

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校定	批准/日期
TIP737-2020-26-005	曾晶	张桃	羊全流/2020.4.24

标题 老龄面板导致的货仓火警失效

一、适用性

737NG

二、背景描述

在波音 737 飞机设计的时候，实际上集成电路还没有得到广泛的应用，因此部件上很多设计都是采用二极管、电容的方式，这种设计比较大的一个问题，就是随着使用时间的增加，这些电气部件损坏的概率也在增加，而且因为用量多，很难对某一个或几个采取预防性维修的措施。后面升级的产品，很多升级，其实就是集成电路化，可靠性也因此可以得到提升，在逻辑修改上也更容易。本案是一起典型的由于电气元件老化导致的失效案例。

三、解释说明

1)、概述

2017 年，某日机组报告空中货舱火警面板上 DETECTOR FAULT 灯亮，伴随异味。落地检查火警面板失效，更换后测试正常。

2)、事件经过

飞机于 1149 起飞，1307 机长空中报货舱火警面板上 DETECTOR FAULT 灯亮，并且面板有烟雾冒出，1357 落地，1407 到位，机组反映货舱火警面板上 DETECTOR FAULT 灯亮且伴随有异味，后续未再出现，空中没有其它故障灯亮，没有火警铃音，拆下货舱火警面板检查面板正面，插头，插针，后部线路未见异常，但是摇动检查内部有异响，从小孔里掉出来一个塑料和金属部件，面板有明显焦糊味，西安航后更换货舱火警控制面板测试正常，自检前后货舱 CEU，所有探测器均工作正常，目视检查探测器无异常，无污染；面板指示正常，烟雾探测系统测试正常。

3)、系统原理

货舱火警探测原理较为简单，由货舱火警控制面板 P8-75 板，货舱电子组件 CEU（前后货舱各 1 个），货舱烟雾探测器（前舱 4 个，后舱 6 个）组成，前后货舱探测环路都分为 A, B 两个环路，前舱每个环路由 2 个烟雾探测器成，后舱每个环路由 3 个烟雾探测器组成，探测器有两种触发方式，一为温度方式，当环境温度高于摄氏 110℃时触发警告；二为光电感应式，当有烟雾充满探测器所在区域时，探测器内部光电管发出的光线被遮挡散射，光电接收器接收到的光信号改变，从而改变自身阻值。

DETECTOR FAULT 灯亮环路逻辑如下：

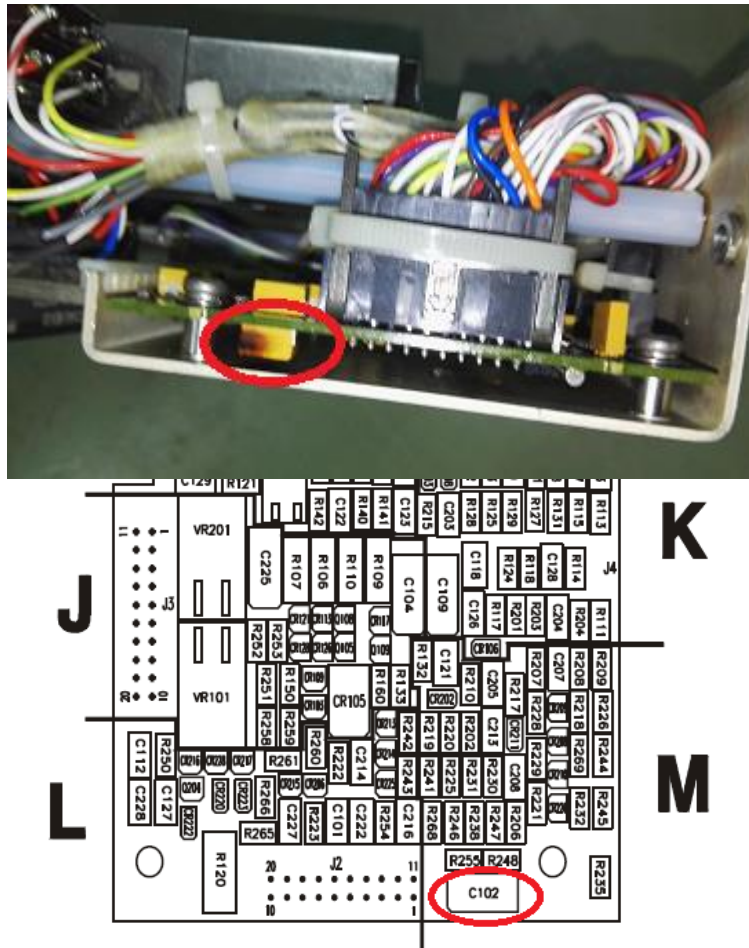
条件	环路选择电门位置	DETECTOR FAULT 灯
Loop A and B fail	NORMAL	ON
Loop A fail	A	ON
Loop B fail	B	ON

简单来说，就是环路选择在 NORMAL 位时需双环路都存在探测环路故障才会触发探测器失效灯亮。

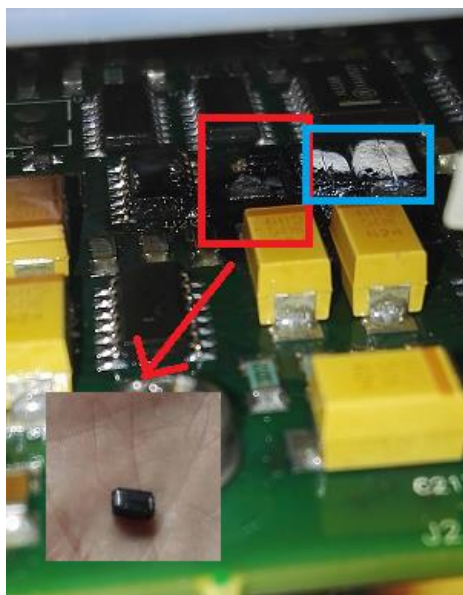
4)、部件拆解和故障分析

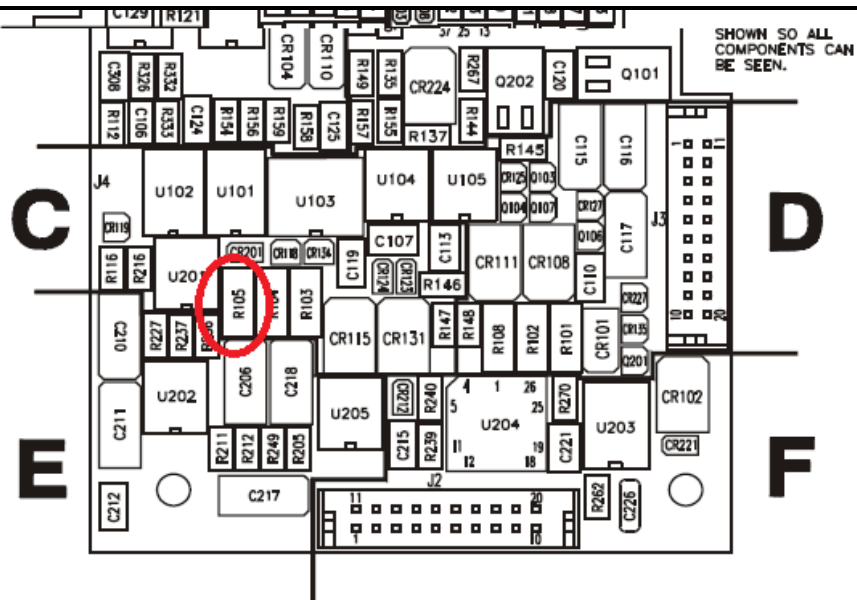
通过对面板的拆解分析看，发现了以下三个方面的问题：

- 1, C102 电容被击穿，该电容正常值为 6.8Uf，测得新件的阻值为 1.8K，故障件测量在板阻值为 2.9 欧。

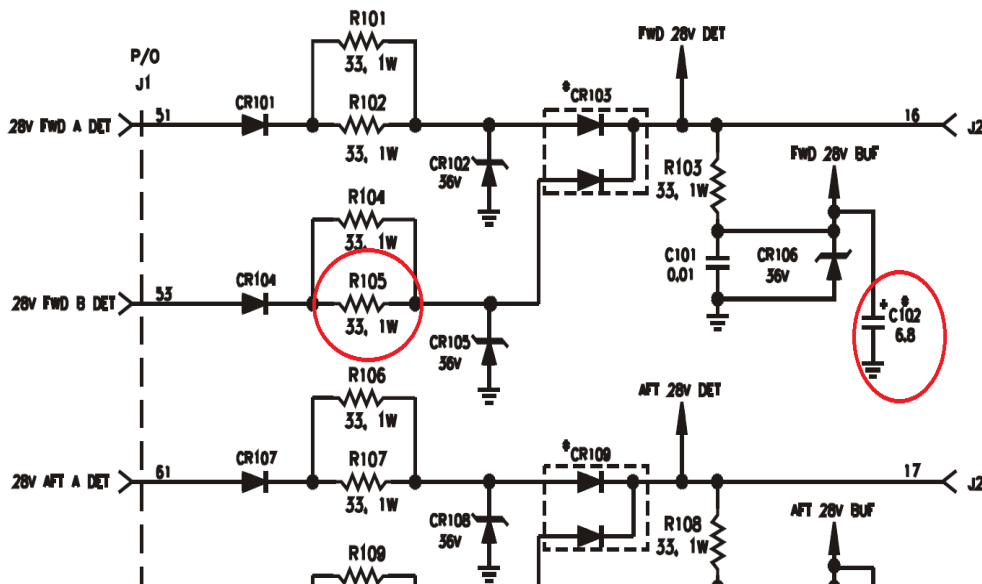


- 2, R105 电阻被熔断 (33 欧, 1W), 同时可见临近的 R104 和 R103 也被高温受损。





3, 从以下线路图可以得知, 首先 C102 电容故障击穿, 导致出现对地短路。而上游的电阻 R105 等电阻, 受电流流动发热做功。从而出现烧熔的情况。



四, 小结

此次货舱火警探测环路失效事件是由于货舱火警面板控制面板电容被击穿, 导致上游电阻发热烧熔。从该件服役时间较长, 已达 19 年, 为电容存在老化的因素, 是一个二手件引进的。通常在管控上老龄飞机退出的时候, 尽量用较长装机的部件退出。同时, 经过此次事件后, 也建立了对于二手件的管控情况, 将对重要系统存在影响的部件清单, 纳入了管理。