



编 号：CTSO-C160a
日 期：2018 年 9 月 13 日
局长授权
批 准：徐超群

中国民用航空技术标准规定

本技术标准规定根据中国民用航空规章《民用航空材料、零部件和机载设备技术标准规定》（CCAR37）颁发。中国民用航空技术标准规定是对用于民用航空器上的某些航空材料、零部件和机载设备接受适航审查时，必须遵守的准则。

甚高频率（VHF）数据链（VDL）模式 2 通信设备

1. 目的

本技术标准规定(CTSO)适用于为甚高频率(VHF)数据链(VDL)模式 2 通信设备申请技术标准规定项目批准书 (CTSOA) 的制造人。本 CTSO 规定了甚高频率 (VHF) 数据链 (VDL) 模式 2 通信设备为获得批准和使用适用的 CTSO 标记进行标识所必须满足的最低性能标准。

2. 适用范围

本 CTSO 适用于自其生效之日起提交的申请。按本 CTSO 批准的设备，其设计大改应按 CCAR-21-R4 第 21.353 条要求重新申请 CTSOA。

3. 要求

在 CTSO-C160a 生效之日或生效之后制造并欲使用本 CTSO 标记进行标识的 VDL 模式 2 通信设备，应满足 RTCA/DO-281B《飞机 VDL 模式 2 物理层、链路层和网络层的最低运行性能标准》（2012.3.21）中第 2.1 节和第 2.2 节关于设备类别和航空电子设备架构类别要求。

设备类别和航空电子设备架构类别的定义参见本 CTSO 的附录 1，航空电子设备架构类别相关的应用要求参见 RTCA/DO-281B 的附录 B。

注：RTCA/DO-281B 和 EUROCAE/ED-92B 是协同编制的，两套标准的要求和鉴定试验相同。

a. 功能

本 CTSO 标准适用于支持 VDL 模式 2 通信的飞机设备。

b. 失效状态类别

(1) 第 3.a 节中所定义的功能的失效导致无法探测到的错误数据连接信息属“轻微 (Minor)”失效状态。

注：轻微失效状态类别定义是基于以下假设，即在 VDL 模式 2 协议栈以上的开放系统互连 (OSI) 层都可探测到由第 3.a 节定义功能所引起的错误。

(2) 第 3.a 节定义的功能丧失属于“轻微 (Minor)”失效状态。

(3) 系统的研制应至少等同于这种失效状态类别对应的设计保证等级。

c. 功能鉴定

应按 RTCA/DO-281B 第 2.4 节规定的试验条件，证明设备性能满足要求。

d. 环境鉴定

应按 RTCA/DO-281B 第 2.3 节的试验条件，采用该设备适用的标准环境条件和试验程序，证明设备性能满足要求。申请人可采用除 RTCA/DO-160G 以外其它适用于 VDL 模式 2 通信设备的标准环境条

件和试验程序。

注：通常情况下，RTCA/DO-160D（及 Change 1 和 Change 2）或早期版本并不适用，如果使用该版本则需按照本 CTSO 第 3.f 节中的偏离要求进行证明。

e. 软件鉴定

如果设备包含软件，则软件应按照 RTCA/DO-178B《机载系统和设备合格审定中的软件考虑》（1992.12.1）的要求进行研制。软件的设计保证等级应与本 CTSO 第 3.b 节规定的失效状态类别一致。

注：局方评审相关生命周期资料后，可认为审定联络过程目标得以实现。

f. 偏离

如果采用替代或等效的符合性方法来满足本 CTSO 规定的最低性能标准要求，则申请人必须表明设备保持了等效的安全水平。申请人应按照 CCAR-21-R4 第 21.368 条（一）要求申请偏离。

4. 标记

a.至少应为一个主要部件设置永久清晰的标记，标记应包括 CCAR-21-R4 第 21.423 条（二）规定的所有信息。标记必须包括设备序列号。

b.应为以下部件设置永久清晰的标记，标记至少包括制造人名称、组件件号和 CTSO 标准号：

（1）所有容易拆卸（无需手持工具）的部件；

（2）制造人确定的设备中可互换的所有组件。

c. 如果部件中包含软件和/或机载电子硬件，则件号必须能够表明硬件和软件的构型。件号编排时，在件号中可为硬件、软件和机载电子硬件各划分一个单独区域。

d. 可以使用电子标记标识软件和机载电子硬件，此标记可通过软件写入硬件部件内部，而不用将其标识在设备铭牌中。如果使用电子标记，则其必须容易读取，无需使用特殊工具或设备。

5. 申请资料要求

申请人必须向负责该项目审查的人员提交相关技术资料以支持设计和生产批准。提交资料包括 CCAR-21-R4 第 21.353 条（一）1 中规定的符合性声明和以下资料副本。

a. 运行手册。包含以下内容：

（1）运行说明和设备限制，该内容应对设备运行能力进行充分描述。

（2）详细描述所有偏离。

（3）安装程序和限制。该程序必须确保按照此安装程序安装设备后，设备仍符合本 CTSO 的要求。限制必须确定任何特殊的安装要求，还必须以注释的方式包含以下声明：

“本设备满足技术标准规定中要求的最低性能标准和质量控制标准。如欲在飞机上安装此设备，必须获得单独的安装批准。”

（4）对于所有软件和机载电子硬件构型，应包括以下内容：

（i）软件件号，包括版本和设计保证等级；

（ii）机载电子硬件件号，包括版本和设计保证等级；

(iii) 功能描述。

(5) 设备中每个部件进行环境鉴定的试验条件总结。例如，可采用 RTCA/DO-160G 《机载设备环境条件和试验程序》附录 A 的表格方式描述。

(6) 原理图、布线图，以及设备安装所必需的文件。

(7) 构成 VDL 模式 2 通信设备的可更换部件清单(注明件号)。如适用，包括对供应商件号的交叉索引。

(8) VDL 模式 2 通信设备的设备类别和航空电子设备架构类别的文件必须充分描述设备的运行能力。设备类别和航空电子设备架构类别的解释见本 CTSO 附录 1。

b. 持续适航文件，包含设备周期性维护、校准及修理要求。如适用，应包括建议的检查间隔和使用寿命。

c. 如果设备包含软件，还应提供：软件合格审定计划（PSAC），软件构型索引和软件完结综述。

d. 铭牌图纸，规定设备如何标识本 CTSO 中第 4 节所要求的标记信息。

e. 确定设备中所包含而未按照本 CTSO 第 3 节进行评估的功能或性能（即：非 CTSO 功能）。在获得 CTSOA 的同时非 CTSO 功能也一同被接受。接受这些非 CTSO 功能，申请人必须声明这些功能，并在 CTSO 申请时提供以下信息：

(1) 非 CTSO 功能的描述，如性能规范、失效状态类别、软件、硬件以及环境鉴定类别。还应包括一份确认非 CTSO 功能不会影响设

备对本 CTSO 第 3 节要求符合性的声明。

注：非 CTSO 功能可能是其他 VHF 数据链应用，例如，模式 A，飞机通信寻址和报告系统（ACARS），航空 VHF 连接控制上的 ACARS（AOA）和 VDL 模式 2 协议层级以上的功能（参见 RTCA/DO-281B 的第 1.2 节）。

(2) 安装程序和限制，能够确保非 CTSO 功能满足第 5.e.(1)节所声明的功能和性能规范。

(3) 第 5.e.(1)节所描述非 CTSO 功能的持续适航要求。

(4) 接口要求和相关安装试验程序，以确保对第 5.e.(1)节性能资料要求的符合性。

(5)（如适用）试验大纲、试验分析和试验结果，以验证 CTSO 设备的性能不会受到非 CTSO 功能的影响。

(6)（如适用）试验大纲、试验分析和试验结果，以验证第 5.e.(1)节描述的非 CTSO 功能的功能和性能。

f. 按 CCAR-21-R4 第 21.358 条要求提供质量系统方面的说明资料，包括功能试验规范。质量系统应确保检测到可能会对 CTSO 最低性能标准符合性有不利影响的任何更改，并相应地拒收该产品。

g. 材料和工艺规范清单。

h. 定义设备设计的图纸和工艺清单（包括修订版次）。

i. 制造人的 CTSO 鉴定报告，表明按本 CTSO 第 3.c 节完成的试验结果。

6. 制造人资料要求

除直接提交给局方的资料外，还应准备如下技术资料供局方评审：

- a. 用来鉴定每件设备是否符合本 CTSO 要求的功能鉴定规范；
- b. 设备校准程序；
- c. 原理图；
- d. 布线图；
- e. 材料和工艺规范；
- f. 按本 CTSO 第 3.d 节要求进行的环境鉴定试验结果；
- g. 如果设备包含软件，提供 RTCA/DO-178B 中规定的相关文档，包括所有支持 RTCA/DO-178B 附件 A “软件等级的过程目标和输出”中适用目标的资料；
- h. 如果设备包含非 CTSO 功能，必须提供第 6.a 节至第 6.g 节与非 CTSO 功能相关的资料。

7. 随设备提交给用户的资料要求

a. 如欲向一个机构（例如运营人或修理站）提交一件或多件按本 CTSO 制造的设备，则应随设备提供本 CTSO 第 5.a 节和第 5.b 节的资料副本，以及设备正确安装、审定、使用和持续适航所必需的所有资料。

b. 如果设备包含已声明的非 CTSO 功能，则还应包括第 5.e.(1) 节至第 5.e.(4) 节所规定资料的副本。

8. 引用文件

RTCA 文件可从以下地址订购：

Radio Technical Commission for Aeronautics, Inc.

1150 18th Street NW, Suite 910, Washington D.C. 20036

也可通过网站订购副本：www.rtca.org。

附录 1VDL M2 设备和航空电子设备架构类别

1.1 设备类别

RTCA/DO-281B 中第 2.1.8 节定义了三种不同的设备类别。RTCA/DO-281B 的附录 B 是关于各个设备类别的适用性要求和鉴定试验。三种设备类别概括如下：

表1 VDL模式2设备类别

设备类别	说明
F	VDL 模式2接收器，用于25KHZ的信道分离环境。
7	VDL 模式2发射器，用于25KHZ的信道分离环境，200海里的工作范围。
8	VDL 模式2发射器，用于25KHZ的信道分离环境，100海里的工作范围。

1.2 航空电子设备架构类别

RTCA/DO-281B 第 2.1.9 节定义了五种不同的航空电子设备架构类别。VDL 模式 2 设备遵照国际标准组织(ISO)的开放系统互连(OSI)参考模式。VDL 模式 2 的协议层和子层包括物理层、介质访问控制 (MAC) 层、数据链接服务 (DLS) 层、链路管理实体 (LME)、子网访问协议(SNAcP)和子网从属会聚功能(SNDCF)。RTCA/DO-281B 的附录 B 是关于各个航空电子设备架构类别的适用要求组合和鉴定试验。下表 2 给出了五种航空电子设备架构类别和其提供的 VDL 模式 2 的功能：

表2 VDL模式2的航空电子设备架构类别

航空电子设备架构类别	设备名称	VDL模式2功能（层和子层）
V(非ISO 8208)	VDL 模式 2 无线电台	带收发机和路由器功能的设备，通过面向字符的空-地子网络（例如ACARS）支持数据通信。 OSI层： 物理层，MAC层，DLS，和 LME

W (非ISO 8208)	通信管理单元 (CMU)	路由器，通过面向字符的空-地子网络（例如ACARS）支持数据通信。 OSI层： DLS (部分) 和 LME
X (ISO 8208)	VDL 模式 2 无线电台	带收发机和路由器功能的设备，通过面向比特的空-地子网络（例如ATN）支持数据通信。 OSI层： 物理层, MAC层, DLS, LME, SNAcP 和SND CF
Y	VHF 数字无线电台 (VDR)	收发机，支持数据通信。 OSI层： 物理层, DLS (部分) 和MAC层,
Z (ISO 8208)	通信管理单元 (CMU)	路由器，通过面向比特的空-地子网络（例如ATN）支持数据通信。 OSI层： DLS (部分) 和 LME, SNAcP和SND CF