

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校定	批准/日期
TIP737-2020-21-014	曾晶	张桃	羊全流/2020.4.26

标题 座舱高度警告电门衰退导致的短时警告

一、适用性

737NG

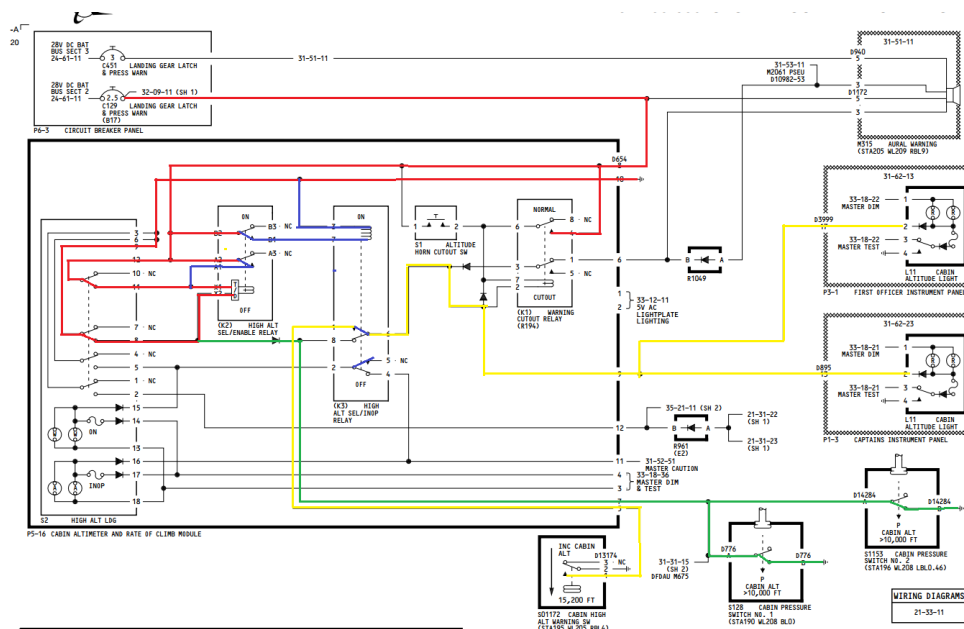
二、背景描述

2019 年某日，机组反应泸沽湖机场（为高高原机场，标高 10800 英尺）起飞，爬升至 15000 英尺左右时，记忆中客舱高度约 9500 英尺，出现客舱高度警告音，警告持续两秒，客舱下降率为 600-700 英尺/分钟。飞机增压正常，后续飞行正常。

三、解释说明

1)，基本原理

本机为高高原机型，较普通机型，增加有单独的高高度警告电门（15200 英尺），用于在高高原机场着陆时抑制普通警告，机组在着陆前通过按压电门，激活高高原模式，电门的自锁功能会使飞机保持 15200 的高高原模式进行座舱高度警告控制，直到座舱高度下降至两个普通座舱高度警告电门（S128/S1153）脱开后解除自锁功能，进入正常的 9000-11000 的座舱高度警告模式。S128/S1153 的标准重启高度在 10000 英尺，但由于产品设计原因，允许 ± 1000 的误差，为确保警告模式重启，FCOM 描述为下降至 8500 英尺确保能重置。原理图如下：



2)，译码情况

00:10:03 飞机离地，当时显示压力高度为 10388FT，左右组件和引气开，处于正常低流量状态。

00:12:16 飞机爬升至 15513FT 时，座舱高度警告消失。

00:12:18 飞机爬升至 15547FT 时，座舱高度警告再次出现。

00:12:20 飞机爬升至 15599FT 时，座舱高度警告消失。后续正常。

后续执行贵阳—泸沽湖—昆明航段，未再反应故障。

Parameter Map: P73X57-3-1 (v1.17) Format: Basic Acquired Parameters (v1.00) Parameters: 19																	
Time	Status	AIR/GROUND				PRES ALTITUDE (1013.25MB)				CABIN ALT ECS PACK ECS PACK ECS PACK ECS PACK ENGINE 1 ENGINE 2 APU BLEED							
		aAIRGND	aAIRGND	aAIRGND	aAIRGND	aALTSTD	aALTSTD	aALTSTD	aALTSTD	CALT	aLECSF	aLECSO	aRECSF	aRECSO	aE1BVS	aE2BVS	APUBLD
						FEET	FEET	FEET	FEET								
0:12:12	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15444	15446	15453	15453	WARN	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:13	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15458	15465	15468	15474	WARN	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:14	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15477	15485	15486	15490	WARN	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:15	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15493	15503	15506	15508	WARN	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:16	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15513	15519	15522	15525	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:17	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15531	15535	15540	15543	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:18	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15547	15552	15558	15559	WARN	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:19	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15566	15568	15573	15579	WARN	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:20	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15580	15587	15588	15594	WARN	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:21	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15599	15603	15606	15610	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:22	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15614	15620	15625	15630	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:23	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15632	15639	15636	15642	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:24	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15647	15651	15653	15659	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:25	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15664	15670	15674	15677	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:26	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15683	15686	15689	15695	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:27	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15700	15707	15707	15713	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:28	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15717	15722	15727	15727	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:29	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15735	15738	15742	15751	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF
0:12:30	AIR	AIR	AIR	AIR	AIR	15752	15763	15761	15768	NO-WAR	LOW	ON	LOW	ON	ON	ON	OFF

3) 故障分析

通过 PC 卡译码数据分析可以知道，飞机在爬升至 15513FT 高度时座舱高度警告已经消失，DFDAU 记录的该警告信号，来源于普通高度警告电门 S128 和 S1153, 警告信号的消失表明两个电门都处于了断开状态。而在随后的 2 秒钟后，重新出现了警告信息，表明 S128 和 S1153 任一电门又重新接通并给 DFDAU 高度警告信号。

从此前类似案例和波音的沟通看，波音表示：S128/S1153 的标准重启高度在 10000 英尺，但由于产品设计原因，允许±1000 的误差。飞机在机组观察到的座舱高度 9500FT 左右高度重启是符合设计的。同时波音表示 S128/S1153 任意电门接通触发警告后，座舱高度下降 500-1500 英尺后警告才会消除。从本次事件看，在警告 3 秒后就消失，此次飞行高度增加 43FT, 按正常操作的座舱变化率每分钟 500FT 左右，3 秒时间内座舱高度的变化值只会在 25FT, 远远达不到警告消失的所需的 500 英尺。

从现象来看并结合系统原理，我们认为普通座舱高度警告电门存在性能衰退的情况，在较小的座舱压力波动范围内出现了反复通断的现象，给机组假警告。后续随着座舱压力的不断上升，高度警告电门稳定脱开，从而后续航段均正常。由于此种情况比较大的受电门感应和爬升计划的变换，不会稳定存在，因而后续再次执飞泸沽湖航段并未发生该现故障。

四、小结

此类故障收到了电门性能衰退的影响，因为他的设计上是类似于膜盒的方式，感应的敏感度会随使用有所改变。机队中采用了定期离位的飞机，确实这类故障得到了有效的控制。而本机是新转入，工程措施尚未覆盖所致。