

驾驶盘到方向舵互联系统 — 介绍

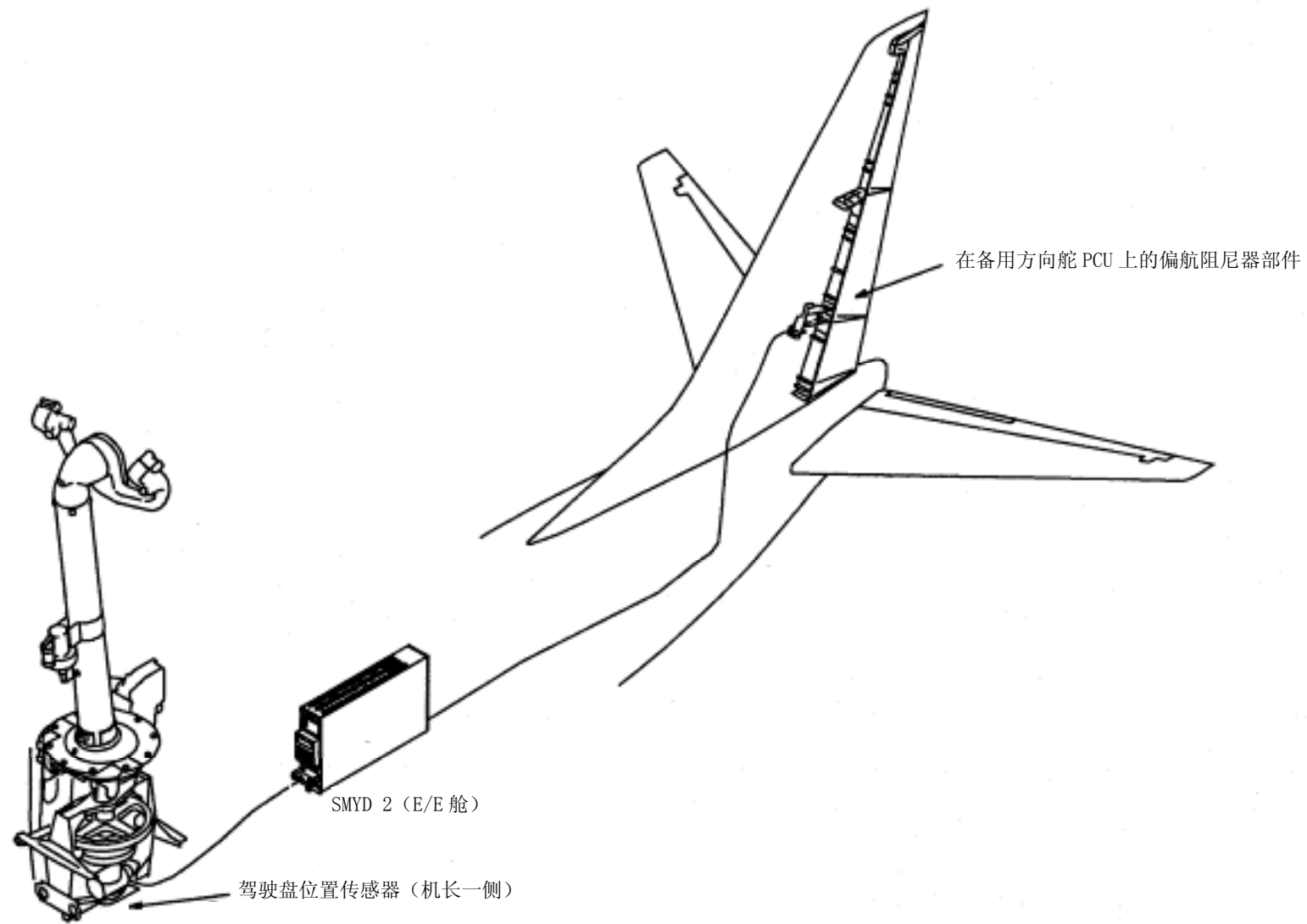
目的

驾驶盘到方向舵互联系统（WTRIS）在飞行操纵 A 和 B 的液压都关断，备用系统打开时的人工飞行操作过程中协助转弯。WTRIS 给出使方向舵移动很小量的指令作为机长驾驶盘副翼输入的函数以帮助转弯。

缩略语

AC	— 交流电
ADR	— 大气数据基准
ADIRU	— 大气数据惯性基准组件
AOA	— 迎角
ARINC	— 航空无线电公司
ATR	— Austin Trumbull Radio
BITE	— 机内自检设备
CAA	— 民用航空管理局
CDS	— 共用显示器系统
CPU	— 中央处理单元
DC	— 直流电
DEU	— 显示器电子组件
DFCS	— 数字式飞行控制系统
EHSV	— 电动液压伺服活门
FAA	— 联邦航空局
FMC	— 飞行管理计算机
IR	— 惯性基准
I/O	— 输入/输出
LRU	— 航线可更换组件

LVDT	— 线性可变差动变压器
MCP	— 方式控制面板（DFCS）
N1	— 发动机低压转子（风扇）变速
N2	— 发动机高压转子速度
NN	— 01~~99 的数
PCU	— 动力控制组件
SMYD	— 失速管理偏航阻尼器
V	— 伏特
WTRIS	— 驾驶盘到方向舵互联系统
YDS	— 偏航阻尼器系统



驾驶盘到方向舵互联系统 — 介绍

## WTRIS — 概况介绍

### 概述

驾驶盘到方向舵互联系统（WTRIS）在备用液压时的人工飞行操纵期间使方向舵移动以帮助转弯。对于 WTRIS 功能，SMYD 2 具有与下列这些部件的联接：

- 驾驶盘位置传感器（机长）
- 偏航阻尼器衔接电门
- 偏航阻尼器断开灯
- 飞行操纵面板电门
- 备用偏航阻尼器电磁活门
- 备用 EHSVC（电动液压伺服活门）
- 备用 LVDT（线性可变差动变压器）
- FMC（飞行管理计算机）
- 后缘襟翼收上限制电门
- 左襟翼位置传感器

### 失速管理偏航阻尼器

SMYD 2 在用备用液压的人工飞行操纵期间作为 WTRIS 和备用偏航阻尼及转弯协调，命令方向舵移动。SMYD 2 接收来自飞机传感器、电门和部件的数据，并用这些数据计算及向备用方向舵 PCU 发送指令使方向舵移动。

### 驾驶盘位置传感器

机长的驾驶盘（CW）位置传感器感受驾驶员的副翼输入并向 SMYD 2 发送一个模拟信号用于为 WTRIS 计算一个使方向舵左/右

移动的指令。

### 偏航阻尼器衔接电门和断开灯

你可以用位于飞行操纵面板上的偏航阻尼器电门衔接 WTRIS 和备用偏航阻尼。断开警告灯位于电门的上方。

### 备用方向舵 PCU

备用方向舵 PCU 是一个液压作动筒，在用备用液压压力时，它使方向舵响应驾驶员的方向舵输入而移动。在备用工作期间，SMYD 2 向备用方向舵 PCU 上的偏航阻尼器部件发送指令。

### ADIRU

大气数据惯性基准组件（ADIRU）向 SMYD 发送数据。数据包括空速，姿态和偏航及横滚速率及加速度。

### FMC

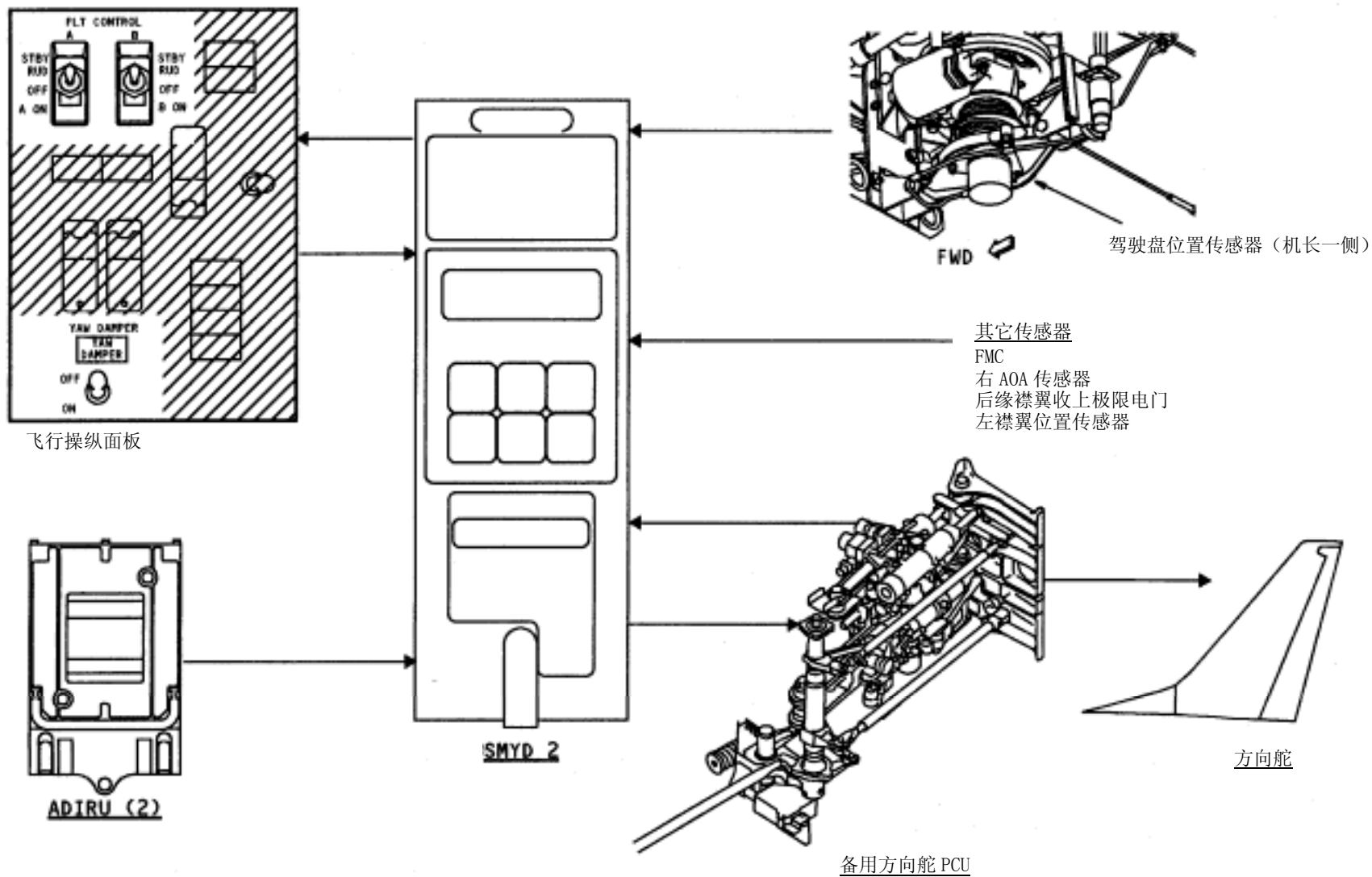
FMC 向 SMYD 提供飞机总量。

### 后缘襟翼收上限制电门

后缘襟翼收上限制电门向 SMYD 发送数据，当襟翼收上时，限制方向舵的行程。

### 左襟翼位置传感器

左襟翼位置传感器向 SMYD 2 发送数据。



驾驶盘到方向互联系统 — 概况介绍

有效性  
YE201

## WTRIS — 部件位置

### 驾驶舱

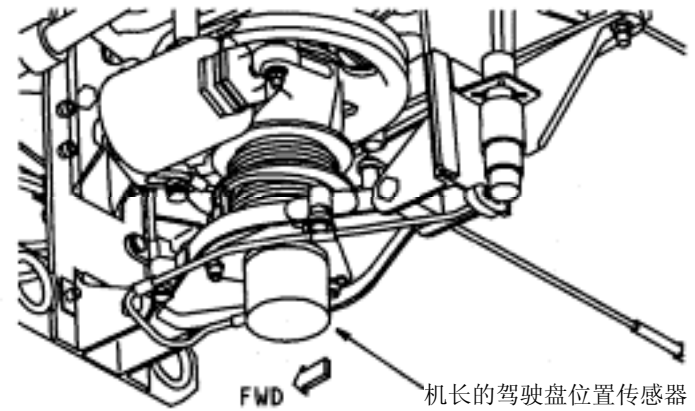
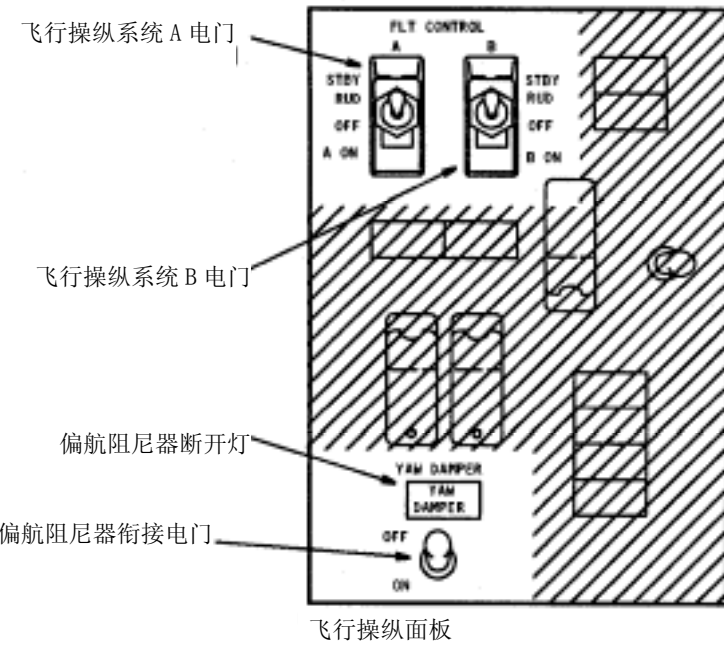
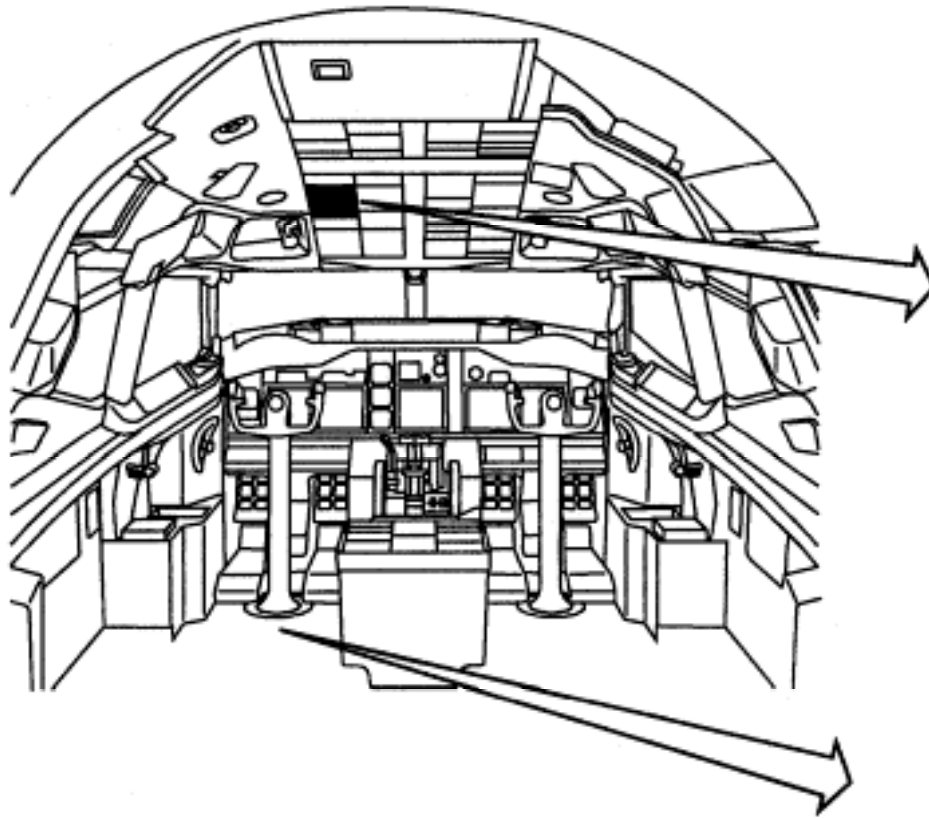
偏航阻尼器衔接电门和断开灯在飞行操纵面板上。

### 前机头舱

驾驶盘位置传感器在机长和副驾驶驾驶杆的底部地板下面。仅仅机长的传感器向 SMYD 2 传送数据。

有效性  
YE201

WTRIS — 部件位置

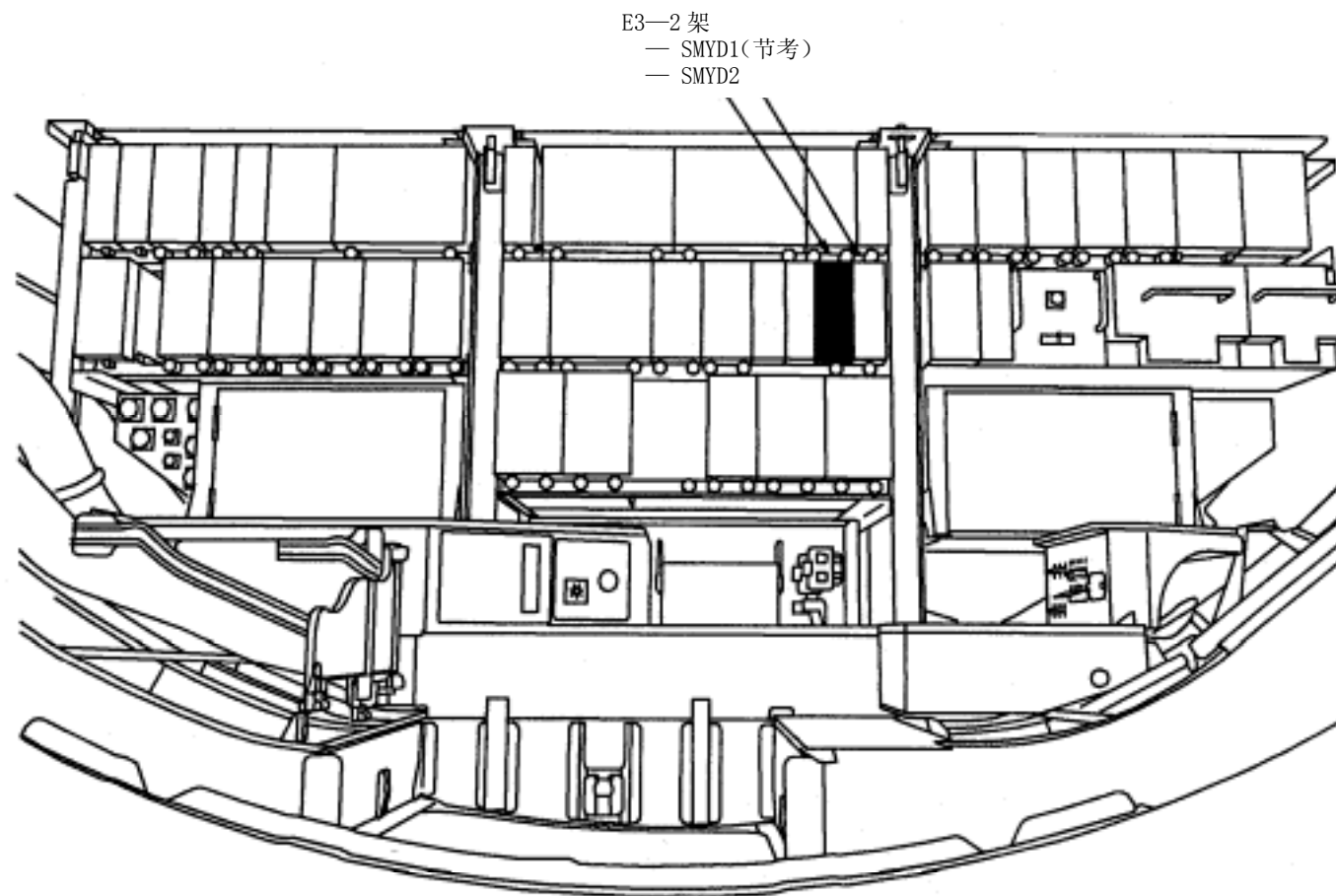


27—24—00

## WTRIS — 电子设备舱部件位置

### 失速管理偏航阻尼器

SMYD 2 在电子设备舱的 E3—2 架上



电子设备舱（向后看）

WTRIS — 电子设备舱部件位置



## WTRIS — 接口

### 电源

SMYD 2 从 DC 汇流条 1 获得 28V dc, 从转换汇流条 1 获得 28V ac。28V dc 电源从 SMYD 2 到偏航阻尼器衔接电门。

在备用方向舵 PCU 上的线性可变差动变压器 (LVDT) 从与 SMYD 2 相同的电路获得 28Vac。

### 数字数据

SMYD 2 从 FMC 接收飞机的总量。

SMYD 2 从右 ADIRU 接收下列大气数据:

- 空速
- 动压

SMYD 2 从左和右 ADIRU 接收下列惯性数据:

- 横向加速度
- 横滚角
- 横滚速度
- 偏航速度

### 模拟信号

SMYD 2 向备用方向舵 PCU 传送指令以协助在人工飞行操纵期间的转弯以及作为备用偏航阻尼/转弯协调。在备用方向舵 PCU 上的 LVDT 向 SMYD 2 发送有关方向舵移动的方向舵位置数据。

后缘襟翼收上限制电门向 SMYD 2 发送襟翼收上/未收上数据,

当襟翼收上时用于限制方向舵的移动。

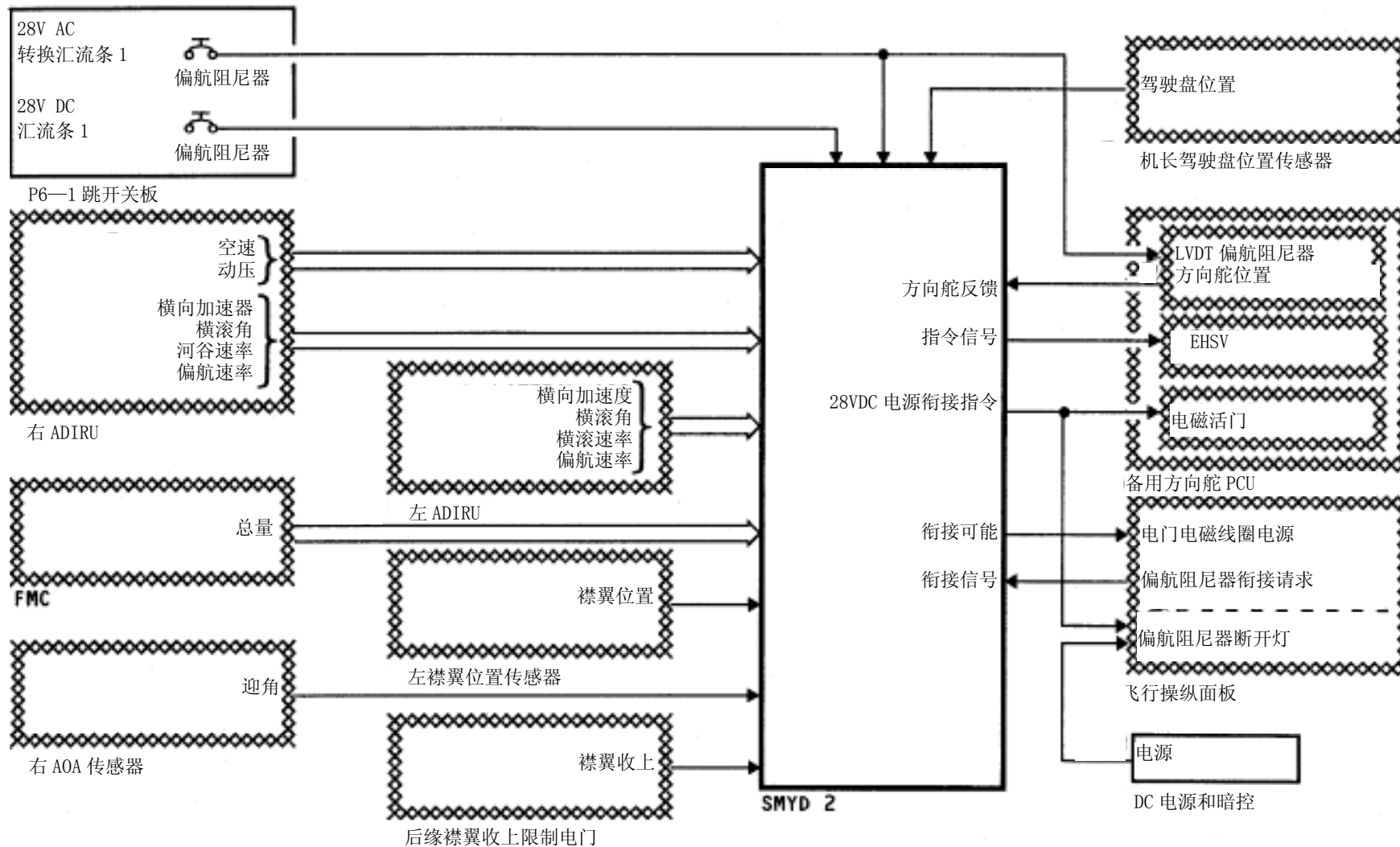
左襟翼位置传感器向 SMYD 2 发送襟翼位置数据用于失速警告, WTRIS 和偏航阻尼指令的计算。

右 AOA 传感器向 SMYD 2 发送气流角信息用于失速警告, WTRIS 和偏航阻尼指令计算。

电源从 DC 电源和暗控通过偏航阻尼器断开灯。

机长的驾驶盘 (CW) 位置传感器向 SMYD 2 发送驾驶盘副翼输入信息用于 WTRIS 功能。

在备用液压工作期间, 当你接通偏航阻尼器衔接电门, 一个衔接信号通过 SMYD 2 送到备用方向舵 PCU 上的偏航阻尼器电磁活门以衔接偏航阻尼器。SMYD 2 使用备用 EHSV 驱动方向舵移动。飞行操纵面板上的系统 A 系统 B 电门必须是在 OFF 或 STBY RUDC(备用方向舵)位置以使 SMYD 2 能够起到 WTRIS 和备用偏航阻尼的作用。



注释：该图仅仅示出 SMYD 作为 WTRIS 和备用偏航阻尼功能的连接

WTRIS — 接口

有效性  
YE201

27—24—00

## WTRIS — 失速管理偏航阻尼器

### 目的

SMTD2 计算并向在备用方向舵 PCU 上的偏航阻尼器部件传递指令作为 WTRIS 和备用偏航阻尼/转弯协调而使方向舵移动。当使用备用液压时, SMYD 2 使用驾驶盘(副翼)位置数据以给出很小的方向舵移动指令来帮助在人工操纵时的转弯。SMYD 2 使用来自 ADIRU 的惯性数据来探测由于荷兰滚或湍流引起的不期望的偏航移动。

SMTD2 也实施失速管理功能。

### 具体说明

SMYD 重约 10 磅。它耗电 10W。一个标准波音 BITE 模块位于 LRU 的前侧并与 SMYD 相接以监控其工作并记录故障。BITE 模块在其前侧具有下列特征:

- 标牌上的 BITE 指令说明
- 显示器
- 键盘

### BITE 指令说明

在 BITE 模块上的 BITE 指示说明解释了如何测试组件及在 BITE 软件之间移动。

### 显示器

SMYD BITE 模块有一个二行的琥珀色的显示器。每行有 8 个字母字符。当你执行 BITE 时显示器显示有关故障类型, 维护信息码及

故障细节的信息。SMYD 2 BITE 与失速管理功能、备用偏航阻尼及 WTRIS 相接并为其提供故障数据。

### 键盘

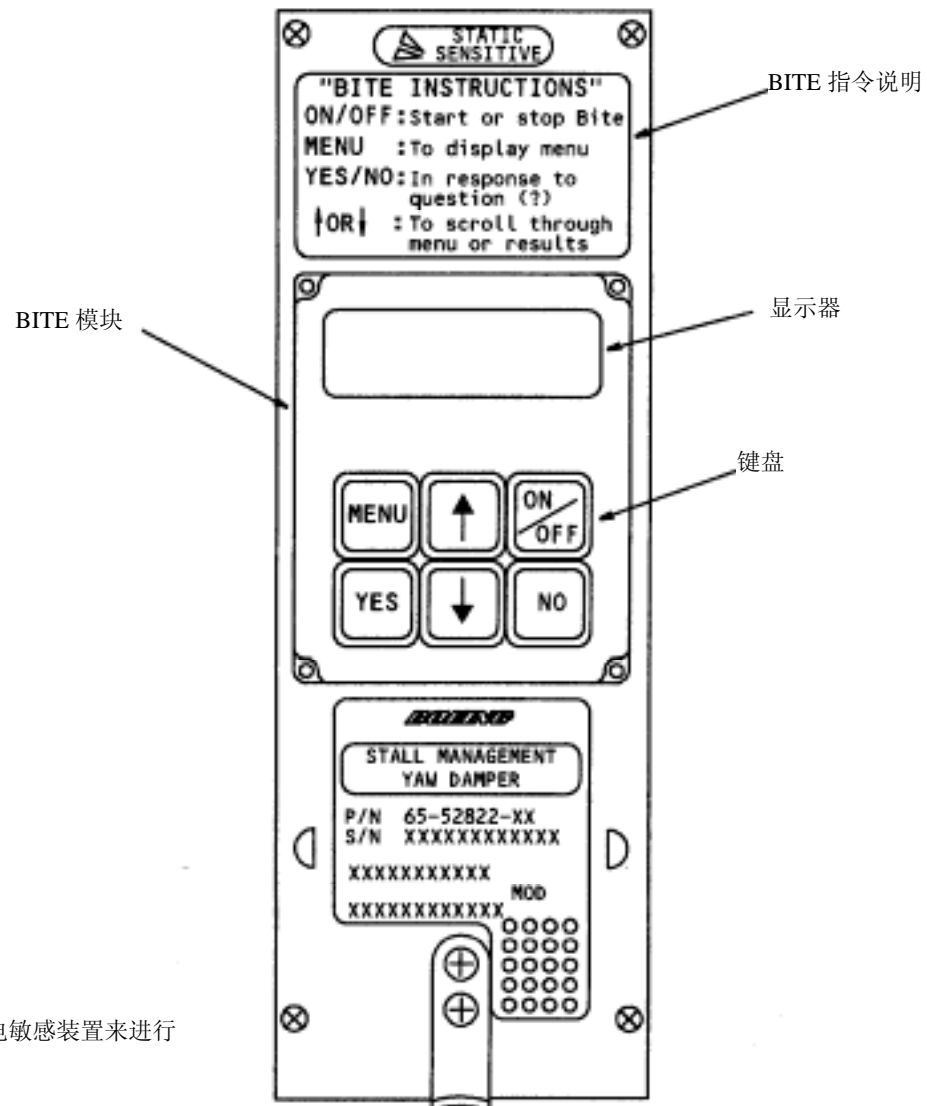
你使用 BITE 模块上的键盘来操作 SMTD BITE。键盘有下列这些键:

- ON / OFF
- MENU (菜单)
- YES
- NO
- 向上箭头 (前一个)
- 向下箭头 (下一个)

有关 BITE 的更多信息参见 SMTD 一节。(AMM 第一部分 27—32)

注释:

当处理 SMTD LRU 时, 要按照静电敏感装置来进行



WTRIS — 失速管理偏航阻尼器

有效性  
YE201

## WTRIS — SMYD 2 — 功能介绍

### 概述

SMYD 2 使用模拟的和数字的数据输入来计算用于 WTRIS 及备用偏航阻尼/转弯协调的方向舵指令。

### 衔接联锁

SMYD 2 向备用方向舵 PCU 上的偏航阻尼器电磁活门供应 28vdc。当该电磁活门通用时，它向 EH3V 提供液压液以操作备用方向舵 PCU 上的偏航阻尼器作动筒来移动方向舵完成 WTRIS 和备用偏航阻尼。

### WTRIS

SMYD 2 的 WTRIS 功能使用来自机长驾驶盘位置传感器的驾驶盘副翼的输入来给出一个很小的方向舵移动指令。当工作于备用液压时，它帮助在人工操纵期间的飞机转弯。

SMYD 中央处理单元运行控制程序软件。对于 SMYD 2，软件的计算是基于下列这些部件的输入的：

- 机长驾驶盘位置传感器
- ADIRU（惯性和大气数据）
- 右 AOA 传感器
- FMC
- 备用方向舵 PCU LVDT
- 后缘襟翼收上限制电门

SMYD 2 从 ADIRU 接收惯性数据以计算用于备用偏航阻尼和转弯协调的指令。这些指令送到备用方向舵 PCU 上的偏航阻尼器 EHSV 而使方向舵移动。

EHSV 向偏航阻尼器作动筒供应液压，作动筒对方向舵 PCU 和输入做机械的叠加而使方向舵移动以协助转弯及减小不期望的偏航。备用 LVDT 将有关方向舵移动的偏航阻尼器作动筒位置数据发送到 SMYD 2

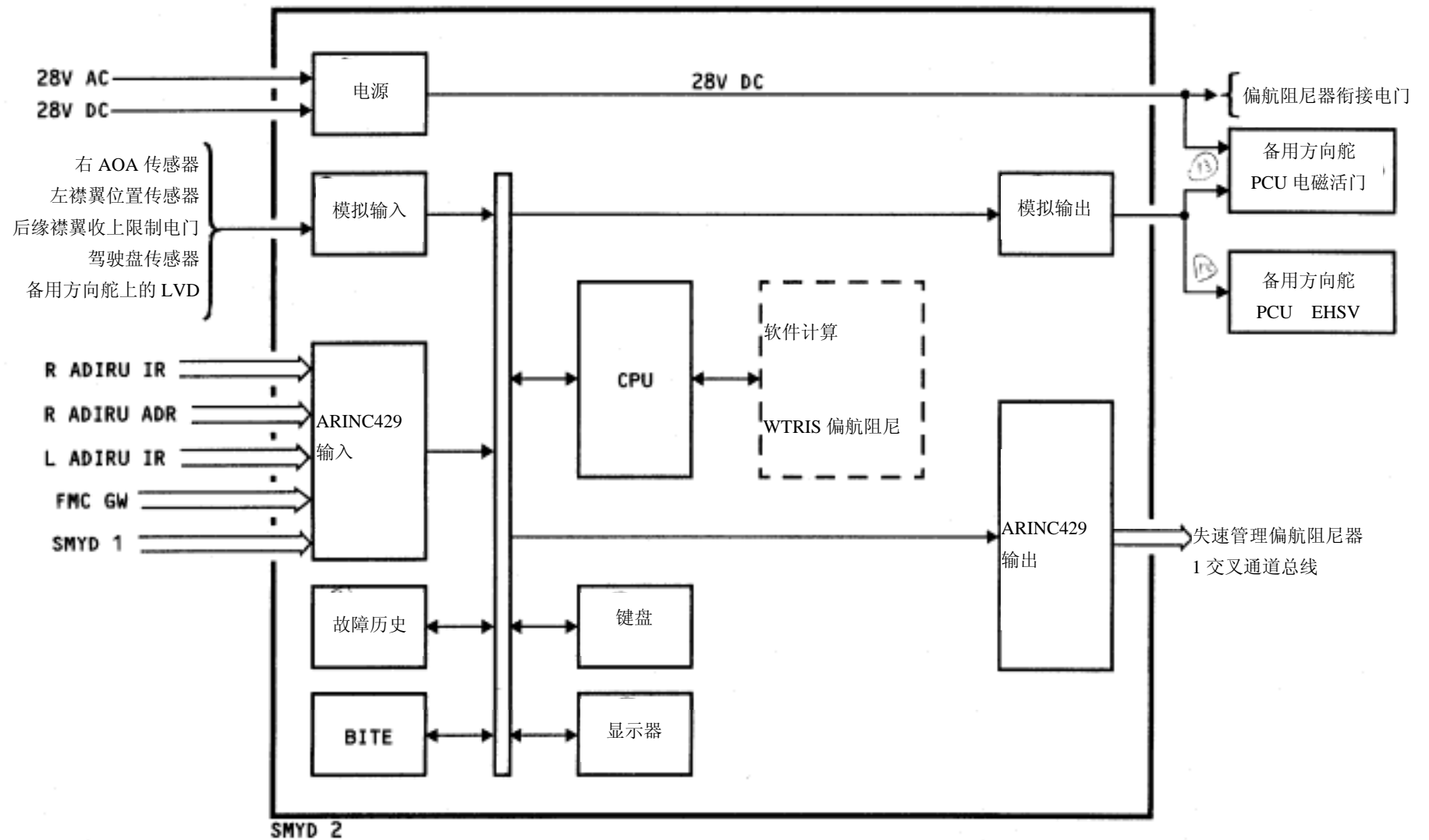
WTRIS 仅在马赫数<0.4 时工作。增益计划的改变为：在马赫<0.3 时的 1（全增益）到马赫>0.4 时的零增益。

对于 WTRIS 及备用偏航阻尼，下列这些是方向舵指令的限制：

- 襟翼收上时 2 度
- 襟翼未收上时 2.5 度

### BITE

SMYD 具有 BITE 测试及持续的 BITE。它将故障存贮于故障历史中。键盘是作为操作者的接口。显示器显示测试结果并提示输入。



注释:仅作为 WTRIS 及备用偏航阻尼器的连接  
在本图中示出

WTRIS — SMYD2 — 功能描述

有效性  
YE201

27—24—00

## WTRIS — 工作

### 概述

在飞行操纵面板上的偏航阻尼器衔接电门用来接通 **WTRIS** 和备用偏航阻尼器。偏航阻尼器断开警告灯位于衔接电门的上方。

### 衔接电门和警告灯

要接通 **WTRIS** 和备用偏航阻尼器，在飞行操纵面板上做下列步骤：

- 将 **FLT CONT A** 和 **B** 电门都置于 **OFF** 位
- 将至少其中电门之一置于 **STBY RVD** 位
- 衔接偏航阻尼器电门到 **ON** 位。

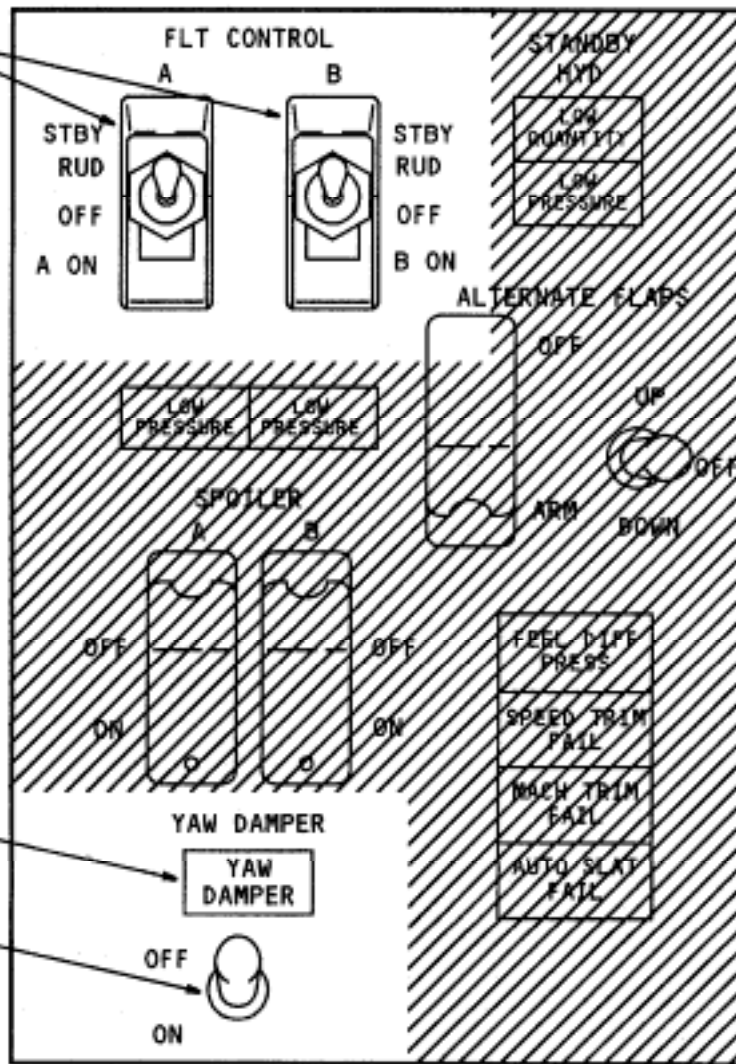
飞行操纵 **A** 和 **B** 电门在 **OFF** 位发送一个使 **SMYD 2** 工作于 **WTRIS** 和备用偏航阻尼的信号。这些电门之一或都置于 **STBY RUD** 位将向备用方向舵 **PCU** 提供备用液压以使方向舵移动。

在你接通 **WTRIS** 和备用偏航阻尼器后并在 2 秒钟的延迟后，偏航阻尼器衔接灯将熄灭以表示这些系统正在工作。如果有一个系统故障，**SMYD 2** 将从备用方向舵 **PCU** 上的衔接电磁活门去掉电源从而关断到 **EMSV** 的液压液。**SMYD 2** 也将从飞行操纵面板上的偏航阻尼器衔接电门去掉电源，秒钟延迟后，衔接电门移到 **OFF** 位，偏航阻尼器断开灯亮以表示系统已经断开。

飞行操纵 A 和 B 电门

断开警告灯

偏航阻尼器衔接电门



飞行操纵面板

WTRIS — 工作

有效性  
YE201

27-24-00



WTRIS — 工作 — 衔接联锁

概述

在备用工作期间 SMYD 2 操作驾驶盘到方向舵互联系统（WTRIS）和备用偏航阻尼。对于 WTRIS 和备用偏航阻尼，SMYD 2 要求两个飞行操纵 A 和 B 液压电门都在 OFF 位，至少一个电门在 STBY RUD 位以向备用方向舵 PCU 提供备用液压。

衔接电门和警告灯

要衔接 WTRIS 和备用偏航阻尼，你将飞行操纵面板上的偏航阻尼器衔接电门置于 ON 位，两秒钟后，偏航阻尼器警告灯熄灭以表示系统正在工作。电门由来自 SMYD 2 的电源保持在 ON 位。

将电门置于 OFF 位可断开 WTRIS 和备用偏航阻尼。偏航阻尼器警告灯亮。任何时候系统开断警告灯就亮。在出现系统故障期间及断开之后，SMYD2 从衔接电门电磁线圈中移去电源，因此电门回到 OFF 位。

培训知识点

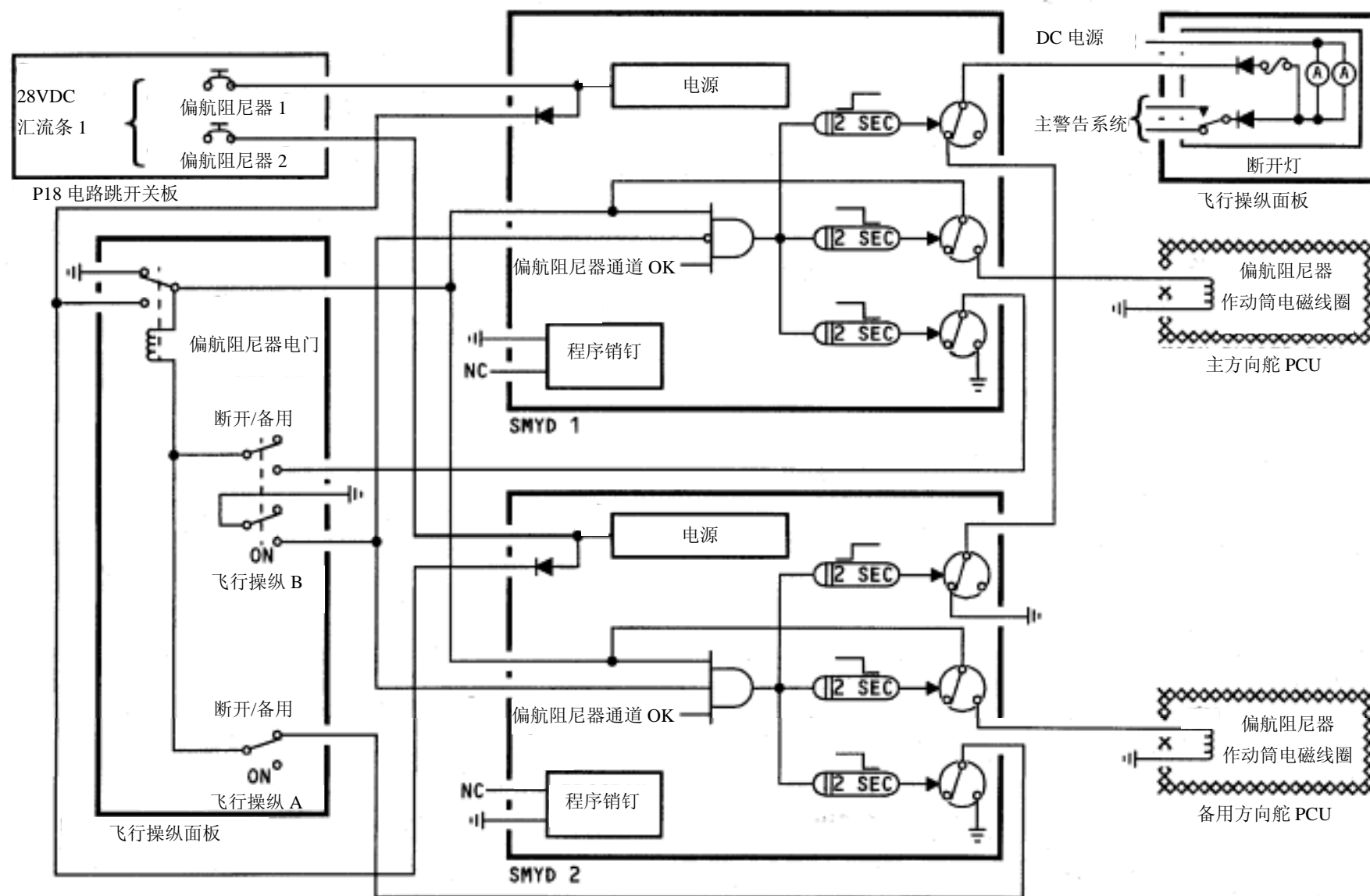
断开灯的接地是通过两个 SMYD 串联连接的。对于正常工作，飞机上安装两个 SMYD 是必需的。你可以用主暗控和测试系统对灯

进行测试。

SMYD

当一个 SMYD 计算机位于 2 号位置时，它将操作 WTRIS 和备用偏航阻尼。这些系统仅当处于飞行操纵人工方式时工作。这就是当飞行操纵液压系统 A 和 B 都在 OFF 位及备用系统在 ON 位。

27—24—00—012 Rev 3 01/16/1999



WTRIS — 工作 — 衔接联锁

有效性  
YE201

27—24—00

## WTRIS — 培训知识点 — SMYD BITE

### 概述

SMYD 具有下列 BITE 功能:

- 持续的监控
- BITE 测试

### 持续的监控

BITE 的持续监控功能监控 SMYD LRU 是否工作正常。当 SMYD 有一个内部故障时, 一个故障将被记录在故障历史中。一些故障可造成 SMYD 对失速管理和偏航阻尼器的功能没有输出。

### BITE 测试

BITE 测试用来对与 SMYD 相连的部件和传感器进行测试。它具有下列这些功能:

- 快速系统测试
- SMYD LRU 自检
- 与 SMYD 相连的传感器的测试
- 测试以表明其功能在规定的范围内
- 支持故障隔离

在 SMYD /RU 前侧的 BITE 模块有一个 6 按钮的键盘, 和一个二行的显示器, 每行有 8 个字母字符。

### SITE 操作

要开始 BITE, 按压 BITE 模块上的 ON / OFF 键, EXISTING

FAULTS? (现存故障) 作为第一个菜单项显示。按压 YES 键来回答问题并在显示器上所选择的菜单项中进一步向下移动。按压 NO 或向下箭头键以查看下一个菜单项。在某些清单中, 当你移动到清单的顶部或底部时 TOP OF LIST 或 END OF LIST 显示一秒钟。按压 “MENU” (菜单) 键以退出该菜单并返回到前一层的菜单。下列这些条件之一是开始 BITE 所需要的:

- 襟翼收上及 VCAS < 60 knots
- 本侧的发动机 N1 < 15% 及对侧的发动机 N2 < 50%

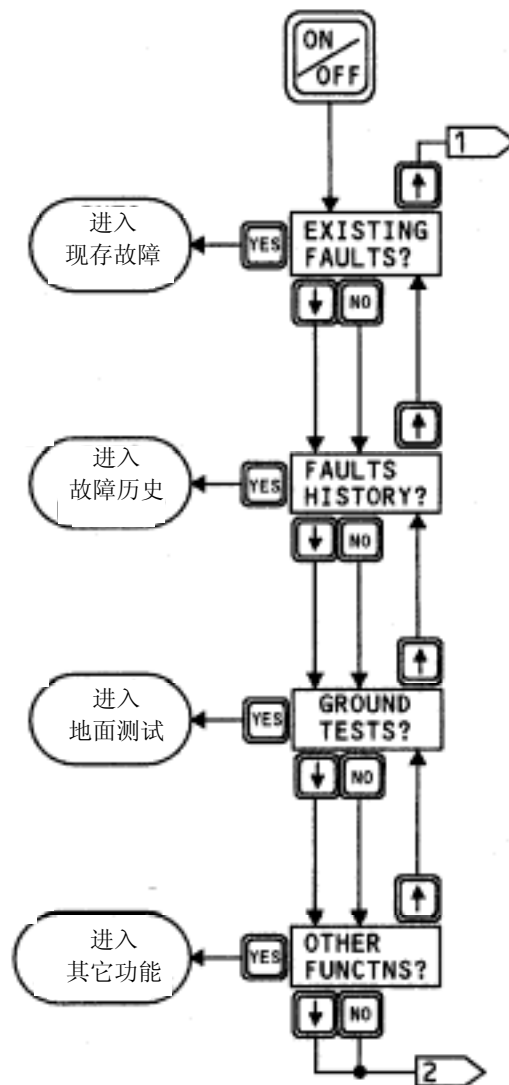
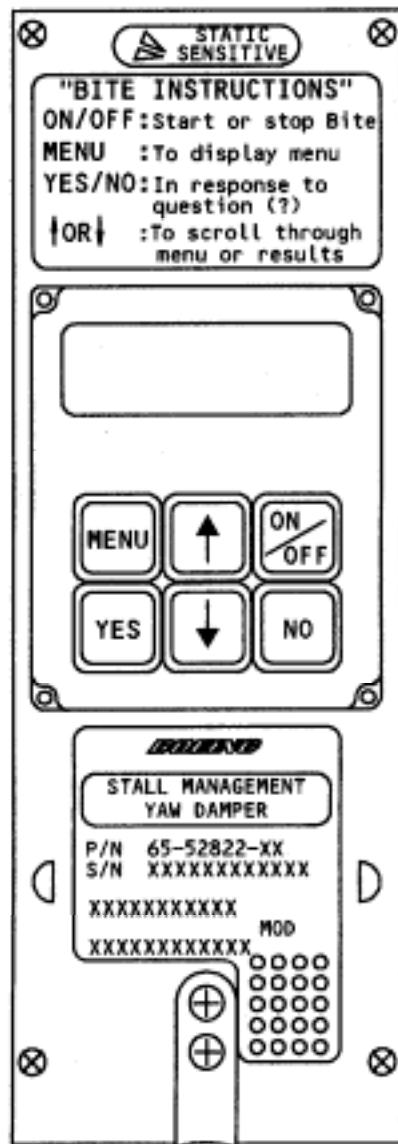
这些 BITE 开始的条件确保了如果 BITE 是接通的, 在起飞之前它将断开。同时如果在 BITE 控制板上没有任何键被按压 5 分钟或更长则一个延时装置将断开 BITE 控制板。

### 主菜单

这些是 SMYD BITE 中的四个主要菜单选择:

- 现存故障
- 故障历史
- 地面测试
- 其它功能

在 BITE 的开始, 显示 “EXISTING FAULTS”? (现存故障)。按压 YES 键以选择该菜单或使用 NO 或向下箭头键来向前进到下一个主菜单选择。



本侧发动机 N1<15%  
对侧发动机 N2<50%  
襟翼收上  
空速<60 KNOTS

BITE 可工作

1 显示清单顶部 1 秒钟

2 显示清单底部 1 秒钟

WTRIS — 培训知识点 — SMYD BITE

有效性  
YE201

27—24—00

**WTRIS — 培训知识点 — SMYD BITE — 地面测试**

本页空白

27—24—00—016 Rev 2 04/19/1999

有效性  
YE201

**27—24—00**

## WTRIS — 培训知识点 — SMYD BITE — 地面测试

### 地面测试

在 SMYD BITE 中地面测试是 4 个主菜单之一。在该菜单中，你可以做下列这些测试：

- 自检
- 离散输入
- ARINC429 输入
- 模拟输入
- 伺服测试
- 显示器测试

要开始其中的一个测试按下列步骤进行：

- 接通 SMYD BITE 电源
- 在主菜单中使用向下（向上）箭头键翻转到“GROUND TEST?”（地面测试）并按压 YES 键。
- 使用向上或向下箭头键以翻转到你想要的地面测试并按压 YES 键。

如果你所选择的地面测试通过，显示器则显示“TEST PASSED”（测试通过）。如果测试失败，显示器将在“MORE DETAS”下显示一条故障信息并且提供有关故障的详细内容。

### 自检

“SELF TEST”（自检）对 SMYD LRU 做检查是否有内部故障。当你按压 YES 时，显示器显示“TEST IN PROGRESS”（测试正在进行中）直到测试结束。如果 SMYD 通过了测试，显示器则显示 SMYD LRU OK。如果 SMYD 没有通过测试，显示器将显示

“SMYD LRU FAIL” 2 秒钟，然后显示第一个故障。

### 离散输入

从“DISCRETE INPUTS”（离散输入）菜单，你可以对下列这些离散输入的状态进行检查：

- 空/地继电器
- 襟翼收上限制电门
- 飞行操纵面板电门
- 程序销钉选择
- 偏航阻尼器衔接电门
- TO/GA 电门状态（开路或接地）
- 自动缝翼电源的可获得性（有或无）
- 抖杆器电源的可获得性
- 偏航阻尼器电源的可获得性

按压 YES 键以查看离散输入的清单。使用向上（前一个）和向下（下一个）箭头键在清单中移动。

### ARINC 429 测试

在“ARINC 429 INPUT”菜单中，你可对下列这些系统的 ARINC 429 总线的工作状态进行检查：

- 本侧 IR 总线
- 对侧 IR 总线
- 本侧 ADR 总线
- CDS DEU 总线
- FMC 总线
- DFCS MCP 总线

## WTRIS — 培训知识点 — SMYD BITE — 地面测试

### — SMYD 交叉通道总线

按压 YES 键以查看总线是否工作。使用向上和向下箭头键在清单中移动。

“GROUND TESTS”（地面测试）菜单仅显示每一系统的数据总线是工作的或不工作的。要观察这些系统和 ARINC 429 数据，进到主菜单中的 OTHER FUNCTIONS（其它功能）选项。

### 模拟输入

在 ANA LOG INPUTS（模拟输入）菜单中，你对来自向 SYMD 传送数据的模拟传感器的数据状态进行检查。对于 SMYD 2（WTRIS 和备用偏航阻尼器系统），检查可以对下列这些模拟传感器进行：

- 右 ADA 传感器
- 左襟翼位置传感器
- 备用方向舵 PCU 上的 LVDT
- 机长驾驶盘位置传感器

按压 YES 键来选择一个模拟传感器。使用向上（前一个）或向下（下一个）箭头键在清单中移动。

### 伺服测试

在 SMYD 2 BITE 中，你可以使用 “SERVO TEST”（伺服测试）对备用方向舵 PCU 上的偏航阻尼器部件及与 SMYD 2 相接的部

件进行测试。你可以对下列这些部件进行测试：

- 备用偏航阻尼器电磁活门
- 备用偏航阻尼器 EHSV（电动液压伺服活门）
- 备用偏航阻尼器 LVDT（线性可变差动变压器）

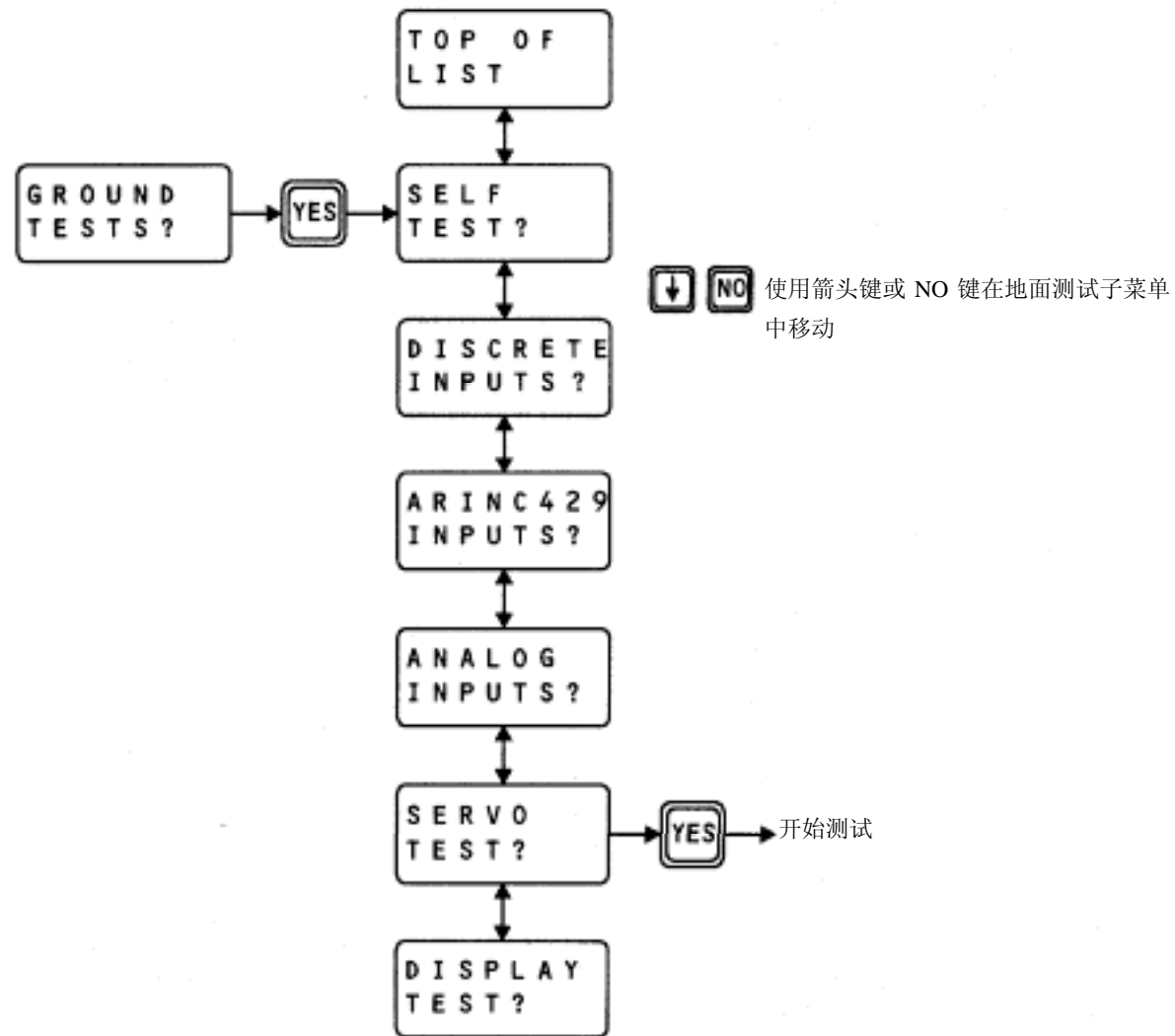
### 显示器测试

“DISPLAY TEST”（显示器测试）允许你对 SMYD 前侧的 BITE 模块上的显示器进行测试。要进行显示器的测试，当出现 “DISPLAY TEST” 菜单时，按压 YES 键。

测试大约需要 10 秒钟。首先所有的在上一行左半部分的 LED 亮。接下来，所有的右半部分的 LED 亮，然后是所有的下一行左半部分的 LED 亮，接下来所有右半部的 LED 亮。在二行中的每行都有 8 个字母字符。当测试结束时，显示器显示 “DISPLAY TEST?”（显示器测试）按压 “MENU”（菜单）键以返回到前一个菜单。

### 地面测试通过

如果你所选择的地面测试通过了测试，则显示器显示 “TEST PASSED”（测试通过）。如果测试失败，显示器在 “MORE DETAILS” 下显示一条故障信息。在 “MORE DETAILS” 下的信息与我们在前面所讨论的现存故障测试中的相同。



WTRIS — 培训知识点 — SMYD BITE — 地面测试



## WTRIS — 培训知识点 — SMYD BITE — 伺服测试地面测试 — 伺服测试

### 伺服测试地面测试 — 伺服测试

在 GROUND TESTS (地面测试) 菜单中, SMYD 2 的 “SERVO TEST” (伺服测试) 对备用方向舵 PCU 上的用于 WTRIS 和备用偏航阻尼的偏航阻尼部件进行测试。伺服测试包括下列两个测试:

- 零指令
- 扫掠测试

对于这些测试, 备用液压系统的压力是必要的。在飞行操纵面板上, 至少一个飞行操纵电门, A 或 B, 必须是在 “STBY RUD” 位, 而另一个飞行操纵电门可以在 “OFF” 或 “STBY RUD” 位。

在开始测试之前, SMYD 2 BITE 提供关于方向舵移动的警告并询问你是否方向舵区域无障碍。BITE 然后提供做测试的说明。

### 零指令

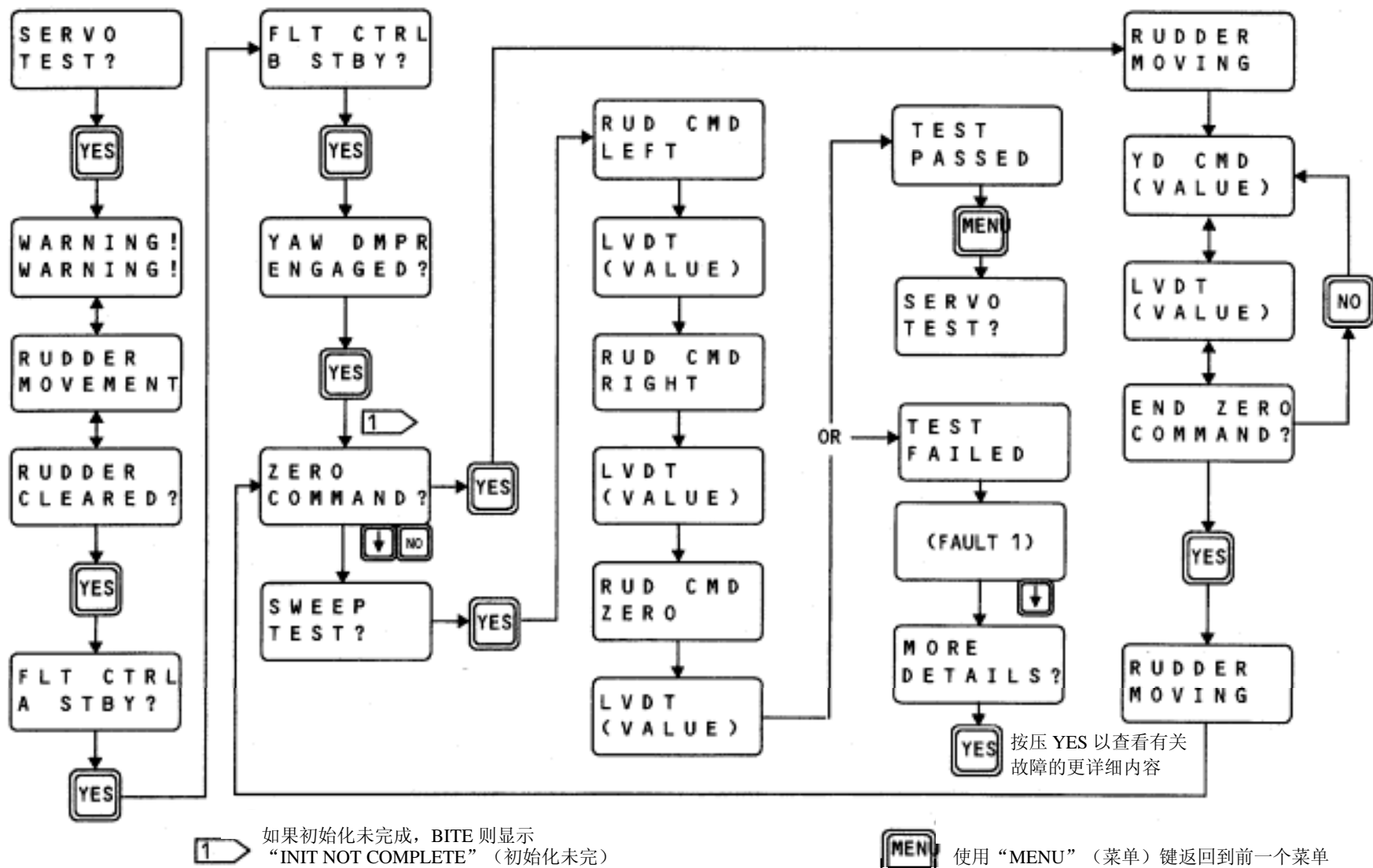
对于 “ZERO COMMAND” (指令) 测试, SMYD 2 给出指令值与备用方向舵 PCU 上的 LVDT 值进行比较。

### 扫掠测试

对于 “SWEEP TEST”, SMYD 2 给出备用方向舵 PCU 指令使方向舵向左, 向右移动然后回到零位。在测试期间, 襟翼收上时方向舵的左右移动限制在 2 度, 襟翼放下时是 2.5 度。SMYD 2 的伺服指令与来自备用方向舵 PCU 的 LVDT 值进行比较以查看方向舵是否移

动了指令的值。在测试期间, 方向舵的移动以方向舵移动的度数显示在 SMYD BITE 显示器上以及在驾驶舱的偏航阻尼器指示器上。

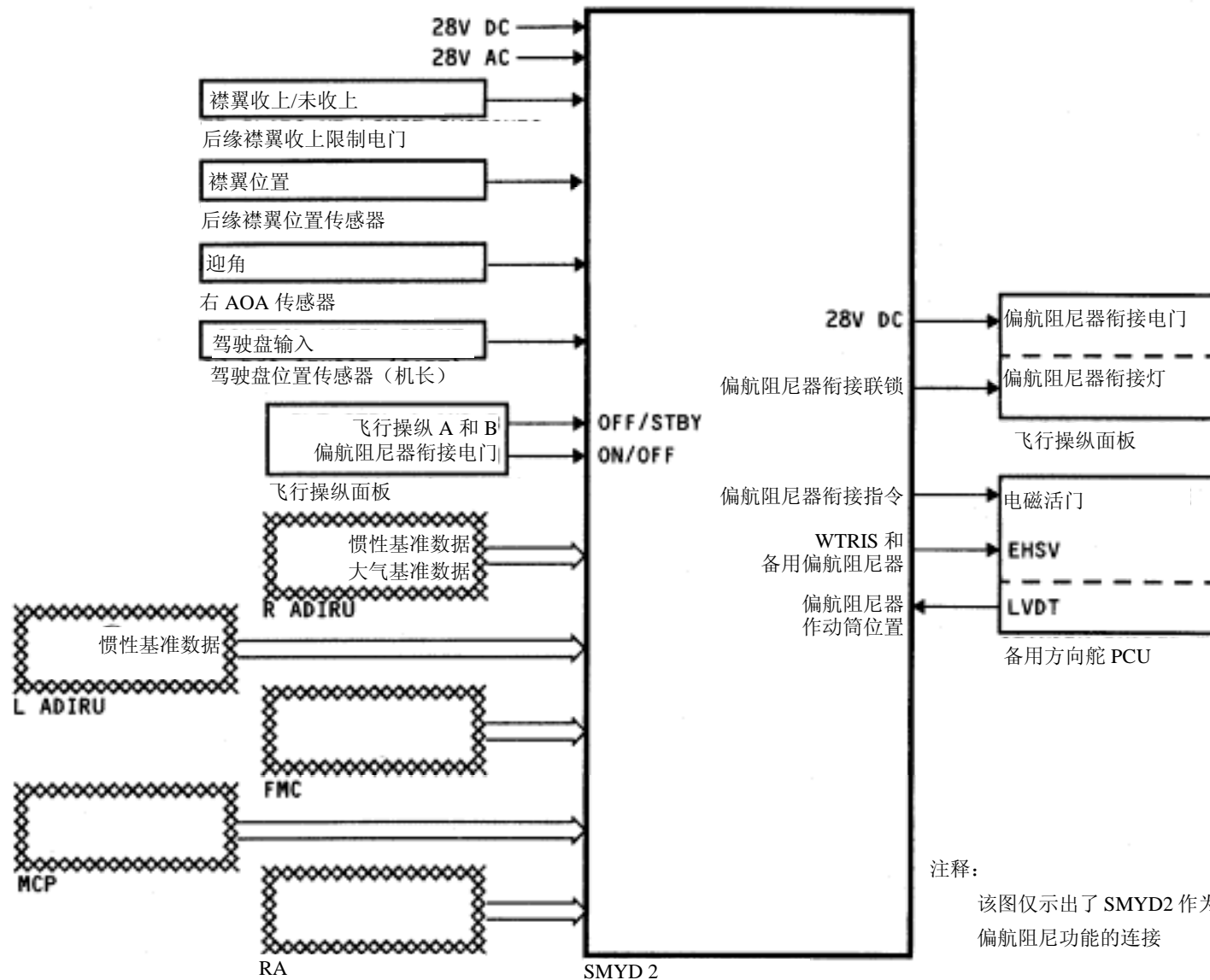
如果测试通过, 显示器显示 “TEST PASSED”。按压 “MENU” (菜单) 键返回到前面的子菜单 “SERVO TEST” (伺服测试)。如果测试失败, 显示器则显示 “TEST FAILED” 然后给出第一个故障。按压向下箭头键显示器将询问你是否想查看 “MORE DETAILS” (细节)。按压 YES 以查看有关故障的更详细内容。



## WTRIS — SMYD 2 — 系统小结

### 概述

该页作为参考



注释:

该图仅示出了 SMYD2 作为 WTRIS 及备用偏航阻尼功能的连接

有效性  
YE201

WTRIS — SMYD2 — 系统小结

27—24—00