

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校定	批准/日期
TIP737-2020-78-001	曾晶	张桃	羊全流/2020.2.11

标题 一类反推手柄无法拉起到位的特殊故障

一、适用性

737NG

二、背景描述

某架飞机的反推故障排除历时 6 个多月，间歇性出现左发反推不放出的故障，经过长时间多次排故、换件和量线，最终确认为 S828 电门底座线圈磨损，停场拆开手柄完成线路临时处理，故障得以排除。对于反推放不出和手柄拉不起来可以参考这个思路，进行上游线路的隔离。

三、解释说明

(一) 处理经过：

整体的排故过程可分为三个阶段：

故障间歇性出现（换件）--故障频出（换件+量线）--故障稳定出现（线路检查）

第一个阶段：

2014 年 4 月 29 日	北京航前自检 EAU 有放出型信息 S831, S835, S834, S836, S832	更换左发反推控制活门组件。 更换 S828, 间隙不对完成调节。 更换 R479。	依据 FIM 量线检查符合手册要求； 测量 D11132P 的 pin7 和 pin14 之间阻值 0.3 欧姆
2014 年 12 月 1 日,	放出型 S831、S832、S834、S835、S836 信息	更换左发反推控制活门组件。	
2015 年 2 月 22 日	放出型信息 DIR CONT VALVE SENSOR and all SLEEVE STOW AND SLEEVE LOCK SENSOR messages	更换 EAU。 更换 S828 电门。	脱开 D11128 和 D11130, 检查 S4 和 S5 通断情况, 多次操作均正常。 检查活门组件上的线圈阻值, pin2-pin7 45 欧姆, pin3-pin6 48 欧姆, pin4-pin5 47 欧姆。
2015 年 4 月 18 日	放出型 S831\S835\S834\S832\S836 信	更换 S828 电门, 拉出反推手柄 15 秒后反推才作动。 更换发推控制活门。	测量 D3052 插头 PIN4-地电压均为 25.4V, C276 跳开关上下游电压为 25.6V, PIN5-地导通阻值 22 欧

	息	更换 R495 继电器。	
--	---	--------------	--

第二个阶段：

2015 年 10 月 30 日	反推手柄拉不出来，放出型 S831、S832、S834、S835、S836 信息	更换左发 R495。更换 R495 底座。	D3052 pin4-pin5 电压 7.8v； D3052 插头 5 号钉对地 20 欧姆， 隔离 D3527 A2 对地阻值 0.5 欧姆， A1 至 D3052 插头 5 号钉间阻值 0.5 欧姆
2015 年 11 月 17 日	放出型 S831、S832、S834、S835、S836 信息	更换 M1766	量线反推控制活门 D3052 PIN5 对地阻值 20-23 欧 C276 下游接线桩到 D3052PIN4 的通路阻值 6 欧
2016 年 1 月 30 日	左侧反推手柄操作困难，放出型 S831、S832、S834、S835、S836 信息	更换 R478	

第三个阶段：

2016 年 2 月 11 日	检有 ENGINE 1--T/R DEPLOY FAULTS---S833 信息	清除后锁反推放行。北京航后更换左发反推控制活门	D3052 插头 PIN4-地电压 0.09V， PIN5-地阻值 30 兆欧。
2016 年 2 月 18 日	海拉尔过站反映左发反推故障，机组反映左发反推手柄不能全部拉到位		检查 TB22YB11、TB22YB1 上的销钉无松脱
2016 年 2 月 23 日	北京过站机组反映落地后，反推解锁不能拉出。	更换 YB1 邦尼块	量取 PIN5-地阻值 2.8 欧姆，PIN5-地电压为零，PIN7-地阻值 2.8 欧姆， 拉反推手柄 PIN4-地电压 28V， PIN2-地电压稳定 28V
		D3052 插头，量取 PIN5-地阻值 2.8 欧姆，拉反推手柄 PIN4-地电压 28V，但测量 D3052 插头 2-4 号钉	D3052 插头测 pin2-pin5 阻值在十兆欧以上跳变

		间有接触阻值 200K 欧姆	
		D10171J PIN4 和 PIN5 到 S828 阻值异常, 当推动油门杆时阻值大范围变化 (16 欧姆到几兆欧)。	测量 s828 的 NO 到 D10171J 的 Pin5 间电阻为 1.2 欧, s828 的 C 到 D10171 的 C 间电阻为 200 欧跳动, 判断为 W0049-0014-22 线路故障

(二)、故障分析：

1)、该起重复性故障从表象上有几个特征：

- 1, 左发反推灯亮, 有放出型 S831\S835\S834\S832\S836 信息；
- 2, 机组反映反推不能拉出到位或拉出困难。
- 3, 译码数据数据显示反推拉起后, 出现不同时间的滞后, 和无相应。

2)、对信息和表象的分析：

1, 左发反推灯亮, 有放出型 S831\S835\S834\S832\S836 信息

S831:L SLEEVE STOW SENSOR

S835:L SLEEVE LOCK SENSOE

S834:DIR CONT VALVE SENDOR

S832:R SLEEVE STOW SENSOR

S836:R SLEEVE LOCK SENSOE

FIM 78-32 TASK 806 对于该信息解释为：同步锁没有解锁, 隔离活门打开, 方向活门并没有打到放出位置, 上锁作动器并没有解锁, 反推没有放出,。

indicates that the sync locks unlocked and the isolation valve opened. The directional control valve did not go to the deploy position and the locking actuators did not unlock. The thrust reverser did not deploy.

2, 译码数据

我们以其中一段的典型译码数据为例, 各段略有不同, 来说明当时左发反推的表象, 如下图所示。

通过译码数据可以看出：油门杆从慢车角度开始变小 (36-25) 表明机组已经开始拉反推了, 但此时左发反推并没有作动, 角度没有任何变化, 由于反推角度并没有大于 60%, 所以内锁电磁线圈未作动。后在机组收起反推操作时, 角度突然有了变化。从结果分析看, 其实这个时候给了我们一个比较好的提示, 作动油门杆导致反推状态有了改变。

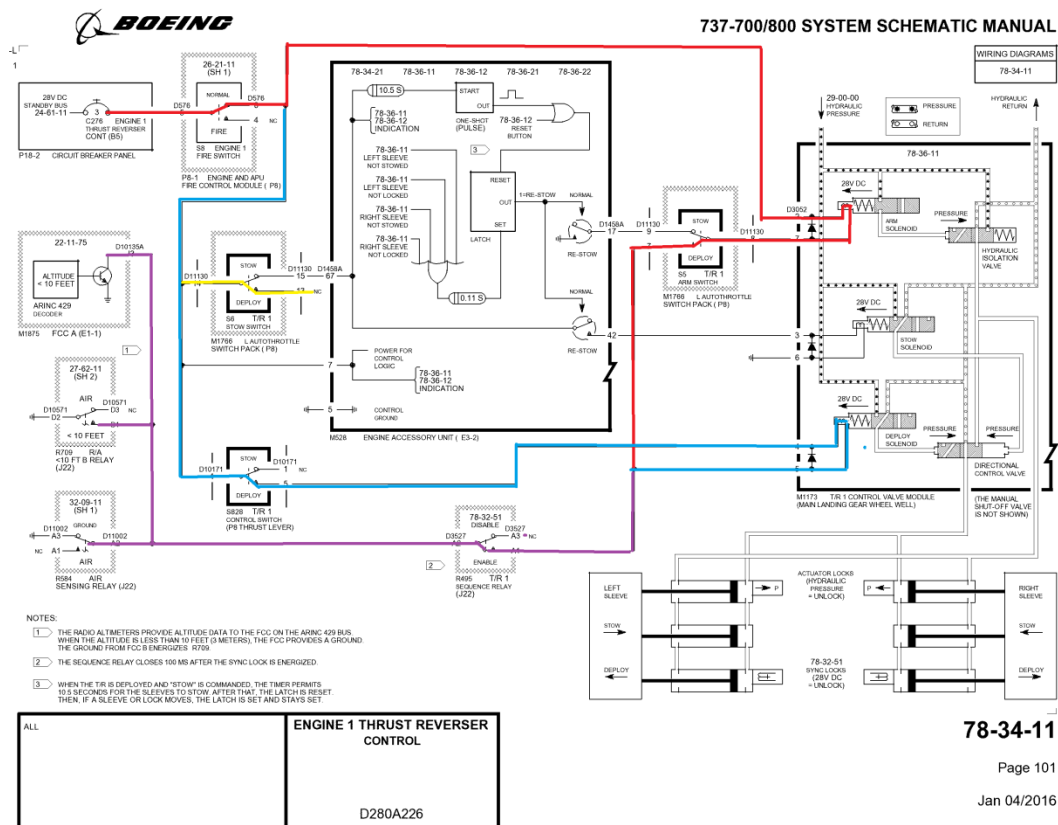
	1发反推全	2发反推全	1发反推转	2发反推转	1发左反推	2发左反推	1发右反推	2发右反推	1发油门杆	2发油门杆	1发反推点	2发反推点
GND	-1	-1.25	-0.5	-0.75	36.03	36.21	NORMAL	NORMAL
GND	-0.75	-1	-0.75	-0.75	34.82	26.01	NORMAL	NORMAL
GND	INTRANS	-1	0	-0.5	0	25.83	26.19	NORMAL	NORMAL
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	55.5	-0.75	52.5	25.66	25.83	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-1	100.5	25.66	24.6	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-0.75	100	-0.75	100.25	25.83	19.51	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-0.75	99.5	-0.75	100	25.83	5.8	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-0.75	99.5	-1	100.5	25.83	5.8	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100.5	25.66	5.8	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100	25.66	5.8	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	100	-0.75	100	26.01	14.41	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100	25.83	22.67	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100	25.66	24.25	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100	25.66	24.25	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.75	-0.75	100.25	25.83	24.25	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100.5	25.83	24.25	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	100	-0.75	100.75	25.83	24.43	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100	25.83	24.6	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100	25.83	25.83	NORMAL	INTERLK
GND	..	DEPLOY	..	..	-1	99.5	-0.75	100	26.71	35.5	NORMAL	INTERLK
GND	INTRANS	INTRANS	27.25	90.75	24.5	89.5	35.5	35.5	NORMAL	INTERLK
GND	INTRANS	1.25	65	4.5	56	35.5	35.5	NORMAL	INTERLK

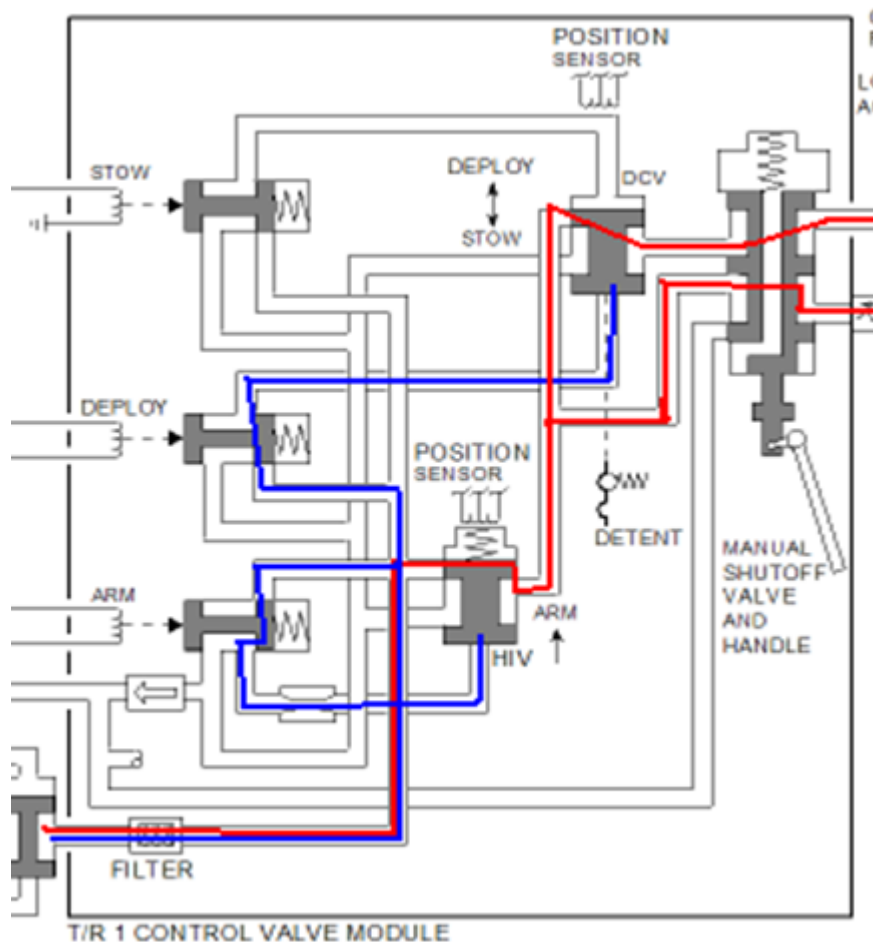
3. 反推放出控制原理

通过下图供电线路走向可知，整体分为了4条线路走向，用红、蓝、黄、紫来表示。

- 1), 红线部分，为打开组件活门中的隔离活门，经 P8 中的 S8 电门和 M1766 的 S5 电门，去接地。
- 2), 蓝线部分，为驱动组件活门中的方向控制活门，经 P8 中的 S8 电门、油门杆侧的 S828 电门，去接地。
- 3), 黄线部分，M1766 的 S6 电门，当放出控制时空，在放出操作中，不起作用。
- 4), 紫线部分，为红线和蓝线的公共接地线路。

当各条件满足时，隔离活门开，方向活门至放出，液压油正常供给给各反推作动器，反推放出。





4, 故障分析

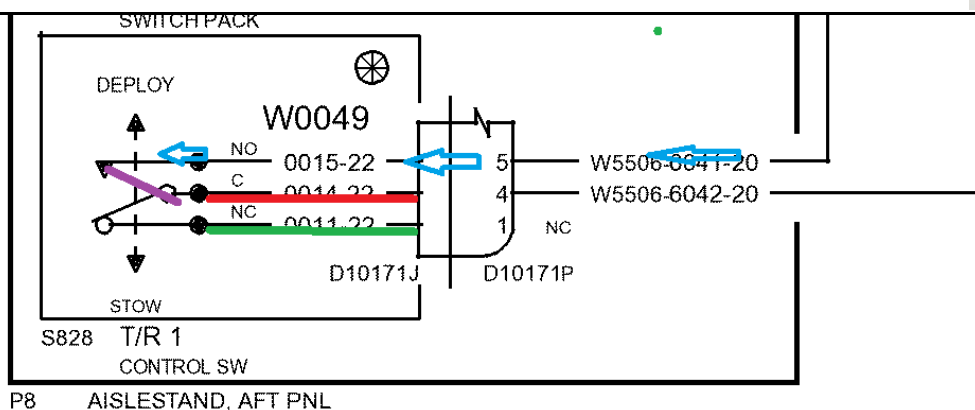
1), 通过对线路、译码和代码含义的综合分析, 能够发现以下特征:

代码表明隔离活门打开, 其实就表明红线部分和紫线部分均正常。P8 板能正常供电, M1766 的 S5 电门正常闭合, 下游的 R495 电门和接地线路正常的情况下, 才能驱动预位活门来实现隔离活门的作动。

而方向活门并没有打到放出位置, 表明蓝色线路的控制出了问题。在经过了多次控制活门组件和 S828 电门的更换后, 集中到线路的隔离中。

2), S828 底座线路失效

线路测量中最终线路排查为 W0049-0014-22 线路(下图红线)阻值大, 最大达到 0.68 兆欧, 而且仅在某些油门杆角度时发生, 造成故障间歇性存在和不易再现。W0049 线束为整个油门组件的一部分, 为一套整体线束, 对内部线路做了多重保护, 线路走向如下实物图所示。实际施工中发现无法在位更换或跨线, 使用了折中的办法, 将 0014-22 (下图红线) 和 0011-22 (下图绿线) 做了对串, 这样保证了在放出操作时供电线路的导通, 而在收起操作时 S828 电门 NC 端仍为空。



(三)、处理分析：

在整个故障的处理中，有几点是值得总结的

1， 排故方向上，在完成换件和检查无果的情况下，排故方向往外延方向做了扩展，出现了偏差，走了一些弯路；

2， 就信息对应的 FIM 而言，对为什么会出该信息的解释，给大家做基本原理分析提供了很好的参考；

3， 在线路隔离上，除了常规的对地、通断和绝缘，还可以多利用可成回路的线，组成环路来测量阻值。对于发现了疑问点的线路，需要抓住不放，逐本溯源，一定是有什么问题没被我们发现。

4， 手册中可查到的为手柄组件件号，但手册中对于部件的安装有相应的配套限制。通过装机清册可以查到该机的的手柄组件件号为 254A1240-9，经咨询厂家可以双向互换 254A1240-11，而现有厂家备件为 254A1240Y11，可以替换前者。同时也可以通过更换线路的方式来实现，厂家提供的线束件号为 654A0004-483。

5， 更换该线束需要分解手柄组件，拆装手柄组件另有总结，预计需要两天时间。

四、小结

此类反推重复性故障，是由于左发油门杆手柄组件线束问题导致的，在有记录的机队历史上是

第一起，后在实际运行中又发生过 1 起。故障隐蔽，再现难，给排故带来了较大的困惑。实际处理中，线路的施工工时长，施工难度大。可作为典型案例参考。对于类似故障表象的故障，实际上可以引用线路的分析，来进行隔离。