

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校对	批准/日期
TIP737-2020-78-003	佚名	符方洲	曾晶/2020.7.21

标题 反推 LVDT 导致的控制灯亮

一、适用性

737NG

二、背景描述

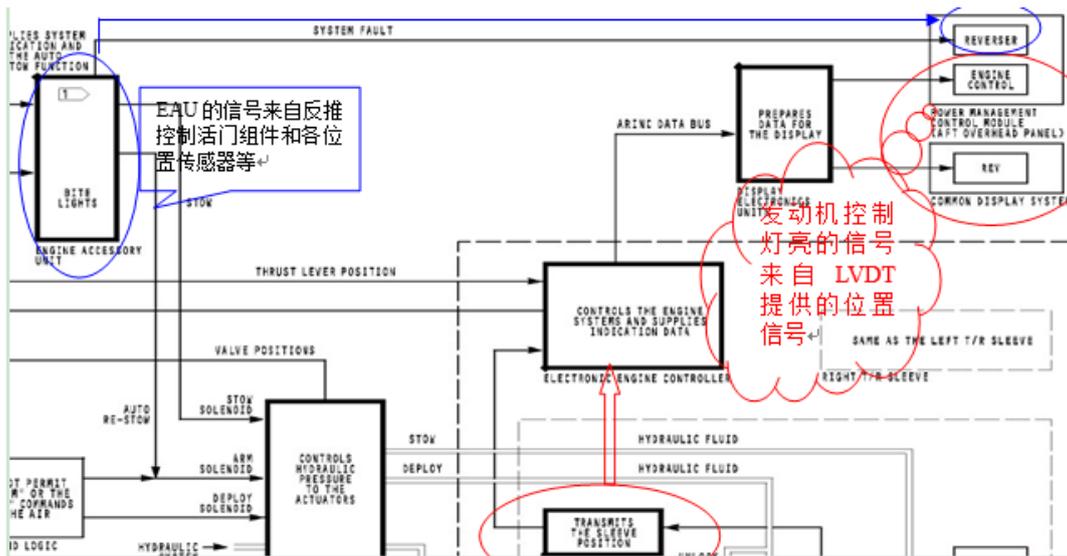
反推 LVDT 用于反馈反推位置，当超限时将导致控制灯亮，而当反馈值在正常区间，但大于 10%时，前推油门的输入将会被抑制。

三、解释说明

1, 基本原理

发动机控制灯：当飞机处在地面状态，且地速小于 30 节保持 30 秒或者地速在小于 80 节的增加过程中，EEC 探测到一个不可放行的故障，就会导致发动机控制灯点亮。反推滑套的上锁作动器的线性差动可变传感器（LVDT）为 EEC 提供反推的滑套提供位置信号。EEC 使用 LVDT 提供的位置信号实现下面功能：1. 实现 CDU 上的 REV 信息功能。2. 在不正常情况下点亮发动机控制灯。3. CDU 上的针对 LVDT 的故障隔离。4. 反推的内锁控制。5. 发动机的前推油门和反推控制。

LVDT 是由反推上锁作动器的反馈控制杆提供信号的带有特殊电枢的双通道传感器，在反推收放过程，反馈控制杆移动 LVDT 的电枢，使得 LVDT 给 EEC 提供位置信号。当下面情况中有两种任意组合的情况发生，EEC 就探测到一个不可放行的故障，点亮发动机控制灯：1. 左滑套的位置信号超限。2. 右滑套的位置信号超限。3. 左滑套的位置信号与指令信号不一致。4. 右滑套的位置信号与指令信号不一致。

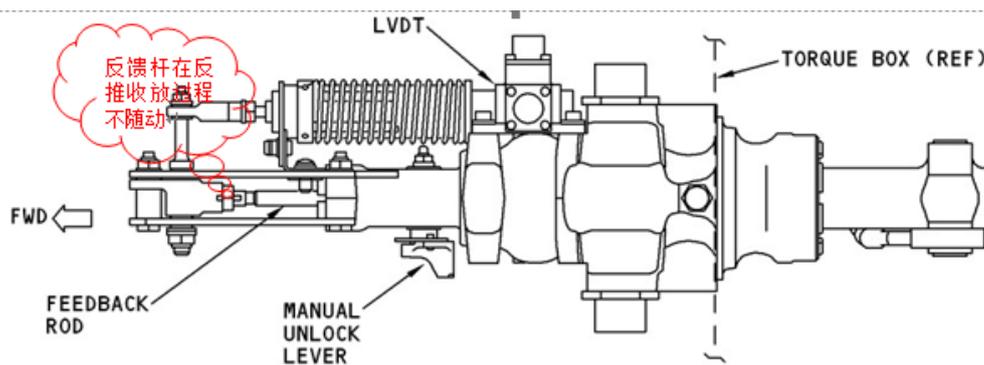


2, 故障分析

地面反映右发控制灯亮，自检有 78-31492 Right Thrust Reverser Sleeve Position

Signal Is Out Of Range 信息，根据 FIM78-36 量线隔离了 EEC 到 LVDT 之间的线路的故障，以及 LVDT 的感应线圈阻值满足手册要求。在收放反推过程发现 REV 信息实现的功能正常，反推收放正常。根据系统的原理图，可以发现 P5 顶板的反推灯的信号直接由 EAU 来提供，而 LVDT 提供的位置信号，并不影响反推的机械操作。这样说明针对该故障信息，直接锁反推放行的不可实现，因为当 LVDT 一直处在失效模式，EEC 得不到反推的位置反馈，仅仅凭借锁反推这个动作并不能使得 EEC 获得信号，即不能导致发动机控制灯熄灭。同时在收放反推的过程中，发现上锁作动器的反馈杆不随动，造成未给 LVDT 提供反推的位置信号，说明上锁作动器的反馈机构已经损坏。

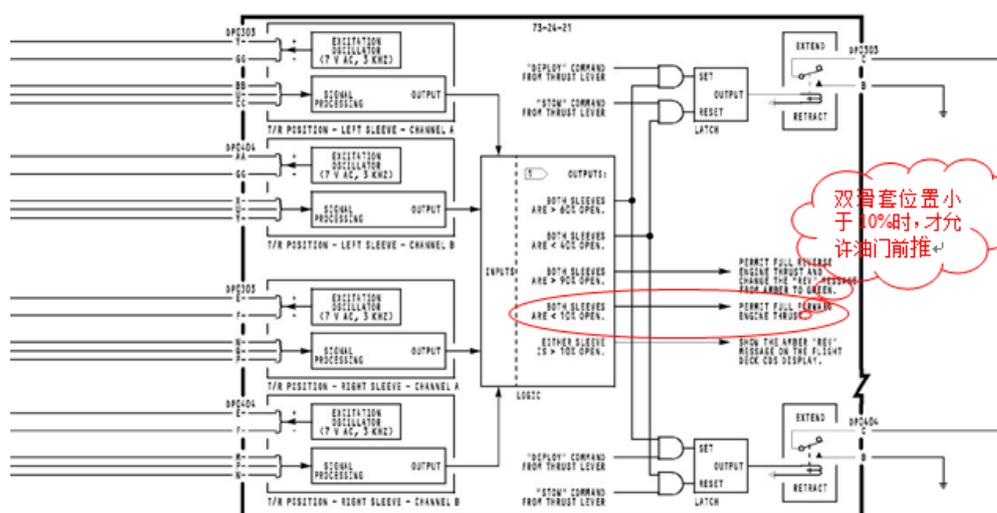
注：在安装反推上锁作动器时要求不得旋转作动器的杆端，这样会导致内部的反馈机构的损坏。



在 CDU 上读取左右反推滑套的位置信号，具体可参考 SDS 737-21-00-247, 右滑套的 LVDT 提高的 A, B 通道的位置信号均显示：- - ，虚线信号表示反推滑套的位置小于了 -5.0% 或者大于 112.0% (NOTE: The range limit is -5.0% to 112.0%. If the indication is out of range, less than -5.0% or greater than 112.0%, the field will be filled with "----".)

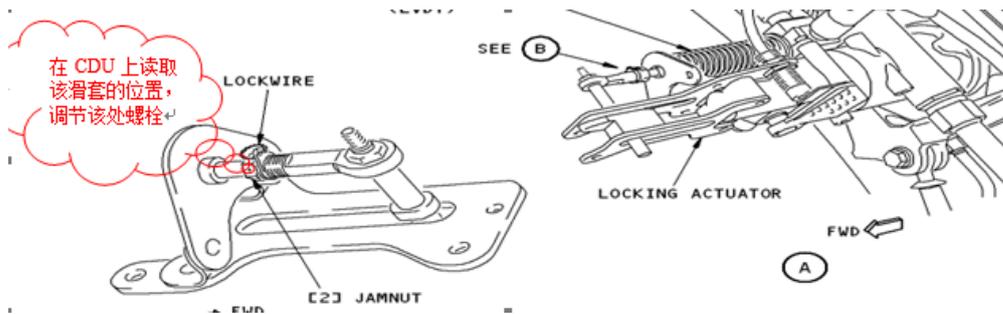
在确认该故障时由于上锁作动器的反馈杆故障，同时引起了 LVDT 的位置信号超限，更换 LVDT 和上锁作动器后故障排除。

需注意在针对 LVDT 进行调节时，必须严格按照 AMM 78-36-02 进行调节，同时必须注意 CDS 上的 REV 信息，如 EEC 感受到反推在放出位置，即得到的任意一发反推位置信号大于 10%，发动机的前推油门将被抑制，且 REV 信息将出现。下图是 EEC 的内部逻辑



四、小结

该类故障可能是因为上锁作动器的反馈杆失效触发的，在收放过程中导致 LVDT 无法感受到正确的位置信号，从而导致发动机控制灯亮。通过操作反推，检查收放过程中反推反馈杆是否随动来判断作动器是否损坏。通过 FIM78-36 的量线可以判断 LVDT 的感应线圈阻值和 LVDT 到 EEC 之间的线路是否正常。如正常，可以考虑参考 AMM 78-36-02-820-801-F00 针对反推在收上时 LVDT 提供的信号进行调节，如调节成功，在固定好 LVDT 的输入杆位置后，可放行飞机，同时锁上该发反推。



如调节无效，说明该 LVDT 本身也已失效，需严格按照 FIM78-36 确认 LVDT 的感应线圈阻值以及相关线路，可以参考 AMM 73-36-02 可以将另外一边滑套的 LVDT 拆下，装到损坏的 LVDT 处验证是否可以读到位置信号，如有位置信号，航材到料后更换该滑套的 LVDT 后，锁反推放行飞机，这样能减少更换锁作动器的所需的较长的离场时间。

此类故障中，LVDT 失效的原因是由于上锁作动器的反馈杆不随动而引发的，所以在调节好 LVDT 的位置信号（小于 10%）并确保 REV 信息未出现后，需将上锁作动器的反馈杆和 LVDT 的输入杆固定无法作动，并将该发反推锁住放行，避免由于反馈杆的不正常作动引发了 LVDT 信号的突变，再次造成发动机控制灯亮或在前推油门被抑制的现象。