况下降低电感成本。使用该器件设计电源时,只需根据所用X电容值选择合适的外部电阻值即可获得所需的时间常数。

---

## 安全测试

不过,X电容放电IC必须足够坚固耐用,以确保它们即使在极端条件下也能正常工作。这就是为什么IEC委员会在制定IEC 62368-1安全标准时,强力将这些电容的相关测试规定列入此标准的原因。

虽然此项认证至关重要且具有强制性,但某些设计技术的使用是难以保证通过认证的。例如采用集成X电容放电功能的反激式控制器,如果设计者被迫采取复杂的放电通路。假设其中一个元件发生故障则不能保证X电容的放电会安全进行。而认证标准中的测试要求是即使在发生单一故障时放电功能必须得以保证。因而在这种情况下系统的放电可靠性会大受影响。

CapZero-2 IC可以解决此问题,因为该器件在故障情况下仍支持放电功能。元件已通过严格的8 KV输入浪涌测试,并且器件的引脚设计采用冗余方式,因此即使在发生引脚开路或短路的情况下,它们仍能为X电容提供安全的放电功能。这有助于电源符合IEC 62368-1标准,此拉弧放电安全标准涵盖非常广泛的用电设备,并且可替代IT设备的IEC 60950标准以及电视机、音频和视频设备的IEC 60065标准。IEC 62368-1安全标准已于去年获得批准和实施,将于2019年成为强制性标准。

必须通过的测试还包括120小时高湿度测试。该测试在温度+40°C和相对湿度93%的条件下进行。其他测试包括严格的100正脉冲和100负脉冲输入浪涌测试。这次测试采用最大电容值的电容外加最小阻值的电阻，在相线与零线之间进行施加浪涌脉冲。然后再采用厂商推荐的最小电容值的电容外加最大电阻值的电阻重复进行。任何两个脉冲之间的时间间隔不小于1秒钟。接下来，施加110%额定AC电压2.5分钟，然后电路经受10,000次循环通断电。接着，再次采用最大电容值的电容外加最小电阻值的电阻组合进行测试，然后采用厂商指定的最小电容值的电容外加最大电阻值的电阻组合重复进行。通断电循环时间不小于1秒钟。

---

## 总结

在CapZero-2 IC推出后，电源设计者只需要认证一个型号的器件即可适用于其所有的X电容放电IC应用。这不仅可以提高设计灵活性，还能加快上市速度，同时减少认证器件所需的资源投入。由于CapZero-2器件经认证符合CB和Nemko的安全要求，开发人员无需对电源的X电容放电电路执行单独的安全测试。

## 全球销售支持网络

### 全球总部

5245 Hellyer Avenue  
San Jose, CA 95138 USA

Main +1 408 414 9200

### Customer Service

电话 +1 408 414 9665  
传真 +1 408 414 9765  
电子邮件 [usasales@power.com](mailto:usasales@power.com)  
[info@power.com](mailto:info@power.com)

### ON THE WEB

[www.power.com](http://www.power.com)

### 中国（上海）

Room 2410, Charity Plaza  
No. 88 North Caoxi Road  
Shanghai, PRC 200030

电话 +86 021 6354 6323  
传真 +86 021 6354 6325  
电子邮件 [chinasales@power.com](mailto:chinasales@power.com)

### 中国（深圳）

17/F, Hivac Building, No 2  
Keji South 8th Road, Nanshan District  
Shenzhen, China 518057

电话 +86 755 8672 8689  
传真 +86 755 8672 8690  
电子邮件 [chinasales@power.com](mailto:chinasales@power.com)

### 德国

Lindwurmstrasse 114  
D-80337 München, Germany

电话 +49 89 5527 39100  
传真 +49 89 1228 5374  
电子邮件 [eurosales@power.com](mailto:eurosales@power.com)

HellwegForum 1  
59469 Ense, Germany

电话 +49 2938 64 39990  
电子邮件 [igbt-driver.sales@power.com](mailto:igbt-driver.sales@power.com)

### 印度

#1, 14th Main Road  
Vasanthanagar  
Bangalore-560052, India

电话 1 +91 80 4113 8020  
电话 2 +91 80 4113 8028  
传真 +91 80 4113 8023  
电子邮件 [indiasales@power.com](mailto:indiasales@power.com)

### 意大利

Via Milanese 20  
20099 Sesto San Giovanni (MI), Italy

电话 +39 02 455 08708  
电子邮件 [eurosales@power.com](mailto:eurosales@power.com)

### 日本

Kosei Dai-3 Building  
2-12-11, Shin-Yokohama  
Kohoku-ku  
Yokohama-shi, Kanagawa  
Japan 222-0033

电话 +81 45 471 1021  
传真 +81 45 471 3717  
电子邮件 [japansales@power.com](mailto:japansales@power.com)

### 韩国

RM602, 6FL, 22  
Teheran-ro 87-gil, Gangnam-gu  
Seoul, 06164, Korea

电话 +82 2 2016 6610  
传真 +82 2 2016 6630  
电子邮件 [koreasales@power.com](mailto:koreasales@power.com)

### 新加坡

51 Newton Road  
#19-01/05 Goldhill Plaza  
Singapore 308900

电话 +65 6358 2160  
Cust. Svc. +65 6356 4480  
传真 +65 6358 2015  
电子邮件 [singaporesales@power.com](mailto:singaporesales@power.com)

### 台湾

5F, No. 318, Nei Hu. Rd., Sec. 1  
Nei Hu Dist.  
Taipei, Taiwan 114, R.O.C.

电话 +886 2 2659 4570  
传真 +886 2 2659 4550  
电子邮件 [taiwansales@power.com](mailto:taiwansales@power.com)

### 英国

Building 5, Suite 21  
The Westbrook Centre  
Milton Road  
Cambridge  
CB4 1YG

电话 +44 0 7823 557484  
电子邮件 [eurosales@power.com](mailto:eurosales@power.com)

