

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	审核	批准/日期
TIP737-2023-73-009	王伟、徐冬青	李鑫	曾晶/2023.11.22

标题 复位 SPCU 跳开关导致双发备用灯亮

一、适用性

737

二、背景描述

2023 年 11 月，有飞机反映发动机启动好后 ELEC 灯亮。有 SPCU INOP 故障信息，按压 P5-13 面板未能清除，复位 SPCU 供电跳开关后 ELEC 灯熄灭，测试无故障信息。但出现双发备用灯亮，自检有 73-31431/73-31601/78-31531/74-30981 多条故障信息，经自检与分析评估，飞机放行。

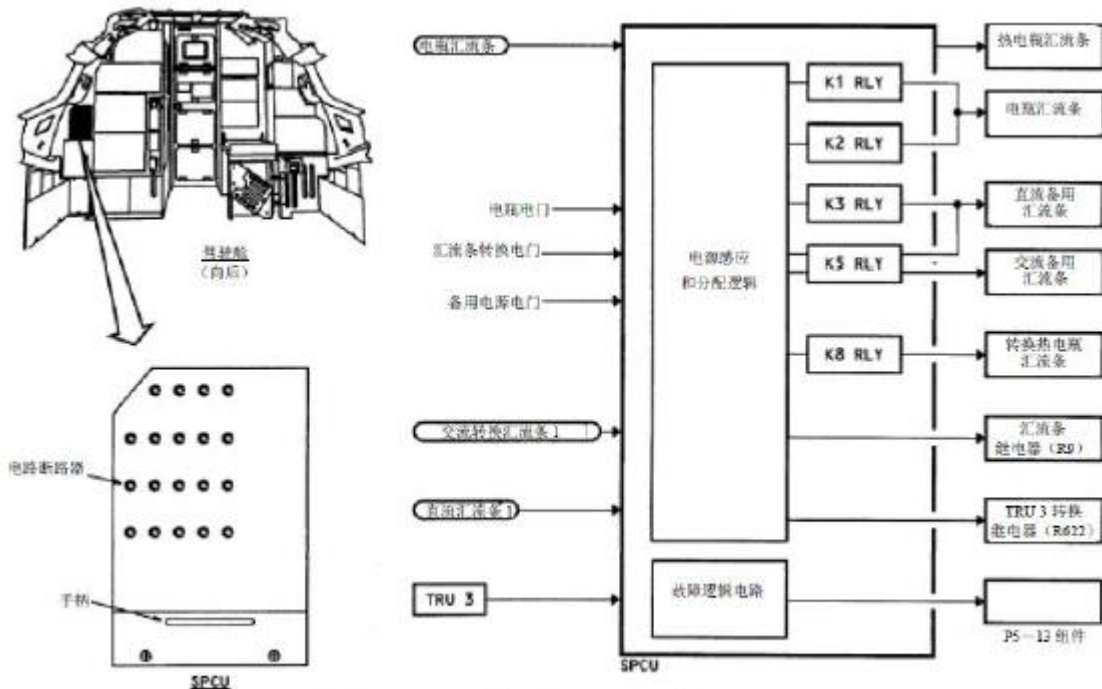
三、解释说明

一) 系统原理

备用电源控制组件 (SPCU) 给电瓶和备用汇流条提供自动人工控制。SPCU 使用下列内部继电器控制电源的分配：

- 电瓶汇流条备用继电器 (K1)
- 电瓶汇流条正常继电器 (K2)
- 备用直流备用继电器 (K3)
- 备用正常继电器 (K5)
- 转换热电瓶汇流条继电器 (K8)

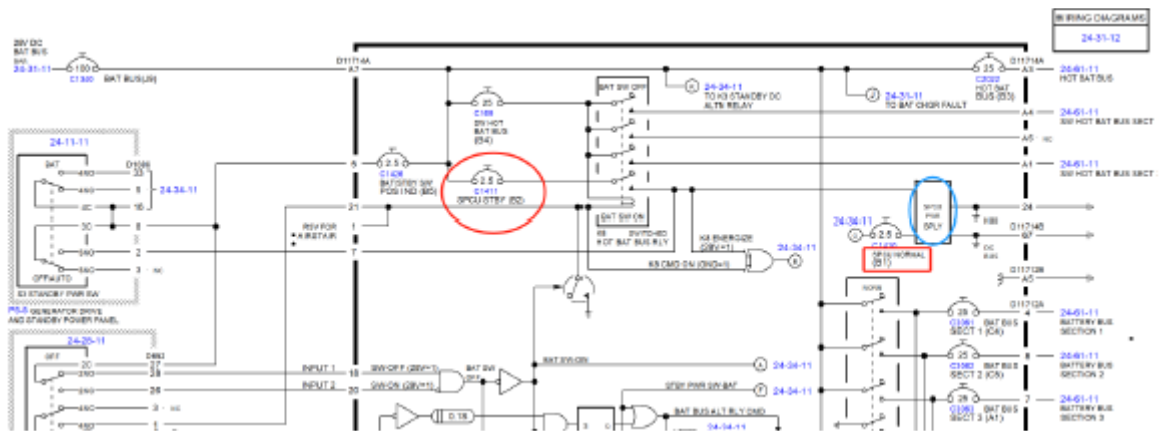
SPCU 监控备用电源系统的故障，ELEC 灯亮同时 P13-5 面板记录相关故障信息。



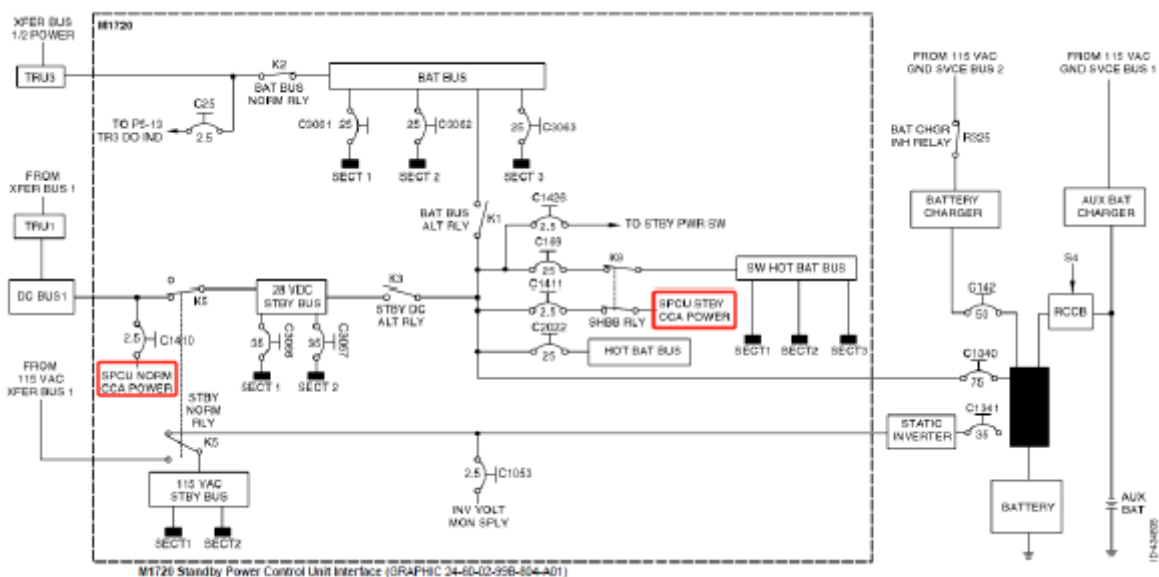
备用电源系统 — 备用电源控制组件 (SPCU)

二) 故障分析

1, 此次复位的两个跳开关, 是位于计算机本体前面板上的 SPCU MORMAL 以及 SPCU STBY 跳开关, 通过查询 SSM24- 31-12 可知, 这两个跳开关是 SPCU 内部线路的跳开关:



通过线路图可知, 上游的供电经过跳开关 C1411 SPCU STBY (B2) 以及 C1410 SPCU NORMAL (B1) 都是供到了 SPCU PWR SPLY 模块。



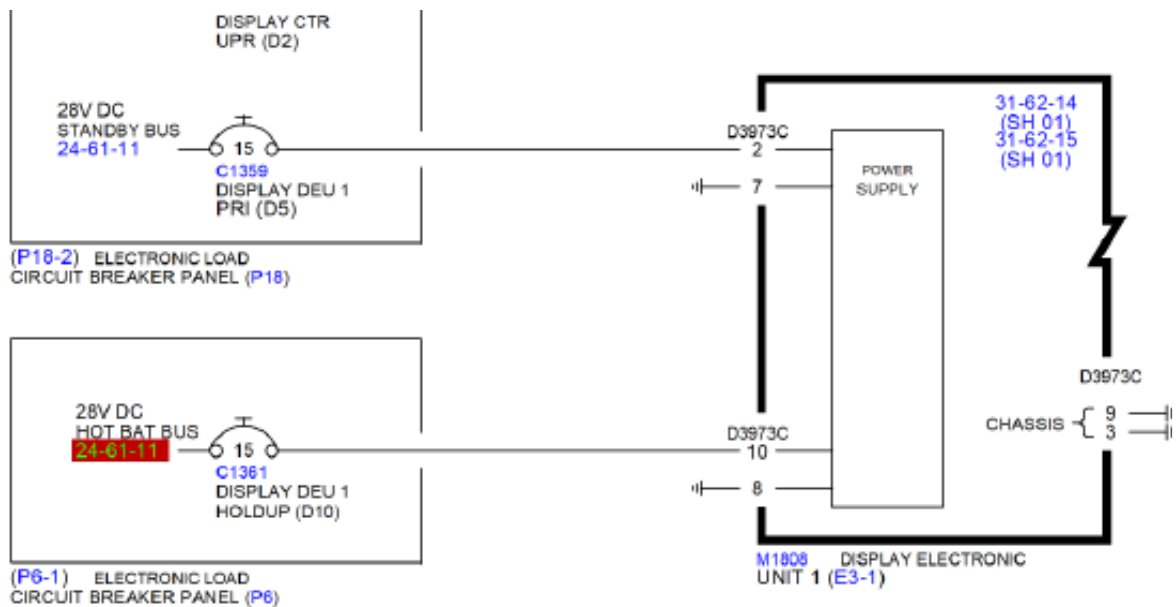
查询 SPCU 的 CMM 手册可得知，两个跳开关的下游分别是 SPCU NORM CCA POWER 以及 SPCU STBY CCA POWER，(CCA 全称 circuit card assembly)，查询手册可知是 SPCU 内部的正常控制电源 CCA 以及备用电源控制 CCA。

这两个 CCA 之间的关系以及各自的作用如下：

- 正常和备用 CCA 之间互相监控对方的工作，如果两个 CCA 之间的信号不一致，则每个 CCA 产生 SPCU INOP 信号。当任何一个 CCA 产生 SPCU INOP 信号时，驾驶舱电源面板可测试出 SPCU INOP 信息。
- 正常 CCA 控制 SPCU 内部的 K2、K5 继电器，TRU3 的转换继电器 (R622)，直流汇流条连接继电器 (R9)。
- 备用 CCA 控制 SPCU 内部的 K1、K3、K8 继电器，电瓶充电机继电器 (R325)，以及 RCCB。

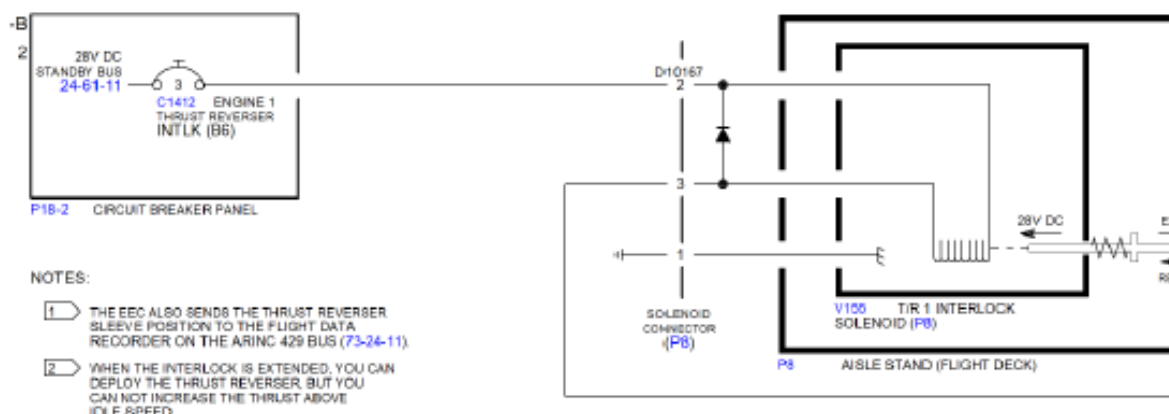
2, EEC 备用灯亮对应的四条故障信息具体详情如下：

1) 73-31431 DEU 1 Data is Missing; 触发条件为 EEC 处于上电状态且探测到 DEU 更新速率或奇偶校验失效；DEU 供电方式如下：

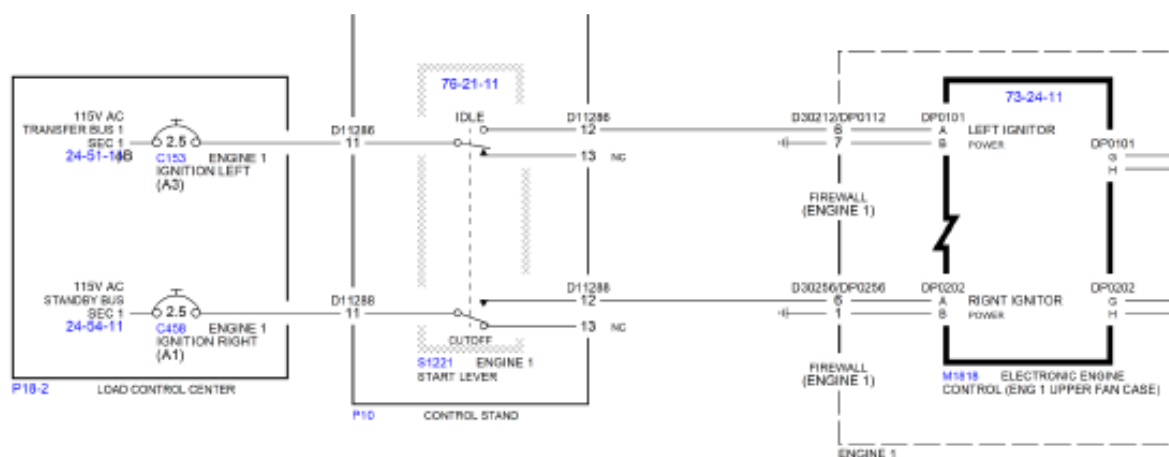


2) 74-31601 ADIRU Data From a DEU is Missing; EEC 没有接收到来自于 DEU 的数据就会触发此故障；

3) 78-31531 T/R Lever Interlock Voltage Input to the EEC is Out of Range; 触发条件为 EEC 处于上电状态，反推内锁电磁线圈电压低于 10V 且反推内锁继电器接通；反推内锁电磁线圈的供电如下：

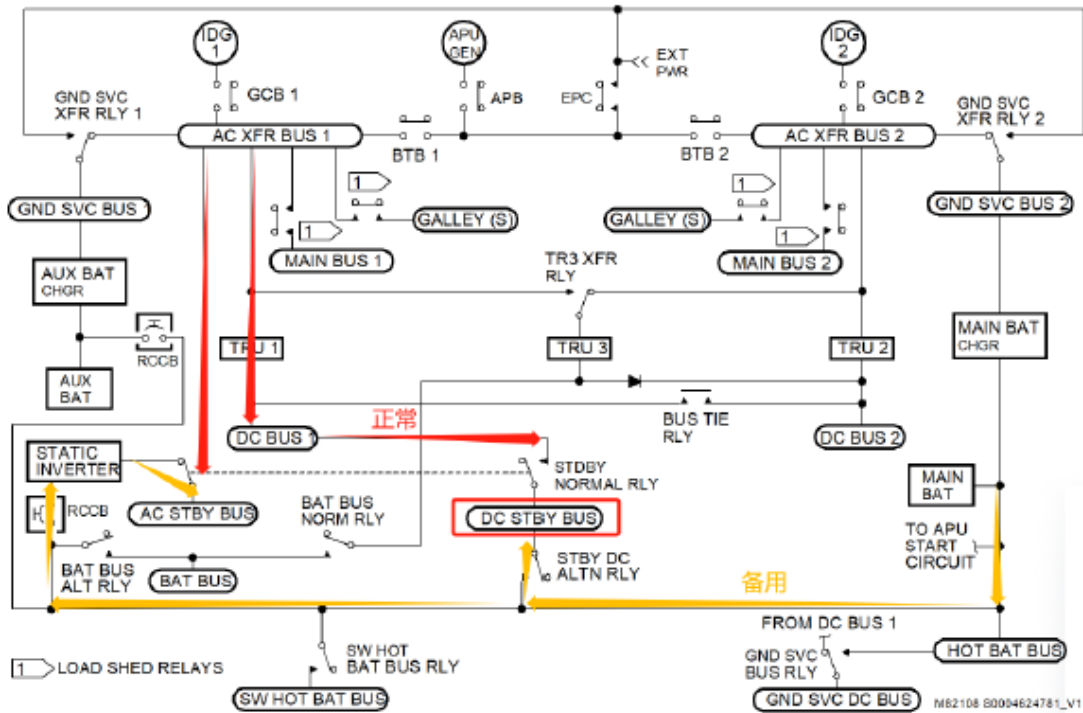


4) 74-30981 Airplane Input Voltage For The Right Exciter (IGN 2) Is Out of Range; 触发条件为 EEC 探测到右点火激励器电压低于 89V 或者高于 141V, 且启动手柄位于慢车位; 右点火激励器供电如下:



此 4 条故障指向的部件, 它们的供电有一个共同点都是备用电源, DC 或者 AC STBY BUS, 而这两种汇流条的供电是 SPCU 控制的:

- DC STBY BUS 正常得电途径是: IDG/APU/EXT PWR—AC XFR BUS1—DC BUS1—DC STBY BUS, 备用情况下, 是 SPCU 控制继电器作动, 转由电瓶供电。
- AC STBY BUS 正常得电途径是: IDG/APU/EXT PWR—AC XFR BUS1—AC STBY BUS, 备用情况下, 继电器作动, 转换由电瓶经过静变流机供电。



如上图所示，备用电源系统的转换，红色是正常供电路径，黄色是备用情况下供电路径，两者的切换就是 SPCU 通过控制备用正常继电器（K5）来实现的。

此次故障拔掉 SPCU 本体上的跳开关，使得 SPCU 内部的正常和备用 CCA 控制卡失效，进而 SPCU 内部的继电器转换控制失效，使得 AC/DC 备用汇流条掉电，汇流条上连接的用户短时掉电被 EEC 探测到，继而点亮发动机备用灯，自检 EEC 有相关的故障信息。

四、小结

1、SPCU 控制着备用电源系统，复位 SPCU 本体上的供电跳开关会导致其内部的控制卡掉电，控制逻辑失效进而引发其他使用备用电源系统部件出现关联故障，造成驾驶舱效应。

2、当发动机启动状态下，出现 ELEC 灯亮且自检有 SPCU 失效的信息时，可以先在电源面板尝试清除故障信息。

1) 将交流和直流的两个选择旋钮放 TEST 位；

2) 瞬时按压 MAINT 按钮；

3) 先出现显示部分的自测，出现故障信息后瞬时按压 MAINT 按钮，向下翻页查看更多故障信息；

4) 当出现 HOLD BUTTON CLEAR FAULTS 后，按压并保持 MAINT 按钮；

5) 直到出现 HOLD UNTIL FAULTS CLEAR 和 FAULTS CLEARED 后松开 MAINT 按钮，将直流和交流旋钮放回正常位，完成清除。

3、如果复位无效，关闭发动机后再次尝试清除信息。

4、如果故障依旧，再尝试拔 SPCU 跳开关进行深度复位。