

HNAT 737 技术问题说明

| 提示单编号 | 撰写 | 校对 | 批准/日期 |
|--------------------|----|----|---------------|
| TIP737-2020-33-001 | 曾晶 | 赵斌 | 羊全流/2020.4.27 |

标题 737 机队火警灯自动点亮的分析

一、适用性

737NG

二、背景描述

737 机队在 2018 年下半年的时候，密集出现了火警灯自动点亮，而没有警铃响的问题。经过反复验证和部件拆解，最终确认是由于灯泡长度问题，导致出现了接地。与 PMA 件的产品质量问题有关，最终采用从原厂订购，并在产品接收环节，增加了对于灯泡基座长度的测量工作。其实这个问题在 FTD 里有过一定的描述，但语焉不详，如果不对灯组件进行分解，是较难明白的。

三、解释说明

一)、概述

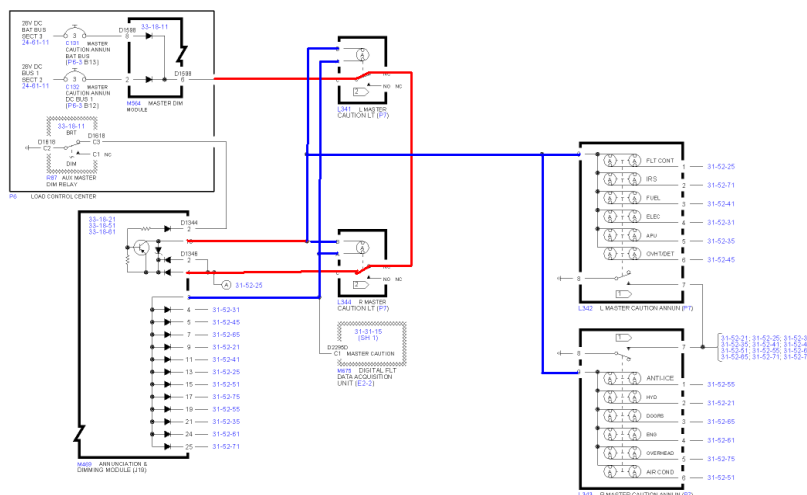
近期 737NG 机队运行中，多次出现火警灯自动点亮的故障，有案例表明还出现过主警告灯点亮时，火警灯同时伴随点亮的情况。本文重点对产生原理和维修中的注意事项做一说明。

二)、基本原理

主警告灯组件和火警灯组件件号不同，但基本构造是一样的，主要由灯座、复位电门、供电/接地模块组成，所不同的是复位电门用的接线桩不同。两者线路之间完全没有互联。

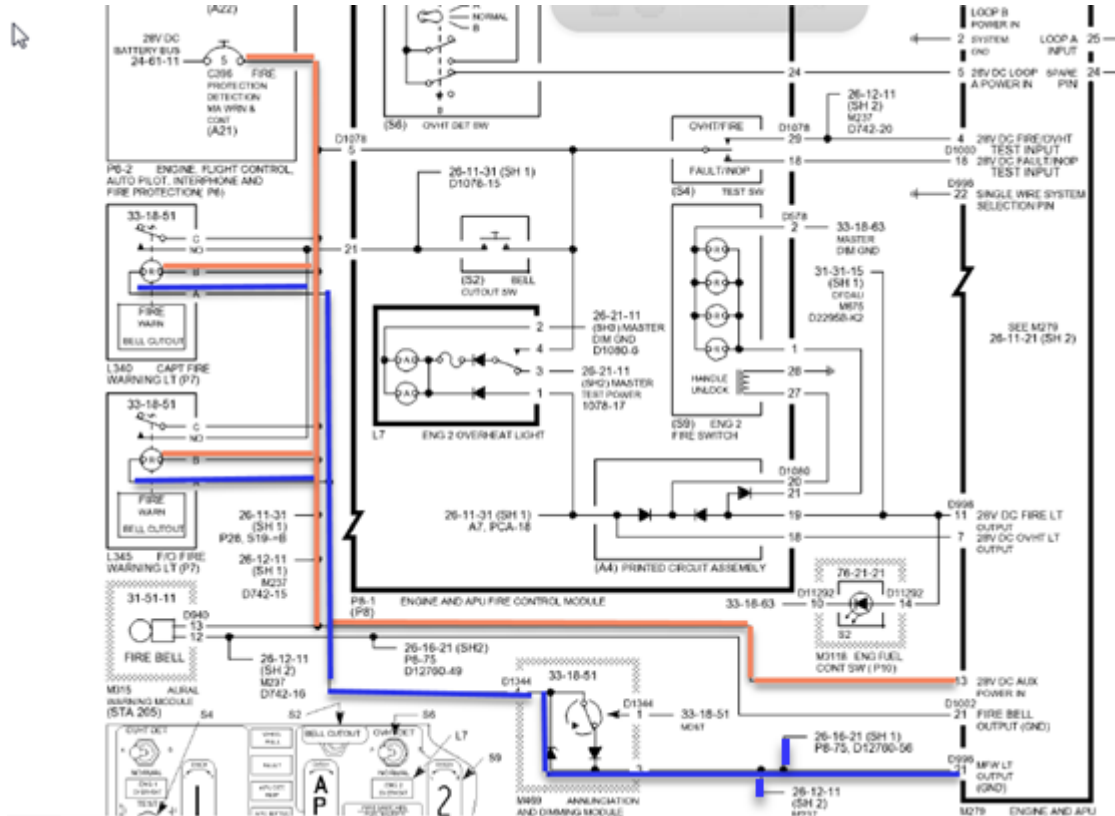
1)、主警告灯

两侧的主警告灯和六灯组件的供电电源均由上游的 C131, C132 跳开关并联供电，线路通过 M564 后，依次经过左侧主警告灯复位电门，右侧主警告灯复位电门, M469, 然后分四路并联供电给左右主警告灯和六灯组件. 当某个系统出现故障时，系统控制面板内部的逻辑电路使六灯组件上对应的系统灯点亮，同时通过 M469 使两侧主警告灯点亮，按压任何一侧的主警告灯时，切断供电重置下游逻辑线路，两侧主警告灯和六灯组件上的系统灯熄灭，仅单独的系统控制面板上的故障灯仍处于点亮状态。



2), 火警灯

火警灯的线路较为简单,通过 C396 长供电,直接供给左右火警灯的 B 触点,通过 M279/M237/货舱火警面板找地,当出现火警警告时以上三个组件给出地信号,从而促使火警灯点亮。

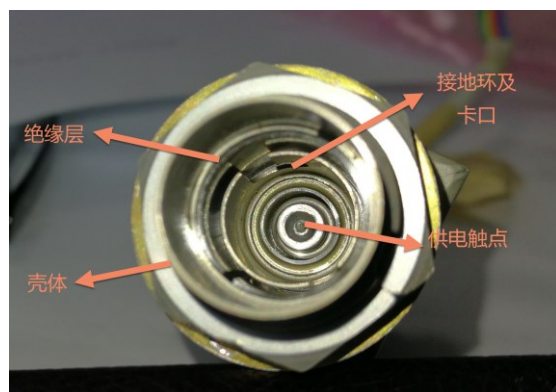
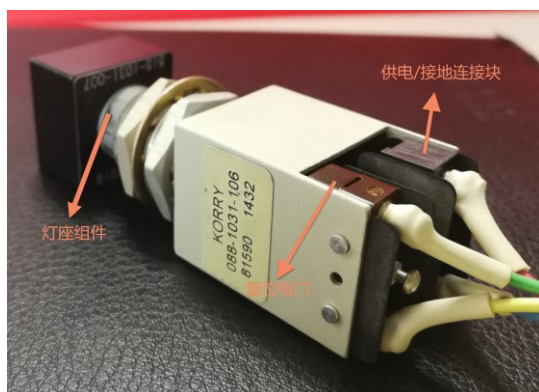


3) 灯组件的组成和工作原理

如下两图所示,火警灯组件(主警告灯类似)主要由安装灯泡的灯座组件,安装在飞机机体上的卡环和螺扣,复位电门和供电/接地块组成。(拆解图见附图)

细分灯座组件,可以看到有以下部分:

- 1, 最中间的供电触点为弹簧可压,连接到供电/接地块的 PIN B, 从 28VDC 电瓶汇流条得电,只要飞机通电,就持续有电的供给。
- 2, 接地环连接到供电/接地块的 PIN A, 当出现火警的时候提供接地信号,接地环上切出了卡口,当灯泡安装时下压后旋转将灯泡的支钉送入卡槽内锁定。
- 3, 在接地卡环与外部壳体之间有一个透明的绝缘环,以避免壳体与接地卡环接触。



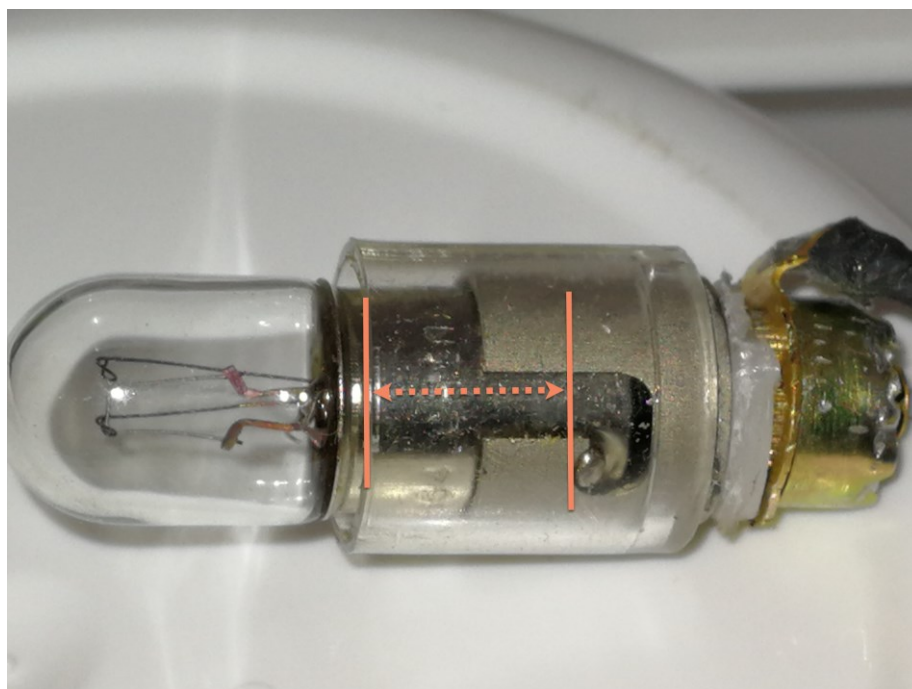
三), 故障模式推导

近期所反映的两种失效模式，都是由于火警灯组件安装的灯泡（件号 1864）的金属底座与灯座的壳体接触产生的。

如下灯座的剖面图，可以看到在壳体内侧有一个壳体凸台，标记有 MASTER CAUTION 或 FIRE WARNING 的灯罩安装时到凸台上表面止挡，绝缘环最高到凸台的下表面。如前文所述，绝缘环目的是将灯座的接地环和壳体隔绝开，同时也将灯泡的金属底座包裹在内，以免出现自接地点亮的情况。灯泡的金属底座的尺寸需要满足绝缘层的高度要求。



厂家 737NG-FTD-31-11001 提及的对灯泡金属底座长度做出规范要求满足 8.75MM，其实是为了满足的接地环卡口到绝缘环上沿之间的距离（如下图），当灯泡金属基座过长，超过了壳体内凸台，将可能发生与灯罩金属卡环接触，从而与壳体导通。灯座的基体是安装在飞机结构件上的，导致了存在接地的可能。



机队中还出现过主警告灯亮导致火警灯亮的问题，正常线路来说，两者在线路上没有任何的关联性，都只有从 B 端连线找地，但由于灯泡金属基座过长的原因，两者在壳体形成并联接地

关系。当主警告灯出现警告，提供了 B 端接地，经接地环到灯泡金属基座到壳体。由于主警告和火警灯离的很近，当两者壳体接触时，给火警灯一个接地，从而点亮。

总体来说，火警灯是否点亮取决于几个因素：

- 1，灯泡金属基座的长度，这也就是 FTD 中提到的问题。
- 2，安装是否进入卡口，没有卡好相当于变相的增加了金属基座的长度。
- 3，灯座是否安装在中心位置，由于灯罩金属卡环比灯泡的边缘要宽，两者定中正常的情况下，是不容易接触上。
- 4，灯泡焊点的厚度，从现有灯泡看焊点厚度不一，越厚越容易接触到灯罩金属卡环。
- 5，安装结构件的对地阻值情况，由于漆层的保护，不是所有的机体都能找到合适的接地点。

四)、维护提醒

由于灯泡问题导致的火警灯亮故障，比较明显的一个现象是，并没有任何其他火警警告指示，同时也没有警铃响起。有时候是自动点亮，有时候伴随着主警告灯点亮，在维护中需注意以下要点。

- 1，对领用灯泡的核实，确保支钉到基座边缘的长度不大于 8.75MM。（该项措施将通过控制采购环节来控制）

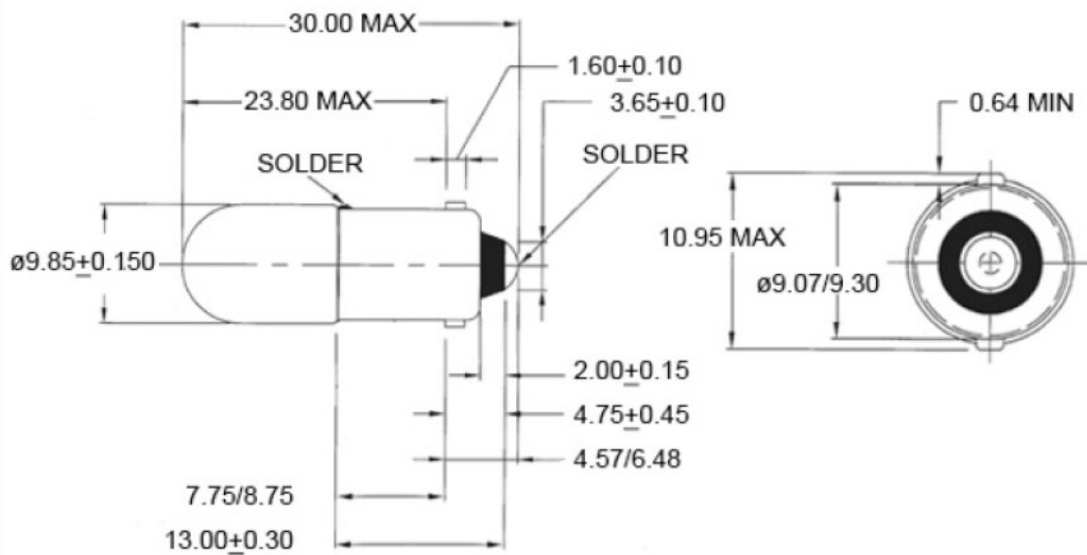
- 2，安装过程中，由于灯泡在插入灯座后，露出的灯泡已经很短，转动过程中易打滑和偏心，在安装后需确认灯泡已经卡好定中。

附：机队处理方式

- 1，核查现有库房的 1864 尺寸
- 2，隔离不合规的尺寸的灯泡
- 3，在合规航材到料后，安排下发 MAO 更换机队的 1864 灯泡
- 4，下发 MT 进行说明和提醒。
- 5，下发 EI 进行规范，1864 的采购要求。

附图：

- 1，1864 灯泡的标准尺寸图。



unless otherwise specified, all dimensions are in mm

| | | | |
|--|--------------------------|-------|-------|
| 工卡 Job card: | | | |
| TITLE | Replacement of 1864 lamp | Perf | Insp |
| 标题 | 更换1864灯泡 | 工作者 | 检查 |
| <p>1.参考 AMM TASK 33-11-00-960-808 更换机长侧主警告灯和火警灯灯泡并完成相关测试。 Replace Master Caution Light lamp and Fire Warning Light lamp on captain side refer to AMM TASK 33-11-00-960-808, then do related test.</p> <p>2.参考 AMM TASK 33-11-00-960-808 更换副驾驶侧主警告灯和火警灯灯泡并完成相关测试。 Replace Master Caution Light lamp and Fire Warning Light lamp on F/O side refer to AMM TASK 33-11-00-960-808, then do related test.</p> <p>3.将备用灯泡盒中件号为 1864 的旧灯泡取出，更换为新的件号为 1864 的灯泡。 Replace old lamp P/N 1864 in stowage box with new lamp P/N 1864.</p> <p>4.将换下的旧灯泡报废。 Discard old lamp.</p> <p>5.恢复飞机到正常操作状态。 Restore the aircraft to normal operational condition.</p> | | _____ | _____ |

*****END OF TASKCARD*****