

VHF 全向信标（VOR）系统 — 介绍

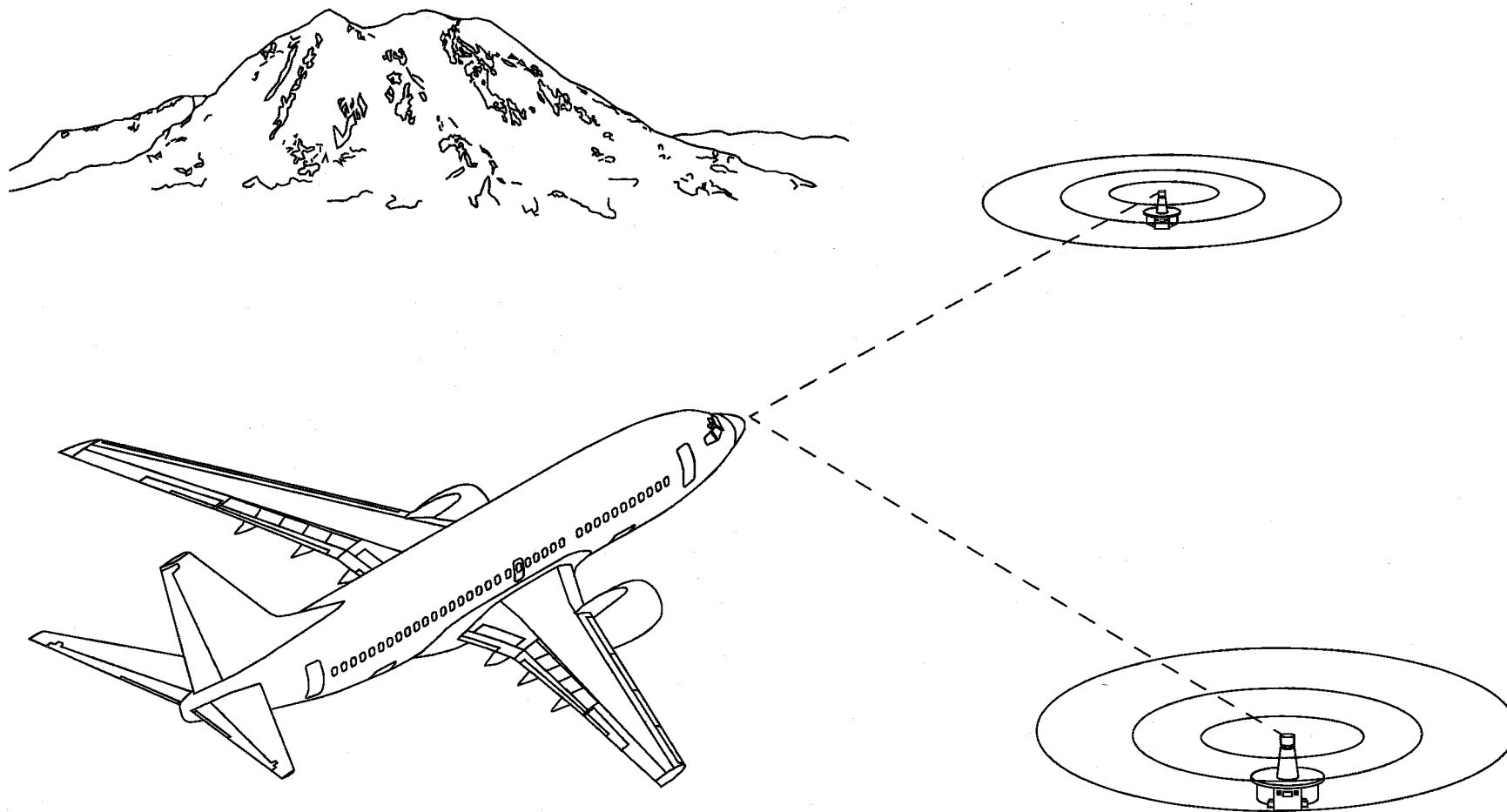
目的

VHF 全向信标（VOR）系统是从 VOR 地面站向飞机提供磁方向数据的导航辅助系统。

VOR 地面站发射可提供从 000 度到 359 度范围的磁射线信息的信号。所有 VOR 地面站将 000 度基准设定到磁北方向。

缩略语

ACP	— 音频控制面板
DEU	— 显示电子组件
DFCS	— 数字式飞行控制系统
DME	— 测距机
EFIS	— 电子飞行仪表系统
FCC	— 飞行操纵计算机
FDAU	— 飞行数据获取组件
FMC	— 飞行管理计算机
HSI	— 水平状态显示器
ILS	— 仪表着陆系统
LCD	— 液晶显示
MCP	— 模式控制面板
NAV	— 导航
NCD	— 无计算数据
PWR	— 电源
REU	— 遥控电子组件
RF	— 无线电频率
RMI	— 无线电磁指示器
VOR	— 甚高频全向信标



VHF 全向信标 (VOR) 系统 — 介绍

## VOR 系统 — 概述

算。

### 概述

VOR 系统有两个甚高频全向信标 / 指点信标 (VOR / MB) 接收机。接收机有 VOR 和指点功能。本节只包括 VOR / MB 接收机的 VOR 工作。

### 描述

导航 (NAV) 控制面板向 VOR / MB 接收机提供人工调谐输入。共有两个导航控制面板，一个由机长使用，另一个由副驾驶使用。

来自 VOR / LOC 天线的 RF 信号经过电源分配器，然后到达 VOR / MB 接收机。VOR / MB 接收机使用 RF 信号计算地面站方向并解码莫尔斯码台站标识符信号和台站音频信号。

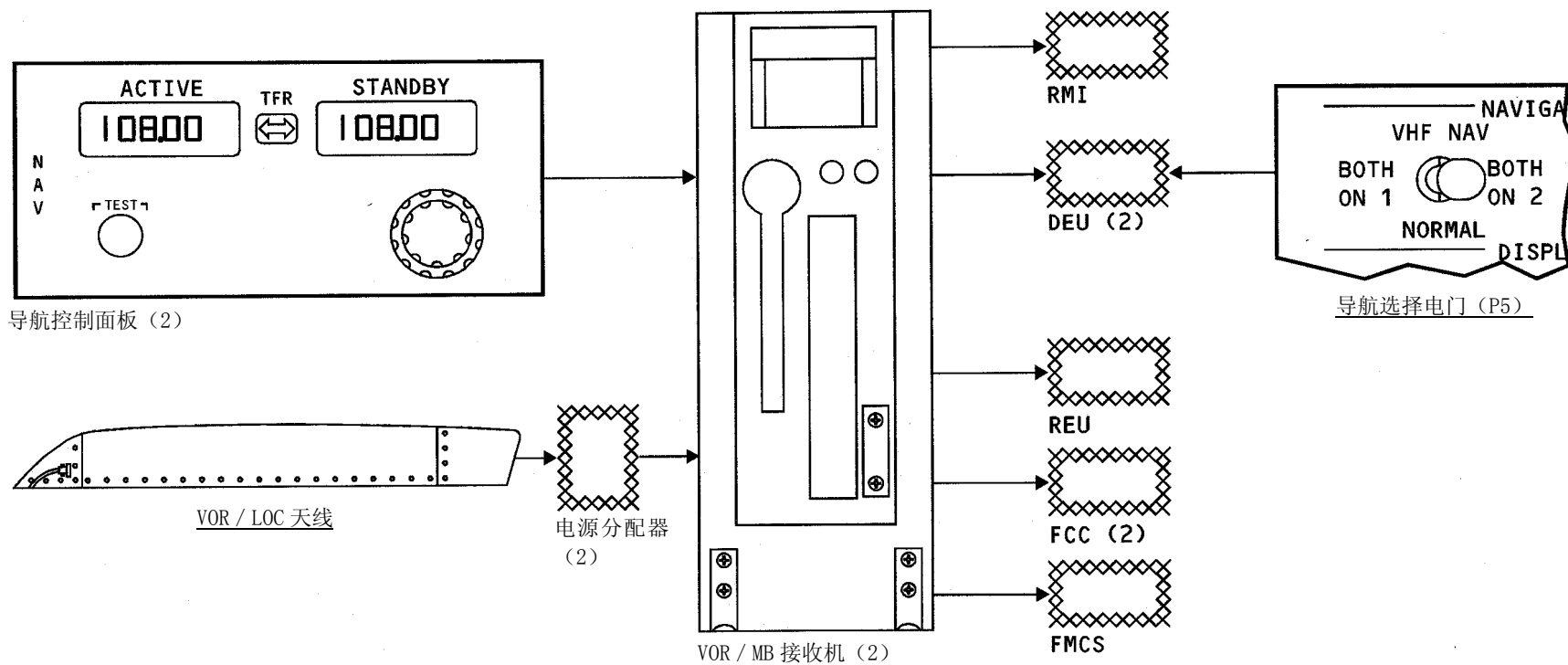
接收机向遥控磁指示器 (RMI) 发送 VOR 方位。可使用 RMI 方位指针选择器选择 RMI 方位指针从显示 VOR 或 ADF 地面站方位。

接收机向显示电子组件 (DEU) 发送 VOR 方位数据用于显示。NAV 选择电门使机组选择 VOR / MB 接收机 1 或 VOR / MB 接收机 2 作为机长和副驾驶显示数据来源。

接收机向遥控电子组件 (REU) 发送台站音频和莫尔斯码台站标识符信号。

接收机向 FCC 发送 VOR 方位数据用于 DFCS VOR / LOC 模式的工作。方位数据同时送向 FMCS 作为无线电导航辅助，用于当前位置计

有效性  
YE201



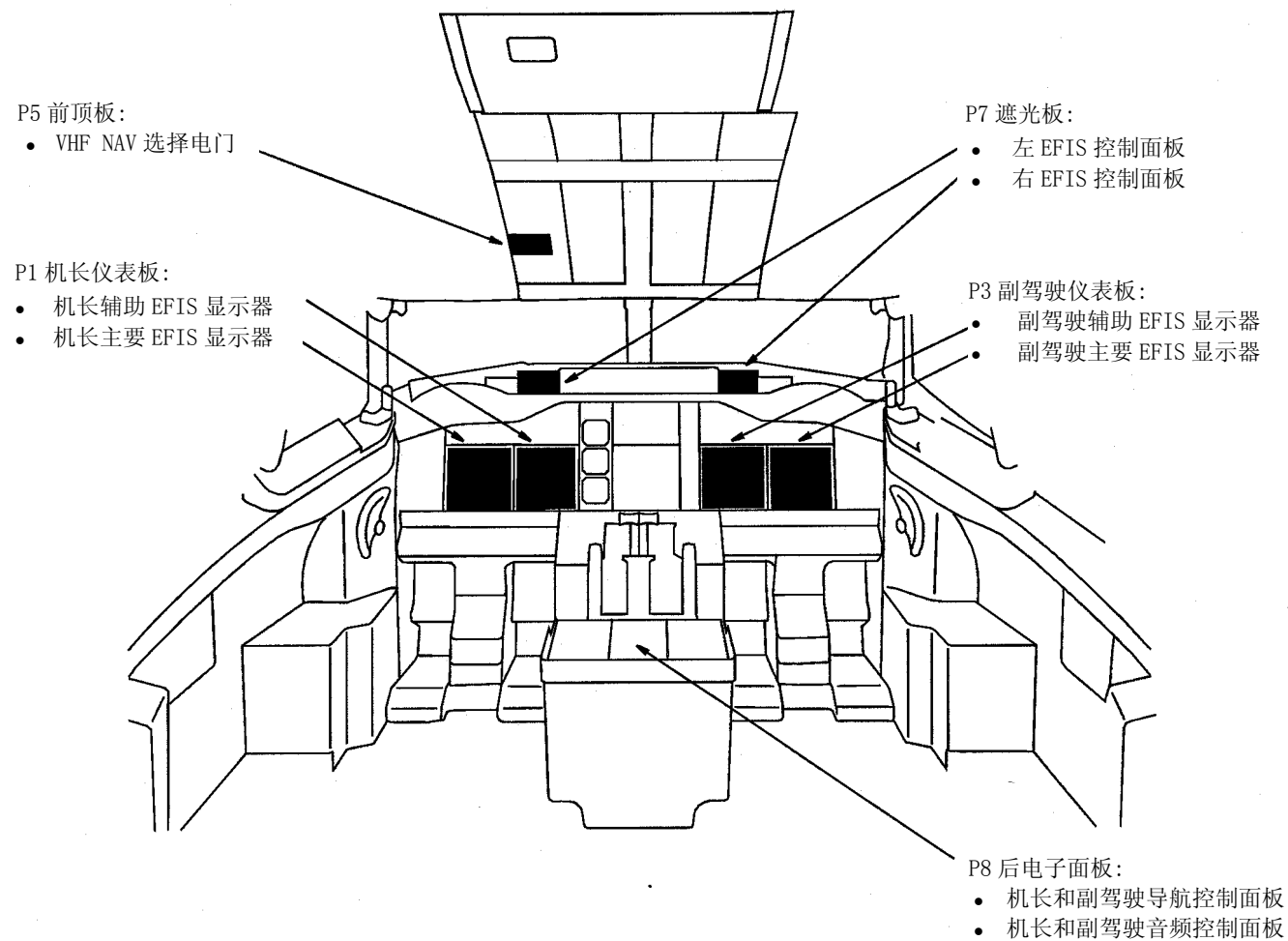
VOR 系统 — 总体描述

## VOR 系统 — 驾驶舱部件位置

### 概述

下列是在驾驶舱内与 VOR 系统有接口的部件：

- 机长主要和辅助 EFIS 显示器
- 左或右控制面板
- 副驾驶主要和辅助 EFIS 显示器
- 机长和副驾驶导航控制面板
- 机长和副驾驶音频控制面板
- VHF NAV 转换电门



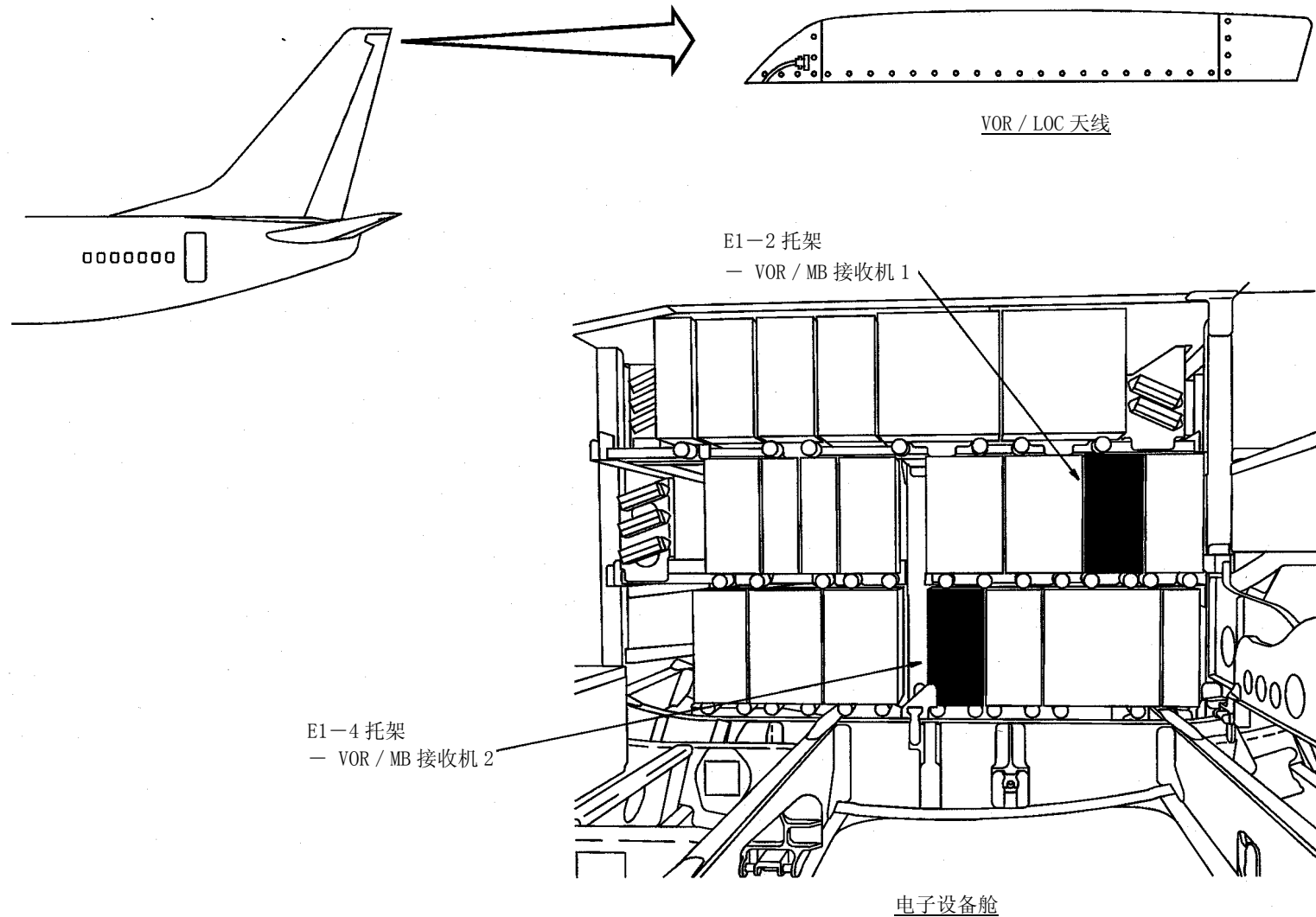
VOR 系统 — 驾驶舱部件位置

## VOR 系统 — 天线和电子设备舱部件位置

### 概述

VOR / LOC 天线在垂直安定面的顶端。

VOR / MB 接收机 1 在 E1-2 托架上，VOR / MB 接收机 2 在 E1-4 托架上。



VOR 系统 — 天线和电子设备舱部件位置



zzzzVOR 系统 — 电路和模拟接口

概述

以下部件与 VOR 系统有电源和模拟接口：

- 电路跳开关
- VOR 天线
- 导航控制面板
- 卡式存储器
- 遥控电子组件

电路跳开关

VOR 电路跳开关提供 115V 交流电用于接收机工作 VOR / MB 接收机 1 从交流备用汇流条 1 段获得电源，VOR / MB 接收机 2 从 2 号交流转换汇流条 2 段获得电源。

导航控制面板电路提供 115V 交流电用于控制面板工作。机长控制面板从交流备用转换汇流条获得电源。副驾驶控制面板从交流转换汇流条 2 获得电源。

导航控制面板接收 28V 直流电用于控制面板监控工作并且当调谐 ILS 频率时用于 ILS 调谐输出。机长控制面板从 28V 直流备用汇流条，导航传感器直流—1 电路跳开关获得 28V 直流电。副驾驶控制面板从 2 号 28V 直流汇流条，导航传感器直流—2 电路跳开关获得 28V 直流电。

VOR / ILS 天线

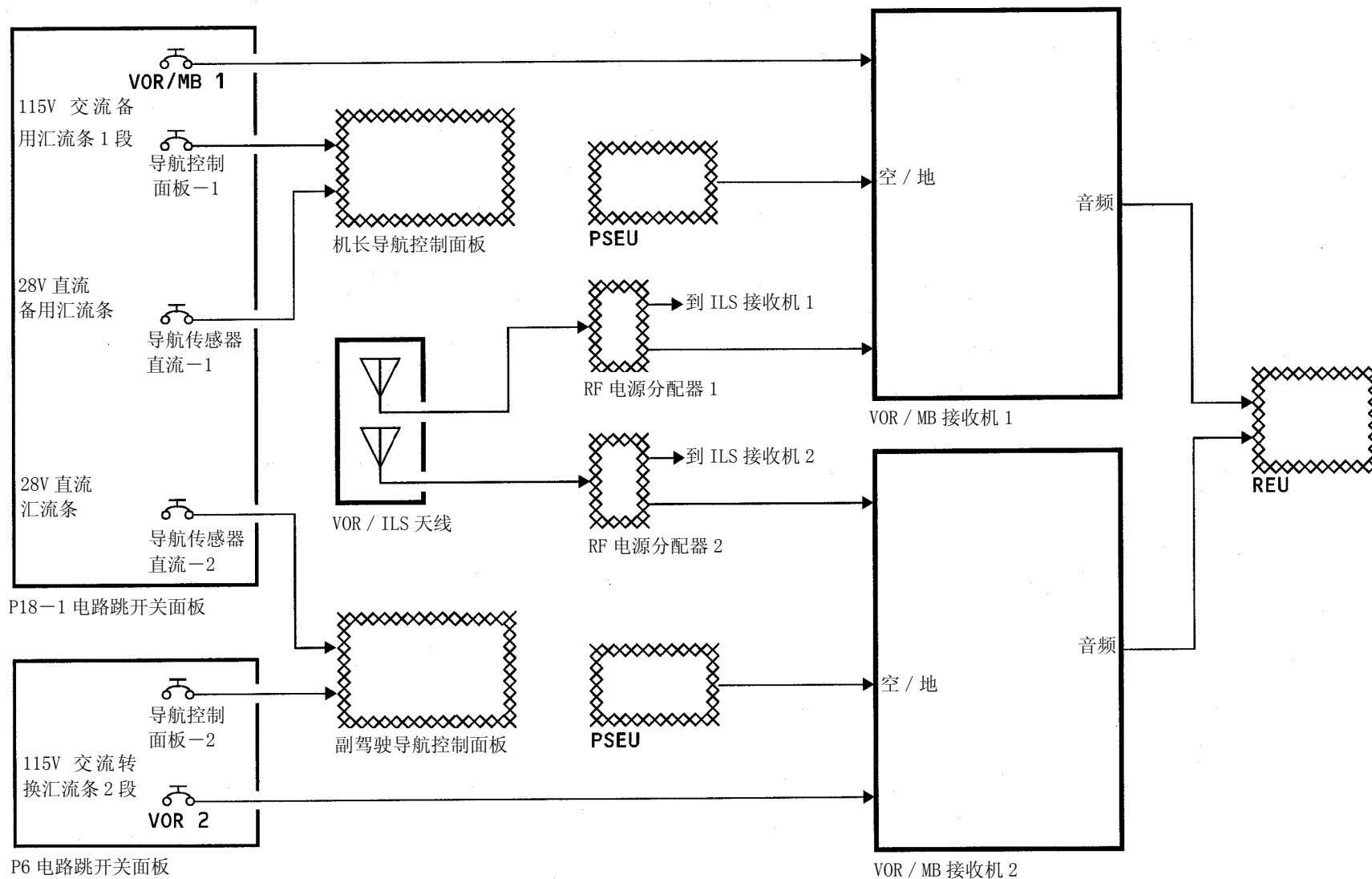
VOR / ILS 天线经过 RF 电源分配器 1 和 RF 电源分配器 2 向 VOR / MB 接收机发送 RF 信号。

PSEU

VOR / BM 接收来自接近电门电子组件（PSEU）的空 / 地输入。接收机使用该输入来为内部存储器设定飞行阶段计数，并在空中禁止检测。

REU

遥控电子组件（REU）接收来自 VOR / MB 接收机的莫尔斯码台站标识符信号和台站音频信号，并把它们送到飞行内话系统扬声器和头戴式送受话器。



VOR 系统 — 电源和模拟接口

有效性  
YE201

## VOR 系统 — 数字接口

### 概述

所有数字接口在 ARINC429 数据总线上。以下部件与 VOR / MB 接收机有数字接口：

- 机长和副驾驶导航控制面板
- 飞行数据获取组件 (FDAU)
- 无线电磁指示器 (RMI)
- 飞行管理计算机 (FMC)
- 飞行操纵计算机 (FCC) A
- FCC B
- 显示电子组件 (DEU) 1
- DEU2。

### 导航控制面板

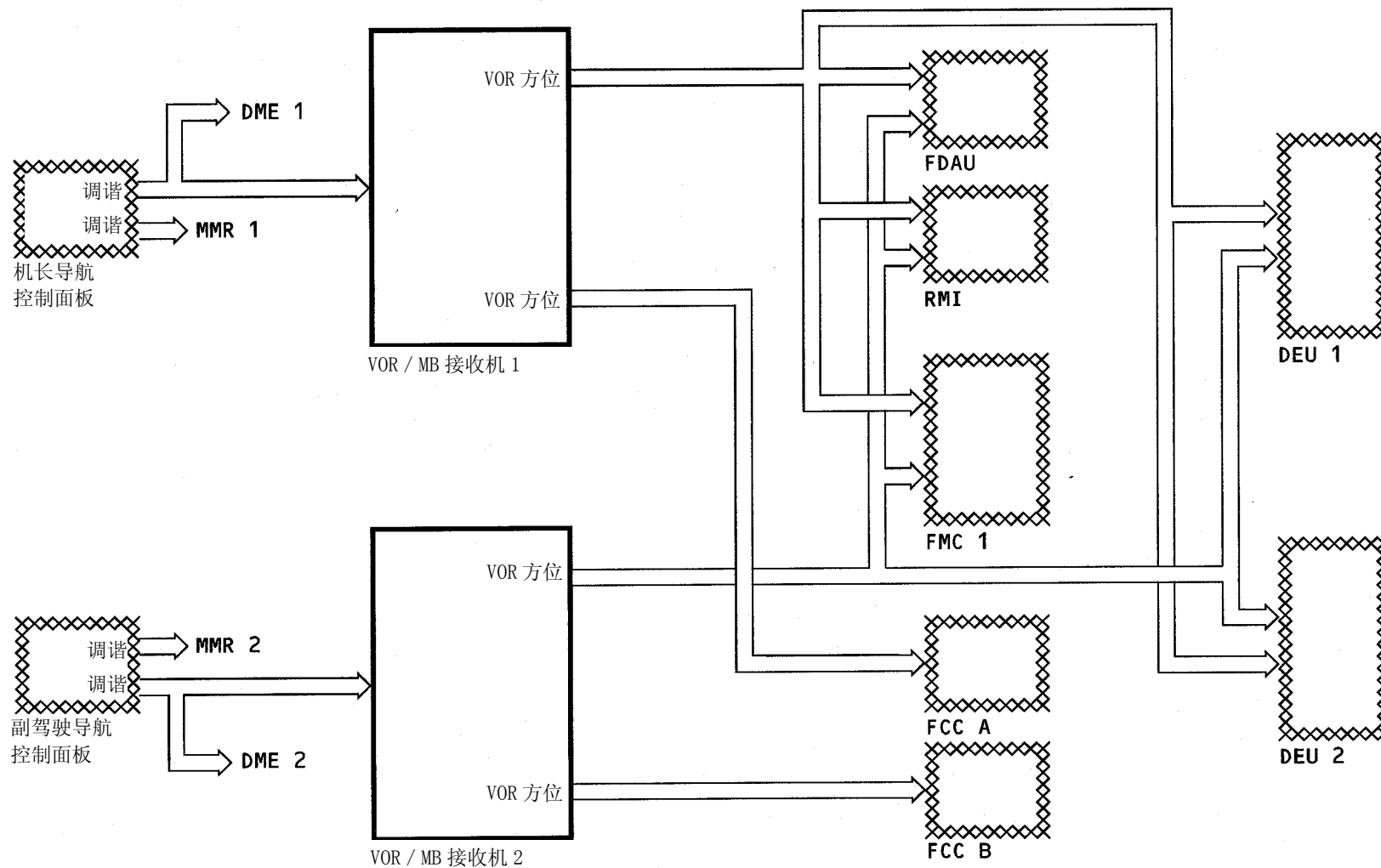
机长和副驾驶导航控制面板向 VOR / MB 接收机发送人工调谐和检测指令输入。导航控制面板在两条数据总线上发送调谐输入和检测指令输出。一条数据总线到多模式接收机，另一条数据总线到达 VOR 接收机和 DME 询问器。

### VOR / MB 输出

每个 VOR / MB 接收机有两条输出总线。一条输出总线从接收机到达同侧 FCC。VOR / MB 接收机 1 向 FCC A 提供 VOR 数据和状态。VOR/MB 接收机 2 向 FCC B 提供 VOR 数据和状态。FCC 将这些数据用于自动驾驶仪 VOR 模式工作。

接收机的其他输出总线向下列部件发送 VOR 数据和状态：

- 到 FDAU，用于数据被数字飞行数据记录器记录
- 到 RMI，用于航位指针显示
- 到 FMC，用于位置更新计算
- 到 DEU，用于 VOR 显示。



VOR 系统 — 数字接口

## zzVOR 系统 — VOR / MB 接收机

### 概述

甚高频全向信标 / 指点信标 (VOR / MB) 接收机含有 VOR 接收机功能和指点信标功能。VOR / MB 接收机从 VOR 地面站接收磁航向数据。

### 描述

VOR / MB 接收机是一个标准的 ARINC 3MCU 组件, 三维尺寸大约是 3.58×7.64×12.56 英寸。接收机重量 8.6 磅并使用 115V, 400Hz 交流电工作。

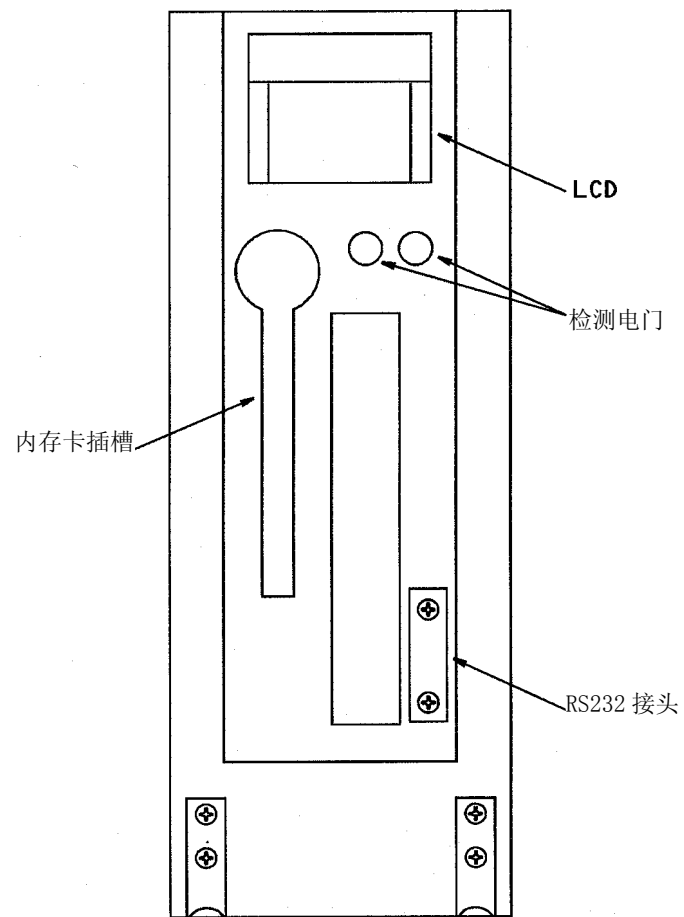
接收机有一非易失性飞行故障存储器。只有车间人员可使用这一功能。

### 检测和指示

在 VOR / MB 接收机前面板上有两个电门和一个 LCD。使用其中任一电门可开始 VOR / MB 接收机检测。LCD 显示检测结果。当执行 VOR / MB 接收机检测时, 同时对接收机内的 VOR 功能和指点信标功能作检测。

在 VOR / MB 接收机的前面有一内存卡插槽。车间人员利用这一插槽插入闪存卡。该闪存卡可向 LRU 内装载软件。该存储卡也可在工作过程中存储由 LRU 发送的 LRU 数据。这一功能不能被航线维修人员使用。

车间人员使用 RS232 接头将车间检测设备连接到该 LRU 上。这一功能不能被航线维护人员使用。



VOR 系统 — VOR / MB 接收机

## VOR 系统 — 天线

### 概述

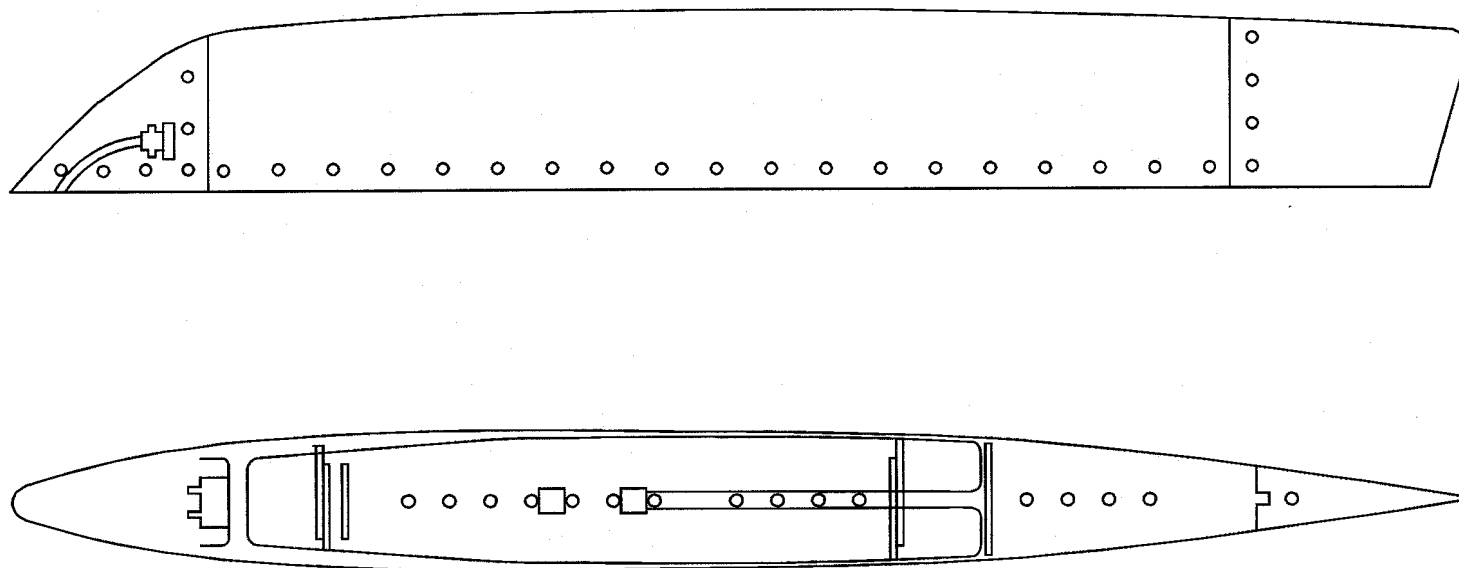
VOR / LOC 天线在垂直安定面的顶端。VOR 天线接收频率范围在 108MHz 到 11.795MHz 的 RF 信号。该天线接收 VOR 和航向道频率。VOR / LOC 天线向两个 VOR / MB 接收机发送 VOR 信号。

34—51—00—008 Rev 2 06/23/1998

有效性  
YE201

**34—51—00**

有效性  
YE201



VOR 系统 — 天线

34—51—00



## VOR 系统 — 导航控制面板

### 概述

导航 (NAV) 控制面板向 DME, ILS 和 VOR 导航无线电提供频率输入和检测指令。

### 工作

导航控制面板有一个活动频率指示器和备用频率指示器。显示在活动频率显示窗口中的频率是导航无线电用于工作频率。备用频率显示窗口中显示下一个要使用的频率。

频率转换电门是一个瞬时作用电门, 它将备用频率显示窗中的频率转换到活动频率显示窗。当按压该电门时, 活动频率显示窗中的频率转换到备用频率显示窗。

频率选择器是一个连续旋转的旋钮。有一个内旋钮和一个外旋钮。外旋钮设置十位和个位数字, 内旋钮设置十分位和百分位数字。

当给电源时, 频率显示器显示在关断电源之前输入的最后频率。

导航控制面板的持续 BITE 功能监控控制面板工作。当控制面板有故障时, 导航控制面板在活动 and 备用频率显示窗内显示 FAIL (故障) 信息。

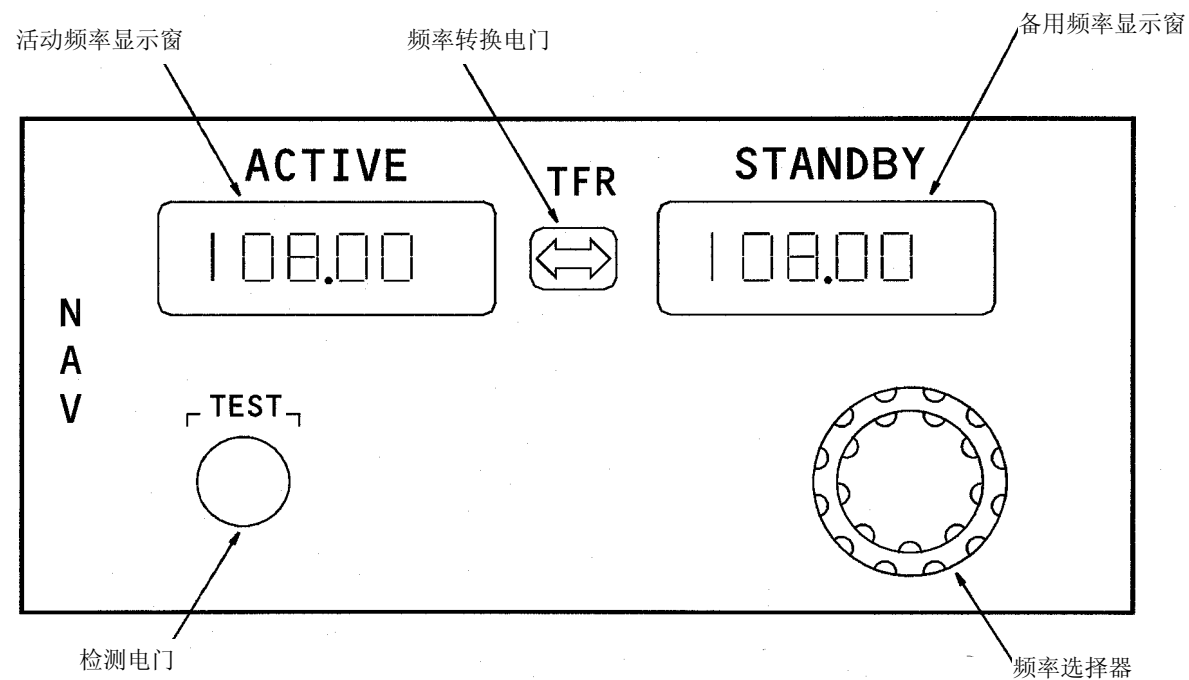
导航控制面板内的内部监控器监控 28V 直流输入。如果该监控器未得到 28V 直流输入, 它将在活动和备用频率显示窗中显示 BLANK (空白) 信息。

当将 VOR 频率设定在 108 MHz 至 117.95 MHz 范围内时, 导航控制面板将该频率发送到 VOR / MB 接收机和 DME 询问器。控制面板设置 ILS 接收机到 NCD 的数据字。

### 检测

当按压导航控制面板检测电门时, 一条检测指令输出到 VOR / MB 接收机, ILS 接收机和 DME 询问器。如果 VOR 频率显示在活动频率窗内, 该检测指令只到达 VOR / MBN 接收机。如果 ILS 频率显示在活动频率窗内, 控制面板只向 ILS 接收机发送检测指令。如果 DME 频率与 VOR 或 ILS 频率是相配的, 检测指令也送到 DME 询问器。

当执行主暗亮和检测系统的检测时, 导航控制面板显示 188.88。该显示点亮 2 秒后熄灭 1 秒钟循环显示, 直到检测结束。



VOR 系统 — 导航控制面板



## VOR 系统 — 功能描述

### 概述

接收机包括 VOR 和指点信标功能。本节只包括 VOR 功能。

### 工作

来自导航控制面板的频率调谐输入到达 VOR / MB 接收机内的一个 ARINC429 接收机，然后到达处理器。处理器将调谐输入送到频率合成器来调谐接收机电路。

当调谐 VOR 频率时，控制面板向 REU 发送一个离散信号。REU 使用该离散信号选择 VOR 音频输入。

当调谐 VOR 频率时，控制面板同时向 DEU 发送一个离散信号。DEU 使用该离散信号将 VOR 或 ILS 作为显示在机长和副驾驶导航显示器左下角的频率数据来源。

处理器向内存卡发送故障数据。只有车间人员才能读取内存卡内容。

来自 PSEU 的空 / 地离散信号输入禁止当飞机在空中时的 VOR 检测。接收机同时使用该离散信号用于飞行阶段计数。

来自 VOR / ILS 天线的 RF 输入信号经过电源分配器然后到达 VOR

/ MB 接收机内的接收机电路。接收机电路将来自地面站的音频和莫尔斯码台站标识符信号发送到音频处理器。

音频处理器向音频输出电路发送音频和莫尔斯码台站标识符信号，然后到达遥控电子组件。

莫尔斯解码器电路解码台站标识符并将它转换为数字格式，然后将它发送到 ARINC429 发射机。显示电子组件（DEU1 和 2）使用该数据显示台站标识符。

VOR / MB VOR 接收机电路将天线输入传送到计算 VOR 台站方位的方位处理器。数据从方位处理器到达 ARINC 429 发射机。VOR / MB 接收机在两条输出总线上发送 VOR 方位和接收机状态数据。

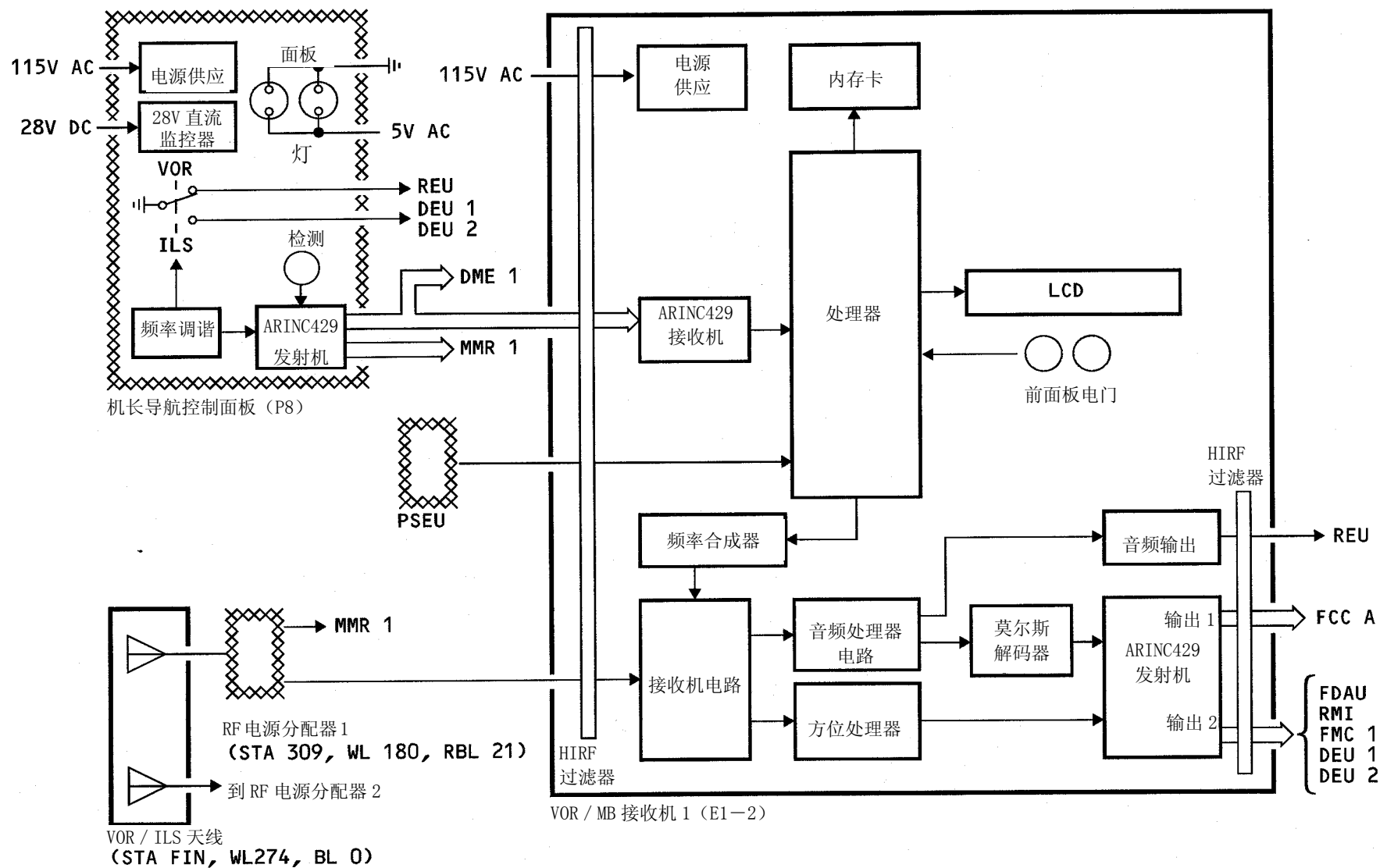
输出总线 1 到达同侧 FCC。输出总线 2 到达下列部件：

- 飞行数据获取组件（FDAU）
- 无线电磁指示器（RMI）
- 飞行管理计算机（FMC）
- 显示电子组件（DEU）

## VOR 系统 — 功能描述

### 检测

当按压 NAV 控制面板上的检测电门且 VOR 频率为活动频率时，一条检测指令到达接收机。当处理器接收到检测指令时，它监控 VOR / MB 接收机工作和控制输入状态。当从前面板电门执行检测时，检测结果显示在 LCD 上。



VOR 系统 — 功能描述

## VOR 系统 — 频率转换和仪表转换

### 频率转换电门

在导航控制面板上的频率转换电门将备用窗中显示的频率转换到活动窗内显示。

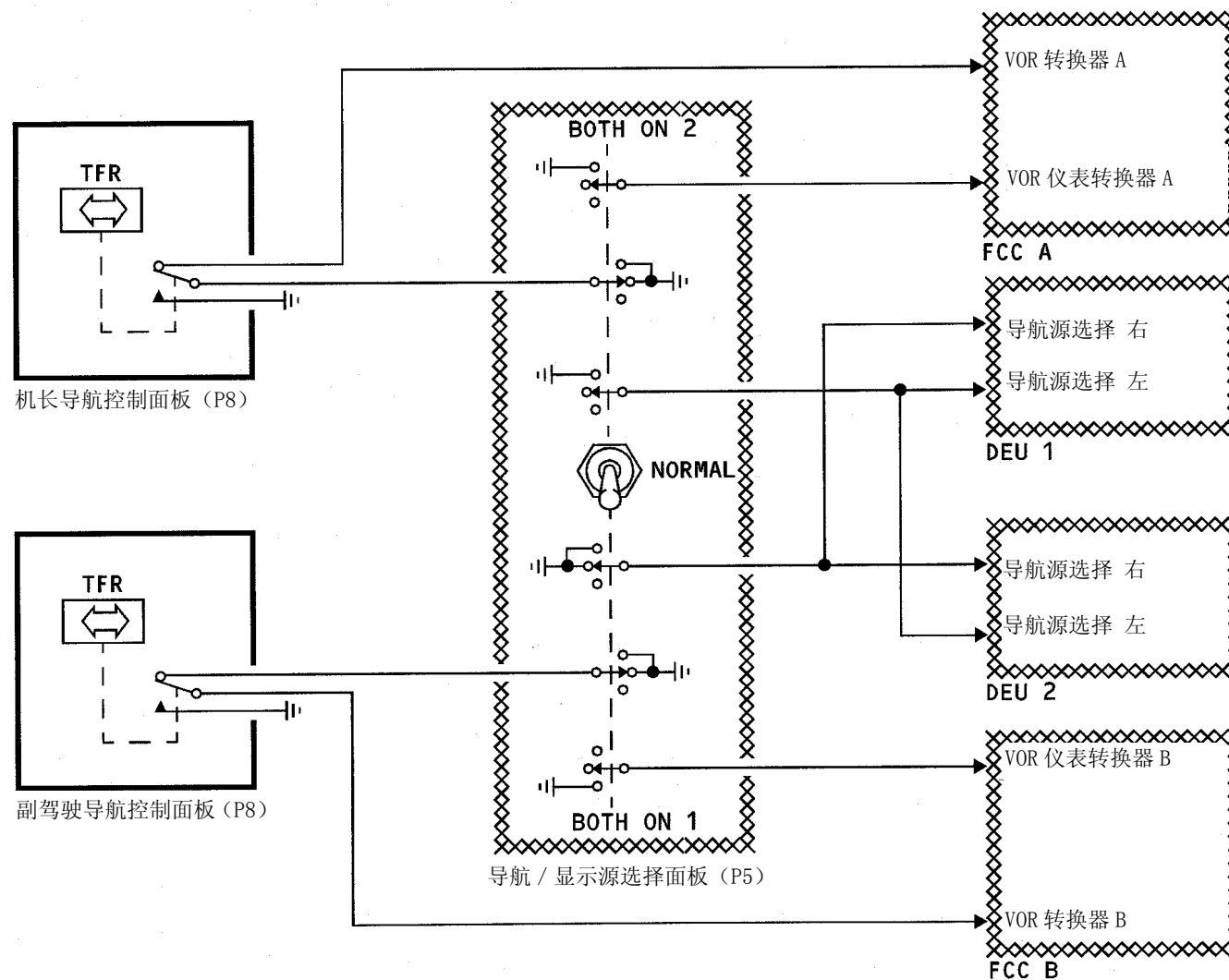
转换电门同时向 FCC 提供一个离散信号。当自动驾驶仪系统处于 VOR 模式且机组改变 VOR 频率时，FCC 使用该离散信号脱开自动驾驶仪。

### 仪表转换组件

仪表转换组件在 P5 顶板上。当将该电门移到 BOTH ON 1 或 BOTH ON 2 位置时，该电门向显示电子组件（DEU）提供离散信号用于显示转换。

当该电门在 BOTH ON 1 位时，DEU 使用来自 VOR / MB 接收机 1 的数据用于显示。当该电门在 BOTH ON 2 位时，DEU 使用 VOR / MB 接收机 2 的数据用于显示。

当将电门移出正常位时，仪表转换组件同时向 FCC 发送离散信号。



VOR 系统 — 频率转换和仪表转换



## VOR 系统 — 控制

### EFIS 控制

为在机长和副驾驶辅助 EFIS 显示器上显示 VOR 显示, 将 EFIS 控制面板上的模式选择器设定在 VOR 位。

当模式选择器在 VOR 位置且在导航控制面板上有一个有效的 VOR 频率活动时, VOR 数据显示。

VOR / ADF 电门使导航显示方位指针显示 VOR 或 ADF 台站方位。当该电门处于 OFF 位时, 方位指针不见。

### DFCS 控制

数字飞行控制系统 (DFCS) 模式控制面板 (MCP) 显示电子组件 (DEU) 提供方向数据用于 VOR 显示。使用 DFCS MCP 方向选择控制位 VOR 地面站输入方向。

DEU 使用该方向输入和来自 VOR / MB 接收机的 VOR 方位数据计算飞机与 VOR 方位的偏差。

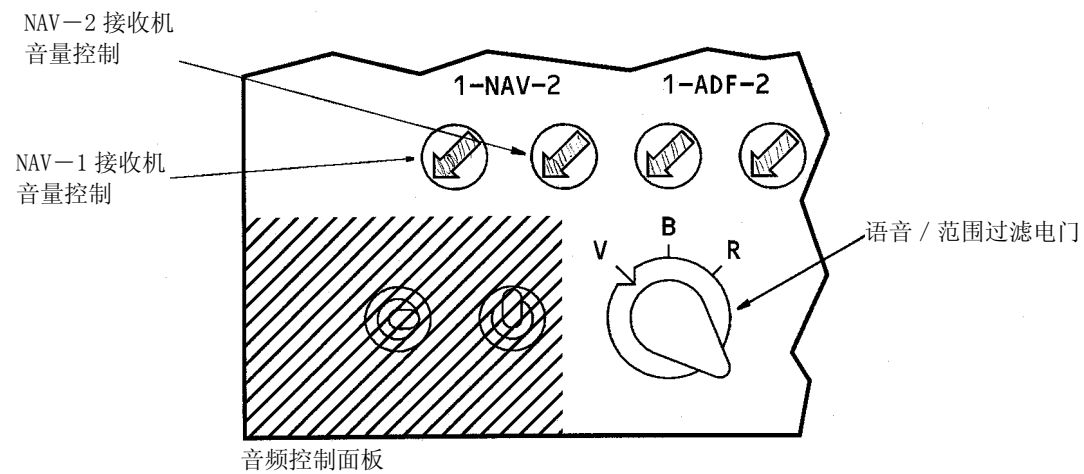
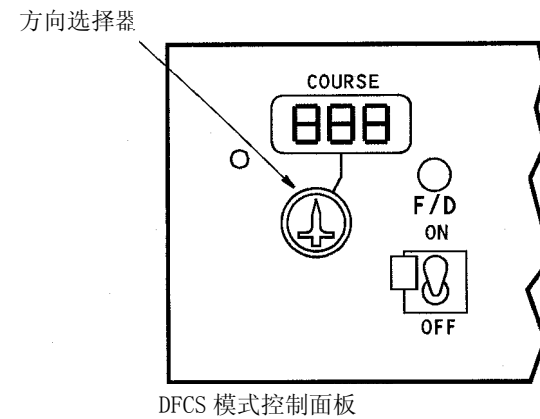
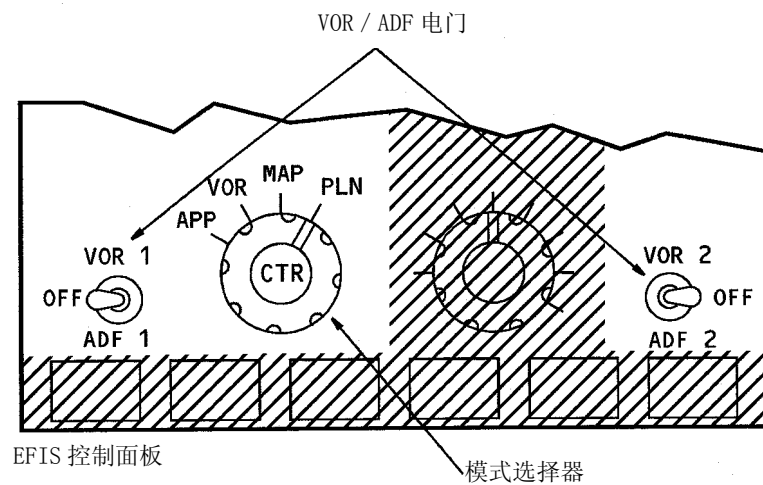
### 音频控制面板控制

音频控制面板 (ACP) 允许机组人员收听 VOR 台站音频或莫尔斯码台站标识符。

使用 ACP 音量控制电门来选择想收听的 VOR / MB 系统。NAV1 音

量控制电门选定 VOR / MB 接收机 1 音频, NAV2 音量控制电门选定 VOR / MB 接收机 2 音频。

当语音 / 范围选择器在语音 (V) 位时, 只允许收听语音音频。在范围 (R) 位时, 允许收听台站莫尔斯码标识符。当选择器在全 (B) 位时, 可同时收听语音音频和莫尔斯码台站标识符。



# VOR 系统 — 控制

## VOR 系统 — 无线电磁指示器显示

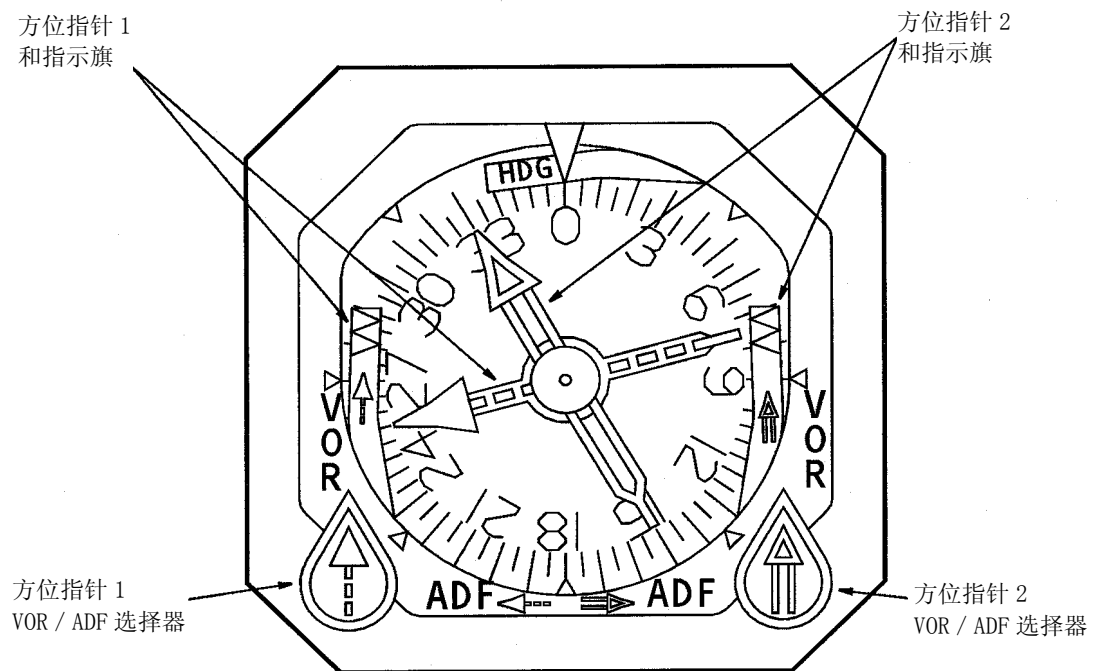
### 概述

无线电磁指示器（RMI）显示相对于飞机磁航向的 VOR 或 ADF 台站方位数据。

RMI 有两个方位指针。方位指针 1 有一个故障指示旗，方位指针 2 有一个故障指示旗。方位指针 1 和指示旗 1 显示来自 VOR / MB 接收机 1 或 ADF 接收机 1 的方位和状态。方位指针 2 和指示旗 2 显示来自 VOR / MB 接收机 2 或 ADF 接收机 2 的方位和状态。

将方位指针 VOR / ADF 选择器设定到 VOR 位，在方位指针 1 和 2 上显示 VOR 方位。

当 VOR / ADF 选择器在 VOR 位时，故障指示旗显示来自 VOR / MB 接收机的数据无效。



VOR 系统 — 无线电磁指示器显示

VOR 系统 — EFIS 正常显示

此页空白

34—51—00—017 Rev 6 04/22/1998

有效性  
YE201

34—51—00

## VOR 系统 — EFIS 正常显示

### 概述

VOR 数据显示在机长和副驾驶显示器上。为显示 VOR 显示, 必须在 EFIS 控制面板上选择 VOR 模式并在导航控制面板上输入有效的 VOR 频率。

### 方位指针

当在 EFIS 控制面板上将 VOR / ADF 电门设定在 VOR 位时, 方位指针 1 和 2 以绿色显示在罗盘刻度边沿的周围。每个方位指针有一个指针头和尾。如果 VOR 方位在罗盘刻度显示限制内时, VOR 方位指针显示在扩展显示屏上。方位指针可在 APP, VOR 和 MAP 模式下显示 VOR 数据。

当来自 VOR / MB 接收机的 VOR 方位是未计算数据时, DEU 去除方位指针。当将 EFIS 控制面板上的 VOR / ADF 选择器电门设定到 OFF 位时, DEU 也会去除方位指针。

用于方位指针 1 和 2 的导航数据源以绿色显示在显示器的左下角和右下角。该显示器同时显示活动台站的频率或标识符。

### 偏差条和刻度

VOR 偏差条显示为深红色。DEU 使用来自 VOR / MB 接收机的 VOR

方位和来自 DFC 模式控制面板的方向输入来计算 VOR 偏差。

刻度是标准的四点刻度。一点等于 5 度偏差。对于来自 VOR / MB 接收机的未计算偏差输入, DEU 去除偏差条。

### 选定的方向指针

DFCS 模式控制面板上的方向选择控制设定选定的方向指针的位置。

### TO / FROM 指针和指示器

TO / FROM 指针是一个白色小三角, 作为选定的方向指针的一部分。该 TO / FROM 指针只显示在中央 VOR 显示器上。

TO / FROM 指示显示在中央和扩展 VOR 显示器的右下角。DEU 使用来自 VOR / MB 接收机的 VOR 方位和来自 DFCS MCP 的方向输入计算 TO / FROM 指针和指示器显示。

TO (到) 指示当在 DECS MCP 上输入将飞机指向 VOR 台站的方向时显示。FROM (从) 指示当输入使飞机远离 VOR 台站的方向时显示。

DEU 去除未计算数据和无效显示的 TO / FROM 指针和指示器。

## VOR 系统 — EFIS 正常显示

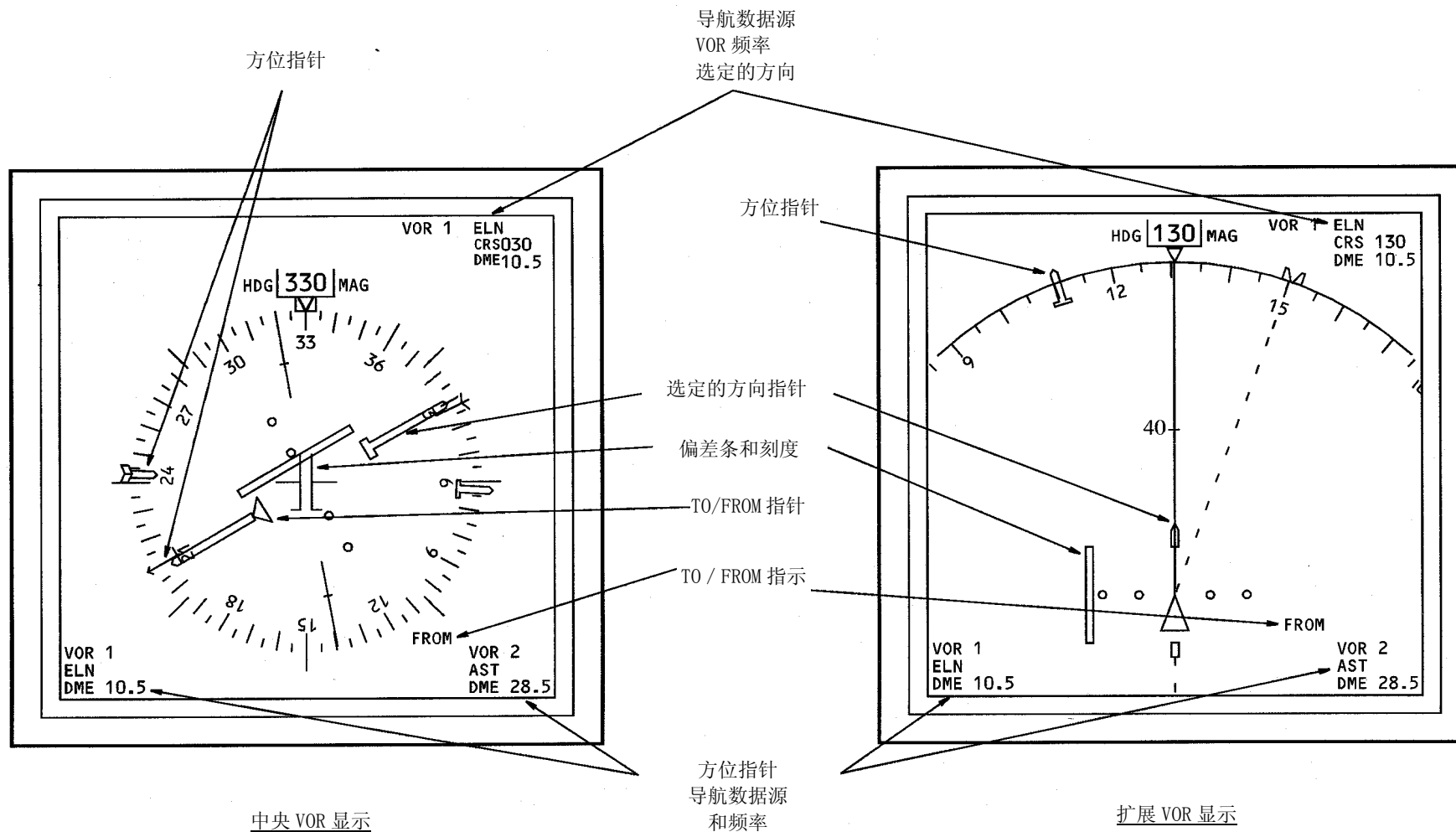
### 导航数据源

DEU 在右上角显示用于 ND 显示的数据来源。机长导航显示的正常来源是 VOR / MB 接收机 1, 副驾驶的正常来源是 VOR / MB 接收机 2。

### VOR 频率

VOR 频率显示在导航数据源的右侧。该频率来自导航控制面板, 经过 VOR / MB 接收机然后到达 DEU 用于显示。频率显示为绿色。如果 VOR 接收机从 VOR 台站获得有效的台站标识符, 则该台站标识符替代 VOR 频率。

当来自 VOR / MB 接收机的频率为未计算数据输入时, DEU 将 VOR 频率转变为短线显示。



VOR 系统 — EFIS 正常显示



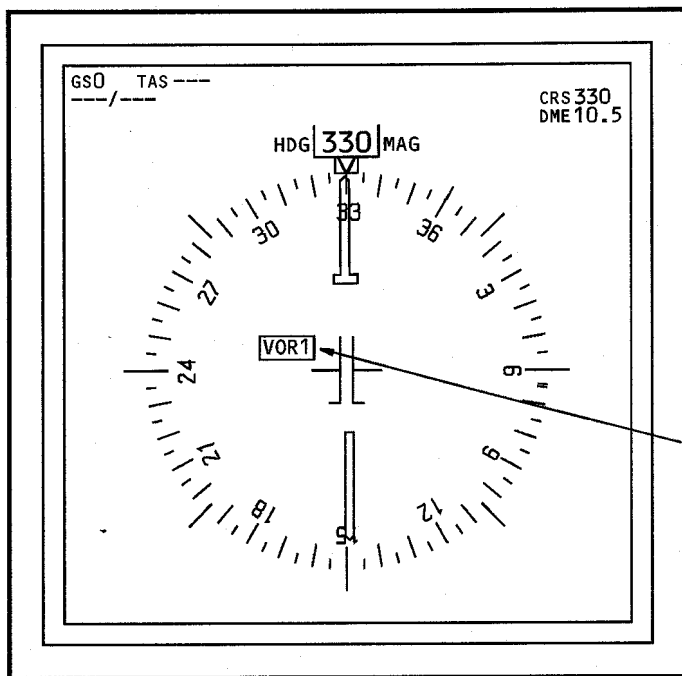
## VOR 系统 — EFIS 无效显示

### 无效显示

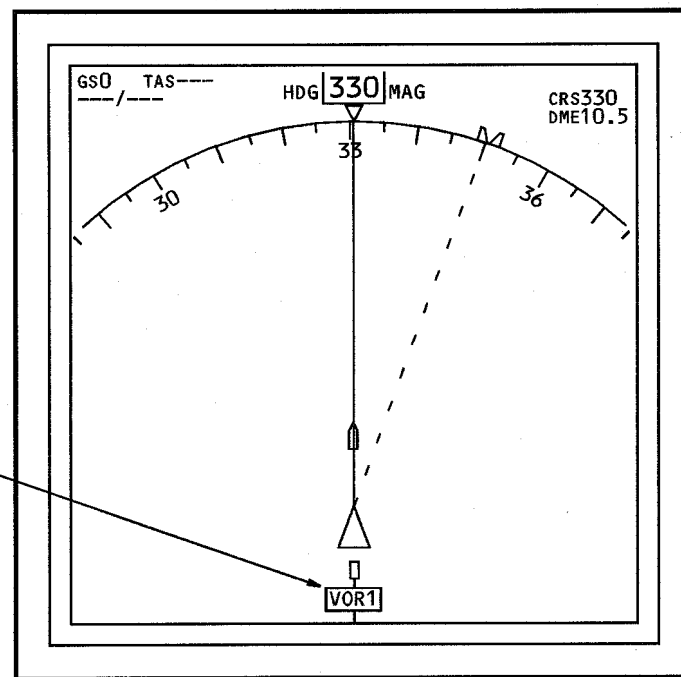
DEU 为无效的 VOR / MB 接收输入去除下列输入：

- 偏差条和刻度
- TO / FROM 指针和指示器
- VOR 频率
- NAV 导航数据
- 方位指针

DEU 为 VOR / MB 接收机故障在中央和扩展 VOR 显示器上显示琥珀色 VOR 指示旗。



中央 VOR 显示



扩展 VOR 显示

VOR 指示旗  
(琥珀色)

VOR 系统 — EFIS 无效显示

## VOR 系统 — 前面板 BITE

### 检测

按压接收机前面板的任一检测电门可开始 VOR / MB 接收机的检测。接收机执行内部接收机工作和它的接口检查。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 5 秒钟。一个 5 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：

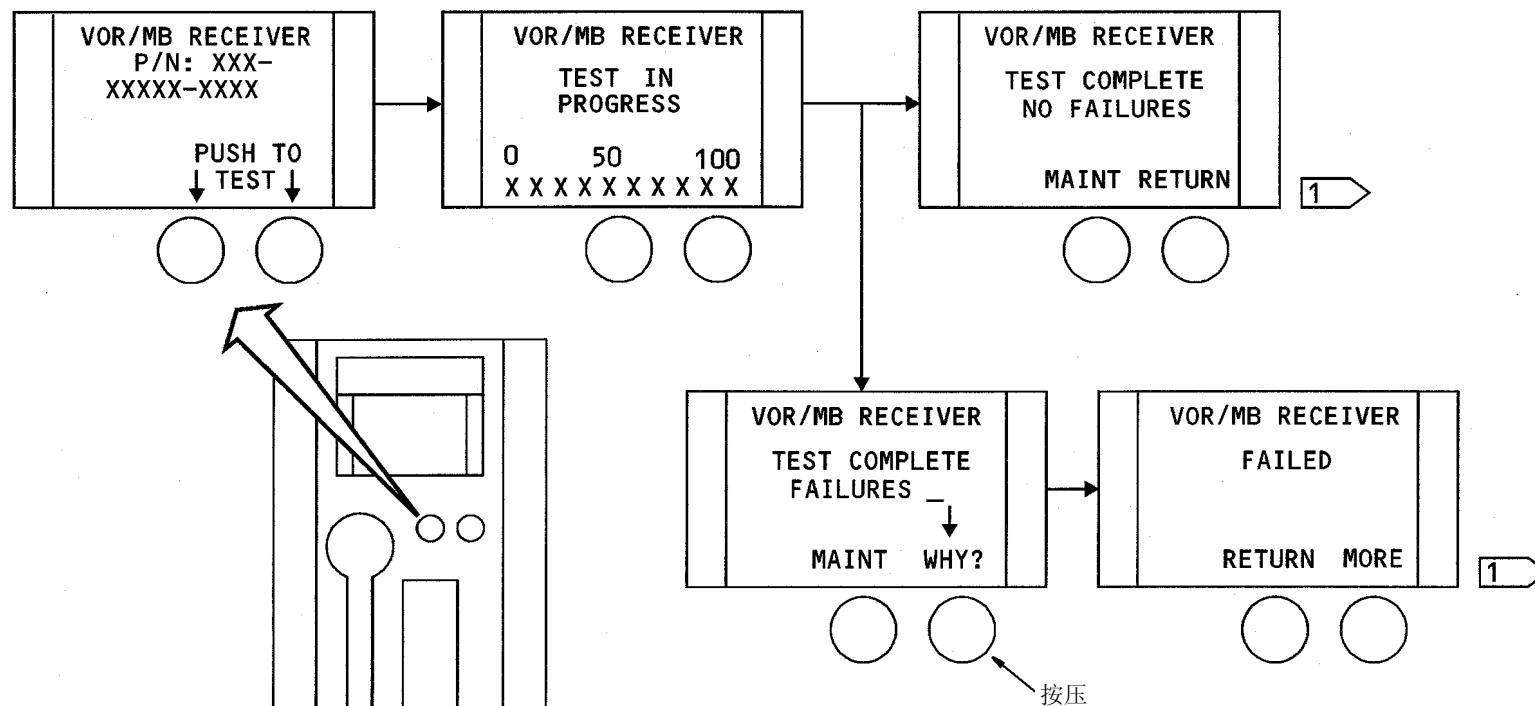
- MAINT — 此选项显示含有程序销钉选项和离散接口状态的页面
- RETURN — 此选项可使显示器退回到检测开始页面
- WHY? — 此选项在有故障时出现。按压该选项可显示故障
- MORE — 此选项在有更多数据页面要显示时出现。

1 30 秒后显示  
返回正常状态

VOR / MB 接收机

VOR 系统 — 前面板 BITE

有效性  
YE201



## VOR 系统 — 自检

### 检测

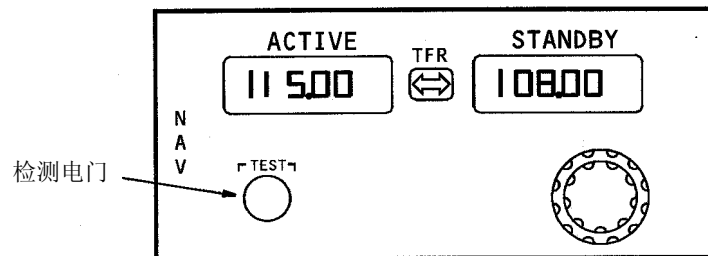
在驾驶舱内使用导航控制面板执行 VOR / MB 接收机检测。机长导航控制面板执行 VOR / MB 接收机的检测，副驾驶导航控制面板执行 VOR / MB 接收机 2 的检测。

为执行 VOR / MB 接收机检测，需要设定下列控制：

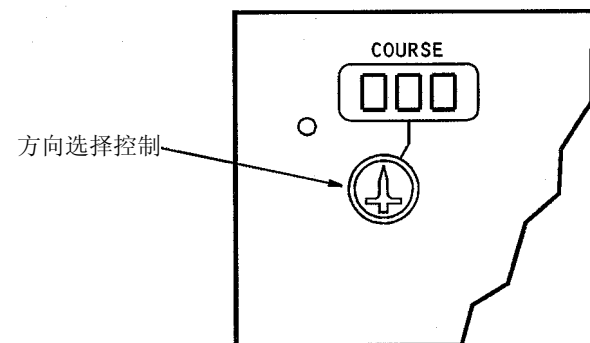
- 在导航控制面板活动频率显示窗内输入有效的 VOR 频率
- 在 DFCS 模式控制面板上设定选定的方向为 000
- 将 EFIS 控制面板上的模式选择器设置到 VOR 位
- 按压导航控制面板上的检测电门

在 VOR 检测过程中，下列显示顺序显示在驾驶舱内：

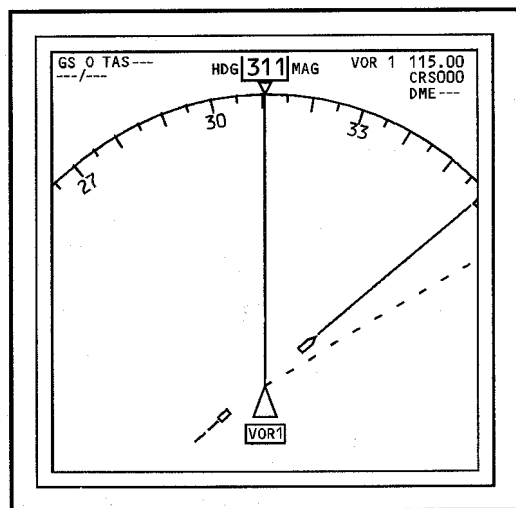
- 无效显示（VOR 指示旗）
- NCD 显示（偏差条不见）
- 检测显示（偏差条在中位）。



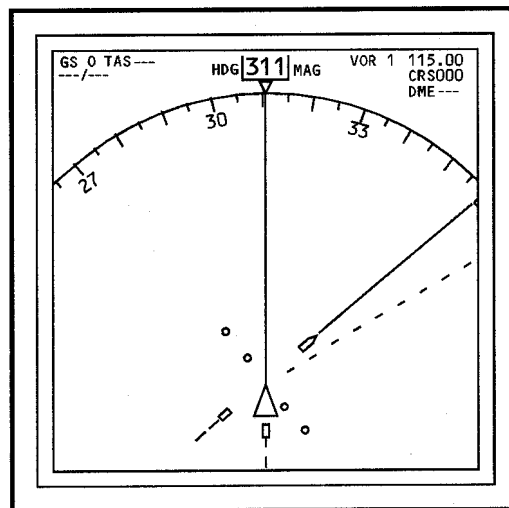
导航控制面板



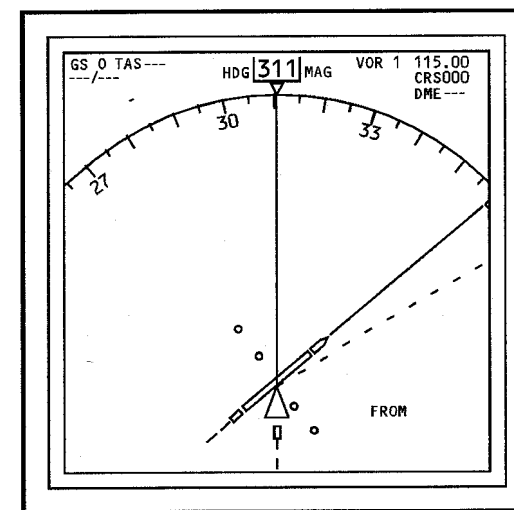
DFCS 模式控制面板



无效显示



NCD 显示



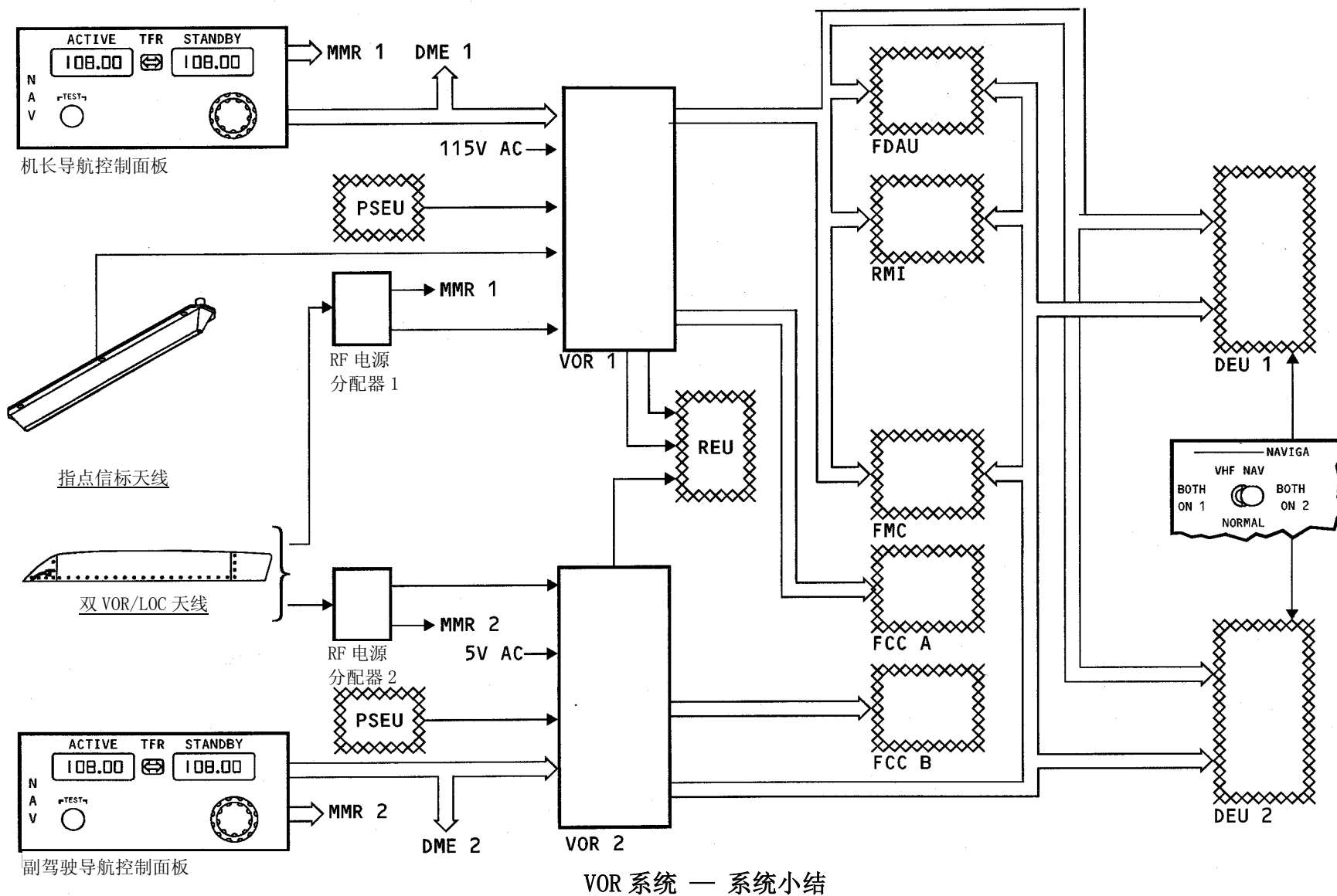
检测显示

# VOR 系统 — 自检

## VOR 系统 — 系统小结

### 概述

此页用于参考。



VOR 系统 — 系统小结

有效性  
YE201