专用条件：H160-B直升机高强度辐射场(HIRF)防护征求意见稿

编号：SC-29-02

反馈意见截止期：自通知颁发的10个工作日

1. 概述

由于高强度辐射场(HIRF)可能导致执行关键功能的电气和电子系统的故障，申请人应考虑该故障的影响作为一项新颖或独特的设计特征。当申请人声明了在高强度辐射场(HIRF)这些设备受到保护时，应完成相应的符合性验证工作。H160-B直升机审定基础中适用的适航规章CCAR-29 R1没有覆盖上述高强度辐射场(HIRF)导致执行关键功能的电气和电子系统的故障的情况，需制定专用条件，且专用条件应具有与CCAR-29 R1等效的安全水平。

2. 背景

Airbus Helicopter公司于2021年7月27日向中国民用航空局提交了H160-B直升机的型号认可证申请书。按照中欧TIPs要求，应参考该型号向原审国局方（EASA）申请的日期，将认可局方（CAAC）当时有效的适航规章版本(CCAR-29R1)，确定为认可局方（CAAC）审定基础。

技术的变革使得先进的飞机电气和电子系统以及广播电视广播电台、雷达和卫星上行链路发射机等高功率射频发射机达到更高能量水平，这些设备的综合叠加影响导致电气和电子系统对电磁场的敏感性增加。高功率射频发射器使用的日益增多，要求改进电气和电子设备的HIRF保护。申请人Airbus Helicopter公司申请，由于该飞机可能具有执行关键功能的电气和电子系统，因此应考虑防止HIRF场影响的规定，并在必要时将其纳入初始飞机设计考虑中。H160-B直升机适用的适航规章CCAR-29R1中不包含相关条款要求，参考CCAR-29R2 29.1317高强度辐射场（HIRF）防护要求，形成了本专用条件，以涵盖上述直升机高强度辐射场(HIRF)工况。

3. 适用范围

H160-B直升机。

4. 专用条件草案

考虑到申请高强度辐射场的相关情况，H160-B直升机应满足如下要求：

(a) 对于其功能失效会妨碍旋翼航空器继续安全飞行和着陆的每一个电气和电子系统的设计和安装必须确保：

(1) 当旋翼航空器暴露于附件1所描述的HIRF环境I期间和暴露以后，其功能不会受到不利影响；

(2) 当旋翼航空器暴露于附件1所描述的HIRF环境I之后，系统及时地自动恢复其功能的正常运行，除非系统的这种功能恢复与系统的其它运行或功能要求相冲突；

(3) 当旋翼航空器暴露于附件1所描述的HIRF环境Ⅱ期间和暴露以后，其系统不会受到不利影响；

(4) 当旋翼航空器暴露于附件1所描述的HIRF环境III期间和暴露以后，目视飞行规则下飞行所需的各个功能不会受到不利影响。

(b) 对于其功能失效后会严重降低旋翼航空器或飞行机组应对不利运行条件能力的电子和电气系统必须设计和安装，当提供这些功能的设备暴露于附件1所描述的设备HIRF测试水平１或２时，系统不受不利影响。

(c) 对于其功能失效后会降低旋翼航空器或飞行机组应对不利运行条件能力的电子和电气系统必须设计和安装，当提供这些功能的设备暴露于附件1中描述的设备HIRF测试水平３时，系统不会受到不利影响。

5. 结论

颁发专用条件《H160-B直升机高强度辐射场(HIRF)防护》。

附：《专用条件/豁免反馈意见表》（表-21-145-2023）

专用条件/豁免反馈意见表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 类别 | □专用条件 □豁免 | | |
| 征求意见稿编号 | | |  |
| 航空产品型号 | |  | |
| 相关的适航规章和/或环保要求 | | | |
|  | | | |
| 意见或建议 | | | |
|  | | | |
| 姓名： （印刷体） （签名）  电话： 传真： 电子邮箱： .  通信地址： .  日期： . | | | |

表-21-145-2023

附件1

**HIRF**环境和**HIRF**设备测试水平

本附录注明了用于专用条件中电子和电气系统的HIRF环境和HIRF设备测试水平。HIRF环境和HIRF设备测试水平的场强都是用调制周期内峰值的均方根表示。

(a) HIRF环境I如表1所示：

表1 HIRF环境I

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 频段 | 场强（V/m） | |
| 峰 值 | 平均值 |
| 10 kHz–2 MHz | 50 | 50 |
| 2 MHz–30 MHz | 100 | 100 |
| 30 MHz–100 MHz | 50 | 50 |
| 100 MHz–400 MHz | 100 | 100 |
| 400 MHz–700 MHz | 700 | 50 |
| 700 MHz–1 GHz | 700 | 100 |
| 1 GHz–2 GHz | 2,000 | 200 |
| 2 GHz–6 GHz | 3,000 | 200 |
| 6 GHz–8 GHz | 1,000 | 200 |
| 8 GHz–12 GHz | 3,000 | 300 |
| 12 GHz–18 GHz | 2,000 | 200 |
| 18 GHz–40 GHz | 600 | 200 |

表中，较高的场强适用于频段边沿。

(b) HIRF环境II如表2所示：

表2 HIRF环境II

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 频段 | 场强（V/m） | |
| 峰 值 | 平均值 |
| 10 kHz–500 kHz | 20 | 20 |
| 500 kHz–2 MHz | 30 | 30 |
| 2 MHz–30 MHz | 100 | 100 |
| 30 MHz–100 MHz | 10 | 10 |
| 100 MHz–200 MHz | 30 | 10 |
| 200 MHz–400 MHz | 10 | 10 |
| 400 MHz–1 GHz | 700 | 40 |
| 1 GHz–2 GHz | 1,300 | 160 |
| 2 GHz–4 GHz | 3,000 | 120 |
| 4 GHz–6 GHz | 3,000 | 160 |
| 6 GHz–8 GHz | 400 | 170 |
| 8 GHz–12 GHz | 1,230 | 230 |
| 12 GHz–18 GHz | 730 | 190 |
| 18 GHz–40 GHz | 600 | 150 |

表中，较高的场强适用于频段边沿。

(c) HIRF环境III如表3所示：

表3 HIRF环境III

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 频段 | 场强（V/m） | |
| 峰 值 | 平均值 |
| 10 kHz–100 kHz | 150 | 150 |
| 100 kHz–400 MHz | 200 | 200 |
| 400 MHz–700 MHz | 730 | 200 |
| 700 MHz–1 GHz | 1,400 | 240 |
| 1 GHz–2 GHz | 5,000 | 250 |
| 2 GHz–4 GHz | 6,000 | 490 |
| 4 GHz–6 GHz | 7,200 | 400 |
| 6 GHz–8 GHz | 1,100 | 170 |
| 8 GHz–12 GHz | 5,000 | 330 |
| 12 GHz–18 GHz | 2,000 | 330 |
| 18 GHz–40 GHz | 1,000 | 420 |

表中，较高的场强适用于频段边沿。

(d) HIRF设备测试水平1

(1) 10kHz-400MHz内，用连续波形（CW）且调制深度为90％或更大的1kHz方波做传导敏感测试。传导敏感电流必须最小从10kHz 处的0.6mA开始，然后频率每增加10倍电流幅值增加20dB，到500 kHz处电流最小为30mA。

(2) 500kHz-40MHz内，传导敏感电流至少为30mA。

(3) 40MHz-400MHz内，做传导敏感测试，传导敏感电流必须最小从40M Hz 处的30mA开始，然后频率每增加10倍电流幅值下降20dB，到400M Hz时电流最小为3mA。

(4) 100MHz-400MHz内，用峰值最小为20V/m的连续波形（CW）且调制深度为90％或更大的1kHz方波做辐射敏感测试。

(5) 400MHz-8GHz内，用峰值最小为150V/m、占空比为4％且脉冲重复频率（PRF）为1kHz的调制脉冲做辐射敏感测试。这个信号必须以1Hz频率开和关，占空比为50％。

(e) HIRF设备测试水平2

HIRF设备测试水平2是表2中的HIRF环境II经过可接受的航空器传输函数和衰减曲线降低后的结果。测试必须覆盖10kHz-8GHz频段。

(f) HIRF设备测试水平3

(1) 10kHz-400MHz内，做传导敏感测试。传导敏感电流必须最小从10kHz 处的0.15mA开始，然后频率每增加10倍电流幅值增加20dB，到500 kHz处电流最小为7.5mA。

(2) 500kHz-40MHz内，传导敏感电流至少为7.5mA。

(3) 40MHz-400MHz内，做传导敏感测试，传导敏感电流必须最小从40M Hz 处的7.5mA开始，然后频率每增加10倍电流幅值下降20dB，到400M Hz时电流最小为0.75mA。

(4) 100MHz-8GHz内，做场强最小为5V/m辐射敏感测试。