

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	审核	批准/日期
TIP737-2021-27-028	王康业	吕景贺	曾晶/2021.9.6

标题 襟翼手柄位置传感器故障导致客舱异响

一、适用性

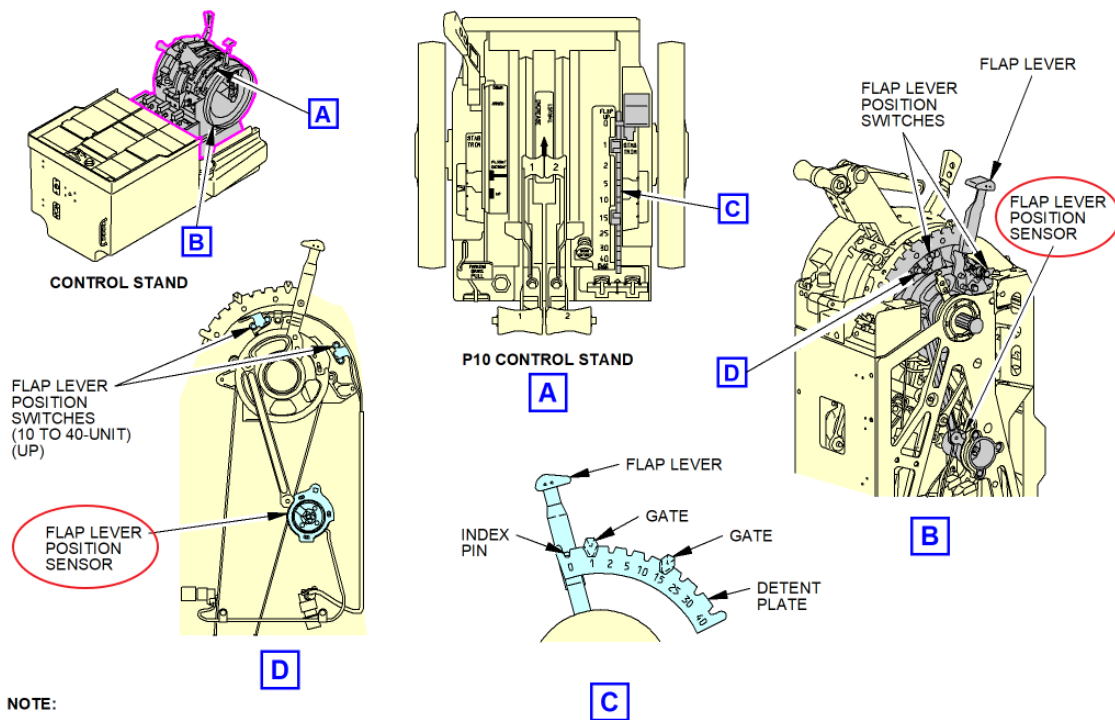
737

二、背景描述

2021年8月，有飞机反应巡航阶段43-44HJK座椅地板下间歇性有敲击声，跟机机务观察异响仅在巡航阶段出现，期间襟副翼都未作动，有时候30秒响一次有时候10秒响一次，脚能感觉到敲击感，但无法判断具体来源。地面详细目视检查空调舱以及轮舱区域内无管路、卡子松动，分别开关引气活门、组件活门、隔离活门，未见异响。在FSEU内读取襟翼手柄位置在10个单位时传感器角度值 54.6° （正常范围： $52.3^\circ - 52.9^\circ$ ），调节传感器后正常。后续跟机观察，故障未再出现。

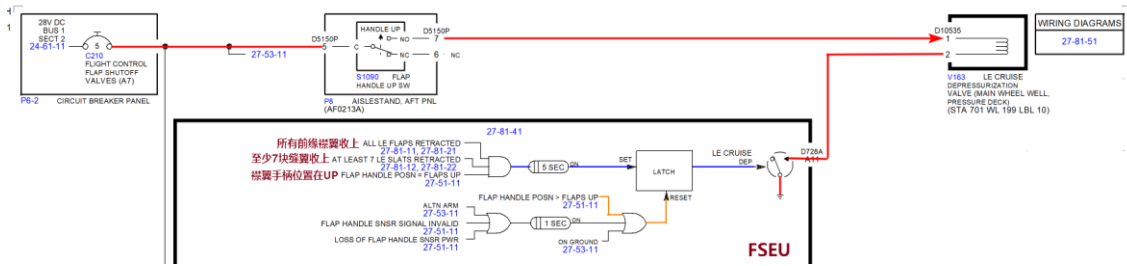
三、解释说明

该案例一个典型的特点就是异响只出现在空中巡航阶段，起飞、爬升、下降阶段均无异响，地面也无法再现故障。SR咨询波音后，答复其它航司也出现过类似的故障，均是由于襟翼手柄位置传感器T538校装不正确导致的。

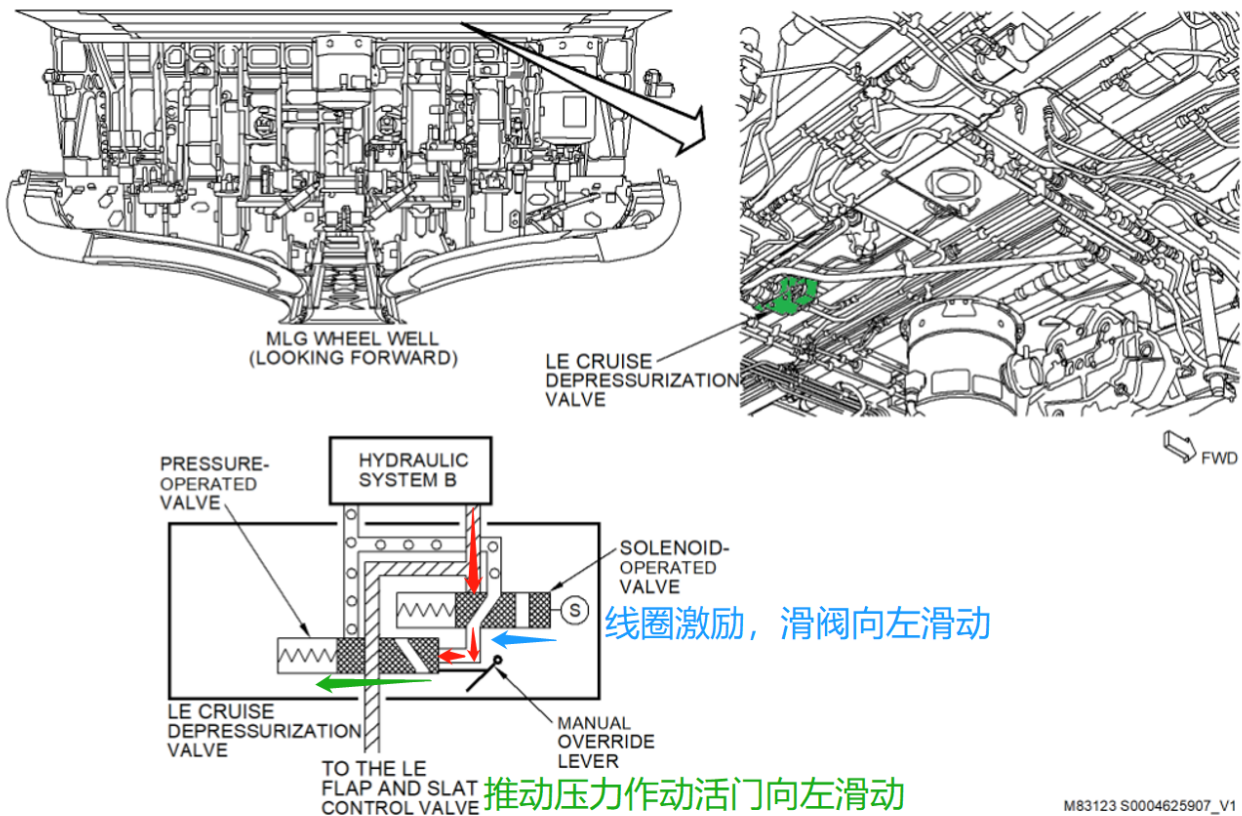


传感器角度的输出值不正确，错误的信号给到FSEU将会使巡航释压活门异常作动。如下电路

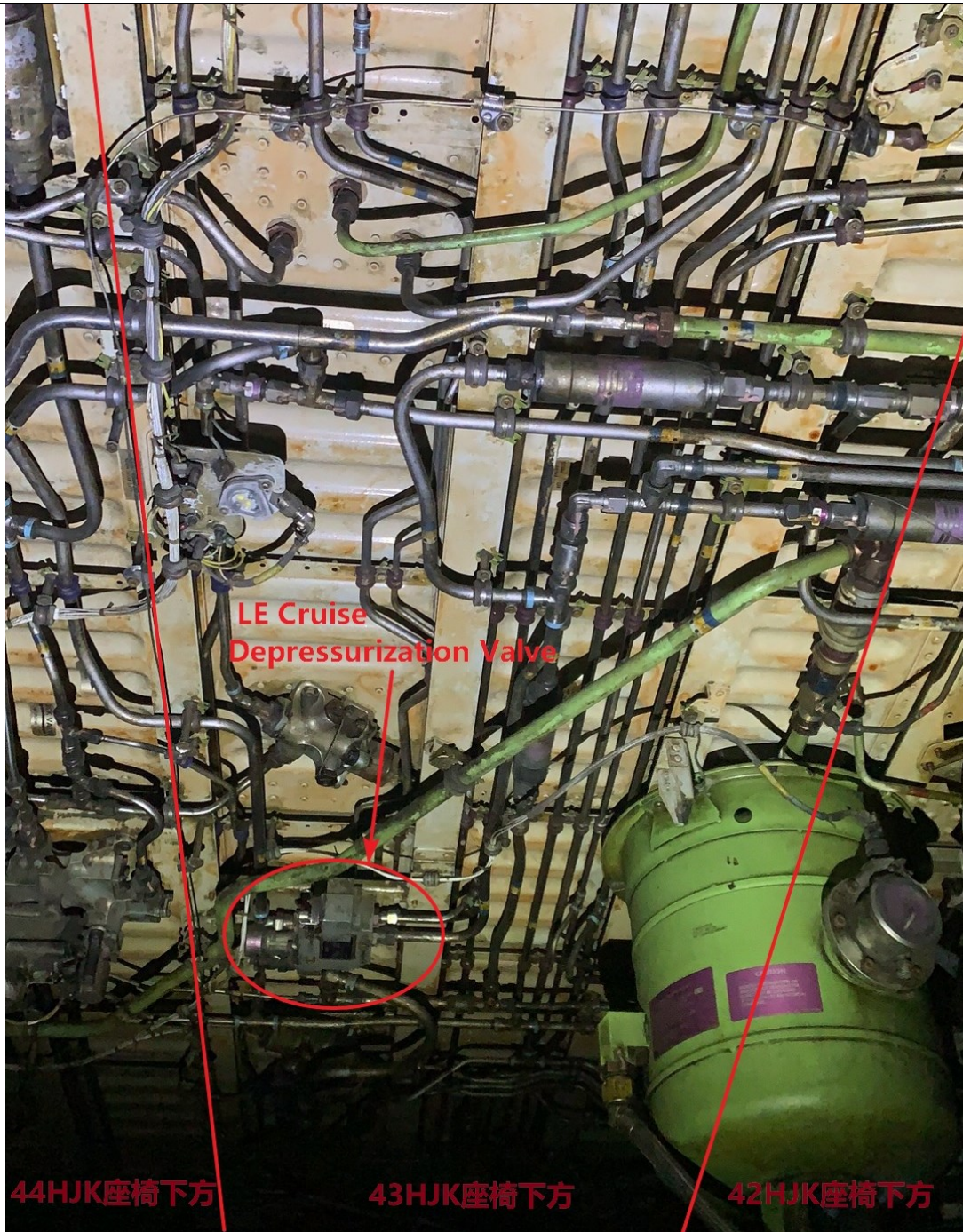
图和油路图所示，当襟翼手柄在 UP 位，FSEU 根据襟缝翼实际位置信号、空地信号、备用襟翼电门位置和襟翼手柄位置信号，给前缘巡航释压活门内的线圈提供地信号，激励巡航释压活门线圈。



电磁线圈激励后，活门滑阀向左滑动，使襟缝翼控制活门供压油路连通回油。从而切断前缘襟缝翼的液压，防止在巡航期间襟缝翼意外放出。不难看出，只有襟翼手柄位置信号即可以 LATCH，也可以 RESET 地信号。FSEU 内触发地信号的 LATCH 模块可以理解为一个 RS 触发器，若襟翼手柄位置传感器信号输出异常，就会导致巡航释压活门线圈一会通电、一会断电，进而导致内部的滑阀来回作动。我们在客舱听到的异响其实就是线圈断电后，滑阀被弹簧复位的声音。

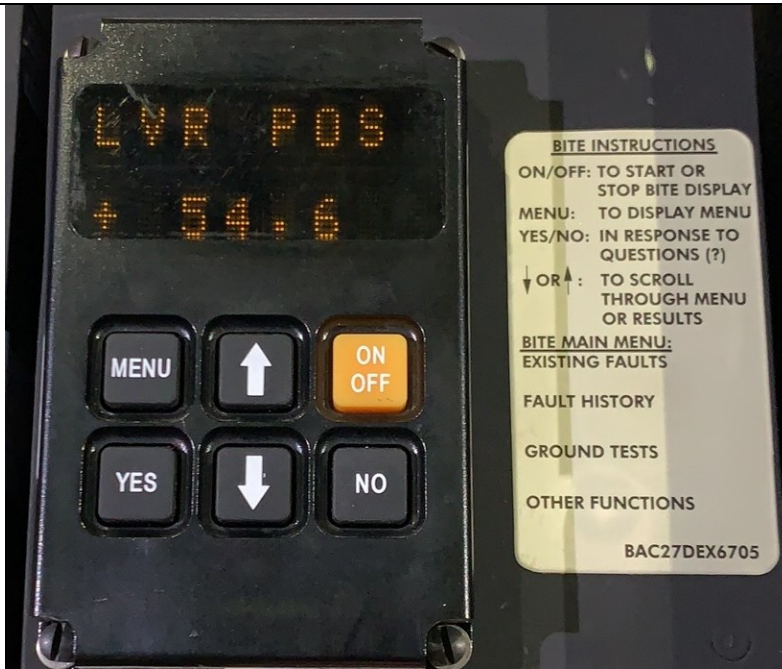


在地面接近巡航释压活门，发现该部件刚好位于 43-44HJK 座椅的正下方：



襟翼手柄位置传感器角度是否输出异常，可以通过两种方式确认：

1、参考 AMM27-51-06-820-802，襟翼手柄 10 个单位时，在 FSEU 内读取传感器的角度值（正常范围为： 52.3° - 52.9° ）。而本机读取的角度值为 54.6° ，略大于标准范围的上限。



2、译码核实巡航释压活门线圈是否存在间歇性激励：

Time	FLIGHT_P HASE	AIR_GND	ENG1N1 (%)	ENG2N1 (%)	GEARLDL	FLAPLVR (deg)	LE_CRSE_ DEP
0:17:32	CRUISE	AIR	86.5	86.5	UP	2.46	TRUE
0:17:33	CRUISE	AIR	86.63	86.63	UP	2.46	TRUE
0:17:34	CRUISE	AIR	86.63	86.75	UP	2.46	TRUE
0:17:35	CRUISE	AIR	86.63	86.75	UP	2.46	-
0:17:36	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	-
0:17:37	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	-
0:17:38	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	-
0:17:39	CRUISE	AIR	86.75	86.88	UP	2.46	-
0:17:40	CRUISE	AIR	86.75	86.88	UP	2.46	TRUE
0:17:41	CRUISE	AIR	86.75	86.88	UP	2.46	TRUE
0:17:42	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	TRUE
0:17:43	CRUISE	AIR	86.75	86.88	UP	2.46	TRUE
0:17:44	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	TRUE
0:17:45	CRUISE	AIR	86.75	86.88	UP	2.46	TRUE
0:17:46	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	TRUE
0:17:47	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	TRUE
0:17:48	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	-
0:17:49	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	-
0:17:50	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	-
0:17:51	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	-
0:17:52	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	-
0:17:53	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	TRUE
0:17:54	CRUISE	AIR	86.63	86.75	UP	2.46	TRUE
0:17:55	CRUISE	AIR	86.75	86.75	UP	2.46	TRUE

传感器调节前

最终，通过对传感器的调节，确认后续航段 LE_CRSE_DEP 参数恢复正常，异响也不再出现。

Time	FLIGHT_P HASE	AIR_GND	ENG1N1 (%)	ENG2N1 (%)	GEARLDL	FLAPLVR (deg)	LE_CRSE_ DEP
4:35:16	CRUISE	AIR	84.63	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:17	CRUISE	AIR	84.63	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:18	CRUISE	AIR	84.63	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:19	CRUISE	AIR	84.5	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:20	CRUISE	AIR	84.63	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:21	CRUISE	AIR	84.63	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:22	CRUISE	AIR	84.63	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:23	CRUISE	AIR	84.63	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:24	CRUISE	AIR	84.5	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:25	CRUISE	AIR	84.63	84.5	UP	0.7	TRUE
4:35:26	CRUISE	AIR	84.63	84.63	UP	0.7	TRUE
4:35:27	CRUISE	AIR	84.63	84.63	UP	0.7	TRUE
4:35:28	CRUISE	AIR	84.63	84.63	UP	0.7	TRUE
4:35:29	CRUISE	AIR	84.63	84.63	UP	0.7	TRUE
4:35:30	CRUISE	AIR	84.63	84.63	UP	0.7	TRUE
4:35:31	CRUISE	AIR	84.63	84.75	UP	0.7	TRUE
4:35:32	CRUISE	AIR	84.63	84.75	UP	0.7	TRUE
4:35:33	CRUISE	AIR	84.63	84.75	UP	0.7	TRUE
4:35:34	CRUISE	AIR	84.63	84.75	UP	0.7	TRUE
4:35:35	CRUISE	AIR	84.63	84.75	UP	0.7	TRUE
4:35:36	CRUISE	AIR	84.75	84.75	UP	0.7	TRUE
4:35:37	CRUISE	AIR	84.75	84.75	UP	0.7	TRUE
4:35:38	CRUISE	AIR	84.63	84.75	UP	0.7	TRUE

传感器调节后

四、小结

巡航失压活门的异响故障，在机队中尚属首例。历史上出现过的较多的是刹车往复活门，类似的故障，确定发生的条件和位置是非常重要的。可以通过询问机组和跟机，明确故障发生的飞行阶段、当时的舵面位置（襟翼与较多系统相关）、飞行操作等进一步缩小判断范围，同时结合译码、快速确认故障源。也可以通过发生异响位置，观察在这一站位上的管路、部件，反向来分析是什么情况可能导致其作动或异常。

附：波音的 SR 答复

Boeing has had reports from other operators with the same issue. In those cases, the problem was the result of a Flap Lever Position Sensor (T538) that was out of adjustment (see AMM 27-51-06-820-802 for the adjustment connector D10535 pin 2 to confirm a stable reading after adjustment.

If the Flap Lever Position Sensor is properly adjusted, and the problem still exists, Boeing recommends checking the wiring between the LE Cruise Depressurization Valve and the FSEU for an intermittent open or short in the c

Please note that the Flap Lever Position Switch that operates when the flap lever is up provides power for the LE cruise depressurization valve solenoid. The FSEU provides a ground for the solenoid. Boeing believes an improper changes that create the noise under the cabin floor, since the valve is located on the ceiling of the RH MLG wheel well at approximately seat row 17.

