

HNAT 737 技术问题说明

提示单编号	撰写	校对	批准/日期
TIP737-2022-31-004	郭瑞洋	余泳兵	曾晶/2022.8.11

标题

FDR OFF 灯指示异常

一、适用性

737

二、背景描述

2022 年 8 月，机队发生一起当灯光电门在 DIM 位时驾驶舱 FDR OFF 灯在测试完成后依旧保持熄灭，未重新亮起，依次隔离 FDR 控制面板、FDR、DFDAU 均故障依旧，后续参考 SSM 和 WDM 量线隔离为 FDR 控制面板连接插头 D483 的 pin 7（28V DC 供电）与 pin 19（灯光明暗 28/16VDC）两个销钉位置装反，将销钉位置调整到与手册构型一致后测试正常。

三、解释说明

一） 排查过程

首先复位跳开关无效，依次串件隔离 FDR 控制面板、FDR 和 DFDAU 均故障依旧，后续执行灯光测试时发现：

- 1.将灯光测试电门放 DIM 位，FDR 测试电门放 NORMAL 位，FDR OFF 灯点亮；FDR 测试电门在 TEST 位时，FDR OFF 灯不亮，**测试结束依旧不亮（不正常）。**
- 2.将灯光测试电门放 BRT 位，FDR 测试电门放 NORMAL 位，FDR OFF 灯点亮；FDR 测试电门在 TEST 位时，FDR OFF 灯开始不亮，测试结束正常点亮，FDR 控制面板测试正常（正常）。
- 3.脱开 FDR 控制面板，将 P1-3 主仪表板上的 S3 电门分别打到 BRT 和 DIM 位，测量 FDR 控制面板后部插头 D483 pin19 销钉的直流电压均为 26V DC（不正常）。
- 4.检查头顶面板其他灯模块分别在 BRT 位和 DIM 位时亮度有明显变化。
- 5.参考 SSM31-52-75 测量 P6-3 E14(C316)跳开关的两个接线片的电压，BRT 位时为 26V DC，DIM 位时为 13.99V DC。但 FDR 控制面板 D483 pin19 销钉在 BRT 和 DIM 位时均为 26V DC（不正常）。
- 6.如图 1，参考 WDM31-52-75 脱开 P5-14 氧气系统面板插头，测量 FDR 控制面板 D483 pin19 销钉在 BRT 和 DIM 位两个位置电压仍然为 26V DC。
- 7.拔出 P6-3 E14(C316)跳开关，测量 C316 跳开关下游接线片到 FDR 控制面板 D483 pin19 销钉这条线路的导通阻值为无穷大。
- 8.拔出 P6-3 E14(C316)跳开关，测量氧气面板的 D440 pin5 销钉——FDR 控制面板 D483 pin19 销钉之间的导通阻值为无穷大。
- 9.测量氧气控制面板 D440 pin5——跳开关（C316）的导通阻值为 0.3 欧；氧气控制面板 D440 pin5——FDR 控制面板 D483 pin19 销钉导通阻值无穷大。

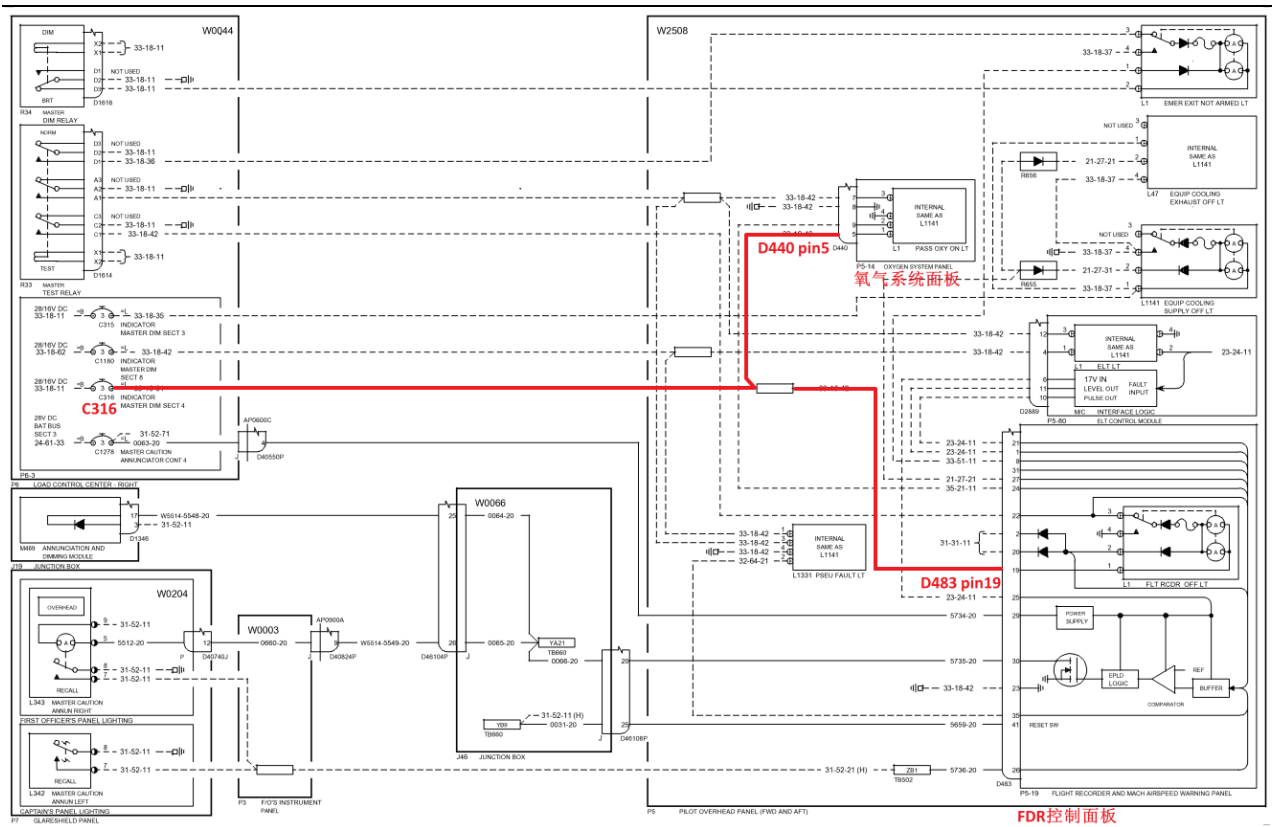


图 1. WDM 31-52-75

10. 如图 2，现场参考 WDM31-31-11 和 WDM33-18-42 检查发现 FDR 控制面板 D483 pin19 销钉后部的导线线号为 W2112-8002-22；pin7 销钉后部的导线线号为 W2508-5601-20，与手册不符。（手册要求：FDR 控制面板 D483 pin19 销钉后部的导线线号为 W2508-5601-20；pin7 销钉后部的导线线号为 W2112-8002-22）。



图 2. D483 pin19 销钉和 pin7 销钉后部导线线号

11. 拔出 P6-3 E14 (C316) 跳开关，测量氧气面板 D440 pin5 销钉——FDR 控制面板 D483 pin7 销钉之间导线为导通状态，结合手册判断本次故障为 D483 pin7 和 pin19 销钉装反导致。

12. 恢复导线到正常的销钉孔后测试正常。

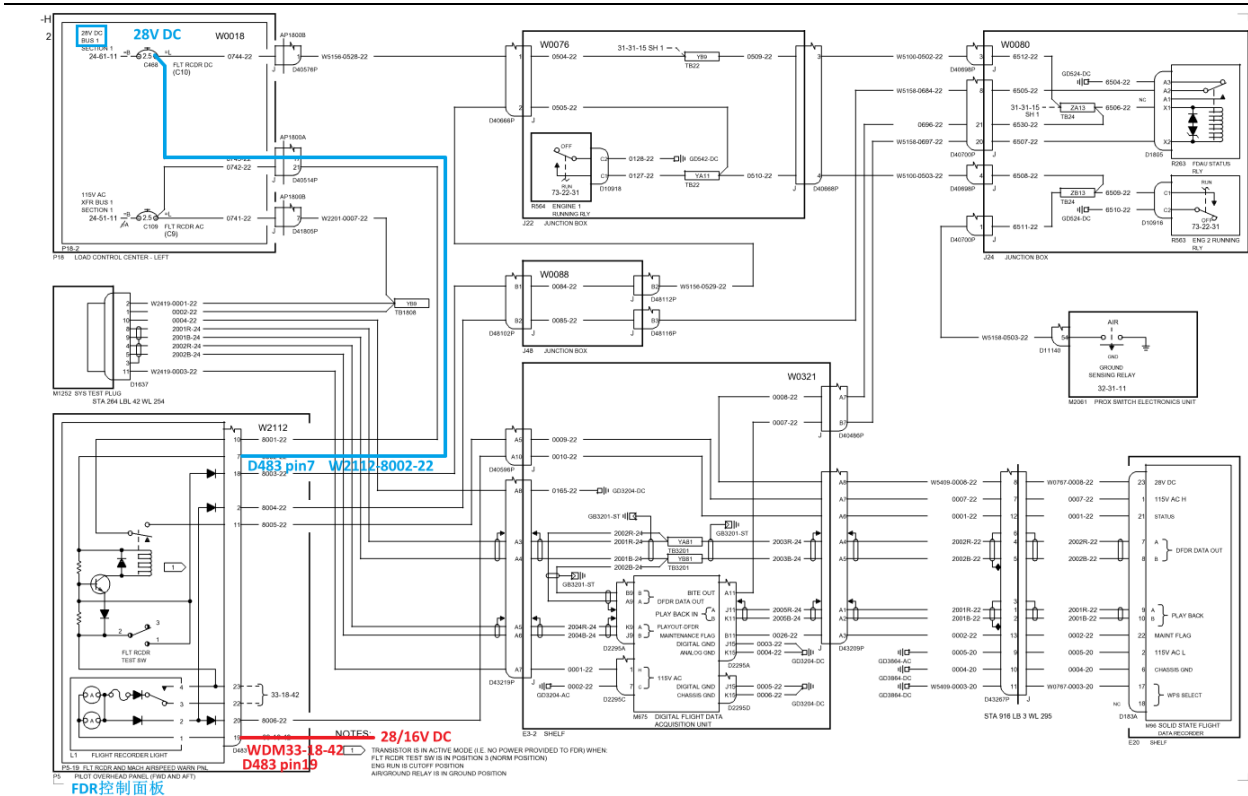


图 3. WDM 31-31-11

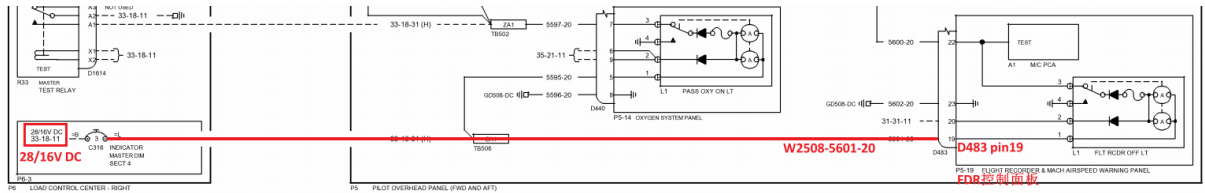


图 4. WDM 33-18-42

二)、本次故障源较为隐蔽,通过系统原理及线路图分析可知,FDR 控制线路与主明暗线路无关。在正常测试时,无论将灯光测试电门放在 BRT 或 DIM 位,将 FDR 测试电门放在 TEST 位后,FDR OFF 灯会熄灭,等待几秒后将测试电门放回 NORMAL 位后 FDR OFF 灯会再次点亮。航后工卡及手册中有相关检查要求,但是在放回电门到正常位后,未说明 OFF 灯再亮。本次故障恰好是灯光测试电门位于 DIM 位时发现 FDR OFF 灯在测试结束后不亮。

- | | |
|---|--|
| <p>(11) 将爆炸帽测试电门 EXT TEST 扳到 1 位,确认 L、R 和 APU 绿灯亮,释放 EXT TEST 电门,确认灯灭;将 EXT TEST 电门扳到 2 位,确认 L、R 和 APU 绿灯亮,释放 EXT TEST 电门,确认灯灭。</p> <p>(12) ●将 FDR 测试电门扳至测试位时,确认 OFF 灯熄灭;然后将电门放回正常位并扣好保护盖。</p> <p>(13) ●操作测试备用电源系统,确认其工作正常。(随机文件夹附参考工卡)</p> <p>(14) 检查风挡玻璃,确认无明显损伤,无裂纹,无分层和过热迹象,密封胶完好,确认雨刷在位无明显损伤。确认 2 号活动风挡开关正常。</p> <p>(15) 按照《应急设备清单》塑封卡片检查清单内所有驾驶舱及客舱设备,确认所有设备在位/指示标牌在位完好,无多余或缺失。</p> | <p>F. Flight Data Recorder Activation by the NORMAL/TEST Switch Test
SUBTASK 31-31-00-710-001</p> <p>(1) Put the NORMAL/TEST switch, on the P5 flight recorder panel, to the NORM position.
SUBTASK 31-31-00-710-002</p> <p>(2) Push one of the MASTER CAUTION lights on the P7 glareshield panel.</p> <p>(a) Make sure that the two MASTER CAUTION lights are off.</p> <p>(b) Make sure that the OFF light, on the P5 flight recorder panel, is on.
SUBTASK 31-31-00-710-003</p> <p>(3) Put the NORMAL/TEST switch, on the P5 flight recorder panel, to the TEST position.</p> <p>(a) Make sure that the OFF light, on the P5 flight data recorder panel, is off.
SUBTASK 31-31-00-710-048</p> <p>(4) Put the NORMAL/TEST switch, on the P5 flight recorder panel, to the NORMAL position.</p> <p>(a) Make sure that the OFF light, on the P5 flight data recorder panel, is on.</p> <p>(b) Make sure that the two MASTER CAUTION lights are on.
SUBTASK 31-31-00-860-432</p> |
|---|--|

图 5. 航后工卡与 AMM 手册中对于 FDR 操作测试的描述

通过排故确认为 FDR 控制面板后部 D483 插头 pin 7 (28V DC 供电)与 pin 19 (灯光明暗 28/16VDC)两个销钉位置装反,由于两个销钉位置装反,导致为 FDR 控制面板提供的电压不一样,进而在执行测试时 FDR OFF 灯点亮的逻辑被修改,当低电压经过较多的负载后导致 FDR 面板内部继电器无法吸合(如图 6),

FDR 进入通电工作状态， FDR OFF 灯保持熄灭。

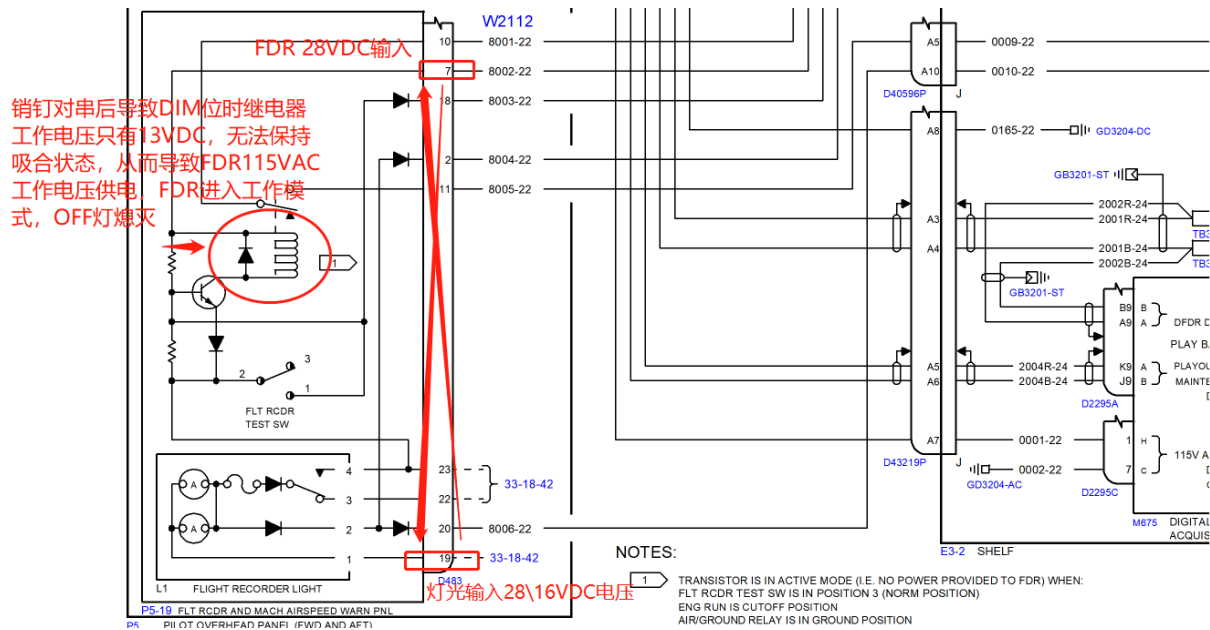


图 6. 销钉错装示意图

四、小结

FDR OFF 灯不亮故障通常由 FDR 控制面板、FDR、DFDAU 或部件之间线束故障引起。本次故障中，依次隔离 FDR 控制面板、FDR、DFDAU 均故障依旧，本次故障无相关 FIM 工卡可供参考，后续通过确认 FDR OFF 灯地面在灯光 DIM 暗亮位，执行 FDR 操作测试后 OFF 灯不亮的现象，进一步结合 SSM 和 WDM 进行深入分析，量线隔离为 FDR 面板 D483 插头 pin 7(28V DC 供电)与 pin 19(灯光明暗 28/16VDC)两个销钉位置装反，将销钉位置调整到与手册构型一致后测试正常。本次故障在机队故障历史上属于首次出现，通过此次排故，对于 FDR OFF 灯故障的可能原因有了更加深刻认识，此次采用的排故方法为后续排除同类型故障起到了很好的借鉴作用，积累了宝贵的经验。