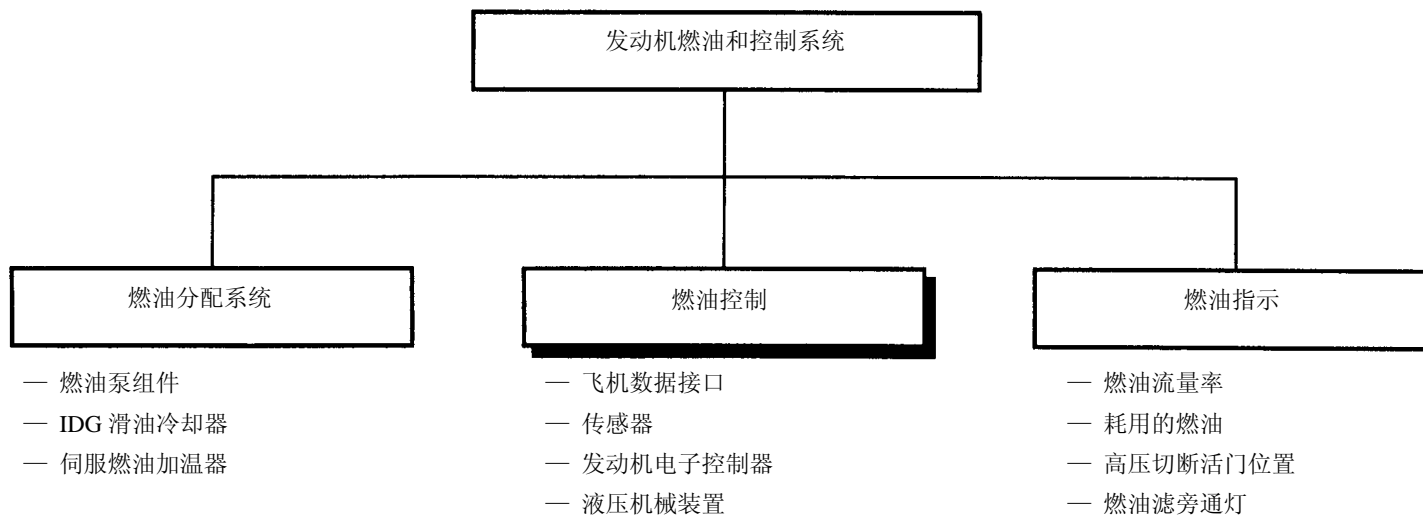
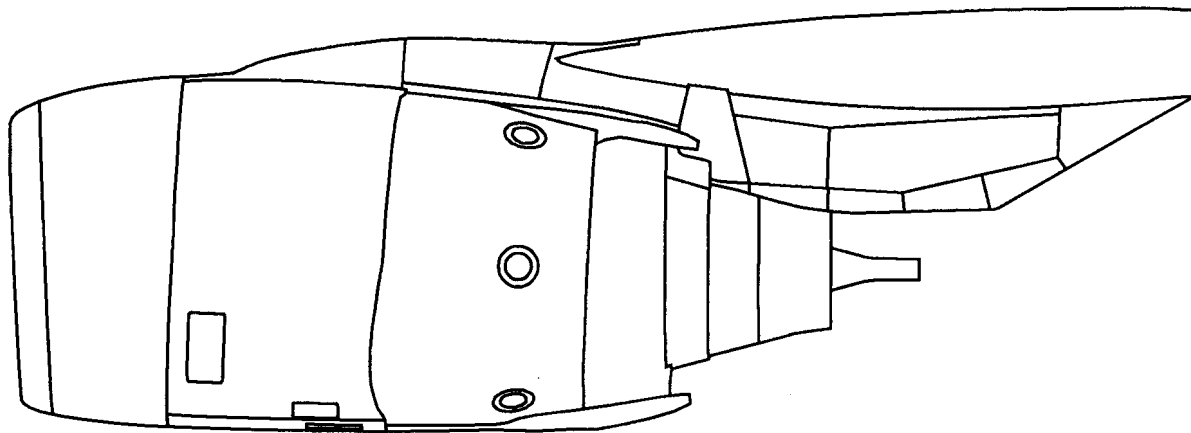


## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 介绍

### 概述

发动机控制系统控制发动机运转的燃油流量。这些是发动机控制系统的主要部件：

- 飞机数据接口
- 传感器
- 发动机电子控制器（EEC）
- 液压机械装置（HMU）



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 介绍

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 一般说明

### 发动机电子控制器 (EEC)

发动机电子控制器 (EEC) 是发动机燃油和控制系统的主要部件。

### 控制显示系统 / 显示电子装置 1 或 2

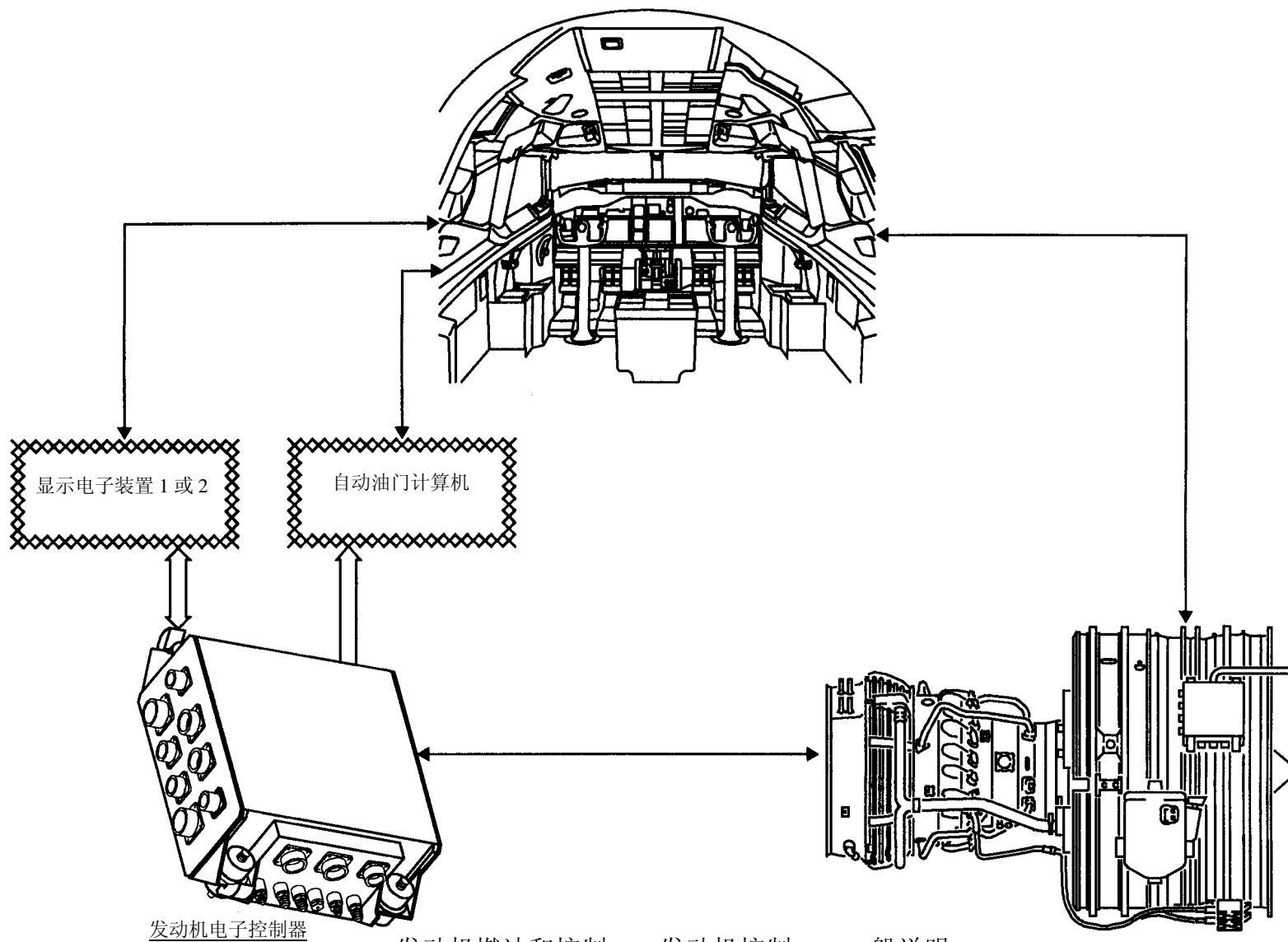
EEC 通过公用显示系统显示电子装置 (DES) 从许多飞机系统接收数据。EEC 发送发动机系统数据至飞机。所有这些数据通过 DEU1 和 DEU2 发送。

### 自动油门计算机

自动油门计算机从 EEC 接收推力解算器角度 (TRA) 和发动机最大推力额定数据。自动活门计算机使用这些数据计算推力杆角度 (TLA)。自动油门计算能够操作推力杆。关于推力杆的自动油门计算机控制更多的资料参见自动油门部分 (飞机维修手册第 I 部分 22-31)。

### 驾驶舱

在驾驶舱内的某些操纵系统直接供给控制数据至发动机上的一些部件。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 一般说明

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 接口

### 概述

发动机燃油和控制与许多系统和部件有接口。在发动机燃油和控制系统、发动机系统和飞机系统之间有许多数字的和模拟的接口。

发动机电子控制器（EEC）控制发动机。EEC 使用模拟和数字的输入数据计算发动机燃油和控制输出操作发动机。这些数据给出发动机的状态。

### 发动机燃油和控制系统至发动机的联系

EEC 与这些发动机系统和部件有接口：

- 发动机标别插塞
- 液压机械装置（HMU）
- 发动机空气控制系统
- 发动机传感器
- 燃油流量传感器
- EEC 交流发电机
- 点火系统

### 发动机识别插塞

EEC 使用推力额定和发动机信息的发动机识别插塞。

### 液压机械装置（HMU）

HMU 供给燃烧用的计量的燃油和发动机系统操作的伺服燃油压力。HMU 从发动机燃油控制的 EEC 获得电的指令。HMU 也从飞机起动手柄和灭火手柄电门获得指令控制高压切断活门（HPSOV）。

### 发动机空气控制

EEC 控制推力和涡轮间隙控制系统的发动机空气流量。这是通过 HMU 伺服系统完成的。这些是 EEC 通过 HMU 伺服系统控制的：

- 可调静子叶片（VSVs）
- 可调放气活门（VBVs）
- 过渡的放气活门（TBV）
- 低压涡轮间隙主动控制（LPTACC）
- 高压涡轮间隙主动控制（HPTACC）。

关于更多的资料参见发动机空气系统部分。（飞机维修手册第 I 部分 75 章）

### 发动机传感器

EEC 使用从各种不同的发动机传感器的输入数据计算发动机运转的发动机燃油和控制输出。这些发动机传感器有：

## 发动机燃油和控制—发动机控制—接口

- T12（进气总温）
- PT25（高压压气机进口温度）
- T3（高压压气机出口温度）
- HPTACC 传感器
- T49.5（第二级低压涡轮导向器温度）
- PO（进口静压）
- PS3（高压压气机出口压力）

### 燃油流量传感器

燃油流量传感器发送燃油流量信息至 EEC。EEC 发送此信息至 DEU。DEU 然后与其它发动机参数一起显示燃油流量。

### 发动机电子控制器交流发电机

EEC 交流发电机是 EEC 的正常的电源。

### 点火系统

EEC 控制从飞机电源系统来的交流电源操作在发动机上的左和右点火系统。关于更多的资料参见点火系统部分。（飞机维修手册第 I 部分 74 章）

### 燃油和控制系统至飞机的联系

发动机燃油控制系统与这些飞机和部件有接口

- 显示电子装置（DEU）

- 起动手柄停止指令
- 发动机灭火电门
- 交流转换汇流条 1 或 2
- 自动油门计算机
- 推力杆角度
- 发动机吊架
- 反推装置套筒位置

### 航空无线电台 ARINC429 部件

发动机燃油和控制系统通过 ARINC429 汇流条连接至这些部件：

- 公用显示系统显示电子装置（DEU）
- 自动油门计算机

### 显示电子装置（DEU）

大气数据和惯性基准系统（ADIRU）发送空气总压和总温数据至 EEC。EEC 使用这些数据控制发动机推力。

飞行管理计算机（FMC）控制 CDU。FMC 通过 DEU 获得和发送 CDU 指令至 EEC。FMC 也通过 DEU 供给某些飞机数据至 EEC。CDU 显示 EEC 维修数据开发送指令至 EEC 完成系统自检设备试验。飞行数据采集装置（FDAU）采集发动机参数数据。它发送这些数据至飞行数据记录器（FDR）。

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 接口

### 发动机灭火电门

当拉出时，发动机灭火电门发出一个关闭指令至在 HMU 内的高压切断活门。这停止了燃烧的计量的燃油流量。

### 交流转换汇流条 1 和 2

当 EEC 未能接收来自 EEC 交流发电机的电源时，它使用飞机转换汇流条的电源。

### 自动油门计算机

自动油门计算机从 EEC 接收推力杆解算器角度使用这些数据控制推力杆。关于更多的资料参见自动油门部分。（飞机维修手册第 I 部分 22—31）

### 推力杆角度解算器

飞行机组和地面人员移动推力杆发送发动机推力指令至 EEC。EEC 从推力杆角度解算器（TLR）获得这些数据。关于更多的资料参见发动机操纵部分。（飞机维修手册第 I 部分 76 章）

### 发动机吊架

发动机吊架把飞机型号和发动机位置信息给 EEC。EEC 使用飞机型号信息查找飞机的最大的检定推力和 N1 基准转速。EEC 使用发动机位置安排在 CDU 上显示的发动机维修信息号。

### 反推装置

EEC 监控反推装置套筒位置。它也控制发动机反推力操作的反推装置联锁。关于更多的资料参见反推装置系统部分。（飞机维修手册第 I 部分 78-30）

### 数字控制数据

显示电子装置（DEU）通过 ARINC 429 数据总线从发动机燃油和控制系统发送和接受飞机数字控制数据。

大气数据和惯性基准装置（ADIRU）发送空气总温和总压数据至 EEC。EEC 使用这些数据控制发动机推力。

飞行管理计算机（FMC）控制 CDU。FMC 通过 DEU 发送和接受 CDU 指令去和从 EEC。FMC 也通过 DEU 供给一些飞机数据至 EEC。控制显示装置（CDU）显示 EEC 维修数据并发送指令至 EEC 完成系统自检设备试验。

飞行数据采集装置（FDAU）采集发动机数据。它发送这些数据至飞行数据记录器（FDR）。

其它的飞机系统也从 DEU 获得数据和发送数据至 DEU。

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 接口

关于 DEU 接收和发送的数据更多的资料参见指示和记录系统。  
(飞机维修手册第 I 部分 31 章)

这些是 DEU 发送至 EEC 的数字输入:

- 空气总温
- 修正的静压
- 总压
- 计算的马赫数
- 格林威治平均时
- 时钟日期
- N1 目标值
- 航班号
- 自检设备数据
- 起落架位置
- 起动活门位置
- 其它发动机的发动机运转状况
- 数据总线状况
- 起动电门位置
- 起动手柄位置
- 点火电门位置
- 控制方式电门位置
- 空中 / 地面
- 襟翼位置
- 发动机引气电门位置
- 空调系统组件电门位置
- 整流罩热防冰电门位置
- 机翼防冰电门位置
- 隔离活门位置

这些是 EEC 发送至 DEU 的数字数据:

- 自检设备数据
- 发动机起动方式
- 发动机起动状况
- 点火系统状况
- 发动机运转状况
- 控制方式电门位置
- 最小的慢车
- 选择的慢车
- N1 转速数据
- N2 转速数据
- 超转调节器状况
- 发动机起动机切断
- 燃气排出温度 (EGT) 数据
- 燃油流量数据
- 燃油滤状况
- 滑油压力和温度数据
- 滑油中的屑末探测
- 推力解算器角度 (TRA) 数据
- 反推装置状况
- 反推装置联锁状况
- 发动机推力
- 发动机各个传感器的数值
- EEC 软件的型号
- 发动机序号
- 发动机作动筒的位置
- 燃烧室内的油气比
- EEC 控制中的通道
- 起动机位置
- 飞机在地面选择状况
- 发动机运转
- 发动机推力额定值和飞机型号的不相容



## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 接口

- 飞机型号
- 发动机额定状态
- 发动机选装装置
- EEC 交流发电机状况
- 发动机位置
- 发动机引气负载
- 来自 ADIRUs 的大气数据状况
- EEC 内部的故障

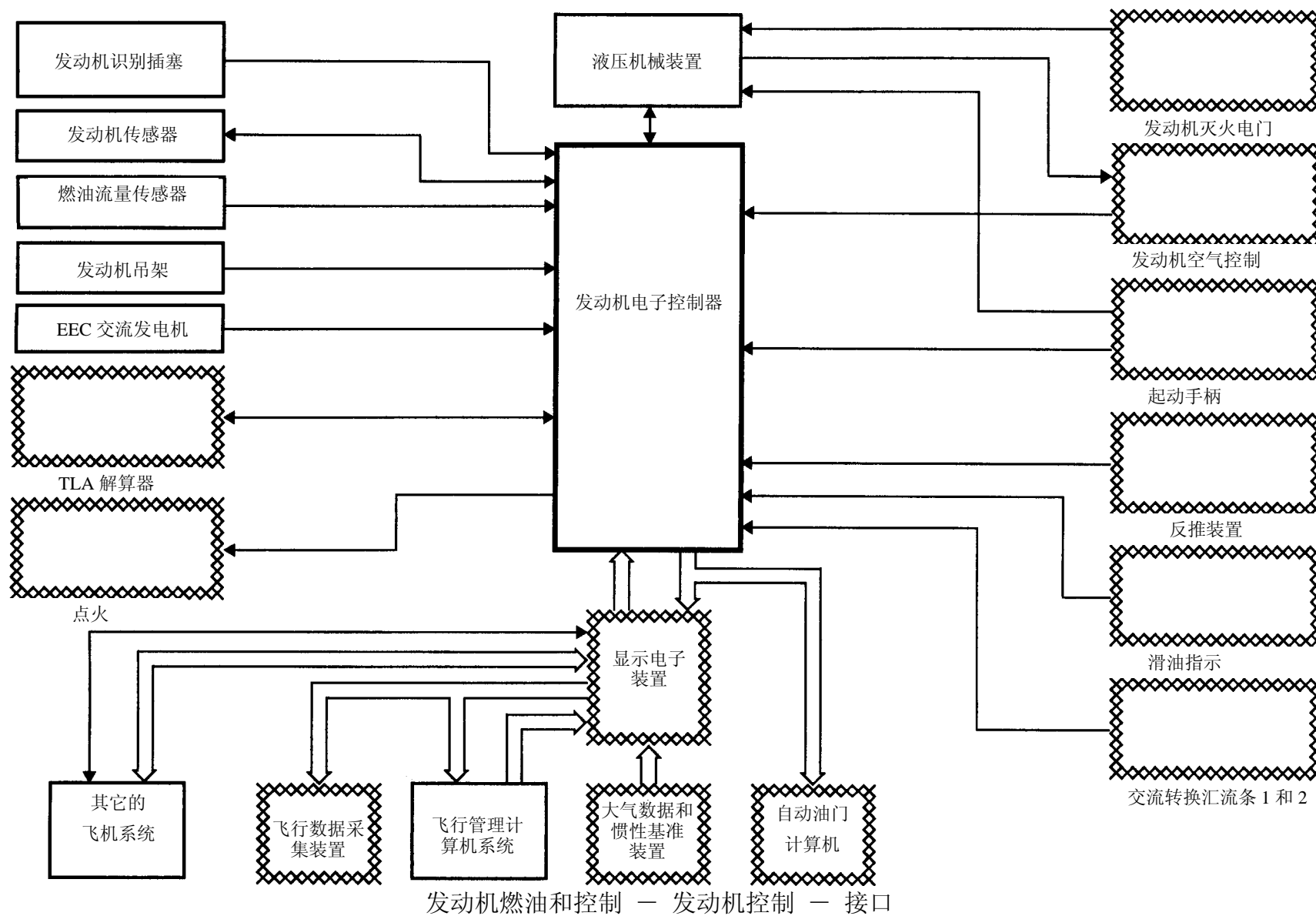
### 模拟的控制数据

飞机发送和接收的模拟的控制数据。这些是 EEC 接收的模拟的数据：

- 推力杆解算器角度 (TRA)
- 反推装置位置
- 发动机位置
- 飞机型号
- 发动机作动筒位置
- 控制方式电门位置

这些是发动机发送至其它的飞机系统的模拟的数据：

- N1 转速
- N2 转速
- 滑油量
- 高压切断活门 (HPSOV) 位置指令
- 反推装置联锁电磁线圈指令



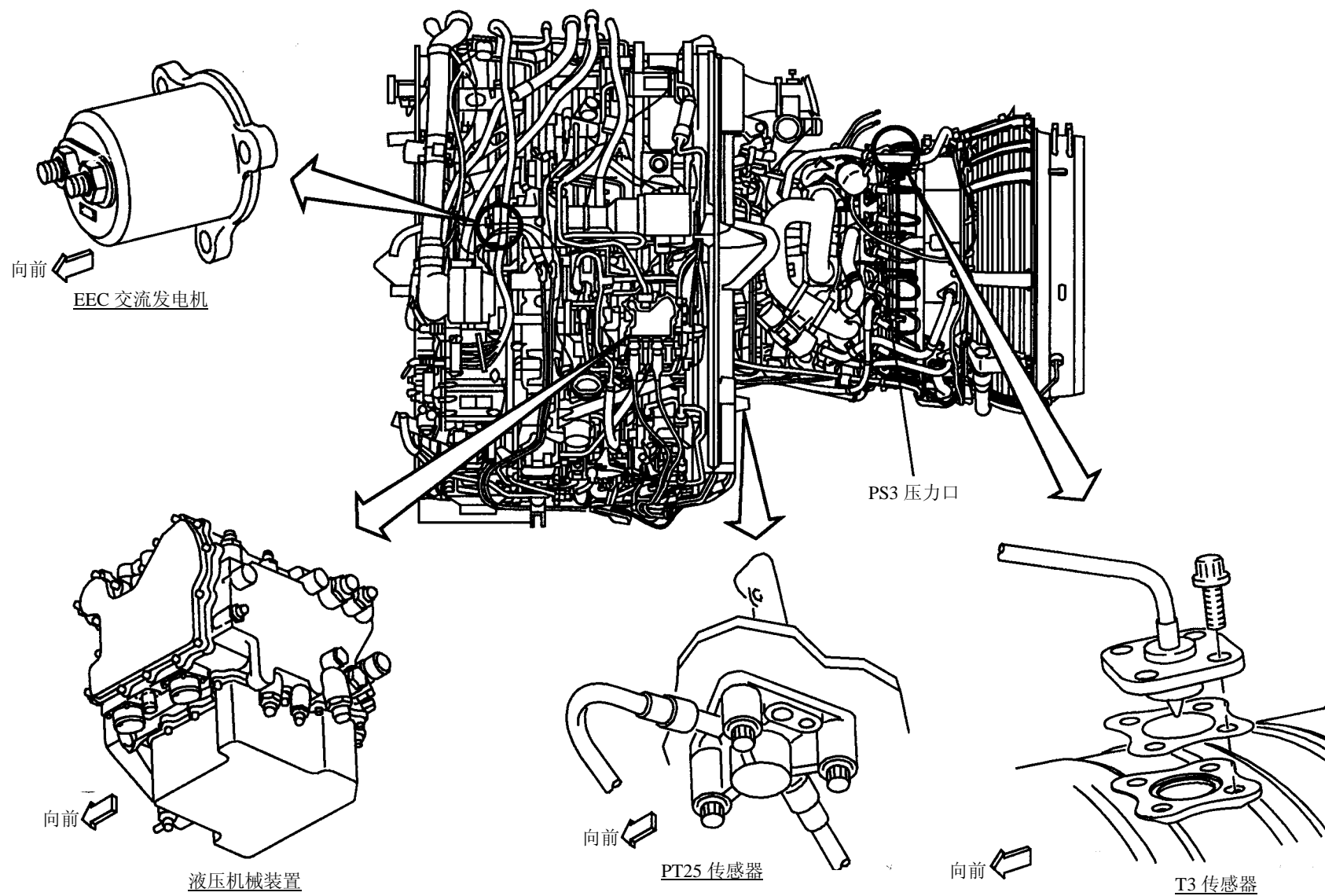
有效性  
YE201

发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 部件位置 — 左侧

发动机左侧

发动机燃油和控制系统的这些部件是在发动机左侧：

- T3 传感器
- PS3 压力口
- EEC 交流发电机
- PT25 传感器
- 液压机械装置 (HMU)



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 部件位置 — 左侧

有效性  
YE201

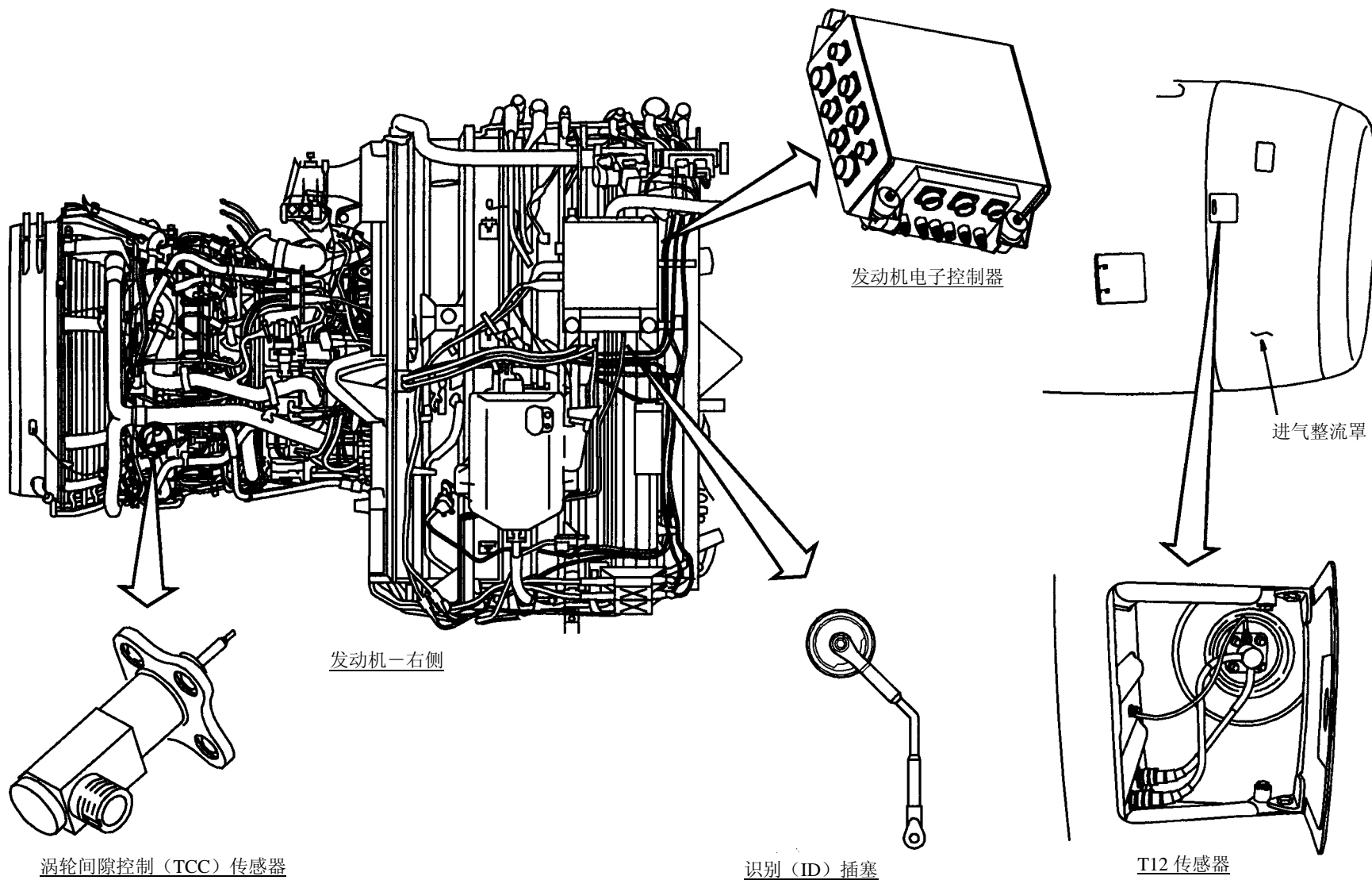
73—21—00

发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 部件位置 — 右侧

发动机右侧

发动机燃油和控制系统的这些部件是在发动机右侧：

- EGT 电缆
- TCC 传感器
- 识别 (ID) 插塞
- 发动机电子控制器 (EEC)
- T12 传感器



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 部件位置 — 右侧

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — PT25 传感器

### 目的

PT25 双重温度传感器提供高压压气机（HPC）进口温度数据给 EEC。EEC 使用 T25 温度组成控制这些部件：

- 过渡的放气活门（TBV）
- 可调放气活门（VBV）
- 可调静子叶片（VSV）

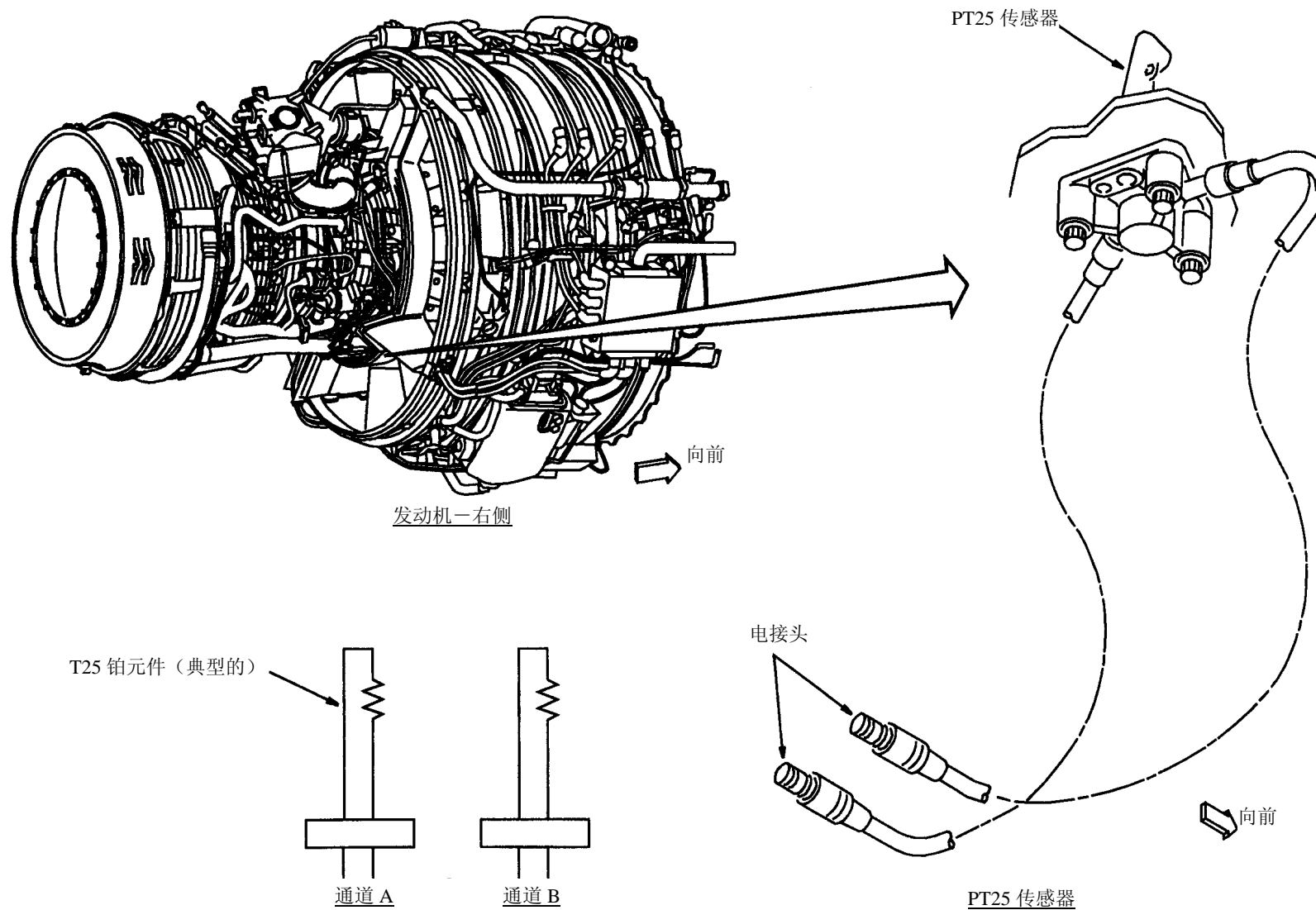
PT25 传感器有两个供给数据至两个 EEC 通道的电接头。

### 位置

PT25 传感器是在风扇通道板下面风扇框架的内壁的 6：00 位置上。

### 功能说明

在 PT25 传感器组件内有两个铂元件。一个元件是通道 A 的，另一个元件是通道 B 的。EEC 给 T25 传感器元件提供一个恒压的电源。元件改变与空气温度成正比的电阻。从铂元件的不同输出电压供至 EEC。EEC 测量在恒定的输出电压和传感器输入的电压之间的差值。EEC 把这差值转换为高压压气机进口的温度。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — PT25 传感器

有效性  
YE201

73—21—00



## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — T12 传感器

### 概述

T12 传感器在飞机在地面时和起飞 5 分钟后供给风扇进口总温数据至 EEC。在飞行中和起飞后多于 5 分钟，EEC 使用这些数据计算选定的总温：

- 从起作用的 EEC 通道的 T12
- 从备用的 EEC 通道的 T12
- 从 ADIRU1 的空气总温
- 从 ADIRU2 的空气总温

EEC 使用总温控制这些：

- 发动机推力管理
- 可调放气活门（VBV）
- 可调静子叶片（VSV）和低压涡轮间隙主动控制

（LPTACC）

### 位置

T12 传感器是在发动机进气整流罩的 2: 30 位置。T12 传感器探头伸入流至风扇的气流中。

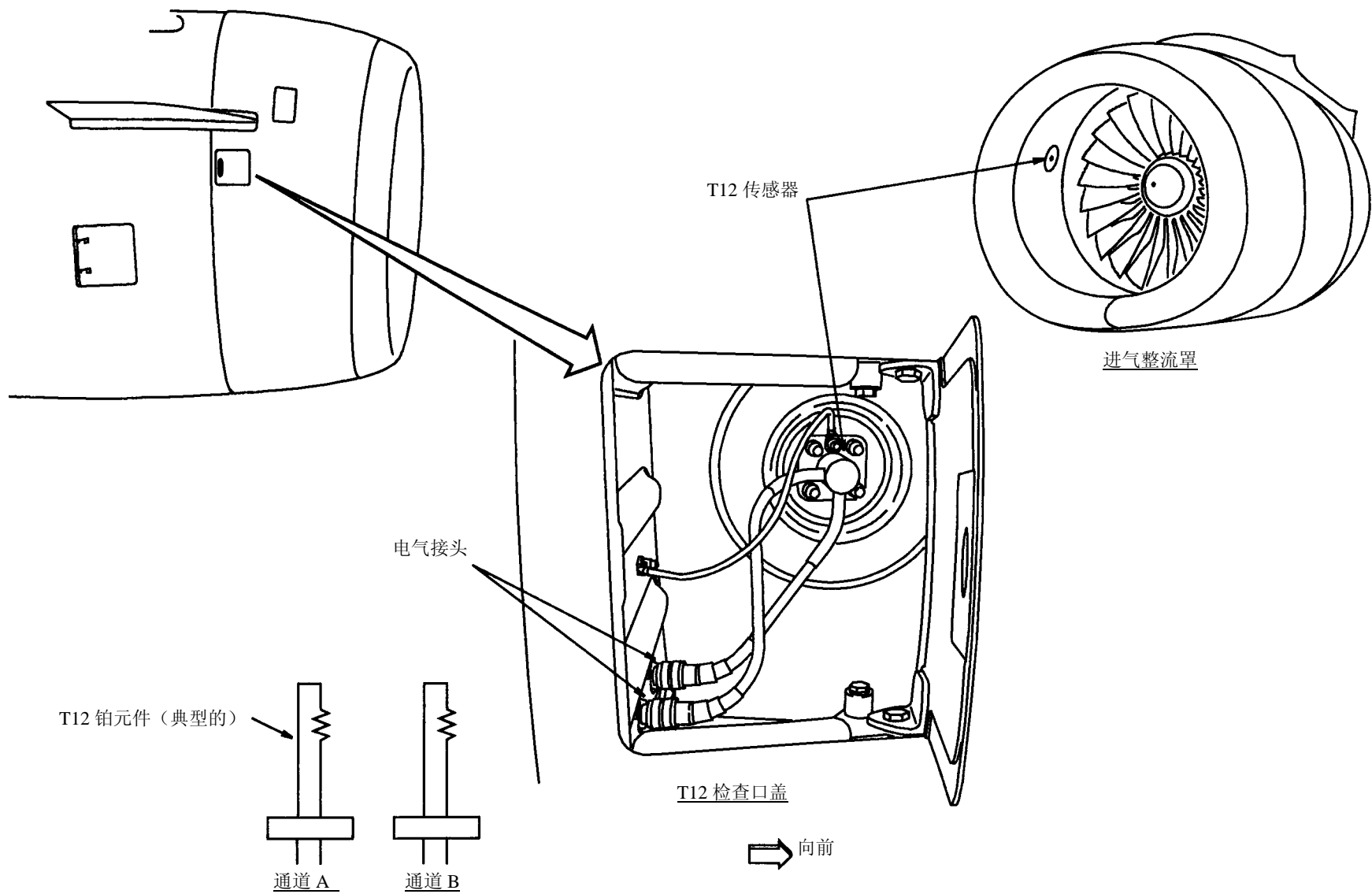
在进气整流罩的右外侧上的检查口盖提供接近至 T12 传感器。

两个电接头连接 T12 传感器至 EEC。接头是在进气整流罩内。它们使你可以快速拆卸和安装传感器。

### 功能说明

在传感器组件内有两个铂元件。一个元件是通道 A 的，另一个元件是通道 B 的。

EEC 供给 T12 传感器元件一个恒压的电源。元件电阻与空气温度成比例变化。从铂元件的不同电压的输出供至 EEC。EEC 测量在恒定的输出电压和从传感器输入电压之间的差值。EEC 把这差值转换为风扇进口温度。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — T12 传感器

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — T3 传感器

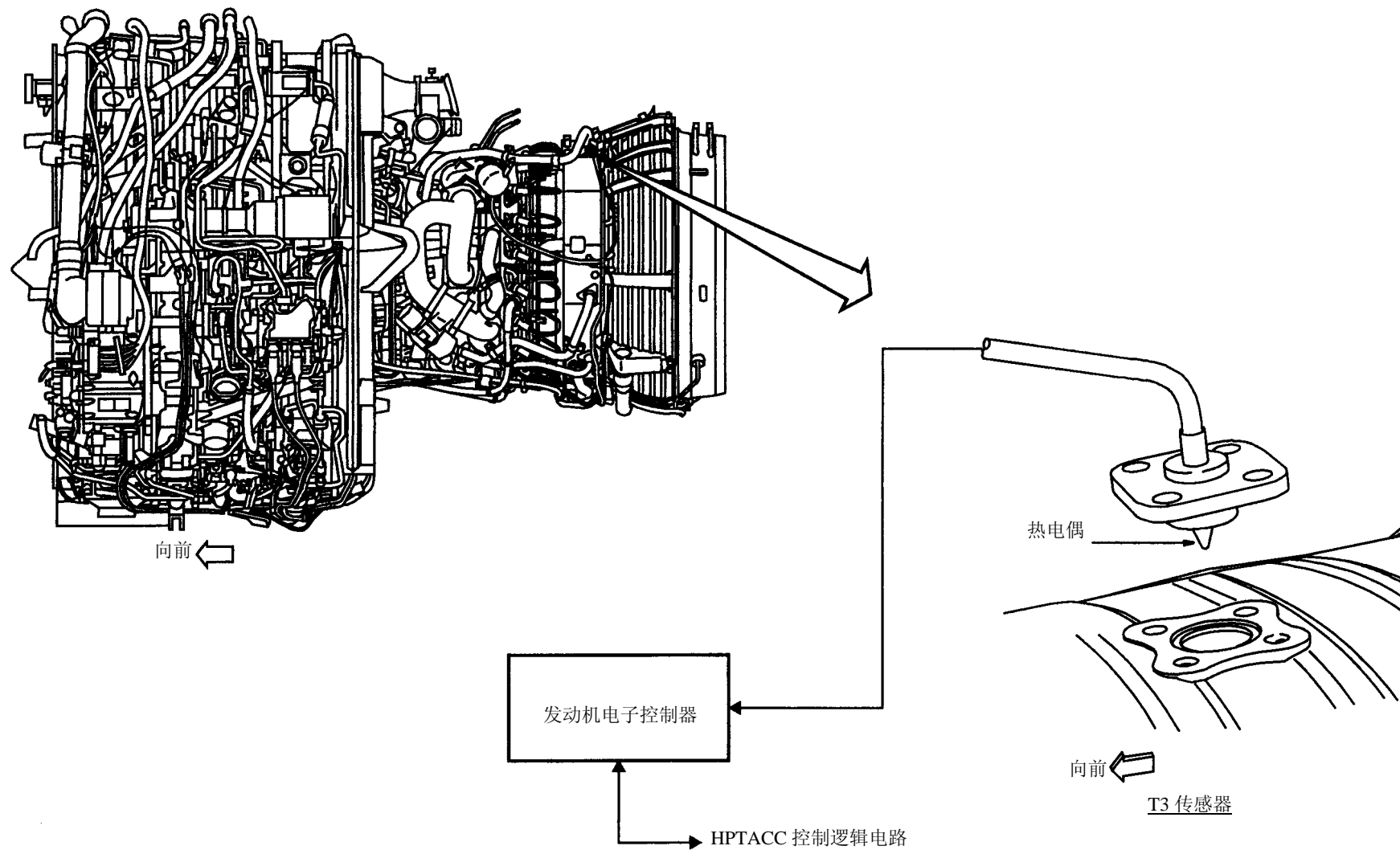
### 概述

T3 温度传感器是测量第 9 级压气机出口空气温度的热电阻。T3 传感器发送这个温度数据至 EEC。

EEC 使用 T3 温度数据控制高压涡轮间隙主动控制。  
(HPTACC)

### 功能说明

双金属传感器产生与温度成比例的微安 (mA) 电流。当温度升高时，电流就增加。当温度降低时，电流就减小。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — TCC 传感器

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — TCC 传感器

### 目的

涡轮间隙控制器（TCC）传感器把高压涡轮（HPT）护罩的温度数据给 EEC。EEC 使用来自此传感器的微安（mA）信号控制高压涡轮间隙主动控制活门。

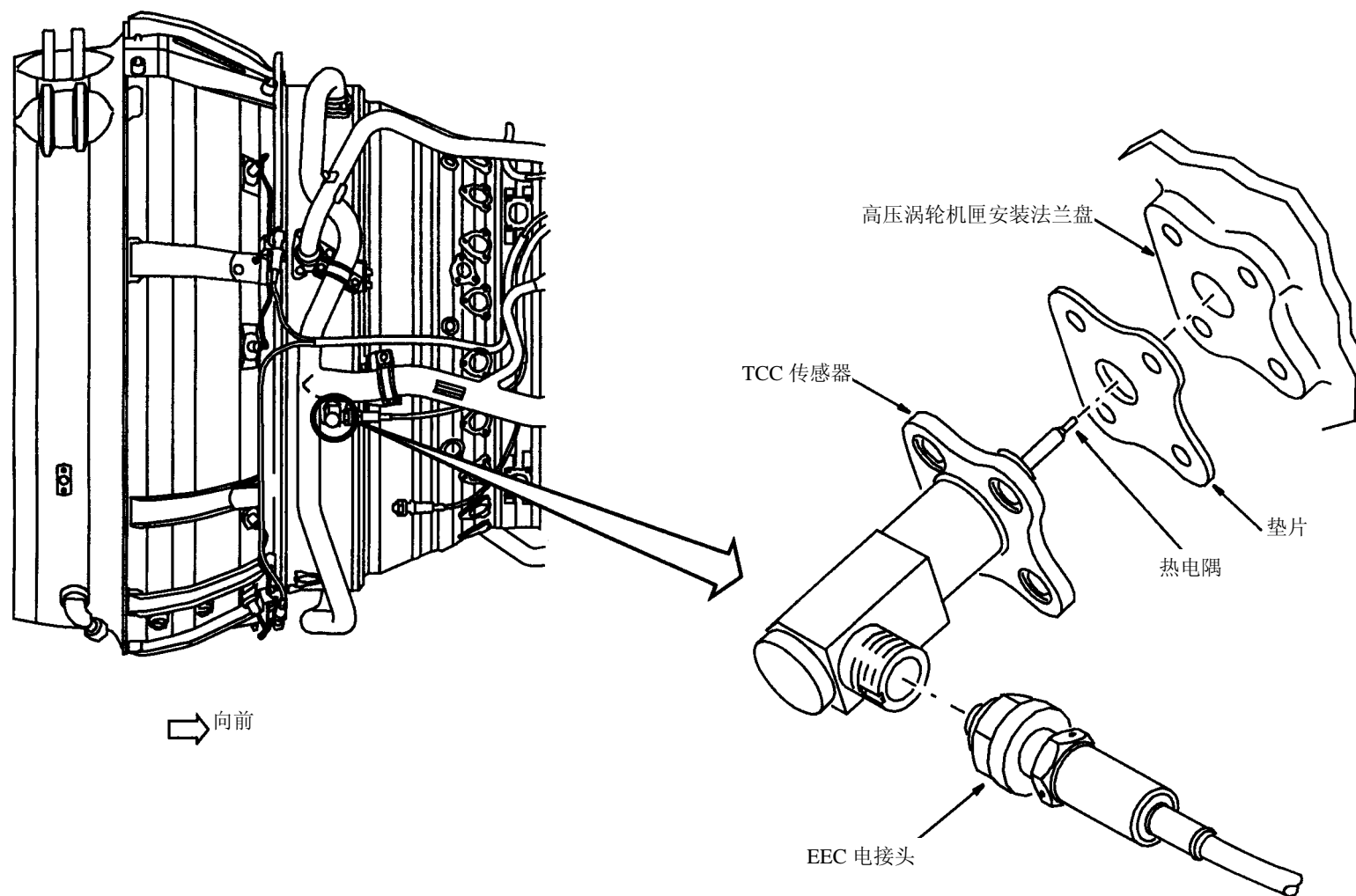
关于 HPTACC 更多的资料参见空气章。（飞机维修手册第 I 部分 75 章）

### 位置

TCC 传感器在发动机上 3: 00 位置。传感器在高压涡轮机匣上。打开右风扇整流罩和反推装置整流罩可接近传感器。

### 具体说明

TCC 传感器是一个热电偶。传感器从发动机机匣伸至高压涡轮静止环。在传感器下面的金属垫片控制热电偶进入发动机机匣的深度。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — TCC 传感器

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机电子控制器

### 概述

发动机电子控制器（EEC）是发动机的主要的控制器。EEC 使用来自发动机和飞机的其它系统数字和模拟信号来控制 and 监控发动机。EEC 发送发动机数据给飞机的其它系统。

### EEC 电接头

在 EEC 上有一些电接头。EEC 使用这些接头接收和发送数据至飞机和发动机。这些接头是 J1 至 J10。

发动机识别插塞连接至 P11。识别插塞供给 EEC 以发动机构型的数据。

### EEC 的空气接头

EEC 也有些空气接头。这些空气接头从发动机上的不同的地方获得空气压力。改变空气压力至数字的信号传感器是 EEC 的作用。这些是空气压力信号：

- PO（外界空气静压）
- PS13（风扇出口静压）
- P25（高压压气机进口压力）
- PS3（高压压气机出口静压）

EEC 从 APIRUs 和在 EEC 内的 PO 压力转换器获得 PO。每个 EEC 通道有一个 PO 转换器。EEC 通过 EEC 底部的开口感受 PO，

因为 EEC 的 PO 感受口是在风扇整流罩内，所以 EEC 需要修正以获得环境压力。

当 EEC 是在正常方式时，PO 是用来计算发动机推力管理的飞机速度。当 EEC 是在备用方式时，EEC 使用 PO 估计 PT 或找出假定的 PT。关于更多的资料参见本节内的发动机推力管理页。

每个 EEC 通过都有一个 PS3 转换器。EEC 使用 PS3 防止高压压气机失速或喘振并确保引气压力是高于最低的许用值。如果引气压力低于最低值，EEC 增加最小的慢车转速。如果压气机接近失速或喘振，EEC 控制 VSV，VBV 和 TBV 以保护压气机。硬管和柔性软管把 PS3 空气压力导引至 EEC 底部上的 PS3 空气接头。

### EEC 冷却

冲压空气进口供给保持 EEC 冷却的空气。冲压空气进口是在进气整流罩的外面，在 1: 00 位置。

### EEC 的安装

EEC 在 2: 00 位置安装至发动机风扇机匣上。EEC 用 4 个减震座固定在风扇机匣内。（下转 51 页）

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机电子控制器

EEC 用金属带接地至发动机。

### 功能说明

每个 EEC 有两个计算机。每个计算机能够控制发动机。一个计算机是在有效的控制中而另一个则在备用中。计算机被称为通道。一个计算机称为通道 A 而另一个计算机称为通道 B。两个通道通过一个横向通道数据链 (CCDL) 连通。

每个 EEC 通道有一个传动电路。传动电路改变数字指令信号为输至发动机和飞机作动筒和电磁线圈的模拟信号。一个 EEC 通道不能控制其它通道的传动器。

每个 EEC 通道有一个感应电路。感应电路感应来发动机和飞机上不同的传感器的信号。有效的通道能够用横向通道数据链感应出从通道 A 或通道 B 的输入数据。有效的通道选择最佳的信号或求出这些信号的平均值计算控制发动机的数值。

如果有效的通道不是有效的，则备用的通道就成为有效的通道。如果一个 EEC 通道不是有效的，EEC 就保持双通道方式。双通道方式让有效的通道使用来自两个通道的感应电路控制发动机。如果一个通道不是有效的，故障就贮存在自检设备的存储器内。EEC 的这些故障就造成驾驶舱内的发动机控制灯和主告诫灯点亮。如果发动机控制灯点亮，就不能放行飞机直至排除造成灯亮的情况为止。在驾驶舱内能够在控制显示装置 (CDU) 上看到自检设备信息。关于自检设

备更多的资料参见本节的培训知识要点。

EEC 通常是在双通道方式。当 EEC 交流发电机仅供电至一个通道时，EEC 就进入单通道方式。用 EEC 交流发电机电源的通道就成为有效的通道，另一个通道就进入备用。备用的通道从飞机转换汇流条获得电源。当 EEC 两个通道不能彼此连通时，EEC 也进入单通道工作。当 EEC 是在单通道工作时，EEC 的有效通道仅使用它自己的感应电路控制发动机。

当两个通道正常工作时，每次发动机起动时通道 A 和通道 B 在有效通道和备用通道之间轮换。如果在上次发动机运转期间 N1 曾经大于 76% 和新的有效通道没有故障或故障比新的备用通道少，则发生此控制的更换。

EEC 的主要功能是这些：

- 输入信号有效和处理
- 起动，关车和点火控制
- 发动机推力管理
- 反推力控制



## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机电子控制器

- 发动机核心控制
- 高压涡轮间隙主动控制（HPTACC）和低压涡轮间隙主动控制（LPTACC）
- 自检设备
- 驾驶舱指示

### 输入信号有效和处理

EEC 从发动机和飞机其它系统获得数字的和模拟的信号。这些信号中的某些信号对相同的数据有多于一个的来源。这就提高了发动机的可靠性，因为如果一个数据源不工作，EEC 就可以使用另外的数据源。如果 EEC 发现所有的数据源都是有效的，它使用最好的数据控制发动机。这个的例子就是 T495（低压涡轮管温度。这个信号也叫排气温度（EGT）。每个 EEC 获得两个 EGT 信号。如果所有 4 个信号都是有效的，则 EEC 使用平均温度作为选择的 EGT。如果 4 个信号之一超出范围，则使用另外 3 个 EGT 的平均值控制发动机。

如一个已知的参数的所有来源都不是有效的，将使用一个偏差值安全地控制发动机。

如果 EEC 发现一个信号不是有效的，它将在自检设备存储器内存储一个信息。

### 启动，关车和点火控制

EEC 完成增强人工启动。增强的人工启动使用同其它的 737 型号一样的基本启动程序，但增加湿启动和热启动保护。关于更多的资

料参见发动机启动部分。（飞机维修手册第 I 部分 80 章）

当驾驶员把起动手柄放在关断位置时，EEC 控制正常的发动机关车。

在启动和因为热启动和湿启动而给点火系统断电期间，EEC 控制给哪一个点火系统通电。如果发动机不正确地减速，EEC 也能自动地使点火系统通电。关于更多的资料参见点火部分。（飞机维修手册第 I 部分 74 章）

### 发动机功率管理

EEC 用 N1 转速和环境压力和温度条件计算发动机推力。EEC 使用 N1 转速控制发动机推力。飞行机组移动油门杆可以控制发动机推力。EEC 从推力杆解算器获得推力杆角度（TLA）。解算器发送推力杆解算器角度（TRA）至 EEC。关于更多的资料参见发动机操纵系统部分。（飞机维修手册第 I 部分 76 章）

在驾驶舱控制显示装置（CDU）上，可以在发动机自检设备输入监控页中看到 TRA 角度。关于自检设备（BITE）更多的资料参见本节的培训知识要点。

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机电子控制器

### 反推装置控制

EEC 使用反推装置位移套筒位置限制反推力直至反推装置展开为止。EEC 使反推装置联锁电磁线圈通电保持反推手柄在展开位置直至反推装置展开为止。这给飞行机组一个当反推装置展开时的指示。关于更多的资料参见发动机操纵系统部分。（飞机维修手册第 I 部分 76 章）

### 发动机主函道控制

EEC 有保持发动机安全和满意运转的硬件和软件极限。EEC 保持这些发动机参数在极限内：

- N2 转速
- PS3（HPC 静压）
- 燃油流量

EEC 控制这些发动机系统和部件保持发动机参数在极限内：

- 发动机燃油流量
- 燃烧室级活门（BSV）
- 可调静子叶片（VSV）
- 可调放气活门（VBV）
- 过渡放气活门（TBV）

关于 VSV, VBV, 和 TBV 更多的资料参见发动机空气系统部分（飞机维修手册第 I 部分 75 章）

### HPTACC 和 LPTACC 控制

EEC 加热或冷却涡轮机匣以控制高压涡轮和低压涡轮叶尖间隙。关于 VSV, VBV 和 TBV 更多的资料参见发动机空气系统部分（飞机维修手册第 I 部分 75 章）

### 自检设备（BITE）

EEC 供给发动机分析故障和维修支援的故障资料。使用驾驶舱内控制显示装置做发动机系统方面做分析故障分析和地面试验。也能使用控制显示装置（CDU）监控 EEC 的输入和输出。自检设备资料只有在地面时通过 CDU 提供。关于 BITE 更多的资料参见本节的培训知识要点。

### 发动机指示

EEC 提供数据资料在公用显示系统（CDS）的显示电子装置（DEU）1 和 2。公用显示系统（CDU）显示发动机的主要的和次要的指示。

关于发动机指示更多的资料参见发动机指示章。（飞机维修手册第 I 部分 77 章）

### 培训知识要点

用户使用一个便携数据加载器（PDL）能够更新 EEC 软件程序。（下转页 54）

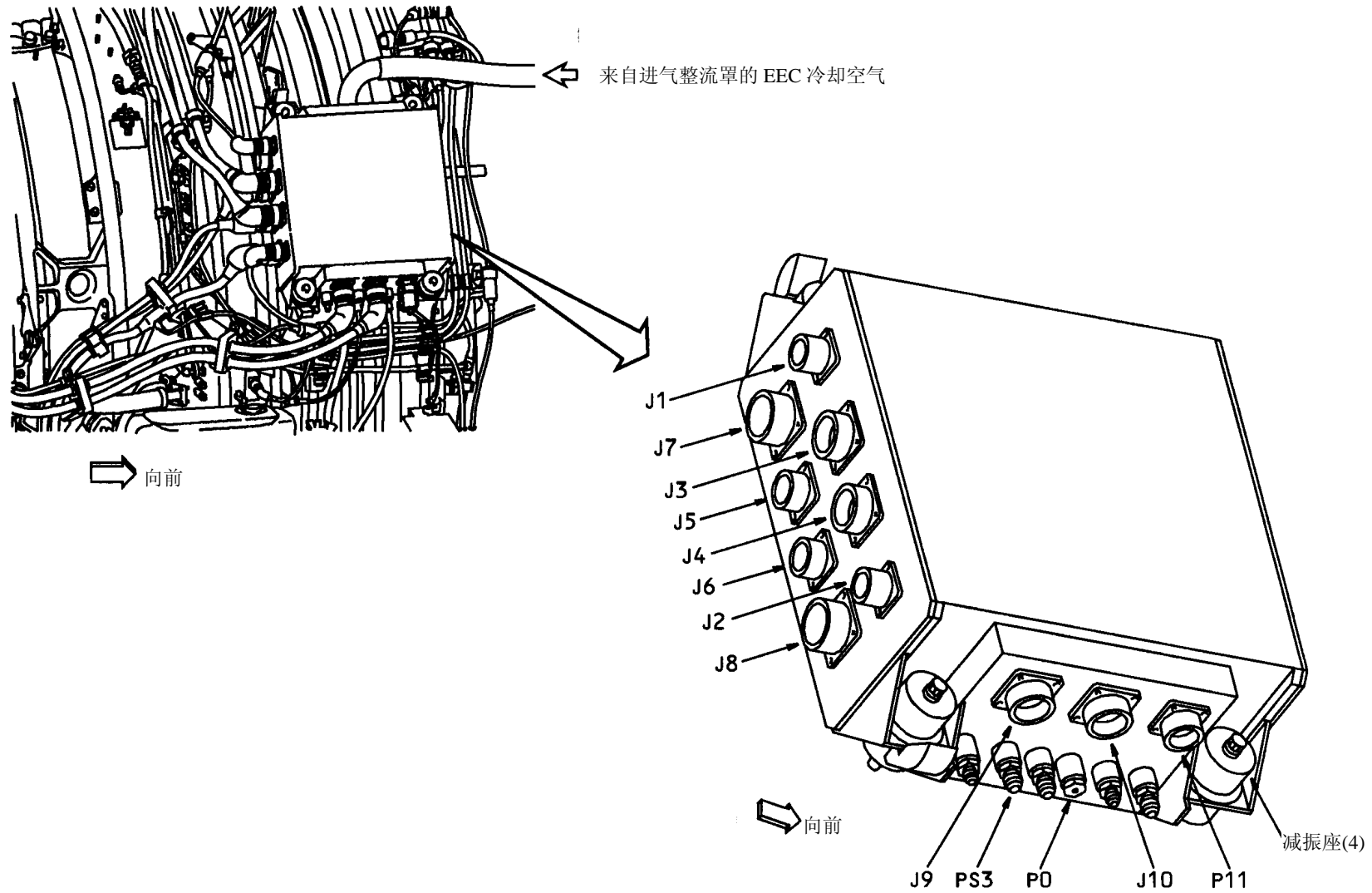
## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机电子控制器

关于便携数据加载器(PDL)使用更多的资料参考发动机制造厂手册。

73—21—00—011 Rev 4 11/18/1998

有效性  
YE201

**73—21—00**



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机电子控制器

有效性  
YE201

**73—21—00**

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机识别插塞

### 目的

发动机识别(ID)插塞供给构型数据至发动机电子控制器(EEC)。

这些是发动机构型数据：

- 发动机型号 (7B)
- N1 配平
- 推力额定值
- 发动机状态监控 (选装)
- 发动机燃烧室构型 (SAC 或 DAC)

### 位置

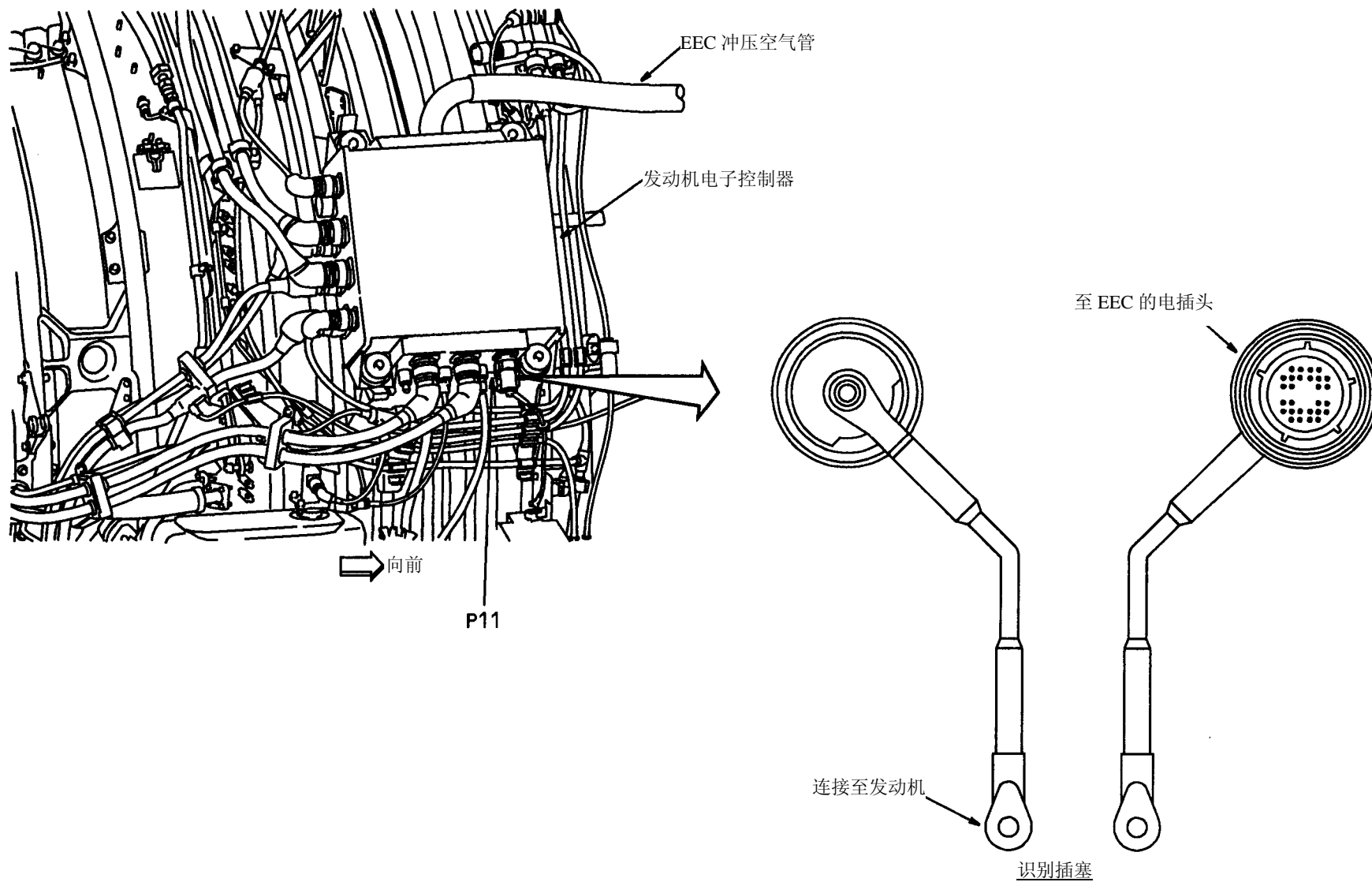
EEC 在发动机风扇机匣的右侧上。发动机识别插塞连接至 EEC 底部上的 P11 接头。打开右风扇整流罩，可接近至 EEC 和识别插塞。

### 培训知识要点

当你拆下 EEC 时，把发动机识别插塞保留在发动机上。

### 培训知识要点

发动机识别插塞未包含发动机序号。在更换发动机过程中，用飞行管理计算机 (FMC) 控制显示装置 (CDU) 改变序号是必要的。使用任一个 CDU 输入新发动机的序号。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机识别插塞

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — EEC 交流发电机

### 概述

发动机电子控制器 (EEC) 交流发电机通常供给电源至 EEC。  
EEC 交流发电机是 EEC 的主要电源。

**注意：**飞机的交流转换汇流条 1 是 1 号发动机 EEC 的另一个电源。  
交流转换汇流条 2 是 2 号发动机 EEC 的另一个电源。当交流发电机不能供给电源时，转换汇流条供给电源至 EEC。

### 位置

EEC 交流发电机是在附件齿轮箱 (AGB) 顶部前侧上。打开左风扇整流罩，可接近至 EEC 交流发电机。

### 具体说明

EEC 交流发电机包括一个壳体和静子组件及一个转子。静子有两套分开的绕组。一套绕组提供电源给通道 A 而另一套绕组提供电源给通道 B。

### 功能说明

EEC 交流发电机供给电源至 EEC 的通道 A 和通道 B。

如果 EEC 交流发电机不能供给任一通道 A 或 B，则飞机的电源系统能够提供电源至 EEC。如果 N2 转速是大于 15% 和交流发电机

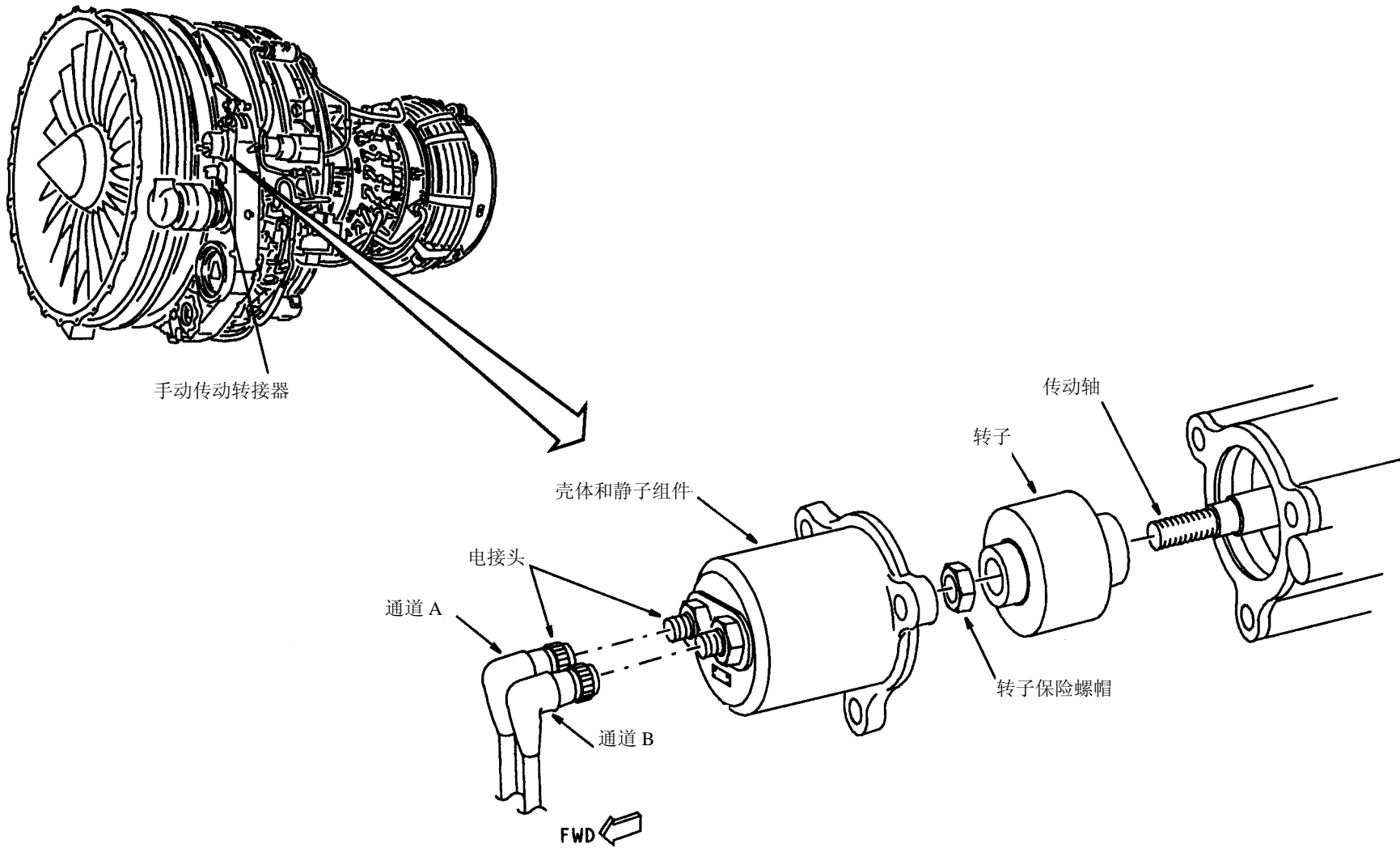
没有良好的电源给 EEC 通道之一时，一个信息就存储至 BITE 存储器内。这个情况也造成 EEC 进入单通道工作。

### 培训知识要点

当拆卸或安装转子时，使用附件齿轮箱 (AGB) 手动传动转接器。把 3 / 4—英寸的方头传动工具插入转接器。当你拧松或拧紧转子保险螺帽时，这可防止交流发电机传动轴转动。

**告诫：**当你拆卸静子时，不要让转子和静子接触。转子的磁铁将对静子施加强大的磁性拉力。能够发生对这些零件的损坏。

73-21-00-013 Rev 2 07/29/1998



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — EEC 交流发电机

有效性  
YE201

73-21-00



发动机燃油和控制 — 发动机控制 —EEC 电源供给 — 功能说明

此页空白

73—21—00—014 Rev 3 07/13/2000

有效性  
YE201

**73—21—00**

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — EEC 电源供给 — 功能说明

### 目的

EEC 交流发电机是 EEC 工作的主要交流电源供给。飞机的交流转换汇流条也能供电至 EEC。

### 功能说明

在 EEC 内的两个转接继电器使转换汇流条供给交流电源至 EEC。一个继电器供电至通道 A，另一个继电器供电至通道 B。

1 号发动机交流电继电器在一接线盒 J22 内。此继电器由 DEU 控制。此继电器上有两个触点，一个是通道 A 的，另一个是通道 B 的。通电时，交流电继电器通过 EEC 内部的转接继电器供给飞机转换汇流条电源至 EEC。这些条件的任何一个造成 DEU 使交流电源继电器通电：

- 发动机起动手柄调定在慢车
- 发动机起动电门调定在接地（GRD）
- 发动机起动电门调定至连续（CONT）
- 控制显示装置（CDU）调定在发动机维修页。

**注意：**2 号发动机交流电源继电器在接线盒 J24 内。2 号发动机交流电源继电器工作几乎与 1 号发动机交流电源继电器是相同的。

### 使用

在发动机起动时，EEC 接受转换汇流条电源。EEC 交流发电机转速逻辑传感器监控 EEC 交流发电机的转速。当 2 转速大于 15% 和交流发电机的电源质量是在极限内。EEC 通电至转换继电器。转接继电器断开转换汇流条电源供给。现在 EEC 从 EEC 交流发电机获得电源。

如果交流发电机的一套绕组失效，则该通道的转接继电器闭合。这就从飞机转换汇流条提供交流电源。如果交流发电机电源是在极限之内，另一个 EEC 通道继续从交流发电机获得电源。

如果交流发电机的两套绕组都失效，EEC 的两个通道就通过 EEC 转接继电器从飞机转换汇流条供电。

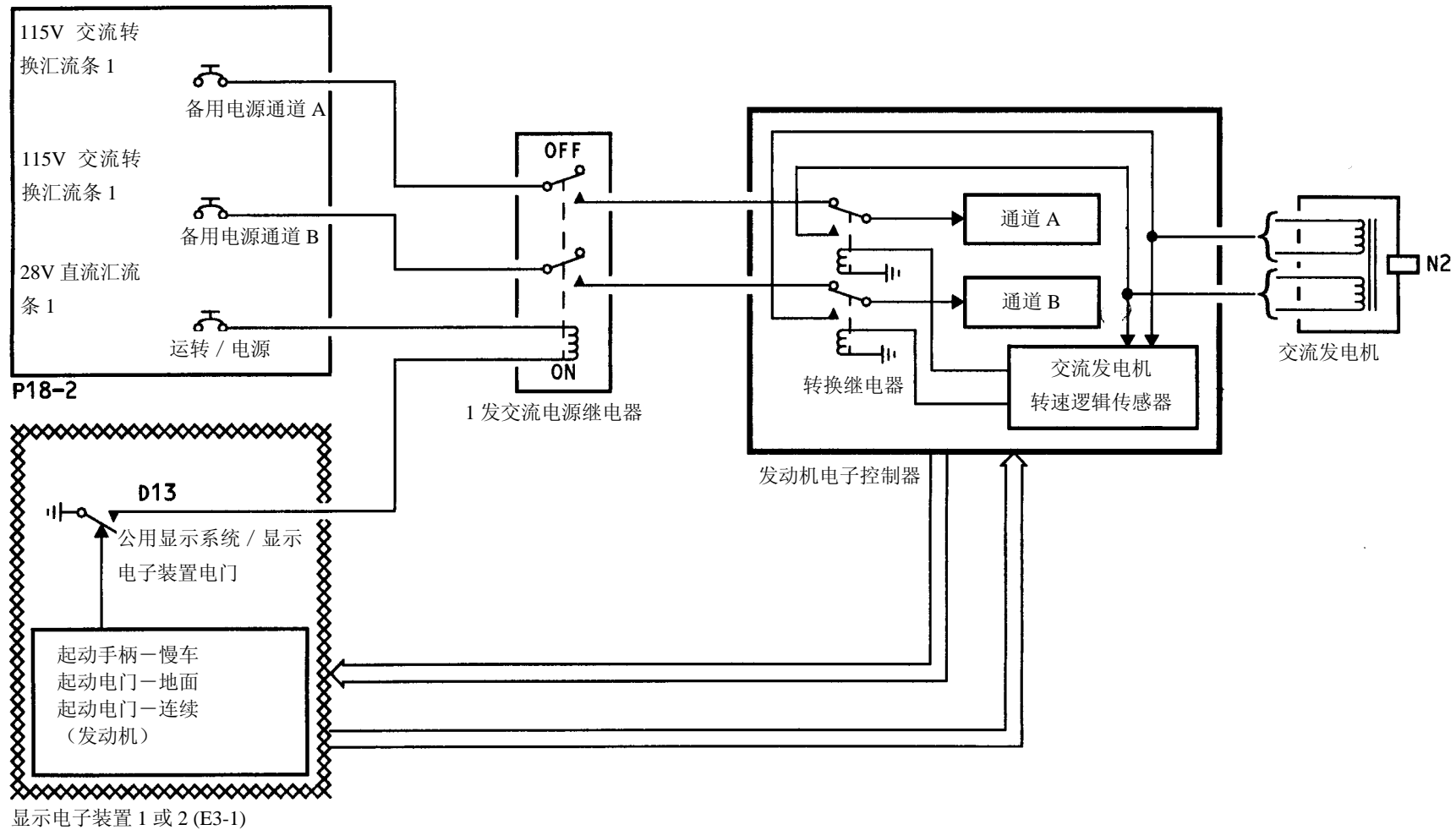
### 培训知识要点

如果 EEC 两个通道是正常的和从一个 EEC 交流发电机通道的电源停止，发动机控制改变用 EEC 交流发电机电源的通道和一个短期放行故障存储至 EEC 存储器内。这个故障显示在 CDU 的发动机维修页上。EEC 没有 EEC 交流发电机电源的通道就从飞机转换汇流条获得电流。

如果 EEC 是在单通道工作（另一个通道不工作）和 EEC 交流发电机停止向有效的通道供电，有效的通道就从转换汇流条（下转页 62 页）

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — EEC 电源供给 — 功能说明

获得电源和一个不得放行的故障存储至 EEC 存储器内。这个故障显示在 CDU 的发动机维修页上。当飞机是在地面时，这也造成在 P5 舱顶板上的发动机控制灯和主告诫灯点亮。在许可放行飞机之前，必须排除此故障。



注意：2 号发动机电源供给几乎  
与 1 号发动机是相同的。

发动机燃油和控制 — 发动机控制—EEC 电源供给 — 功能说明

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 液压机械装置

### 目的

液压机械装置 (HMU) 供给发动机伺服系统和燃烧系统的燃油。HMU 从 EEC 和飞机接收燃油计量的信号和发动机伺服指令信号。

### 位置

HMU 是在 8:00 位置。HMU 固定在燃油泵组件的后面。燃油泵组件安装在附件齿轮箱 (AGB) 的后面。打开左风扇整流罩可接近至 HMU。

### 具体说明

HMU 有电接头和燃油接头。这些接头连接 HMU 至 EEC 和飞机操纵系统与至发动机伺服系统。这些连接是正确的发动机运转必要的。

这些是 HMU 的电接头：

- EEC 通道 A 电接头
- EEC 通道 B 电接头
- 高压切断活门 (HPSOV) 电磁线圈

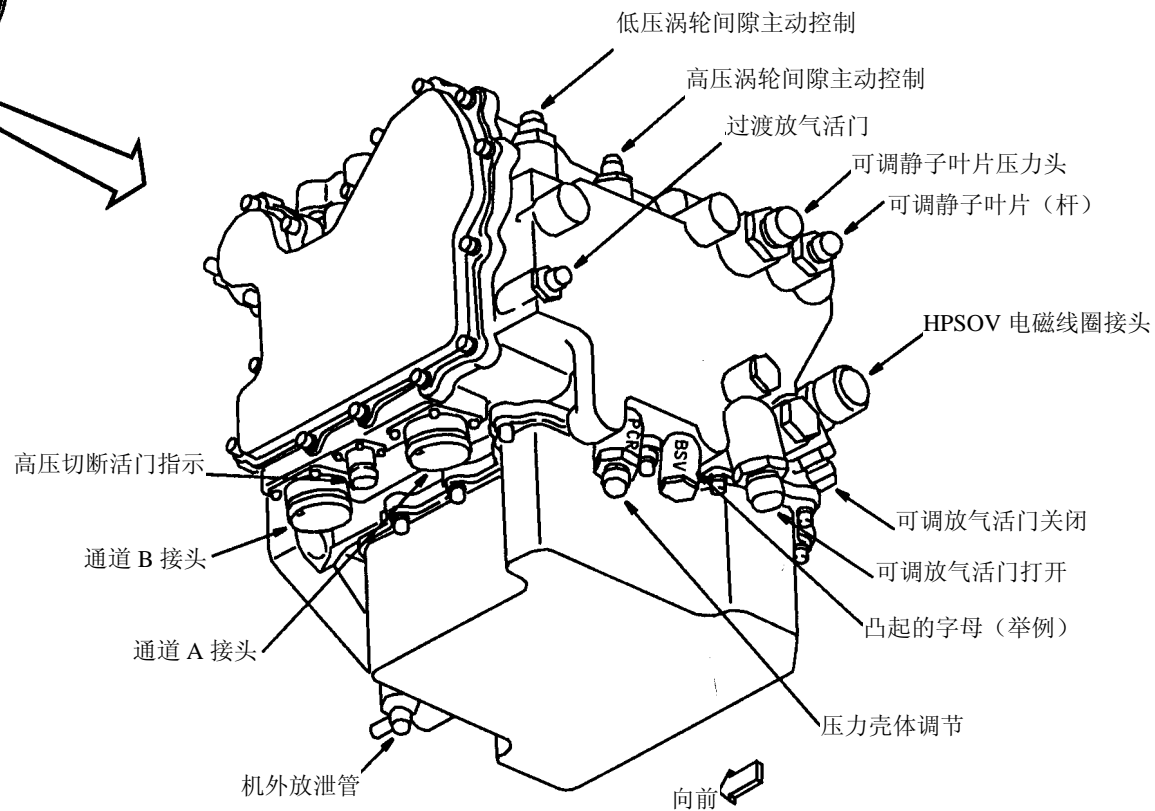
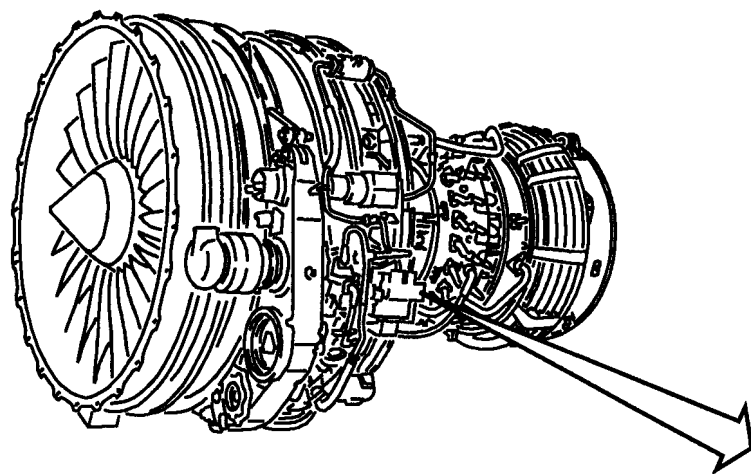
这些是 HMU 液压 (燃油) 接头：

- 计量的燃油管 (在 HMU 顶部, 未显示)
- 可调放气活门 (VBV) 打开燃油压力管

- 可调放气活门 (VBV) 关闭燃油压力管
- 可调静子叶片压力杆 (VSV) (打开 OPEN) 燃油压力管
- VSV 杆 (关闭) 燃油压力管
- 压力壳体调节的 (PCR) 燃油压力管
- 低压涡轮间隙主动控制 (LPTACC) 活门燃油压力管
- 高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC) 活门燃油压力管
- 过渡放气活门 (TBV) 燃油管
- 机外放泄管

### 培训知识要点

在 HMU 上凸起的字母识别不同的伺服燃油接头。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 液压机械装置

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — HMU — 功能说明

### 概述

发动机电子控制器 (EEC) 发送控制信号至在液压机械装置内的伺服系统。在 HMU 内的电子—液压伺服活门 (EHSV<sub>s</sub>) 改变这些信号为这些部件的液压燃油压力:

- 燃油计量活门 (FMV)
- 过渡放气活门 (TBV)
- 高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC) 活门
- 低压涡轮间隙主动控制 (LPTACC) 活门
- 可调放气活门 (VBV)
- 可调静子叶片 (VSV)

高压切断活门 (HPSOV) 和机械的超速调节器也都在 HMU 内。起动手柄和灭火手柄与 EEC 无关, 分别控制 HPSOV。在关闭此活门时, 就停止流向燃烧室的燃油流量。机械的超速调节器确保 N2 转子不会转动过快。

### 燃油计量活门 (FMV)

EEC 用燃油计量活门的电子—液压伺服活门来的伺服燃油压力控制燃油计量活门 (FMV)。FMV 解算器发送 FMV 的位置信号返回至 EEC。通过打开的 FMV 的燃油流量导致高压切断活门 (HPSOV) 打开。

EEC 在发动机起动期间在地面上对于这些条件能够完全关闭燃

油计量活门:

- 排气温度高于发动机起动的极限
- 在起动期间发动机到达慢车转速, 但转速随后减小低于 50%N<sub>2</sub> 转速和 EGT 高于起动极限
- EEC 感受燃油流量但在空气总温高于 2°C 下起动手柄放在慢车位置后 15 秒没有排气温度, 或如果空气总温低于 2°C 起动手柄放在慢车位置后 20 秒没有排气温度 EGT (湿起动或悬挂起动)。

因为这些 FMV 故障, EEC 发送不得放行信号至 DEU:

- FMV 不是在正确的位置上
- 在两个通道上 FMV 位置信号超出范围
- FMV 位置信号超出范围和 EEC 在单通道工作中
- 至 FMV 电子—液压伺服活门的控制电流超出范围和 EEC 在单通道工作中。

在发生这些条件时, 显示电子装置 (DEU) 使在 P5 后舱顶板上的发动机控制灯和主告诫灯通电点亮:

- 在着陆后或增加地面速度小于 80 节, 飞机在地面上大于 30 秒
- EEC 已通电 (发动机起动中, 运转中或 EEC 因维修而通电)
- 一个不得放行的发动机故障发生

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — HHU — 说明

### 过渡放气活门 (TBV)

TBV EHSV 控制伺服燃气压力流至 TBV。一个电门供给 TBV 位置反馈至 EEC。

因为这些故障，EEC 发送一个不得放行的信号至 DEU：

- TBV 不是在正确的位置
- 在 EEC 的两个通道上 TBV 位置信号超出范围
- TBV 位置信号超出范围和 EEC 在单通道工作中
- 至 TBV EHSV 的控制电流超出范围和 EEC 在单通道工作中。

关于更多的资料参见过渡放气部分。（飞机维修手册第 I 部分 75—23）

### HPTACC 和 LPTACC

HPTACC 和 LPTACC EHSV 控制 HPTACC 和 LPTACC 活门工作的伺服燃油压力。在这些活门上的线性可变差动变压器 (LVDT) 发送活门位置至 EEC。

EEC 对于这些故障发送一个不得放行信号至 DEU：

- HPTACC 不是在正确的位置
- HPTACC 位置信号在两个 EEC 通道中超出范围
- HPTACC 位置信号超出范围和 EEC 是在单通道工作中
- 至 HPTACC EHSV 的控制电流超出范围和 EEC 是在单通

道工作中

注意： LPTACC 故障不会造成发动机控制灯和主告诫灯点亮

关于更多的资料参见 HPTACC 部分。（飞机维修手册第 I 部分 75—21）

### VBV 和 VSV 作动筒

VBV 和 VSV EHSV 控制 VBV 和 VSV 作动筒工作的伺服燃油压力。在这些作动筒上的线性可变差动变压器 (LVDT) 发送活门位置至 EEC。

EEC 对于这些故障发送一个不得放行信号至 DEU。

- VBV 或 VSV 不在正确的位置
- VBV 或 VSV 位置信号在 EEC 两个通道中超出范围
- VBV 或 VSV 位置信号超出范围和 EEC 在单通道工作中
- 至 VBV 或 VSV EHSV 的控制电流是超出范围和 EEC 在单通道工作中。

关于更多的资料参见可调静子叶片动作系统节。（飞机维修手册第 I 部分 75—31）

关于更多的资料参见可调放气活门部分。（飞机维修手册第 I 部分 75—31）



## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 —HMU — 功能说明

### 高压切断活门 (HPSOV)

高压切断活门 (HPSOV) 使燃油流从 FMV 至燃油喷嘴。

当起动手柄是在慢车位置时，起动手柄发送一个打开的信号至 DEU。DEU 发送打开信号至 EEC。EEC 导致 FMV 打开。从打开的 FMV 来的燃油压力导致 HPSOV 打开。

在切断位置的起动手柄使 HPSOV 电磁线圈通电。当 HPSOV 电磁线圈通电时，伺服燃油关闭 HPSOV。当 HPSOV 电磁线圈通电时，来自 FMV 的燃油压力不能打开 HPSOV。灭火手柄电门也能够使 HPSOV 电磁线圈通电。

当 HPSOV 关闭时，燃油停止流至燃油喷嘴。

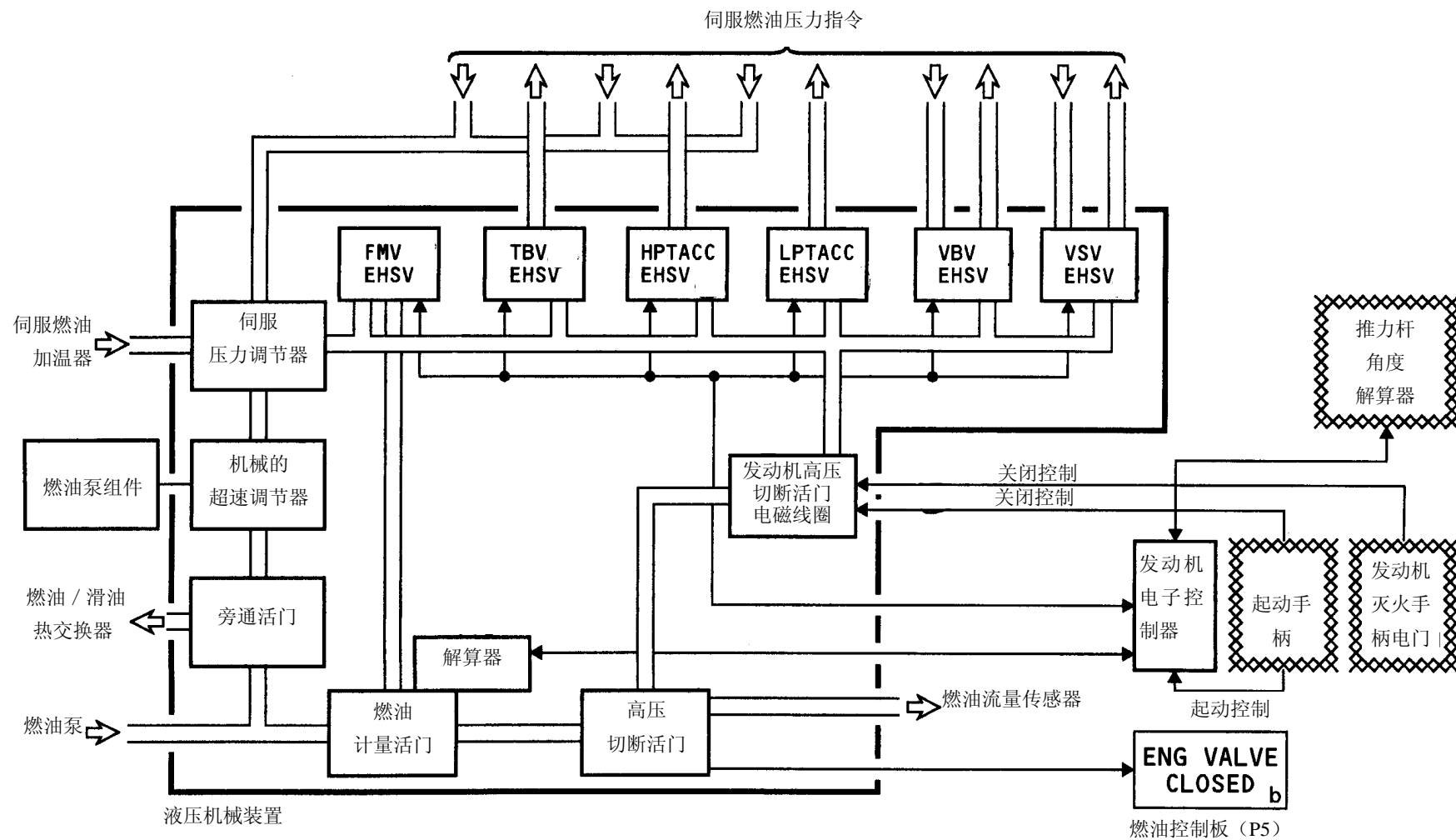
当 HPSOV 关闭时，在燃油控制板上的蓝色发动机活门关闭灯暗亮。当活门打开时，灯熄灭。在活门在转移过程中灯是明亮的。

### 机械的超速调速器

机械的超速调速器能够防止 N2 超速状态。

当超速调速器感受超速状态时，它使旁通活门开大一些。当旁通活门开大一些时，流至 FMV 和燃油喷嘴的燃油减少。这就导致 N2 转速减小。

这是从 EEC 来的一个备用的 N2 超速保护。EEC 在每次起动期间监控超速调速器的工作。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — HMU — 功能说明

## 发动机燃油和控制—发动机控制—发动机控制灯和 EEC 电门

### 目的

在发动机板上的这些发动机指示显示这台发动机的控制状况：

- EEC 电门位置指示
- EEC 电门备用灯
- 发动机控制灯

白色 ON（开）电门位置指示器和琥珀色备用灯是在 EEC 电门内。这些指示表明 EEC 是否在正常方式或备用方式。当 EEC 是在备用的方式，它发送一个信号至备用灯和灯点亮。

有两种备用方式，软备用方式和硬备用方式。这两种方式也叫做软或硬的转换方式。

当 EEC 未能从两个大气数据惯性基准装置（ADIRUs）收到有效的空气总压数据时或飞行机组选择 EEC 电门是在 OFF（关）位置时，就使用软或硬的备用方式。关于 EEC 备用方式更多的资料参见本节的功率管理页。

地勤人员或飞行机组能够通过把该发动机的 EEC 电门的选择启动硬备用方式。当选择硬备用方式时，在 EEC 内的白色 ON（开）。并不点亮。当电门不选择时，在 EEC 内的白色

ON（开）点亮。

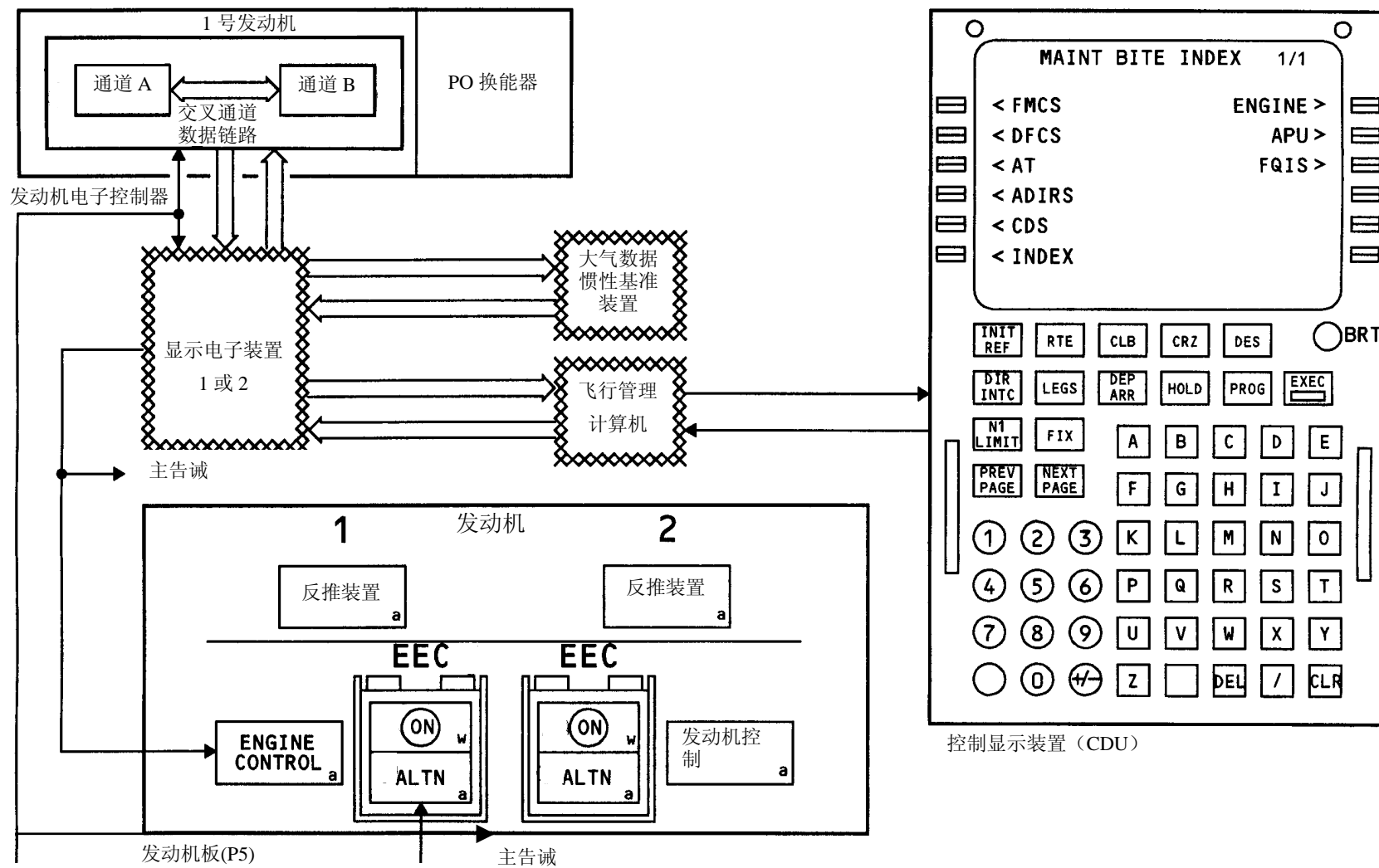
当 EEC 探测到不允许放行飞机的发动机故障时，琥珀色的发动机控制灯点亮。EEC 发送一个信号至 DEU 使发动机控制灯通电。在飞行中发动机控制灯不会亮。当所有这些条件发生时，发动机控制灯点亮：

- 飞机是在地面和地面速度在多于 30 秒钟内小于 30 节或增加的地面速度小于 80 节
- N2 转速大于 50%
- 发生了不得放行的发动机故障。

注意：当该灯亮，飞机不能放行。

### 培训知识要点

当发动机控制灯点亮时，使用控制显示装置（CDU），故障隔离手册（FIM）和飞机维修手册（AMM）找出并排除原因。关于 CDU 自检设备（BITE）工作更多的资料参见本节的培训知识要点。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 发动机控制灯和 EEC 电门

发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

本页空白

73—21—00—018 Rev 8 11/07/2000

有效性  
YE201

**73—21—00**

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

### 发动机电子控制器

发动机电子控制器（EEC）是一台双通道计算机。两个通道（A 和 B）是独立的但在发动机工作期间用横向通道数据链（CCDL）连接。EEC 选择任一个通道 A 或 B 作为有效的控制通道。如果在上次发动机运转中 N2 转速曾经大于 76% 和两个通道是有效的，则在每次起动时改变有效的通道。如果所用通道无效，EEC 改变备用的通道为有效的通道。当横向通道数据链（CCDL）是不工作时或当一个 EEC 通道不是由 EEC 交流发电机供电时，EEC 就进入单通道工作。在单通道工作时，有效的通道不使用备用通道的传感器数据。

### 电源供给

EEC 的正常电源供给是 EEC 交流发电机。EEC 也能够使用从有关的飞机转换汇流条来的交流电源。关于 EEC 电源更多的资料参见本节内的 EEC 电源供给页。

### 点火系统控制电源供给

转换汇流条供给点火系统的交流电源。EEC 用转换汇流条电源操作左点系统。交流备用汇流条也供给点火系统的电源。EEC 用交流备用汇流条电源操作右点火系统。关于更多的资料参见点火节。（飞

机维修手册第 I 部分 74 章）

### 推力杆控制输入

推力杆的移动改变推力杆解算器（TLR）的位置。TLR 发送一个推力杆解算器角度（TRA）信号至 EEC。EEC 使用 TRA 信号控制正推力和反推力的发动机运转。关于推力管理更多的资料参见本节内的发动机推力管理页。关于更多的资料参见发动机控制节。（飞机维修手册第 I 部分 76 章）

### 发动机温度传感器

EEC 使用发动机空气温度控制伺服燃油系统。EEC 使用燃油伺服系统确保发动机提供需要的推力。这些是用于控制燃油伺服系统的发动机温度：

- TAT（空气总温）
- T25（高压压气机进口温度）
- T3（高压压气机出口温度）
- HPT 机匣（高压涡轮机匣温度）

EEC 也从发动机传感器获得 T49.5 温度。这些温度是用于在起动期间的发动机保护。

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

EEC 从发动机上的 T12 传感器和从两个大气数据惯性基准装置 (ADIRUs) 获得空气总温 (TAT)。T12 传感器有两个元件，一个是通道 A 的和一个是通道 B 的。ADIRU 的 TAT 探头是加热的以防止探头结冰。在地面时，如果至少一个 T12 是有效的，EEC 仅使用 TAT 的发动机 T12 传感器以防止在没有足够的空气流过加热的 ADIRU TAT 探头时的误差。在飞机进入飞行后 5 分钟，EEC 将使用 ADIRU 的 TAT 信号。

在飞行中时，如果所有 4 个空气总温信号都是有效和在极限内，发动机使用从 ADIRU 1 来的空气总温控制。在 EEC 使用 T12 传感器温度以前，EEC 使用一个 ADIRUS 温度是为了在可能时两台发动机都使用 TAT 相同的数值。如果两个 ADIRU 温度不是有效的，EEC 就使用 TAT 的 T12 值。

EEC 使用 TAT 作功率管理、VBV、HPTACC 和 LPTACC 系统的控制。

EEC 从 PT25 传感器获得 T25 温度。PT25 有两个温度元件，一个是通道 A 的和一个是通道 B 的。如果两个 T25 值都是有效的和在极限内，EEC 就使用两个温度的平均值。如果一个 T25 值不是有效的，EEC 就使用另一个 T25 值。如两个数值不是有效的，EEC 就用另外的发动机的参数估计 T25。

EEC 使用 T25 控制 VSV、TBV 和 VBV 系统。

EEC 从 T3 传感器获得 T3 温度。T3 传感器有两个温度元件，一个是通道 A 的和一个是通道 B 的。如果两个 T3 值都是有效的和

在极限内，EEC 使用两个温度的平均值。如果一个 T3 值不是有效的，EEC 就使用另一个 T3 值。如果两个数值都不是有效的，则 EEC 就用另外的发动机的参数估计 T3。

EEC 使用 T3 控制 VSV 系统。

如果 T12，T25，或 T3 传感器有这些条件之一，EEC 发送一个不得放行的信号至 DEU：

- 两个元件都在范围之外
- 有效的通道的元件是在范围之外和 EEC 是在单通道工作中。

当这些条件都发生时，DEU 就使在 P5 后舱顶板上的发动机控制灯和主告诫灯通电：

- 飞机是在地面和地面速度在多于 30 秒钟内小于 30 节或增加的地面速度小于 80 节
- EEC 是通电的（发动机起动，运转，或 EEC 通电做维修）
- 发生了不得放行的发动机故障。

EEC 从 HPTACC 传感器获得高压涡轮机匣温度。HPTACC 传感器有一个元件。EEC 的两个通道都从 HPTACC 传感器获得高压涡轮机匣温度。EEC 使用 HPT 机匣温度控制 HPTACC 系统。

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

EEC 使用 T49.5 (低压涡轮第 1 级喷嘴温度) 温度传感器在地面热起动期间保护发动机和在驾驶舱内作排气温度 (EGT) 指示。EGT 不用于发动机控制。关于更多的资料参见 EGT 指示系统节。(飞机维修手册第 I 部分 77—21)

关于发动机起动系统更多的资料参见起动节。(飞机维修手册第 I 部分 80—00)

### 发动机压力传感器

EEC 使用 PO (环境静压) 和 PS3 (燃烧室或高压压气机出口静压) 控制伺服燃油系统。

EEC 从 4 个不同的来源, 两个从 ADIRUs 和两个从在 EEC 内的 PO 换能器获得 PO 压力。EEC 有两个 PO 换能器, 一个是通道 A 的和一个是通道 B 的。如果所有 4 个 PO 信号都是有效的, EEC 使用从 ADIRU1 来的 PO 控制。EEC 在使用一个 EEC 的 PO 以前使用一个 ADIRU 的 PO, 是为了在可能时使用相同的 PO 数值。如果两个 ADIRU 的压力都不是有效的, EEC 使用从 EEC 压力换能器来的 PO 作发动机控制。

当 EEC 是在正常方式时, PO 和其它的 ADIRU 数据是用来计算发动机推力管理的飞机速度。当 EEC 是在备用方式时, EEC 使用 PO 估计 PT 或求出假设的 PT。关于更多的资料参见本节中的发动机推力管理页。PO 也用于控制 VSV, VBV, HPTACC 和 LPTACC 系统。

EEC 从在 EEC 内的两个 PS3 换能器获得 PS3 压力, 1 个是通道 A 的和一个是通道 B 的。EEC 使用 PS3 防止高压压气机失速或喘振并确保引气压力大于最小允许值。如果引气压力小于最小值, EEC 就增大最小的慢车转速。如果压气机接近失速或喘振, EEC 控制 VSV, VBV, 和 TBV 保护压气机。

如果这些条件之一发生, EEC 就发送一个不得放行的信号至 DEUi

- 两个 PO 换能器都在范围之外
- 有效通道的 PO 换能器在范围之外和 EEC 是在单通道工作中
- 两个 PS3 换能器都在范围之外
- 有效通道的 PS3 换能器在范围之外和 EEC 是在单通道工作中。

### 自动油门计算机

EEC 发送这些数据至自动油门计算机:

- 推力杆解算器角度 (TRA)
- N1 转速
- 最大的 N1
- 最低慢车的推力杆解算器角度 (TRA)
- 现时的 N1 的等效 TRA
- 现时的 TRA 的 N1



## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

- 复飞推力的满意的发动机加速的最小 TRA
- N1 目标的 TRA
- 最大允许推理的 TRA
- 发动机最大推力
- 估计的发动机净推力
- 发动机控制方式
- 飞机型号
- 发动机推力额定值

当自动油门系统接通时，自动油门系统使用这些数据控制门杆。

关于自动油门系统更多的资料参见自动油门部分。（飞机维修手册第 I 部分 22—31）

### 发动机转速传感器

N1 转速传感器传送低压压气机（LPC）和低压涡轮（LPT）的转速至 EEC。EEC 使用 N1 转速作推力管理。EEC 也发送 N1 转速数据至 DEU。转速传感器也直接发送 N1 转速数据至 DEU。

N2 转速传感器传送高压压气机（HPC）和高压涡轮（HPT）的转速作推力管理和慢车控制。EEC 发送 N2 转速至 DEU。转速传感器也直接发送 N2 转速数据至 DEU。

如果这些条件之一发生，EEC 发送一个不得放行的信号至 DEU：

- 两个 N1 转速信号是在范围之外
- 有效的通道的 N1 转速信号是在范围之外和 EEC 是在单通道工作中
- 两个 N2 转速信号是在范围之外
- 有效的通道的 N2 转速信号是在范围之外和 EEC 是在单通道工作中

关于 N1 和 N2 转速传感器更多的资料参见发动机转速系统部分。（飞机维修手册第 I 部分 77—11）

### 伺服系统位置传感器

EEC 测量在涡轮间隙系统中这些部件的位置：

- 高压涡轮间隙主动控制（HPTACC）作动筒
- 低压涡轮间隙主动控制（LPTACC）动作筒

关于更多的资料参见 HPTACC 部分（飞机维修手册第 I 部分 75—21）

关于更多的资料参见 LPTACC 部分。（飞机维修手册第 I 部 75—22）

EEC 测量在发动机气流控制系统中这些部件的位置：

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

- 可调静子叶片 (VSV) 作动筒
- 可调放气活门 (VBV) 作动筒
- 过渡放气活门 (TBV) 作动筒

关于 VSV 系统更多的资料参见 VSV 传动系统部分。(飞机维修手册第 I 部分 75—31)

关于 VBV 系统更多的资料参见 VBV 传动系统部分。(飞机维修手册第 I 部分 75—32)

关于 TBV 更多的资料参见过渡放气部分。(飞机维修手册第 I 部分 73—23)

关于 BSV 更多的资料参见燃油分配系统部分。(飞机维修手册第 I 部分 73—11)

EEC 使用数据和控制输入计算伺服系统部件的必要位置。如果这些部件都是在正确的位置,则 EEC 让它们保持在该位置。如果一个或更多的部件不是在正确的位置,EEC 就使用伺服燃油压力移动这些部件至正确的位置。

这些伺服系统的 EEC 发动机控制灯的逻辑电路差不多是相同的:

- 燃油计量活门 (FMV)
- 可调静子叶片 (VSV)
- 可调放气活门 (VBV)
- 过渡放气活门 (TBV)
- 高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC)

当上述伺服系统之一发生这些条件中的一个时,EEC 发送一个不得放行的信号至 DEU:

- 在任一个或两个 EEC 通道在大于最低量的时间内在极限内要求的位置和位置信号不一致。
- 在双通道工作时或有效的通道在单通道工作时,EEC 的两个通道的电子—液压伺服活门 (EHSV) 和电磁线圈的控制电流超出范围
- 在双通道工作时的 EEC 的两个通道或有效通道在单通道工作时,EEC 的两个通道的作动筒或活门的位置信号超出极限。

### 识别插塞

发动机识别插塞供给这些数据至 EEC:

- 发动机型号 (5C / 7B)
- N1 配平值
- 发动机推力额定值
- 发动机状态监控 (选装)
- 发动机燃烧构型 (SAC 或 DAC)

### 显示电子装置 (DEU)

DEU 允许在 EEC 和许多飞机系统和部件之间获得数据和发送数据。EEC 通过 DEU 获得和发送的数据是这些:

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

- 发动机指示数据
- 反推装置位置
- 起动电门位置
- 点火器选择电门位置
- 起动手柄位置
- 飞机引气系统状况
- 发动机整流罩热防冰 (CTAI) 活门指令
- 大气数据惯性基准装置 (ADIRU) 总压 (PT), 空气总温 (TAT) 和环境静压 (PO) 数据
- 自检设备 (BITE) 数据
- 正推力杆和反推力杆位置
- 发动机参数

EEC 通过 DEU 发送发动机参数数据到 CDS 发动机显示器。有些数据也在驾驶舱内指示灯显示。

注意: 飞行管理计算机 (FMC) 通过 DEU 从 EEC 接收一些数据。

### 反推装置 (T/Rs)

线性可变差动变压器 (LVDTs) 发送反推装置位移套筒位置至 EEC。EEC 获得 4 个 T/R 位置信号, 从每个 T/R 半部各给通道 A1 个和从每个 T/R 半部各给通道 B1 个。EEC 使用 T/R 套筒位置信号

控制反推装置。

EEC 操作反推装置 (T/R) 杆联锁电磁线圈。T/R 联锁电磁线圈防止反推杆移动直到 T/R 套筒为反推力展开足够为止。

EEC 如果感受到 T/R 套筒不是在正确的位置, EEC 也会使发动机到慢车状态。关于 T/R 控制系统更多的资料参见反推装置控制系统部分。(飞机维修手册第 I 部分 78—34)

当一个左和右 T/R 半部位置信号超出范围时, EEC 发送一个不得放行的信号到 DEU。位置信号能够从 EEC 同一个通道发出或每个 EEC 通道各发出一个。

### 发动机起动和点火器选择电门

EEC 总是通过 DEU 监控起动电门位置信号。EEC 使用电门位置控制发动机点火系统。起动电门也直接发送位置信号到 EEC。

点火器选择电门用起动电门操作。点火器选择电门把控制数据供给 EEC 操作左、右或两个点火系统。

关于发动机起动电门和点火器选择电门更多的资料参见点火部分。(飞机维修手册第 I 部分 74—00)

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

### 起动手柄

起动手柄供给一个位置信号至 EEC。EEC 使用起动手柄位置控制至发动机点火激励器的交流电源。

当起动手柄是在慢车位置, EEC 也控制在液压机械装置 (HMU) 内的燃油计量活门 (FMV) 以获得发动机慢车功率。通过 FMV 的燃油流使在 HMU 内的高压切断活门 (HPSOV) 打开。

当起动手柄移到切断位置, 它使在 HMU 内的一个电磁线圈通电。这个电磁线圈使在 HMU 内的伺服燃油压力关闭 HPSOV。起动手柄也发送一个信号到 EEC。这个信号告诉 EEC, 发动机是在关车方式。

关于起动手柄更多的资料参见发动机控制章 (飞机维修手册第 I 部分第 76 章)

### 灭火手柄电门

在 P8 后电子板上的灭火手柄电门发送与起动手柄相同的关闭信号到 HPSOV。当拉起灭火手柄时, 在手柄组件内的一个电门关闭并发送一个关闭信号到在 HMU 内的 HPSOV 电磁线圈。

### 空气和防冰系统

发动机供给高压气机 (HPC) 引气至飞机引气系统和防冰系统。

EEC 从发动机防冰和引气系统接收控制数据。EEC 使用这些数据减少发动机的推力额定值。这样在引气系统开动时保持发动机核心在选择的推力额定值的极限内。

关于引气系统更多的资料参见发动机引气分配部分。(飞机维修手册第 I 部分 36—11)

关于更多的资料参见机翼热防冰系统部分。(飞机维修手册第 I 部分 30—11)

关于更多的资料参见进气整流罩防冰系统部分。(飞机维修手册第 I 部分 30—20)

### 液压机械装置 (HMU)

EEC 发送控制数据至液压机械装置 (HMU)。HMU 发送 FMV 和 HPSOV 的位置数据至 EEC。EEC 使用 HMU 操作这些系统和部件:

- 燃油计量活门 (FMV)
- 低压涡轮间隙主动控制 (LPTACC)
- 高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC)
- 可调静子叶片 (VSV)
- 可调放气活门 (VBV)
- 过渡放气活门 (TBV)

## 发动机燃油和控制—发动机控制—功能说明

### 使用

当最初发出发动机起动指令时，飞机转换汇流条供给电源至 EEC。在 15%N<sub>2</sub> 转速时，EEC 脱开转换汇流条电源，如果交流发电机是在极限内就连接至 EEC 交流发电机。

当起动手柄被推至慢车位置时，EEC 逻辑电路控制 FMV 和点火系统。这导致点火器工作和打开 FMV。计量燃油流至燃油喷嘴燃烧。在正确的 N<sub>2</sub> 转速时，EEC 使点火系统停止点火。

EEC 在起动期间 FMV 以控制发动机压气机的加速和排气温度。EEC 也操作 FMV 以控制正推力和反推力的发动机转速。关于更多的资料参见发动机起动部分。（飞机维修手册第 I 部分 80 章）

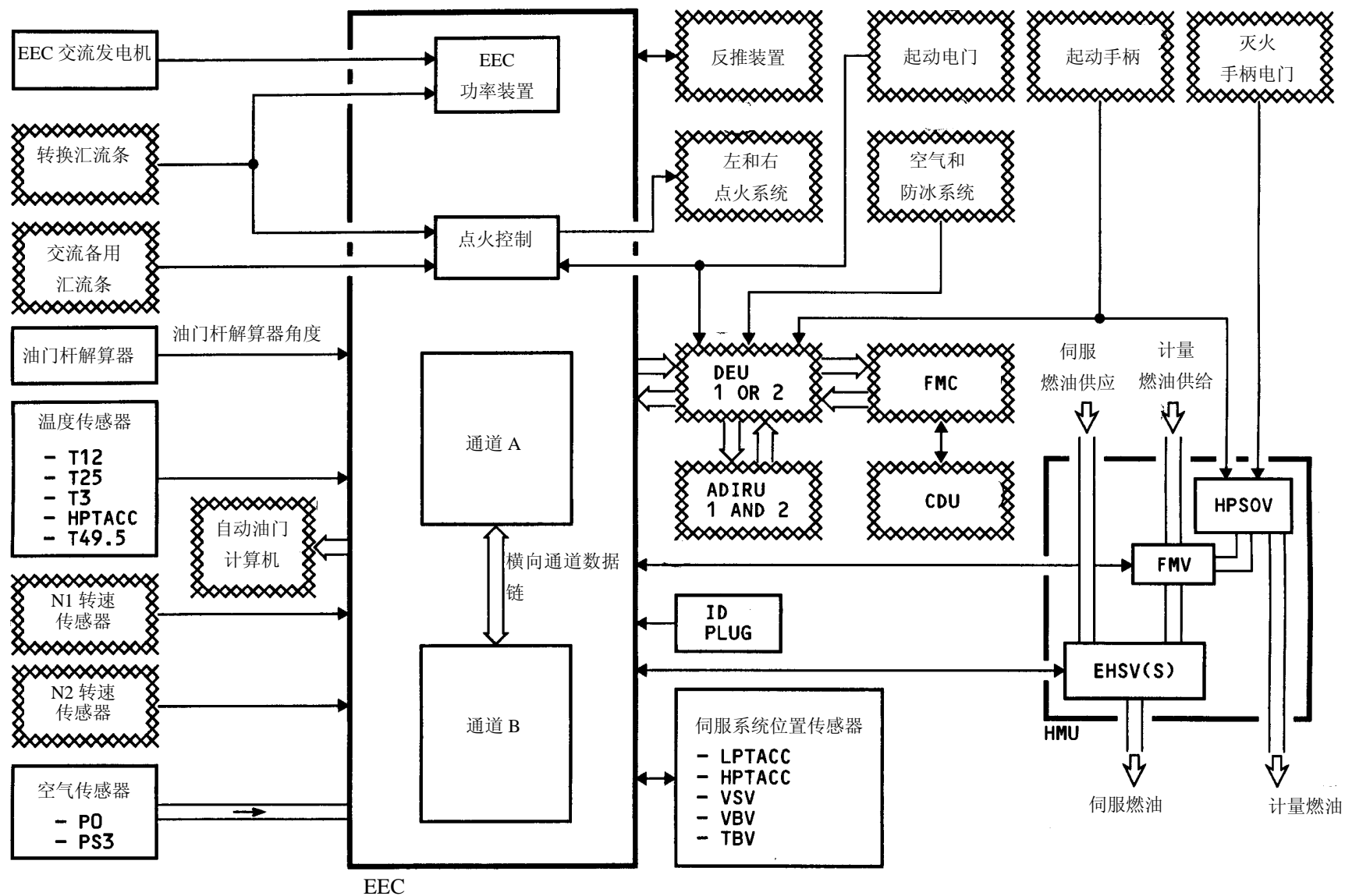
在起飞后和在地面时，EEC 根据电功率，环境控制系统（ECS）引气系统和最低燃油流量要求控制发动机慢车转速。在飞行中，EEC 有两种慢车方式，飞行慢车和进近慢车。这些慢车是根据天气，防冰系统和复飞要求调定的。关于慢车控制更多的资料参见本节的推力管理页。

EEC 根据环境条件和推力杆的指令推力输入管理发动机推力。关于发动机推力管理更多的资料参见发动机推力管理页。

### 培训知识要点

控制显示装置（CDUs）显示发动机的故障和其它的维修信息。CDUs 也控制每个发动机系统的地面试验以便发现和隔离故障。

关于控制显示装置（CDU）自检设备（BITE）工作情况更多的资料参见发动机指示部分。关于发动机自检设备使用 CDU 的工作更多的资料参见本节的培训知识要点。



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 功能说明

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 慢车控制 — 功能说明

### 发动机慢车控制

在起飞后和在地面时，EEC 根据这些参数控制发动机地面慢车：

- 外界空气温度
- 电源
- 引气需求
- 最低燃油流量要求。

在飞行中，EEC 有两种慢车方式，飞行慢车和进近慢车。这些慢车是根据这些参数调定的：

- 防冰工作
- 襟翼位置
- 起落架位置
- 高度
- 复飞要求

EEC 在哪个慢车方式工作，它使用该方式的最大的输入值控制慢车转速。

在地面时，EEC 控制发动机慢车以满足慢车转速要求。如果慢车转速不足以满足这些要求中的一个，则 EEC 控制燃油计量活门增加发动机慢车转速直至满足所有慢车转速要求为止。

这些是地面慢车转速要求：

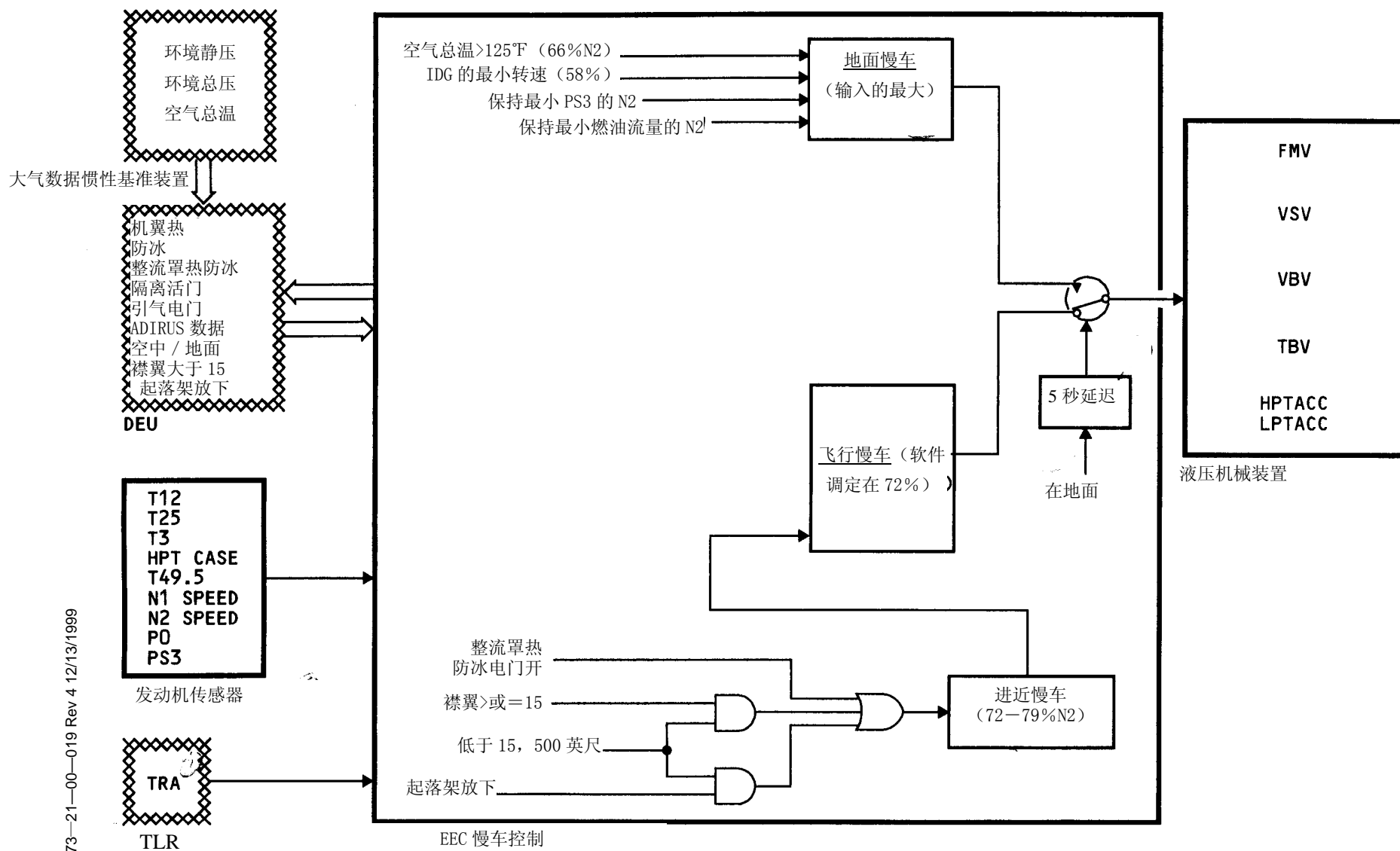
- 如果空气总温低于 125°F (52°C) 时，为提供 IDG 工作足够的 N2 转速，N2 转速要大于 58% (8500 转 / 分)。
- 如果空气总温高于 125°F (52°C) 时，为提供改善的发动机部件冷却，N2 转速要大于 66% (9500 转 / 分)。
- 保持 PS3 大于飞机环境控制系统 (ECS) 的最小值 (最小的 PS3 是随着高度和飞机型号变化的)
- 保持燃油流量在或大于 300 磅 / 小时 (136 千克 / 小时)

在飞行中，EEC 控制发动机慢车转速满足慢车转速要求。EEC 的软件保持飞行慢车转速在 72%N2。

当飞机在飞行中和这些条件中的一个发生时，EEC 就进入进近慢车方式：

- 1 号发动机或 2 号发动机的整流罩热防冰电门是在接通 (ON) 位置
- 低于 15, 500 英尺和左或右襟翼是等于或大于 15。

注意：慢车转速没有机械的调整装置。



73-21-00-019 Rev 4 12/13/1999

发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 慢车控制 — 功能说明

有效性  
YE201

73-21-00



发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 推力控制 — 功能说明

本页空白

73—21—00—019 Rev 4 12/13/1999

有效性  
YE201

**73—21—00**

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 推力控制 — 功能说明

### 发动机推力控制

EEC 使用 N1 控制发动机推力。EEC 根据这些数据计算 6 个 N1 基准转速：

- 飞机型号
- 发动机推力额定值
- P0（环境静压）
- 马赫数（空速除以在现时的环境条件下的音速）

对所有的发动机推力额定值和飞机机型的 N1 个基准转速都是在相同的推力杆解算器角度和推力杆角度。这些是 N1 基准转速的名称，推力杆解算器度（TRA），推力杆角度（TLA）和反推杆角度（RLA）（注意：这些角度的单位是度）：

- 最大反推力（8TRA，104RLA）
- 慢车反推力（24TRA，62RLA）
- 慢车（36 至 38TRA，0 至 2.4TLA）
- 最大上升（72TRA，44TLA）
- 最大起飞 / 复飞（78TRA，52TLA）
- 最大检定推力（82.5TRA，58TRA）

在控制显示装置（CDU）的发动机自检设备的输入监控页上，可以看见 TRA 这些角度。关于输入监控页更多的资料参见本节内的培训知识要点。

EEC 根据推力杆位置对于 N1 基准转速推力杆位置计算指令的 N1 转速。当推力杆位置是在两个 N1 基准转速之间时，EEC 做线性插值求出指令的 N1 转速。当向前推动推力杆时，指令的 N1 转速大于实际的 N1 转速，EEC 控制发动机伺服系统加速发动机至指令的 N1 转速。当向后拉回推力杆时，指令的 N1 转速小于实际的 N1 转速，EEC 再控制发动机伺服系统减慢发动机至指令的 N1 转速。

EEC 根据飞机从发动机引出的引气量调整指令的 N1 值。如引气量增大，N1 转速减小补偿额外的负荷。这样保持了发动机热部分在现时的发动机推力额定值的极限之内。EEC 从 DEU 获得此飞机构型的引气数据求出飞机的引气负荷：

- 右组件开或关
- 右组件在大的或正常的流量
- 左组件开或关
- 左组件在大的或正常的流量
- 隔离活门打开或关闭
- 另一台发动机的引气活门打开和发动机的运转
- 机翼防冰开或关
- 整流罩热防冰开或关

在起飞期间当空速大于 65 节时，EEC 锁定飞机引气负荷在现时的构型。如果飞机高于（下转 86 页）

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 推力控制 — 功能说明

起飞拔海高度 400 英尺和这些条件是真实的，则解开飞机引气负荷：

- 空速大于 300 节
- 高度高于起飞拔海高度大于 4, 500 英尺
- TRA 减小多于 3%

EEC 使用风扇配平调整发动机性能变化的发动机风扇转速。在发动机组装后，完成发动机的各项试验以便确保发动机符合发动机性能要求。这些试验中的一个测量发动机推力和风扇转速。为了确保所有发动机对相同指示的 N1 转速都有相同的起飞和起始上升推力，使用风扇配平调整指示的和指令的 N1 转速。这项调整是用来减小指令的 N1 转速和增大指示的 N1 转速。当 EEC 在 N1 风扇配平和无 N1 风扇配平之间变化时，这个转变是缓慢的以确保在推力中没有突然的改变。当这些条件发生时，这个调整是有效的：

- 高度是低于 15, 000 英尺（4572 米）
- 马赫数小于 0.40
- N1 转速是在 75 和 99.54% 之间

有 8 个 N1 风扇配平级。这些风扇配平级是 N1 配平 0 至 7，以 0 作为无配平和 7 作为 2.36% 的最大配平。发动机的 N1 配平级是存贮在发动机识别插塞内。N1 配平级显示在 EEC CDU 上的 EEC 自检设备（BITE）的识别 / 构型（IDENT / CONFIG）页上。关于 EEC BITE（自检设备）更多的资料参见本节的培训知识要点。

### EEC 方式说明

EEC 从大气数据惯性基准装置（ADIRUs）获得环境总压（PT）或从环境总温（TAT）和环境静压（P0）计算环境总压（PT）。EEC 从 ADIRU 或从 EEC 内的 P0 换能器获得 P0。EEC 从 ADIRU 或从发动机上的 T12 传感器获得 TAT。

有三种 EEC 工作方式：

- 正常方式
- 软备用方式
- 硬备用方式

当所有的这些条件发生时，EEC 是在正常方式：

- PT 是有效的
- 在 P5 后舱顶板上的 EEC 电门是在 ON（开）位置

当所有的这些条件发生时，PT 是有效的：

- 从两个 ADIRUs 来的 PT 信号是在极限内
- PT 的各个信号是一致的
- 至少一个 PT 传感器的空速管传感器加温是接通的。
- 空速管传感器加温关，飞机是在地面上和 TRA 是小于 53

度。

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 推力控制 — 功能说明

在正常方式，EEC 用从两个 ADIRU 来的 PT 值和 P0 计算马赫数。马赫数是用于计算 N1 基准转速的参数之一。如果外界空气压力。温度和马赫数改变，N1 基准转数也改变。这确保发动机推力满足飞机性能要求。

如果 PT 不是有效或 EEC 电门放在关位置，EEC 转到备用方式之一。当这些条件之一发生时，EEC 使在 P5 后舱顶板上的 ALTN（备用）灯通电：

- EEC 在软备用方式 15 秒
- EEC 在硬备用方式
- EEC 电门选择至 OFF（关）（这使 EEC 转到硬备用方式）

当 PT 不是有效时，EEC 转到软备用方式。如 PT 在 15 秒钟内变为有效，EEC 就转回到正常方式和备用灯不亮。在 EEC 是在软备用方式 15 秒后，备用灯点亮。如这些条件发生，EEC 就回到正常方式和备用灯熄灭：

- PT 变得有效
- EEC 是在软备用方式
- 当 EEC 方式改回到正常方式时，发动机推力变化小的或推

力杆靠近慢车（TRA 小于 51.6 度）

在软备用方式，EEC 使用这些数据估算马赫数：

- 空气总温
- 标准大气温度
- 在标准大气温度和静温（T0）之间的最后有效差值

软备用方式确保发动机推力在 PT 数值不是有效时不会有大的变化。在 EEC 是在软备用方式时，如果外界空气温度变化，发动机推力可能小于正常或者发生发动机超限。发生这种情况是因为 EEC 使用 TAT，标准大气温度和从标准大气的空气温度增量的最后有效值估算马赫数。标准大气的温度增量通常是从标准大气温度和空气静温计算的。在正常方式时，空气静温是从空气总温和马赫数计算的。因为在软备用方式没有可用的马赫数，EEC 使用标准大气的空气温度增量的最后有效值。只有外界空气保持相同时，这个估算值才是准确的。

当这些条件发生时，EEC 转到硬备用或复原方式：

- EEC 在软备用方式多于 15 秒（备用灯亮）和推力杆在高于慢车止动时，小于 19 度
- EEC 电门是在 OFF（关）位置。

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 推力控制 — 功能说明

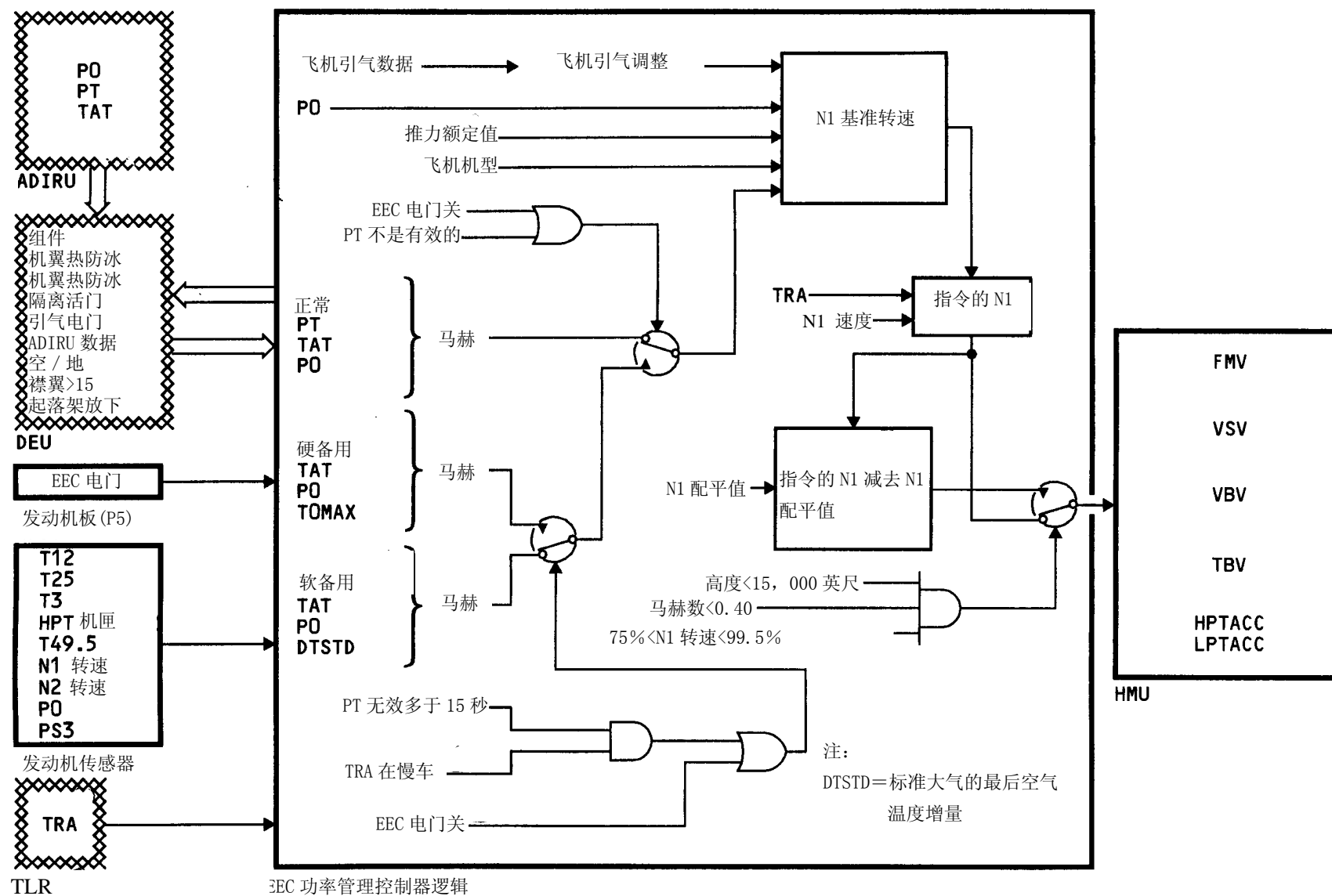
注意：如果一个 EEC 是在正常方式和另一个 EEC 是在软备用方式，就能够造成推力杆交错排列，当发生这种情况时，驾驶员必须把两台发动机的 EEC 放在硬备用方式。当两台发动机的 EEC 都放在硬备用方式时，就防止推力杆交错排列。

在低推力水平时，在软备用方式和硬备用方式之间，有很小的推力差值。在较大的推力水平时，当 EEC 从软备用式改变到硬备用方式时能有非指令的大的推力改变。大的非指令的推力改变是不可接受的。如果有大的推力改变，EEC 不会自动地由软备用改变到硬备用。

在硬备用时，EEC 使用静压 (P0) 获得假定的马赫数。为了保证在任何情况下飞机都会有满足的飞机性能要求的充足推力，EEC 假定的外界大气温度具有最大的推力要求。在高温条件下，在这个方式，大的最大推力额定值超限是可能的。在高温条件期间，这能够造成排气温度 (EGT) 超限。

如果这些条件之一发生，EEC 从硬备用方式回到正常方式和备用灯熄灭：

- EEC 电门从关位置转到开位置和总压 (PT) 是有效的
- 发动机关车和重新启动，总压 (PT) 是有效的和 EEC 电门在 ON (开) 位置。



EEC 功率管理控制器逻辑

发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 推力控制 — 功能说明

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 培训知识要点 — EEC 自检设备 — 概述

### 概述

EEC 自检设备 (BITE) 在非易失性存储器中存储发动机信息和让机械师做地面试验。你从 EEC BITE 获得信息并用飞行管理计算机 (FMC) 控制显示装置 (CDU) 做地面试验。你选择数据并用 CDU 试验。FMC CDU 通过在 ARINC429 数据总线上的显示电子装置 (DEU) 发送一个信号至 EEC。EEC 通过 DEU 发回申请的数据或试验结果至 FMC CDU。

EEC 存储的数据种类是这些：

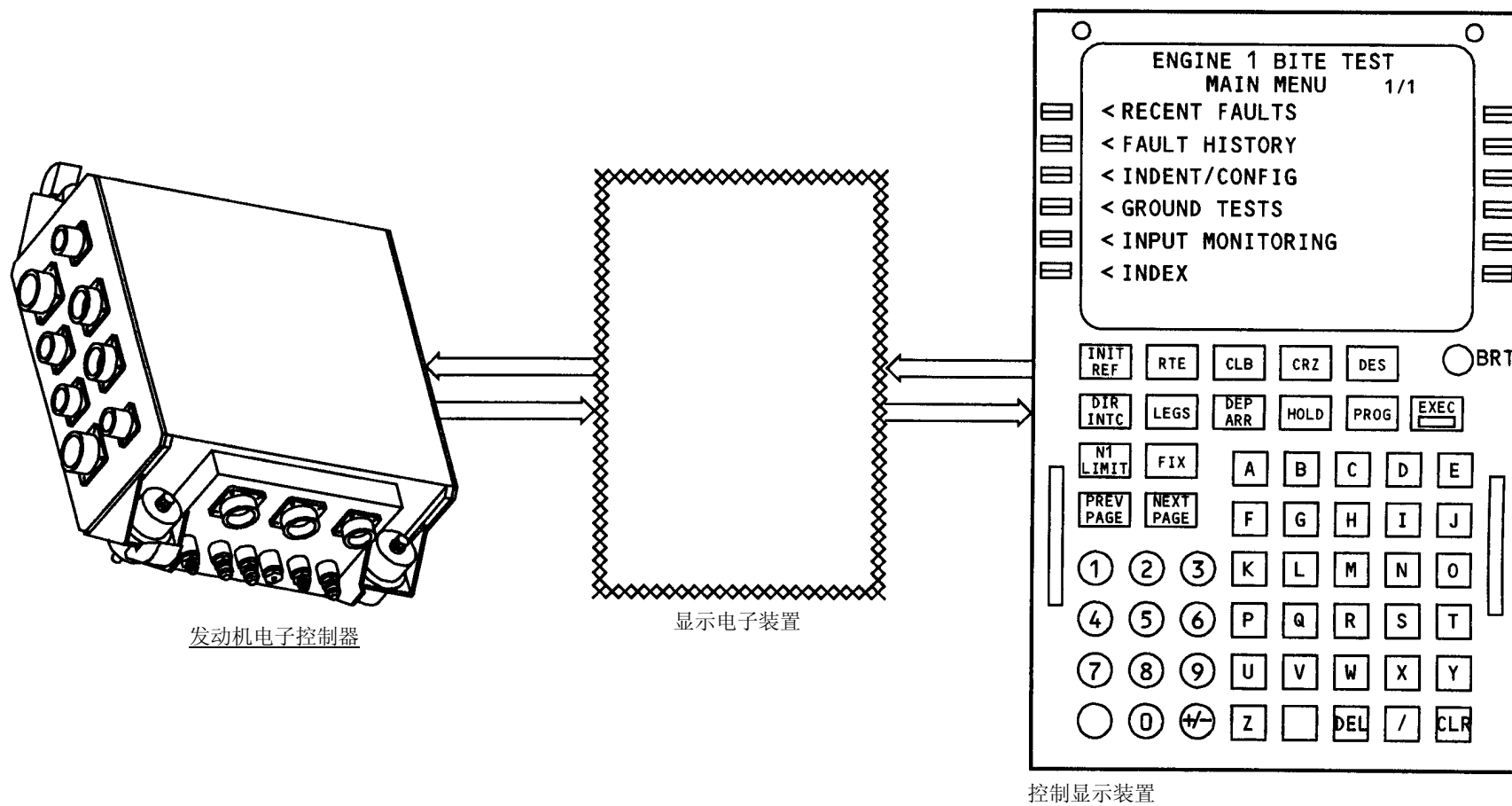
- 最近的故障（在最后 3 个飞行航段过程中发生的故障）
- 故障历史（在最后 10 个飞行航段过程中发生的故障）
- 识别 / 构型（发动机识别和构型数据）
- 输入监控（由发动机和飞机传感器发送至 EEC 的数据）

EEC BITE 能够做数个地面试验。地面试验让机械师找出发动机系统的问题并弄明白排除问题的维修措施。

### 培训知识要点

使用故障隔离手册 (FIM) 理解在 CDU 上显示的发动机故障。

你使用维修手册第 II 部分完成发动机地面试验。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC BITE—概述



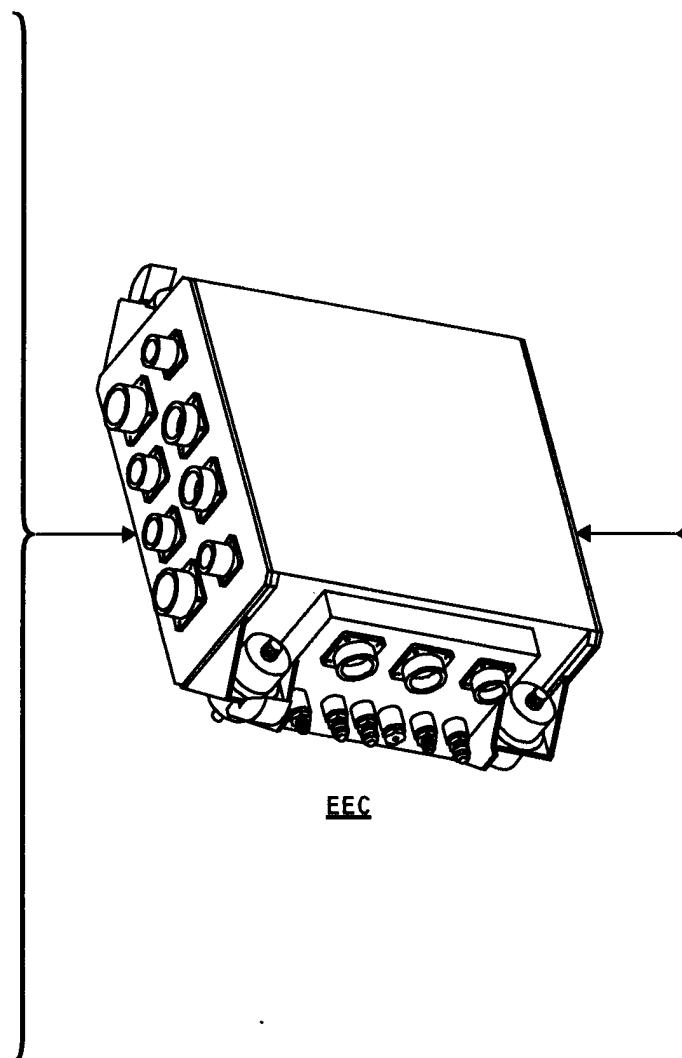
## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 培训知识要点—EEC BITE — 信号

### 概述

EEC 自检设备 (BITE) 监控发动机和飞机的传感器, 作动筒和电门。这些是 EEC BITE 监控的部件和信号:

- 大气数据惯性基准设置 (ADIRU) 信号
- 空中地面信号
- 来自吊架的飞机机型信号
- 碎屑监视系统 (DMS)
- 显示电子装置 (DEU) 信号
- EEC 交流发电机
- EEC 超温
- EEC 电门
- 在 HMU 的液压伺服活门 EHSV
- 发动机识别插塞
- 从吊架来的发动机位置信号
- 襟翼位置信号
- 燃油流量计
- 燃油计量活门 (FMV)
- 高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC) 传感器
- 高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC) 活门
- 液压机械装置 (HMU)
- 点火系统
- EEC 内部故障
- 低压涡轮间隙主动控制 (LPTACC) 活门
- N1 转速传感器
- N2 转速传感器
- 滑油滤电门
- 滑油压力传感器
- 滑油温度传感器
- P0 信号
- PS3 信号
- PT25 传感器
- 空速管传感器加温关
- 起动手柄
- 起动电门
- T12 传感器
- T3 传感器
- T49.5 传感器
- 过渡放气活门 (TBV)
- 推力杆角度解算器 (TRA)
- 反推装置联锁电磁线圈
- 反推装置位置信号
- 可调放气活门 (VBV)
- 可调静子叶片 (VSVs)

ADIRUS 信号  
空地信号  
飞机机型信号  
碎屑监控系统 (DMS)  
DEU 信号  
EEC 交流发电机  
EEC 超温  
EEC 电门  
在液压机械装置中的 EHSVS  
发动机识别插塞  
发动机位置信号  
襟翼位置信号  
燃油流量计  
燃油计量活门 (FMV)  
HPTACC 传感器  
HPTACC 活门  
液压机械装置 (HMU)  
点火系统  
EEC 内部故障  
LPTACC 传感器  
LPTACC 活门



N1 转速传感器  
N2 转速传感器  
滑油滤电门  
滑油压力传感器  
滑油温度传感器  
PO 信号  
PS3 信号  
PT25 传感器  
空速管传感器加温关  
起动手柄  
起电门  
T12 传感器  
T3 传感器  
T49.5 传感器  
过渡放气活门 (TBV)  
推力杆角度解算器 (TLR)  
反推装置联锁电磁线圈  
反推装置位置信号  
可调放气活门 (VBV)  
可调静子叶片 (VSV)

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备—信号

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 培训知识要点—EEC 自检设备 — 指示

### 故障信息

当 EEC BITE 发现故障，这些故障被存储在 BITE 存储器。这些故障有 5 个放行级：

- 发动机控制灯
- 备用方式灯
- 短期
- 长期
- 经济

EEC 按放行级存储故障。EEC 存储 10 个飞行航段的每个放行级的 10 个以下的故障。当故障是 11 个过时的飞行航段时，这些故障就被清除掉。如果在一个放行级内有 10 个存储的故障和发生一个在该放行级内的新故障，则 EEC 就抹去更早的故障并存储新的故障。

发生在地面的故障就存储在飞行航段 0 内。当飞机起飞时，故障就从上次地面滑跑转入至飞行航段 1 内。

### 双 / 单通道工作

EEC 不是在双通道工作就是在单通道工作。在正常条件期间，EEC 是在双通道工作。如 EEC 交流发电机不能给一个 EEC 通道供电，则 EEC 转入单通道工作。从 EEC 交流发电机接受电源的通道就是有效的通道。如果 EEC 的两个通道不能彼此连通，EEC 也改变为单通道工作。

### 发动机控制灯故障

当 EEC 发现一个是不得放行条件的故障时，就发生发动机控制灯故障。当这些故障之一发生和飞机是在地面上时，DEU 使在发动机板上的发动机控制灯和主告诫灯通电点亮。当这些条件都发生时，DEU 使发动机控制灯通电点亮：

- 飞机是在地面上和地面速度在 30 秒后小于 30 节或地面速度正在增大和小于 80 节
- N2 转速是大于 50%
- EEC BITE 发现一个不得放行的故障

由于 EEC 是双通道的发动机控制，有 5 类发动机控制灯故障。发动机控制灯故障是这些：

- 如故障不是发生在通道 A 就是发生在通道 B 内，则导致发动机控制灯的这些故障
- 只有当这组故障之一发生在两个通道或在 EEC 是在单通道工作时如果一个故障发生在有效的通道，则导致发动机控制灯的这些故障
- 只有当相同的故障发生在两个通道或如果这些故障中之一在 EEC 在单通道工作时发生，则导致发动机控制灯的这些故障

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 培训知识要点 — EEC 自检设备 — 指示

- 如果在两个通道发生多于 2 个的 EGT 故障或如果 EEC 在单通道工作时这些故障中的一个发生, 则导致发动机控制灯的这些 EGT 指示故障 (有 4 个 EGT 故障信号)。
- 在单通道工作时两个反推装置半部的位置信号都在范围之外。

当发动机控制系统是在适用的状态和该状态的发动机控制故障发生, 则 EEC 发现一个不得放行的故障。例如, 如果发动机在双通道工作时, 通道 A 的一个 EGT 信号故障发生, 则 EEC 未发现一个不得放行的故障和故障作为一个长期的故障存储。然而, 如果在通道 A 发生一个 EGT 信号故障而 EEC 是在以通道 A 为有效的单通道工作时, 则 EEC 发现一个不得放行的故障。

### 备用 (ALTN) 灯故障

当这些条件中的一个发生时, 则发生备用 (ALTN) 灯故障和备用灯和主告诫灯点亮:

- EEC 是在软备用方式 15 秒
- EEC 是在硬备用方式
- 在 P5-68 板上的 EEC 电门是放在 OFF (关) 位 (此就把 EEC 转到硬备用方式)。

有 11 个可能的备用 (ALTN) 灯故障。关于在备用灯点亮情况下的放行技术条件参见最低设备清单。

### 短期故障

当 EEC 发现一个必须在短时间内排除的故障状态时, 发生了短期故障。短期故障自上次 EEC BITE 监视到的时间起能够延迟 150 个飞行小时。例如, 如果你每隔 70 小时监视一次发动机故障的 FMC 的控制显示装置 (CDU), 发现新的短期故障, 则你可以延迟新故障 80 小时。或者, 如果你每隔 150 飞行小时, 监视一次 FMC CDU, 和发现一个短期故障, 则在飞机能够飞行前, 你必须排除这个故障。这些故障在驾驶舱内不会引起指示。

这些故障有 3 类。3 类短期故障是这些:

- 如果此类的任何故障在双通道工作时在一个通道中发生或如果在单通道工作时在备用的通道中发生一个故障, 这些故障就是短期故障
- 在双通道工作时, 左和右反推装置的反推装置信号都超出范围或在单通道工作时两个反推装置信号在备用通道中超出范围
- 如果此类的任何故障在双通道工作时或单通道工作时发生, 则这些故障就是短期故障。

## 发动机燃油和控制 — 发动机控制 — 培训知识要点—EEC 自检设备 — 指示

### 长期故障

自上次 EEC BITE 监视到故障起，你能够延迟一个长期故障约 500 飞行小时。这些故障在驾驶舱内不引起指示。

例如，剩余的飞行小时 (T) = 500 飞行小时 - S / 2，式中 S / 2 是你们的航空公司用来检查 EEC BITE 排定的维修间隔时间的一半。

如果你们的航空公司每隔 70 小时查找 EEC 的故障，S / 2 = 35，如果你们的航空公司每隔 150 小时查找 EEC 的故障，S / 2 = 75。

### 经济的故障

当 EEC 发现一个故障没有一套延迟时间规定但应该在营运者方便时排除的，就发生了经济的故障。这些故障查是使发动机运转效率不高的原因。这些故障不会引起在驾驶舱内指示。

### 培训知识要点

使用故障隔离手册 (FIM) 解释在 CDU 上显示的发动机故障。



## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—主菜单

### 概述

EEC BITE 在控制显示装置（CDU）上显示

为了查看 EEC BITE 数据或做发动机地面试验，在维修自检设备索引页上选择发动机。

当飞机是在地面时，你能够使用上述的 EEC 功能。在飞行中，你不能做 EEC 的自检。为了使用地面试验功能，N2 必须小于 5% 和起动手柄必须是在关断（CUTOFF）位置。为了使用最近的故障或故障历史功能，N2 必须小于 5%。

### 发动机 / 超过自检设备索引页

发动机 / 超过自检设备索引页使你选择 1 发或 2 发；或超限。

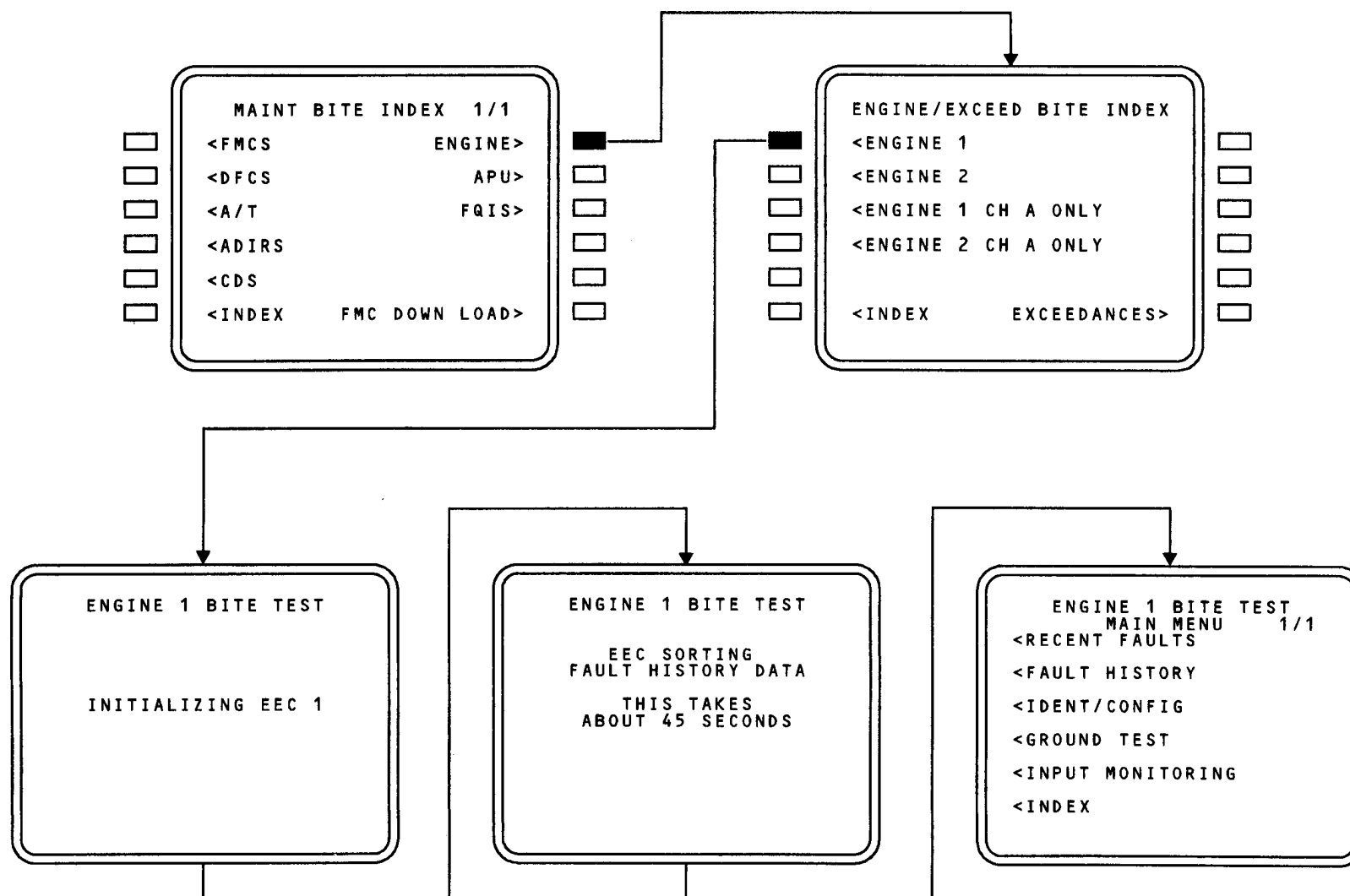
如果要做 1 号发动机的发动机自检，选择 1 号发动机。如果通道 A 不能从通道 B 获得数据和通道 B 不能从通道 A 获得数据，CDU 只使用通道 B 做 EEC 的自检。为了用 EEC 通道 A 做 1 号发动机的发动机自检，只能选择 1 号发动机的通道 A。

你做 2 号发动机的自检与 1 号发动机相同。

### 主菜单

从主菜单页，你能够做的 EEC BITE 功能有 5 个：

- 最近的故障
- 故障历史
- 识别 / 构型
- 地面试验
- 输入监控



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—主菜单



发动机燃油和控制－发动机控制－培训知识要点－EEC 自检设备的最近故障

概述

最近的故障功能提供最后 3 个飞行航段在非易失存储器 (NVM) 中存储的故障。EEC 存储了在每个放行级的 10 个以下的故障。如果对一个已知的放行级在最后的 10 个飞行航段在 EEC 存储器内已存储了 10 个故障和发生了在相同放行级的一个新故障，则 EEC 就抹去最早的故障以便为新故障腾出空间。每一页显示一个故障。EEC 抹掉比第 10 个飞行航段更早的全部故障。

如果以 EEC 的两个通道未能获得数据，可看到哪一个 EEC 通道 CDU 不能使用的信息。选择继续看 CDU 能够使用的通道的数据。

放行级显示在最近的故障屏幕上的第 3 行。

第 5 行给出维修信息号。使用此号数找出排除故障的正确故障隔离程序去排故。

第 6，7 和 8 行给出故障的简短说明。

第 9 至 11 行显示最近的 3 个飞行航段和哪个航段有此故障。飞行航段下有 X 号的显示在此页上的故障发生在该航段期间。飞行航

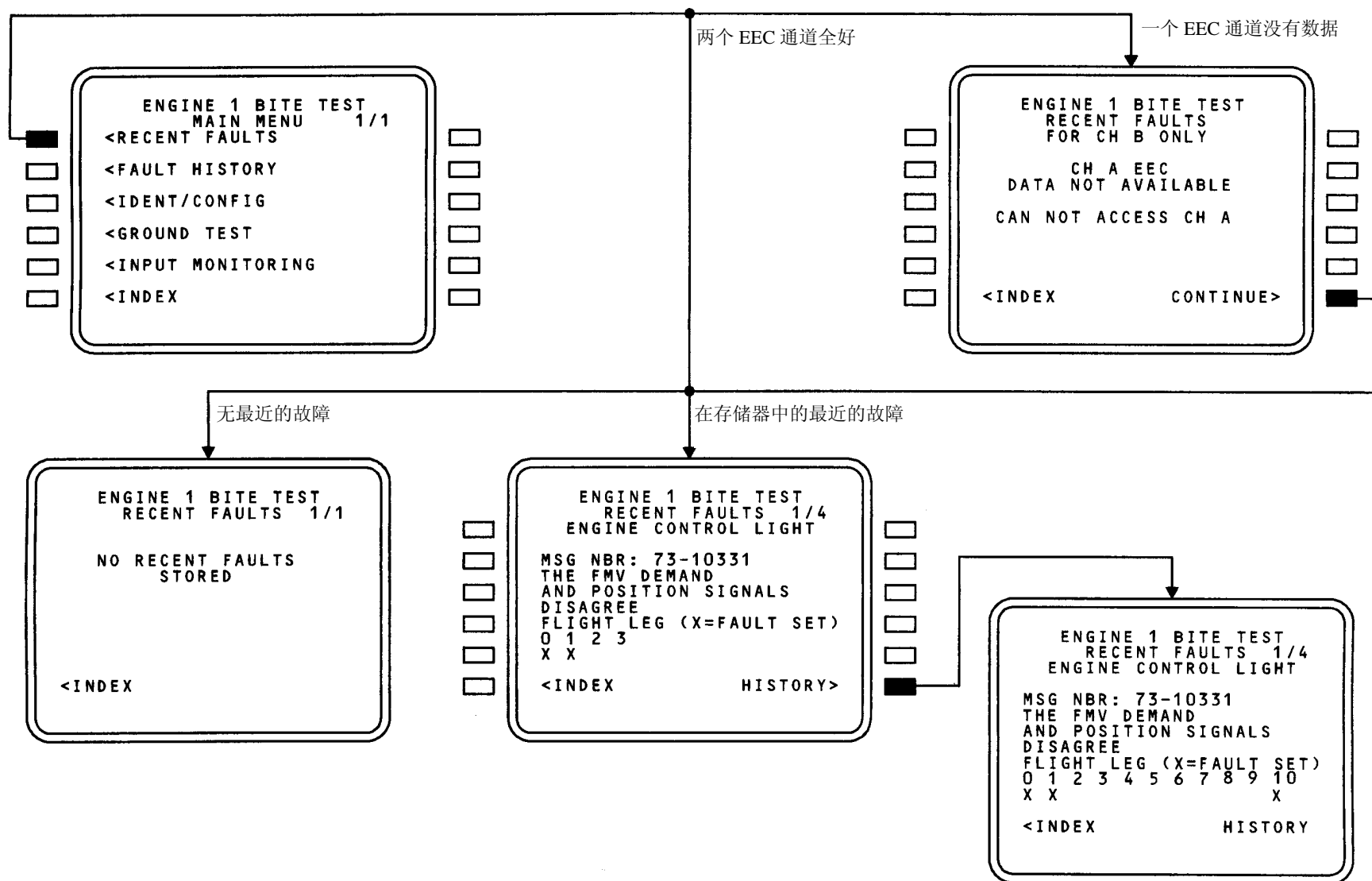
段 0 是最近的发动机地面试车。当飞机转到飞行方式时 EEC 把故障从地面试车转到飞行航段 1。

空 / 地系统发送一个空 / 地信号至 DEU。然后 DEU 发送此信号至 EECs。当飞机转到飞行方式时，EEC 使用空 / 地信号和空速增加航段计数。。

如果最近的 3 个飞行航段和最后一次地面试车没有故障，则 CDU 显示无最近的故障信息。

选择历史查看最后的 10 个飞行航段。

73—21—00—203 Rev 1 11/18/1998



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC BITE 的最近的故障

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC BITE 的故障历史

### 概述

故障历史功能提供在非易失存储器（NVM）内存储的在最后 10 个飞行航段期间的故障。EEC 在每个放行级内的 10 个以下的故障。如果对一个已知的放行级在最后的 10 个飞行航段在 EEC 存储器内已存储了 10 个故障和发生了在相同放行级的一个新故障，则 EEC 就抹去最早的故障以便为新故障腾出空间。每一页显示一个故障。EEC 抹掉比第 10 个飞行航段更早的全部故障。当 EEC 探测到从地面转移至空中时，开始一个新的航段。

如果从 EEC 的两个通道未能获得数据，可看到哪一个 EEC 通道 CDU 不能使用的信息。你选择继续看 CDU 能够使用的通道的数据。

放行级显示在最近的故障屏幕上的第 3 行。

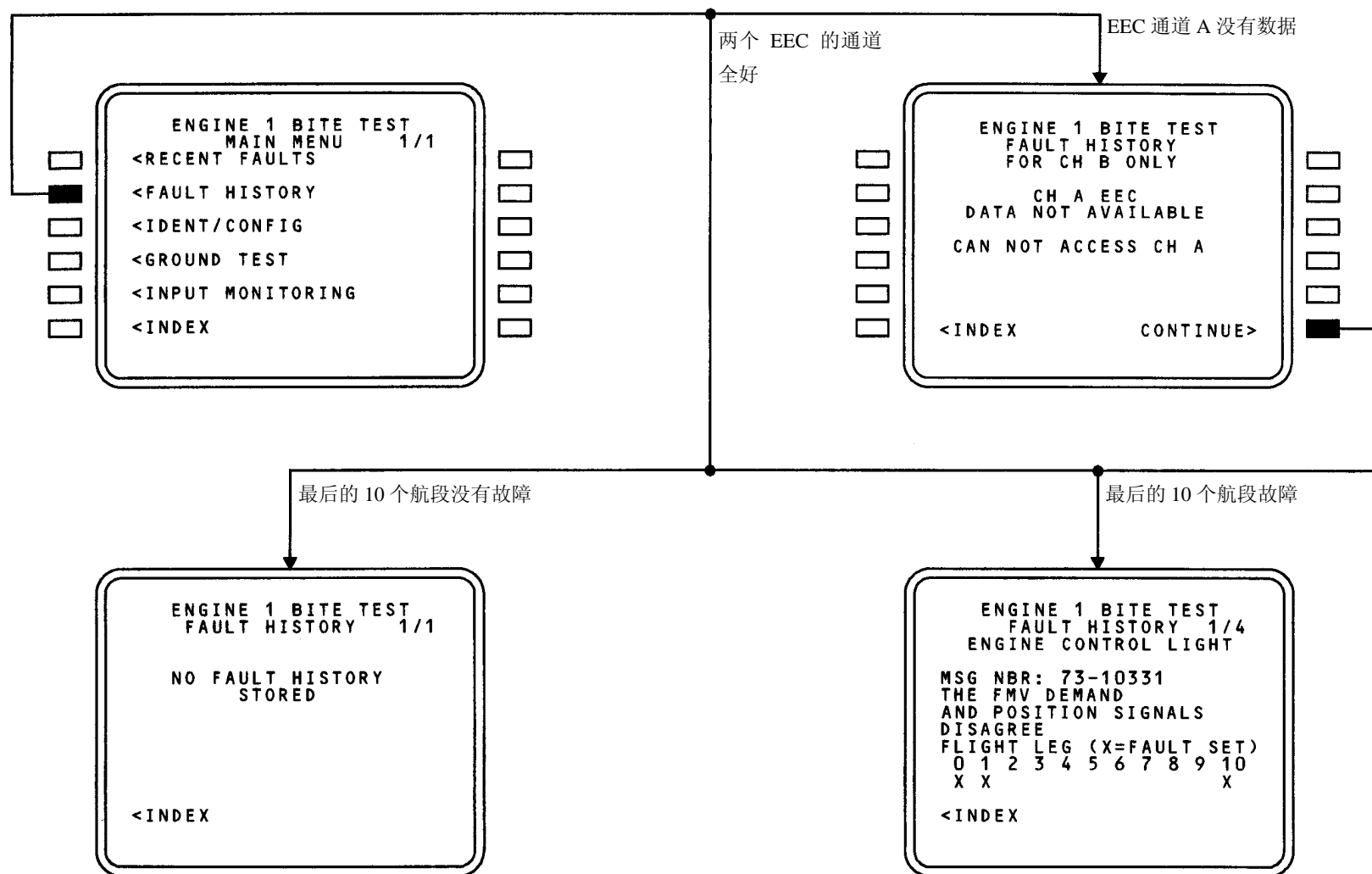
第 5 行给出维修信息号。使用此号数找出排除故障的正确故障隔离程序。

第 6, 7 和 8 行给出故障的简短说明。

第 9 至 11 行显示最近的 3 个飞行航段和哪个航段有故障。飞行航段下有 X 号的显示在此页上的故障发生在该航段期间。飞行航段 0 是最近的发动机地面试车。当飞机转到飞行方式时，EEC 把故障从

地面试车转到飞行航段 1。

如果最后的 10 个飞行航段和最后的一次地面试车没有故障，则 CDU 显示无存储的故障历史信息。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC BITE 的故障历史

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC BITE—识别 / 构型

### 概述

识别 / 构型页显示发动机和 EEC 的构型和识别数据。这些数据有两页。

### 识别 / 构型页 1

识别 / 构型页 1 给出这些数据：

- 飞机机型 (737—600 / 700 / 800)
- 发动机型号 (7BYY, 这里的 YY×1000 是基本的推力额定值)
- BUMP (热天推力逆转点增大)
- N1 配平 (N1 配平调定值)
- EEC P / N (EEC 件号)
- EEC S / W VER (EEC 软件型号)
- 起动方式 (发动机起动方式)
- ENG S / N (发动机序号)

你选择 ENG S / N 改变发动机序号。当你选择 ENG S / N 时, 一个新的屏幕显示出来并指导你输入 6 位数字的发动机序号。在你输入新发动机序号在 CDU 的便笺内后, 继续选择把序号存储在 EEC 内。如果不需要选择新序号, 选择 GO BACK (返回), 序号就不会

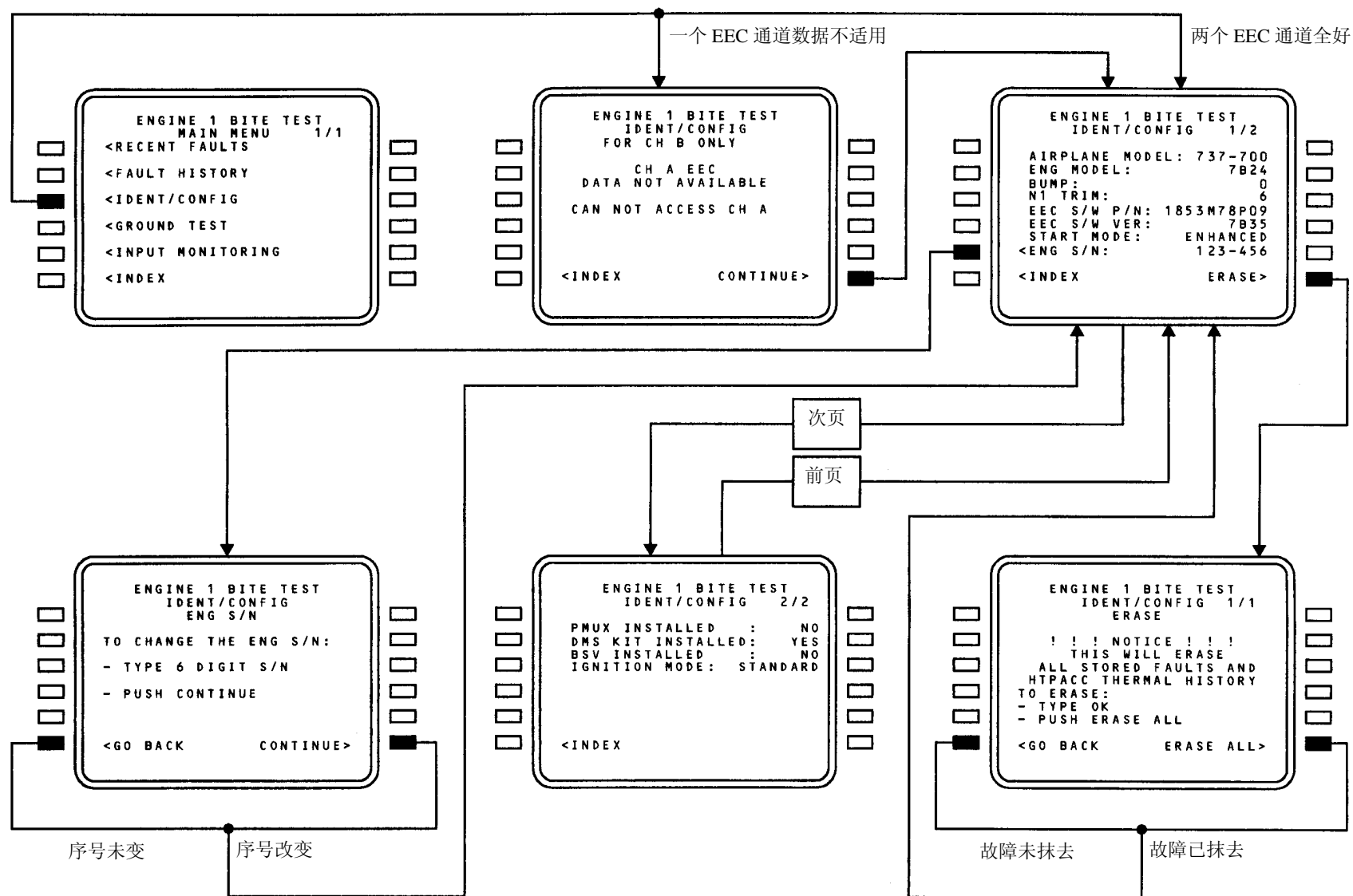
改变。

如果需要抹去在 EEC 存储器内的故障, 选择 ERASE (抹去)。在 CDU 上显示一个通知以证实要抹去在存储器内的故障。为了抹去故障, 在 CDU 的便笺内打印 OK 并选择 ERASE ALL (抹去全部)。一个屏幕显示一个信息, EEC ERASING FAULTS (EEC 抹去各个故障), 这个要停留 7 秒。如果不需要抹去这些故障, 选择返回。如果一个 EEC 通道数据不适用, 则不能抹去在 EEC 存储器内的数据。

### 识别 / 构型页 2

识别 / 构型页 2 给出这些数据

- 安装了推进数据多路调制器 (PMUX) (在装有选装的状态监控传感器下显示 YES (是))
- 安装了碎屑监视系统 (DMS) (在装有选装的电子探测器下显示 YES)
- 安装了燃烧室分级活门 (BSV) (在装有 BSV 下显示 YES)
- 点火方式 (标准的或自动的)



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —识别 / 构型

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—地面试验

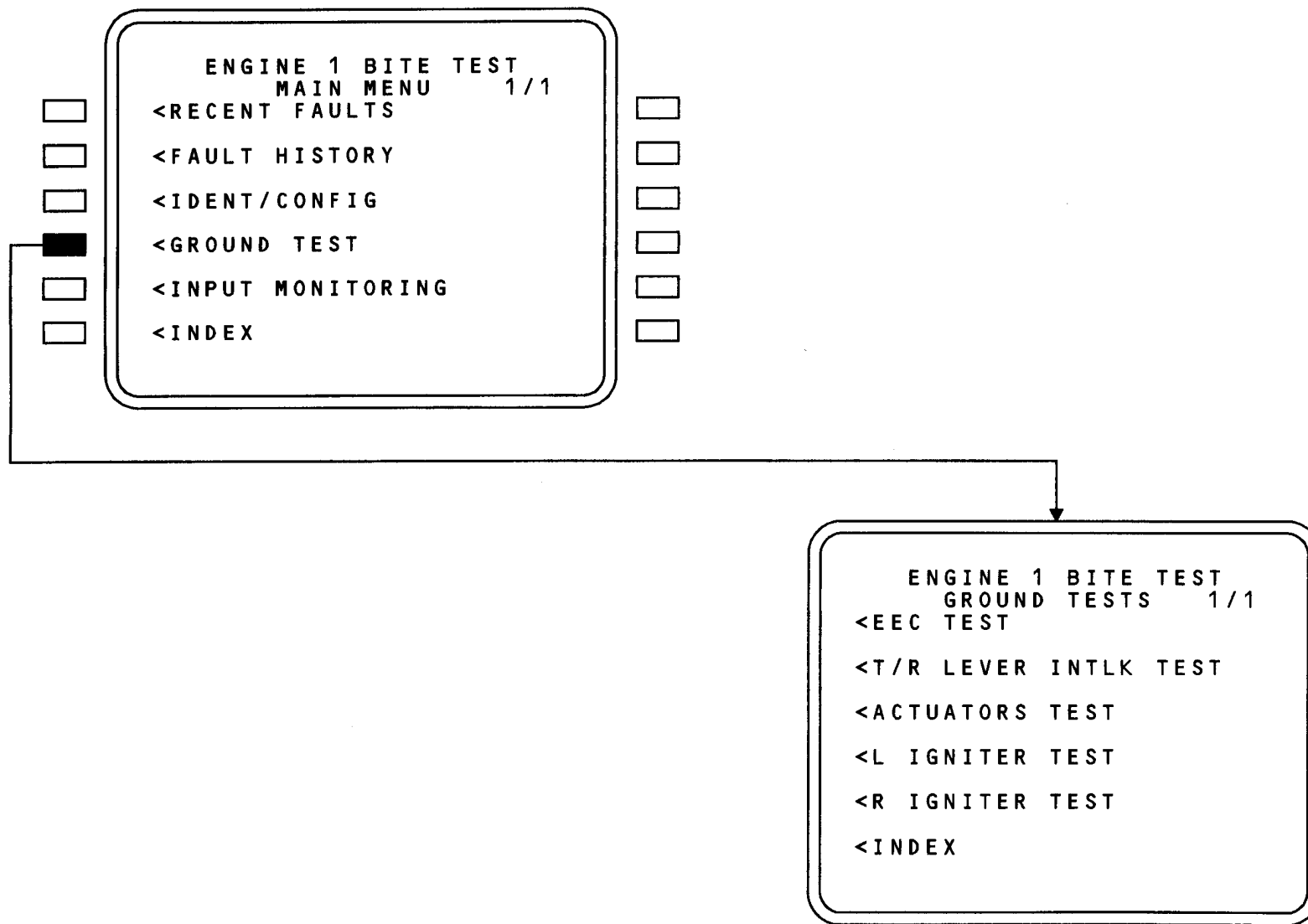
### 概述

地面试验页让你选择这 4 个发动机地面试验之一：

- EEC 试验
- 反推杆联锁试验
- 作动筒试验
- 左点火器试验
- 右点火器试验

为开始一项发动机地面试验，这些条件必须是真实的：

- 飞机在地面上
- $N_2 < 5\%$
- 起动手柄在关断位置



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—地面试验



## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—EEC 试验 1

### 概述

EEC 试验做这些部件的试验:

- 传感器接口
- EEC 内部的部件
- 驾驶舱灯和信息

在地面试验 EEC 试验页上你选择起始试验 (START TEST) 并按照在飞机维修手册中的程序与 CDU 上的步骤做试验。

关于 EEC 试验程序参见飞机维修手册第 II 部分 73—21。

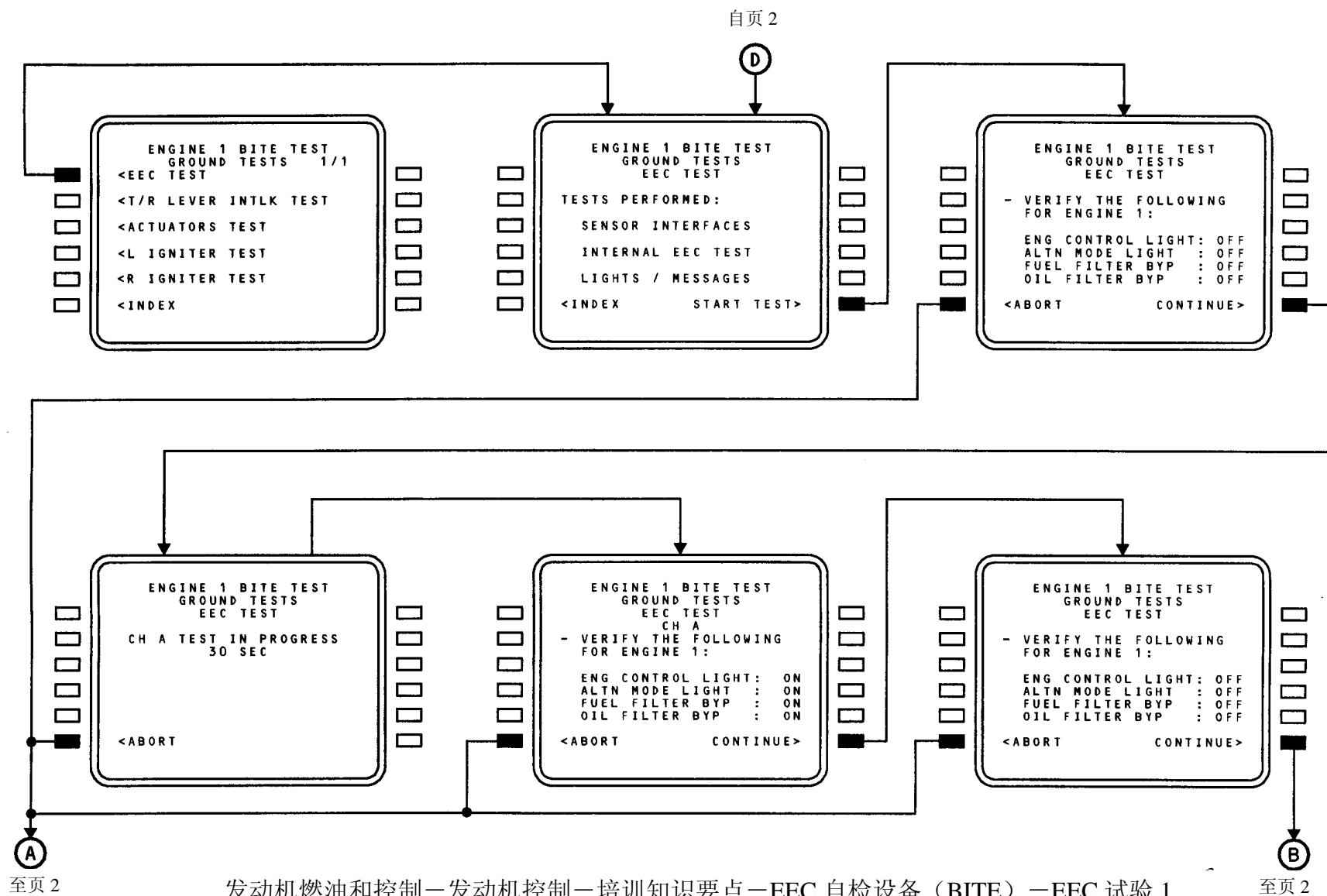
在 EEC 试验过程中, EEC 使这些灯和信息出现:

- 在 P5 发动机板上的发动机控制灯
- 在 P5 发动机板上的备用方式灯
- 在 P5 燃油控制板上的燃油滤旁通灯
- 在发动机指示显示装置上的滑油滤旁通信息

EEC 试验首先做通道 A 试验然后重复做通道 B 的试验。当这些试验完毕时, 选择试验结果。EEC 显示发现的故障或显示 EEC 试验合格的信息。其次选择 ENG TEST (终结试验) 或重复试验 (REPEAT TEST)。如果选择终结试验, 在 CDU 上显示试验完毕页。如果 EEC 的一个通道未能工作, 试验完毕页告诉哪一个通道

未工作。

如果在试验过程中你选择中止, 试验就停止且 CDU 显示试验中止页。



至页 2

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—EEC 试验 1

至页 2

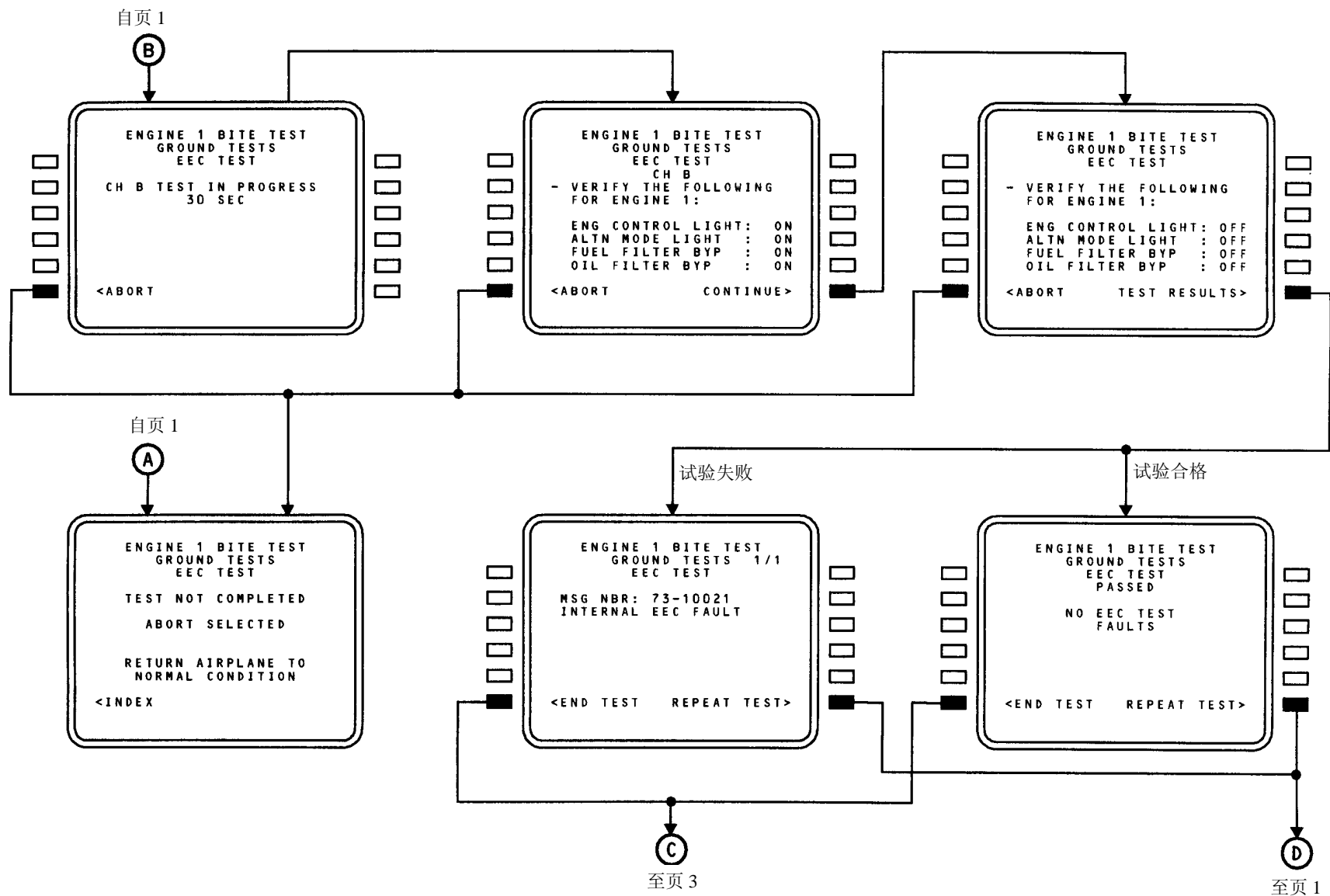
有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—EEC 试验 2

### 概述

这里是用于 EEC 试验的附加的 CDU 屏幕显示。

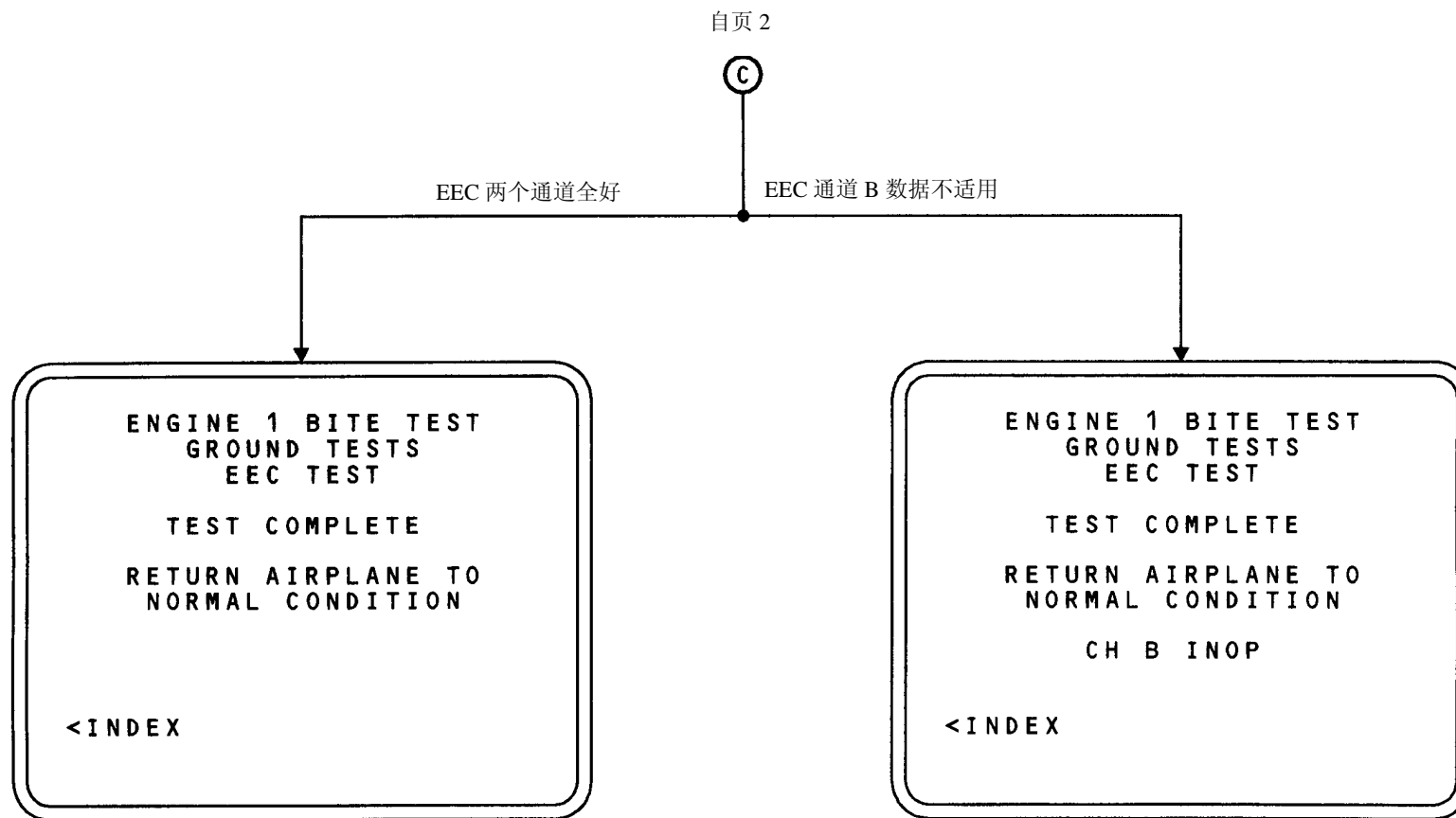


发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—EEC 试验 2

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—EEC 试验 3

### 概述

这里是用于 EEC 试验的附加的 CDU 屏幕显示。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—EEC 试验 3

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—反推装置联锁 1

### 概述

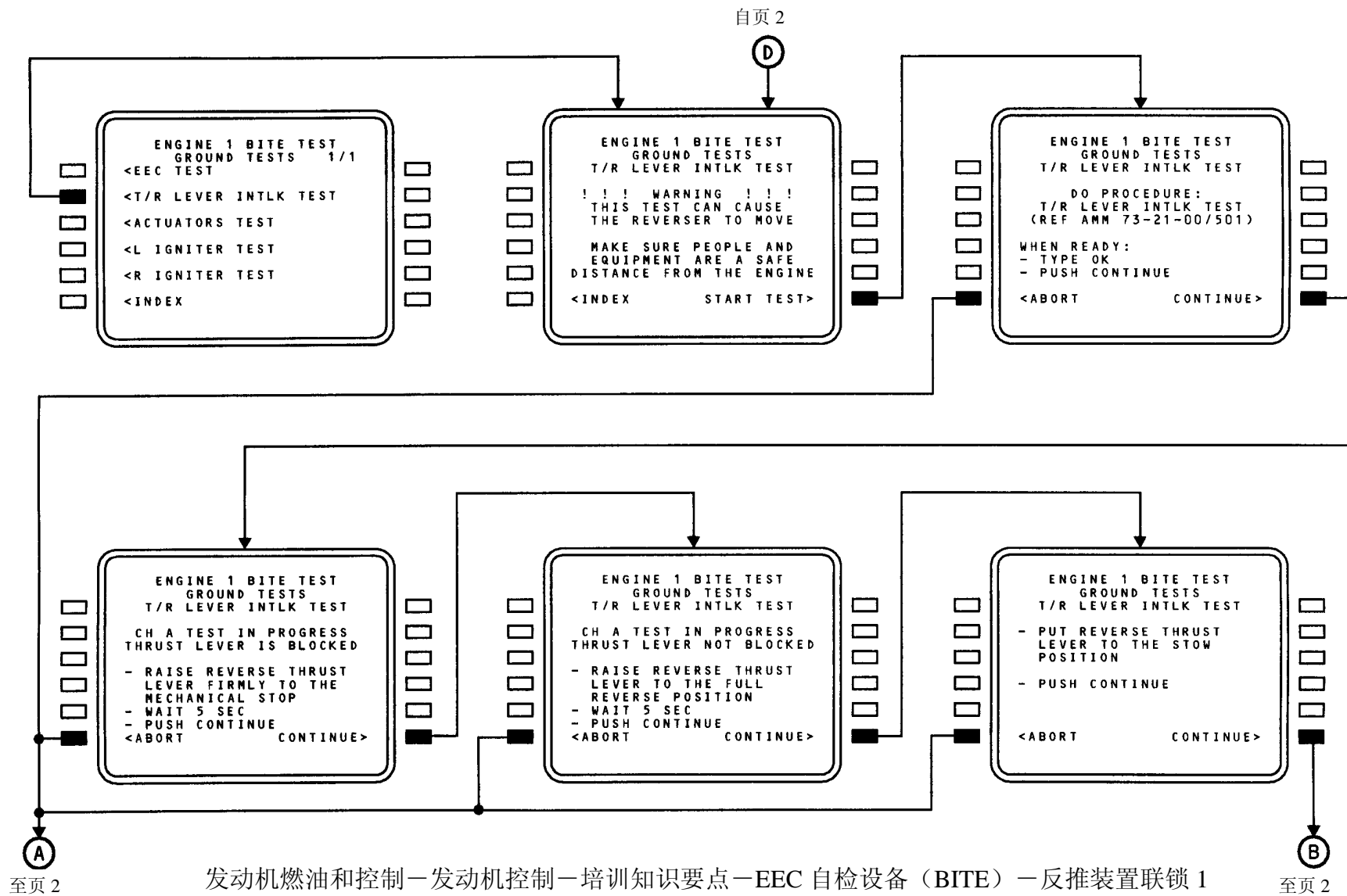
反推杆联锁试验做一个试验确保 EEC 能够操作反推杆联锁

**注意：**CDU 屏幕将显示一个关于在此试验过程中操作反推装置的警告。

在地面试验反推杆联锁试验页上选择起始试验并按照在飞机维修手册第 II 部分 73—21 中的程序和 CDU 上步骤做试验。

反推杆联锁试验首先做通道 A 的试验，然后重复做通道 B 的试验。当这些试验完毕时，选择试验结果。EEC 显示发现的故障或显示试验合格页信息。其次选择终结试验或重复试验。如果选择终结试验，在 CDU 上就显示试验完毕页。如果 EEC 的一个通道未能工作，则试验完毕页告诉哪一个通道未工作。

如在试验过程中选择中止，试验就停止且 CDU 显示试验中止页。



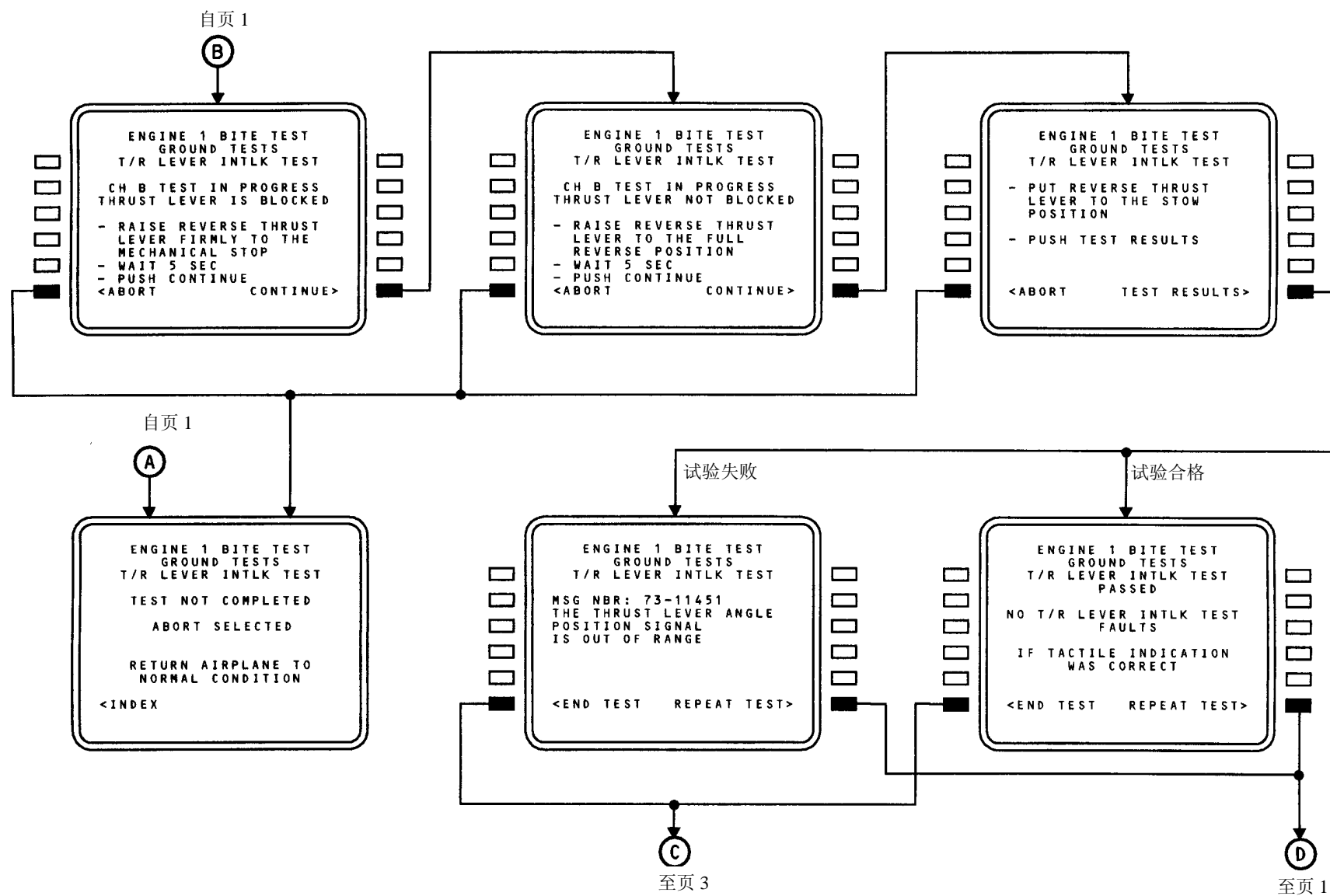
发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—反推装置联锁 1



## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备—反推装置联锁 2

### 概述

这些是用于反推杆联锁试验的附加的 CDU 屏幕显示。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —反推装置联锁 2

有效性  
YE201

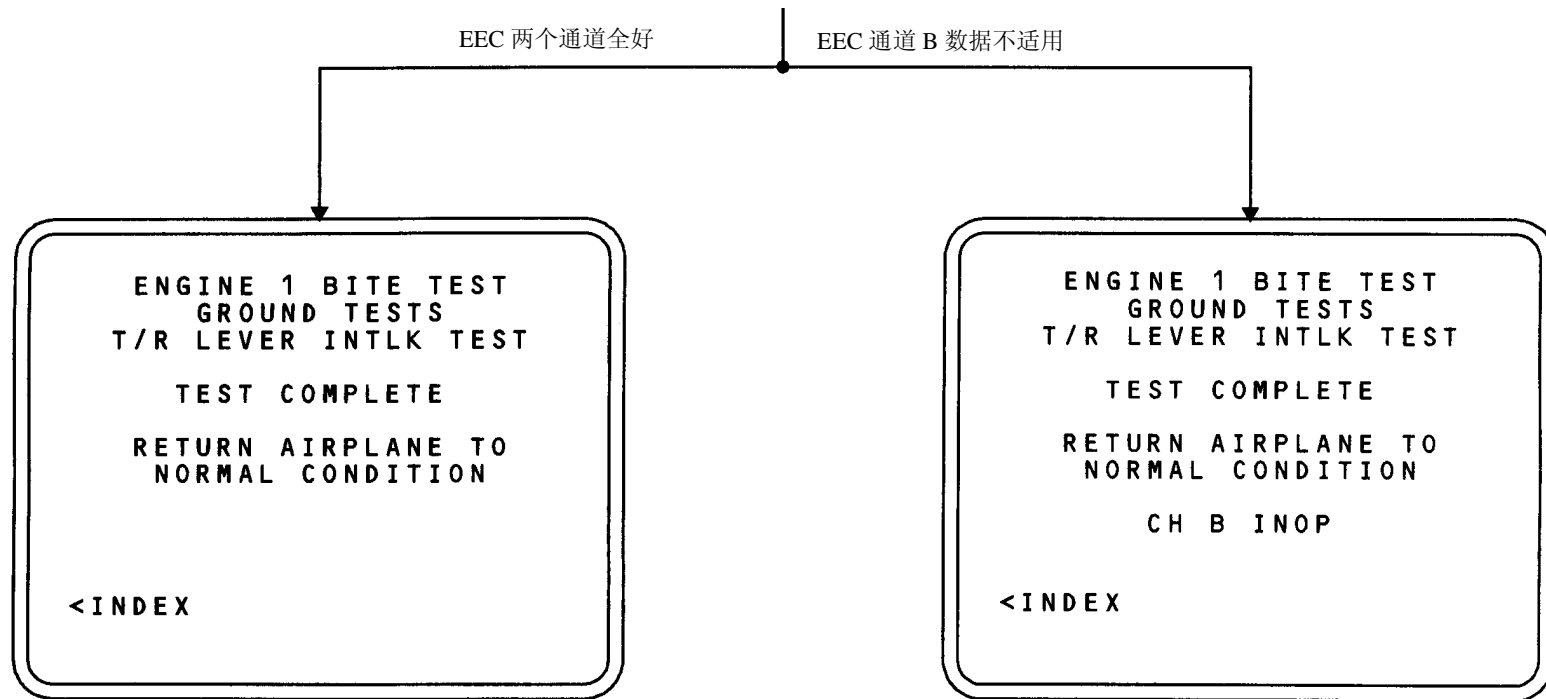
73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—反推装置联锁 3

### 概述

这些是用于反推装置反推杆联锁试验的附加 CDU 屏幕显示。

自页 2



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —反推装置联锁 3

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—作动筒试验 1

### 概述

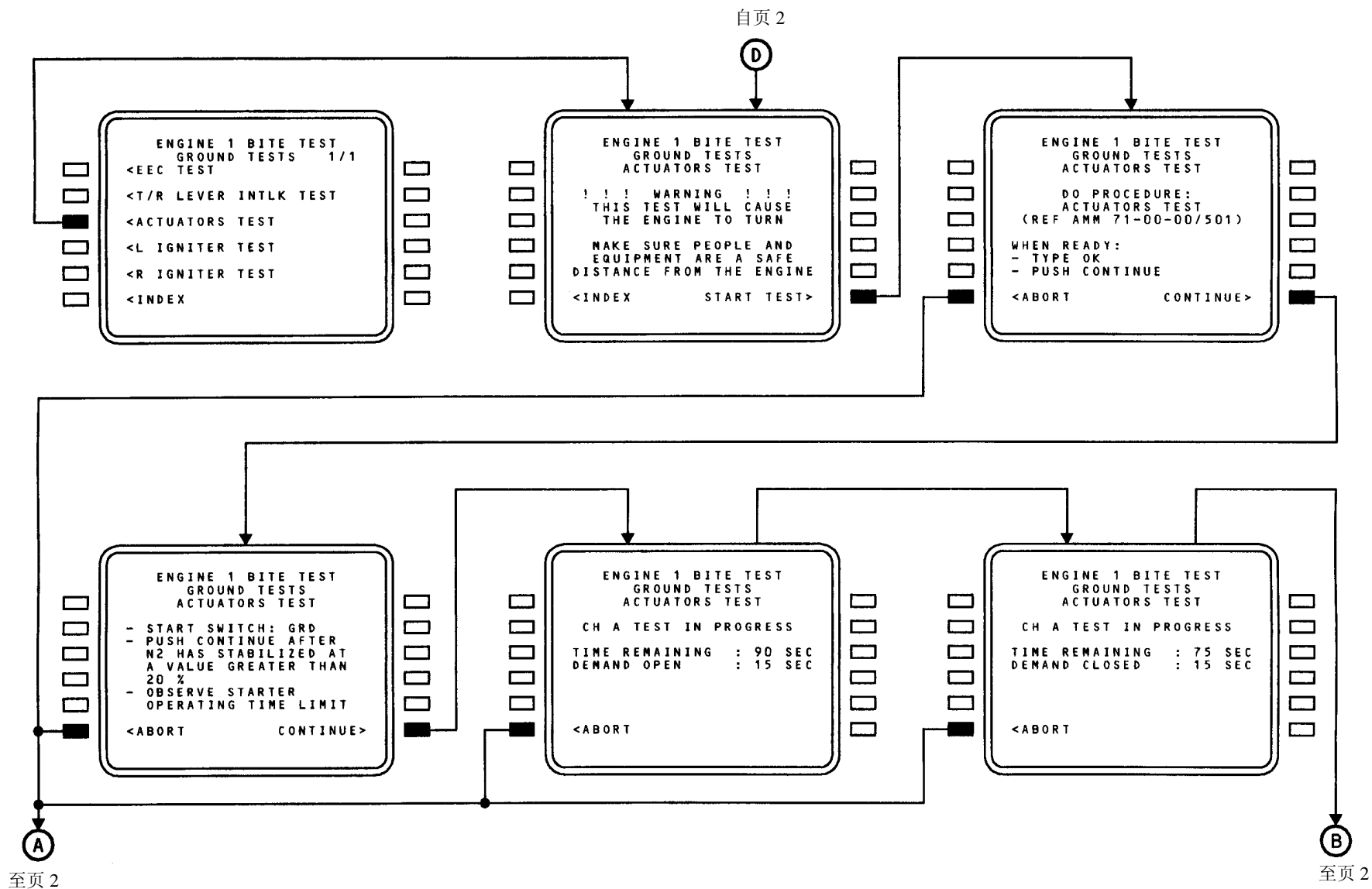
作动筒试验用 EEC 每个通道操作发动机各个作动筒至它们的最小的和最大的位置。

**注意：**CDU 屏幕在这个试验过程中将显示关于发动机操作的警告

在地面试验作动筒试验页上选择起始试验并按照飞机维修手册第 II 部分 71—00 中的程序与 CDU 上的步骤做试验。

作动筒试验首先做通道 A 的试验，然后在通道 B 重复做试验。当这些试验完毕时，选择试验结果。EEC 显示发现的故障或显示试验合格页。其次选择结试验或重复试验。如果选择终结试验，试验完毕页就显示在 CDU 上。如果 EEC 的一个通道未能工作，试验完毕页告诉你哪一个通道未工作。

如果在试验过程中选择中止，则试验停止且 CDU 显示试验中止页。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—作动筒试验 1

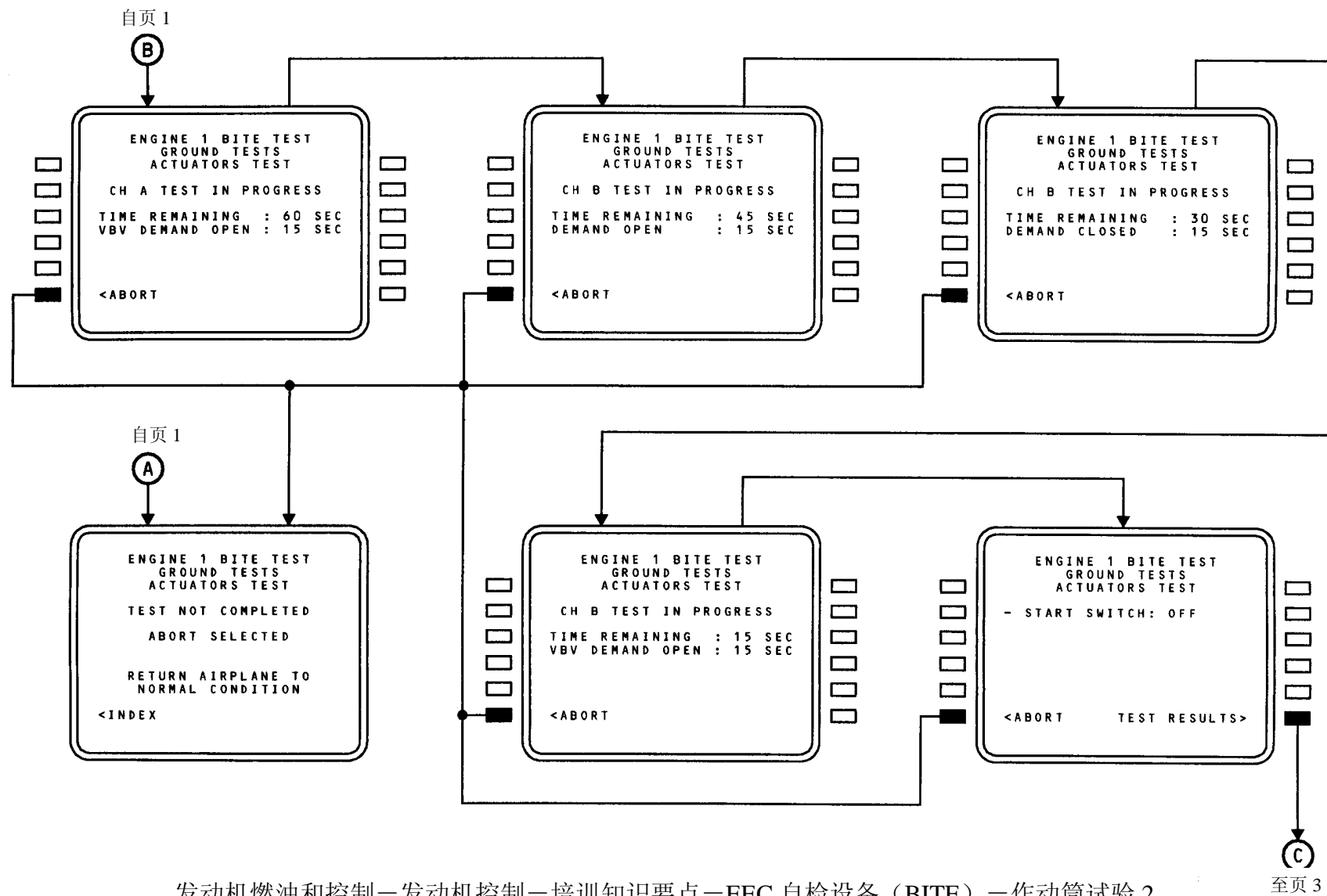
有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—作动筒试验 2

### 概述

这些是用于作动筒试验的附加的 CDU 屏幕显示。



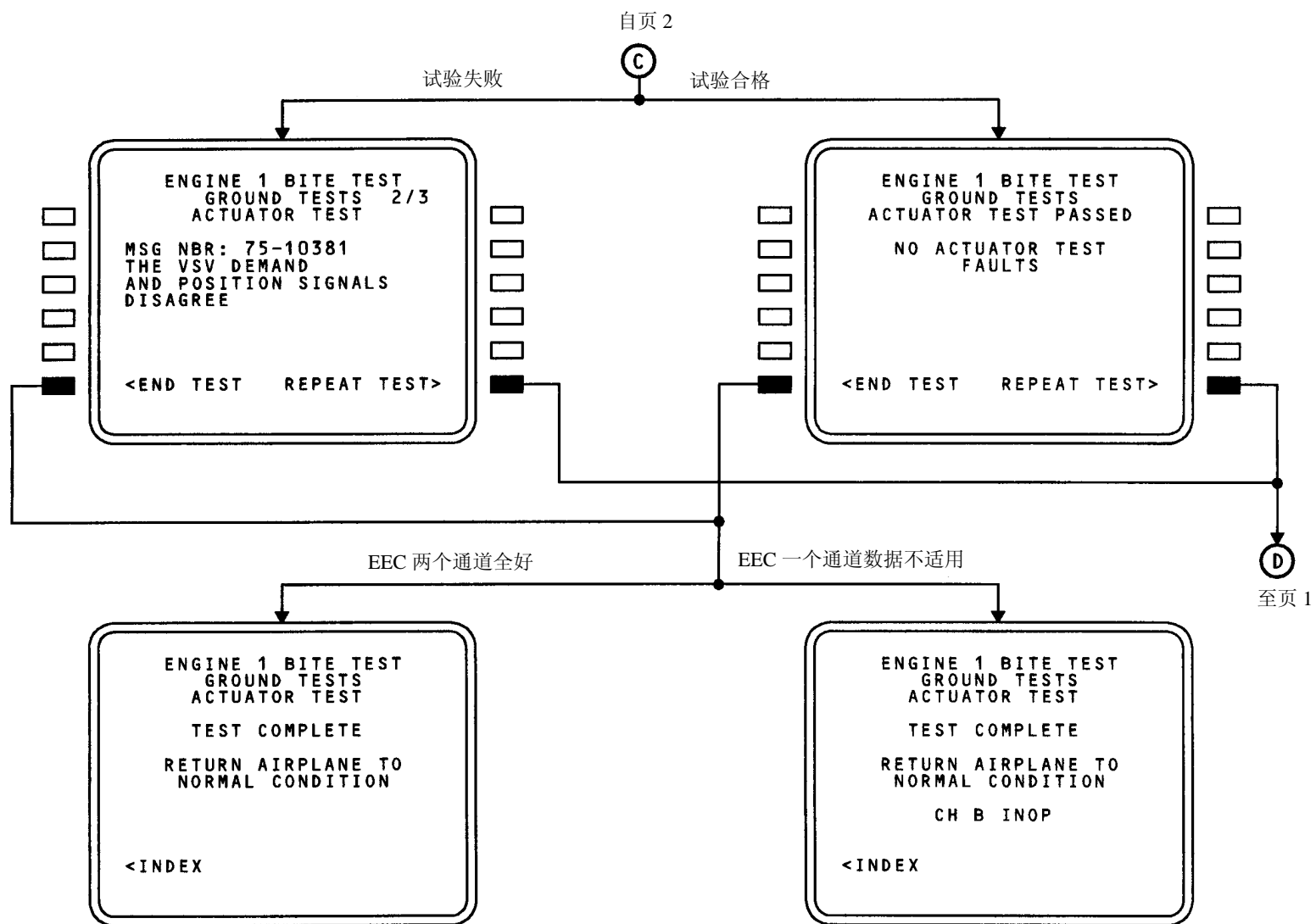
发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —作动筒试验 2



## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—作动筒试验 3

### 概述

这些是用于作动筒试验的附加的 CDU 屏幕显示。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—作动筒试验 3

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备—点火器试验 1

### 概述

右点火器试验几乎与左点火器试验相同。

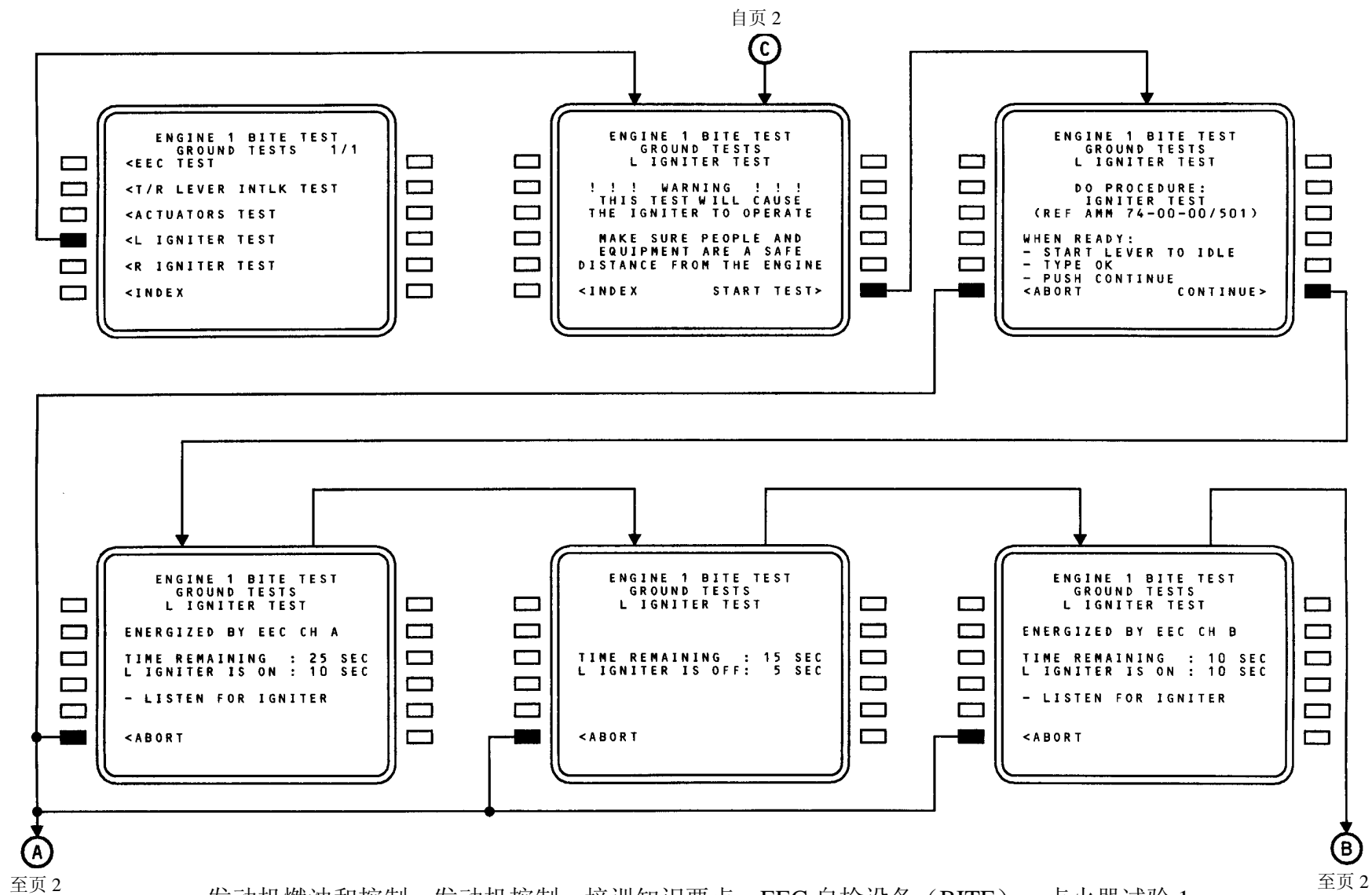
左点火器试验用每个 EEC 通道开动左点火器。右点火器试验用每个 EEC 通道开动右点火器。右点火器试验几乎与左点火试验相同。

注意: 在此试验过程中 CDU 屏幕将显示一个关于点火器操作的警告。

在地面试验点火器试验页上选择起始试验并按照飞机维修手册第 II 部分 74—00 中的程序与在 CDU 上的程序做试验。

左点火器试验用通道 A 做左点火器试验, 然后用通道 B。EEC 显示发现的故障或显示试验合格的信息。如果选择终结试验, 试验完毕页就显示在 CDU 上。如果一个 EEC 通道未能工作, 试验完毕页告诉哪一个通道未工作。

如果在试验过程中选择中止, 试验就停止且 CDU 显示试验中止页。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —点火器试验 1

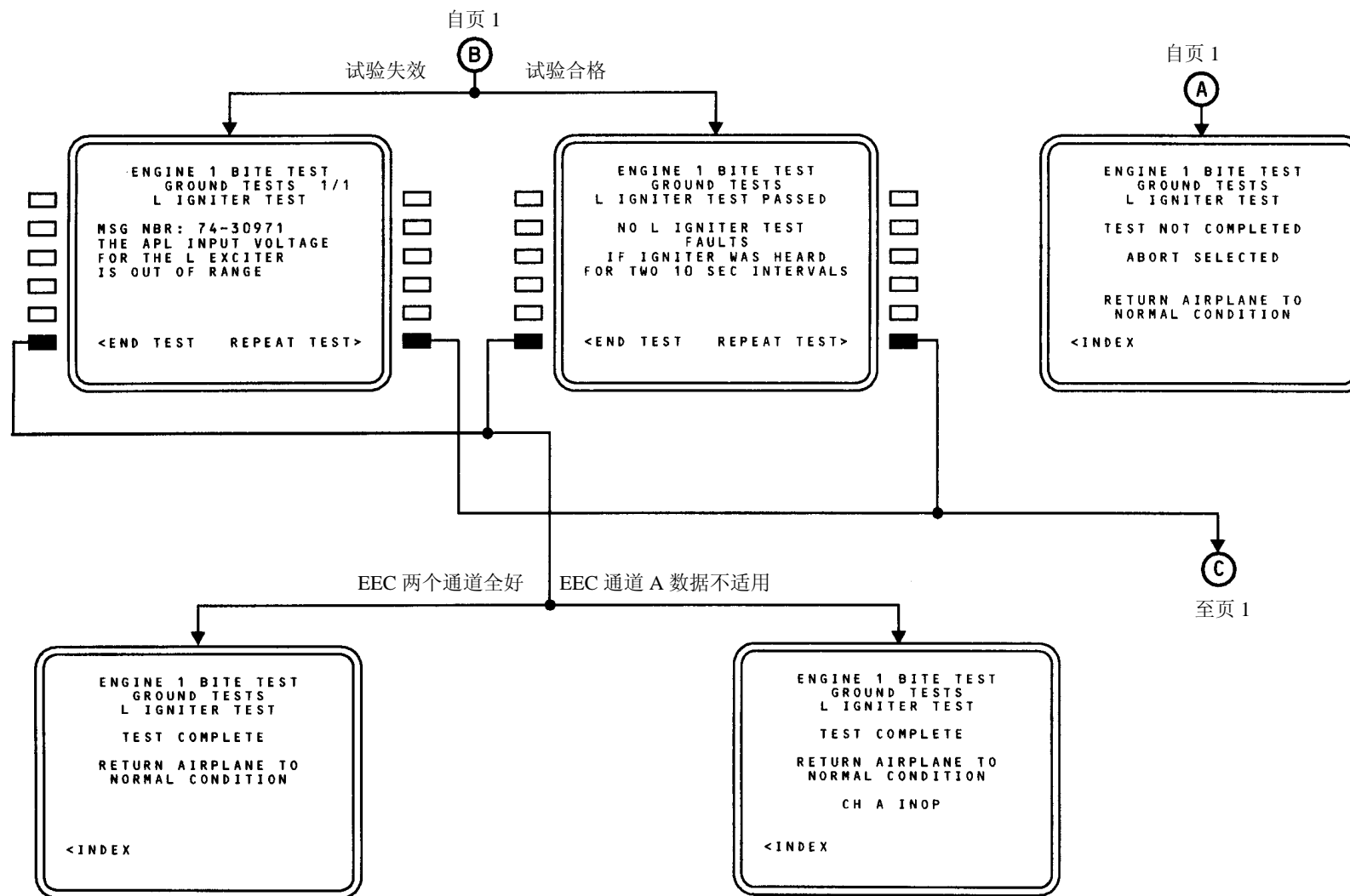
有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—点火器试验 2

### 概述

这些是用于点火器试验的附加的 CDU 屏幕显示。

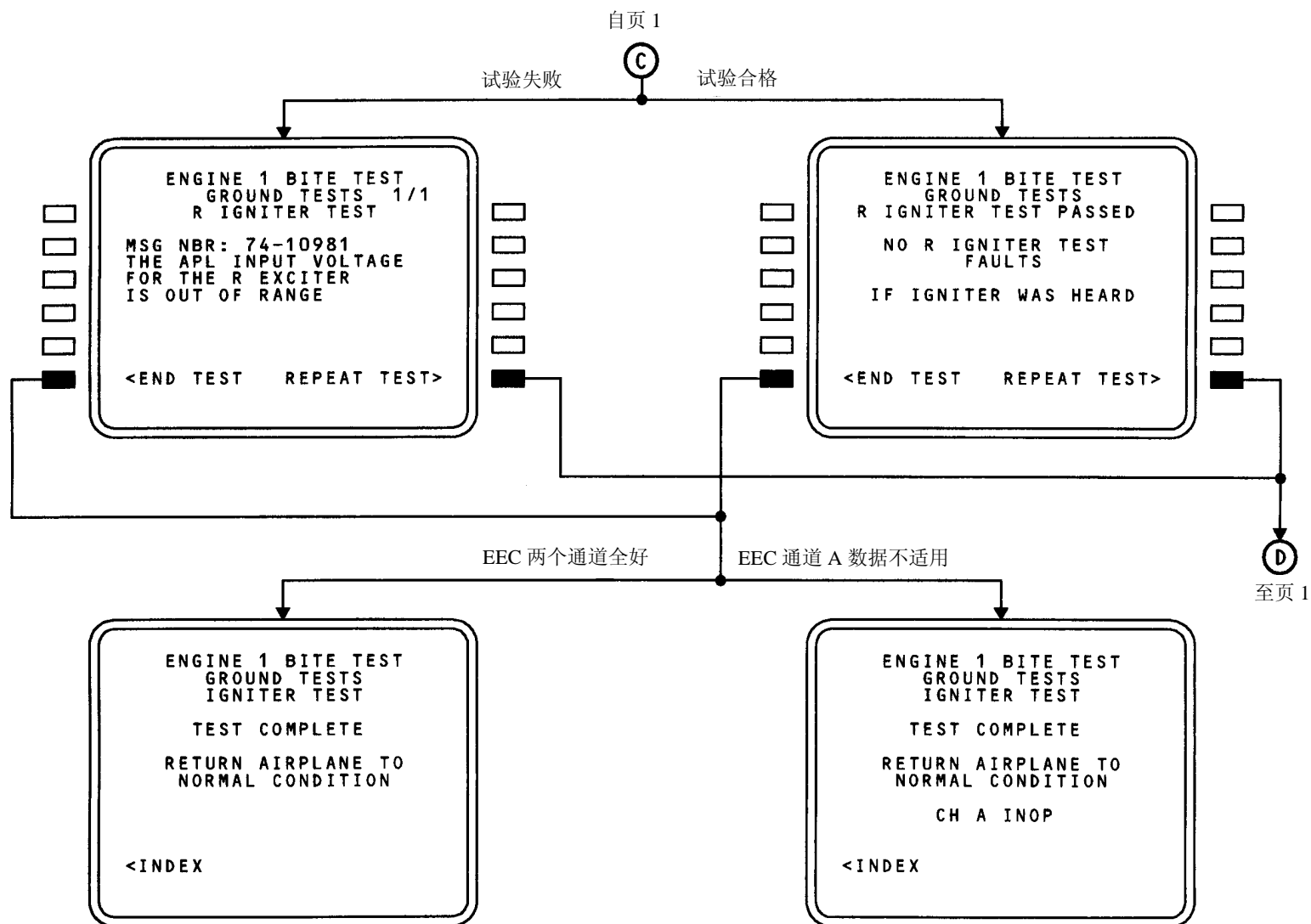


发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —点火器试验 2

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—点火器试验 3

### 概述

这些是用于点火器试验的附加的 CDU 屏幕显示。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) 一点火器试验 3

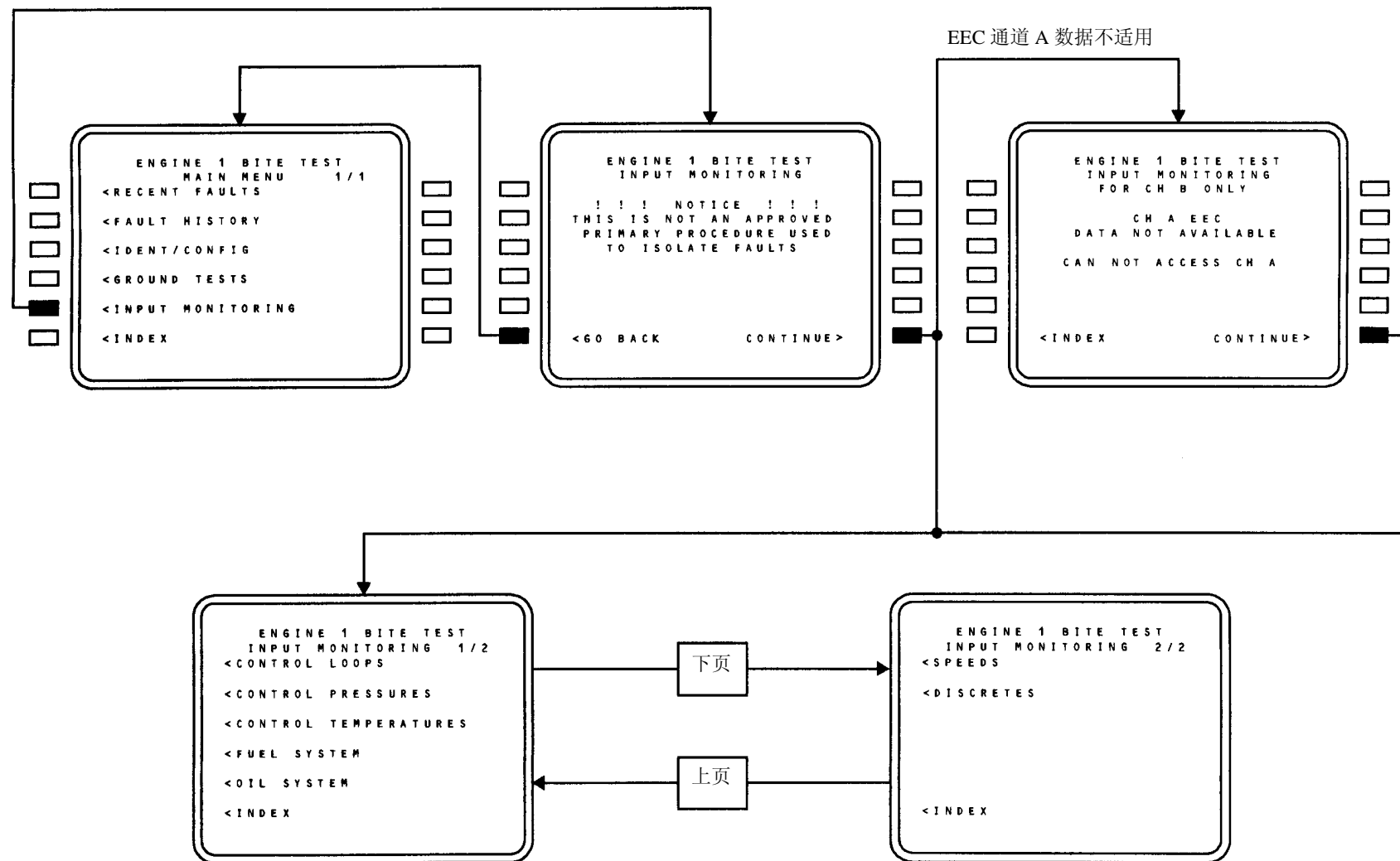


## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—输入页 1

### 概述

输入监控页监控发动机参数。EEC 把发动机参数分为 8 类。使用输入监控主菜单页选择发动机参数类。这些就是发动机参数类：

- 控制回路
- 控制压力
- 控制温度
- 燃油系统
- 滑油系统
- 转速
- 离散的



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—输入页 1

### 概述

控制回路输入监控类监控这些控制回路

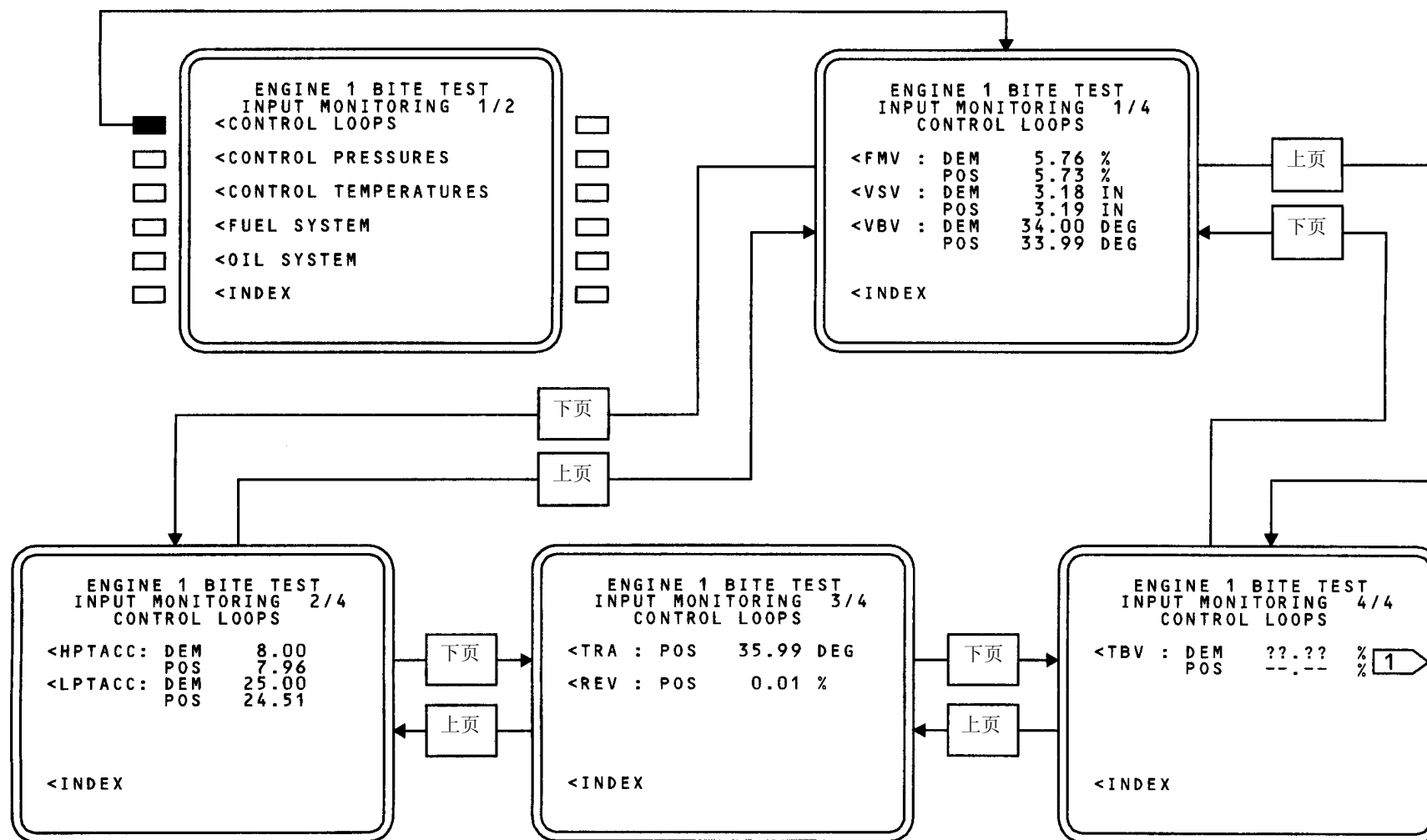
- 燃油计量活门 (FMV)
- 可调静子叶片 (VSV)
- 可调放气活门 (VBV)
- 高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC)
- 低压涡轮间隙主动控制 (LPTACC)
- 过渡放气活门 (TBV)

控制回路页提供每个控制回路的需要的 (DEM) 位置和实际的位置 (POS)。

控制回路输入监控类也提供监控推力解算器角度 (TRA) 和反推装置位置 (REV)。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用, 该参数就显示 (? )。如果参数超出范围, 该参数就显示 (—) 符号。



发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 2

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—输入页 3

### 概述

附加的燃油计量活门（FMV）和可调静子叶片（VSV）参数显示在这些 CDU 页上。当在输入监控控制回路页选择 FMV 或 VSV 时，可看到这些页。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式（GMM）通道或控制 CDE BITE 的通道

### 燃油计量活门（FMV）

FMV 页显示通道 A 和 B 的燃油计量活门需要和位置值。SIN 和 COS 值是从解算器反馈的电压。通道 A 和 B 的输出（OUT）和输入（IN）值是扭矩马达需要和返回电路电流值。

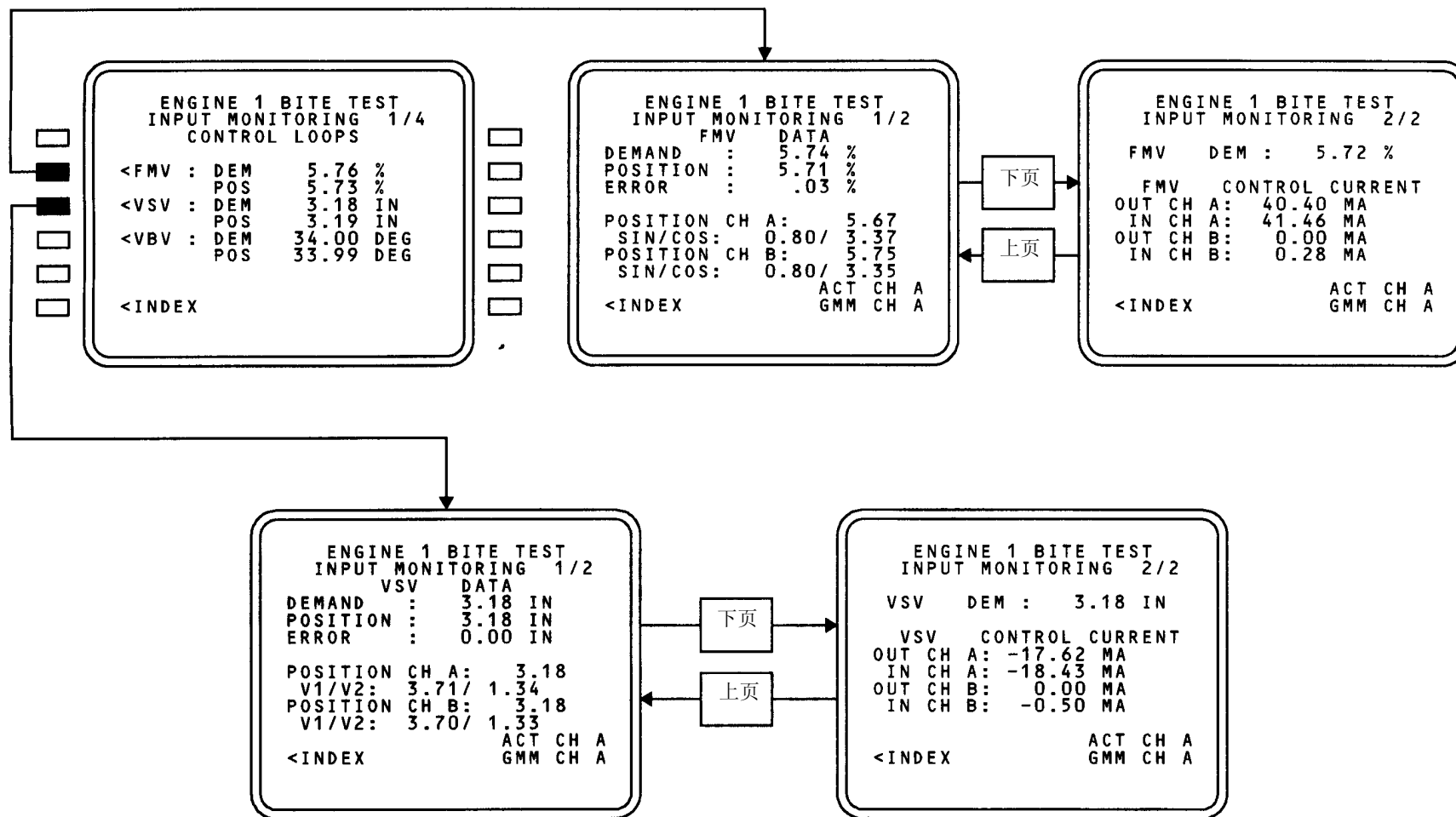
### 可调静子叶片（VSV）

VSV 页可提供通道 A 和 B 的可调静子叶片需要并定位 EEC 传感器，V1 和 V2 值是来自线性可变差动变压器的反馈电压，通道 A 和 B 的输出（OUT）和输入（IN）值是扭矩马达需要和返回电路电流值。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用，则（？）符号代替了该参数，如参数是超

出范围，则（-）符号代替了该参数。



注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
如一数值超出, CDU 显示--。

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 3

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —输入页 4

### 概述

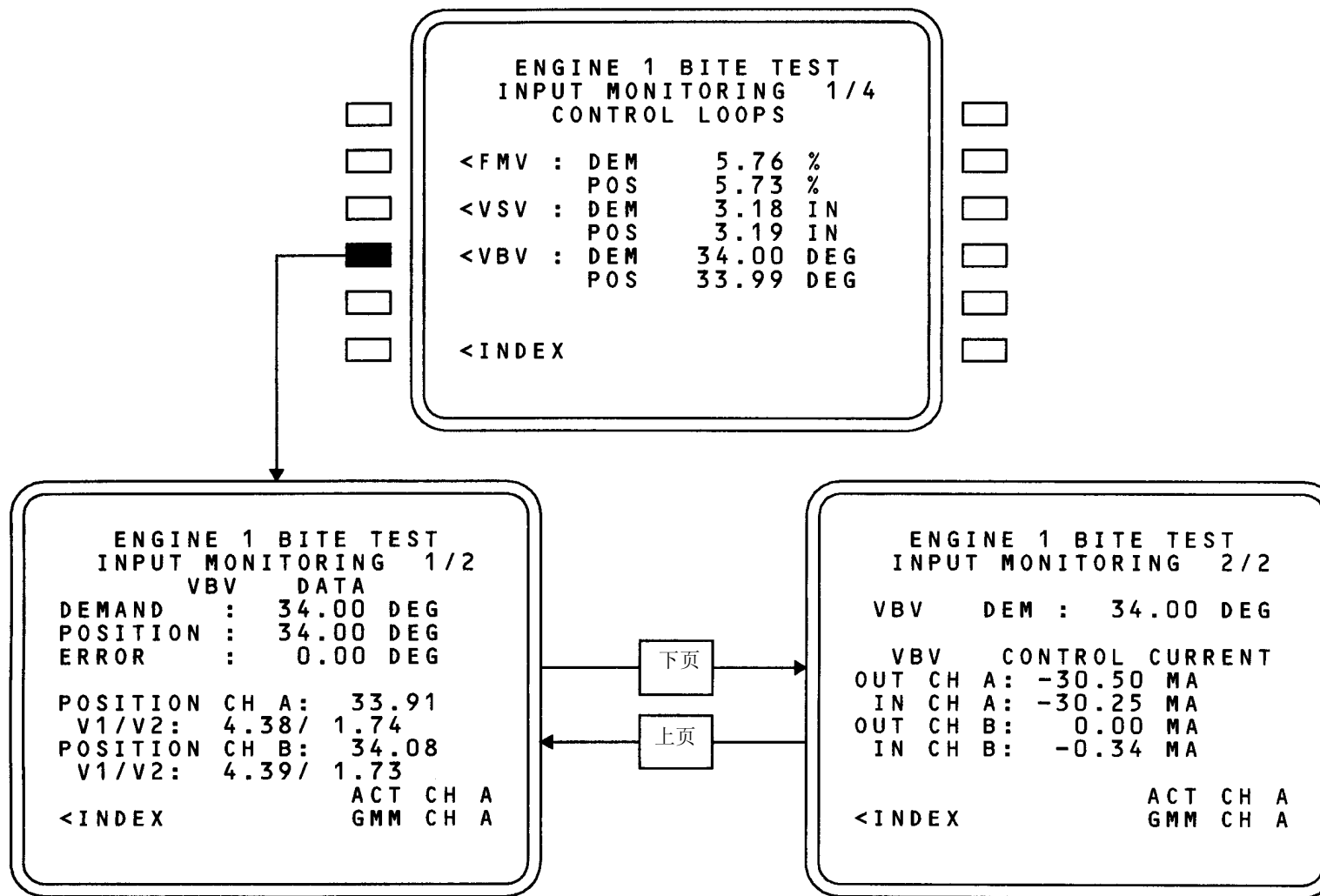
在这些 CDU 页上显示较多的可调放气活门 (VBV) 的参数。VBV 数据页提供通道 A 和 B 的 VBV 需要和位置数值。当在输入监控控制回路页选择 VBV 时，可看到这些页。

ACT CHA A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 通道或控制 CDU BITE 的通道。

V1 和 V2 数值是从线性可变差值变压器 (LVDT) 反馈的电压读数。通道 A 和 B 的输出 (OUT) 和输入 (IN) 的数值是扭矩马达需要和返回电路电流值。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用，则 (?) 符号代替该参数。如果参数是超出范围，则 (—) 符号代替该参数。



注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
如一数值超出, CDU 显示——。

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 4



## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —输入页 5

### 概述

在这些 CDU 页上显示较多的高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC) 和低压涡轮间隙主动控制 (LPTACC) 参数。在输入监控控制回路页选择 HPTACC 或 LPTACC 时, 可看到这些页。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 通道或控制 COU BITE 通道。

### 高压涡轮间隙主动控制 (HPTACC) 数据

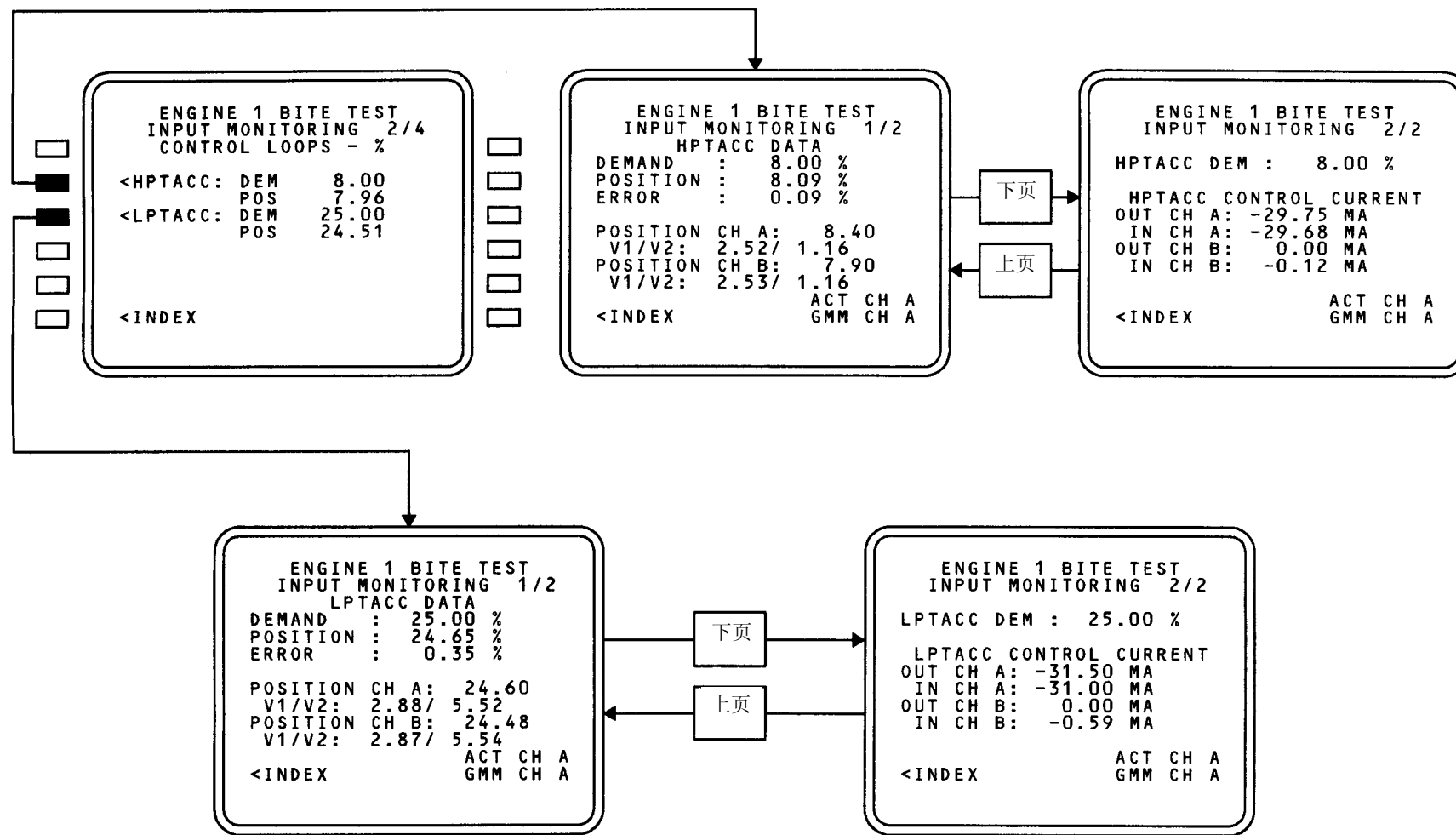
HPTACC 数据页为你提供通道 A 和 B 的高压涡轮间隙主动控制的需要和位置数值。V1 和 V2 数值是线性可变差值变压器 (LVDT) 反馈的电压。通道 A 和 B 的出 (OUT) 和入 (IN) 数值是扭矩马达需要和返回电路的电流值。

### 低压涡轮间隙主动控制 (LPTACC) 数据

LPTACC 数据页为你提供通道 A 和 B 的低压涡轮间隙主动控制的需要和位置数值。V1 和 V2 数值是线性可变差值变压器 (LVDT) 反馈的电压。通道 A 和 B 的出 (OUT) 和入 (IN) 数值是扭矩马达需要和返回的电路的电流值。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用, 则 (?) 符号代替该参数。如果参数是超出范围, 则 (—) 符号代替该参数。



注意: 如—数值不适用, CDU 显示??  
如—数值超出, CDU 显示——。

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 5

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—输入页 6

### 概述

这些 CDU 页上显示较多的过渡放气活门（TBV）参数。在输入监控控制回路页上选择 TBV 时，可看到这些页。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。

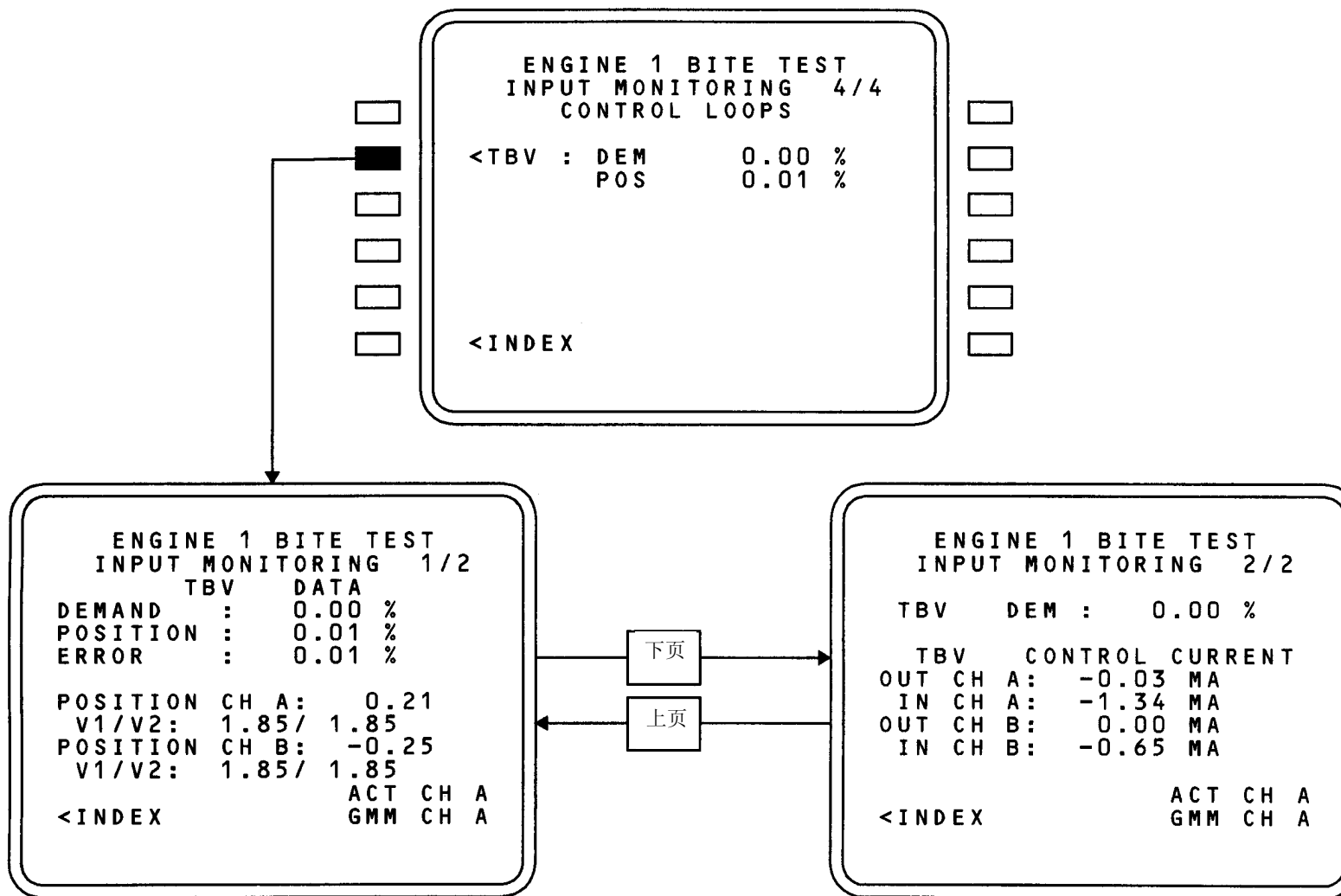
GMM CHA 表示地面维修方式（GMM）通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 过渡放气活门（TBV）数据

TBV 数据页提供通道 A 和 B 的过渡放气活门的需要和位置数值。V1 和 V2 数值是线性可变差值变压器（LVDT）的电压。通道 A 和 B 的出（OUT）和入（IN）是扭矩马达需要和返回电路的电流值。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用，则（?）符号代替该参数。如果参数是超出范围，则（—）符号代替该参数。



**注意:** 如一数值不适用, CDU 显示??  
如一数值超出, CDU 显示——。

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —输入页 8

### 概述

在这些 CDU 页上显示较多的推力解算器角度 (TRA) 和反推装置 (REV) 位置参数。在输入监控控制回路页选择 TRA 或 REV 时, 你看到这些页。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。

GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 推力杆解算器角度 (TRA) 选择

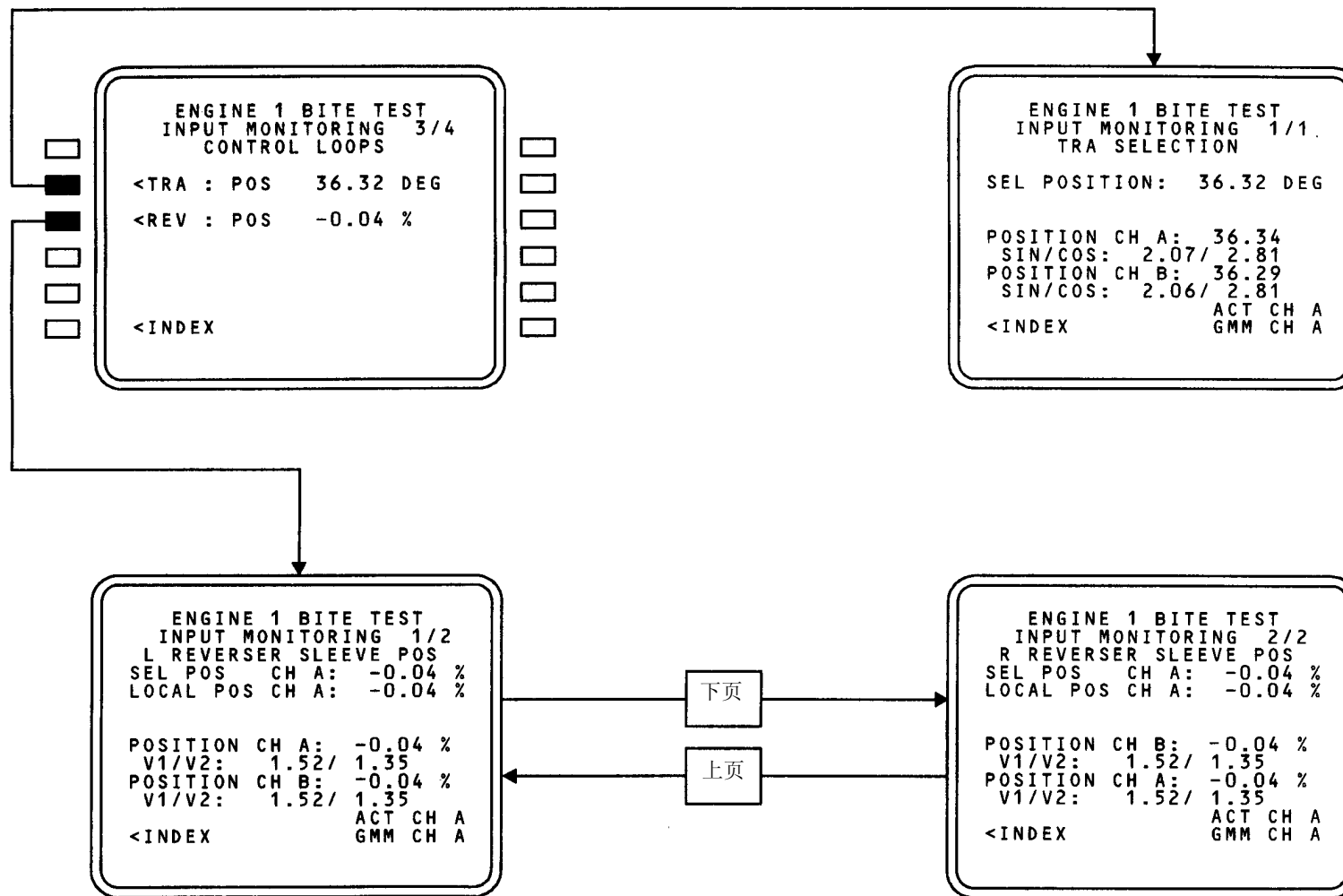
TBV 页提供通道 A 和 B 的推力杆解算器角度值。SIN 和 COS 值是从解算器反馈信号的电压。

### 反推装置套筒位置

反推装置套筒位置页提供通道 A 和 B 的左和右反推装置套筒位置数值。第 4 行给出有效的通道用以控制 (选择位置通道 4) 反推装置的位置选择。第 5 行给出有效的通道从它的 LVDT 位置传感器 (本机的位置通道 A) 感应的位置。V1 和 V2 值是从线性可变差值变压器 (LVDT) 反馈信号的电压。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用, 则 (?) 符号代替该参数。如果参数是超出范围, 则 (—) 符号代替该参数。



注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
如一数值超出, CDU 显示--。

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 8

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —输入页 9

### 概述

控制压力页显示这些压力：

- PO (自由流静压)
- PS3 (高压压气机出口压力)
- RT (自由流总压)

控制压力页提供 EEC 用以控制发动机的压力。所有压力以单位 psia 给出。

### PO 选择

PO 选择页显示通道 A 和 B 的 PO 值,和大气数据计算机(ADC) 1 和 2 的 PO。SEL PO 是 EEC 用以控制发动机的压力。ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 通道或控制 CDU BITE 的通道。

### PS3 选择

PS3 选择页显示通道 A 和 B 的 PS3 值。ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GHM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 通道或控制 CDU BITE 的通道。

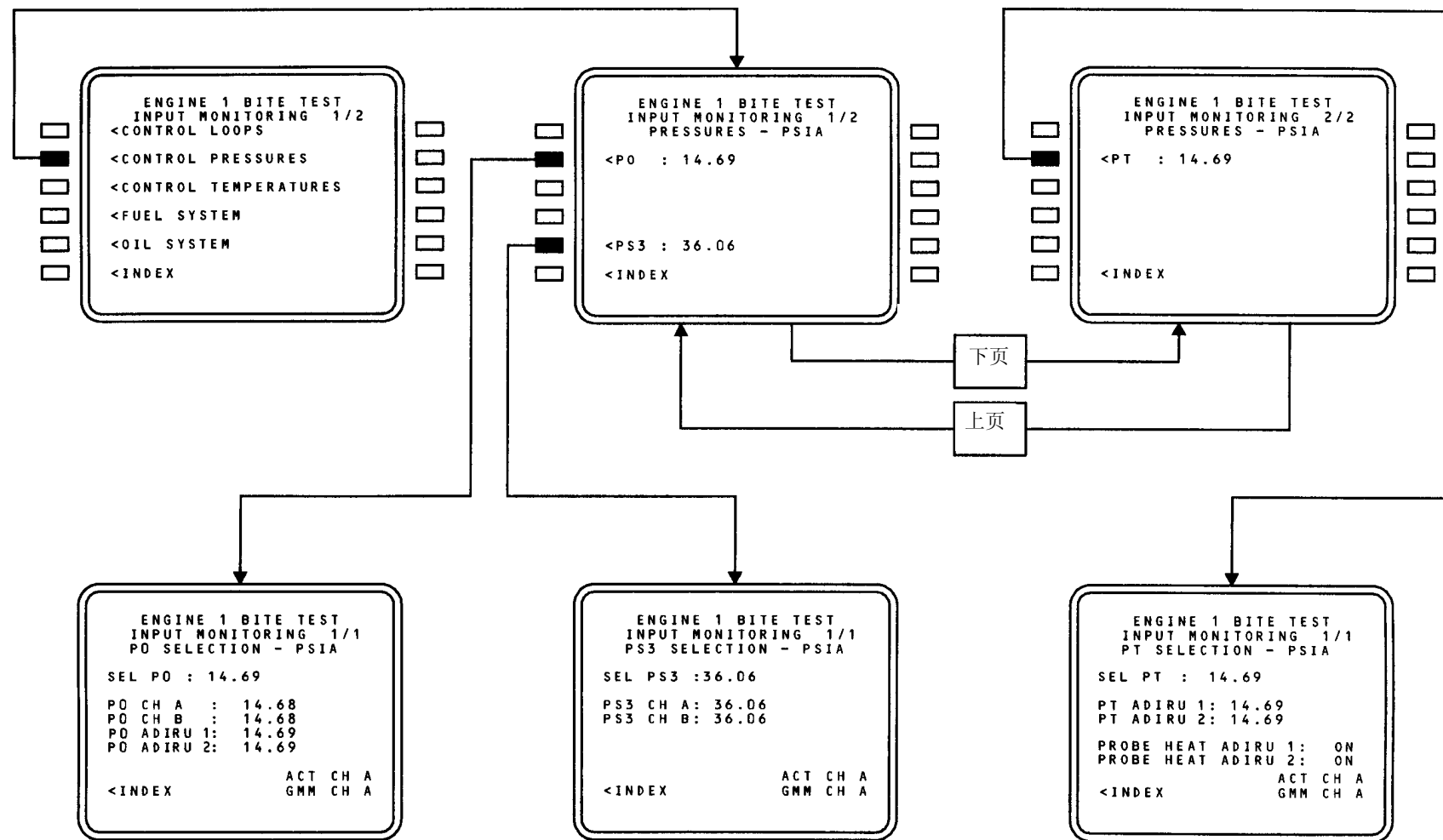
### PT 选择

PT 选择页显示大气数据计算机 1 或 2 的 PT 值。SEL PT (选择的空气总压) 是 EEC 用以控制发动机的压力。

ACT CH A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CH A 表示地面维修方式 (GMM) 通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用,则 (?) 符号代替该参数显示。如果参数超出范围,则 (—) 符号代替该参数显示。



注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
如一数值超出, CDU 显示——。

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 9



此页空白

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE) —输入页 10

### 概述

控制温度页监控这些控制温度:

- 空气总温 (TAT)
- 高压压气机进口温度 (T25)
- 高压压气机出口温度 (T3)
- 高压涡轮机匣温度 (TCC)
- 低压涡轮第二级导向器温度 (T495)

控制温度页显示 EEC 控制发动机的温度。所有温度以单位摄氏度显示。

### 空气总温 (TAT) 选择

TAT 选择页显示通道 A 和 B 的 T12 值和大气数据计算机(ADC) 1 和 2 的 TAT 值。SEL TAT 是 EEC 用以控制发动机的温度。T12 是由 T12 发动机传感器探测的空气进口总温。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 高压压气机进口温度 (T25) 选择

T25 选择页显示通道 A 和 B 的 T25 值。SEL T25 是 EEC 用以

控制发动机的温度。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 高压 / 压气机出口温度 (T3) 选择

T3 选择页显示通道 A 和 B 的 T3 值。SEL T3 是 EEC 用以控制发动机的温度。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 低压涡轮第二级导向器温度 (TCC) 选择

TCC 选择页显示通道 A 和 B 的 TCC 值。SEL TCC 是 EEC 用以控制发动机的温度。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 10

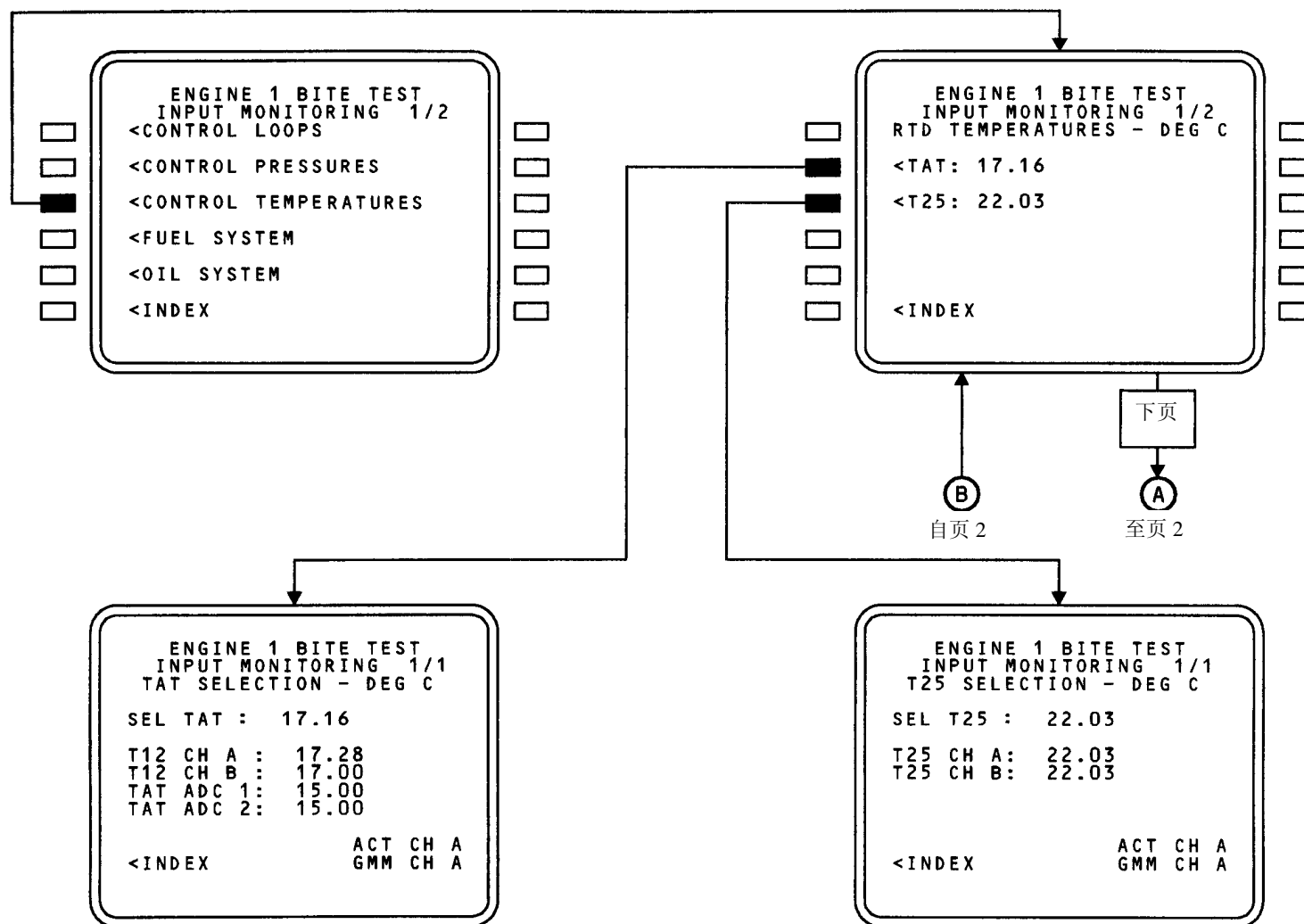
### 低压涡轮第二级导向器温度 (T495) 选择

T495 选择页显示通道 A 和 B 的 T495 值。SEL T495 是 EEC 用以控制发动机的温度。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用，则 (?) 符号代替该参数显示。如果参数是超过范围，则 (—) 符号代替该参数显示

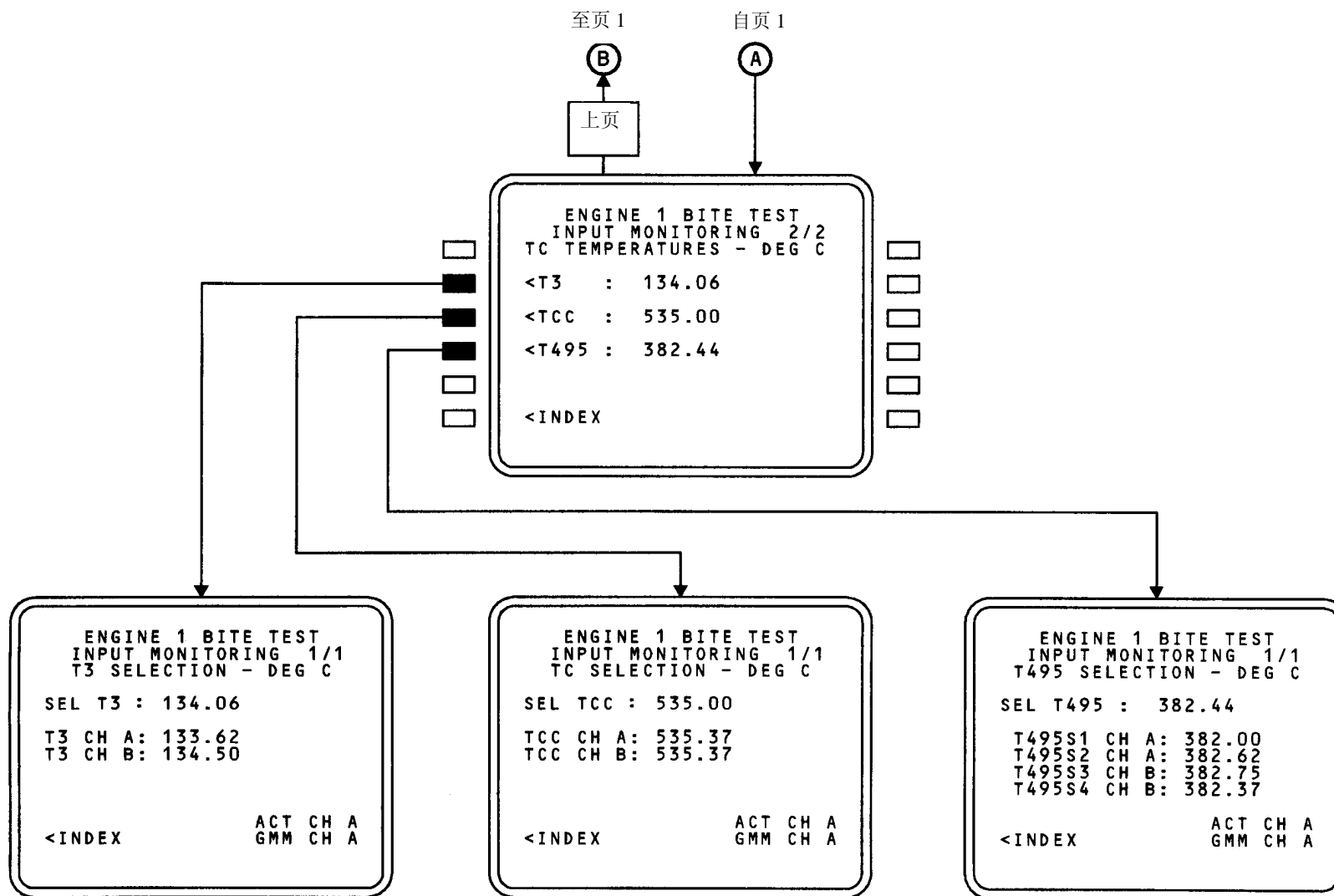


注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
 如一数值超出, CDU 显示--。

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 10

概述

这些是用于控制温度的附加的 CDU 屏幕显示。



注意: 如—数值不适用, CDU 显示??  
如—数值超出, CDU 显示——。

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 11

有效性  
YE201

73—21—00

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备（BITE）—输入页 11

### 概述

燃油系统输入监控页监控这些燃油系统参数：

- 燃油流量，单位磅 / 小时
- 燃油计量活门（FMV POS）
- 油滤旁通

### 燃油滤

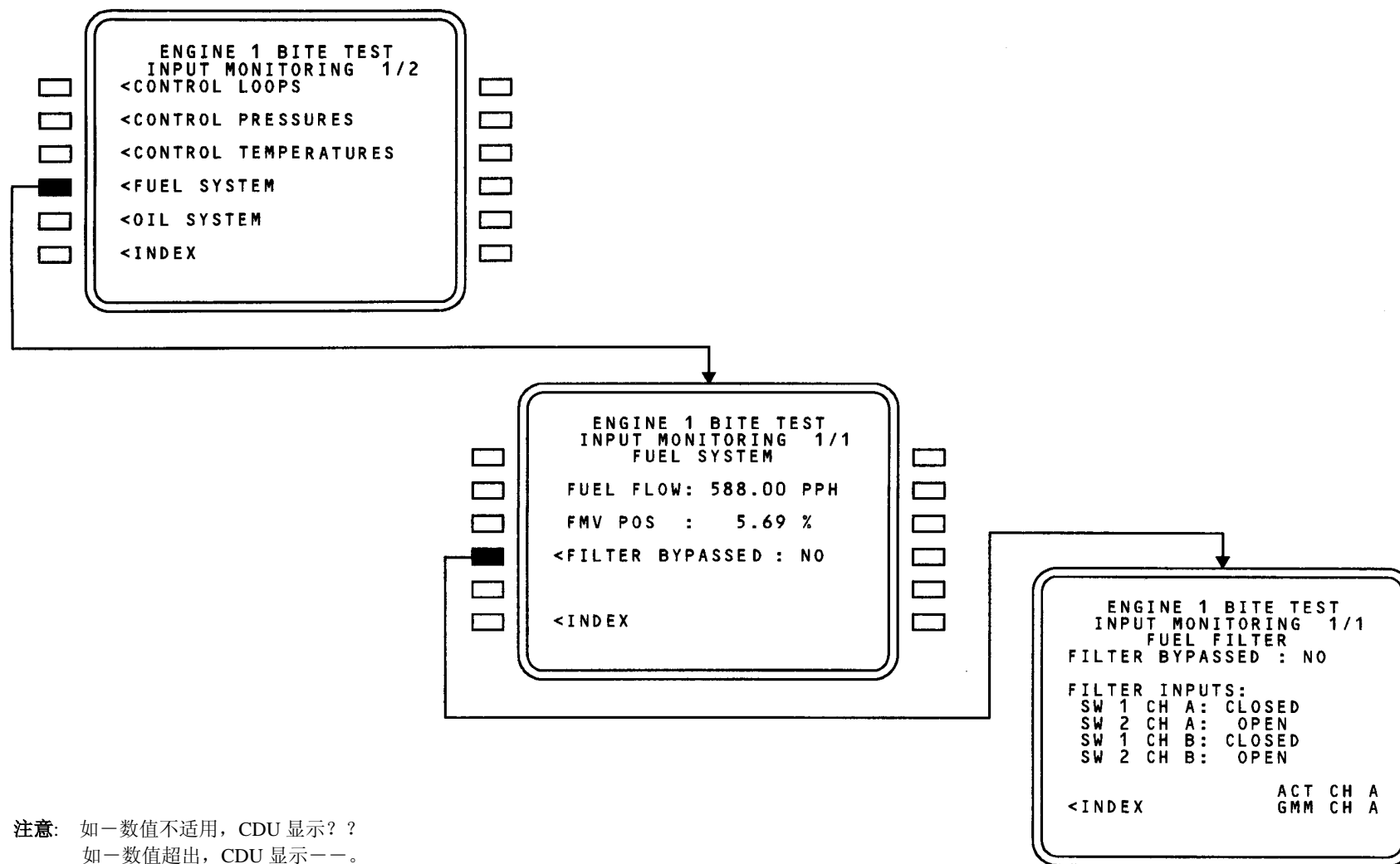
燃油滤页提供 EEC 通道 A 和 B 的燃油滤旁通电门位置。旁通的油滤显示 EEC 发送至 DEU 的燃油滤旁通位置。

ACT CHA 表示有效的通道或控制发动机的通道。

GMM CHA 表示地面维修方式（GMM）的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用，则（?）符号代替该参数显示。如果参数是超过范围，则（—）符号代替该参数显示



注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
如一数值超出, CDU 显示——。

发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 11

有效性  
YE201

73—21—00



## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 13

### 概述

滑油系统输入监控页监控这些滑油系统参数：

- 滑油压力 (PEO)
- 发动机滑油温度 (TEO)
- 滑油滤旁通
- 探测的碎屑

滑油系统页显示 EEC 发送至 DEU 的滑油系统数值。

### 滑油压力选择

滑油压力选择页显示 EEC 两个通道的滑油压力值。SEL PEO 是 EEC 发送至 DEU 发动机指示的滑油压力。输入通道 A 和 B 显示通道 A 和 B 的滑油压力值。V1 和 V2 值是从线性可变值变压器 (LVDT) 反馈信号的电压。

ACT CH A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CH A 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 滑油温度

滑油温度页显示 EEC 两个通道的发动机滑油温度值。SEL TEO 显示 EEC 发送至 DEU 发动机指示的滑油温度。发动机滑油温度通

道 A 和 B 显示 EEC 通道 A 和 B 的滑油温度值。

ACT CH A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CH A 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

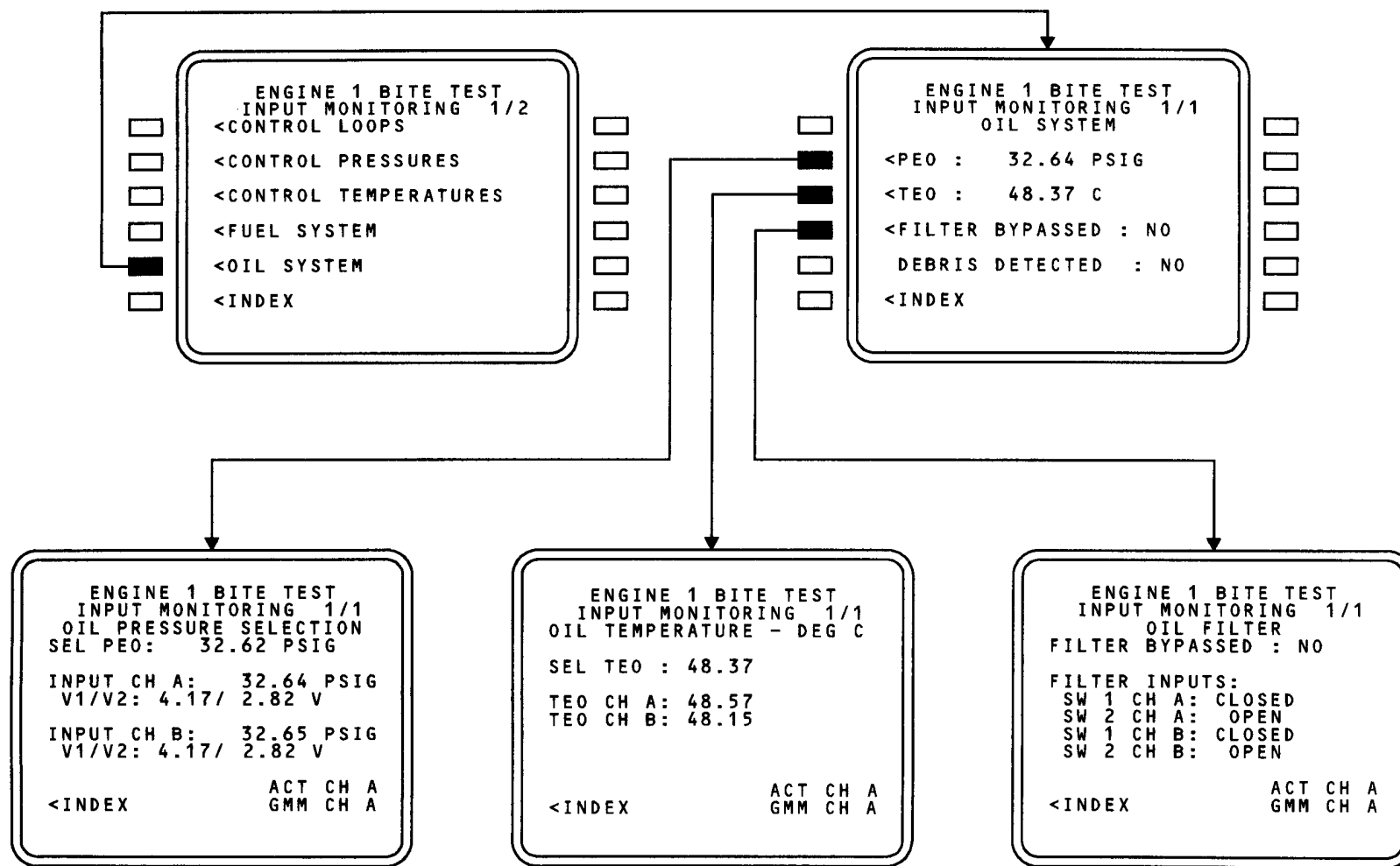
### 滑油滤

滑油滤页显示通道 A 和 B 的滑油滤旁通电门位置值。旁通的油滤 (FILTER BYPASSED) 是 EEC 发送至 DEU 发动机指示的滑油滤旁通状况。

ACT CH A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CH A 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用，则 (?) 符号，代替该参数。如果参数是超出范围，则 (—) 符号，代替该参数。



注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
 如一数值超出, CDU 显示--。

动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 14

### 概述

转速输入监控页监控 N1 和 N2 发动机转速。发动机速的单位是转 / 分。

### N1 转速选择

N1 转速选择页显示 EEC 两个通道的 N1 转速值。SEL N1 是 EEC 用于发动机指示和控制的 N1 转速。

ACT CH A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CH A 表示地面维修方式（GMM）的通道或控制 CDU BITE 的通道。

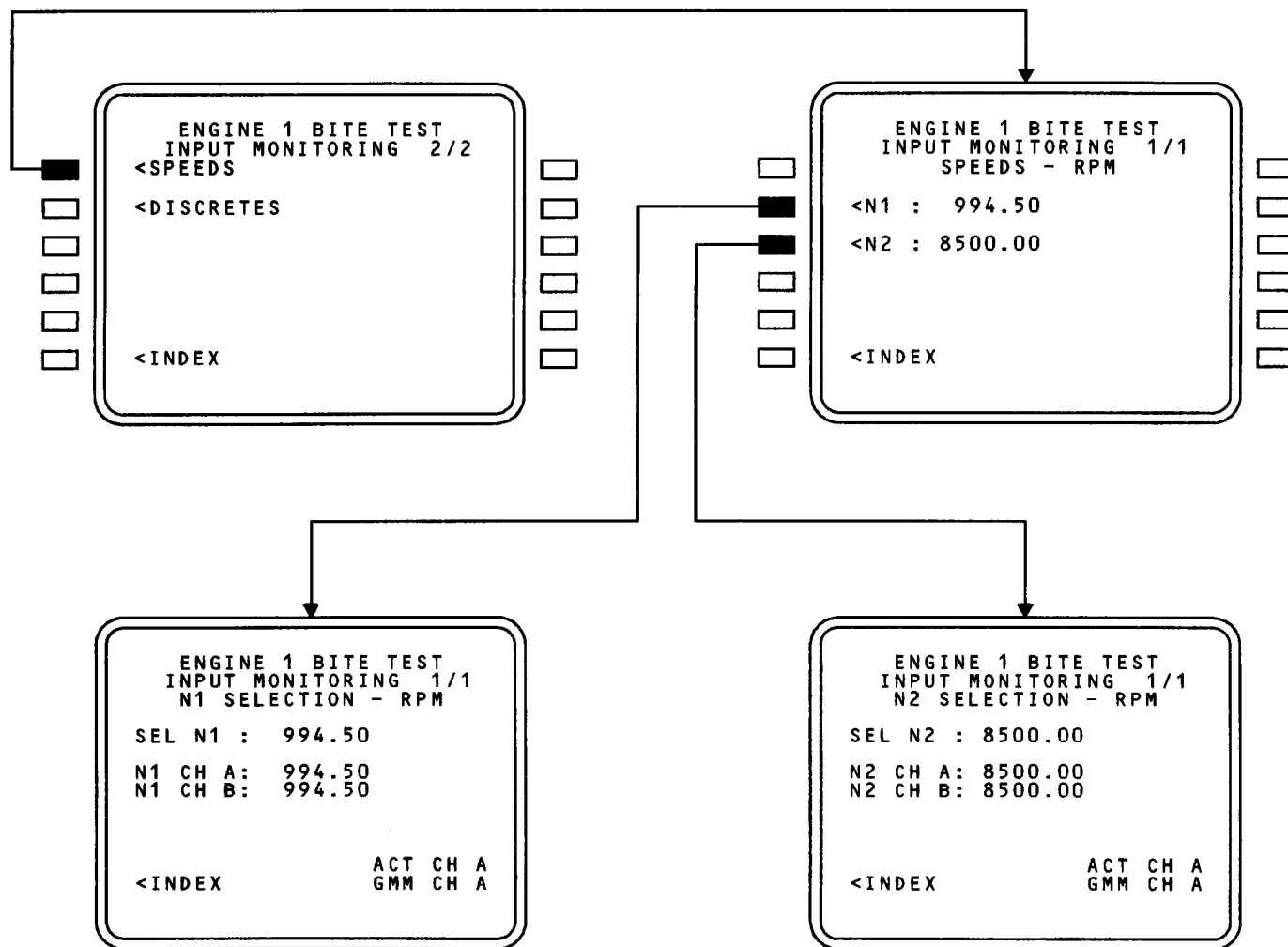
### N2 转速选择

N2 转速选择页显示 EEC 两个通道的 N2 转速值。SEL N2 是 EEC 用于发动机指示和控制的 N2 转速。

ACT CH A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CHA 表示地面维修方式（GMM）的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用，则（?）符号，代替该参数。如果参数是超出范围，则（—）符号，代替该参数。



注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
如一数值超出, CDU 显示——。

## 发动机燃油和控制—发动机控制—培训知识要点—EEC 自检设备 (BITE)—输入页 15

### 概述

离散输入监控页监控发动机整数和离散的选择值。

### 离散页 1

在离散页 1 可看到这些发动机的整数和离散值

- 调节器
- N2 在 / 超过慢车 (是 / 否)
- 起动手柄位置 (关断 / 慢车)
- 起动手柄选择 (关断 / 慢车)
- 准许加载发电机控制组件 (GCU) (是 / 否)
- N1 目标 (DEU1) (由 FMC 计算和由 DEU 发送的 N1 目标转速)
- 备用方式电门位置 (关 / 开)
- 备用方式选择 (无 / 软 / 硬)

ACT CH A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CH A 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 离散页 2

在离散页 2 可看到这些发动机的整数和离散值

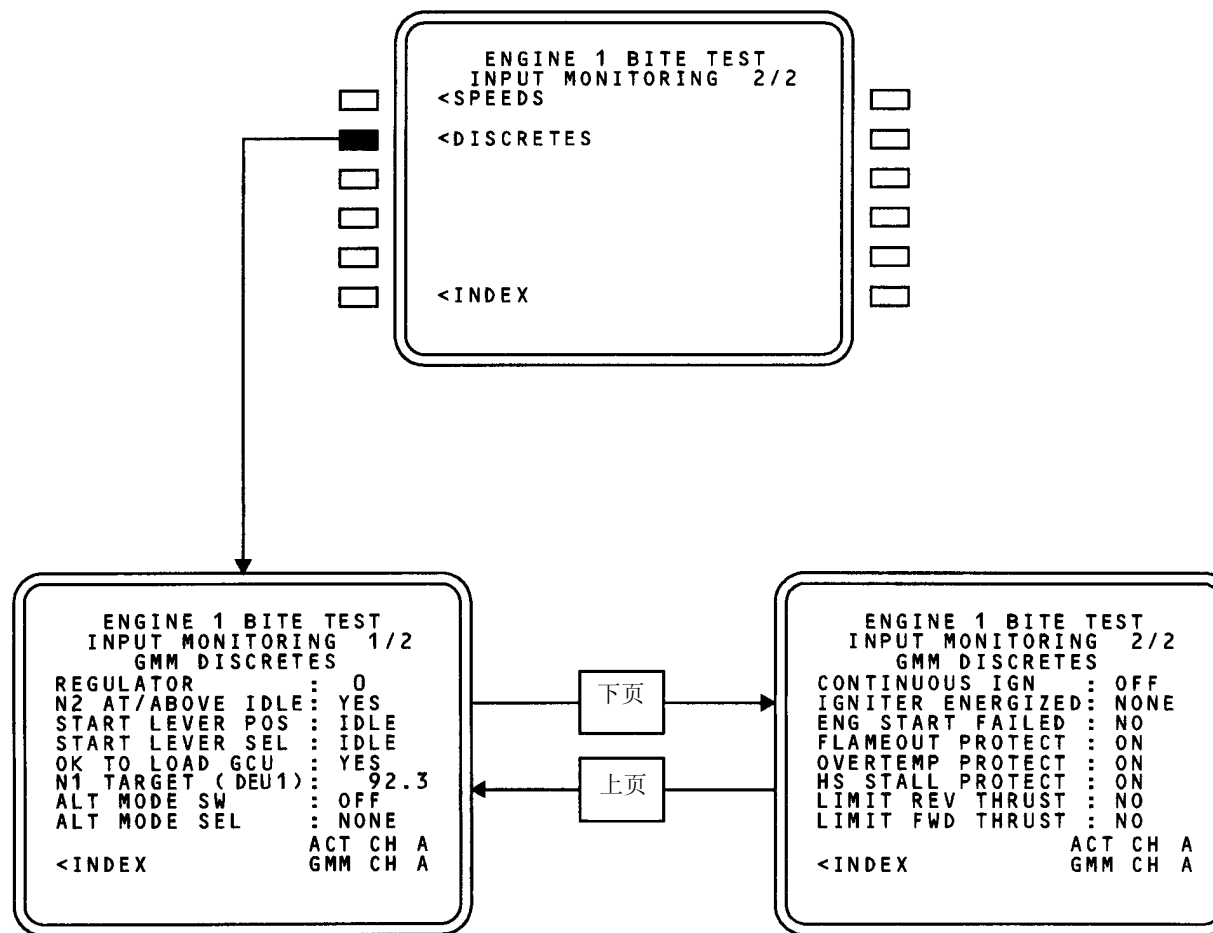
- 连续点火 (关 / 开)
- 点火器通电 (无 / 左 / 右 / 双)
- 发动机起动失败 (否 / 是)

- 熄火保护 (关 / 开)
- 超温保护 (关 / 开)
- 高压级失效保护 (关 / 开)
- 限制反推力 (是 / 否)
- 限制正推力 (是 / 否)

ACT CH A 表示有效的通道或控制发动机的通道。GMM CH A 表示地面维修方式 (GMM) 的通道或控制 CDU BITE 的通道。

### 培训知识要点

如果一个参数不适用, 则 (?) 符号, 代替该参数。如果参数是超出范围, 则 (—) 符号, 代替该参数。



注意: 如一数值不适用, CDU 显示??  
如一数值超出范围, CDU 显示--。