**颁发专用条件征求意见稿**

颁发专用条件 AG100型飞机发动机电子控制 征求意见稿

编号：PSC-23-19

反馈意见截止期：自通知颁发的15个工作日

1. 概述

本专用条件征求意见稿介绍了AG100型飞机发动机电子控制专用条件的制定背景及适用范围，并提出详细的专用条件草案。

1. 背景

AG100飞机发动机Rotax 915 iSc3 C24已取得EASA型号合格证，证号E.121，该发动机的EEC在发动机取证过程进行了验证。根据§23.1309(f)(1)要求，作为合格审定过的发动机一部分的动力装置系统，不包含在§23.1309的要求范围内。§23.1141和§23.1143的要求也不能完全涵盖对活塞发动机EEC系统的安全性要求。为保证AG100飞机安全运行，根据中国民用航空规章第21部《民用航空产品和零部件合格审定规定》(CCAR-21-R4)第21.16条（一）款第1项的要求，对AG100飞机制定EEC装机后的安全性要求。

在33部航空发动机适航规定的咨询通告(AC 33.28-1、AC 33.28-2、AMC 20-3B)中，对EEC的验证有明确指导，也强调了在发动机取证验证过程中应考虑其在飞机上的安装，但按这些咨询通告提供的方法进行验证，带EEC的活塞发动机失去功率控制(LOPC)的概率也只能达到4.5×10-5，该结果不能满足23部飞机失效概率为1×10-5的安全性要求。

在AC 33.28-2中，FAA基于对23部活塞发动机飞机的服役数据和事故数据进行调查研究及评估后，认为，带EEC的活塞发动机失去功率控制(LOPC)最大概率为4.5×10-5，该结果与FAA对活塞发动机的安全性目标要求一致；在AMC 20-3(B)中，EASA也认为，带有EEC的23部活塞发动机飞机发生LOPC的次数小于每百万飞行小时45次(4.5×10-5)是可以接受的。

FAA以发动机服役数据和飞机事故数据统计调查为基础，EASA以发动机飞行小时为基础，确定了单发活塞发动机飞机EEC发生故障的概率保持在4.5×10-5水平上，这个结果与活塞发动机的服役和飞行要求一致，所以，对于23部单发活塞发动机飞机，其LOPC概率保持在发动机取证时的水平（4.5×10-5）是可以接受的。

基于以上说明建立以下要求：**对于装机的发动机电子控制(EEC)系统，必须保证其失效模式(单个失效或故障或可能的失效组合)造成飞机失去功率控制(LOPC)的概率，不能超过CCAR-33部允许的相应概率要求。**

AG100飞机采用CCAR-23-R4 23.2515作为电子和电气系统闪电防护审定基础，采用CCAR-23-R4 23.2520作为高强度辐射场(HIRF)防护审定基础，以此要求对EEC受闪电间接效应和HIRF影响的危害等级进行评估。依据AG100飞机闪电防护和HIRF防护要求评估的结果，EEC受闪电间接效应和HIRF影响的危害等级是危险的，但是参考其他同类飞机EEC安装专用条件的要求，对AG100飞机EEC系统，闪电间接效应和HIRF影响导致飞机出现LOPC的危害等级按灾难的进行要求。

基于以上说明建立以下要求：**必须对装机的发动机电子控制系统进行闪电间接效应和HIRF影响评估。发动机电子控制系统受闪电间接效应和HIRF影响导致发动机失去功率控制(LOPC)的危害等级是灾难的。**

传统机械式发动机控制系统，通过机械、液压或气动部件实现系统传动和控制功能，但控制系统本身不具备余度和限制运行能力。带EEC的发动机控制系统，可以对系统状态实时监控并进行精准控制，EEC的余度设计使飞机在允许的发动机功能和/或余度丧失情况下仍进行签派放行，即AG100飞机具备限时运行(TLO)能力。TLO的目的是在飞机的安全没有受到显著影响时，能够按原计划进行维护，所以要求带EEC活塞发动机飞机实施TLO，必须保证飞机在发动机及其附件正常检查或翻修的间隔期内能持续保持安全运行。

为符合上述对TLO运行装机批准的要求，必须满足以下准则：

1、用于TLO运行的发动机必须获得批准，并且所有与TLO相关的发动机限制和安装手册要求必须得到满足。

2、带有EEC系统的发动机装机后，飞机级的LOPC总概率不得大于§33.28中发动机批准时所要求的概率。对于单发活塞飞机，全勤构型LOPC发生率不大于每百万飞行小时45次(4.5x10-5每小时)。

3、在以下时间点对TLO故障进行检查，以先到者为准：

a) 计划的重要维修间隔(阶段检查、不超年检，等)；

b) 飞机停机进行大修或检查(重大损伤、硬着陆检查等)的重大维修。不包括日常维护(过滤器更换、液体检查等)；

c) 发动机的CCAR-33 TLO分析允许间隔。

4、TLO实施应满足AC33.28-2相关要求。

基于以上说明，建立以下要求：**发动机电子控制系统安装的各部件，其构造、布置和安装必须保证在正常检查或翻修的间隔期内能持续保持安全运转。**

由于飞机或系统级的功能集成要求，EEC的设备、系统或装置包含了基本发动机控制之外的其他功能，即EEC出现功能整合。比如推力管理，发动机指示(已作为发动机安装验证的部分除外)，发动机转速同步，点火控制，螺旋桨控制，自动顺桨等。现行有效法规并没有对这些整合功能的明确要求，但这些整合功能及其集成可能会引入系统失效和故障。所以应针对EEC附加功能及其集成建立要求，明确这些附加功能及其集成必须表明其符合§23.1309的安全水平，不能因为附加功能所在的设备、系统、装置属于EEC而豁免§23.1309。

基于以上说明，建立以下要求：**发动机电子控制系统集成了发动机基本控制功能以外的其他功能，这些功能所属系统失效或故障可能会对飞机安全性带来影响，因此，完成这些功能的其他系统不能豁免§23.1309的安全性要求，必须满足CCAR-23部的安全性要求。如果适用，可以用发动机CCAR-33部的取证数据来表明EEC装机后23部飞机的符合性，申请人必须能够提供这些数据。**

1. 适用范围

本专用条件适用于AG100型飞机。

1. 专用条件草案

EEC装机按如下要求进行审查：

**1） 对于装机的发动机电子控制(EEC)系统，必须保证其失效模式(单个失效或故障或可能的失效组合)造成飞机失去功率控制(LOPC)的概率，不能超过CCAR-33部允许的相应概率要求。**

**2） 必须对装机的发动机电子控制系统进行闪电间接效应和HIRF影响评估。发动机电子控制系统受闪电间接效应和HIRF影响导致发动机失去功率控制(LOPC)的危害等级是灾难的。**

**3） 发动机电子控制系统安装的各部件，其构造、布置和安装必须保证在正常检查或翻修的间隔期内能持续保持安全运转。**

**4） 发动机电子控制系统集成了发动机基本控制功能以外的其他功能，这些功能所属系统失效或故障可能会对飞机安全性带来影响，因此，完成这些功能的其他系统不能豁免§23.1309的安全性要求，必须满足CCAR-23部的安全性要求。如果适用，可以用发动机CCAR-33部的取证数据来表明EEC装机后23部飞机的符合性，申请人必须能够提供这些数据。**

1. 结论

建议颁发AG100型飞机发动机电子控制专用条件。

附：《颁发专用条件/批准豁免反馈意见表》（CAAC表AAC-267）

颁发专用条件/批准豁免反馈意见表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类别 | ☑颁发专用条件 □批准豁免 | | | | |
| 征求意见稿编号 | | | | XXX | |
| 航空产品型号 | | | AG100型飞机 | | |
| 相关的适航规章和/或环保要求 | | | | | |
| CCAR-21 第21.16条、CCAR-23-R3 | | | | | |
| 意见或建议 | | | | | |
|  | | | | | |
| 姓名: （印刷体） （签名） | | | | | |
| 电话： | | 传真： | | | 电子邮件 |
| 通信地址： | | | | | |
| 日期： | | | | | |

CAAC 表 AAC-267（11/2012）