

自动定向机系统 — 介绍

目的

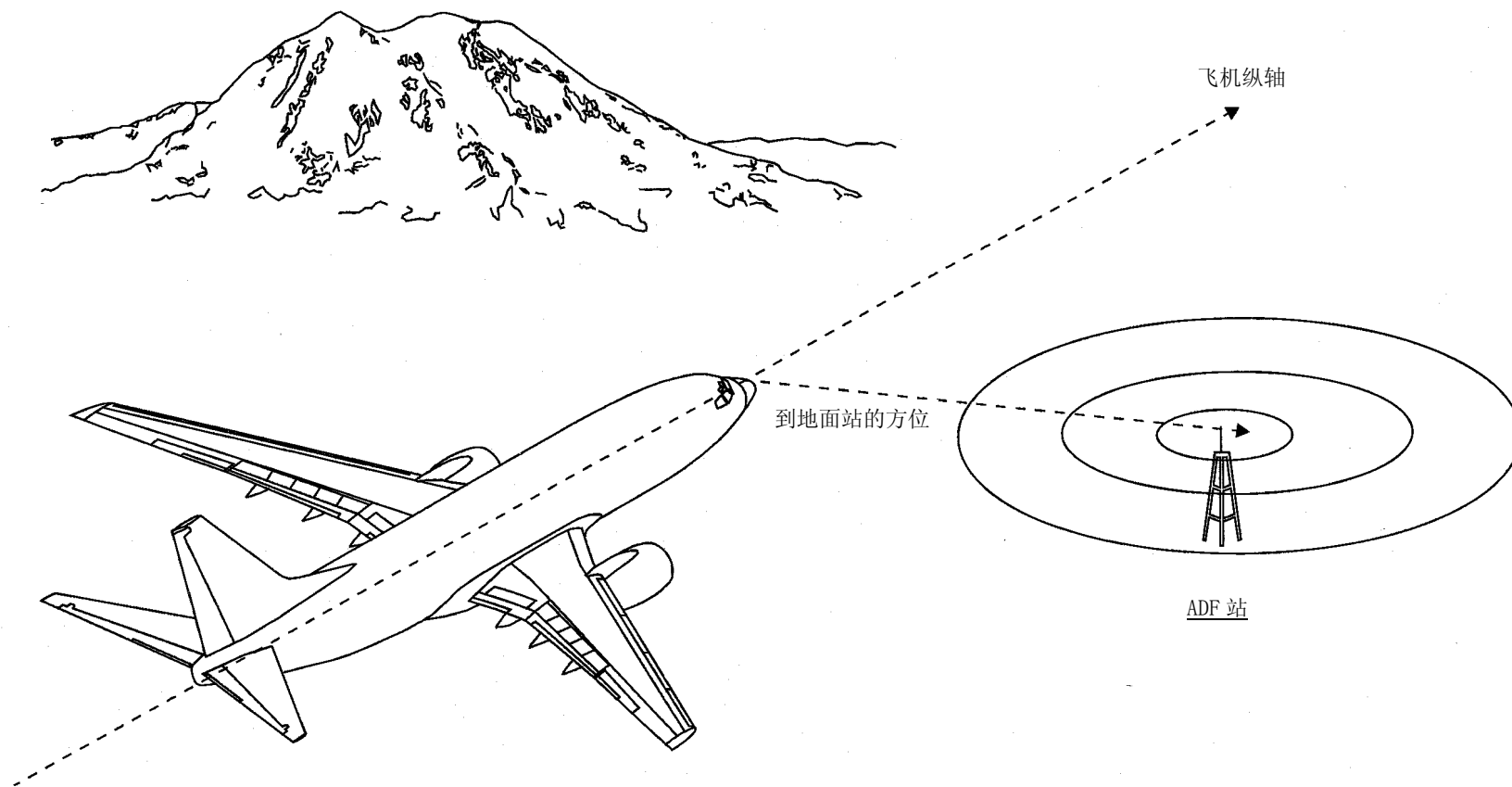
自动定向机（ADF）系统是一种导航辅助系统。ADF 接收机使用来自地面站的调幅（AM）信号来计算 ADF 地面站相对于飞机纵轴的方位。ADF 系统也接收标准调幅无线电广播。

缩略语

AC	— 交流
AM	— 调幅
ACP	— 音频控制面板
ADF	— 自动定向机
AM	— 调幅
Ant	— 天线
app	— 进近
ARINC	— 航空无线电公司
BF0	— 差拍振荡器
capt	— 机长
DC	— 直流
DEU	— 显示电子组件
EFIS	— 电子飞行仪表系统
F/O	— 副驾驶
gnd	— 地
Hz	— 赫兹
LCD	— 液晶显示

LRU	— 航线可换件
nav	— 导航
NCD	— 未计算数据
QEC	— 象限误差修正
RBL	— 右纵剖线
RMI	— 无线电磁指示器
sta	— 台站
V	— 伏特
VOR	— 甚高频全向信标
xmtr	— 发射机。

34—57—00—001 Rev 3 10/02/2000



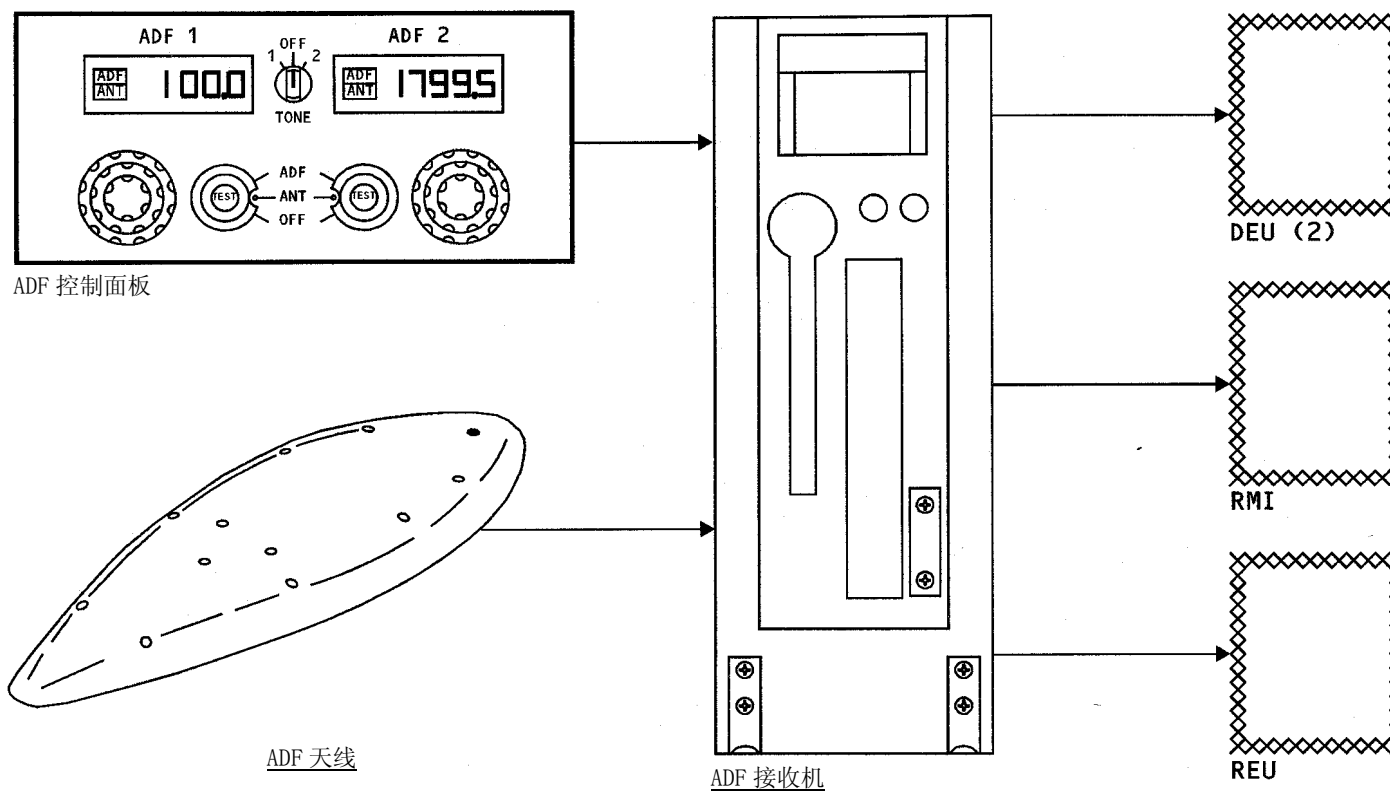
自动定向机系统 — 介绍

ADF 系统 — 概述

描述

ADF 控制面板向 ADF 接收机提供人工调谐输入。ADF 天线组件包括一个环形天线和垂直天线。

ADF 接收机计算相对于 ADF 地面站的方位并将它发送到 DEU 用于显示。ADF 方位同时送到无线电磁指示器 (RMI)。ADF 接收机处理来自地面站的音频信号并把它送到遥控电子组件 (REU)。



ADF 系统 — 概述

ADF 系统 — 驾驶舱部件位置

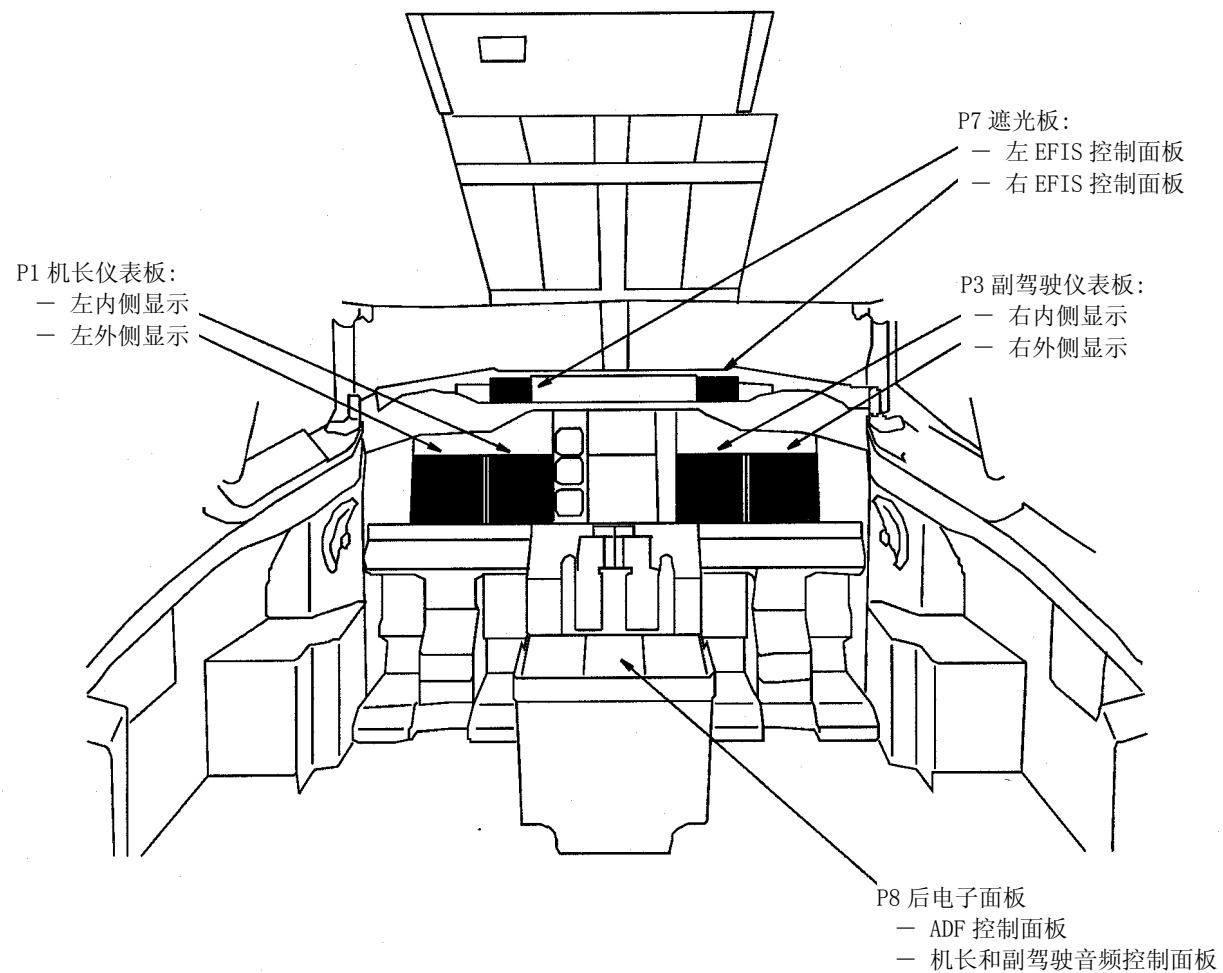
ADF 系统部件

ADF 控制面板在 P8 后电子面板上。

接口部件

下列驾驶舱部件与 ADF 系统有接口：

- 左右 EFIS 控制面板
- 左内侧和外侧显示组件
- 右内侧和外侧显示组件
- 机长和副驾驶音频控制面板。



ADF 系统 — 驾驶舱部件位置

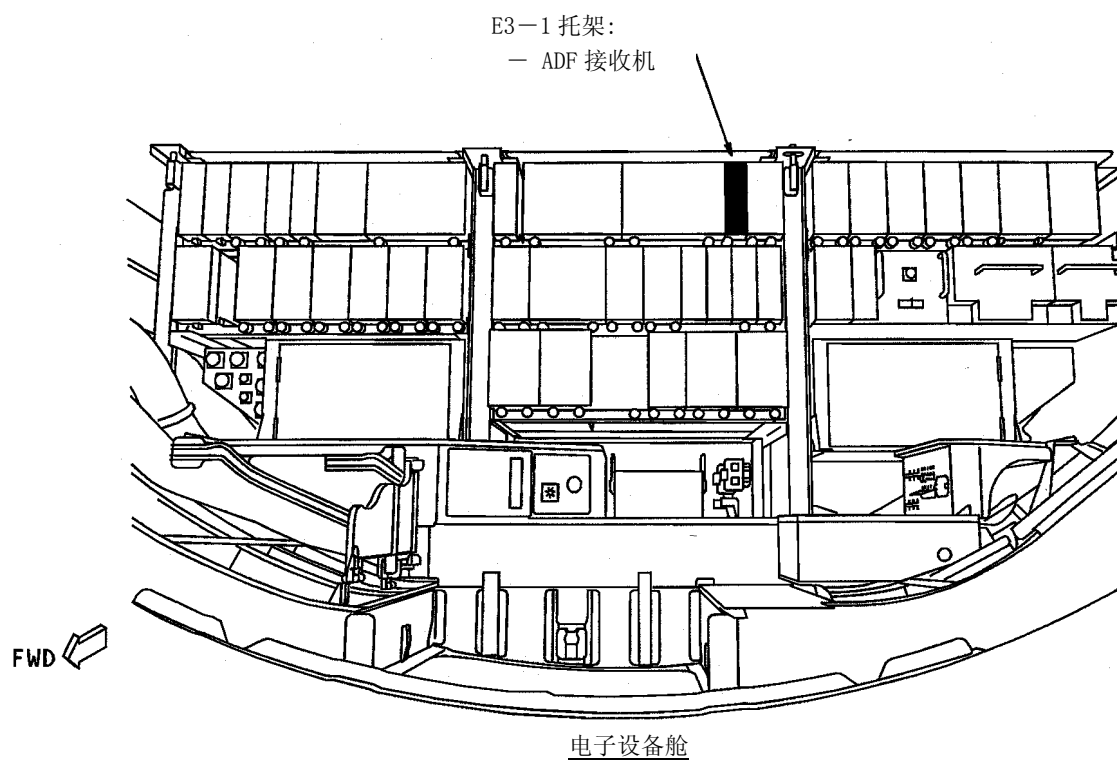
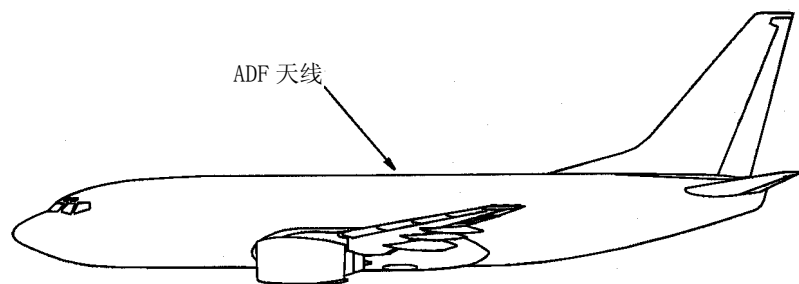
ADF 系统 — 电子设备舱和天线部件位置

电子设备舱

ADF 接收机在电子设备舱 E3-1 托架上。

ADF 天线

ADF 天线在机身站位为 694 的机身上部。



ADF 系统 — 电子设备舱和天线部件位置

34—57—00—004 Rev 4 10/02/2000

有效性
YE201

34—57—00

ADF 系统 — 电源和模拟接口

电源

115V 交流电从 ADF 电路跳开关到达 ADF 控制面板。ADF 控制面板使用 115V 交流电工作。ADF 控制面板将 115V 交流电发送到 ADF 接收机用于工作。ADF 接收机发送 12V 直流电到 ADF 天线用于工作。

PSEU

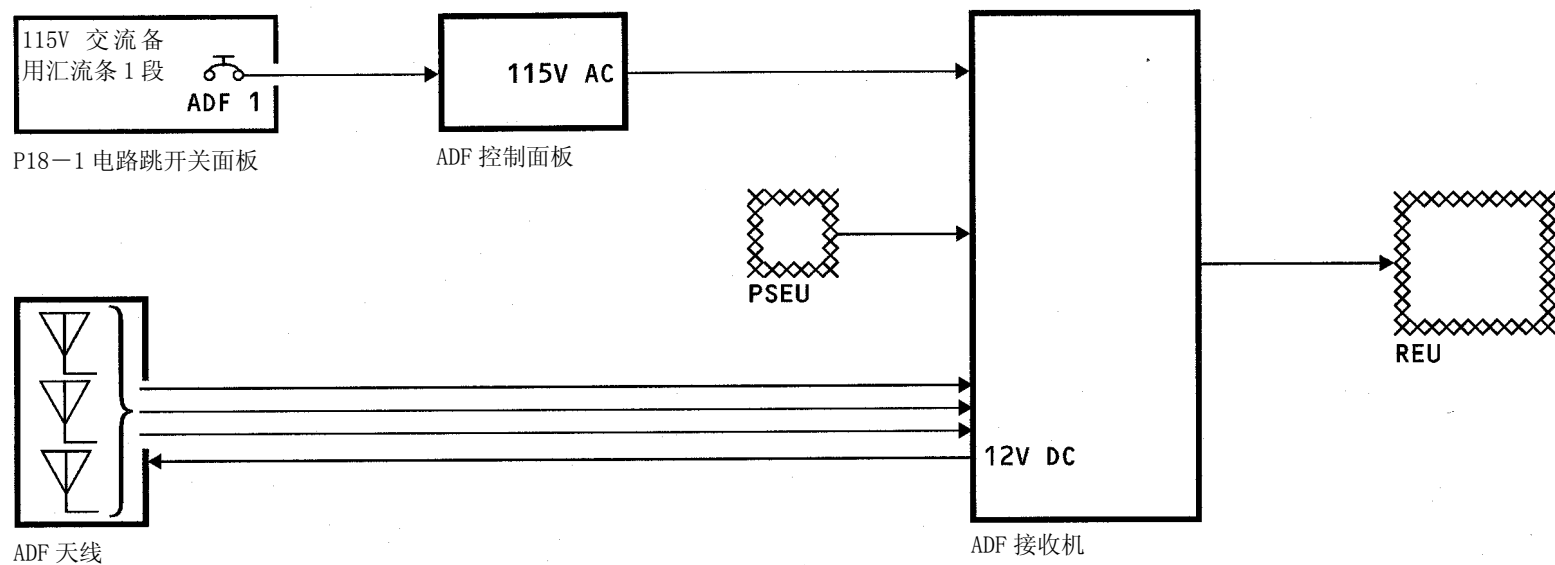
接近电门电子组件 (PSEU) 向 ADF 接收机提供一个空 / 地离散信号输入。ADF 接收机使用该空 / 地输入为内部存储器计算飞行阶段计数。

ADF 天线

ADF 天线组件含有环形天线和垂直天线。天线组件同时含有环形天线和垂直天线的信号广大器。环形天线提供方向数据，垂直天线提供台站音频信号。

REU

ADF 接收机向遥控电子组件 (REU) 发送台站音频。REU 将台站音频传送副驾驶舱头戴式收听话机和扬声器。



ADF 系统 — 电源和模拟接口

ADF 系统 — 数字接口

概述

ADF 接收机与显示电子组件（DEU）和无线电磁指示器（RMI）有接口。该接口在 ARINC 429 数据总线上。

ADF 控制面板

ADF 控制面板向 ADF 接收机发送调谐频率输入。ADF 控制面板发送含有 ADF 模式或 ANT 模式选择的数据字。当转动语音选择器时，ADF 控制面板设置一个可启动 ADF 接收机差拍振荡器的字位信号。

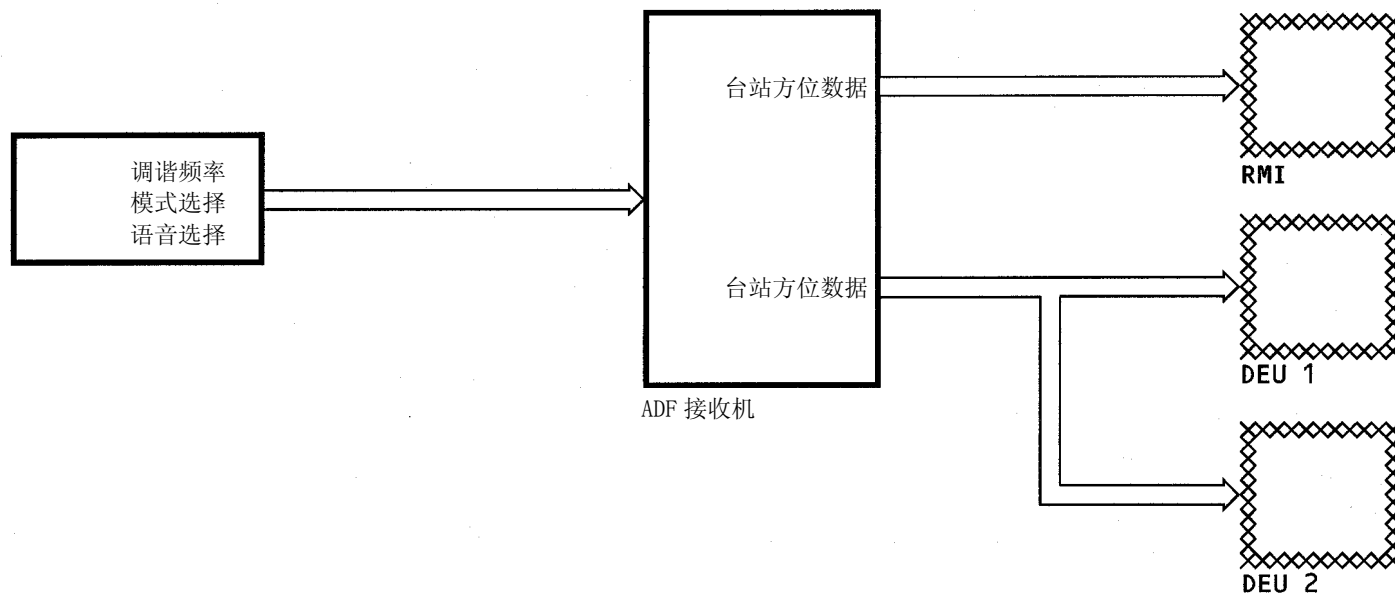
数字输出

ADF 接收机在两条输出数据总线上传送下列数据：

- ADF 地面站方位
- 检测信号
- 接收机状态

输出数据总线 1 从 ADF 接收机到达无线电磁指示器（RMI）。RMI 使用地面站方位数据控制 RM2 方位指针。

输出数据总线 2 到达 DEU 用于显示。



ADF 系统 — 数字接口

ADF 系统 — 接收机

目的

ADF 接收机计算相对于发射 190 KHz 到 1750 KHz 频率范围信号的地面站的方位。该接收机同时接收地面站标识符和 AM 广播。

描述

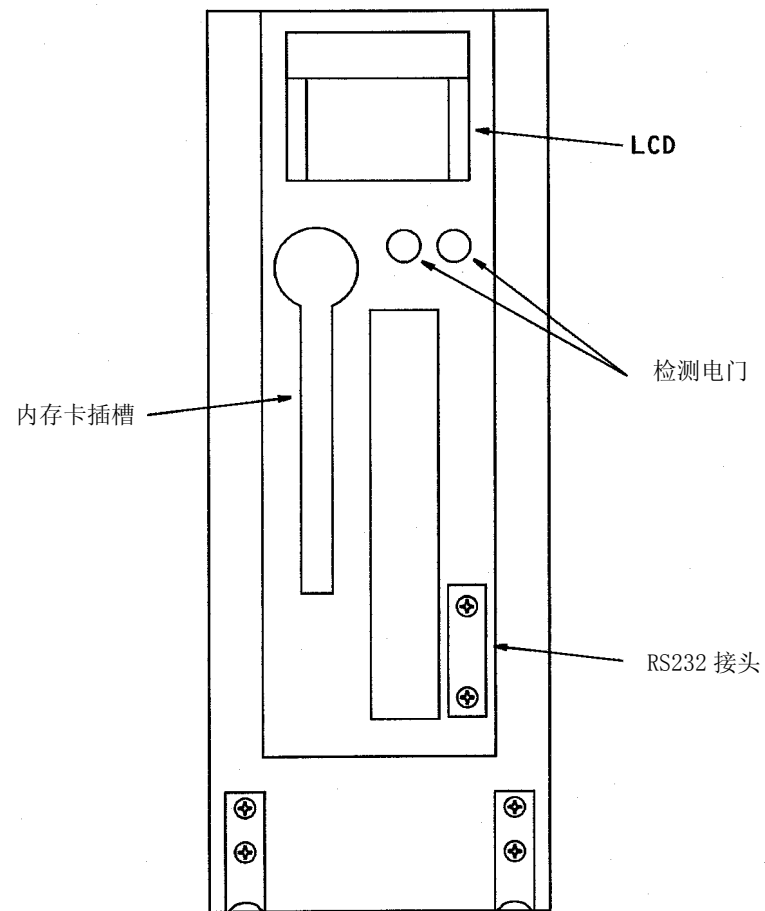
ADF 接收机为标准的 ARINC 600 2 MCU 组件，尺寸大约为 2.3×12.6 英寸。接收机重量大约为 8 磅，并使用 115V 400Hz 交流电工作。接收机有一个非易失性飞行故障存储器。只有车间人员才能使用这一功能。

检测和指示

在 ADF 接收机前面板上有两个电门和一个 LCD。使用任一电门可开始 ADF 接收机检测。LCD 显示检测结果。

在 ADF 前面有一内存卡插槽。车间人员使用该插槽插入可向 LRU 装载软件的内存卡。该内存卡能存储 LRU 工作过程中发送的 LRU 数据。该内存卡插槽不能由航线维护人员使用。

车间人员使用 RS232 接头将车间检测设备连接到 LRU。RS232 连接器不能由航线维护人员使用。



ADF 系统 — 接收机

ADF 系统 — 天线

目的

ADF 天线接收来自地面站的电磁信号。垂直天线接收信号的电场分量。环形天线接收地面站信号的磁分量。

描述

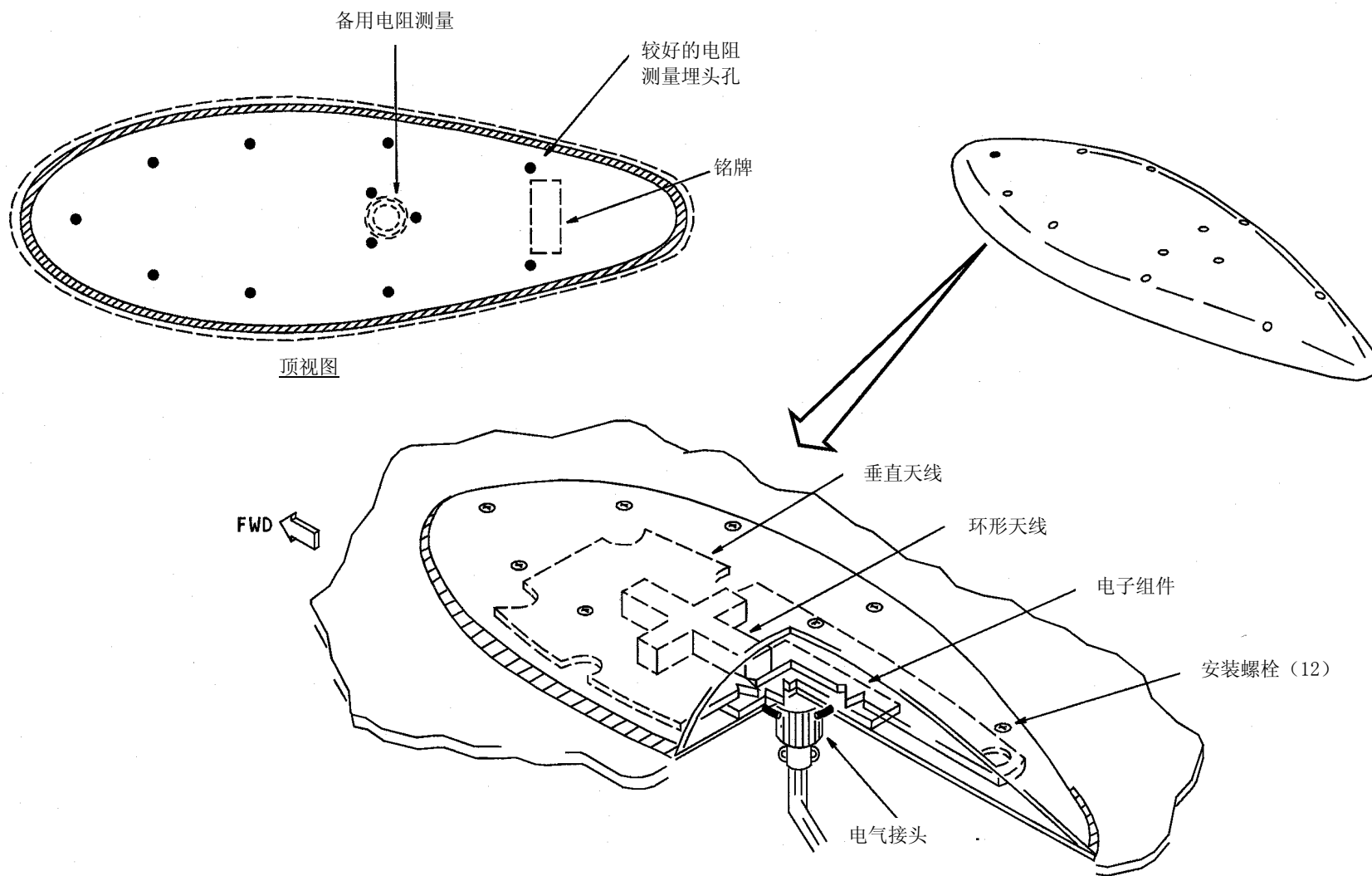
天线组件是一片模制壳。天线用 12 个螺栓连接到飞机上。天线组件包含下列部件：

- 环形天线组件 (2)
- 垂直天线 (1)
- 电子组件

ADF 天线电子组件包含每个天线组件的放大器。放大器接收来自 ADF 接收机的 12V 直流电源。

电气接头将天线组件连接到 ADF 接收机。

较好的电阻测量点是使用一个安装螺栓孔的埋头孔。也有一个备用的电阻测量点。备用电阻测量在飞机内部完成。



ADF 系统 — 天线

ADF 系统 — 控制面板

目的

ADF 控制面板向 ADF 接收机提供调谐频率和系统模式选择。

描述

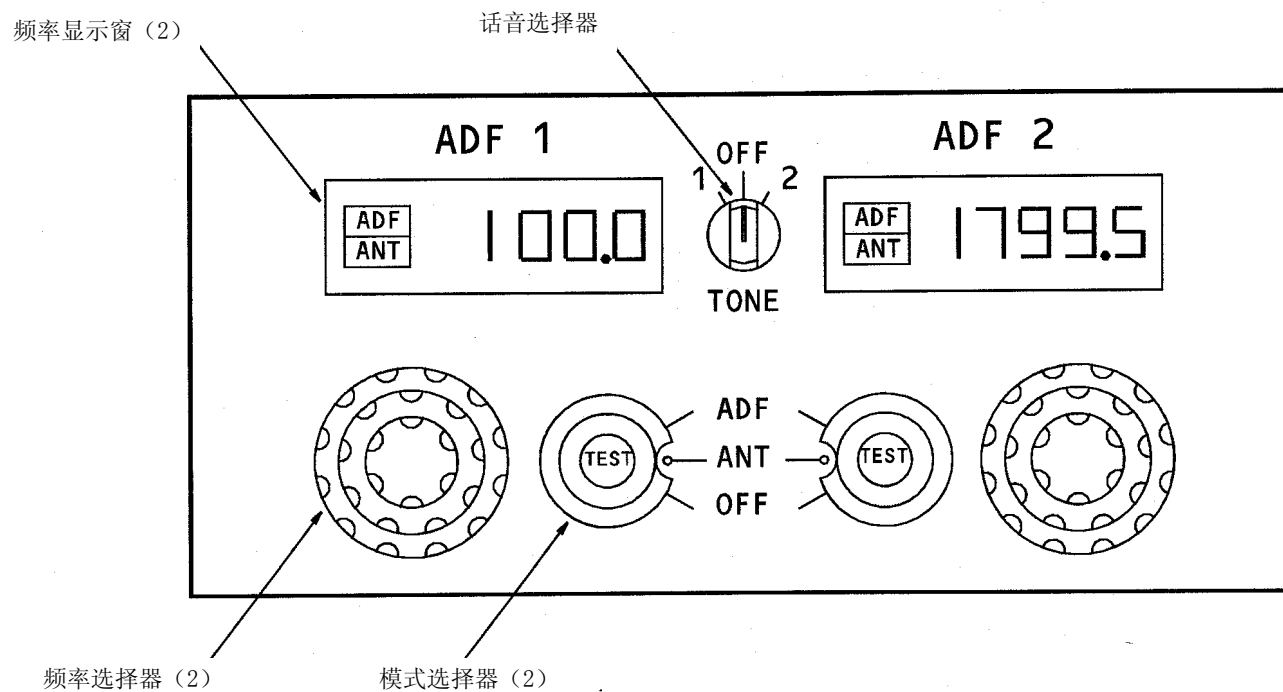
面板上有两个频率显示窗。显示窗显示由频率选择器的频率。在显示窗上有显示系统是处于 ADF 模式或天线 (ANT) 模式的指示器。

话音选择器打开 ADF 接收机内的差拍振荡器 (RFO)。有些 ADF 地面站通过开启和关闭它们的发射机来发射它们的莫尔斯码台站标识符。要处理这类信号,接收机必须在 BFO 模式。该电门有三个位置分别用于接收机 1、接收机 2 和关断。

控制面板有两个频率选择器。每个选择器为它正上方的显示窗设定频率。每个选择器有三个控制钮,分别是外,中和内控制钮。内控制钮设定十分位和个位数字,中间控制钮设定十位数字,外控制钮设定百位数字。

模式选择器选择 ADF 或 ANT 模式。在 ADF 位,接收机发送方位数据和台站音频。在 ANT 模式,接收机只发送台站音频。

检测电门在 ADF 模式选择器上。快速按压该按钮可启动系统自检。



ADF 系统 — 控制面板

ADF 系统 — 功能描述

此页空白

34—57—00—010 Rev 3 10/02/2000

有效性
YE201

ADF 系统 — 功能描述

天线输入

环形天线含有两个相同的天线环（正弦和余弦），天线环机械地彼此成 90 度放在一起，并共享一个铁氧体磁芯。垂直天线和环形天线的正弦和余弦输出通过 L 波段过滤 和静保护电路耦合在一起。信号然后到达彼此分离、但相同的低噪音、宽动态范围 FET 输入放大器。天线输出到达 ADF 接收机内的天线调制器。

ADF 控制面板输入

ADF 接收机系统处理器在一条 ARINC 429 数据总线上接收来自 ADF 控制面板的人工调谐输入和控制面板模式选项。

PSEU

接近电门电子组件（PSEU）向系统处理器发 一个空 / 地离散信号。该离散信号为故障存储器设置飞行阶段计数。

程序销钉输入

ADF 接收机从一个插座电门接收程序销钉离散信号。方位计算机电路使用象限误差修正（QEC）程序销钉输入来调整由飞机结构引起的信号失真。

一个离散信号将天线位置标识为顶部安装天线。

接收机工作

ADF 接收机含有两个主要组件，RF 组件和主处理器。

RF 组件含有环形调制与求和部分，接收机部分和合成器部分。

环形调制与求和部分接收来自天线的输入信号。环形天线输入被来自信号处理器的 95Hz 信号调制。然后环形天线输入与垂直天线输入混合。信号然后到达一个 RF 波段过滤器。

RF 波段器是一个覆盖 ADF RF 频率范围的 7 波段过滤器。该过滤器的选择由来自信号处理器的调谐数据决定。

来自 RF 波段过滤器的信号与来自合成器的当地振荡器信号混合并由双 IF（中频）转换部分过滤以产生一个可由信号处理器处理的中频信号。合成器部分接收来自信号处理器的调谐数据的当地振荡器注入频率。

RF 信号从 RF 组件到达一个可为信号处理器将信号转换成数字格式的模 / 数（A / D）转换电路。信号处理器获得该信号并与当地 95Hz 信号进行比较来计算方位数据。

ADF 系统 — 功能描述

信号处理器同时执行下列功能：

- 为 RF 组件产生自动增益控制（AGC）
- 台站音频过滤
- 莫尔斯码语音探测
- 监控 BITE
- 根据来自 ADF 控制面板的调谐数据为合成器编程。

方位、音频和莫尔斯码标识符数据从信号处理器到达 486 处理器。双口 RAM 作为两个处理器间的数据连接。486 处理器处理来自信号处理器的 BIT 数据用于在前面板上显示信息。它同时提供到输入 / 输出（I / O）部分的数据和控制信号。该处理器控制 ADF 接收机的所有主要功能。它也提供到内存和数据记录 / 数据装载闪存卡装置的接口。处理器在将来自信号处理器的方位数据输出到外部系统之前执行 QEC 和上 / 下补偿。

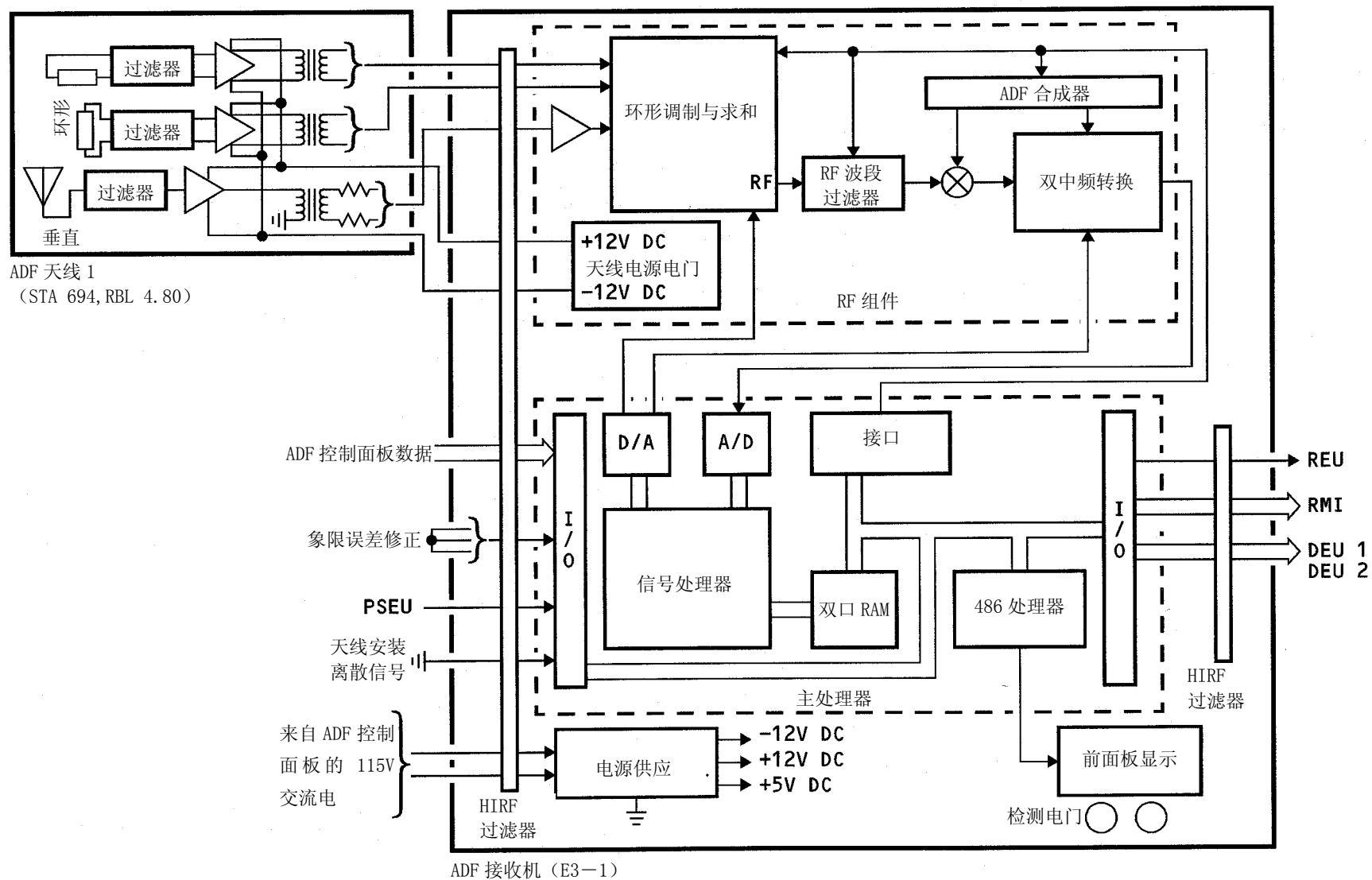
所有进出 I / O 部分的数据首先要经过 486 处理器。I / O 部分将音频部分发送到 REU。它同时在两条 ARINC429 数据总线上发送数据。输出 1 到达 RMI，输出 2 到 DEU。

电源

ADF 接收机电源供应部分接收来自 ADF 控制面板的 115V 交流 400Hz 电源。电源供应部分提供-12V 直流，+12V 直流和+5V 直流用于内部使用。在 RF 组件内的天线电源电门将 12V 直流电源输出到 ADF 天线用于工作。

检测

检测电门发送检测指令到 486 处理器。该信号命令信号处理器开始 RF 组件和主处理器的内部电路检测。信号处理器同时检查 ADF 控制面板数据字输入。天线电源电门移除天线组件放大器的电源，这导致没有 RF 信号输入到环形调制和求和部分。一个检测 RF 信号替代天线 RF 输入，接收机通过它的内部电路传送该信号。484 处理器在前面板显示屏上显示检测结果。



ADF 系统 — 功能描述

有效性
YE201

34—57—00

ADF 系统 — 控制

EFIS 控制面板

ADF 方位数据可在 VOR, APP 和 MAP 模式下显示在导航显示器上。维护人员可使用 EFIS 控制面板上的模式选择器为导航显示器选择显示模式。

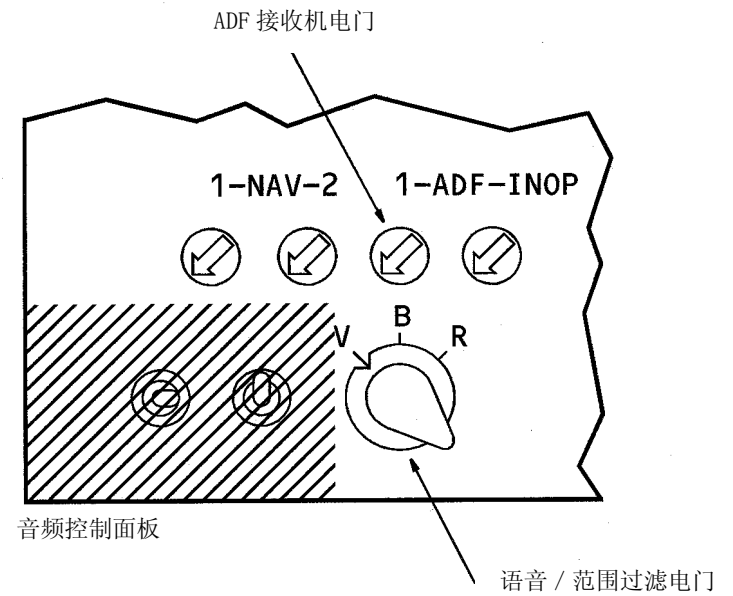
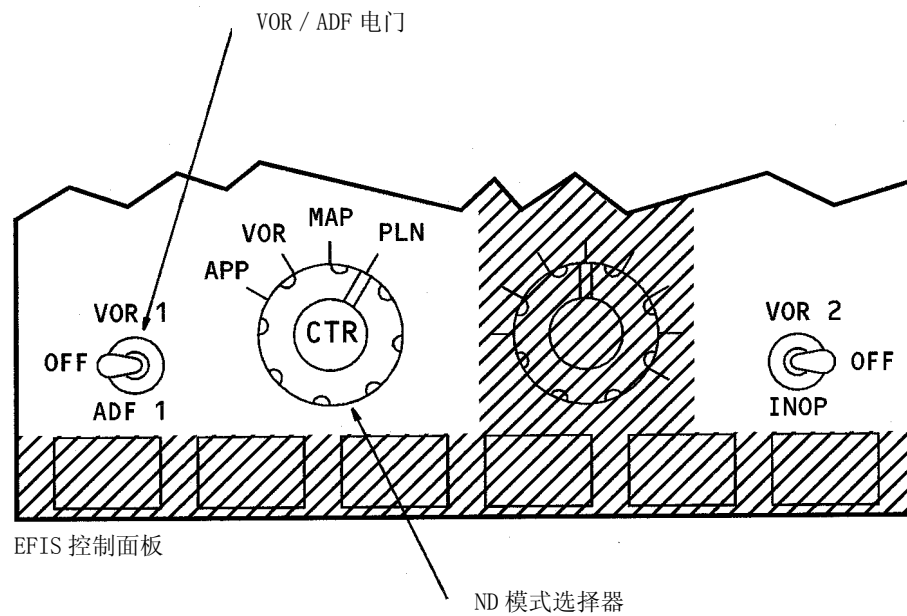
VOR / ADF 电门选择 VOR 系统或 ADF 系统作为显示在导航显示器上方位指针数据的来源。要显示 ADF 方位,将 EFIS 控制面板上的 VOR1 / ADF1 电门设定到 ADF1 位。

音频控制面板控制

音频控制面板 (ACP) 使机组人员收听 ADF 台站音频或莫尔斯码台站标站符。机组人员使用 ACP ADF1 接收机电门来收听 ADF 接收机音频。

语音 / 范围选择电门在语音 (V) 位使机组人员只能收听语音音频。范围 (R) 位允许机组收听台站莫尔斯码标识符。当选择器在全 (B) 位, 机组可收听语音音频和莫尔斯码标识符。

导航辅助站在典型的 1020Hz 信号上发射它们的莫尔斯码标识符信号。某些 ADF 台站 400Hz 信号上发射它们的莫尔斯码标识符。语音 / 范围选择器对这些台站没有影响, 台站莫尔斯码标识符永远提供。



ADF 系统 — 控制

有效性
YE201

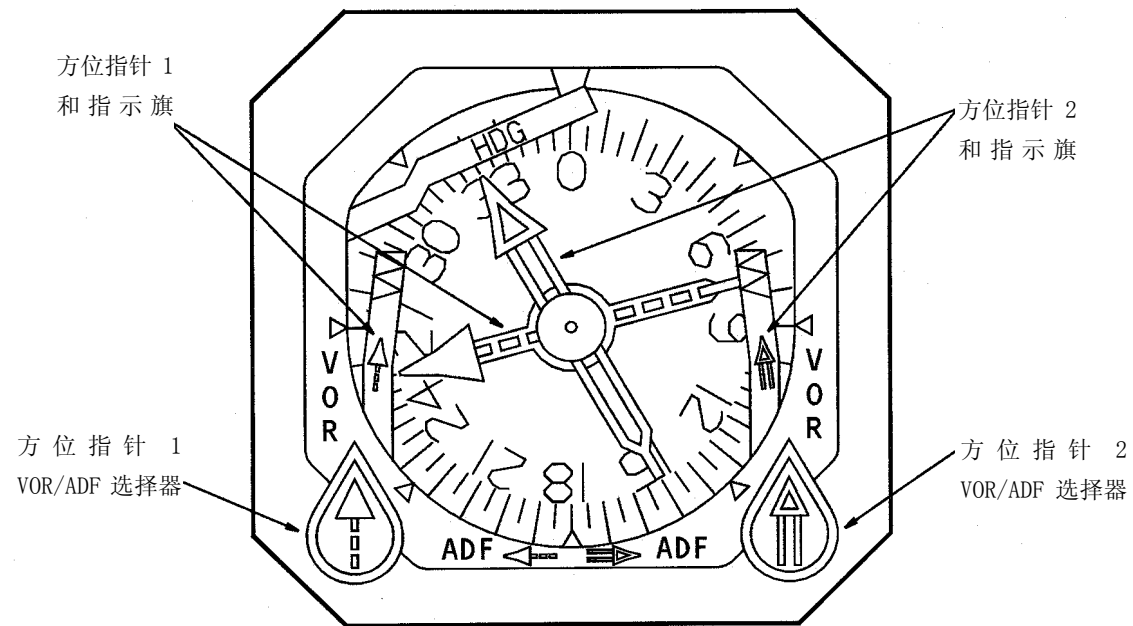
34—57—00

ADF 系统 — 天线电磁指示器显示

概述

无线电磁指示器（RMI）显示 VOR 或 ADF 地面站相对于飞机磁航向的方位。

RMI 有两个方位指针。方位指针可显示 ADF 或 VOR 数据。机组人员可使用 RMI 前的选择器选择 VOR 或 ADF 作为数据来源。RMI 有两个琥珀色指示旗分别用于每个方位指针。如果被选定的数据源输入故障时，指示旗出现。



ADF 系统 — 无线电磁指示显示

ADF 系统 — EFIS 导航指示

概述

ADF 数据显示在处于 VOR, APP 和 MAP 模式下的机长和副驾驶导航显示器上。在罗盘刻度周围的方位指针给出 VOR 或 ADF 方位数据。为显示 ADF 方位, 将 EFIS 控制面板 VOR / ADF 电门设置到 ADF 位并将 EFIS 模式选择器设定到 VOR, APP 或 MAP 显示模式。当方位指针显示 ADF 源数据时, 它们是青色的。ADF 数据和频率或标识符以青色显示在显示器下角。

方位指针可显示在扩展和中央显示状态下。如果 ADF 方位处于罗盘刻度显示限制内则方位指针显示在扩展显示器上。本图给出的是在中央导航显示模式下的显示。

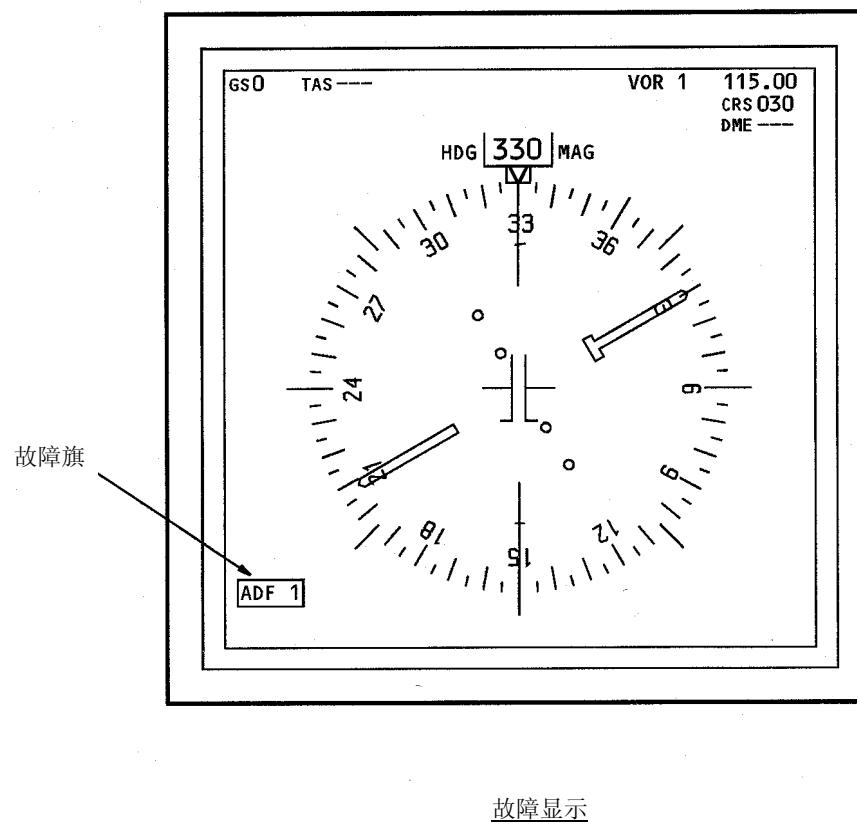
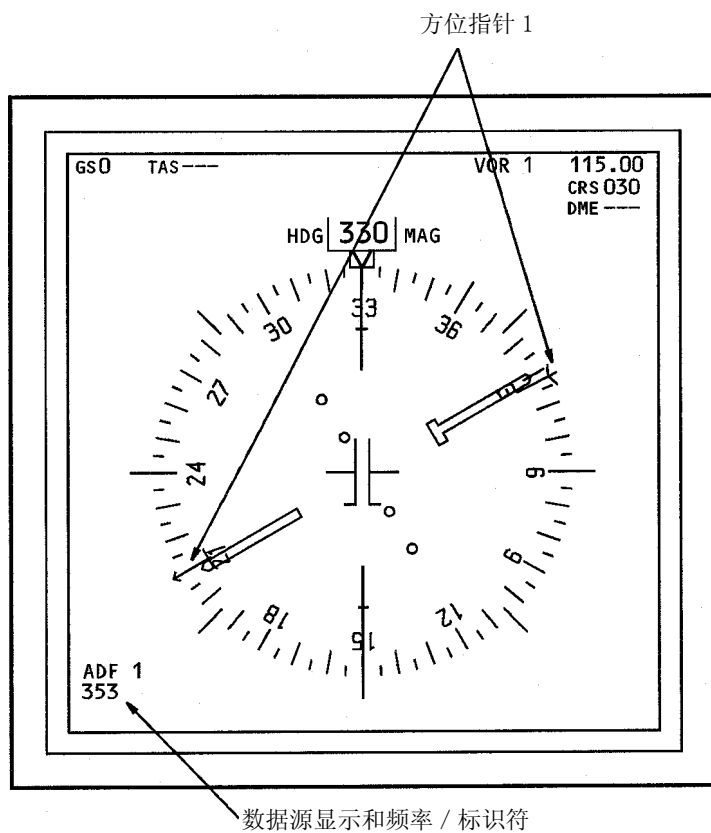
方位指针

只有方位指针 1 能显示 ADF 方位。为显示 ADF 方位, 将 VOR / ADF1 电门设定到 ADF 位。当选定 ADF 位时, 方位指针显示为青色。当接收机得一个未计算数据 (NCD) 或将 VOR / ADF1 电门设定到关断位时, DEU 去除方位指针。

无效显示

当 ADF 接收机有故障时, 琥珀色 ADF 故障指示旗出现在显示器的

下角。对于扩展显示, ADF 指示旗出现在同一位置。



ADF 系统 — EFIS 导航显示

ADF 系统 — 前面板 BITE

检测

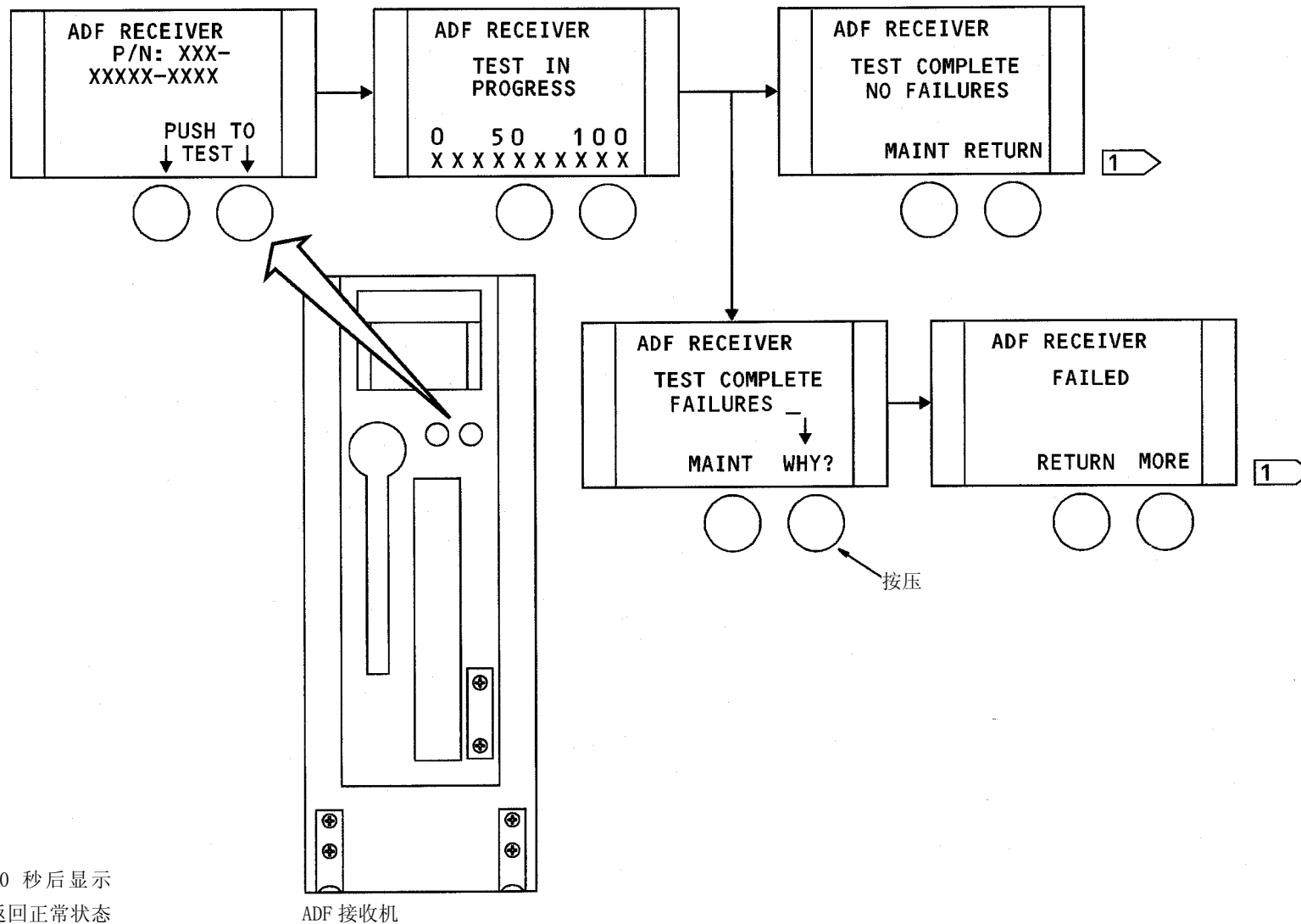
按压 ADF 接收机前面板的任一检测电门可开始自检。接收机执行内部接收机工作和与控制面板的接口的检测。检测结果显示在接收机前面的 LCD 上。当按压检测电门时，“检测在进行中”页面显示且接收机执行自检持续大约 10 秒钟。一个 10 秒刻度显示在该页底部。可通过显示在刻度下的一行 X 监控检测时间。

TEST COMPLETE NO FAILURES 信息用于显示故障通过状态。TEST COMPLETE FAILURES 信息用于显示检测失败状态。

以下是在检测顺序中可在接收机前面板电门上方显示的选项：

- MAINT — 此选项显示含有程序销钉选项和离散接口状态的页面
- RETURN — 此可使显示器退回到开始检测页
- WHY? — 此选项在有故障时出现。按压该选项可显示故障
- MORE — 此选项在有更多数据页面要显示时出现。

1 30 秒后显示
返回正常状态



ADF 接收机

ADF 系统 — 前面板 BITE

ADF 系统 — 自检

检测

为查看 ADF 检测结果，在 EFIS 控制面板模式选择器上选择 VOR 或 APP。

为开始检测，按压 ADF 控制面板模式选择器旋钮上的检测电门。

在检测的前两秒，接收机输出一个故障状态。指针不见并暂显示琥珀色 ADF 指示旗。

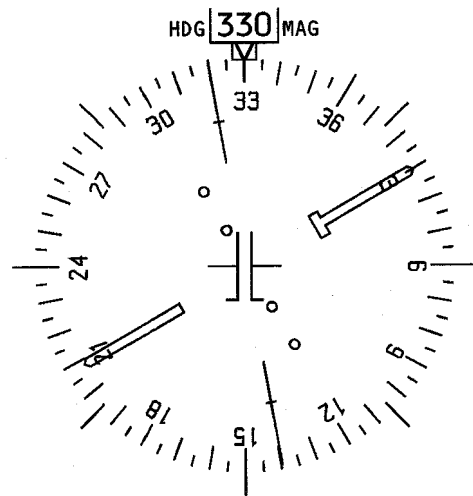
接下来两秒，接收机输出进入 NCD 状态。在这段时间内，琥珀 ADF 指示旗消失且指针仍保持不见。

接下来，检测显示器显示指针且指针从航向校准线到 130 度检测位直到检测结束。

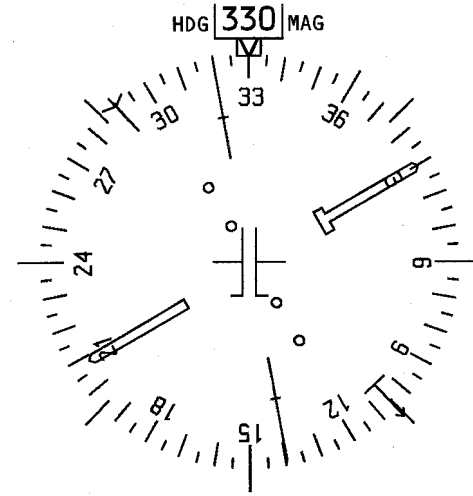
注意：图形给出 ADF 接收机 1 的检测。对于双接收系统，ADF 接收机 2 的检测是相同的。

ADF1**0 到 2 秒:**

接收机输出进入故障状态。
ADF 数据消失。琥珀色 ADF
指示旗暂时出现。

**2 到 4 秒:**

接收机输出进入未计算数据
(NCD) 状态, 指示旗消失但
ADF 指针仍不见。

**从 4 秒钟到检测结束:**

指针转到检测位 (大约
从航向校准线 135 度)。

注意: 以上显示 ADF 接收机 1 的检测。
对于双接收机系统, ADF 接收机 2
检测是相同的。

ADF 系统 — 自检

有效性
YE201

34—57—00