# 1 样品概述

XX 产品内置开关电源无输出,故障定位过程和结论如下:

- 1.目视检查设备外壳,设备外壳螺丝处易碎标签已被拆过。
- 2.电脑连接设备面板 Console 接口,插 220V 供电,面板"Status"指示灯不亮,串口无法读取到设备硬件任何信息。客户端描述不通电现象可复现。
- 3 拆开机壳,目视检查可见电源适配器主板上的 C5 电解电容本体鼓起爆裂。插 220V 供电,电源适配器主板无 12V 供电输出。更换电源适配器主板后,设备测试各功能正常。
  - 4.结论为电源适配器主板的 C5 电解电容已被过电损坏,导致设备不通电。

## 2 器件级分析

### 2.1 外部目检

对 C5 进行外观检查, 该电容为 NCC 的 KXJ 系列 450V 47uF 规格。



### 小型铝电解电容器

引线型・高纹波・长寿命品(105℃)















- KXG系列的小型化·长寿命化品。
- ●保证105℃ 8,000~ 12,000小时。(纹波叠加)
- 额定电压范围: 160~500V、静电容量范围: 6.8~ 680 µF。
- 最适合于照明设备电子镇流器,长寿命电源输入平滑用等。
- 请注意不属于基板清洗类型。
- ●符合AEC-Q200。详情请另行咨询。

#### ◆规格表

项 目	性能							
工作温度范围	-40~+105°C (160~450V±) -25~+105°C (500V±)							
额定电压范围	160~500Vs							
静电容量容许差	±20% (M) (20°C、120H							
漏电流		1分值		5分值				
	CV≦1000	I≦0.1CV+40		I≦0.03CV+15				
	CV>1000	I≦0.04CV+100		1≦0.02CV+25				
	1: 漏电流 (μA)、C: 静电容量 (μF)、V· 新定由压 (Voc)					(20℃)		
损失角正切值(tan δ)	額定电压 (Voc)	160~250V	350~500V			15.335/040		
	tan δ (Max)	0.20	0.24			(20°C 120Hz)		
温度特性 (阻抗比 Max右表值)	额定电压 (Vac)	160~250V	350 400V		420~500V	3,000,000,000		
	Z(-25°C) / Z(+20°C)	3	5		6			
	Z(-40°C)/Z(+20°C)	6	6		-	(120Hz)		
耐久性	在105℃环境中,不超过额定电压的范围下叠加额定纹波电流,连续加载额定电压规定时间后,待温度恢复到20℃进行测量时, 应满足以下要求。							
	额定电压 (Vac)	160~450V		500V				
	規定时间	20L以下:10,000小时 25L以上:12,000小时		φ10: 8,000小时 φ12.5以上: 10.000小时				
	静电容量变化率	≦初始值的±20%						
	损失角正切值	≦初始規格值的200%						
	漏电流	≦初始规格值						
高温无负荷特性	在105℃环境中,无负荷放置1,000小时后待温度恢复到20℃,进行试验前处理(JIS C 5101-4 4.1项)后进行测量时,应满足以下要求。							
		≦初始值的±20%						
	静电容量变化率	三侧用圆凹工	2010					
	静电容量变化率 损失角正切值	≦初始規格值		-				

图 1 C5 铝电解电容选用 KXJ 系列

外观检查可见该电容顶部防爆阀打开,其余未见异常。



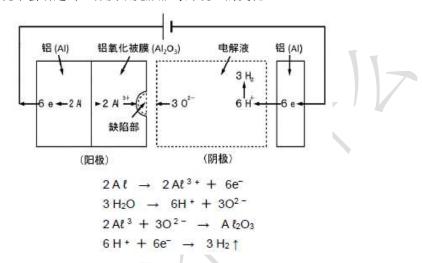
# 2.2 电性能测试

将铝电解电容从电源主板上拆下,使用 LCR 测量电特性参数,容值和 DF 值仍在合格范围。



	容量	DF 值
合格值	37.6uF~56.4uF	< 0.24
实测值	40.74uF	0.0244

铝电解电容的正极箔和负极箔并未发生击穿,因此造成铝电解电容防爆阀打开的原因为瞬态浪涌过电压导致管壳内部温度升高导致防爆阀打开:铝电解电容器具有按照如下图所示的机理迅速进行被膜缺陷部的修复的特点,但是与电池一样,一旦阳极侧发生氧化,阴极侧就会引起还原,产生氢气 H2;在产品目录或者交货规格书中所载的保证条件内使用时产生的氢气极少,通过电解液的去极化作用或者封口体中,氢气会逐渐消散,因而不会出问题,但如果对其施加超过保证范围的温度、过电压、逆电压、过脉动电流,被膜的缺陷则会显著增加,因而氢气会因自修复作用而猛增,并在短时间内导致内压上升,有的情况下会引起封口体及铝壳膨胀等外观上的变化。



# 3 结论

C5 铝电解电容是由于过电应力导致防爆阀打开。

## 4 解决方案

提升开关电源防浪涌能力:选用 450V 68uF 电容替代,实测防浪涌能力答复提升。