

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校对	批准/日期
TIP737-2020-33-003	符方洲	赵斌	曾晶/2020.7.21

标题

主警告灯亮与中断起飞

一、适用性

737NG

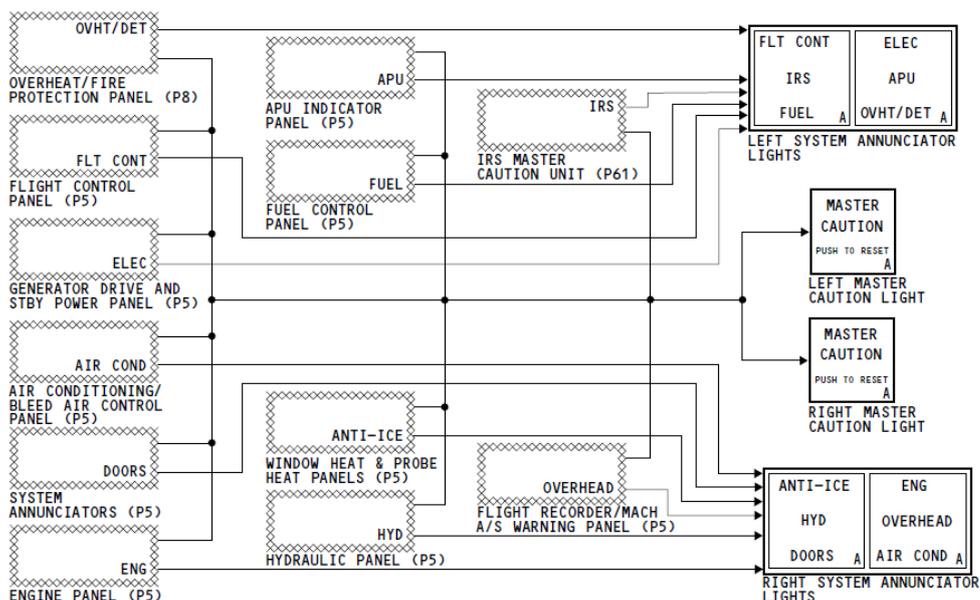
二、背景描述

由于故障的不稳定性，有些故障是在起飞滑跑过程中发生的，而机组手册要求，在滑跑中出现主警告灯亮，需要中断。特从主警告灯的触发机理，机组手册要求，和厂家的操作意见来进行分析。

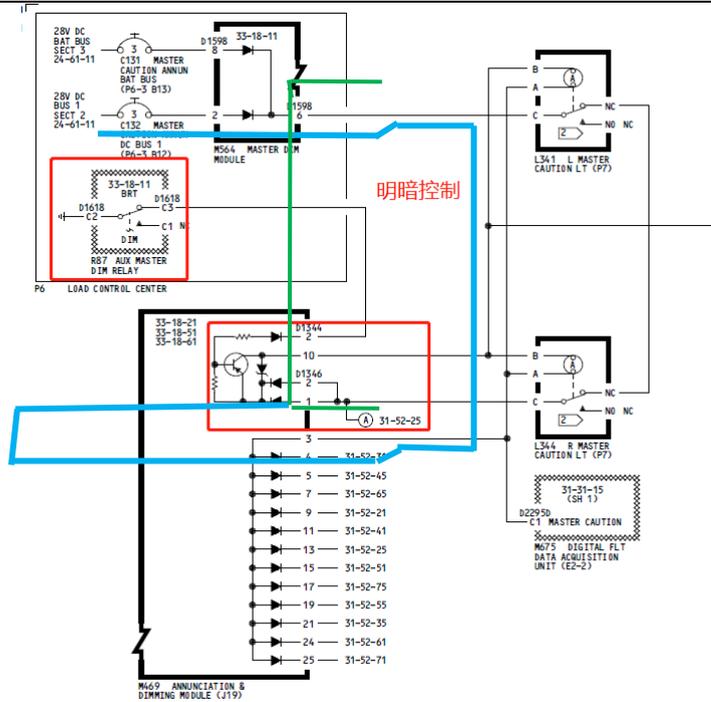
三、解释说明

1), 基本原理

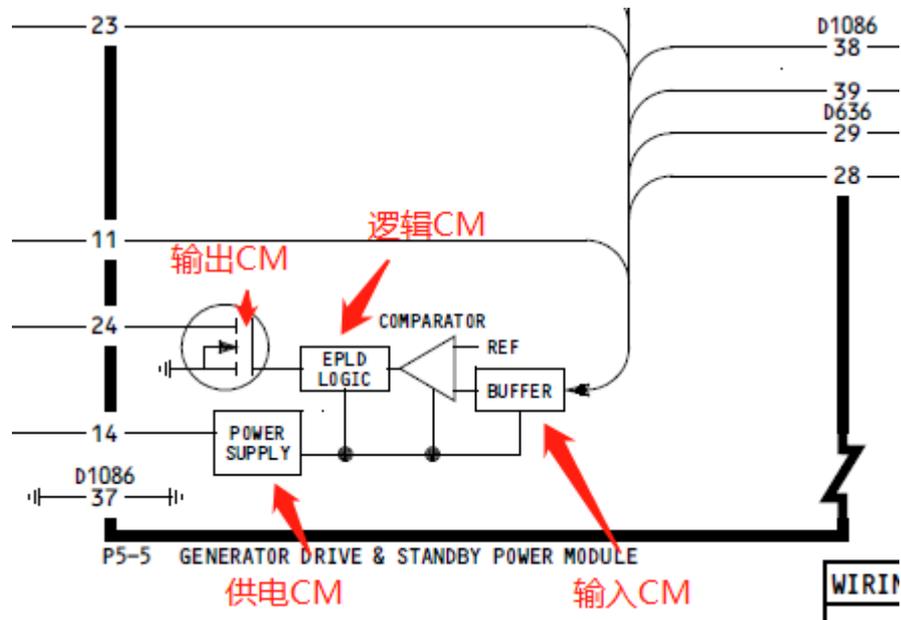
主警告与指示牌灯系统由 P7 面板上的主警告灯和系统指示牌灯，各个面板内部的 Universal Master Caution (UMC) Printed Circuit Assembly (下称 UMC 电路板)，各个面板的故障灯及 M469 告示与暗亮组件组成。



28V 电瓶汇流条和 28V DC BUS 1 直流汇流条向主警告灯和系统信号牌灯供电。M469 位于主警告灯，系统信号牌灯与汇流条之间，用于主警告灯和系统信号牌的明暗测试。M469 内含 PNP 三极管与稳压二极管。当 P6 内 R87 电门闭合时，三极管导通，灯明亮；当 P6 内电门断开时，三极管断开，稳压二极管使灯暗亮。由此可见，灯的供电端主要是用于灯的亮度控制。



灯的开关控制位于灯的接地端，由各个面板内部的 UMC 电路板来控制。UMC 电路板包含输入 CM，逻辑 CM，输出 CM，和电源供应 CM。电源供应 CM 为其他 CM 提供电源；输入 CM 接收各个面板故障灯线路是否闭合的信号（接地或供电信号），系统信号牌的 RECALL 信号及主警告 TEST 的信号，将之转化为逻辑信号 1 和 0；逻辑 CM 进行计算，得到要输出的逻辑值；输出 CM 根据逻辑 CM 的结果，闭合或断开灯的接地端。另外输出 CM 会监控输出信号的电流水平，如果突然下降，会传给逻辑 CM 一个主警告 RESET 的信号，逻辑 CM 遂命令输出 CM 断开地。下图为 P5-5 板中的 UMC 电路板示例。



主警告灯亮的情况分以下几种：

1. 正常点亮

正常情况下，各系统面板的故障灯在满足各自条件而点亮时，给各自面板内的 UMC 电路板输入信号，UMC 电路板闭合主警告灯和相应系统信号牌灯的地（各面板 UMC 线路板分别对应系

统信号牌上的各个灯), 从而使 P7 上的主警告灯和相应的系统信号牌灯点亮, 从而提示有系统存在故障/异常警告。

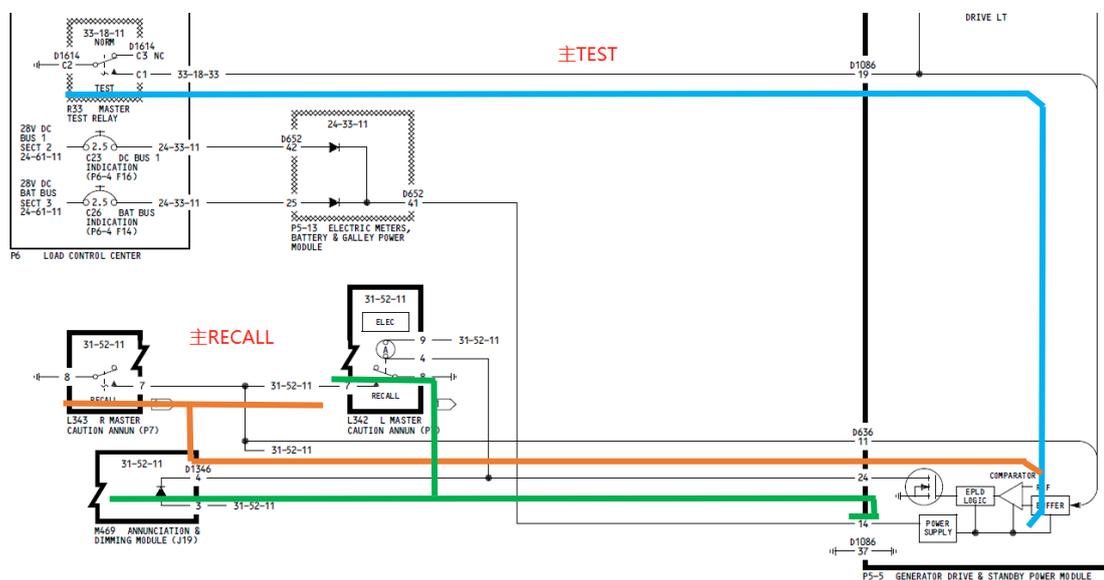
2.主警告测试时点亮

将 P1 板上的主明暗电门扳到 TEST 位, 传递了一个地信号给所有的 UMC 线路板, UMC 线路板识别了此信号, 将所有系统信号牌灯和主警告灯的地接通, 这时主警告灯会亮。

3.主警告 RECALL 时点亮

任意按压一个系统信号牌灯, 系统信号牌灯共用的电门闭合 (左右各一个), 传递一个地信号给所有的 UMC 线路板, UMC 线路板识别了此信号, 将所有系统信号牌灯和主警告灯的地接通, 这时主警告灯会亮。松开电门后, 所有的灯都会灭, 除非有系统存在故障, 这时为第一种情况, 主警告灯和相应系统信号牌灯会亮。(实际上在输入 CM 内, 主警告 TEST 信号与主警告 RECALL 是在一个或门内, 使用同一线路)

可以看出主警告灯与系统指示牌灯的亮暗逻辑在接地端是相互独立的。系统指示牌 (除了 recall) 不会直接影响主警告灯的亮暗。



综上, 主警告灯正常亮需要:

- 1.灯上游供电线路供应正常;
- 2.灯下游任一 UMC 线路板收到信号 (系统故障信号, RECALL 信号或者是 TEST 信号), 闭合接地线路;
- 3.灯本身正常。

另外主警告 RESET 功能能屏蔽系统故障信号, 使主警告灯灭。按压主警告灯, 电门断开, 灯上游的供电断开, 主警告灯和所有的系统信号牌灯全灭; 与此同时, 输出 CM 监控到电流下降的变化, 给逻辑 CM 主警告 RESET 信号, 逻辑 CM 命令输出 CM 断开主警告灯和系统信号牌灯的地。所以当松开主警告灯, 电门重新闭合时, 主警告灯和系统信号牌灯将不会再亮, 即便故障存在。

2) MEL 手册相关说明

- 1, MEL 中不允许放行主警告灯, 但 12 个系统指示牌灯可以在完成 O 项后保留一个放行,

或者失效系统的系统指示牌灯可以不工作。

33-16A 左和右系统信号牌灯(飞行员遮光板)(工作正常系统的灯)

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序	有效性
C	12	11	(0)	ALL

备注或例外

对工作正常的系统，可以有一个灯不工作。

操作程序(0)

1. 检查确认相应面板上对应的系统指示灯工作正常。
2. 如果 MASTER CAUTION 灯亮而没有信号牌灯亮，则可认为贴有 LIGHT INOP 标牌的系统受影响。
3. 下降之前，在相应的面板上检查与不工作的系统信号牌灯相关的任何灯光指示。

海南航空控股股份有限公司



737NG 系列		
最低设备放行清单		ATA 33
第二部分		

33-16B 左和右系统信号牌灯(飞行员遮光板)(不工作系统的灯)

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序	有效性
C	12	-		ALL

备注或例外

不工作系统对应的信号牌灯可以不工作。

另外主 TEST 功能和按压测试功能，在另一个功能完好的情况下，允许其中一个功能失效。

33-17 驾驶舱主灯测试和单独的灯光按压测试功能

修复期限	安装数量	放行所需数量	程序	有效性
C	-	-	(0)	ALL

备注或例外

可以不工作只要每个飞行日检查确认相应的灯功能正常。

操作程序(0)

1. 如果主灯测试时某个灯不亮，则按压受影响的灯，确认按压测试功能可以使该灯亮。
2. 如果单独的按压测试时某个灯不亮，执行相应的操作或系统测试，确认受影响的灯能按预期亮。

3) FCOM 手册中的说明

在 FCOM 中没有专门特定的针对主警告灯亮如何处理的程序，只是在正常程序形态检查中宽泛地指出在发动机启动后，如果有警告灯亮，需要执行相应的非正常检查单，并根据相应的问题看看有无可用的 DDG 或等价文件用于放行。

Configuration Check

It is the crew member's responsibility to verify correct system response. Before engine start, use system lights to verify each system's condition or configuration. After engine start, the master caution system alerts the crew to warnings or cautions away from the normal field of view.

Boeing Proprietary. Copyright © Boeing. May be subject to export restrictions under EAR. See title page for details.
 October 29, 2013 D6-27370-86N-HNA NP.11.1

Normal Procedures -
Introduction



737 Flight Crew Operations Manual

If there is an incorrect configuration or response:

- verify that the system controls are set correctly
- check the respective circuit breaker as needed. Maintenance must first determine that it is safe to reset a tripped circuit breaker on the ground
- test the respective system light as needed

Before engine start, use individual system lights to verify the system status. If an individual system light indicates an improper condition:

- check the Dispatch Deviations Guide (DDG) or the operator equivalent to decide if the condition has a dispatch effect
- decide if maintenance is needed

If, during or after engine start, a red warning or amber caution light illuminates:

- do the respective non-normal checklist (NNC)
- on the ground, check the DDG or the operator equivalent

If, during recall, an amber caution illuminates and then extinguishes after a master caution reset:

- check the DDG or the operator equivalent
- the respective non-normal checklist is not needed

另外在滑行前程序，机组需要 RECALL 信号牌。

position indications are displayed on the lower display unit.

Blank the lower display unit.	F/O
TransponderAs needed	F/O
Recall Check	C, F/O
Verify that all system annunciator panel lights illuminate and then extinguish.	
Update changes to the taxi briefing, as needed.	C or PF
Call "BEFORE TAXI CHECKLIST."	C
Do the BEFORE TAXI checklist.	F/O

4) 厂家的说明

当出现主警告灯亮的时候，波音是按不同的滑行速度和阶段来进行区分的。

在滑行阶段，机组有时间可以判断确认为保留的故障灯亮时，继续起飞；

在起飞阶段要按照 RTO 操作程序，如果飞机速度低于 80 节且有主警告灯亮，机组应该中断起飞（据称因为起飞时间短，没有时间去分清是被保留的灯亮了还是正常工作的灯亮了）；

高于 80 节但低于起飞决策速度 V1 时，应该继续起飞（此时速度较高，只有少数危险状况如火警，风切变，发动机失效需要中断）。

从和波音的沟通来看，波音认为在起飞阶段遇到主警告灯亮，出于安全考虑，只要速度低于 80 节，就会倾向于中断起飞检查。

参见 FCOM 中 REJECTED TAKEOFF 的说明。

四、小结

从实际运行而言，在滑跑过程中出现警告是存在概率的，机队中最常见的是起飞构型警告和门警告，而其他各系统均非常分散，为低概率事件。由于门警告出得多，因而厂家在 MEL 中都开始增加脱线的步骤，从而减少滑跑中间歇性出故障的风险。而其他系统由于分布散，所有系统加脱线是不现实的。需要和机组做好沟通，同时也应该承认，系统应该容忍此类中断的发生。而机组减少高速中断的发生。