

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITÉ SAAD DAHLAB DE BLIDA

Faculté des Sciences de l'Ingénieur  
Département d'Aéronautique

# Projet de fin d'études

En vue de l'obtention d'un Diplôme des Études Universitaire Appliquée  
(DEUA) en aéronautique

*Option : Avionique*

*Thème*

ETUDE ET REALISATION D'UN BANC D'ESSAI  
DU DETECTEUR D'INCENDIE ET DE  
SURCHAUFFE AU NIVEAU DU LOGEMENT  
DE TRAIN ET AILE/FUSELAGE DU  
BOEING737-800

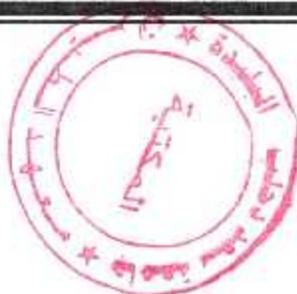
Présenté par

**MODDEBBER Bakhta**  
**MERZOUGUI Othmane**

Dirigé par :

**M' OUNASS F.**  
**M<sup>elle</sup> BEN CHEIKH S.**

*Promotion : 2002/2003*



# Sommaire

Historique

Introduction

## Chapitre I : Conditionnement d'air

I.1- Introduction.....	01
I.2- Généralité sur le conditionnement d'air .....	01
I.3 Système de conditionnement d'air.....	02
I.3.1 Système de prélèvement d'air moteur .....	03
I.3.1.1 STRUCTURE D'un réacteur .....	03
I.3.1.2 Système de prélèvement d'air .....	04
I.3.2 Système de refroidissement d'air .....	05
I.3.2.1 Description du pack.....	06
I.3.2.2 Fonctionnement du pack.....	07
I.3.2.3 Vanne de pack.....	11
I.3.2.4 Prise d'air dynamique de secours RAM AIR.....	13
I.3.2.5 Prise d'alimentation par un groupe au sol.....	15
I.3.3 Source d'alimentation auxiliaire APU .....	15
I.3.3.1 DESCRIPTION.....	15
I.3.3.2 Localisation .....	15
I.3.3.3.Utilisation .....	16

## Chapitre II : Contrôle et détection d'incendie/ surchauffe

II.1 Introduction.....	17
II.2 Détection d'incendie au niveau du logement de train .....	17
II.2.1 Détection d'incendie .....	17
II.2.2 Elément de détection de surchauffe .....	18
II.2.2.1 Description physique .....	18
II.2.2.2 Emplacement.....	20
II.2.2.3 Description fonctionnelle.....	20
II.2.2.4 Point de renseignement .....	20
II.2.3 Contrôleur de détection du compartiment de surchauffe .....	20
II.2.3.1 Description physique .....	21

II.2.3.2 Description fonctionnelle .....	22
II.3 Détection de surchauffe de l'aile/fuselage .....	25
II.3.1 Description générale .....	26
II.3.2 Fonctionnement .....	27
II.3.2.1 Contrôleur de détection du compartiment de surchauffe .....	27
II.3.2.2 Elément de détection de surchauffe .....	29

### **Chapitre III : Unité de commande**

III.1 Généralités .....	31
III.2 Différents étages de l'unité de commande .....	32
III.2.1 Carte de commande.....	32
III.2.2 Carte d'alimentation.....	35
III.2.3 Carte d'interface .....	35
III.2.4 Assemblage du câblage « HARNAIS ».....	36
III.3. Exploitation typique du système.....	36
III.4 Assemblage de la carte d'interface .....	39
III.5 Carte d'alimentation.....	41
III.5.1 Description et opération .....	41
III.5.1.1 Description.....	41
III.5.1.2 Condition particulier.....	42
III.5.1.3 Opération.....	43

### **Chapitre IV : Carte de contrôle**

IV.1 Introduction.....	51
IV.2 Particularité principale.....	52
IV.2.1 Particularité électrique .....	52
IV.2.2 Caractéristiques physiques.....	57
IV.3 Opération.....	57
IV.3.1 Configuration du circuit de contrôle.....	58
IV.3.2 Circuit du moniteur et sortie active du relais.....	63
IV.3.3 Circuit d'alarme du logement de train.....	65
IV.3.4 Circuit de commande .....	65
IV.3.5 Microcontrôleur d'entretien et sélecteur E/S.....	66
IV.3.6 Registre de sortie .....	67

IV.3.7 Interface d'affichage ( tampon de sortie ) .....	68
IV.3.8 Tampon d'entrée .....	69
IV.3.9 Sortie d'alarme EICAS .....	71
IV.3.10 Alimentation 5 V du moniteur .....	72
IV.3.11 Alimentation 18V du moniteur.....	73
IV.4 Caractéristiques opérationnelle .....	74
IV.5 Mémoire d'entretien .....	75
IV.6 Affichages et tests.....	76
IV.6.1 Les deux chiffres d'affichage.....	76
IV.6.2 Affichage pendant l'essai local.....	76
IV.6.3 Commutateur DISP TEST ( essai d'affichage ) .....	78
IV.6.4 Affichage pendant la lecture de la mémoire d 'entretien.....	78
IV.6.5 Affichage pendant l'effaçage de la mémoire .....	78
IV.6.6 Test de séquence .....	79

## Chapitre V : Réalisation

V.1 Introduction.....	85
V.2 Objectif.....	85
V.3 Etude du banc d'essai .....	85
V.3.1 Présentation du banc d'essai .....	85
V.3.2 Réalisation du banc d'essai .....	87
V.3.2.1 Notes d'essai .....	89
V.3.2.2 L'équipement exigé .....	89
V.3.2.3 Essai électrique .....	89
V.3.2.4 Essai fonctionnel.....	93

Conclusion

Bibliographie

Annexes

# Historique

## HISTORIQUE

### **1/Présentation d'AIR ALGERIE :**

la compagnie d'AIR ALGERIE est une entreprise nationale de transport aérien à utilité public ; crée en 1947 dans le but d'exploiter un réseau dense et régulier de lignes aériennes entre l'Algérie et la France ; ce même réseau était desservi depuis de la fin de la seconde guerre mondiale par la société « AIR TRANSPORT » dans les lignes s'étendaient jusqu'à l'ex Afrique Occidentale Française ; Le 23 Avril 1953 à la suite de la fusion de ses deux organismes, la compagnie générale de transport aérien Air Algérie « C.G.T.A » entra officiellement en activité.

Dix ans plus tard et après l'indépendance de Air Algérie en 1963 (exactement en 18 Avril 1963), elle devient une compagnie nationale sous la tutelle du ministère des transports, par l'acquisition de ce dernier de 51% des actions de la compagnie .

L'année 1970 à vu la participation de l'état portée à 83%des action de la compagnie, cette mesure qui permet à Air Algérie de procéder au renouvellement progressif de ça flotte.

En 1972 et conformément à la politique de récupération du patrimoine détenu par des sociétés étrangères , les dernières actions détenues par ces sociétés étrangères étaient rachetées par l'état, Air Algérie devient une entreprise à 100% Algérienne, dont l'étendue de son réseau et l'importance de sa flotte font d'elle l'une des plus importances compagnies aériennes du continent Africain.

En attendant son passage à l'autonomie, la société est actuellement régie par le décret N°84-347 du 24 Novembre 1984 sous la dénomination de « Entreprise Nationale Des Services Aérien » Air Algérie, cette année à vu aussi l'Algériennisation du personnel navigant technique.

### **2/Les activités d'Air Algérie :**

Les principales activités de l'entreprise tel qu'est défini le décret N°84-347 du 24 Novembre 1984, consiste à :

- Le transport aérien du public, du fret et du courrier
- L'exploitation des lignes aériennes nationales et internationales
- L'entretien et la réparation des aéronefs

## HISTORIQUE

- L'assistance technique et commerciale à d'autres compagnies étrangères
- Ventes des titres (billets) de transport pour son compte et pour le compte d'autres compagnies.

La compagnie « Air Algérie » devient aujourd'hui l'une des premières compagnies à l'échelle du tiers monde et ce pas l'étendu de son réseau, la fiabilité de ses moyens d'exploitation, la bonne qualité de ses services, ainsi qu'à la haute qualification de son personnel.

### a/ La flotte commerciale :

Marque	Type	Nombre d'appareils	Module
Boeing	B 767-300	03	253 passagers
Airbus	A 310-200	02	216 passagers
Bocing	B 727-200	11	180 passagers
Boeing	B 737-200	15	130 passagers
Boeing	B737-800	06	162 passagers
Fokker	F 27	08	40 passagers
Lockheed « hercule »	L 100-30	02	Cargo (20 tonnes)

## HISTORIQUE

### b/ la flotte commerciale :

<b>Marque</b>	<b>Type</b>	<b>Nombre d'appareils</b>	<b>utilisation</b>
Grumman	Grumman AC.4T	09	-Empandage agricole
Beechraft	King air 100	01	-Transport du personnel -Evacuation sanitaire
Beechraft	King air 90	01	-Transport du personnel -Evacuation sanitaire
Beechraft	Queen air 80	01	-Transport du personnel -Evacuation sanitaire
Cessna	Grand cessna caravan	03	-Transport du personnel -Vols à la demande
Surveillance Bell "helicopters	Bell 212 long ranger III	04	-Surveillance pipeline

### 3/ Organisation d'Air Algérie :

pour atteindre ses objectifs précis, la compagnie s'est subdivisée en différentes directions au sommet desquelles se trouve la direction générale.

## HISTORIQUE

### **3-1/ Présentation de la Direction Technique :**

La direction technique est chargée d'assurer la maintenance de ses appareils ainsi que se qui lui sont confiés par les compagnies étrangères. Elle est organisée et structurée pour faire face aux travaux d'entretien, de réparation et de révision des équipements et des accessoires aéronautiques.

### **3-2/ Présentation du service électricité jet :**

le service électricité jet est ne sous-structure du département électricité, ce dernier est une structure de la sous-direction ateliers.

Ce service est conçu pour la maintenance des équipements électriques des avions qui sont répartis dans les trois ateliers suivants :

#### **a/Atelier dynamique (machines tournantes) :**

On révisé dans cet atelier les alternateurs, les démarreurs, les moteurs de pompe hydraulique, les ventilateurs, les électrovannes, etc.....

#### **b/Atelier statique :**

On révisé dans cet atelier les régulateurs de tension, les panneaux de contrôle, les boites et les modules d'allumage de l'APU et de moteurs, les GCU (generator control unit), les régulateurs de tension, les G.B et les BTB, les TR, les systèmes anti-collision, les capteurs des vibrations moteurs, etc.....

#### **c/atelier cablage-batteries :**

En fait entretenir dans cet atelier les systèmes de réfrigération.

# Résumé

Nous avons étudié dans notre projet la détection d'incendie/surchauffe au niveau du logement du train et aile/fuselage.

On a réalisé dans ce projet un banc d'essai qui sert à tester le module de contrôle de détection d'incendie /surchauffe au niveau de logement du train et aile /fuselage.

# Introduction

La sécurité est un élément très important dans la vie humaine, cette sécurité est assurée par la protection des individus et du matériel qu'il utilisent ; pour cela des systèmes et des instruments de protection sont utilisés.

Un exemple est celui de système manuel utilisé dans les années passés pour la protection contre le feu ( bouteille extincteur), mais maintenant et grâce au développement industriel, le contrôle s'effectue à l'aide des systèmes électroniques très sensibles pour assurer le bon fonctionnement des appareils, la vérification des pannes et la détection des feux qui peuvent déclencher.

Ces systèmes de sécurité sont très utilisés par les sociétés et les usines.

Les systèmes de détection d'incendie et de contrôle sont indispensables dans l'aviation civile et militaire pour garantir la sécurité des passagers durant toute la période du vol. Il s'agit aussi des capteurs et des éléments sensibles (sensors) qui sont répartis sur toutes les zones importantes de l'avion : fuselage, les ailes, logement de train, moteur et l'APU.

Dans notre projet nous avons essayé d'étudier avec précision le système de détection d'incendie/ surchauffe au niveau du logement de train et aile/ fuselage

# **Chapitre I**

## **Conditionnement d'air**

## **I.1 INTRODUCTION**

Le conditionnement d'air à bord des aéronefs joue un rôle primordial, car il permet de fournir les niveaux de pression et de température nécessaire au confort et à la sécurité des passagers et de l'équipage de l'avion.

Le système de distribution et de régulation de la température dans les différents zones fournira de l'air à la bonne température ou cela est nécessaire afin d'assurer un séjour confortable à bord.

Cette fonction sophistiquée de régulation qui vise à obtenir la bonne température dans chacune des zones de la cabine est contrôlée par un système d'asservissement utilisant des capteurs de température et des calculateurs

L'étude faite sur le contrôleur de la température sert à contrôler automatiquement ou manuellement les niveaux de température à l'intérieur des compartiments occupés de l'avion.

## **I.2 GENERALITES SUR LE CONDITIONNEMENT D'AIR**

Le but du système de conditionnement d'air est de maintenir l'air de la cabine à une pression, température et fraîcheur désirées et aussi de fournir le maximum de confort à l'équipage ainsi qu'aux passagers au sol pendant le vol.

L'air climatisé est envoyé dans les cabines et le post de pilotage, puis dans les soutes pour être finalement extrais de l'avion par soupapes de régulation de débit.

L'air climatisé d'air chaud est obtenu par le mélange d'air prévenant d'un collecteur d'air frais et d'un collecteur d'air chaud.

Le collecteur d'air chaud est alimenté directement par le collecteur de génération pneumatic à travers une vanne d'air chaud.

Le collecteur d'air frais est alimenté en air par deux groupes de conditionnement d'air, appelés aussi packs de refroidissement.

Ces packs sont alimentés par le collecteur de génération pneumatic, ce dernier peut être alimenté par :

- ✓ Un prélèvement sur les réacteurs.
- ✓ Un prélèvement sur l'APU.
- ✓ Un groupe au sol haute pression (HP).

La régulation en température de l'air climatisé est réalisée pour chaque zone par une vanne de climatisation (dite vanne de régulation).

Le collecteur d'air frais peut être alimenté au sol par une prise de parc basse pression, et en secours par une prise d'air dynamique (RAM AIR).

Des ventilateurs permettent d'améliorer l'écoulement de l'air dans les différentes zones de l'avion.

L'air climatisé sert également à la pressurisation, et son débit vers l'extérieur de l'avion est régulé par deux soupapes de régulation de débit, et permet de maintenir en vol une pression de 8.3 PSI.

### **1.3 SYSTEME DE CONITIONNEMENT D'AIR**

A bord d'un avion, plusieurs facteurs servent à contribuer au confort des passagers, ce sont bien sur la cabine, la conception des sièges, le niveau de bruit mais c'est principalement le conditionnement d'air.

Le système de conditionnement d'air passe par 4 étapes :

- ✓ Prélèvement de l'air sur les moteurs.
- ✓ Refroidissement de cet air à la bonne température et à la bonne pression
- ✓ Distribution de cet air aux différentes zones de la cabine et régulation de la température.
- ✓ Régulation de la pression de l'air dans la cabine pour le confort des passagers et sécurité de l'avion.

### I.3.1 SYSTEME DE PRELEVEMENT D'AIR MOTEUR

Le schéma (Fig1.1) présente l'architecture d'un système de prélèvement d'air moteur

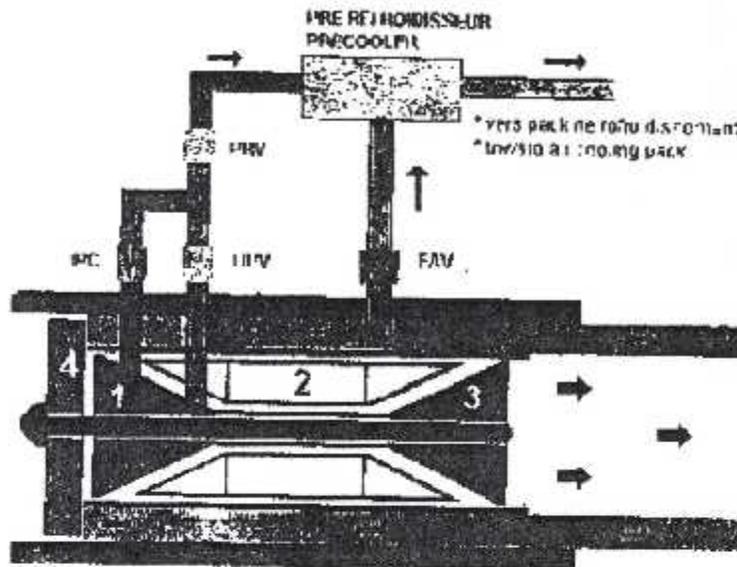
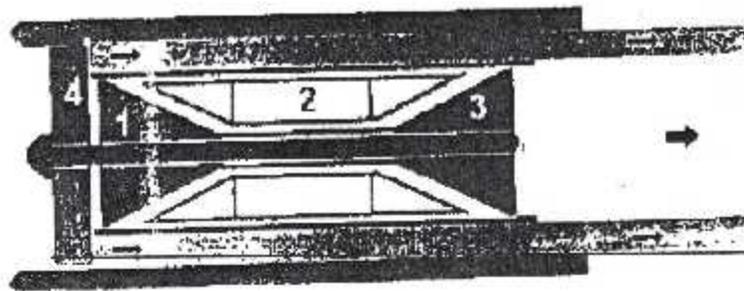


Figure I.1 : Architecture d'un système de prélèvement d'air moteur

#### I.3.1.1 STRUCTURE D'UN REACTEUR D'AVION

Un moteur à réacteur d'avion comprend quatre parties (fig-I-2) :

- ✓ Un compresseur qui augmente la pression de l'air qui atmosphérique.
- ✓ Une chambre de combustion qui mélange l'air qui est entraînée par ce flux d'air très chaud et qui sert à entraîner les compresseurs à l'aide de l'axe du réacteur.
- ✓ Une turbine, placée dans le flux éjecté, qui est entraînée par ce flux d'air très chaud et qui sert à entraîner les compresseurs à l'aide de l'axe du réacteur.
- ✓ Une hélice de fan, tournant en amont du compresseur, et qui crée un flux d'air (froid) qui entoure le réacteur.



**Figure I.2 :** Structure d'un réacteur

### I.3.1.2 SYSTEME DE PRELEVEMENT D'AIR

Sur le compresseur, deux prises de pression sont installées sur deux étages du compresseur permettant ainsi de prélever de l'air sur le moteur en fonction des différentes phases du vol de l'avion, par exemple pendant la descente lorsque le moteur fonctionne à faible puissance, l'air ou le moteur fournit une puissance élevée sur la prise haute pression HP.

Pendant la croisière ou le moteur fournit une puissance, l'air est prélevé sur la prise de pression intermédiaire IP qui offre une pression plus faible mais qui pénalise moins le moteur ainsi que sa consommation en carburant. Ceci est réalisé à l'aide de :

- ✓ Un clapet anti-retour IP qui empêche l'air prélevé de retourner dans le moteur.
- ✓ Une vanne HP qui peut être ouverte ou fermée comme nécessaire.

La première fonction du système de prélèvement d'air est donc de sélectionner de manière optimale la bonne prise d'air sur le moteur .

La deuxième fonction du système de prélèvement d'air est d'abaisser la pression et la température de l'air prélevés, à des niveaux acceptables pour les conditions. Ceci est réalisé par deux composants principaux :

- ✓ Une vanne :( la vanne de régulation de pression PRV) : cette vanne, le plus souvent de type papillon, module le débit d'air de façon à ce que le flux d'air aval ait une pression plus faible et constante.

- ✓ Un échangeur de chaleur : (le pré- refroidisseur) : cet échangeur de chaleur est alimenté sur l'une de ces cotés par de l'air chaud venu du compresseur (via la PRV) et sur l'autre coté par de l'air froid prélevé sur le canal d'air de F A N et modulé par une vanne spécifique (FA V), elle aussi le plus souvent de type papillon.

De cette manière, la température de l'air en sortie du pré-refroidisseur est abaissée.

### I.3.2 SYSTEME DE REFROIDISSEMENT D'AIR

- ✓ Le but du système de refroidissement est de rendre disponible l'air comprimé chaud, le rendre respirable et le distribuer dans la cabine à la bonne température.
- ✓ Le but du pack de refroidissement est de refroidir l'air et d'enlever la vapeur d'eau contenue dans l'air chaud prélevé sur les moteurs.
- ✓ Schématiquement comme l'indique sur le schéma de la fig.I.3, le pack transforme de l'air de la zone rouge en air de la zone bleue.

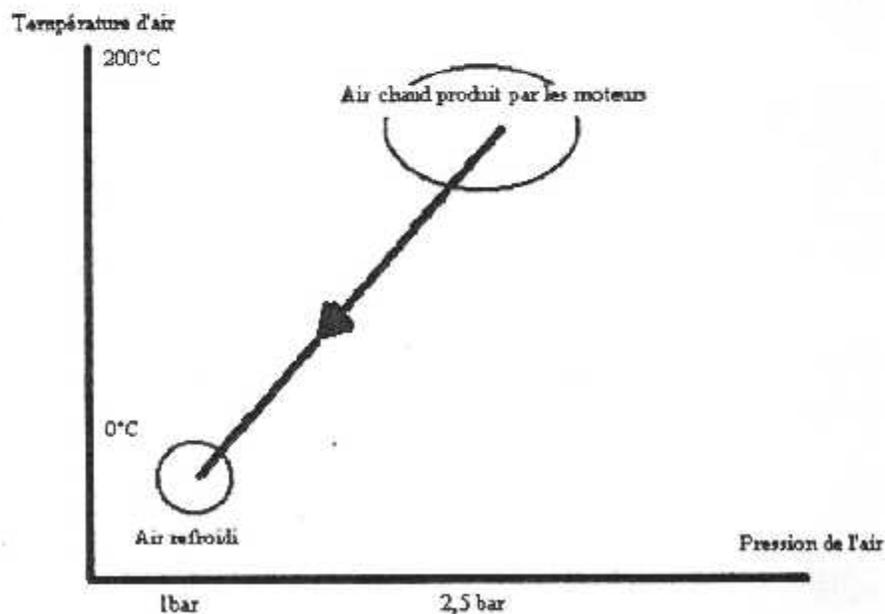


Figure I.3 : Transformation de l'air

L'objectif principal de l'opération menée par le pack de conditionnement d'air est de placer l'air dans un dispositif où son volume pourra s'accroître et corrélativement sa température pourra baisser et cela par l'intermédiaire de : fig. 6

- ✓ Deux échangeurs de chaleur abaissent en deux étapes la température de l'air entre ces deux étapes. Une turbo-machine, dans son étage compresseur, comprime l'air pour une raison thermodynamique.
- ✓ Enfin dans l'étage turbine de ce même turbo-machine, l'air va se détendre, abaissant ainsi sa température à un niveau de bas.

Pour éviter la formation de glace, quelques opérations sont ajoutées aux étapes décrites ci-dessus pour éliminer la vapeur d'eau contenue dans l'air, et un extracteur d'eau enlève cette eau et l'évacue à l'extérieur.

### 1.3.2.1 DESCRIPTION DU PACK

Les packs de refroidissement sont au nombre de deux et sont logés dans un compartiment non pressurisé, situé à l'avant du logement des trains principaux, sous le caisson central de l'aile.

Le rôle du pack de refroidissement est de refroidir. Il est composé principalement de :

- ✓ D'un ensemble tournant (turbine- compresseur- ventilateur)
- Le compresseur est utilisé pour augmenter la pression entre les deux séjours de l'air dans l'échangeur primaire et l'échangeur principal. Il est de type axial.

L'air est injecté d'un côté de la roue et sort de l'autre côté.

- L'étage turbine est installé à une extrémité de l'arbre. Cet air est injecté sur un côté de cette roue et éjecté dans l'axe du turbo-machine.
- La turbine est aussi de type axial. Durant cette opération la turbine crée un couple qui entraîne l'arbre de la turbo-machine sur lequel la roue du compresseur et celle du ventilateur sont installées. Ces deux roues exigent un couple d'entraînement pour être entraînées.

La roue ventilateur a son principal utilisation quand l'avion est au sol. Dans ce cas. Il n'y a plus d'air dynamique pour refroidir les échangeurs.

On utilise aussi un ventilateur a son principal utilisation quand l'avion est au sol. Dans ce cas, il n'y a plus d'air dynamique pour refroidir les échangeurs de chaleur comme ce ventilateur est installé dans le même conduit que celui qui conduit l'air dynamique lorsqu'il en a, et que cet air dynamique dure le vol ne doit pas passer sur ce ventilateur pour ne pas le perturber. Il y a une disposition spéciale des conduits du pack de conditionnement d'air dynamique de contourner (by-pass) le ventilateur d'un turbo- machine.

- ✓ d'un échangeur thermique, traversé par de l'air extérieur qui permet de refroidir l'air de sortie du compresseur avant d'aller vers la turbine.
- ✓ d'un clapet by-pass à l'entrée du compresseur permet d'éviter la perte la de charge que provoque le compresseur u d'émarge du pack.
- ✓ d'un clapet by-pass, dans le conduit d'air de refroidissement de l'échangeur permettant d'éviter une surcharge du ventilateur si le débit d'air est trop important.

### I.3.2.2 FONCTIONNEMENT DETAILLE D'UN PACK DU CONDITIONNEMENT D'AIR (Fig I.4)

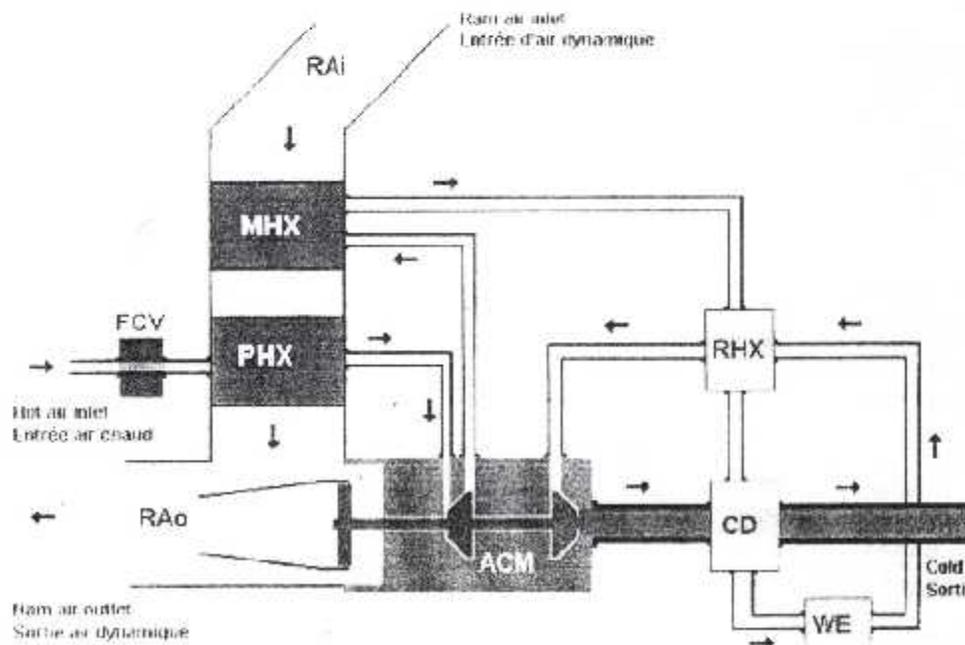


Figure I.4 : Les étapes du système de conditionnement d'air

Le démarche se fait der la manière suivante :

➤ **1<sup>ère</sup> étape :**

L'air chaud provenant du système de prélèvement d'air moteur passe d'abord à travers une vanne de limitation de débit FCV dont la fonction principale est d'ajuster le débit d'air nécessaire pour climatiser la cabine.

➤ **2<sup>ème</sup> étape :**

Cet air chaud entre ensuite dans l'échangeur de chaleur primaire PHX refroidi pendant le vol par de l'air dynamique (voir-ci dessous). La température et la pression de l'air y ont ainsi diminuées.

L'air dynamique est généré par la vites de l'avion et est conduit dans l'échangeur primaire par une écope spéciale.

Cette étape a souvent une géométric variable commandée par des actionneurs électriques selon les diverses phases de vol (décollage, Croisière,...).

Ceci est intégré le plus souvent dans la partie inférieure du fuselage et correspond aux différentes ouvertures profilées que l'on peut voir sous un avion.

➤ **3<sup>ème</sup> étape :**

L'air entre maintenant dans le compresseur de la turbomachine ACM où sa pression est augmentée. Comme simultanément la température augmente, l'air est envoyé dans un nouvel échangeur MHX, dit principal alimentée lui aussi en air dynamique et ou la température de l'air y est abaissée.

Le passage dans le compresseur a pour objet de rehausser la pression de l'air et permettre une plus grande détente dans l'étage turbine à venir. En effet au cours du refroidissement dans les deux échangeurs la température baisse beaucoup mais la pression aussi. Comme on peut le voir sur le schéma (fig1.5), sans cette compression, la pression d'alimentation de la turbine serait beaucoup plus faible et l'efficacité de celle-ci aussi (l'efficacité d'une turbine dépend du rapport de la pression d'entrée et de la pression de sortie).

température d'air

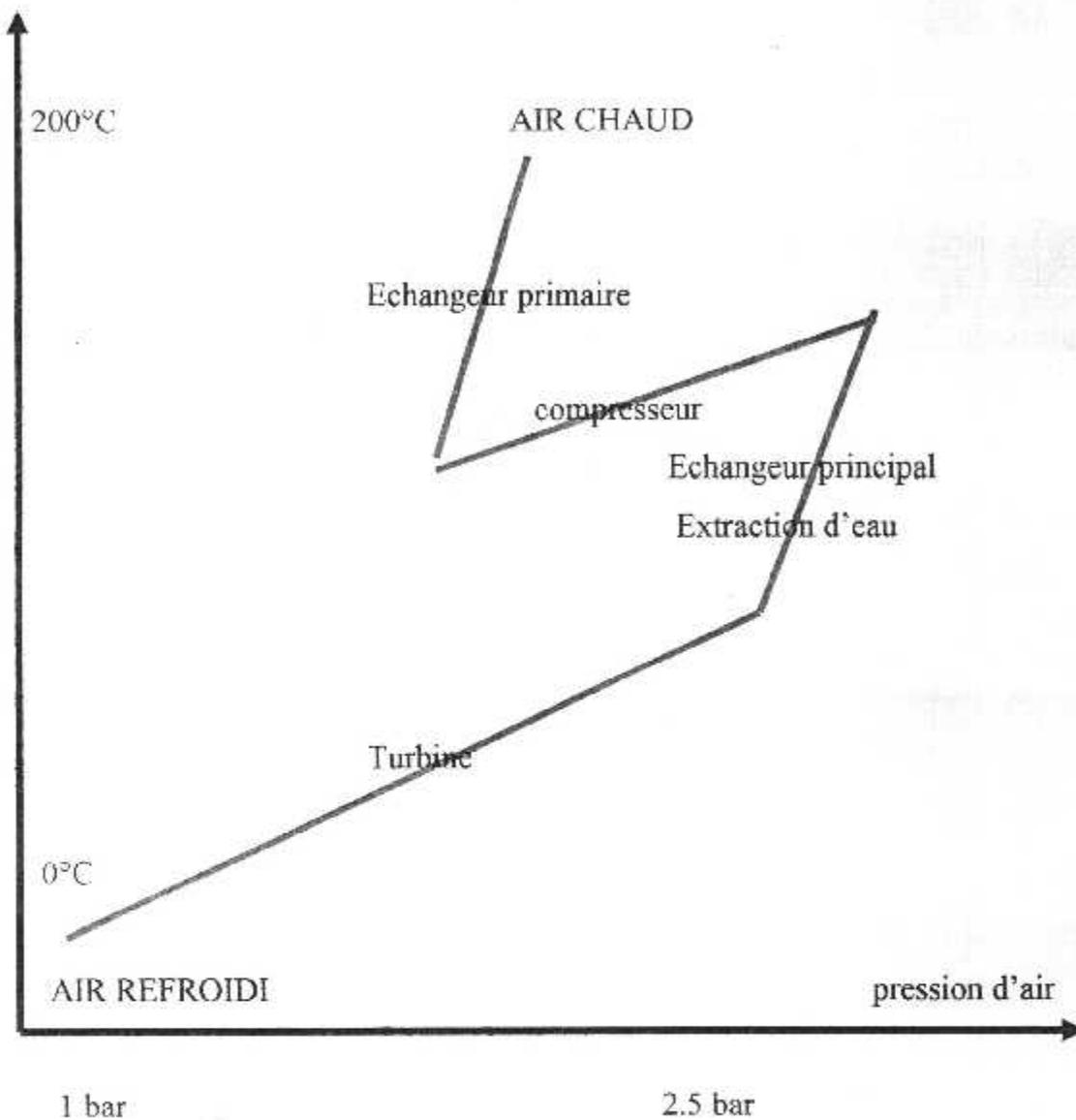


Figure I.5 : Etapes de la transformation de l'air

➤ 4<sup>ème</sup> étapes :

Toutes les opérations suivantes vont maintenant avoir pour objectif d'enlever la vapeur d'eau contenue dans l'air de manière à éviter la formation de glace, avant que l'air ne pénètre dans la turbine ou sa température va considérablement s'abaisser, le plus souvent en dessous de zéro degré celsius. (vapeur d'eau+température très basse= glace)

L'air va donc passer successivement dans un réchauffeur RHX puis un condenseur CD ou la vapeur d'eau sera convertie en petites gouttes d'eau.

Ces gouttes d'eau seront finalement extraites du flux d'air dans un extracteur d'eau WE.

➤ 5<sup>ème</sup> étape :

Cet air "asséché" peut maintenant pénétrer dans l'étage turbine, le terme du voyage dans le pack .

Dans une turbine, l'air se détend et sa température et sa pression sont diminuées. La température finale est très proche de zéro degré Celsius ou même négative.

Dans cette explication, toutes les étapes ont été présentées séparément.

Dans un pack de conditionnement d'air toutes ces étapes sont intégrées, interconnectées et particulièrement :

- ✓ Le condenseur est un échangeur de chaleur alimenté en air froid fourni par la turbine sur un côté créant ainsi la capacité de refroidissement sur le flux d'air chaud qui le traverse sur l'autre côté. La vapeur d'eau qui passe sur cette paroi froide est convertie alors en eau liquide :
- ✓ Cette eau liquide extraite va être utilisée pour augmenter l'efficacité des échangeurs principaux, en étant vaporisée devant la face d'entrée de ces échangeurs ; elle augmentera le rendement.
- ✓ Le compresseur et la turbine sont montées sur le même arbre. C'est la turbine qui crée le couple nécessaire à l'entraînement du compresseur.
- ✓ Il a été expliqué, que l'air dynamique est utilisé en vol ; au sol, un ventilateur installé sur le même arbre que le compresseur et la turbine fait circuler de l'air extérieur sur les échangeurs de chaleur concernés (primaire et principal. Ceci conduit à la conception d'une turbo machine à trois roues.

### I.3.2.3 VANNE DE PACK

Elles sont au nombre de deux une pour chaque pack, elles sont situées dans le logement de conditionnement d'air, et permettent l'alimentation en air de chaque pack. Ce sont des vannes électropneumatique régulatrices de débit. En l'absence d'air la vanne est fermée. La vanne est commandée par un bouton poussoir au panneau supérieur pilote (437VU) (fig I.6)

- ✓ Relâché (OFF) s'allume blanc, la vanne est fermée.
- ✓ Enfoncé (OFF) est éteint et la vanne est ouverte.

Donc elle régule le débit d'air d'alimentation du pack.

Elle se ferme automatiquement en cas :

- ✓ Du surchauffe du pack.
- ✓ Au démarrage des réacteurs.
- ✓ D'action sur les poignées coupe feu.
- ✓ D'action sur les boutons poussoirs « OUT FLOWW » au panneau de pressurisation.

La vanne est contrôlée en position par indicateur magnétique situé à coté du bouton poussoir de commande.

Une barre verte est en ligne et s'allume dans cet indicateur lorsque la vanne est ouverte, elle est éteinte et disparaît lorsque la vanne est fermée.

Un bouton poussoir « Econ Flow » au panneau supérieur pilotes (437VU) permet en position :

- ✓ Relâche : (ON éteint ) l'alimentation normale des packs (100%.
- ✓ Enfoncé : (ON allumé bleu) la réduction à(68%) du débit des packs.

Cette position est utilisée pour économiser du carburant, si l'avion ne transporte pas beaucoup de passagers.

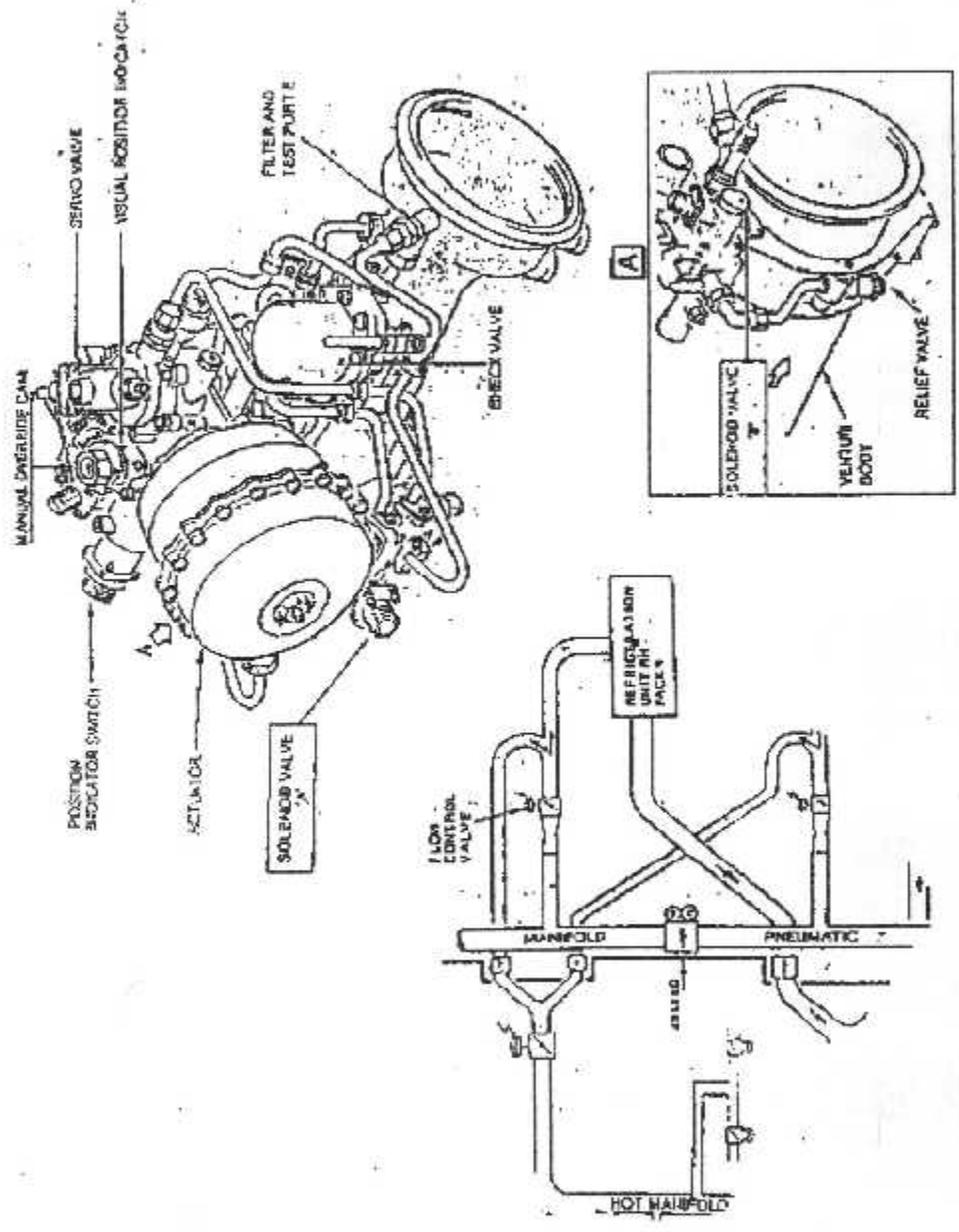


Figure1.6 : Vanne de pack

### I.3.2.4 PRISE D'AIR DYNAMIQUE DE SECOURS ( Fig I.7)

En cas de non-fonctionnement des packs et si L'avion n'est pas pressurisé  $P < 1 \text{ PSI}$ , On utilise une prise d'air dynamique pour alimenter le collecteur d'air froid et ventiler la cabine.

Cette prise est située sur le carénage d'entrée d'air de refroidissement du pack gauche (1), à l'avant de l'entrée d'air. Elle est actionnée par un vérin électrique situé dans le logement des packs . elle est constituée d'un volet en forme d'écope.

L'ouverture de la prise d'air dynamique provoque la pleine ouverture des deux vannes de régulation de débit afin d'améliorer la circulation de l'air en cabine.

L'action sur le bouton poussoir « OUT Flow » au panneau de pressurisation permet de :

- ✓ Fermeture complète de la prise d'air dynamique (RAM AIR)
- ✓ Fermeture complète des vannes de régulation de débit.

Le vérin électrique est commandé par un bouton poussoir à deux positions au panneau supérieur pilot. Une inscription **\*OPEN\*** est intégrée au bouton poussoir.

Lorsque le bouton poussoir est en position :

- ✓ Relâché : (« ON » éteint), la prise d'air est fermée et l'inscription **\*OPEN\*** est éteinte.
- ✓ Enfoncé: (« ON » s'allume ambre), la prise d'air est pleine ouverte et l'inscription **\*OPEN\*** s'allume verte.

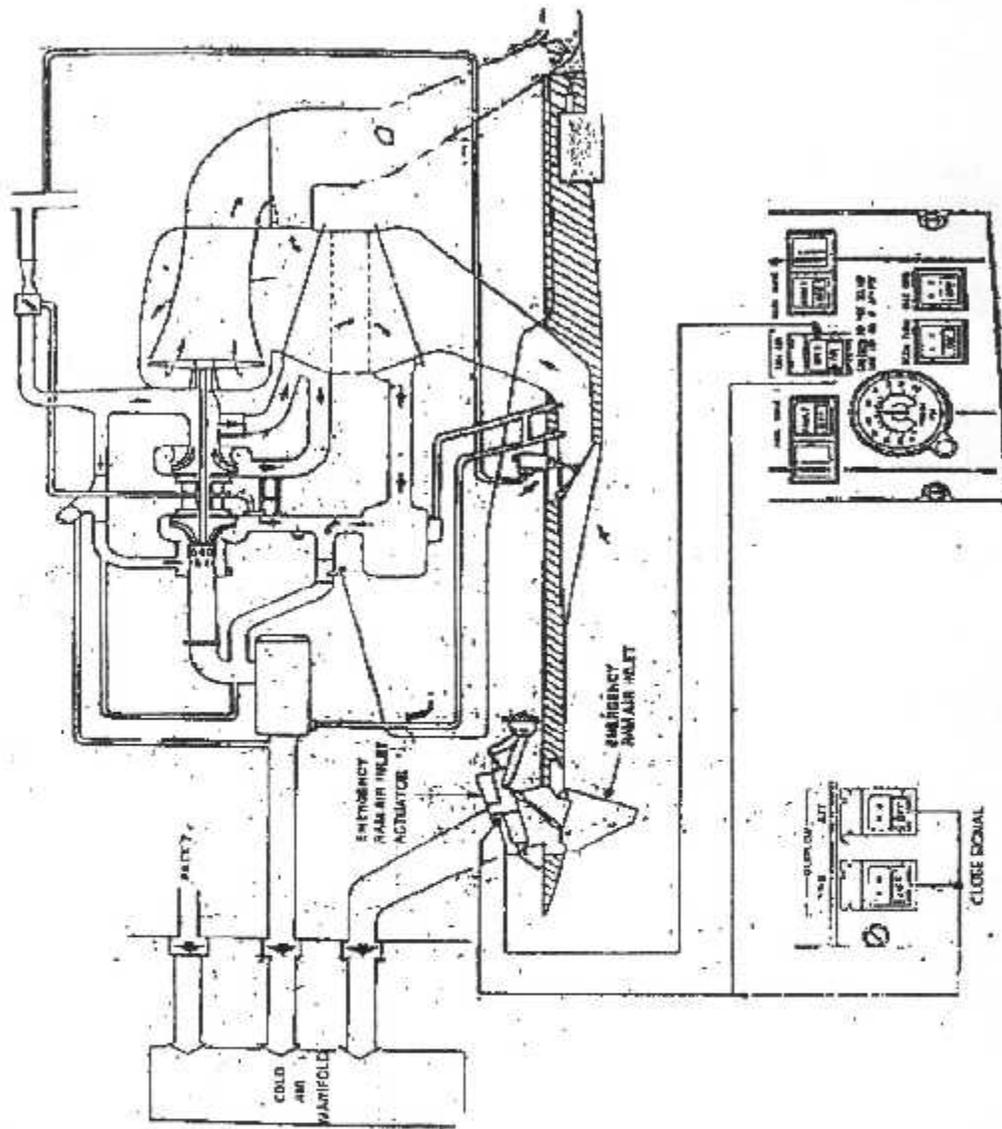


Figure I.7: Prise d'air dynamique de secours

### **1.3.2.5 PRISE D'ALIMENTATION PAR UN GROUPE AU SOL (PRISE DE PARC)**

Au sol, le collecteur d'air froid peut être alimenté par une prise basse pression située du côté gauche du fuselage, à l'avant du carénage d'air du pack gauche.

## **1.3.3 SOURCE D'ALIMENTATION AUXILLIAIRE (APU)**

### **1.3.3.1 DESCRIPTION**

Un APU désigne un groupe auxiliaire de puissance monté à des avions (le plus souvent à l'arrière) et destiné à fonctionner dans diverses circonstances où la puissance électrique, pneumatique ou hydraulique s'avère nécessaire.

Le système de prélèvement d'air se fait par l'intermédiaire de l'APU de la même manière que sur les réacteurs, c'est pour cela qu'il est constitué aussi de :

- ✓ Un compresseur qui aspire l'air extérieur et le comprime.
- ✓ Une chambre de combustion alimentée par du carburant.
- ✓ Une turbine à plusieurs étages placée dans le flux d'air chaud résultant de la combustion et entraînant toute la ligne d'arbre (compresseur de charge, compresseur moteur, turbine) à.

### **1.3.3.2 LOCALISATION**

L'APU est installé en générale dans le cône de queue de l'avion comme qui indiqué sur le schéma suivant (fig 1.8)



## **Chapitre II :**

# **Contrôle et régulation économique Asymétrique**

## II.1 INTRODUCTION

La détection d'incendie / surchauffe est un éléments très important pour assurer la contrôlabilité pour les passagers et une bonne sécurité pour l'avion

## II.2 DETECTION D'INCENDIE / SURCHAUFFE AU NIVEAU DE LOGEMENT DE TRAIN

### II.2.1 DETECTION D'INCENDIE

La détection d'incendie du logement de train met en jeu les composants :

- ✓ Elément de détection du feu sur chauffage de logement de train principal.
- ✓ Contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage.
- ✓ Panneau protecteur d'éblouissement P7.
- ✓ Module de contrôle d'incendie du moteur et de l'APU.
- ✓ Unité d'alarme sonore.

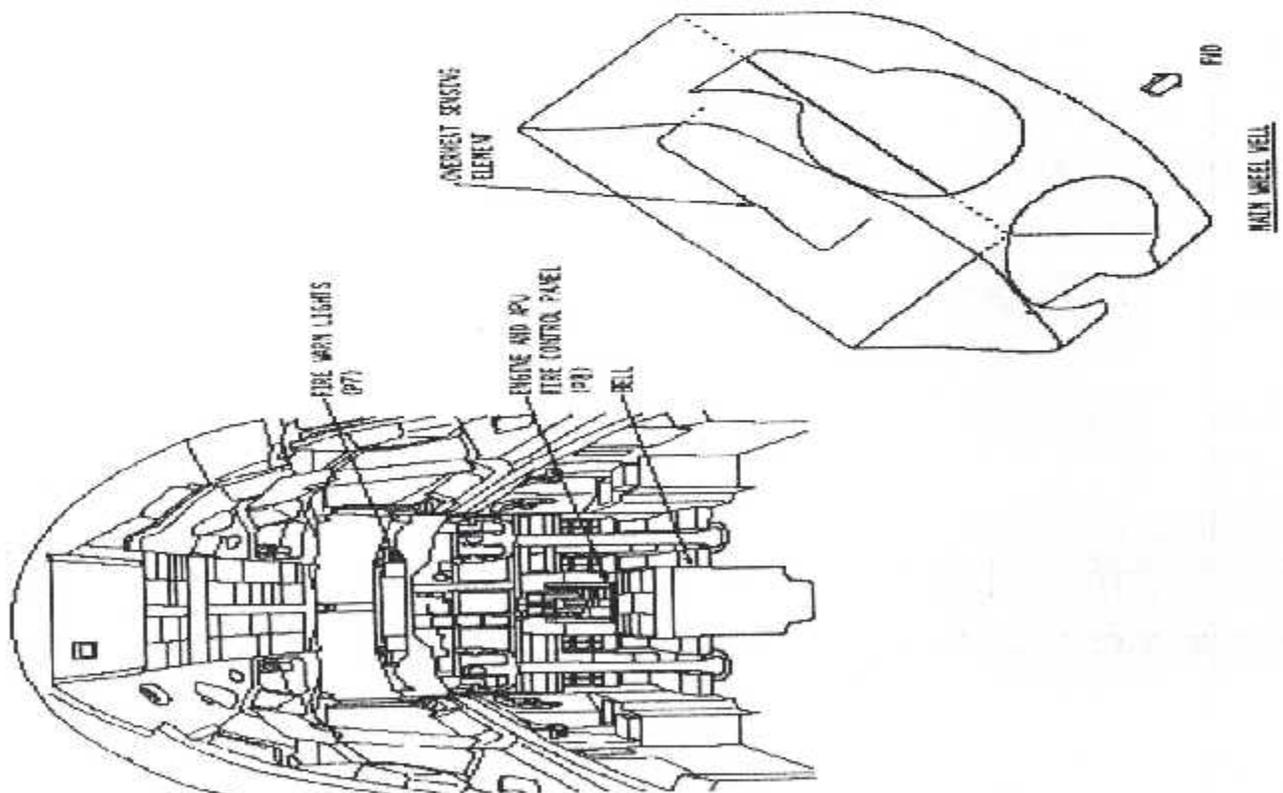


Figure II.1 : Schéma de définition

L'élément détecteur d'incendie (sur chauffage) dans le logement de train principal fournit le signal de détection de feu. Le signal va au contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage. Cette unité fournit les alarmes d'incendie.

Indication du compartiment de vol lors d'un feu du logement de train (FIRE WARN) :

- ✓ Deux LED rouges sont allumées sur le panneau P7 pour avertir qu'il y a un incendie.
- ✓ Une sonnerie retentit dans l'unité d'alarme sonore.
- ✓ La lampe rouge du logement de train s'allume sur le module de contrôle contre l'incendie du moteur et de l'APU.

Si les alarmes d'incendie du logement de train viennent à s'allumer en raison d'un vrai feu ou non, la lampe MAINT ADV s'allume sur le contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage. Le module est utilisé pour faire un contrôle pour une vraie alarme ou une condition de panne.

Un commutateur d'essai est utilisé sur le module de contrôle d'incendie du moteur et de l'APU dans la position OVHT/FIRE pour faire un test du détecteur d'incendie du logement de train. Si l'essai passe, les indications dans le compartiment de vol sont les mêmes que pour un état de condition d'un vrai feu. Si l'essai échoue il faudra employer le contrôleur de détection du compartiment de sur chauffages pour isoler le défaut.

\* **NOTE:** Pendant le test d'incendie du logement de train, la surchauffe du moteur, l'incendie du moteur, et le systèmes d'incendies de l'APU font également le test.

## **II.2.2 ELEMENT DE DETECTION DE SURCHAUFFE**

L'élément de détection de surchauffe contrôle les conditions de hausse de la température dans le logement de train principal.

### **II.2.2.1 Description Physique**

L'élément détecteur a une rive simple de fil de nickel incorporée dans l'isolation. L'isolation est imbibée d'un composé de sel placée dans un tube. Les éléments de détection sont composée (voir fig II.2) :

- ✓ Fil de nickel.
- ✓ Isolation.
- ✓ Tube.
- ✓ Prise électrique

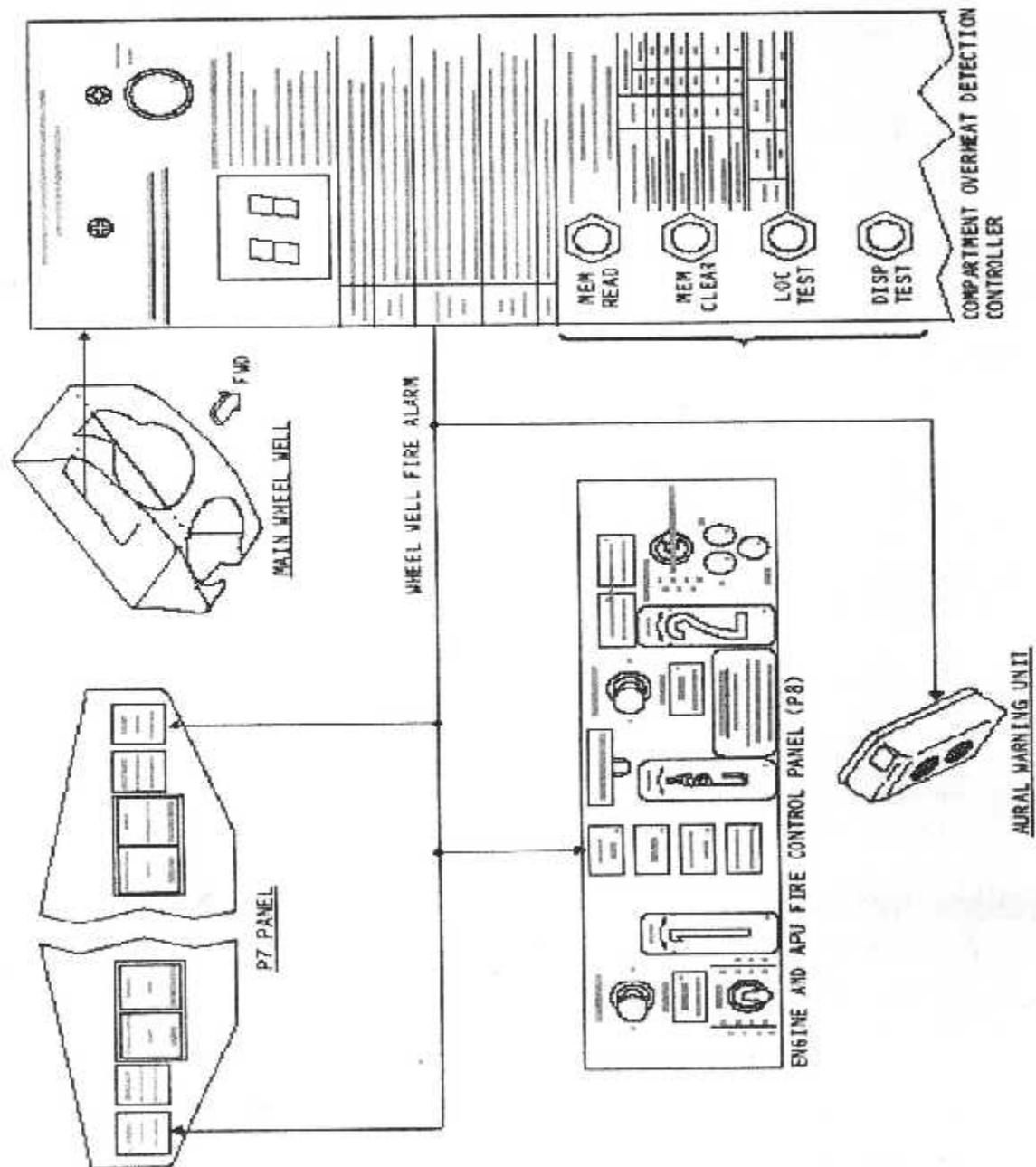


Figure II.2 : Élément détecteur de surchauffe

### II.2.2.2 Emplacement

L'élément de détection est situé dans le plafond du logement du train principal gauche et droit.

Le lien de l'élément de détection au plafond du logement de train se des attaches de dégagement rapide.

### II.2.2.3 Description fonctionnelle

L'élément de détection est un type de thermistance avec une résistance inversement proportionnelle à la température. Lorsque la température de l'élément augmente, la résistance diminue. Si n'importe quelle partie de l'élément de détection est au-dessus de la température d'alarme de 400F (205°C), la résistance de l'élément diminue brusquement.

Le fil simple au centre de noyau est le fil d'alimentation, le tube extérieur est électriquement mis à la masse. La résistance isolante du matériel du noyau diminue soudainement à la température d'alarme. Le courant traverse le matériel du noyau vers la terre quand la température d'alarme est détecté.

### II.2.2.4 Point de renseignement

Le rayon de cintrage minimum pour les élément de sonde est de 1 pouce (2.5cm). Si possible, il ne faut pas courber l'élément en un rayon moins de trois pouces (8cm).

Les éléments détecteurs sont dans des brides avec des douilles de code à couleurs. Les parenthèses d'extrémité du détecteur ont des colliers qui empêchent le détecteur de tordre quand les prises électriques sont mises dessus.

\* NOTE : Il faut s'assurer qu'il y a au moins 0.50 pouces (1.5cm) entre l'élément et structure exceptée au agrafe de support.

## II.2.3 CONTRÔLEUR DE DETECTION DU COMPARTIMENT DE SURCHAUFFE

Le contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage surveille les détecteurs pour détecter des conditions de sur chauffage et de feu dans le logement de train et les secteurs d'ailes et de fuselages.

Le contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage est dans le compartiment électronique d'équipement sur le support E1-4.

### II.2.3.1 DESCRIPTION PHYSIQUE

Les circuits de commande pour la détection du sur chauffage de l'aile fuselage sont situés dans le module. Le panneau avant est constituée de (voir FigII.3)

- ✓ Lampe MAIN ADV(entretien consultatif).
- ✓ LED display (affichage à LED).
- ✓ Des instructions de liaison.
- ✓ Quatre commutateurs de commande de liaison (MEM READ, MEM CLEAR, LOC TEST et DISP TEST)

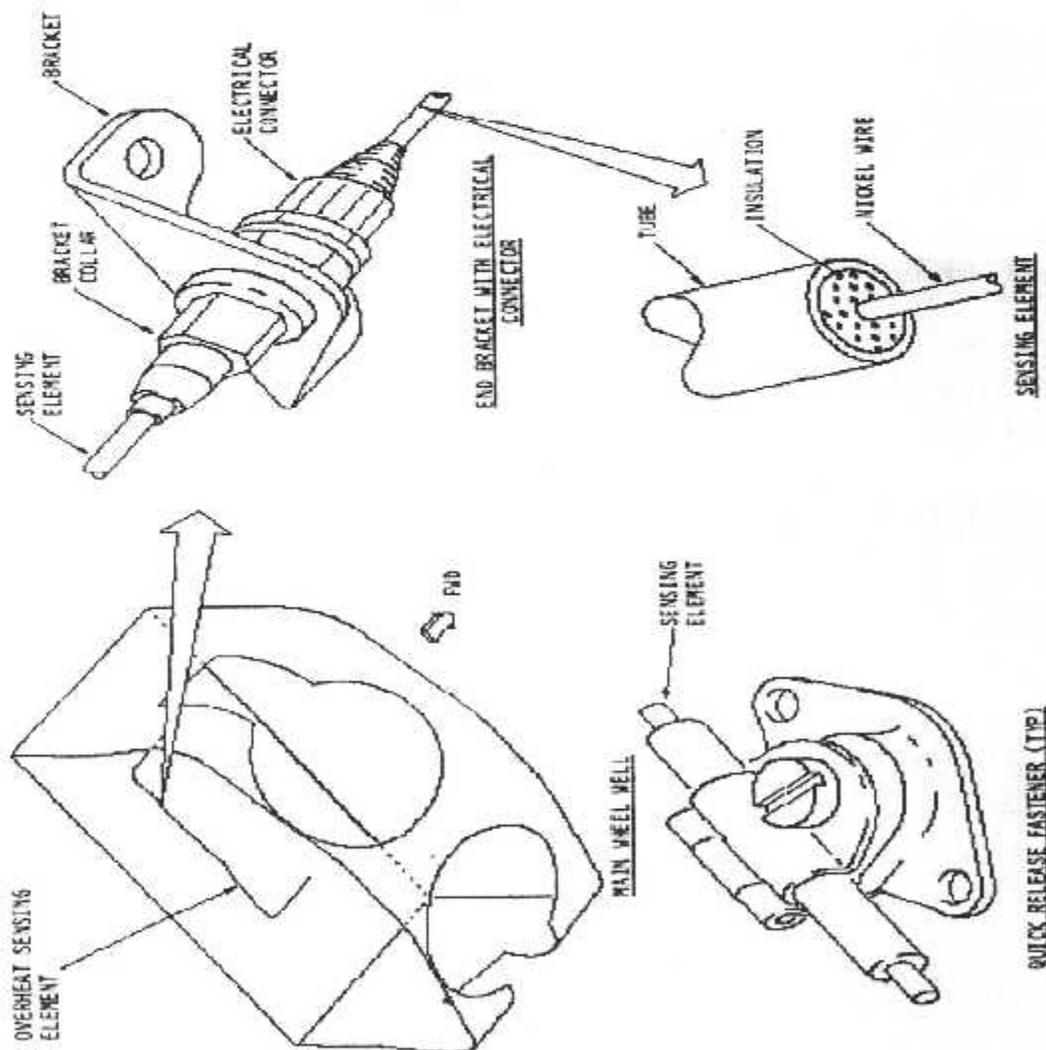


Figure II.3 : Eléments détecteurs de surchauffe

### Contacts et indication BITE- TEST

La mémoire non-volatile fournit une zone de stockage pour dix défauts d'alarme. L'échec des cartes de commande, la carte d'alimentation, des pertes d'alimentation AC et DC ne sont pas stockées. Ces échecs sont codés de 00 à 05. Les défauts de court-circuit sont stockés comme des codes d'alarme.

- ✓ MEM READ (commutateur de lecture de la mémoire), des accès à la mémoire non-volatile.
- ✓ MEM CLEAR( commutateur d'effacement de la mémoire) , efface les données de la mémoire non-volatile. Les défauts et les alarmes existants ne peuvent pas être effacés jusqu'à qu'ils soient corrigés.
- ✓ LOC TEST(commutateur du test local), lance initiale des circuits de commande et des éléments de détecteur. Cet essai utilise les codes d'affichage de 00 à 05, codes de boucle ouverte et code de boucle courte.
- ✓ DISP TEST (commutateur de test d'affichage), vérifie le fonctionnement correct des circuits de commande. Ceci est indiqué par l'affichage du code 88.
- ✓ MAINT ADV (lumière consultative d'entretien), est allumé quand un défaut ou une alarme est stocké dans la mémoire non-volatile. La lumière ne s'allume pas avec les codes 00 à 05.

#### II.2.3.2 DESCRIPTION FONCTIONNELLE

Le contrôleur de détection du compartiment de surchauffe fournit l'alimentation aux éléments détecteurs, le microprocesseur surveille les éléments détecteurs du logement de train pour détecter des conditions d'alarme.

Si le microprocesseur détecte une incendie dans le logement de train, il maintient l'alarme dans la mémoire et place la condition d'incendie. Ce sont les indications d'une incendie dans le logement de train:

- ✓ Deux I.ED rouges sont allumés sur le panneau P7 avertissant qu'il y a un feu "FIRE WARN".
- ✓ Bruit d'une sonnerie dans l'unité d'alarme sonore

- ✓ Allumage de LED rouge correspondant au logement de train sur " RED WHEEL WELL." protection incendie sur chauffage.
- ✓ Allumage de MAINT ADV sur le contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage.

Il faut pousser le contact d'essai OVHT/FIRE pour commencer un essai du système de détection d'incendie du logement de train. Les entrées d'alarme d'essai ne sont pas maintenues dans la mémoire.

L'essai fait un contrôle de la continuité de l'élément de détection. Si l'élément de détection présente une continuité, les indications sont identiques à une vraie alarme. Si l'élément de détection ne présente pas de continuité, il n'y a aucune indication dans le compartiment de vol.

Il n'y a aucune différence entre une vraie alarme et un court-circuit. S'il y a un court-circuit, les indications sont les mêmes que pour une vraie alarme.

\* **NOTE:** pour les indications et le test du système d'incendie du logement du train, la tension alternative (AC) 115V doit être alimentée.

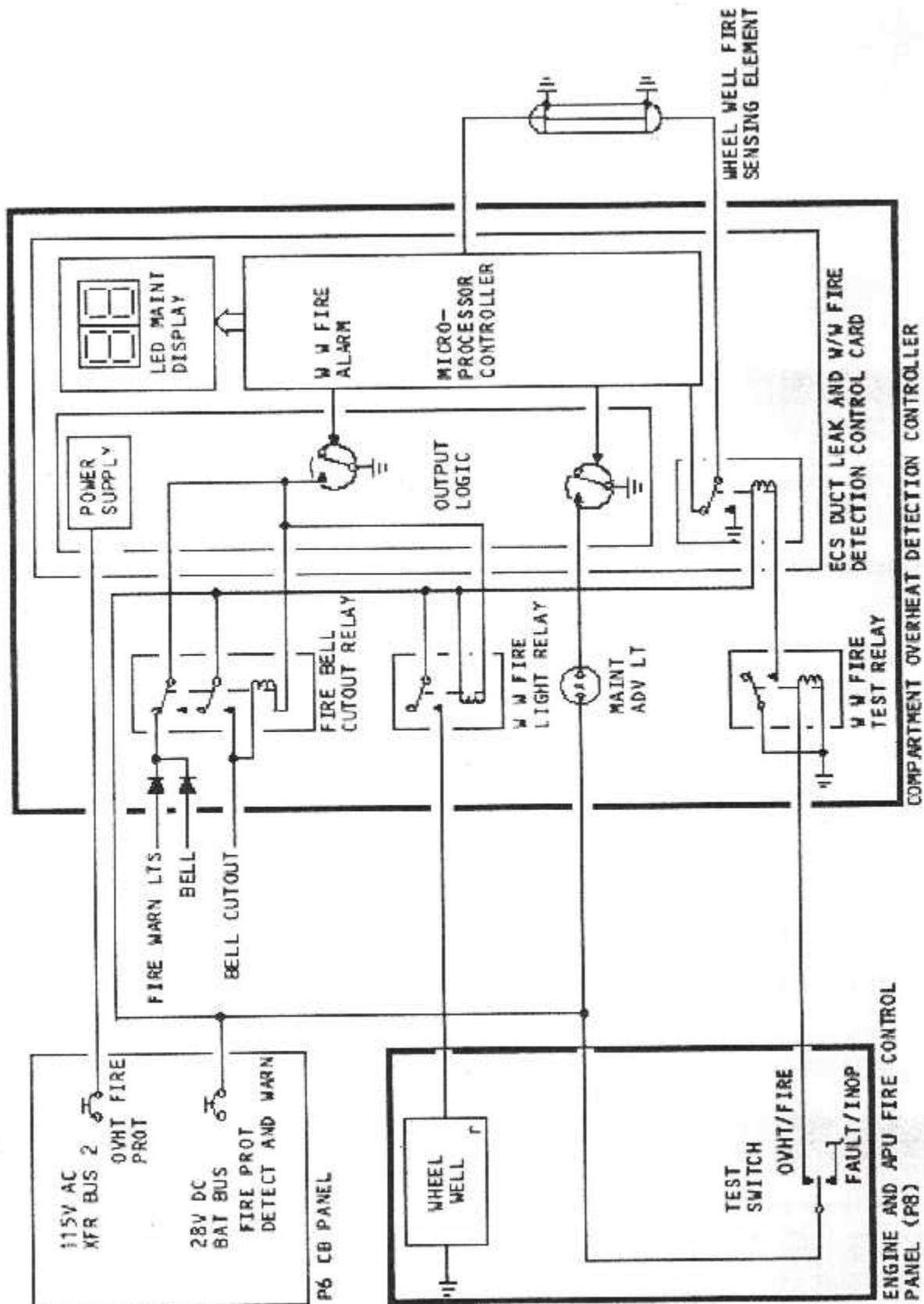


Figure II.4: Description fonctionnelle de detection de surchauffe du logement de train

### II. 3 DETECTION DE SURCHAUFFE DE L'AILE ET DU FUSELAGE

Le système de détection de sur chauffe d'aile et du fuselage emploie des éléments de détection des conduits pneumatiques. Il surveille les conduits du système de distribution pneumatique pour des conditions de surchauffes. Quand le système détecte une condition de surchauffe, les indications d'alarme s'allument dans le compartiment de vol. Les indications sont sur le panneau du protecteur d'éblouissement P7 et sur le panneau P5 de control du conditionnement d'air (fig.II.5)

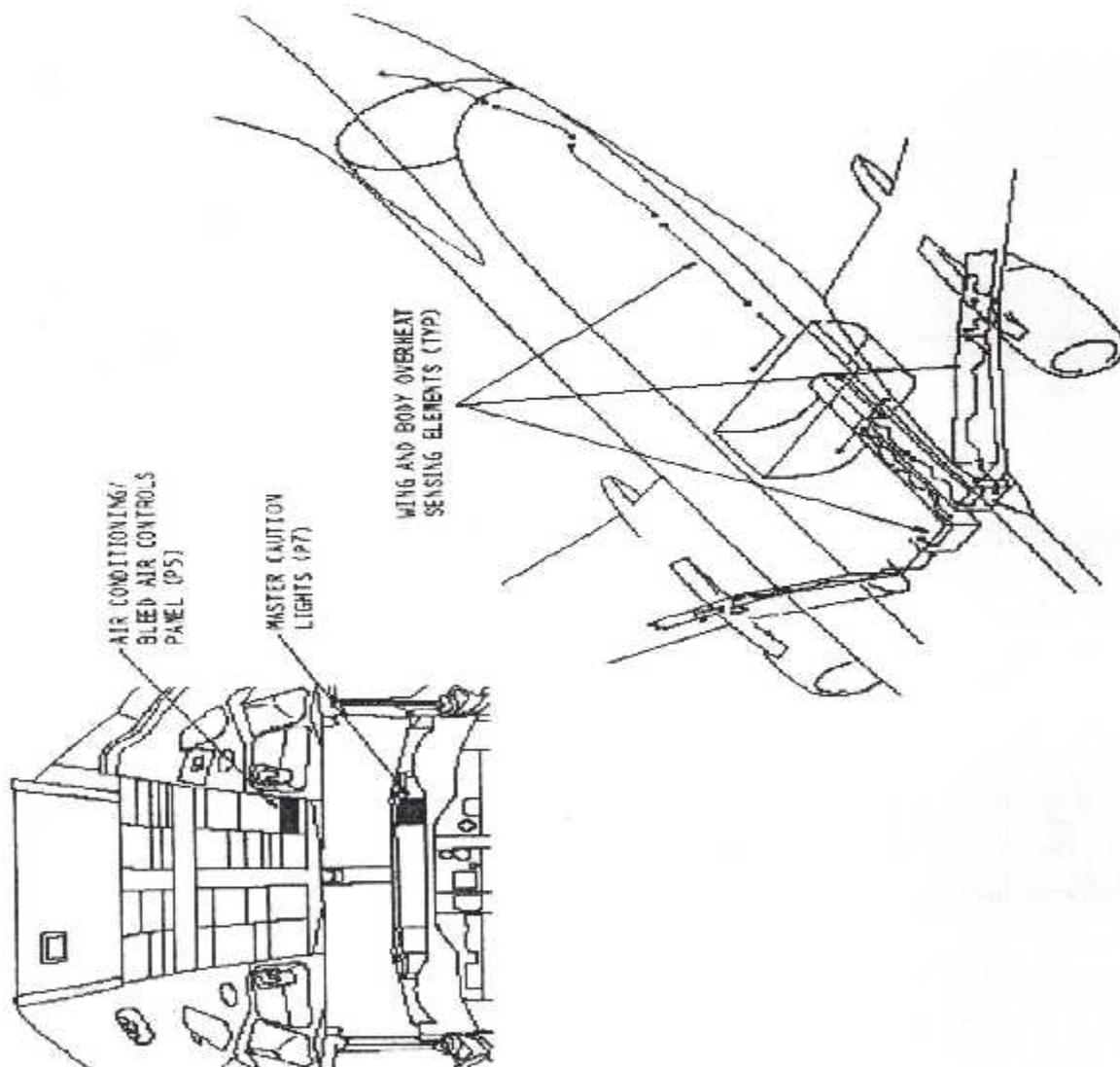


Figure II.5 : Détection de surchauffe d'aile /fuselage

### II.3.1 DESCRIPTION GENERALE

Le système de détection de sur chauffage d'aile et fuselage est composé principalement de (voir figII.6) :

- ✓ Elément détecteur de sur chauffage d'aile/fuselage.
- ✓ Module de contrôle de détection du compartiment de sur chauffage.
- ✓ Panneau de conditionnement d'aire (climatisation).

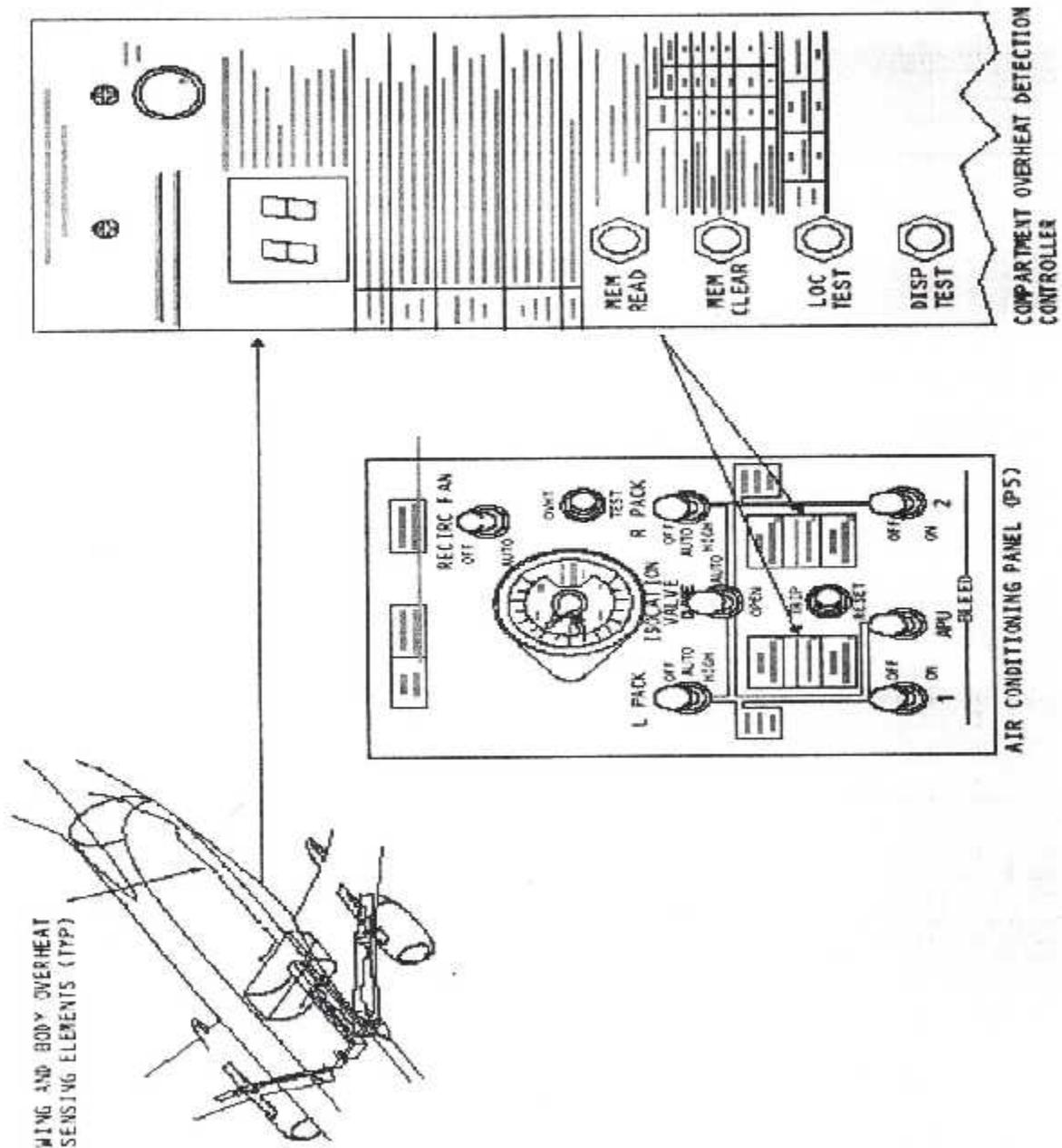


Figure II.6 : Description générale

Le système de détection de sur chauffage d'aile et du fuselage emploie une boucle simple de détection de surchauffe. La boucle de détection dans l'aile gauche, et droit et le fuselage fournit des signaux de sur chauffage ou de défaut au module de commande de détection du compartiment de surchauffe. Ce module emploie les signaux pour donner des indications de surchauffe ou de défaut dans le compartiment de vol sur le panneau de climatisation. Les signaux de défaut sont montrés sur le modules de détection du compartiment de sur chauffage.

### **II.3.2 FONCTIONNEMENT**

#### **II.3.2.1 CONTROLEUR DE DETECTION DU COMPARTIMENT DE SURCHAUFFE**

Le contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage alimente les éléments de détecteur. Le microprocesseur surveille les éléments du détecteur de l'aile / fuselage pour des conditions surchauffées. Si le microprocesseur détecte un sur chauffage de l'aile / fuselage, il maintient l'alarme dans la mémoire et place de surchauffe. Les indications d'un sur chauffage de l'aile/ fuselage sont comme suite:

- ✓ Allumage ambre de surchauffe gauche et droite de l'aile /fuselage sur le panneau de climatisation.
- ✓ Allumage d'annonceur MASTER CAUTION et de AIR COND.
- ✓ Allumage de MAINT ADV sur le contrôleur de détection du compartiment de surchauffe.

Pousse et tend le commutateur P5 OVHTEST 5 sec pour commencer un essai du système de détection de sur chauffage d'aile et fuselage les entrées d'alarme d'essai ne sont pas maintenues dans la mémoire.

Presseuse une essai fait un contrôle de la continuité des éléments de détecteur si l'élément détecteur continu les indications sont identiques pendant un vrai alarme de détecteur; il n'y a aucune indication dans le compartiment de vol.

Il n'y a aucune différence entre la vraie alarme et un court-circuit, s'il y a un court-circuit ;les indications sont les même que une vraie alarme.

L'élément défectueux de détection (aucune continuité ou un court-circuit) peut être trouvé par les indications codées sur le contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage.

**POINT DE RENSEIGNEMENT DE FORMATION**

Pour les indications et l'essai du système de sur chauffage de l'aile/ fuselage, la tension alternative (AC) 115V doit être allumée.

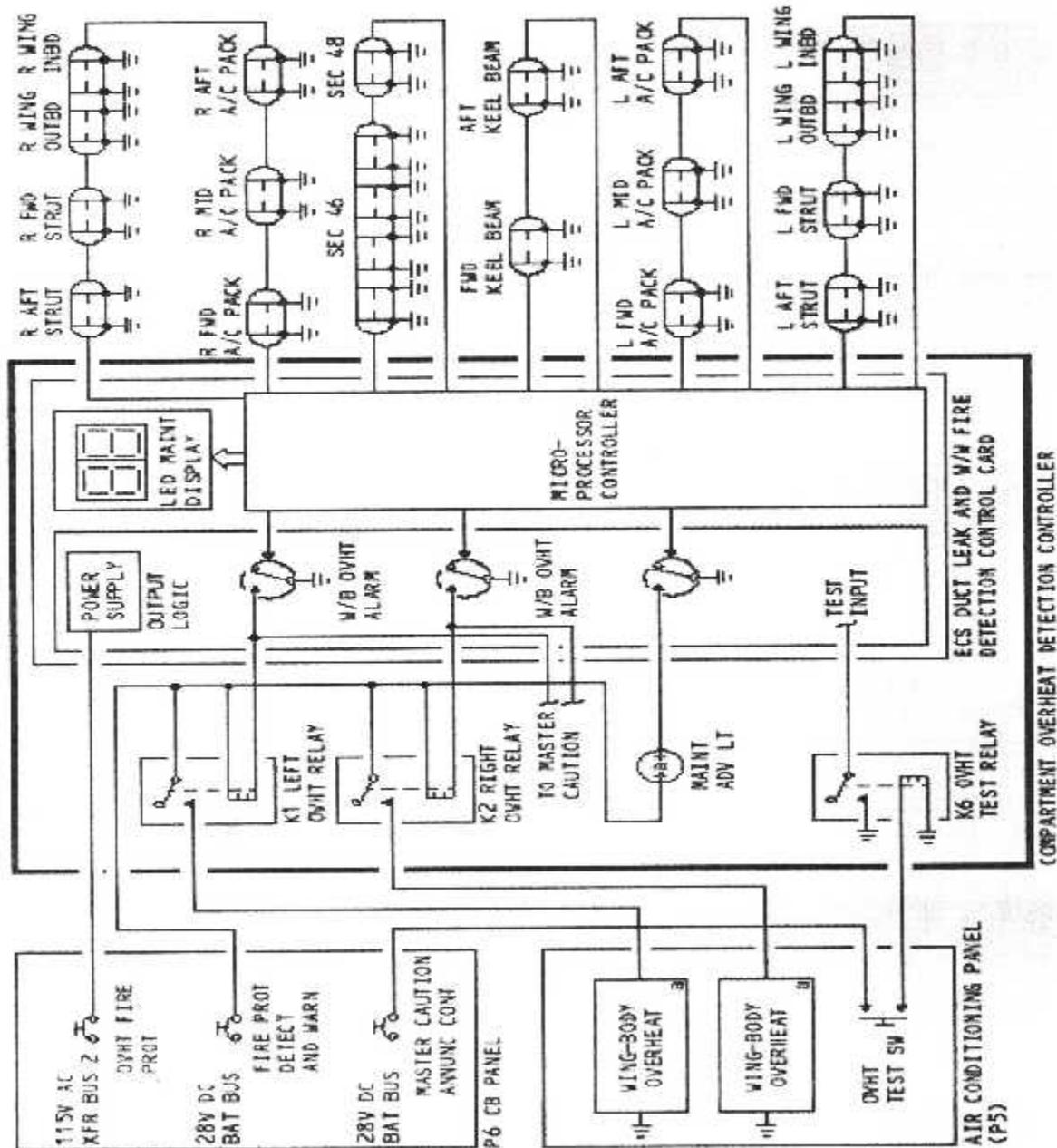


Figure II.7 : Description fonctionnelle de détection de surchauffe d'aile/fuselage

### II.3.2.2 ELEMENT DE DETECTION DE SURCHAUFFE

Les éléments de détection de sur chauffage dans le fuselage /aile gauche et droite fournissent le signal de détection de sur chauffage. Le signal va au contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage. Ce module fournit les alarmes de sur chauffage (figII.8).

Les indications de compartiment de vol d'un surchauffe fuselage/aile gauche et droite sur WING/BODY OVE HEAT sont :

- ✓ Allumage ambre (surchauffe aile/Fuselage).
- ✓ Panneau de climatisation.
- ✓ Allumage d'annonceur de MASTER CAUTION et de AIR COND.

Si les indications de sur chauffage d'aile et du fuselage s'allument en raison d'une vraie surchauffe ou d'un défaut, la lampes MAINT ADV sur le contrôleur de détection du compartiment de sur chauffage s'allume aussi. Il faut Le module pour faire un contrôle pour une réelle condition de surchauffe ou une condition de panne.

### TEST DE SUR CHAUFFAGE DE L'AILE ET DU FUSELAGE

L'essai de détection de surchauffe d'aile et de fuselage se fait avec le commutateur OVHT TEST sur panneau de climatisation. Si l'essai passe, les indications dans le compartiment de vol sont les mêmes pour une vraie condition surchauffe. Si l'essai échoue, Il faut utiliser de détection du compartiment de surchauffe pour isoler le défaut.



# **Chapitre III**

## **L'unité de commande**

### III.1 Généralités :

L'unité de commande se compose d'une carte de commande, d'une carte d'alimentation, d'une carte d'interface, et d'un harnais reliant l'ensemble de câblage, tous logés dans un châssis d'aluminium.

L'unité de commande est conçue pour accepter des entrées de cinq zones boucles de détection simple pour la détection de surchauffe de l'aile droite /gauche et de fuselage, ainsi que d'une zone à boucle de détection simple pour la détection d'incendie dans le logement de train.

L'unité de commande a trois sorties d'alarme indépendante surchauffe d'aile droite/ fuselage, surchauffe d'aile gauche/ fuselage, et avertissement d'incendie du logement de train. L'échec de n'importe quelle sortie simple d'alarme n'affecte pas sur l'opération des autres.

Les alarmes (d'incendie et de surchauffe, et de défauts) sont stockées dans la mémoire de l'unité de commande et sont affichées une fois désirées par un code à deux chiffres. Le code pour chaque alarme isole le signal d'incendie et de surchauffe, ou le signal de défaut dans une zone ou le composant défectueux du système. La fonction des commutateurs pour la mémoire, l'affichage, et l'essai automatique sont contenus sur l'écran de l'unité de commande avec un affichage d'alarme à deux chiffres et une lumière ambre de maintenance/ lampe de l'alarme du signal et toutes les connections d'entrée / sortie du signal établies par un connecteur simple sur le dos de l'unité de commande. L'alimentation d'entrée est (28Vdc et 115Vac/400Hz.).

Les conditions particulières de l'unité de commande sont présentées dans le Tableau III.1.



**Figure III.1 :** Unité de commande

## **III.2 DIFFERENTS ETAGES DE L'UNITE DE COMMANDE**

### **III.2.1 CARTE DE COMMANDE**

La carte de commande se compose d'un microprocesseur et d'un panneau d'affichage qui est monté sur le panneau du microprocesseur. La carte d'interface de commande se connecte à une série d'éléments FENWAL de détection de la chaleur situés dans des endroits choisis (zones) dans tout l'avion. Le réglage du seuil d'alarme et température de chaque élément de détection est choisie selon l'emplacement. Quand un état de sur température se produit ou un élément de détection fait de faut, les conditions et l'emplacement de l'alarme sont délectés par la carte de commande, et transmises aux dispositifs d'avertissement dans le poste de vol, et enregistrés dans la mémoire du microprocesseur pour l'histoire et l'entretien suivant.

PARAMETRES	VALEUR
<b>Dimensions</b>	
<b>Longueur</b>	14,94 pouces.
<b>Largeur</b>	2,34 pouces.
<b>Hauteur</b>	7,80 pouces.
<b>Poids</b>	5,00 pnds.
<b>Alimentation d'entrée</b>	28 Vdc, 6,0 W maximum 97 – 134 Vdc, 350 – 440 Hz 1,08 W de secours 2,9 W max. lors d'une alarme ou d'un essai
<b>Sortie d'alarme</b>	Capable de commuter une charge DC de 1,0 A avec Une chute de tension moins de 0,5 V.
<b>Capacité de la mémoire</b>	La RAM non - volatile (mémoire à accès sélectif qui N'est pas effaçable lors de la coupure de courant) a la capacité de 512 bytes chacune.
<b>Possibilité d'interruption d'alimentation</b>	Inchangé par l'interruption d'alimentation AC ou DC d'une durée de 20 ms.
<b>Température de fonctionnement et humidité</b>	Dc $-40^{\circ}$ 0 $+158^{\circ}$ F ( $-40^{\circ}$ à $+70^{\circ}$ C) (l'air de refroidissement étant fourni). Fonctionne d'une manière satisfaisante après exposition à 240 heures de >95 % d'humidité à 149° F (65 °C).

Tableau III.1 : Principales conditions

**PANNEAU DU MICROPROCESSEUR**

Un panneau d'affichage, employé principalement par le personnel d'entretien, est monté d'une manière permanente au panneau du microprocesseur.

Le panneau d'affichage contient deux modules d'affichage de LED ( diode électroluminescente ) avec les circuits d'entraînement relatifs, et quatre commutateurs à bouton- poussoir. Un bus des données 4-lignes parallèle véhicule l'affichage des 2 caractères par le panneau du microprocesseur. Il interprète le nombre binaire de 4-bit sur le bus de données l'affiche comme un nombre de 00 à 99 ou comme un symbole.

Les quatre commutateurs à bouton –poussoir permettent l'affichage de la mémoire du microprocesseur, de l'essai de l'affichage, de l'essai du système, et de l'effacement de la mémoire du microprocesseur.

Le panneau du microprocesseur contient une CPU du micro-ordinateur (Unité centrale de traitement) et les élément logiques associés qui servent à contrôler le système d'incendie et les systèmes de détection de sur – chauffe. Le microprocesseur chip est une unité centrale de traitement d'Intel 80C51FA de 8 bits fonctionnant à une fréquence d'horloge de 6 MHz sous la commande d'un oscillateur en cristal. Il fonctionne sous la commande d'un programme résidant dans une "PROM" interne ( mémoire morte programmable). Une mémoire non-volatile de 512 bytes contient toutes les conditions d'alarme et de panne détectées. Le panneau du microprocesseur inclut un circuit de surveillance qui teste périodiquement l'opération du microprocesseur et, dans l'événement d'un échec, commute le microprocesseur hors du circuit. Dans ce cas l'opération retourne à un mode fiable.

Le panneau de microprocesseur contient également trois circuits de détection d'alarme et 25 double poteau hermétiquement scellés, 2 relais DC d'éruption et les circuits de commande relatif. Les relais présentent au microprocesseur avec la configuration de l'élément détecteur des ordre, ou retournent à une configuration fiable en absence des ordres du microprocesseur. Il prévoit également la commutation de circuit dans l'essai et les modes fiables.

### III.2.2 CATRE D'ALIMENTATION :

La carte d'alimentation convertit l'alimentation 28 Vdc d'avion en +5,+18, et +20Vdc pour l'opération des circuits logiques de carte de commande, des relais, et de la mémoire (voir plus loin).

### III.2.3 CARTE D'INTERFACE : (voir figure III.2)

La carte d'interface est montée à l'intérieur de la face arrière du châssis d'unité de commande. Il se compose de 6 relais DC hermétiquement scellés et des éléments du circuit associés. La fonction primaire de cette carte est de fournir une étincelle électrique entre l'unité de commande et les commutateurs, les lumières, et les circuits relatifs sur le poste de pilotage. La fonction secondaire est d'agir en tant qu'un point de liaison de distribution pour l'alimentation de L'unité de commande et des circuits au sol.

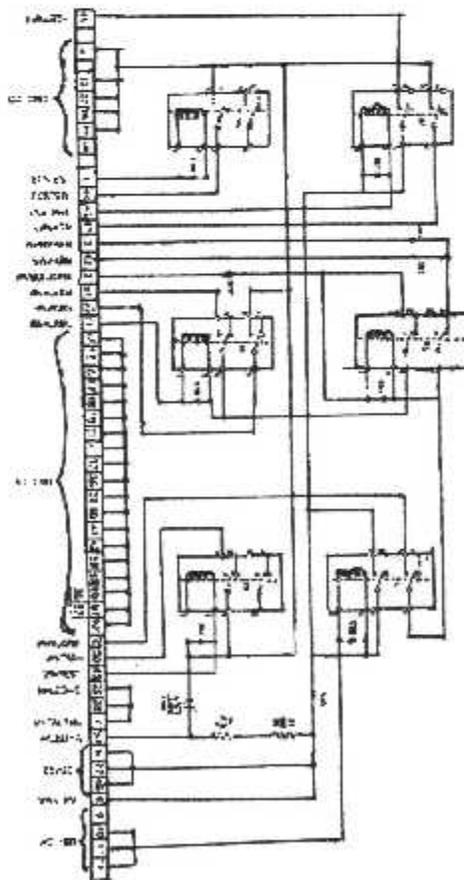


Figure III.2 : Schéma du principe de la carte d'interface

### III.2.4 ASSEMBLAGE DU CABLAGE DU L'HARNAIS

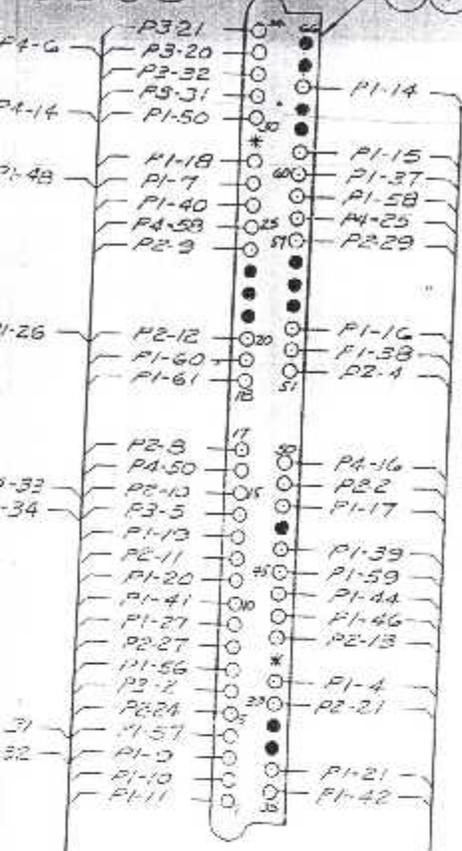
Cet ensemble se compose des connecteurs et du paquet reliant l'ensemble du câblage de connexion. Sa fonction est de fournir les raccordements électriques entre tous les panneaux et montages partiels de l'unité de commande et à partir du connecteur arrière de l'unité qui se connecte par interface aux éléments détectant la chaleur (capteur thermique) et d'autres circuits d'avion.

### III.3 EXPLOITATION TYPIQUE DU SYSTEME

La figure III.4 montre un diagramme d'interconnexions pour le système de détection d'incendie du logement de train et du compartiment de détection surchauffe installé sur l'avion, ce qui est typique des systèmes dans lesquels l'unité de commande est un composant. Dans ce système l'unité de commande surveille le statut de 6 éléments détecteurs de la chaleur configurés dans cinq zones. Si un élément de détection détecte une élévation anormale de la température, l'unité de commande affiche un code identifiant l'endroit, marque un état permanent de l'événement, et passe l'information au poste de vol comme une condition d'alarme.

Il y a deux types de conditions d'alarme : condition d'alarme et condition de panne. Si l'unité de commande détermine qu'il y a un défaut dans la rangée d'élément ; elle produit une alarme d'entretien. Si l'unité de commande détermine que de véritables conditions d'alarme existent, des alarmes audibles et visuelles retentissent dans le poste de pilotage et enregistrent l'état de l'alarme dans son microprocesseur.





CONTROL BOARD  
C0111

le du HARNAIS





Chaque élément de détection se compose d'un tube coaxial avec le conducteur interne isolé du conducteur externe par un produit chimique thermo-sensible. Le conducteur externe est collé au fuselage. Chaque extrémité du conducteur intérieur est câblée à l'unité de commande. Electriquement, l'élément de détection présente à l'unité de commande une impédance thermo-sensible à la terre. L'unité de commande imprime une petite tension alternative AC à travers chaque élément dans une boucle et surveille le courant qui y circule. En présence d'une chaleur anormale, l'impédance de l'élément de détection diminue brusquement, ce qui augmente le courant établi et signale une alarme.

#### III.4 ASSEMBLAGE DE LA CARTE D'INTERFACE

La fonction de la carte d'interface est d'assortir les caractéristiques électriques de l'unité de commande avec d'autres composants et systèmes d'avion. La figure III.2 est un schéma complet de cette interface. La figure III.5 est un schéma simplifié qui inclut les circuits d'entrée et de sortie auxquels sont reliés l'ensemble dans l'avion. La carte d'interface se compose de six pôles double et de 2 relais.

L'alimentation continue Dc de l'avion est donnée du Breaker « AURAL MASTER» (principal auditif) à la pin 6 du connecteur P1 et l'alimentation alternative AC de l'avion est donnée des breaker WW WING/BODY OH(AILE/FUSELAGE) au poste de pilotage à la pin 12 du connecteur P1 de la carte d'interface pour la distribution du système de détection d'incendie et de surchauffe. La connexion à la masse du système DC d'avion est branché à la pin 5 de ce même connecteur.

Les avertisseurs lumineux d'alarme de surchauffe du module droit et gauche de la climatisation d'avion et les circuits de commande associés de test et de «MASIER» sont déclenchés par les relais K2, K4 et K6 de la carte d'interface. L'enroulement du relais K4 est connecté au commutateur de test du poste de pilotage « OHT TEST ». Quand ce commutateur est fermé, le relais K4 est activé, il transmet la masse au connecteur P1 à la pin 44, qui est interprétée par la carte de commande comme une condition de surchauffe. Dans une telle configuration la carte de commande relie les pins 46 et 56 de P1 à la masse, les relais K2 et K6

activés transmettent le signal d'alarme des lampes «R-OHT » et «L-OHT » au panneau «AC MODULE » sur le poste de pilotage. figure III.5.

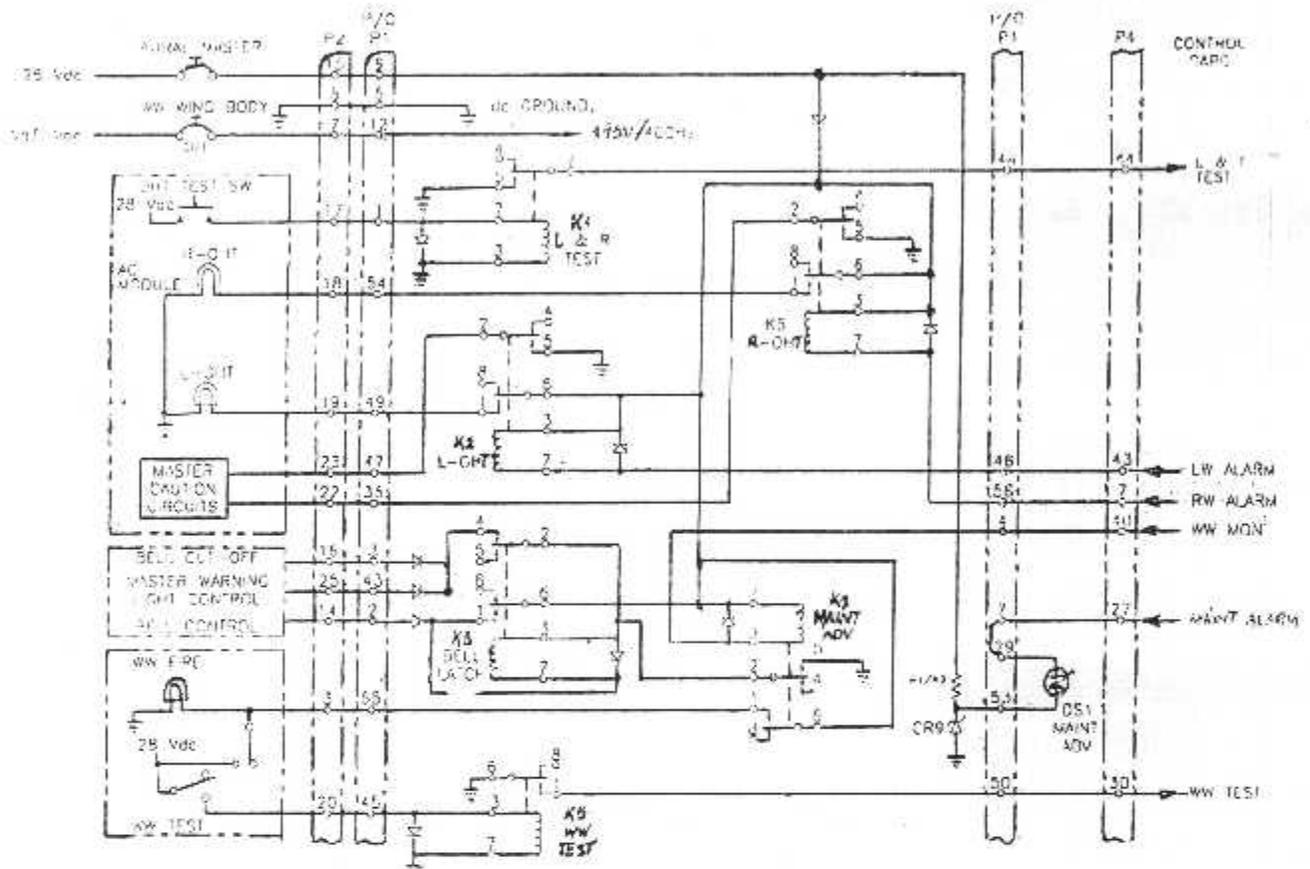


Figure III.5 : Circuit simplifié – assemblage de bord d'interface

Pendant le vol normal, si une surchauffe d'aile droite ou gauche est détectée par la carte de commande, les résultats de condition une masse sur P1 pin 46 ou 56, respectivement. Si une alarme d'aile gauche, le relais K2 est activé, assurant 28Vdc à l'indicateur visuel L-OHT sur le poste de pilotage. Si une alarme d'aile droit, le relais K6 est activé, assurant 28VDC à l'indicateur visuel R-OHT sur le poste de pilotage. L'une ou l'autre de ces conditions d'alarme est également portée au module de circuits d'attention principal sur le poste de pilotage, qui produit une alarme sonore.

Si une incendie du logement de train est détectée, la carte de commande impose une masse à la pin 4 du connecteur P1 de la carte d'interface, qui active les relais K1 et (conditionnellement) K3. Une fois activée, le relais K1 transmet un 28 V DC à travers la pin 55 à l'indicateur visuel « WW- FIRE » sur le poste de pilotage. Le fonctionnement du relais K3 est sous la commande des circuits de commande de l'alarme sonore et lumineuse sur le poste de pilotage. Quand le commutateur WW – TEST sur le poste de pilotage est fermé, 28V DC est appliqué à la pin 45 du connecteur P1 de la carte d'interface, qui active le relais K5. Cette action applique une masse P1 à la pin 50, qui est interprétée comme un test d'alarme du logement de train.

Le voyant MAINT ADV situé sur le panneau avant de l'unité de commande est relié au connecteur aux pins 29 et 53. Cette lampe est allumée à chaque fois que la carte de commande impose une masse à la pin 7. Les résistances R1 et R2 et la diode Zener CR9 forme un diviseur de tension pour assurer la tension d'opération au voyant MAINT ADV.

### III.5 CARTE D'ALIMENTATION

#### III.5.1 DESCRIPTION ET OPERATIONS

##### III.5.1.1 DESCRIPTION

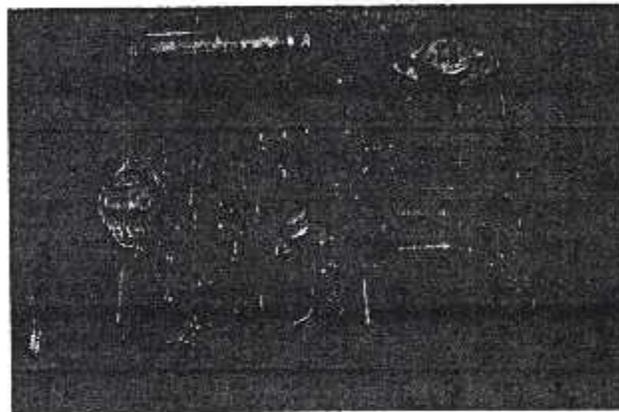
La carte d'alimentation schématisée sur la figure III.6 est une partie d'un système de détection d'incendie de surchauffe fourni par la société FENWAL pour des applications d'avion. Ce système se compose de trois éléments principaux :

- ✓ Une carte de commande.
- ✓ Une carte d'alimentation.
- ✓ Un ensemble d'éléments continus de détection d'incendie (C.F.D) (continus fire détection).

La carte de commande accepte des signaux des éléments de CFD. Quand la température dans une zone surveillée excède un niveau présélectionné ou quand un défaut du système se produit, la carte de commande transmet l'information appropriée aux

dispositifs d'avertissement dans le poste de pilotage d'avion. Une mémoire intégrée dans la carte de commande enregistre également l'information de surchauffe et de défaut pour l'analyse et/ou l'entretien suivant.

La carte d'alimentation est une carte électronique conçue pour fonctionner à partir de +28 Vdc (tension continue) du bus d'avion et elle génère une tension régulée de +5 Vdc et +18 Vdc qui est normalement fournie à une carte de commande du type 35008-72. La carte d'alimentation génère également une tension de sortie régulée de +20 Vdc, exigée pour assurer l'alimentation à une carte de contrôle du type 35008-38. Toutes les connexions d'entrée et sortie traversent un connecteur simple.



**Figure III.6:** Carte d'alimentation PN 3500-17

### III.5.1.2 CONDITIONS PARTICULIERES

#### A. ENTREE ELECTRIQUE :

- ✓ Gamme normale de tension : 18,0 à 36,0 Vdc.
- ✓ Tension maximale de montée subit « sur tension » : 46,6 Vdc pour 0,500 secondes.
- ✓ Tension maximale Transitoire : 80,0 Vdc pour 0,003 secondes.
- ✓ Pic maximal de tension : 600 Vdc pour 10 microsecondes

#### B. TRANSITION ANORMALE DE TENSION D'ENTREE

L'alimentation continue à fonctionner pendant une montée subite

de la tension d'entrée à 46.6v pendant 0.5 secondes ou une montée subite à 80v pendant 3ms suivie de 46.6v pendant 0.5secondes ou d'un pic de tension de 600v pendant 10us.

Un transitoire anormale, une interruption de puissance ou une entrée d'alimentation continue DC de polarité inverse n'affecte pas le fonctionnement ou la fiabilité de la carte d'alimentation. L'opération revient automatiquement à l'état normal après que la condition anormale s'estompe.

### **C. PUISSANCE D'ENTREE**

15w maximums, avec une gamme de tension d'entrée normale et des sorties évaluées maximum.

### **D.SORTIES**

Sortie de +5v :  $+5,00 \pm 0,25$ Vdc et de 30 à 750 milliampères.

Sortie de +18v:  $-19,00 \pm 1$ Vdc et de 20 à 300 milliampères.

Sortie de +20v:  $+20,50 \pm 0,40$ Vdc et de 0 à 12 milliampères

### **E. INTERRUPTION DE PUISSANCE**

Pendant une interruption de la puissance d'entrée de 200 ms au maximum, les +5Vdc de sortie demeureront dans des limites indiquées. Les sorties +18Vdc et +20Vdc resteront sauvegardées et reviendront automatiquement à leur gamme normale quand la puissance d'entrée normale est ré appliquée. Le fonctionnement et la fiabilité de l'alimentation ne sont pas affectés par interruption de puissance.

### **F.L'INTENSITE DES COUPURES SUCEPTIBLES**

La carte d'alimentation est capable de résister à l'intensités des coupures de tension induites sans l'endommager ni affecter sur le fonctionnement.

### **G.DIMENSIONS DE LA CARTE**

Longueur : 7,468 pouces maximums(18,969 centimètres).

Hauteur : 5,610 pouces maximums (14,249centimètres).

Largeur : 1,287 pouces maximums (3,269 centimètres).

Poids : 13 once maximums (364 g).

### **H. PRISE ELECTRIQUE**

INCON p/ N BACC65K66(P/N 06-115908-061 de FENWEL).

### **III.5.1.3 OPERATION**

Un schéma fonctionnel de la carte d'alimentation est représenté sur la figureIII.7 .

Les étiquettes, de ce diagramme schématique, représentées sur la Figure III.7, identifient les composants liés à chaque bloc. La fonction de chaque bloc est décrite dans les paragraphes suivants.

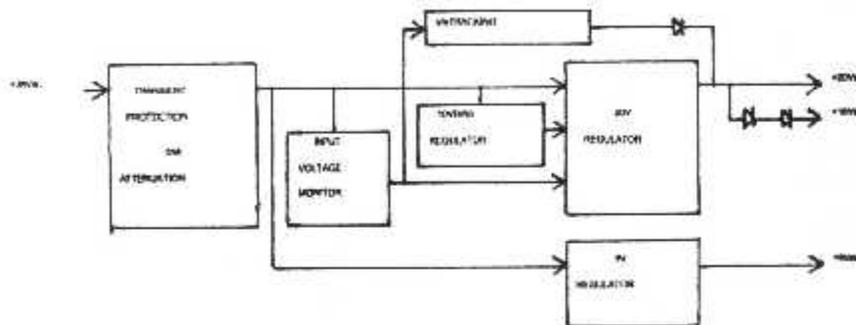


Figure III.7 : Bloc diagramme de la carte d'alimentation

### A. PROTECTION D'ENTREE TRANSITOIRE ET ATTENUATION DE L'EMI

La diode CR11 (diode de 800V), sert à bloquer les transitoires négatives et les pics de tension négative ; Elle empêche également les endommagements dus à un raccordement de polarité inversée à la source d'alimentation.

Les inductances L1 et L2, de 250  $\mu$ H chacune, une résistance en continu (DC) de 0,35  $\Omega$  . les résistances connectées en série

R19, R(L2) et R(L1) et la capacité combinée de C7, C6, C4, C18, C1 et de C2 forment un filtre RC qui absorbe la majeure partie de l'énergie d'un transistor positif rapide. Par exemple, une impulsion de courant de 120A avec une durée de 30  $\mu$ s augmentera la tension sur les condensateurs d'entrée par moins de 10V.

Une entrée transitoire positive d'une plus grande grandeur ou d'une plus longue durée sera maintenue par les diodes CR3 et CR5. La tension à travers les condensateurs d'entrée n'excédera pas 47V pour une montée subite de tension d'entrée de 80V. L'estimation de la puissance des composants protecteurs est suffisante pour résister à une montée subite de 80V pour 4ms. La tension à travers les condensateurs d'entrée n'excédera pas 51V si un signal d'entrée transitoire de

120A se produit. Les estimations de la puissance des composants sont suffisantes pour résister à 120A, transitoire de 120 $\mu$ s, transitoire de 120 $\mu$ s injectés à une pin.

### B. REGULATEUR DE 20V :

Un schéma simple d'un régulateur mode courant à commutation de retour, avec des formes d'onde associées, est montré dans la figure III.8. Une topologie de régulateur avec deux inducteurs ou plus, ou un inducteur multi-enroulement, est exigée pour adapter une gamme de tension d'entrée qui dépasse une tension de sortie. Ce circuit utilise un inducteur à un seul enroulement.

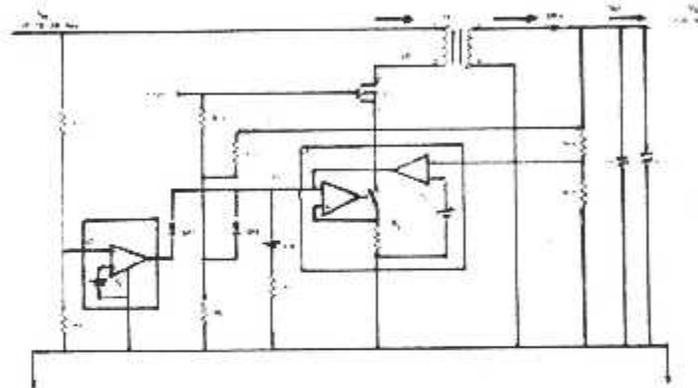


Figure III.3 8 : Régulateur de 20v

Le circuit fonctionne avec une tension d'entrée de +18 à +36V et fournit une sortie réglée de +20V DC. Le contrôleur U4 alimente momentanément chaque 25 $\mu$ s (taux de 40 KHz) et permet au courant de traverser l'enroulement primaire de T1. le contrôleur se débranche quand la tension à travers la résistance RS (intérieur de U4) atteint la tension Vc de commande

Vc est la différence amplifiée entre la tension de sortie de couplage à réaction Vf du diviseur R18/R17 et la tension de référence Vr à l'intérieur de U4. Quand la tension de sortie est plus grande que la sortie désirée, Vc sera inférieur à la tension de référence et U4 commute à un état bas, alors on aura un courant primaire minimale.

Le contrôleur détache la tension de sortie et commande le courant primaire. Ce mode de commande, désigné en tant que commande courante, est moins sensible aux changements dynamiques de la tension d'entrée. Quand la tension d'entrée augmente, le courant primaire augmente très rapidement et U4 commute à l'état bas (désactive off) dans un cycle de 25 us, pour maintenir la tension de sortie désirée.

La connexion du FET et la tension polarisée de 10Vdc sont ajoutées dans le schéma fonctionnel du régulateur de commutation de 20Vdc représenté sur la figure III.9. Dans un régulateur de commutation de retour rapide idéal (aucune perte), la tension commutée à T1-2 ira de 0V quand le commutateur Q1 est allumé(on) à une tension de niveau élevé égale à  $V_{in} + V_{out}$  quand le commutateur Q1 est éteint(off).

Le régulateur de 20V doit maintenir à la sortie au maximum 20,9Vdc pendant une montée subite de tension d'entrée normale de 46,6V. Par conséquent, le commutateur courant primaire doit résister à une tension OFF de  $V_{in} + V_{out} = 67,5V$ . Quand le redresseur et les pertes inductives sont ajoutés, la tension commutée augmente jusqu'à approximativement 75V.

Le Q1, un FET200V, relié au circuit intégré du contrôleur de régulateur de commutation U4, peut commuter le courant primaire exigé (1,0A pour  $V_{in}$  minimal) et maintenir « OFF » la tension élevée de retour rapide pour  $V_{in}$  maximal. Une tension de polarisation de 10V est exigée pour fournir la tension de déclenchement de grille à source au FET quand le contrôleur est alimenté.

Le moniteur de tension d'entrée, U2 présenté sur la figure III.9, maintient le régulateur de commutation OFF en maintenant l'entrée  $V_c$  de commande du régulateur au-dessous de son niveau d'ouverture 1,0V quand la tension d'entrée est basse. La plupart des régulateurs de commutation présentent une résistance d'entrée négative à la source d'entrée. c'est à dire, quand la tension d'entrée est réduite, le courant au régulateur se déclenche à une basse tension d'entrée, il peut tirer un courant excessif de l'alimentation de l'avion. Le moniteur d'entrée

empêche le régulateur 20V de se déclencher « ON » avant que la tension d'entrée atteigne 17,5V.

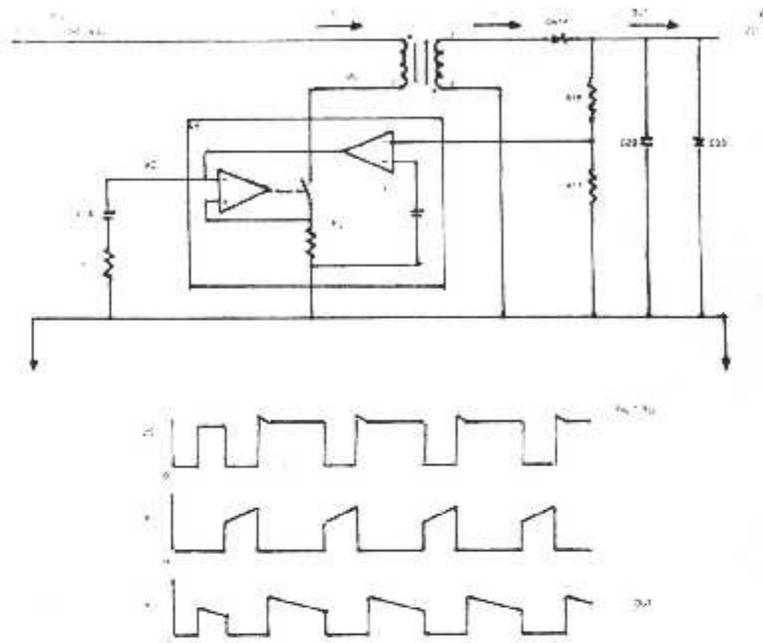


Figure III.9 : Régulateur de courant

R2, R12, R13 et CR6 présentées sur la figure III.9 affectent le courant de sortie en limitant le courant au primaire de T1. Quand la tension de sortie  $V_0$  est le système diviseur constitué du pont de résistance, n'a aucun effet sur l'opération du régulateur de commutation parce que CR6 est passante, c'est-à-dire cathode de CR6- est plus positive que l'anode de CR6.

Quand la tension  $V_0$  est réduite ( en raison de chargement ou d'un court circuit à la masse), la réctoration à travers R13 réduit la tension à la cathode de CR6. CR6 limite alors la tension d'entrée de la commande du régulateur de commutation  $V_c$ , limitant de ce fait le courant de sortie. quand  $V_0$  est court-circuité, le courant de sortie est réduit à approximativement 400 A.

Le diviseur de tension, R18 et R17 présenté sur la figure III.9, fournit la contre réaction de la tension de sortie au contrôleur. Les résistances R15 et R16, représentées sur la figure III.7, sont reliées en parallèle avec R17, et elles sont

utilisées pendant le test final pour équilibrer la valeur de R17 et fixer la tension de sortie à  $20,45 \pm 0,20$  Vdc.

Il n'y a aucun ajustement sur la carte d'alimentation.

Le filtre LC comprenant l'inductance secondaire de T1 (approximativement 525  $\mu$ H), en série avec C20 et C23 reliées en parallèle (22 $\mu$ F chacun) diminue l'ondulation à la sortie du régulateur de commutation de 40 KHz sortie de moins de 200 mV crête à crête. La source E3 et E4 "en ferrite", et le condensateur C22 atténuent la sortie des composants de haute fréquence du régulateur de commutation.

### C. REGULATEUR DE 10V

U3, le circuit intégré linéaire de régulateur de tension et les composants associés montrés sur le diagramme schématique ( figure III.9) forment une alimentation de tension de 10v. Il est employé pour polariser la grille du FET Q1 tel que le FET est polarisé quand le contrôleur U4 du régulateur de commutation est allumé "ON".

L'alimentation 10V actionne également le contrôleur régulateur de commutation et le courant de limite réglant le pont de résistance R12, R2, R13.

La sortie + 20Vdc est réduite à + 18Vdc par les diodes CR15 et CR16, qui maintiennent une chute de tension relativement constante de 2V sur une grande gamme de courant

Les caractéristiques de sortie de 20V/18V en réponse aux tensions de la normale (plus de 18V), basse (6V à 17V) et très basses ( moins de 5V) d'alimentation d'avion, affectent la commande de l'affichage et la sortie de l'alarme "Maint" sur la carte de commande.

Quand la tension d'avion de +28V est dans sa marge normale (18,0 à 36,0 Vdc), le régulateur de commutation de +20V sera actionné "ON", CR10 sera bloqué et la branche de cheminement (R20, CR10) n'aura aucun effet sur l'opération de la carte d'alimentation. Quand la tension +28V est bas du bus d'avion, les sorties 20V/18V suivront la tension de sortie linéaire polarisée +10V quand le bus d'avion est mis sous tension ou mis hors tension.

### D. TENSION DE SORTIE DU MONITEUR :

La tension d'entrée du circuit du moniteur constitué de U2 et des autres composants associés représenté sur la figure III.9 retarde la mise en fonction du régulateur 20V jusqu'à ce que la tension en aval de l'entrée du circuit transitoire de protection excède à 17,5v. U2, est un circuit intégré "de duel-comparateur" avec une tension intégrée de référence et une hystérésis plaçant l'entrée. U2 détecte la tension d'entrée à travers le diviseur de tension R3 et R4. Quand la tension détectée est au-dessous de la référence interne, la sortie du comparateur mène l'entrée de commande du régulateur Vc au-dessous de son seuil d'ouverture qui est approximativement de 1,0V. Le diviseur de tension R5 et R6 place l'hystérésis du moniteur de tension à approximativement 1,1V. après que la tension d'entrée excède le seuil d'ouverture, le régulateur de commutation restera à l'état ON « activé » aussi long temps que la tension d'entrée détectée soit au-dessus de 16,4V.

### E. REGULATEUR DE 5V

Le schéma simple d'un régulateur de commutation réducteur et des formes d'onde associées sont représentés sur la figure III.10. le contrôleur régulateur de commutation U1 à circuit intégré applique périodiquement la tension d'entrée non réglée à la sortie du filtre LC qui se compose de L3 en série avec C12 et C13 connectés en parallèle.

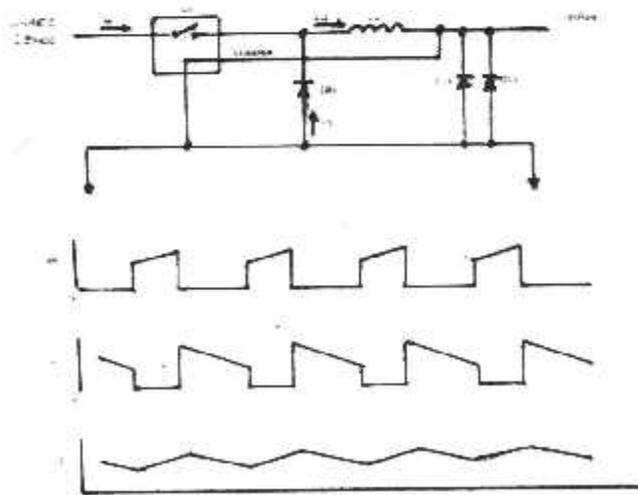


Figure III.10 : Régulateur de +5V

La sortie filtrée est ré-injectée au contrôleur régulateur de commutation. Interrompt la tension d'entrée du filtre LC quand la tension de sortie excède intérieurement le niveau réglé. La diode CR1 fournit le courant à la sortie du filtre pour la période restante du cycle opératoire de 52 khz. Le filtre LC réduit l'ondulation de sortie à moins de 100 mV crête à crête. U1 a une limite de courant intégré de 1,0 A minimum. Le schéma complet du régulateur de +5V est représenté sur la figure III.10.

Les condensateurs C10 et C14 et la source de ferrite E1 atténuent les composants de sortie de haute fréquence du régulateur de commutation.

Le régulateur de + 5V fonctionne sur une très large gamme de tension d'entrée. La sortie suit la tension d'entrée à la mise sous tension avec un décalage (OFFSET ) d'approximativement de 2v. la sortie est selon des spécifications, quand l'entrée excède 7v. Il y a trois raisons pour ne pas désarmer le régulateur "5V" pendant de basses périodes de tension d'entrée.

- (1) la sortie +5V alimente la tension d'entrée du moniteur qui Active/désactive le régulateur 20v. le moniteur est fonctionnel quand sa tension d'alimentation (sortie +5V) est de 2V ou plus. Une bonne opération du moniteur à une basse tension d'entrée assure un fonctionnement ordonné du régulateur de commutation de +20v.
- (2) Le régulateur de -5V doit continuer à fournir une sortie régulière pendant une perte momentanée de la puissance d'entrée de 200ms ou moins.  
le régulateur fonctionne à partir de l'énergie emmagasinée par le condensateur C1 pendant une perte momentanée de la tension d'entrée
- (3) Après un arrêt de l'alimentation d'entrée, le régulateur de +5V Doit continuer à assurer une tension réglée à la carte de commande pendant une période suffisant pour permettre au contrôleur de sauvegarder son statut dans la mémoire non-volatile.

# **Chapitre IV :**

## **Carte de controle**

## V.1 INTRODUCTION

La carte de contrôle est un assemblage d'une carte de câblage utilisée pour contrôler (la contourné de l'impédance) des éléments détecteur d'incendie et de surchauffe (CFD). Elle est alimentée par 115 VAC/400 Hz et une tension fournie normalement par une carte d'alimentation, Fenwal partie numéro 35008-172.

La carte de contrôle (fig IV.1) est composée d'un circuit imprimé simple fait avec une protection forte contre les pistes transitoires afin d'éviter les surchauffes, une réduction de la consommation de l'alimentation et contre une baisse chaleur générée.

La carte de contrôle contient trois circuits d'alarme elle à la capacité d'afficher et de Stocker les conditions de feu, surchauffe et d'erreurs dans les 8 zones surveillées.

La carte à aussi la capacité de tester les éléments de détection du détecteur de feu et de surchauffe et de configurer ses circuits quand un élément défectueux est trouvé pour éviter le déclenchement d'une fausse alarme au feu ou surchauffe.

La carte de contrôle simplifie la maintenance en isolant les données d'entrées de l'élément détecteur à des zones codés spécifiques contrôlées.

Deux numéros sur la carte d'affichage montrent des codes numériques uniques de la plus part du système opérant, de test et des conditions de fautes. Des commutateurs sur la carte permettent à l'alarme et aux codes défectueux, qui sont stockés dans une mémoire non-volatile, d'être affichés, de teste l'affichage du système ; ainsi que de stocker les codes et d'effacer la mémoire.

La carte de contrôle fonctionne en mode opératoire a haute sécurité. Les circuits de détection de feu et surchauffe fonctionnent avec une alimentation AC d'avion. Si l'alimentation DC est perdue ou si la carte de contrôle est coupée pour n'importe quelle raison, les alarmes des feux et des surchauffes sont détectées et rapportées immédiatement, tant que l'alimentation AC est disponible. Un seul connecteur est utilisé pour toutes les connexions électriques extérieurs les assignations des pines sont montées dans le tab-1-

	Description		Description
44	Test E S C	20	Zone 1AE-aile gauche
7	Alarme d'aile droite R N O	51	Zone 1 AS-aile gauche
40	« mon logement de train »	53	Zone 1 BF -aile gauche
43	Alarme d'aile gauche l w g	18	Zone 1 BS-aile gauche
27	Maint alarme	17	Zone 2 AE -aile gauche
61	Seule boucle simple	49	Zone 2AS -aile gauche
9	Test logement de train (+)	13	Zone 2BE -aile gauche
30	Test logement de train (-)	45	Zone 2BS -aile gauche
14	+ 18 v relais	24	Zone 3AE -aile gauche
33	+5 Vdc	57	Zone 3AS -aile gauche
34	+5 Vdc	46	Zone 3BE -aile gauche
65	+5 Vdc	10	Zone 3BS -aile gauche
66	+5 Vdc	8	Zone 4 AE -aile gauche

**Tableau IV.1 :Pin assignation**

Le blocage ou le chantage des composants la carte de contrôle, contre les dommages causés par toutes les connexions d'entrée et sortie au control externes et au élément externe de détection de feux et de surchauffe .

Le montage de la carte de contrôle contient deux cartes de circuit imprimés , une carte d'affichage et une carte principale. La carte d'affichage contient quatre boutons de test de contrôle et deux (2) éclats numériques d'affichage montés sur une carte de circuit imprimé époxy de 1/16 pouces d'épaisseur, carte de circuit imprimé à verre époxy.

## IV.2 PARTICULARITE PRINCIPALE

### IV.2.1 PARTICULARITE ELECTRIQUE

Si l'énergie d'entrée DC normale n'est pas disponible, la carte de contrôle fonctionne en mode haute- sécurité, les conditions de surchauffe sont détectées et signalées tant que l'énergie d'entrée AC est disponible.

## 1. ENERGIE D'ENTREE NORMAL DC

Le tableau ci- dessous décrit les Pins

	Description		Description
31	DC G N D	42	Zone 4 A S-aile gauche
32	DC G N D	59	Zone4 B E-aile gauche
63	DC G N D	26	Zone 4 B S -aile gauche
64	DC G N D	25	Zone 5 A E -aile gauche
15	Zone 6A E-aile droit	58	Zone 5 A S -aile gauche
12	Zone 6 A S-aile droit	60	Zone 5 B S -aile gauche
11	Zone 6 B E-aile droit	5	Zone 8 S logements de train
48	Zone 6B S-aile droit	39	Zone 8S logements de train
50	Zone 7A S-aile droit	2	115 VAC aile droite
16	Zone 7A E-aile droit	3	115 VAC aile gauche
19	Zone 7 B S-aile droit	1	115 VAC logement de train
52	Zone 7 B E-aile droit	4	115 VAC retour
29	Clé	35	115 VAC retour
41	Clé	36	115 VAC retour

**Tableau IV.2** : Description des Pins

+5 V Tension d'entrée : + 5,00±0,25 Vdc

+5 V Courant d'entrée : +0,50 A maximums

0,10 A Max avec affichage off

+18 V Tension d'entrée : +18 Vdc min, +20 Vdc Max

+18 courant d'entrée 0,200 A Max

0,050 A Max : mon « en secourt » sons « défection »

## 2. L'ENERGIE D'ENTREE NORMALE AC

Chacun des trois (3) moniteurs de sur vaillance exige l'alimentation AC.

L'alimentation AC. peut être issue d'une seule source ou de plusieurs sources. Les 3 retours AC sont connectés ensemble sur la carte de contrôle.

Les circuits moniteurs ne sont pas sensibles aux différentes phrases des sources AC.

La performance de la carte de contrôle est normale quand elle est alimentée par une alimentation AC avec les caractéristiques d'une AC normal à l'état stable

AC normal transitoire ou quand elle est alimentée par l'énergie AC avec les caractéristiques suivantes :

- ✓ Classement de Voltage AC Normale : 97 à 134 V m s
- ✓ Fréquence AC normal : 350 → 440 Hz
- ✓ Alimentation AC :
  - Stand-by: 7,2-Watt max
  - Secours (pas d'alarme)
  - Alarme sur 1 moniteur : 7,8 watts Max
  - Alarmes sur tous les moniteurs : 9,0 watt Max

### 3. TRANSITOIRES AC ANORMAUX

Un transitoire AC anormal n'affecte pas la vie ou la fiabilité de la carte d'alimentation. L'opération revient à l'état automatiquement après que la condition anormale baisse.

### 4. ECLAIRAGE TRANSITOIRE SUSCEPTIBLE

La carte de contrôle est capable de supporter le voltage induit pour l'éclairage

### 5. SORTIES DE L'ALARME D'INCENDIE ET DE SURCHAUFFE

Reférez à la configuration du circuit de contrôle et la carte de contrôle à 3 circuits moniteurs indépendants qui acceptent les données (d'entrées) des éléments détecteurs de feu et de surchauffe (C F D) comme suit :

- ✓ le Moniteur de surchauffe de l'écoulement du conduit de droite : Accepte les entrées de double boucle, CFD de 2 zones.
- ✓ le Moniteur de surchauffe de l'écoulement de gauche: Accepte les données (d'entrées) de la double boucle C F D de 5 zones.
- ✓ Le moniteur d'incendie du logement de train : Accepte l'entrée d'une simple boucle C F D d'une zone.

Chaque circuit moniteur a une sortie connectée à un circuit de contrôle interne et une sortie d'alarme indépendante qui a un contact avec le sol, pour absorber le courant d'un indicateur lumineux alimenté par une tension DC. Le contact de l'alarme reste fermé durant la condition d'alarme

-Voltage d'entrée	-32 Vdc max
Courant de sortie absorbé	0,15 A max
	1,00 A max

Un voltage transitoire de 36 Volt due à la suppression des diode à chaque sortie avec une résistance de 22  $\Omega$  (ohm) en série avec un contacte absorbant le courant pour protéger la carte de contrôle contre les dommages causés par un transitoire externe .

## 6. LE SEUIL DE LA RESISTANCE DE SUR CHAUFFEMENT

Un circuit moniteur détecte la résistance du conducteur central de la boucle -A- C F D et le conducteur central de la boucle- B- CFD. Une diminution de la résistance cause une sortie d'alarme.

## 7. MAINTENANCE DE LA SORTIE D'ALARME

Un état solide de sortie conduit un courant au sol, en suivant la détection de l'écoulement du conduit ou d'une incendie de logement de train. La sortie retourne à un état non- conducteur après que les alarmes enregistrées sont effacées de la mémoires de la maintenance. Un circuit de courant limite protège le circuit à l'état solide contre les dommages dans le cas d'un court circuit à la sortie.

- ✓ L'état off : courant de fuite.....0.10 m A maximum avec 32 Vdc appliquée à la sortie.
- ✓ L'état ON : Sortie du voltage..... 0.25 Vdc max. quant le courant absorbé
- ✓ limite du courant absorbé .....28± 8mA

## 8. TEST D'ENTREE ECS

Une connexion externe au sol teste le duc du circuit moniteur gauche et droit ainsi que les éléments associés externes du détecteur de surchauffe. L'indicateur normal externe de l'alarme s'allume pour chaque circuit afin d'indiquer la continuité électrique à travers la boucle de l'élément de détection (associé).

- ✓ Tension du circuit ouvert d'entrée .....21Vdc max.
- ✓ Test du courant permis.....36 MA max.



## 10. ENVIRONNEMENT

- ✓ Température Ambiante applique : - 40° Fa 159.8°F  
(-40°C à 71 °C)
- ✓ Température de suivie au sol : -67. °F à 185.0°F  
(non-opérationnel) (-55 e° à 85 C°)

### IV.2.2 CARACTERISTIQUE PHYSIQUE (REFEREZ AU DESSIN 35008-72)

#### Dimension

- ✓ Longueur 7.468 pouces (18.97 cm)
- ✓ Hauteur 5.610 pouces (14.23 cm)
- ✓ Largeur 1.287 pouces (3.27 cm)
- ✓ Poids 22 ounces (616.g) maximum (10 once= 28.35 g)
- ✓ Connecteur électrique INCON PIN BACC 65K 66  
(Fenwal P/N06-115908-061)

### IV.3 OPERATIONS

Les opérations de la carte de contrôle sont le résultat du logiciel et des entrée de (6)opérateurs de contrôle qui ont un effet sur le contrôle du matériel.

Un diagramme de la carte de contrôle est montré sur la figureIV.2 . Trois (3) circuits moniteurs d'élément de détection des 8 zones. Les éléments de détection dans la zone 1 jusqu' à la zone 5 sont connectés au moniteur du duc gauche (LD)par zone 5, dont la configuration du circuit de contrôle est à double boucle. Les éléments détecteurs dans la zone 6 et la zone 7 sont connectés au circuit moniteur du duc droit.(R D) par une zone 2 de configuration double boucle du circuit de contrôle. Les éléments détecteur dans la zone 8 sont connectés au moniteur de logement de train(WW).

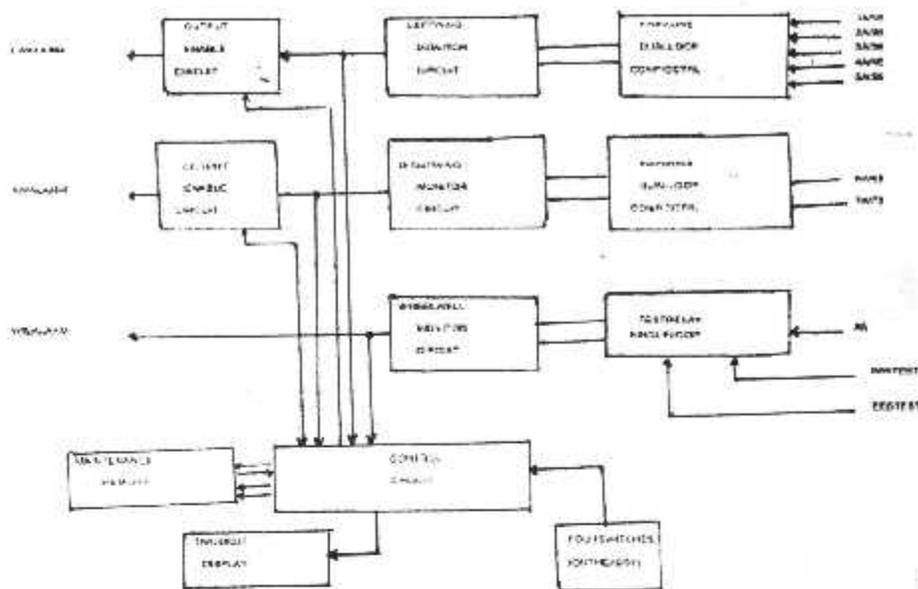


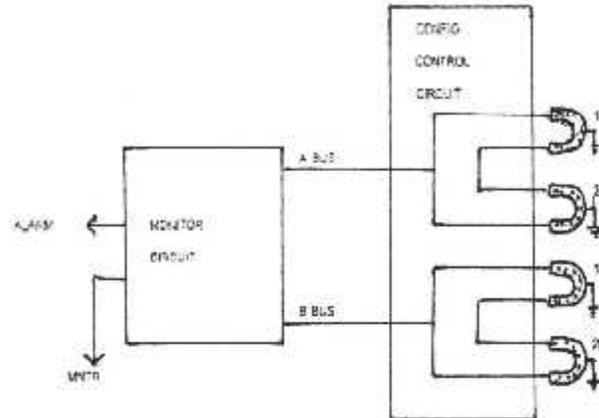
Figure IV.2 : Schéma du principe de la carte de commande

Les trois circuits moniteurs sont identiques. Cependant, La sortie du moniteur de logement de train (WW) est conduit directement à un indicateur d’alarme extérieur tandis que les sorties du moniteur LD et RD passent à travers des circuits à sortie permise. Le circuit de contrôle permis à une sortie moniteur LD ou RD de se propager vers un indicateur d’alarme extérieur après confirmation que la sortie est une alarme valide. L’alarme historique de détection et l’état de chaque configuration du circuit de contrôle sous une alimentation réduite sont stockées dans une mémoire non- volatile. Des codes numériques représentant l’information stockée peuvent être visualisés sur un affichage à deux numéros. Quatre boutons poussoirs momentanés lancent des différents tests

### IV.3.1 CONFIGURATION DE CIRCUIT DE CONTROLE

Dans l’opération normale, un circuit de commande de configuration de boucle double relie un ensemble d’éléments du détecteur externe de surchauffe dans une boucle, puis relie la boucle à une entrée du (Bus A) d’un circuit de moniteur. Un deuxième ensemble d’éléments détecteurs est relié d’une façon semblable à une deuxième entrée du (Bus B) d’un circuit de moniteur, comme l’indique la figure IV.3. Le circuit du moniteur rapporte une alarme quand il détecte une faible résistance entre le Bus A et le Bus B. Le chemin de la résistance est du

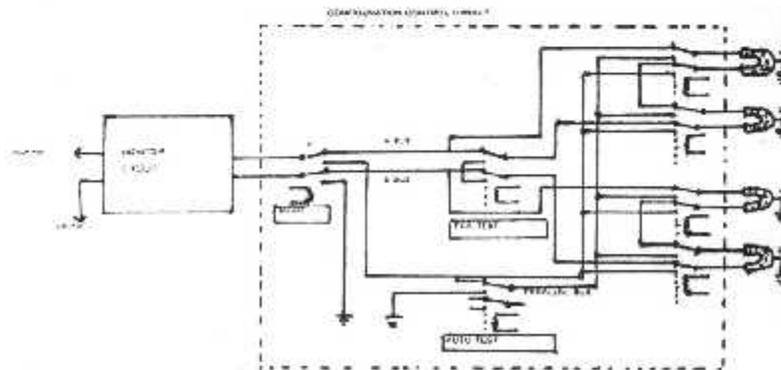
"Bus A" au conducteur central de l'élément "A" de surchauffe, à la structure d'avion, à un élément "B" de surchauffe et au Bus B.



**Figure IV.3 :** circuit détecteur double lampe

Dans une installation typique, les éléments de détection 1A et 1B sont placés en parallèle et surveillent le même conduit. Les deux éléments détecteurs doivent détecter une condition de surchauffe pour causer une alarme.

Le circuit de commande de configuration du conduit est montré sur la figure IV. 4, avec tous les relais dans leur état normal (désactivé). Dans cet état, les 4 éléments détecteurs sont reliés au circuit du moniteur comme dans la figure IV.3. Une faible résistance du conducteur central d'un élément "A" vers la structure d'avion, et une faible résistance convergente du conducteur central d'un élément "B" vers la structure d'avion est exigée pour créer des conditions d'alarme.

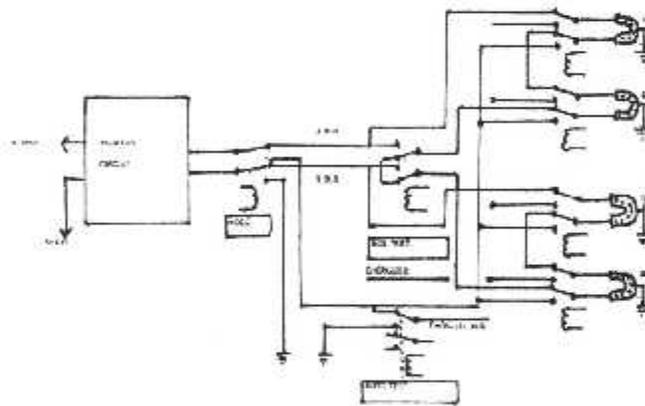


**Figure IV. 4 :** Circuit de contrôle de configuration de duc droit

Aucun segment ouvert simple (raccordement coupé, contact ouvert ou le conducteur central coupé dans un élément) dans la boucle A et/ou aucun segment ouvert simple dans la boucle B, n'altéreront la capacité du circuit pour détecter une condition de surchauffe.

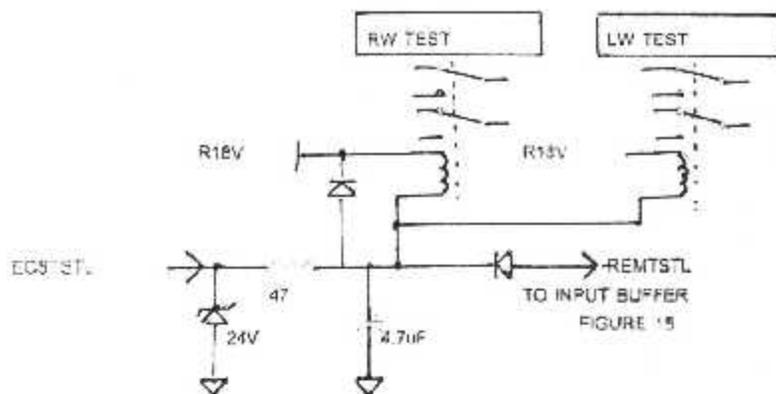
Le circuit de commande gauche de configuration du conduit est semblable mais il a dix relais d'entrée pour accepter des entrées de cinq zones de double boucle.

Quand un opérateur lance un TEST ECS, en enclenchant un contact à distance, le relais ECS TEST est activé ; la boucle A et la boucle B sont ouvertes et le complément entier des éléments détecteurs est relié en série du Bus A au Bus B. Comme il est représenté sur la figure IV.5A. Une sortie activée du circuit du moniteur indique une continuité pour tous les éléments détecteurs dans un circuit de commande de configuration.



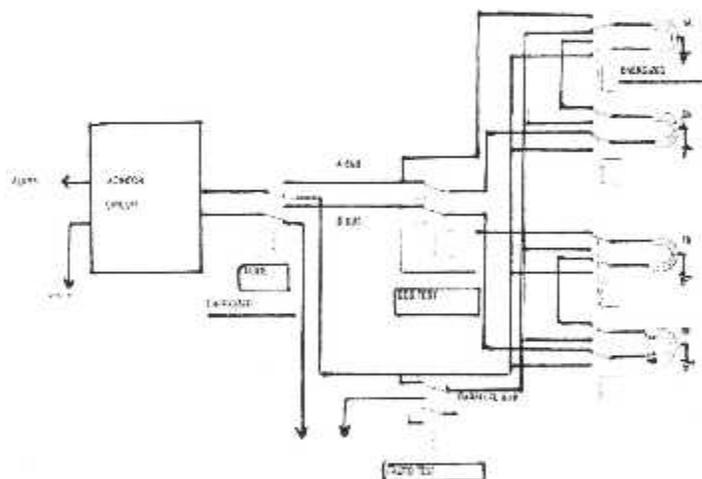
**Figure IV.5.A:** Continuité de test initialisé par le switch de test ECS

Un contact de distance simple active le relais d'essai ECS dans les deux circuits de commande de configuration gauche et droite ( voir figure IV.5B). Les deux circuits sont testés sans interruption tant que le contact à distance est actionné. Un résultat, REMTSTL, du circuit d'activation du relais à l'entrée du TOMPON (voir le TOMPON d'entrée de circuit de commande de section) avertit le microcontrôleur qu'un test de continuité est en cours.



**Figure IV.5.B :** Relais d'alimentation de circuit avec la sortie REMTST

Chaque extrémité du conducteur central d'une boucle de détecteur est reliée à un relais de configuration (voir figure IV.6). Si ce relais est activé, la boucle de détecteur sera commutée au Bus parallèle 1A. N'importe quelle combinaison des éléments détecteurs peut être commutée au Bus parallèle en même temps.

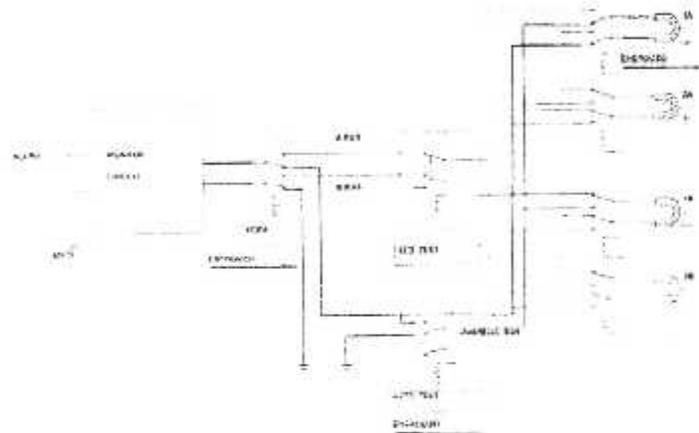


**Figure IV.6:** Test de configuration pour localiser un surchauffe ou court circuit d'un élément sensible

Dans la figure IV.6, l'élément détecteur 1A est commuté au Bus parallèle et est en mode active pour commuter le circuit moniteur au Bus parallèle. La configuration du test illustrée est employée pour vérifier un court-circuit (ou une condition de surchauffe) dans l'élément détecteur 1A. Une sortie active d'alarme indique qu'il y a un chemin de faible résistance du conducteur central de l'élément choisi à la structure d'avion. Le circuit de commande peut commuter d'autres

éléments détecteurs au Bus parallèle, alternativement, pour localiser d'autres éléments de surchauffe ou de court circuit.

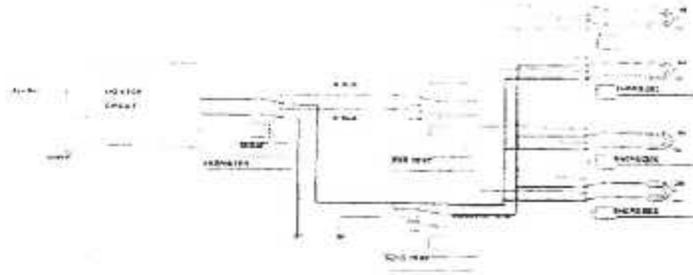
Une configuration de relais pour localiser un segment ouvert dans un circuit d'alarme est montré dans la figure IV.7. Le circuit de commande active le relais pour commuter le circuit de moniteur au Bus parallèle, active les relais automatiques de test pour mettre une connexion du Bus parallèle à la masse d'avion, puis relie élément détecteur simple au Bus parallèle en activant son relais de configuration.



**Figure IV.7:** Test de configuration pour localiser un détecteur d'élément sensible ouvert

La sortie du circuit du moniteur est activée et indique la continuité par le conducteur central de l'élément détecteur. Le circuit de commande peut choisir chaque élément, alternativement, pour vérifier la continuité de chaque élément détecteur et son câblage associé à chaque relais de configuration d'entrée.

Un élément de détection simple ouvert ou court-circuité dans une boucle n'empêchera pas la détection d'une condition de surchauffe parce que le circuit de commande peut isoler (débranchement) l'élément défectueux comme il est représenté sur la figure IV.8.



**Figure IV.8:** Reconfiguration de détecteur d'élément sensible échoué (dévié 1A)

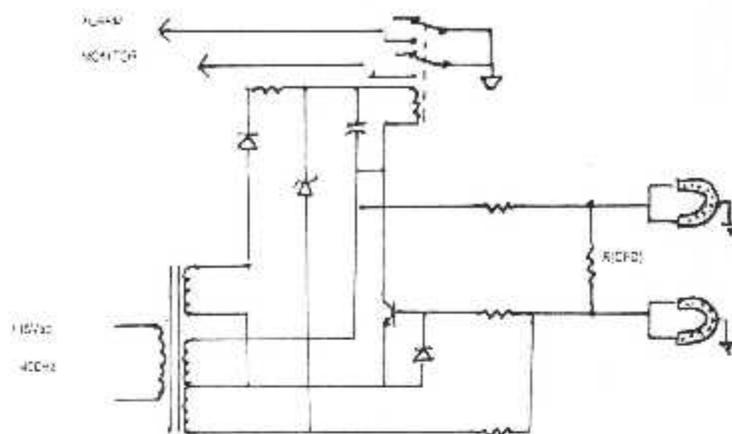
Sur la figure IV.8, l'élément détecteur 1A est l'élément défectueux à assurer. Le circuit de commande a commuté tous les éléments de sensation fonctionnels restants sur le Bus parallèle et a activé le relais pour relier le circuit du moniteur au Bus parallèle.

Les sondes fonctionnelles sont reliées en parallèle à travers le circuit du moniteur, tel que n'importe quel élément simple dans une condition de surchauffe enclenchera le circuit du moniteur.

Le circuit de commande balaye la rangée (voir figure IV. 6) et accomplit logiquement la vérification d'alarme de double boucle. Par exemple, si le circuit de commande constate que l'élément détecteur 2B indique une condition surchauffe, il peut dévier cette sonde et attendre jusqu'à ce que la sonde complémentaire 2A indique également une condition de surchauffe avant de rapporter une alarme de surchauffe.

#### IV.3.2 LE CIRCUIT DU MONITEUR ET LA SORTIE ACTIVE DU RELAIS

Un diagramme schématique du circuit de moniteur est montré sur la figure IV.9. Le conducteur externe de chaque élément détecteur est relié ensemble par la structure d'avion.



**Figure IV.9 :** Circuit moniteur

La résistance  $R(CFD)$  dans le schéma représente la somme des résistances du conducteur central à l'enveloppe de chaque CFD. Quand la fin pointillée de chaque enroulement du transformateur est positive, l'alimentation est disponible à la bobine du relais et, si  $R(CFD)$  est suffisamment petit, le transistor est alimenté, mode ON le relais est activé et l'énergie est stockée dans le condensateur électrolytique. Le transistor en mode OFF pendant la moitié du cycle opposé de polarité. Par contre, le courant dans la bobine du relais maintenu par le condensateur chargé.

Le circuit de surveillance possède 2 sorties: sortie moniteur et sortie alarme ( voir figure IV.10). Un contact « NO » (NON) à la sortie du moniteur pour alerter le circuit de commande lorsqu'un surchauffe est détecté ou un essai est lancé.

La sortie d'alarme est acheminée à travers la sortie du relais qui est normalement maintenu à la position activée par le circuit de commande pour empêcher l'indicateur d'alarme à distance d'être alimenté pendant la période où le circuit de commande qualifie l'alarme comme valide ou pas. Si l'alarme est validée ou un essai est effectué, la sortie activée du relais sera désactivée pour permettre au courant de l'indicateur d'alarme à distance d'être conduit à la terre mise à la masse en l'alimentant.

Une résistance en série avec la sortie d'alarme réduit la montée subite du courant liée à l'allumage de la lampe d'Alarme. La résistance limite également le courant de contact à la coupure qui est maintenue par la diode du filtre à 36volt.

### **IV.3.3 CIRCUIT D'ALARME DES ROUES DE TRAIN**

Pour chaque zone, un circuit à boucle simple est fourni pour surveiller les roues de train contre le feu. Un diagramme schématique du circuit est montré sur la figure IV.1. Le circuit de surveillance est identique au circuit représenté sur la figure IV.9. Les éléments de détection sont reliés au Bus A ; et Bus B est relié au retour AC(ACRET), qui doit toujours être relié extérieurement à la structure de l'avion.

Un essai de continuité de l'élément de détection est lancé en commutant la puissance (WWTST+ et WWTST-) d'une source à distance à l'enroulement de relais d'essai. Le relais activé commute une extrémité de l'élément détecteur au Bus B. Un deuxième contact sur le relais d'essai débranche la sortie du moniteur de circuit de commande. L'essai de continuité est lancé à distance par le bouton poussoir WWTST et surveillé en regardant le voyant du poste de pilotage WWFIRE, relié directement à la sortie du circuit de la surveillance d'alarme sans l'intervention du relais activé.

### **IV.3.4 CIRCUIT DE COMMANDE**

Le circuit de commande se compose de cinq registres d'entrées / sorties connectés à un microcontrôleur, à une mémoire d'entretien et à un circuit temporisateur de surveillance, comme l'indique la figure IV.11 .

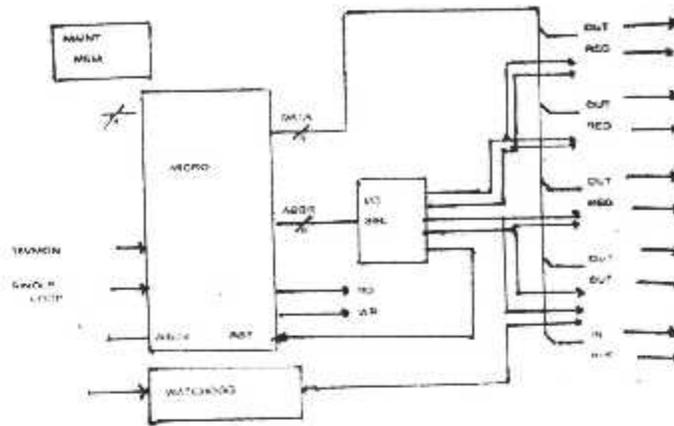


Figure IV.11 : Circuit de contrôle du block diagramme

Pour une tension de +5V moniteur et a +18V moniteur, la sortie de l'alarme d'entretien et du connecteur d'essai ne sont pas montrés sur le schéma fonctionnel mais sont décrit dans les paragraphes suivants.

### IV.3.5 MICROCONTROLEUR MEMOIRE D'ENTRETIEN ET SELECTEUR E/S

Toutes les connexions fonctionnelles au microcontrôleur sont montrées sur la figure IV.12. Le microcontrôleur à 256 octets de mémoire à accès sélective interne (RAM) et une mémoire interne de programme de 8K octets.

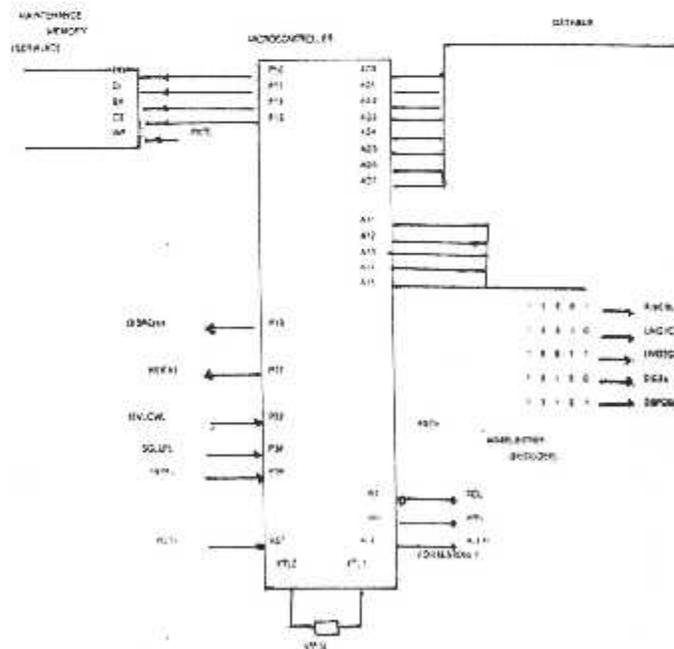


Figure IV.12: Microcontrôleur et sélecteur E/S

Un sélecteur d'E/S est relié aux cinq lignes d'adresses de l'ordre le plus supérieur comme se présente la figure IV.12. Le sélecteur de dispositif est un décodeur simple qui choisit un des cinq registres externes reliés au Bus de données de 8 bits comme se présente la figure IV.11.

Quatre lignes d'E/S sur l'interface (port1) ont une mémoire non-volatile de 2K octets du microcontrôleur. La mémoire maintient les données d'alarme, les erreurs détectées et d'autres données pour faciliter l'entretien et la maintenance du système.

Le microcontrôleur a trois temporisateurs programmables internes. Seul un temporisateur est employé pour lancer un balayage périodique de l'entrée du registre TOMPON pour détecter l'activité de l'alarme des entrées des commutateurs manuellement actionnés.

Une entrée du moniteur de +18V alerte le microcontrôleur de la perte de l'alimentation sélectionnée. Une connexion de masse sur une entrée (SGLLPL) au connecteur de carte de commande sélectionne l'opération boucle simple pour le passage à droite et à gauche du circuit d'alarme. La sortie du port-1 (WDCKL) maintient le circuit temporisateur de surveillance à l'état actif. Au démarrage, une petite impulsion active « TSTPL » indique que le contrôle automatique de la mémoire de programme était réussi. La lecture (RD) et l'écriture (WR) des lignes de commande du microcontrôleur sont utilisées pour accéder aux registres d'E/S.

#### **IV.3.6 REGISTRES DE SORTIES**

Il existe trois registres de sortie, leur logique de sélection et leurs fonctions sont montrées sur la figure IV.14. Ce sont des registres d'écriture seulement qui maintiennent l'état actuel de chaque relais dans la configuration des circuits de commande du canal gauche. Le troisième registre est associé à la configuration du canal droit mais maintient également le statut de l'alarme d'entretien (la sortie EICAS). L'entrée de RSTL élimine tous les registres au démarrage et chaque fois le microcontrôleur est remis à zéro.



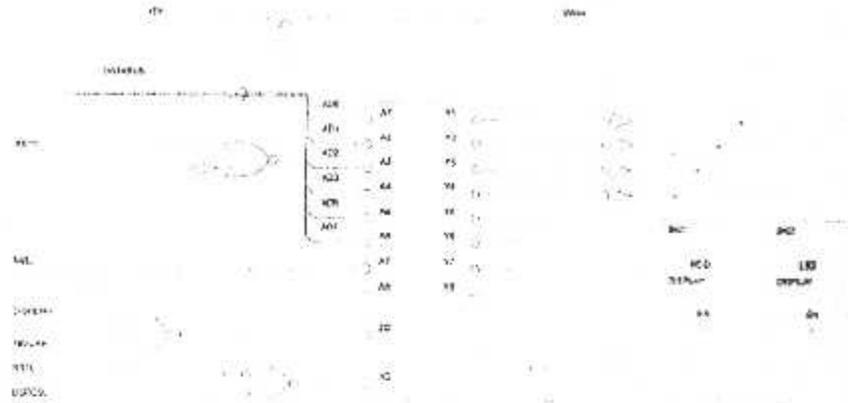


Figure IV.14:Afficheur d'interface

L'affichage consomme la majeure partie de l'alimentation de +5 Vdc. Quand l'alimentation +18 Vdc est basse, l'affichage est mis hors tension (excepté pendant la période de RESET). Cette action est essentielle pour conserver l'énergie stockée fournie par les +5 Vdc pour prolonger le temps d'exécution suivant la perte de +28 Vdc pour l'alimentation d'avion.

**IV.3.8 TOMPON D'ENTREE**

Huit entrées "Marche / Arrêt" indépendantes sont lues comme un mot de TOMPON d'entrée par le microcontrôleur. En mode "attente", le microcontrôleur lit le mot TOMPON d'entrée périodiquement pour vérifier quelle entrée demande une action. (Référez-vous à la figure IV.15).

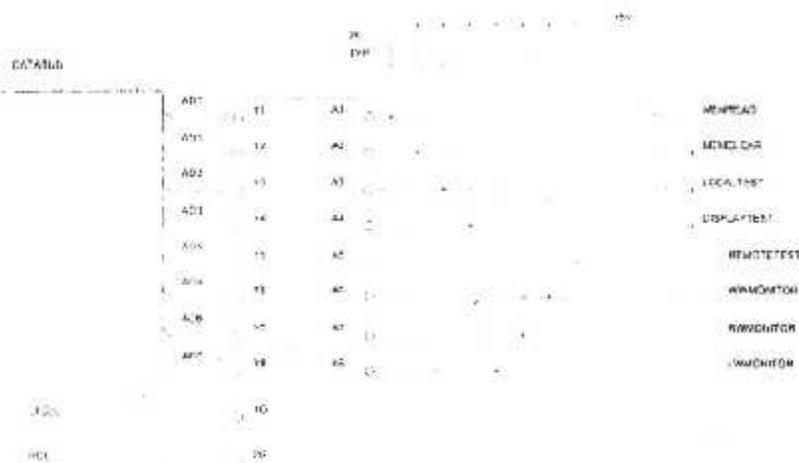
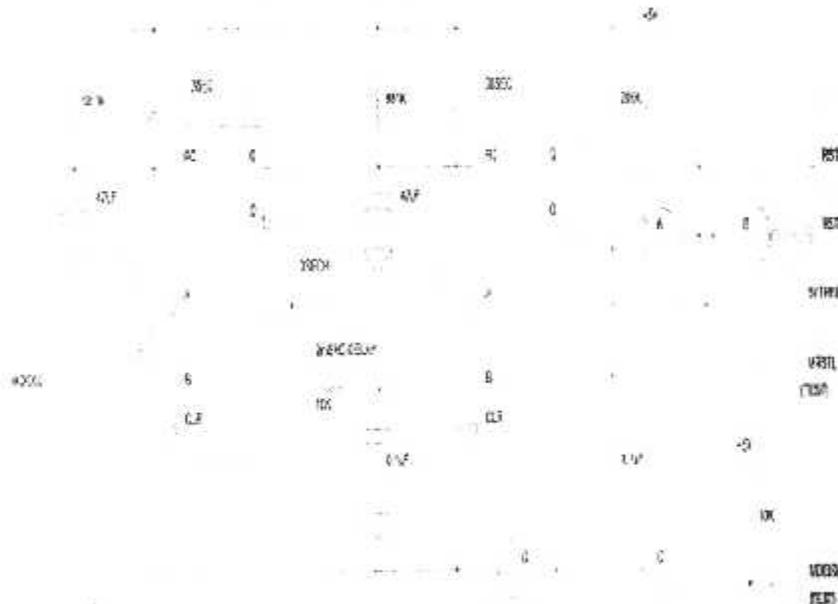


Figure IV.15: tampon d'entrée.

## TEMPORISATEUR DE SURVEILLANCE

Un diagramme schématique du temporisateur de surveillance du microcontrôleur est présenté sur la figure IV.16. La tâche du temporisateur de surveillance est d'aider le microcontrôleur en exécutant une mise en train ordonnée et de forcer un reset/restart (remise à zéro/ rendement) à chaque fois que le microcontrôleur ne synchronise pas le temporisateur de surveillance sur une base opportune (au moins une fois toutes les trois secondes). La remise manuelle à zéro (MRSTL) et la désactivation des entrées du temporisateur (WDDISL) sont employées seulement en examinant la carte de commande. Il n'y a aucun raccordement à ces entrées quand la carte de commande est dans le service normal.



**Figure IV.16 : WATCH DOG TIMER**

Le fonctionnement normal du circuit du temporisateur de surveillance est comme suit :

Quand +5 Vdc est appliqué à la carte de commande, la sortie +5V du moniteur (SVTRBL) tient le microcontrôleur dans l'état de remise à zéro jusqu'à ce que les +5 Vdc dans la plage de fonctionnement pour au moins 20ms, et stabilise la période établie par le circuit de retard RC à l'entrée de la porte A.

Quand la sortie de la porte A (RSTH) commute de l'état haut à l'état bas, la première impulsion (3 secs) est déclenchée et le microcontrôleur est libre pour commencer à fonctionner.

Si le microcontrôleur ne termine pas la séquence précédente de mise en train et s'il n'a pas d'impulsion à la sortie WDCKL pour son re-déclenchement une impulsion préalable de période de lui est enclenchée, la deuxième impulsion est déclenchée et les sortie de remise à zéro, RSTH et RSTL sont maintenues pour une durée de 30 sec.

A la fin de la période du 30 Sec ( $\pm 20\%$ ), la sortie de la porte A commute de l'état haut à l'état bas, en déclenchant la première impulsion et donnant ainsi au microcontrôleur une nouvelle tentative de déclenchement initial (début).

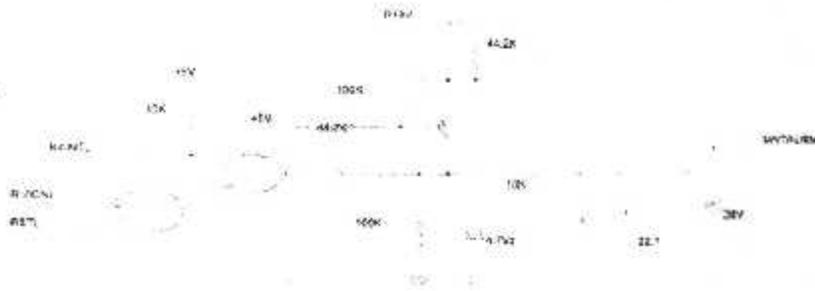
Le microcontrôleur doit continuer le re-déclenchement de la première impulsion au moins une fois toutes les 3 secondes pour éviter à 30 secondes ( $\pm 20\%$ ) la remise à zéro.

Si la tension de +5 Vdc d'alimentation hors de la fenêtre de plage de fonctionnement du moniteur +5V, 5VTRBL passe l'état bas à 0 et les deux portes C et D les effacent les impulsions. Un nouvel ordre du cycle initial est lancé après que les +5Vdc se stabilise dans la plage de fonctionnement.

De retard de 2 ms du circuit RC à l'entrées B des 30 secondes ( $\pm 20\%$ ) évite un déclenchement faux qui peut se produire quand l'entrées de CLR n'est pas maintenue tandis que l'entrée A est basse et l'entrée B est haute (une condition CLR et une impulsion d' entrées B). L'impulsion n'est pas déclenchée par une transition de l'état bas à l'état haut de CLR quand l'entrée B est basse.

#### **IV.3.9 SORTIE D'ALARME D'EICAS (ALARME D'ENTRETIEN)**

Un diagramme schématique de la sortie d'alarme d'EICAS est montré sur la figure IV.17.



**Figure IV.17 : Sortie d'alarme EICAS**

Pendant l'opération normale, le microcontrôleur place le bit MAINTL dans le registre de sortie de lecture RD (voir la figure IV.13) à l'état bas pour verrouiller la sortie MNTALRML dans la conduite d'assurance et état. La sortie descend normalement à un courant de 10 mA de l'EICAS LRU. Si la tension développée à travers la résistance de 22,  $\Omega$  par le courant de charge ~~est~~ la tension du base-émetteur du transistor. Ce dernier déclenche ou alimenté ce qui est réduit la tension de la gâchette zener FET pour limiter le courant de charge à environ 28 mA. La diode de tension 36 volts présente à la sortie protège la carte de commande contre les endommagements d'une augmentation externe jusqu'à 120 A pour une durée de 120  $\mu$ s maximum. La porte A et le circuit Q7 affectent l'alarme d'entretien seulement pendant les périodes anormales d'alimentation. Si la tension de +18Vdc est disponible et la tension +5 Vdc est court-circuitée ou s'approche du zéro volt, Q7 maintient la sortie d'alarme d'entretien. Si on n'a pas du +18Vdc (R180NL est haut, non affirmé) une remise active (RSTL est bas, affirmé) ne peut pas se produire ou maintenir la sortie d'alarme d'entretien. Cette logique empêche une alarme d'entretien fausse tandis que le bus de +18 Vdc se délabre lentement suivant la mise hors tension de +28 Vdc du bus d'avion.

**Note :** Si la tension +5vdc est normale et le bus de +18 Vdc est bas, le microcontrôleur maintient l'alarme d'entretien en plaçant MAINTL à l'état bas.

#### IV.3.10 ALIMENTATION 5V DU MONITEUR

Un diagramme schématique du moniteur de +5V est montré sur la figure IV.18. Le circuit est un comparateur de fenêtre. La sortie de la porte A se met à un

état élevé absolu à chaque fois que l'entrée de +5 Vdc excède à 5,80V ou baisse en dessous de 4,15 V.



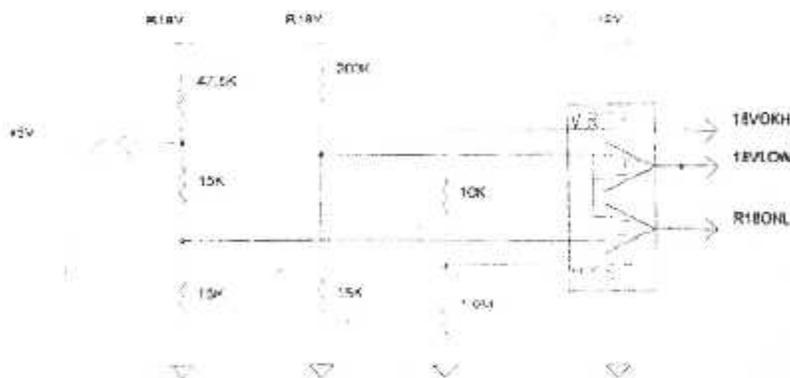
**Figure IV.18:** 5V d'alimentation du moniteur

La sortie finale, 5VTABL, se met à état bas absolu si +5 Vdc dérive hors la plage de fonctionnement pour plus de 45 µs, une période établie par le circuit de retard RC.

Le pont de résistance (diviseur de tension) 18,7K/1,0 MΩ place une hystérésis du système approximativement de 200mV pour le seuil supérieur du moniteur et approximativement de 150mV pour le seuil bas du moniteur, pour empêcher des oscillations à haute fréquence ou des oscillations à la fréquence du régulateur de commutation (qui est approximativement 60KHz).

#### IV.3.1118 V D'ALIMENTATION DU MONITEUR

Un diagramme schématique du moniteur de relais de +18V est montré sur la figureIV.19.



**Figure IV.19:** 18V d'alimentation du moniteur

La sortie 18VLOWL passe à l'état bas absolu chaque fois que l'entrée R18V baisse en dessous de 16,25 V. L'entrée R18V doit excéder à 17,25V pour remettre à zéro la sortie 18VLOWL puis l'état opérationnel. La sortie 18VLOWL

du moniteur est reliée directement au microcontrôleur (voir figure IV.12) pour l'avertir imminent de puissance. Quand le microcontrôleur détecte un 18VLOWL défini, il suppose que la tension (28Vdc) d'avion est minimale et il lance une routine de secours. Il sauvegarde de configuration des circuits de commande dans la mémoire non-volatile d'entretien, puis va au mode "attente".

Le 180KH (renommé 18 VLOWL) active la sortie du TOMPON et le commutateur de +5 Vdc qui alimente l'affichage deux chiffre (voir la figure IV.14).

Une sortie élevée maintenue de DISPENH est exigée pour permettre aux données du microcontrôleur d'atteindre l'affichage de deux-chiffre.

R180NL est maintenu à l'état bas quand la tension +18 Vdc d'alimentation est plus grande que +5Vdc. R180NL est employé dans le circuit d'alarme d'entretien (figure IV.18), pour empêcher une fausse sortie MNTALRML de se déclencher quand la tension du système « 28 Vdc » est surélevée ou minimale (mise hors tension ).

#### IV.4 CARACTERISTIQUES OPERATIONNELLES

Les caractéristiques opérationnelles de la carte de commande prédominent le résultat du logiciel agissant au-dessus ou les entrées/sorties physiques manipulées. Le circuit de commande est un microcontrôleur, il conduit et exécute toutes les commandes et les conditions de synchronisation pour le système. Si le circuit de commande présente une défaillance, la configuration des relais et de l'alarme permettent au relais de désactivés à un mode fiable. Le circuit de commande surveille les huit entrées numériques du TOMPON d'entrée de quatre commutateurs à bouton poussoir situés sur la carte de commande, le contact ESC TEST à distance et les trois sorties du moniteur afin de déterminer si une fonction du système est exécutée.

Le circuit de commande entre les données du système ou du circuit par défaut dans une mémoire d'entretien et envoie un code de deux-chiffre à l'afficheur reflétant les données stockées. L'afficheur de code peut être employé pour l'entretien du système. Si les circuits de commande fonctionnent mal, un circuit

temporisateur de surveillance remet à zéro le microcontrôleur et les circuits de verrouillage de relais, désactivant ainsi les relais commandés.

Quand l'alimentation est d'abord appliquée ou après une interruption d'alimentation, une routine d'essai est lancée, effectue une addition de contrôle de la mémoire de programme, vérifie la possibilité de lire et d'écrire sur la RAM, le contrôle de la mémoire d'entretien et des essais des éléments de détection de surchauffe reliés au canal gauche et au canal droit des circuits d'alarme d'éléments de détection de surchauffe relie au circuit de signal d'incendie des roues de train n'est pas relié par le circuit de commande. Le circuit de commande configure alors le canal gauche et droit des circuits d'alarme des données stockées dans la mémoire d'entretien non-volatile.

#### **IV.5 MEMOIRE D'ENTRETIEN**

La mémoire non-volatile est seulement une mémoire lue, programmable électriquement effaçable (EEPROM, Electrically Enable programmable Read onlay memory) organisée en 8 bits par rangées 2048 octets (bytes); elle est divisée en 64 pages de 32 octets par page. Des octets multiples écrits dans une page sont transférés à la mémoire non-volatile dans un cycle de stockage.

Le microcontrôleur contrôle la rangée de mémoire non-volatile autant que deux fonctions indépendantes. Une mémoire de l'historique de l'alarme de 4 pages (pages 00 à 03) et une mémoire de données par défaut de 60 pages (pages 04 à 63). Les codes d'alarme et de défaut ne sont pas reproduits dans la mémoire d'histoire d'alarme. Les 128 octets disponibles assignés sont suffisants pour stocker tous les codes possibles.

Un octet est exigé pour chaque donnée élémentaire stockée. Cinq octets sont exigés pour stocker l'état de la carte de commande au démarrage. Les données par défaut sont stockées à partir de l'adresse 31 de la page 63, la première page de la mémoire de données par défaut, jusqu'à la page 04, la dernière page de la mémoire de données par défaut. Si les données par défaut se prolongent à la dernière page, un code 96 est montré pendant l'essai local et pendant la lecture de la mémoire, indiquant une marge de mémoire de 31 emplacement au moins on été

atteints. Quand la mémoire est remplie, le code 94 est montré pendant l'essai local et la lecture de la mémoire. Si un autre défaut est détecté, le microcontrôleur efface la plus ancienne page des données par défaut avant de saisir les nouvelles données.

## **IV.6 AFFICHAGES ET TESTS**

### **IV.6.1 LES DEUX CHIFFRES D’AFFICHAGE**

un affichage de LED à deux chiffres montre un code reflétant une alarme courante ou un défaut en lisant la mémoire d'entretien ou la mémoire de l'historique d'alarme, une alarme préexistante ou une condition de faute. L'affichage est une partie intégrale de la carte de commande et il est conduit par le microcontrôleur.

Les codes d'affichage et leurs significations sont énumérés dans les tableaux IV.1 .

### **IV.6.2 AFFICHAGE PENDANT L’ESSAI LOCAL**

Momentanément en position enfoncé, le commutateur LOC TEST (essai local) lance un ordre d'auto-test dirigé par le circuit de commande. Tandis que l'ordre d'essai est exécuté, l'affichage indique le code 98. Si un défaut est détecté, l'essai s'arrête et le code pour ce défaut est montré pendant deux minutes. Une autre dépression momentanée du contact LOC TEST fait continuer l'ordre d'essai. Si aucune dépression du commutateur n'est détectée, l'ordre d'essai se termine après deux minutes.

Quand l'ordre d'essai est accompli un code 99 est montré pour une minute ou jusqu'à ce que le contact LOC TEST soit enfoncé pour terminer l'essai. L'ordre d'essai peut être terminé avant qu'il soit accompli en enfonçant momentanément le commutateur DISP TEST (essai d'affichage).

--	Blanc pendant l'opération normale	Ou échec d'alimentation
00	Echec du CPU	Ou échec d'alimentation
01	Echec d'essai d'étanchéité du canal gauche	Ou échec d'alimentation 115V
02	Echec d'essai d'étanchéité du canal droit	Ou échec d'alimentation 115V
03	Echec d'essai d'étanchéité du moniteur gauche	
04	Echec d'essai d'étanchéité du moniteur droit	
05	Echec de lecture/écriture sur la mémoire.	
06-09	Non utilisé.	
XY	X=1 Menez l'aile gauche de bord	Y=0 Petite boucle A
	X=2 Compartiment gauche de paquet A/C	Y=1 Petite boucle B
	X=3 ECS des logement de train	Y=2 Boucle ouverte A
	X=4 Section 46 de l'arrière cargo	Y=3 Boucle ouverte B
	X=5 Section 48 de l'arrière de cloison étanche	Y=4 Alarme
	X=6 Menez l'aile droit de bord	Y=5 Historique de l'alarme
	X=7 Compartiment droit de paquet A/C	
16-19	Non utilisé	
26-29	Non utilisé	
36-39	Non utilisé	
46-49	Non utilisé	
56-59	Non utilisé	
66-69	Non utilisé	
76-83	Non utilisé	
84	Signal d'incendie des logement de train	
85	Signal historique d'incendie des logement de trains	
86	Non utilisé	
87	Non utilisé	
88	Test d'affichage	
89	Non utilisé	
90	Essai local d'une boucle simple en marche de ECS	
91	Essai local d'une boucle double en marche de ECS	
92	Essai d'ECS en marche	
93	Marge de mémoire	
94	Débordement (dépassement de capacité) de la mémoire	
95	Non utilisé	
96	Voulez-vous effacer la mémoire	
97	Lecture complète de la mémoire	
98	Le test local est incomplet	
99	Le test local est terminé	

**Tableaux IV.3:** les codes d'affichage et leurs significations.

### **IV.6.3 COMMUTATEUR DISP TEST (ESSAI D’AFFICHAGE)**

Quand le contact DISP TEST est en position « appuyé », le microcontrôleur alimente les segments de l’affichage à deux chiffres « ON ». Un caractère d’essai semblable à des "8" avec les coins carrés est montré pour chaque affichage d’un caractère.

En position « appuyé », le contact DISP TEST met fin également à n’importe quelle autre fonction du commutateur étant en exécution.

### **IV.6.4 AFFICHAGE PENDANT LA LECTURE DE LA MEMOIRE D’ENTRETIEN**

En position enfoncé momentanément, le commutateur MEM READ (lecture de la mémoire) permet au microcontrôleur de lire et d’afficher le dernier code par défaut stocké dans la mémoire de défaut. Le code par défaut est montré pendant deux minutes ; si le commutateur MEM READ est enfoncé encore pendant l’intervalle de deux minutes, le prochain code par défaut sera lu et affiché pendant deux minutes. Cette action peut être répétée pour lire tous les codes dans la mémoire de défaut. Quand tous les codes ont été lus, le code 97 (la mémoire a été complètement lue) apparaîtra pendant une minute puis l’affichage s’arrêtera.

L’affichage peut également être arrêté en appuyant momentanément sur le commutateur DISP TEST.

Pour regarder l’historique des données du secteur d’alarme de la mémoire non-volatile, appuyez et tenez le commutateur DISP TEST, puis enfoncez et tenez le commutateur MEM READ, puis relâchez le contact DISP TEST et relâchez alors le commutateur MEM READ.

La dernière entrée dans l’historique de l’alarme sera d’abord affichée.

Enfoncé momentanément, le commutateur MEM READ affichera encore l’entrée précédente dans la notation de l’historique de l’alarme. Le code 97 apparaîtra après que la dernière entrée a été lue.

### **IV.6.5 AFFICHAGE PENDANT L’EFFACEMENT DE LA MEMOIRE**

Différentes données élémentaires stockées dans la mémoire de défaut peuvent être effacées. Cependant, une donnée élémentaire liée à un événement

d'alarme sera transférée à la mémoire de l'historique de l'alarme quand le commutateur MEM CLR (effacement de la mémoire) est enfoncé tandis que cet article est affiché.

Pour accéder à la fonction d'effacement de la mémoire, appuyez momentanément d'abord sur le commutateur LOC TEST, après que l'essai local sera accompli, le code 99 sera affiché en un temps de dix secondes puis enfonchez momentanément le commutateur MEM RED pour activer la fonction d'effacement de la mémoire. La mémoire de défaut peut alors être lue comme précédemment décrite.

Pour effacer un article affiché, appuyez momentanément sur le commutateur MEM CLR. Un code 89 sera affiché pendant une minute puis le code disparaîtra. Une condition de panne activée ne peut pas être effacée.

#### **IV.6.6 TEST DES SEQUENCES**

##### **A. SEQUENCE DE DEMARRAGE**

Quand la carte de commande est alimentée ou après interruption de son alimentation, le microcontrôleur active immédiatement la lecture LD et l'écriture RD de l'alarme permettant ainsi au relais d'empêcher l'activation involontaire de l'alarme. Le microcontrôleur effectue alors une addition de contrôle de la mémoire de programme, vérifie les possibilités de lecture/écriture sur la RAM, initialise ses compteurs d'instruction et rétablit les configurations de LD, de RD ainsi que le code d'affichage qui a existé avant l'interruption de l'alimentation.

##### **B. CONTROL DU SIGNAL**

Le microcontrôleur lie les huit entrées numériques de l'entrée du TOMPON toutes les 20ms. Les quatre commutateurs des cartes de commande montés (MEM READ, MEM CLR, LOC EST et DISP TEST) et le commutateur à distance (ECS TEST) doivent être activés pour 12 des 15 lectures consécutives avant qu'ils soient reconnus. Les entrées des trois moniteurs d'alarme (LD, RD et WW) doivent être activés pour 100 de 125 lectures consécutives avant qu'une alarme soit reconnue.

Une alarme sera effacée après que la sortie du moniteur associé à l'alarme n'est pas maintenue pour 12 des 15 lectures consécutives. Pour empêcher le blocage du circuit de commande dû à un commutateur défaillant de la carte de commande, on doit vérifier l'ouverture puis la fermeture du commutateur avant que la fonction choisie ne soit exécutée.

L'entrée ECS TEST active les relais d'essai dans les circuits de configuration LD et RD et alerte le microcontrôleur. Le microcontrôleur ne peut pas ignorer un essai d'entrée active ECS parce qu'il ne peut pas différencier entre une entrée active et une entrée courte échouée.

### **C . TEST DE LA SEQUENCE ECS**

Le test de séquence ECS est lancé en fermant un commutateur localisé au poste de pilotage. Tandis que le commutateur est fermé, des relais d'essai de LD et de RD sont activés et modifient leurs circuits respectifs de configuration pour exécuter un essai électrique de continuité des relais de configuration et des boucles de branchement de détection externe de surchauffe .

Parés que le microcontrôleur ai reconnu le signal d'essai ECS reçu à l'entrée du TOMPON, il examine les sorties du moniteur LD et RD (également reliées à l'entrée du TOMPON) et contrôle chaque boucle pour déceler un circuit ouvert ou court-circuit et puis relie toutes les boucles A au bus parallèle. Si le microcontrôleur conclut logiquement qu'il n'y a aucun défaut ne critique, c'est à dire aucun défaut qui ne peut être dévié, il désactive l'alarme permettant ainsi a des relais de verrouiller un signal afin d'illuminer les indicateurs externes d'alarme du poste de pilotage pour indiquer que le système est opérationnel.

Les indicateurs restent illuminés aussi longtemps que le commutateur ECS TEST est maintenu fermé. Quand le commutateur ECS est ouvert, le microcontrôleur exécute un test automatique de LD et RD des circuits d'alarme et modifie la configuration de panne détectée et enregistrée dans la mémoire de défaut.

### **D . TEST LOCAL**

Une mise en action reconnue du commutateur LOC TEST de la carte de commande montée lance un essai séquentiel du système. Le commutateur LOC

TEST peut dépasser les conditions d'alarme. Le test de séquence de control les +18 Vdc d'alimentation , et la tension 115 Vac appliqués aux circuits moniteurs de LD et RD. L'alimentation +18 Vdc est obligatoire pour déclencher les divers relais utilisés pendant l'ordre d'essai. Si la tension +18 Vdc chute, les essais exigeant la commutation de relais ne seront pas réalisés. Si une baisse de la tension (perte) 115Vac est détectée, les essais exigeant cette alimentation ne seront pas exécutés.

### **E . LES SIGNAUX DE L'ELEMENT DE DETECTION**

Le microcontrôleur lit l'entrée du TOMPON et vérifie les huit différentes entrées toutes les 20 ms. Le microcontrôleur reconnaît la sortie du moniteur d'alarme qui est maintenu pour 100 des 125 lectures consécutives. Le temps maximal de réponse d'une faible résistance, qu'il faut à un élément de détection de surchauffe pour activer l'alarme lumineuse associée, est de 4.8 sec.

Une alarme du moniteur de Logement de train est transmise immédiatement au voyant de signalisation à distance. Si la sortie du moniteur de la roue de train est maintenue pour 12 des 15 lectures consécutives, une alarme d'incendie sera enregistrée dans la mémoire de défaut. Le circuit d'alarme du logement de train est un circuit à boucle- simple, « à une seul zone.». Aucune condition ne doit être vérifiée pour contrôler une alarme.

Les circuits d'alarme de LD et de RD sont à boucle-double, circuits multi-zones. Une sortie du moniteur « boucle-double » est affirmée toutes les fois qu'un ou plusieurs éléments de détection de sur-chauffe de la boucle A et un ou plusieurs éléments de détection de surchauffe de la boucle B sont dans un état d'alarme. Cependant, toutes les combinaisons des détecteurs dans un état d'alarme indiquent des alarmes valides.

Si la sortie du moniteur LD ou RD est maintenue pour 100 des 125 lectures consécutives, le microcontrôleur vérifiera les éléments de détection de surchauffe associé individuellement pour déterminer si l'alarme est valide. Le microcontrôleur examine individuel des éléments de détection de surchauffe pour assurer l'état de sur chauffage et la continuité du conducteur de centre. Une alarme est enregistrée pour les conditions suivantes :

**1- Circuit d'alarme RD :**

Configurer comme une boucle double (Sondes 6A, 6B, 7A et 7B)

- ✓ 6A et 6B dans l'état de surchauffe.
- ✓ 7A et 7B dans l'état de surchauffe.
- ✓ 6A dans l'état de surchauffe et 6B sans continuité.
- ✓ 6B dans l'état de surchauffe et 6A sans continuité.
- ✓ 7A dans l'état de surchauffe et 7B sans continuité.
- ✓ 6B dans l'état de surchauffe et 6A sans continuité.

Configurer comme une boucle simple (secondes 6A et 7A)

- ✓ 6A dans l'état de sur-chauffage.
- ✓ 7A dans l'état de surchauffe.

Configurer comme une boucle double, avec une perte d'alimentation du +18 Vdc (Sondes 6A, 6B, 7A et 7B)

6A ou 7A et 6B ou 7B dans l'état de surchauffe (le microcontrôleur ne peut pas identifier les sondes de surchauffe).

Configurer comme une boucle simple, avec une perte d'alimentation du +18 Vdc.

6A ou 7A dans l'état de surchauffe (le microcontrôleur ne peut pas identifier les sondes de surchauffe).

**2- Circuit d'alarme LD :**

Le circuit d'alarme LD est semblable au circuit d'alarme RD sauf qu'il a cinq boucles duelles pour un total de dix boucles. Les combinaisons valides d'alarme pour les sondes 1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 1B, 2B, 3B, 4B ET 5B sont semblables aux combinaisons du circuit d'alarme RD.

**F. MODE FIABLE**

Tandis que les caractéristiques opérationnelles normales de la carte de commande dépendent en grande partie du logiciel, il y a un mode important de fonctionnement qui ne se fonde pas sur le logiciel. A chaque fois que le

microcontrôleur n'accomplit pas ses tâches programmées, le temporisateur de surveillance remet à zéro le microcontrôleur et les circuits de configuration. Tous les relais commandés par le logiciel sont désactivés. La carte de commande est en mode fiable.

Dans ce mode, le microcontrôleur ne peut pas enregistrer des événements dans la mémoire d'entretien. Cependant, chaque circuit d'alarme continue à rapporter une condition de surchauffe en conduisant le courant de descente du voyant de signalisation à distance associé. En mode fiable, les alarmes sont rapportées pour les conditions suivantes :

#### **1- Circuit d'alarme RD :**

Configurer comme une boucle duelle (Sondes 6A, 6B, 7A et 7B)

Toute combinaison d'une ou plusieurs sondes A et une ou plusieurs sondes B dans l'état de surchauffe.

- ✓ 6A et 6B dans l'état de surchauffe, indépendamment de l'état de 7A et 7B.
- ✓ 7A et 7B dans l'état de surchauffe, indépendamment de l'état de 6A et 6B.
- ✓ 6A et 7B dans l'état de surchauffe, indépendamment de l'état de 6B et 7A.
- ✓ 6B et 7A dans l'état de surchauffe, indépendamment de l'état de 6A et 7B.

Configurer comme une boucle simple (Sondes 6A et 7A)

Une ou plusieurs sondes dans l'état de surchauffe.

- ✓ 6A dans l'état de surchauffe.
- ✓ 7A dans l'état de surchauffe.

#### **2-Circuit d'alarme LD :**

Configurer comme une boucle duelle (1A, 2A, 3A, 4A, 5A, 1B, 2B, 3B, 4B et 5B)

- ✓ Toute combinaison d'une ou plusieurs sondes A et une ou plusieurs sondes B dans l'état de surchauffe.

Configurer comme une boucle simple (1A, 2A, 3A, 4A et 5A)

- ✓ une ou plusieurs sondes dans l'état de sur-chauffe.

**3- Circuit d'alarme WW :**

Toujours configurer comme une boucle simple (Sondes 8A)

✓ 8A dans l'état de sur-chauffage.

# Chapitre V: Réalisation

## V.1 INTRODUCTION

La maintenance des accessoires ou des équipements aéronautiques se trouve à bord d'un aéronef nécessite l'utilisation d'un banc d'essai pour l'entretien, le contrôle et la vérification afin de s'assurer de leur bon fonctionnement avant leur montage à bord ; et aussi pour la réparation en cas de panne.

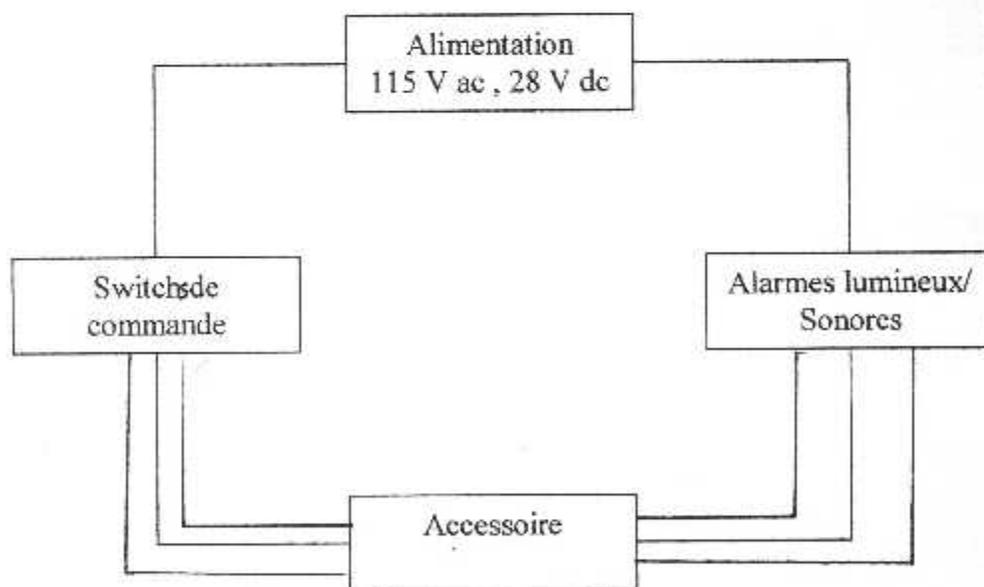
## V.2 OBJECTIF

Notre objectif consiste à la réalisation d'un banc d'essai d'un accessoire qui détecte l'incendie et le surchauffe à bord d'un avion B737 – 800.

Ce banc d'essai sert à simuler et détecter les pannes de l'incendie et de surchauffe du logement de train et le fuselage.

## V.3 ETUDE DE BANC D'ESSAI

### V.3.1 PRESENTATION DU BANC D'ESSAI



**Figure V.1** :Schéma synoptique du banc d'essai

L'alimentation nécessaire pour le banc d'essai est de 115 Vac 400Hz, 28 Vdc

### VUE DE FACE DU BANC D'ESSAI

Sur la face avant du banc d'essai, on distingue :

- ✓ Le connecteur
- ✓ L'indicateur d'ampèremètre A1, A2
- ✓ Différent switches de commande
- ✓ Des lampes d'indication d'alarmes sonore et visuelle.

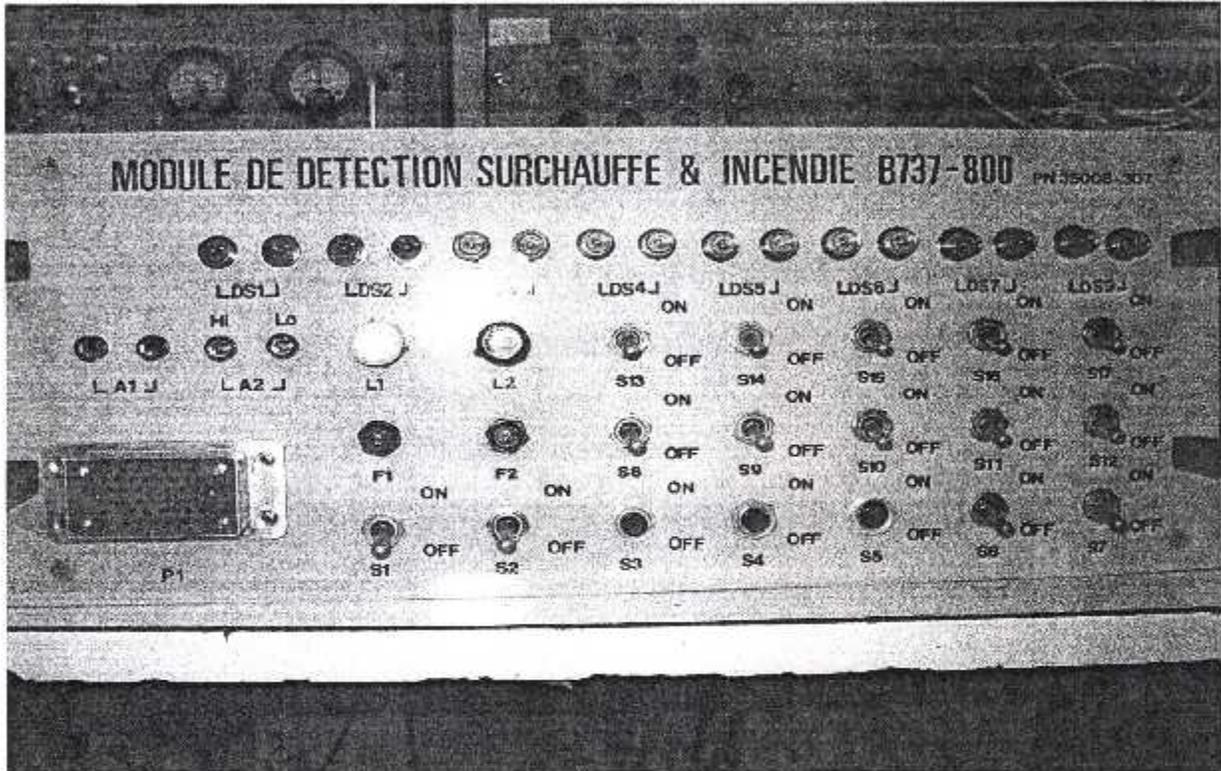


Figure V.2 : La face avant du banc d'essai

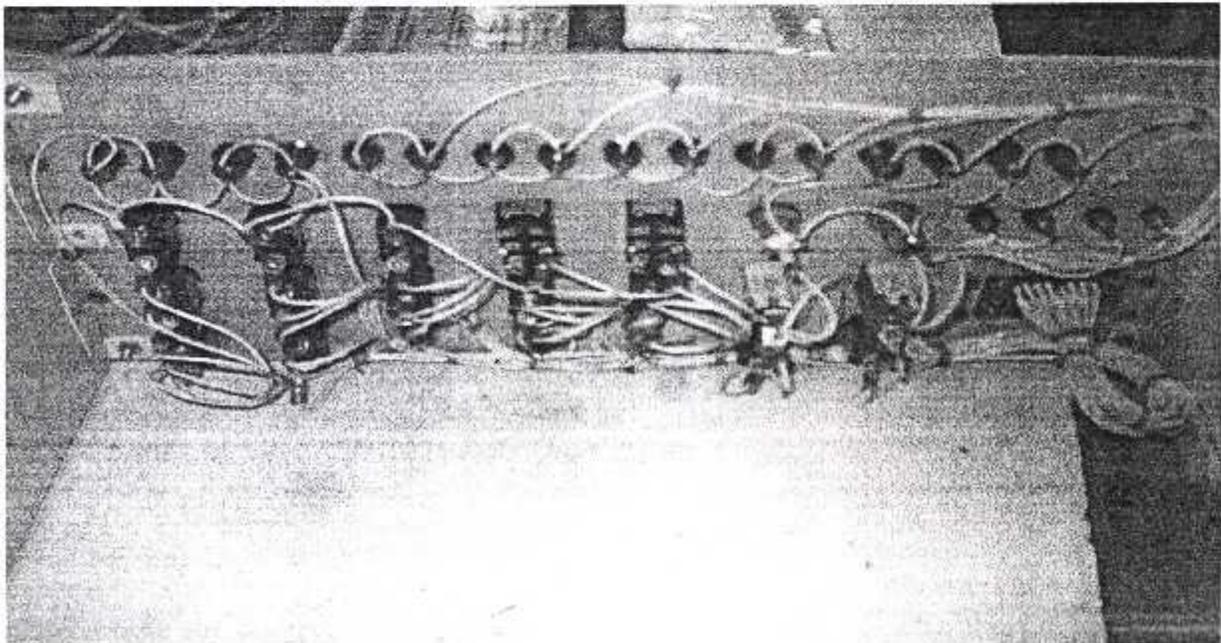


Figure V.3 : La face arrière du banc d'essai

### V.3.2 REALISATION DU BANC D'ESSAI

A fin de s'assurer que le banc d'essai qu'on a réalisé fonctionne convenablement, on doit accomplir une procédure de certification donnée dans le manuel

On branche le banc d'essai à une alimentation de 115 Vac 400Hz et on connecte un voltmètre aux bornes DVN, ensuite on allume le banc d'essai et on prélève des valeurs de tension comme il est indiqué dans la tableau V.1.

Si les valeurs prélevées sont incluses dans les tolérances données sur le tableau, on peut confirmer que le banc d'essai est bon et est prêt à l'utilisation.

Pour procéder au test du contrôleur de liaison de l'APU et pack température afin de s'assurer son bon fonctionnement tel qu'il est prescrit par le constructeur, on doit utilisé le banc d'essai.

Il existe une procédure de test donnée dans le manuel et qui doit être suivie étape par étape ( voir annexe) .

Les informations dans cette section sont employées pour vérifier que l'unité de commande fonctionne correctement, et pour aider à l'isolement des échecs.

**\* Note :** Les procédures devraient être pré lu et pratiquées avant l'exécution des essais dus aux contraintes de temps du procédé.

**Attention :** L'unité de commande contient les dispositifs sensibles de décharge électrostatique (ESD). Ces dispositifs doivent être manipulés avec des procédures établies pour les protéger contre les endommagements.

TEST N°	ACTION DU COMMUTATEUR	INDICATION AFFICHEE	INDICATEURS ALLUMES (DS#)								COMMENTAIRES		
			1	2	3	4	5	6	7	8			
1-1	Fermer S12	Masquée		X		X						X	Alarme / Zone 1 courte
1-2	Ouvrir S6	Masquée		X		X						X	Ouvrir Zone 1 boucle
1-3	P/R LOC TEST	90-10										X	10 Zone 1 courte
1-4	P/R LOC TEST	12										X	12 Zone 1 ouvert
1-5	P/R LOC TEST	99										X	Eléments d'essai locaux
1-6	P/R LOC TEST	Masquée		X		X						X	
1-7	P/R LOC READ	14		X		X						X	Lecture des codes d'alarme
1-8	P/R MEM READ	97		X		X						X	Eléments MEM READ
1-9	P/R MEM READ	Masquée		X		X						X	
1-10	Ouvrir S12	Masquée										X	Enlevez l'alarme
1-11	Fermer S6	Masquée										X	Fermer la boucle
1-12	P/R LOC TEST	90-99										X	Eléments d'essai locaux
1-13	P/R MEM READ	14										X	Rappel de code d'alarme
1-14	P/R MEM CLEAR	Masquée										X	Effacez le code d'alarme
1-15	P/R MEM READ	97										X	Eléments de lecture de la mémoire
1-16	P/R MEM READ	Marquee											

Tableau V.1 : Zone d'essai de boucle

### **V.3.2.1 Notes d'Essais**

- A- Tous les commutateurs sont des commutateurs momentanés de poussée/relâche relâchée (P/R) au minimum de 10 secondes ou poussée/maintenir (P/H).
- B- Procède à partir d'une étape à une autre dans 40 secondes. Il y a une seconde restriction de l'essai 5 dans le paragraphe 4.A.(9), paragraphe 4.B.(13) et dans le paragraphe 4.F.(2).
- C- Si, pendant la méthode d'essai, on distingue la fausse manipulation du commutateur, alors ont aura un code incorrect apparaît dans l'affichage, et donc il faut répéter l'étape d'essai.

### **V.3.2.2 L'EQUIPEMENT EXIGE**

Des produits de remplacement équivalent peuvent être employés :

- A- Source de courant alternatif :  $115V \pm 2V$ , 400Hz.
- B- Source d'alimentation à Courant Continu capable de l'opération de 14 à 28Vdc et à 2.0 ampères. L'alimentation ne doit pas excéder 36Vdc.
- C- Installation d'essai pour simuler des éléments de CFD et la sortie des charges.
- D - Appareil de contrôle. Recherche associée, Inc, numéro de mode 4030.
- E - DVMs d' exactitude 1% ou meilleure.
- F- Ampèremètres à Courant alternatif (AC) et à courant continu (DC) de 0-2 ampères. Model 3030 de Beckman.
- G- Mégohmmètre. G.R modèle 1863.

### **V.3.2.3 ESSAIS ELECTRIQUES**

#### **A- LIAISON ET MISE A LA MASSE**

Cette opération se fait on suivant les démarches suivants :

- (1) Relier l'unité de commande de manière à :

- (a) Relier un appareil de contrôle de la résistance d'isolation comme représenté sur le Figure V.4. (entre les bornes 6 et 7 de la fiche). La lecture de résistance doit être de 40 M $\Omega$  minimum. Enregistrez la lecture.
- (b) Relier un appareil de contrôle de la résistance d'isolation entre la borne 6 et le reste des broches de l'unité de commande attachée ensemble. (Voir figureV.5) . La lecture de la résistance doit être au minimum 40 M $\Omega$ . Enregistrez la lecture.

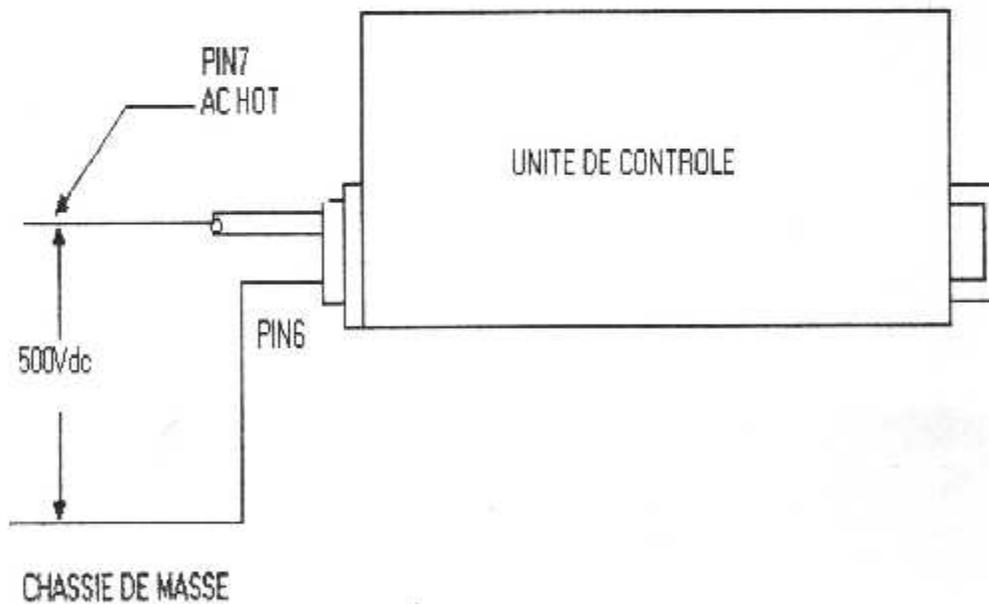
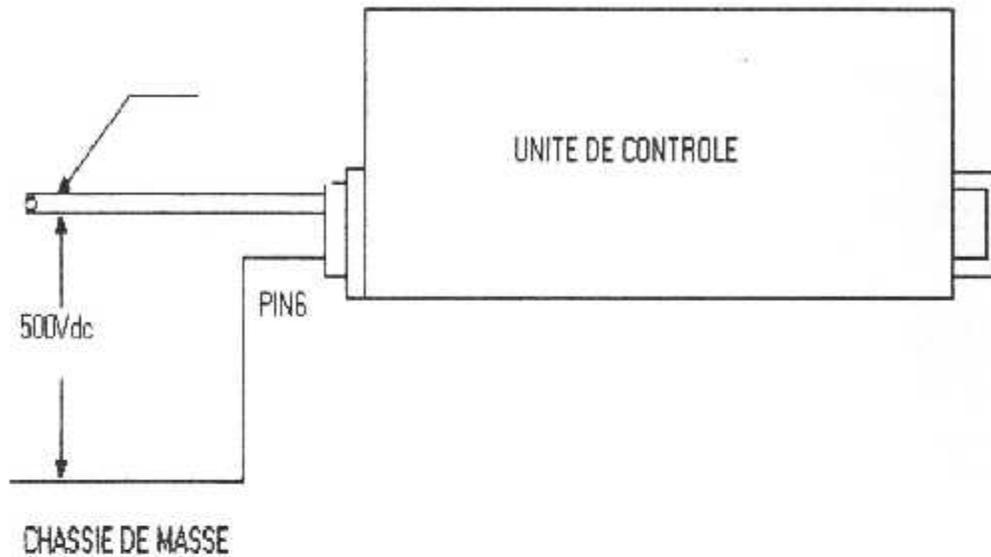


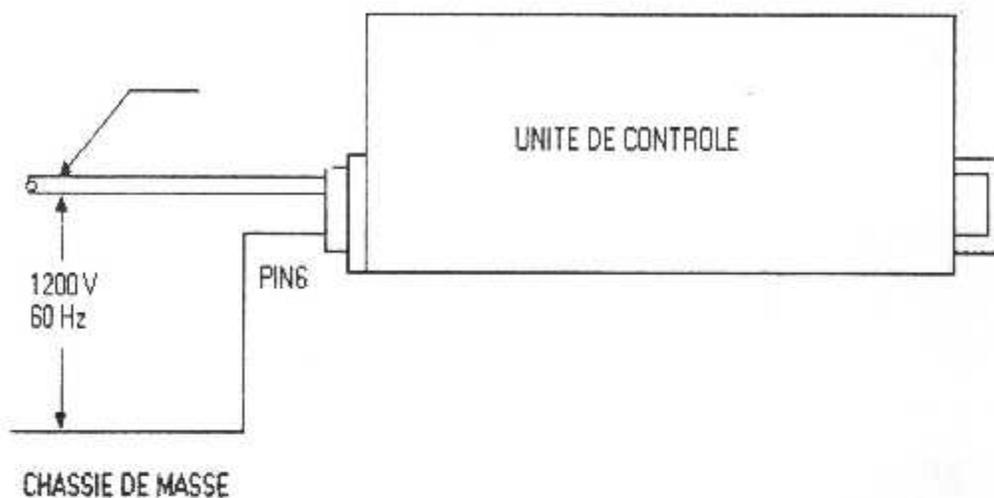
Figure V.4 : Contrôle de la résistance de l'isolation



**Figure V.5 :** Contrôle de la résistance d'isolation .

(2) Tension de la rigidité diélectrique :

On relie un appareil de contrôle diélectrique, comme le représente la figure V.6 .  
A Puis on applique un essai de tension de 1200V rms à 60 Hz. Ensuite on applique et enlève la tension d'essai à un taux uniforme de 250V sur 500V par seconde. Le courbant, comme démontré par étincelle de rupture ou une panne, doit constituer un échec. Après exposition d'une minute au minimum, on mesure et enregistre le courant de fuite. Un courant de fuite excédant 2 mA rms doit constituer un échec.



**Figure V.6 : Contrôle diélectrique**

Après cet essai, on répète l'essai de la résistance d'isolation.

## B. MISE SOUS TENSION

On procède de la manière suivante :

- (1) Relier l'unité de commande au circuit comme l'indique la figure V.7.
- (2) Appliquez  $115V \pm 2Vac$  à  $400 \pm 4Hz$  et  $28 \pm 1Vdc$  à l'unité de commande. Tous les indicateurs (en exception le MAINT ADV (DS8) qui peut être à l'état 'ON') doivent être à l'état 'OFF'.
- (3) L'affichage peut indiquer 00 pendant le démarrage jusqu'à 36 secondes et après il doit être blanc.

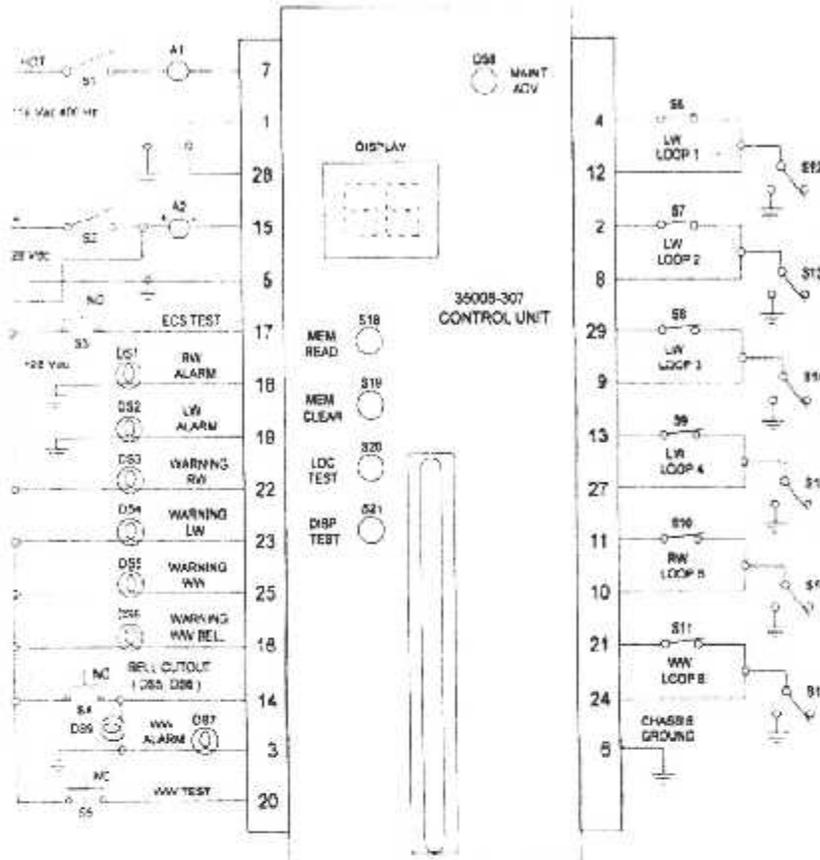


Figure V.7 : Circuit de test

### V.3.2.4 ESSAI FONCTIONNEL

Tous les commutateurs activés sont momentanés P/R (Poussée/relâché) ou P/H (Poussée/Maintenir) de maximum 10 secondes sauf une indication contraire. On procède au prochain essai dans 40 secondes sauf indication contraire. Si, à tout moment pendant cet essai, le faux commutateur est actionné ou le code faux apparaît, on répète l'essai.

#### A. EFFACEMENT DE LA MEMOIRE

L'effacement de la mémoire est assuré en suivant les étapes suivantes :

- (1) Fermer S6, S7, S8, S9, S10, et S11 et ouvrir S12, S13, S14, S15, S16, et S17.
- (2) Reliez les tensions d'alimentations et l'unité de commande ( figureV.7).

- (3) Placez l'alimentation 28V à  $28 \pm 1V_{dc}$ . Placer S2 à la position 'ON' pour appliquer l'alimentation à Courant Continu à l'unité de commande.
- (4) Placez l'alimentation 115V à  $115V \pm 2V_{rms}$  et  $400 \pm 4Hz$ . Placer S1 à la position 'ON' pour appliquer un courant alternatif à l'unité de commande.
- (5) Réaliser P/R DISP TEST (S21). Tous les segments d'affichage doivent être éclairés.
- (6) Réaliser P/R LOC TEST (S20).
- (7) Si 90 et puis 99 est montrés. Si 93 ou 94 sont montrés, réalisez encore P/R LOC TEST. Le 99 doit être montré. Exécutez 4.A.(8).
- (8) Réaliser P/R MEM READ (S18). Si un code autre que le 97 est montré (P/R MEM CLR (S19)). L'affichage doit masquer. Répétez cette étape jusqu'à ce que le 97 soit montré.
- (9) Réaliser P/H LOC TEST et puis MEM READ. Libérez LOC TEST et puis le MEM READ. Le 96 doit être montré. P/R MEM CLR dans 5 secondes. Si le 97 est montré. Si un code (X5) d'ALARM HISTORY (Historique de l'alarme) est montré.
- (10) Réaliser P/R MEM CLR. L'affichage doit être masqué.
- (11) Réaliser P/R MEM READ. Si un code autre que le 97 est montré, P/R MEM CLR et l'affichage doit masquer. Répétez cette étape jusqu'à ce que 97 soit montré.
- (12) Réaliser P/R MEM READ. L'affichage doit être masqué, et l'allumage de MAINT ADV (DS8) doit être mis à la position 'OFF'.
- (13) Utilisation de l'alimentation. A1 doit lire 5 à 50 mA AC rms, et A2 doit lire 60 mA DC au maximum. Enregistrez les lectures A1 et A2.

## B. ESSAI FONCTIONNEL

On procède de la manière suivante :

- (1) Fermer S6, S7, S8, S9, S10, et S11. Ouvrir S12, S13, S14, S15, S16 et S17.

- (2) Reliez les tensions d'alimentations et l'unité de commande comme l'indique la figure V.7
- (3) Placez l'alimentation 28V à  $28 \pm 1Vdc$ . Placer S2 à la position 'ON' pour appliquer l'alimentation à Courant Continu à l'unité de commande.
- (4) Placer l'alimentation 115V à  $115V \pm 2Vrms$  et  $400 \pm 4Hz$ . Placer S1 à la position 'ON' pour appliquer un courant alternatif à l'unité de commande.
- (5) L'affichage doit être blanc et tous autres indicateurs doivent être éteints.
- (6) Placer l'alimentation 28V à  $14 \pm 1V$ . L'affichage doit indiquer '00' et l'allumage de MAINT ADV (DS8) doit être allumé (mis à la position ON).
- (7) Remettre à nouveau l'alimentation 28V à  $28 \pm 1 V$ . L'affichage doit être blanc et tous les autres indicateurs doivent être mis à la position 'OFF' dans 36 secondes.
- (8) Le commutateur P/H DISP TEST. Tous les segments d'affichage doivent être éclairés.
- (9) Commutez +28V (S2) à la position OFF. Attendez 10 secondes et branchez +28V. L'allumage de MAINT ADV (DS8) et l'affichage doivent clignoter.
- (10) Commutez 115Vac (S1) à la position OFF. Réaliser P/R LOC TEST, l'affichage doit indiquer 90 puis 01. P/R LOC TEST. L'affichage doit indiquer 02. P/R LOC TEST 98 est montré. L'affichage de P/R LOC TEST doit être masqué. Fermer S1.
- (11) Commuter P/R MEM READ. L'affichage doit indiquer 97. P/R MEM READ et l'affichage doit être masqué.
- (12) Réaliser P/H DISP TEST et après MEM READ. Libérez DISP TEST ; libérez MEM READ. L'affichage doit indiquer 97. P/R MEM READ. L'affichage doit être masqué.
- (13) Réaliser P/R LOC TEST. L'affichage doit indiquer 90. Dans 5 secondes il doit indiquer 99.

- (14) Réaliser P/R LOC TEST. L'affichage doit être masqué.
- (15) Réaliser P/R LOC TEST. 90 et puis 99 doivent apparaître. L'affichage de P/R LOC TEST doit être masqué.
- (16) Réaliser P/R MEM READ. L'affichage doit indiquer 97 pendant 110 à 130 secondes et doit alors aller à masqué.

### C. MISES EN ACTION A DISTANCE DE COMMUTATEUR

La mise en action se fait comme suit :

- (1) Par P/H ECS TEST (S3). L'affichage doit indiquer 92. À moins de 8 secondes l'alarme LW et RW et les voyants d'alarme (DS1, DS2, DS3 et DS4) doivent s'allumer.
- (2) Libérer S3. L'affichage doit être masqué et l'alarme LW et RW et les voyants d'alarme (DS1, DS2, DS3 et DS4) doivent être à la position OFF. Attendez 10 secondes.
- (3) Pour le commutateur P/H WW TEST (S5) L'affichage doit être masqué. L'alarme WW, WW de Bell (sone) et les voyants d'alarme WW (DS5, DS6, et DS7) doivent être allumer. Pour le commutateur P/R BELL CUTOFF (Court-circuit) (S4), l'avertisseur WW et WW de Bell (DS5 et DS6) doivent être mis à l'état OFF (éteints). DS9 doit être allumé seulement, tandis que S4 est enfoncé. Rejetez l'unité si DS9 s'allume à n'importe quelle autre heure. Libérez le contacteur WW TEST (S5). L'alarme WW (DS7) doit s'éteindre.
- (4) L'affichage de P/R MEM READ doit indiquer 97. L'affichage P/R MEM READ doit masquer.

### D. VERIFICATION DES CODES D'AFFICHAGE

Exécuter les étapes requises dans le tableau V.1 pour vérifier les codes des alarmes, et ouvrir le système.

## E. HISTORIQUE DE L'ALARME DE LECTURE

P/H DISP TEST et puis MEM READ. Libérez DISP TEST et puis MEM READ. L'affichage doit indiquer un des codes suivants : 15, 25, 35, 45, 65 ou 85. Séquentiellement P/R MEM READ pour s'assurer que tous les codes sont présents dans n'importe quel ordre. Quand l'affichage indique 97 P/R MEM READ, l'affichage doit masquer.

## F. EFFACEMENT DE L'HISTOIRE D'ALARME

- (1) Fermer S6, S7, S8, S9, S10 et S11. Ouvrir S12, S13, S14, S15, S16 et S17.
- (2) P/R LOC TEST ; 90 ainsi que 99 doivent être montrés dans 10 secondes. P/R MEM READ. 97 doit être montré. Puis MEM READ de P/H LOC READ. Libérez LOC TEST, puis MEM READ. 96 doit être montré. P/R MEM CLR à moins de 5 secondes et avec n'importe quel code des codes suivants doit être montré : 15, 25, 35, 45, 65 ou 85. P/R MEM CLR et affichage doit masquer. Séquentiellement P/R MEM READ puis MEM CLR pour s'assurer que tous les codes sont présents dans n'importe quel ordre et que chacun obtient s'est dégagé. Quand l'affichage indique 97, P/R MEM READ et l'affichage doit masquer. Attendez 10 secondes.
- (3) P/R MEM READ. 97 doit être affiché. P/H DISP TEST puis appuyer P/H MEME READ. Libérer DISp TEST, puis libérer MEM READ doit être montré. P/R MEM READ et l'affichage doit être masqué.
- (4) Les commutateurs 115Vac (S1) et +28Vdc (S2) à la position OFF'. Enlevez l'unité de commande du montage d'essai.
- (5) Fin du test.

# Conclusion

L'étude théorique faite sur la détection d'incendie et surchauffe ainsi que la réalisation de son banc d'essai nous ont permis d'enrichir nos connaissances en électronique.

Lors de notre stage pratique effectué dans les ateliers d'Air Algérie, il nous a été permis de tester l'accessoire d'un module de détection surchauffe e incendie d'un avion B737- 800 à l'aide du banc d'essai réaliser et d'assister aussi à son dépannage, en compagnie d'une équipe d'ingénieurs et de techniciens qualifiés.

L'ensemble es travaux effectués au cours de notre stage, nous a permis d'acquérir des connaissances théoriques et pratiques surtout dans le domaine de la maintenance ou nous avons constaté l'importance des bancs d'essai pour chaque accessoire.

Nous souhaitons que ce banc d'essai servira aux atelier d'Air Algérie et diminuera le nombre d'accessoires sous traités à l'étranger.

De même nous souhaitons que ce mémoire serve comme support pédagogique et technique aux prochaines promotions d'étudiants.

# Bibliographic

## Bibliographie :

### ❖ Manuels :

- Component Maintenance Manuel (CMM ).  
ATA 26 14 40.  
26 14 41.  
27 14 42
- Aircraft Maintenance Manuel (AMM).
- Aéro- formation : Flight Safty.

### ❖ Ouvrage:

- Conditionnement d'air pressurisation.  
ATA 21 Edition N°03.

M. . ROUSSEL.

### ❖ Thèses :

- Etude et réalisation d'un banc d'essai de la climatisation avion (IAB 2000 ).
- Etude Energétique DE L'APU GTCP 331-250 F (U. STAB 1998 ).
- Etude et réalisation d'un banc d'essai pour système de contrôle et de température APU et PACK .Température contrôler.

### ❖ Site Web :

WWW.i france. Com / aviaweb

Perso. Wanadoo. fr/ mirabilevisu/ Airsystem fr. htm

WWW. feqfra. on line. fr/ Avion/ index. Php

WWW. Kidde aerospace. com

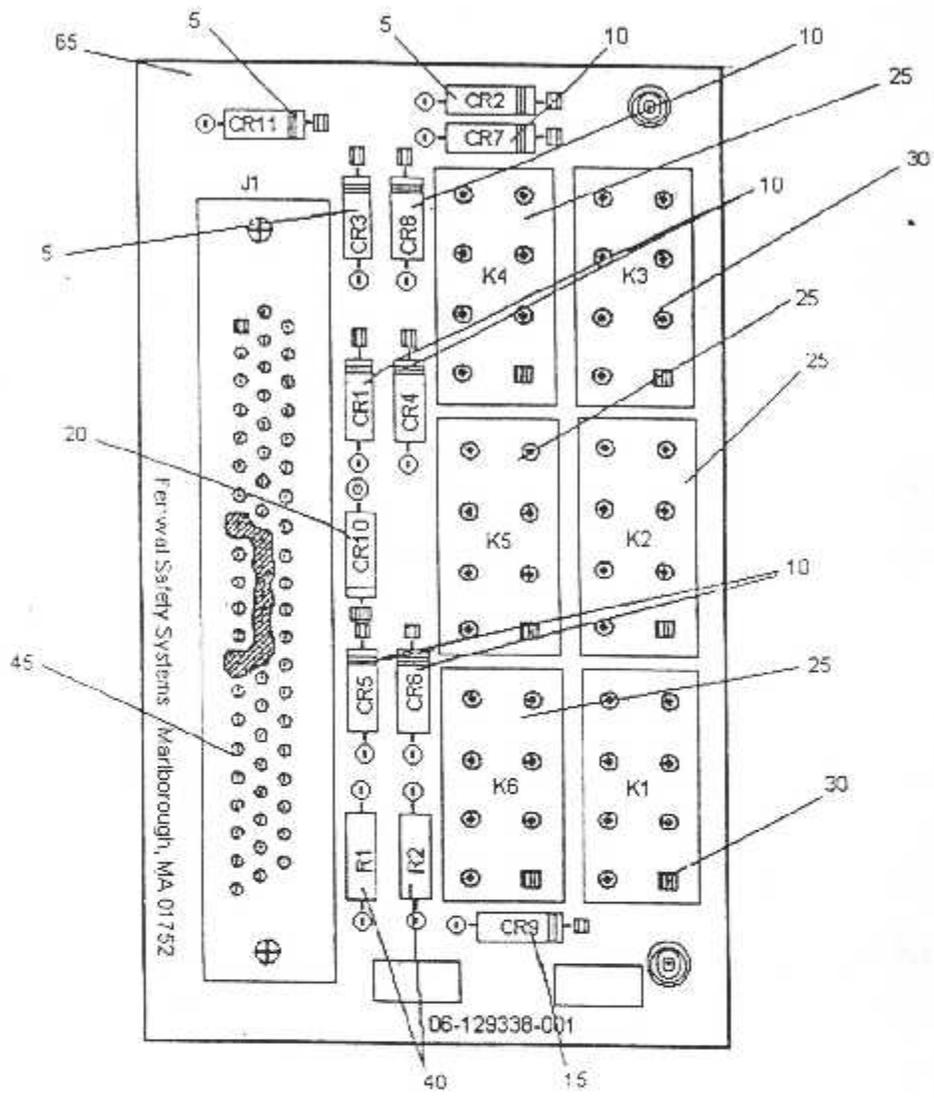
# ANNEXES



Anglais	français
Air conditioning	Conditionnement d'air
Bite control switches	Switches de contrôle
Compartment overheat detection	Contrôleur de détection de compartiment de surchauffe
Control card.	Carte de contrôle
Control unit	Unité de contrôle
Display TEST	Commutateur d'essai d'affichage
Detector element	Élément de détection
Engine and APU fire controle Module	Module de lute contre le feu de moteur et de l'APU
Insulation	Isolation
Interface card.	Carte d'interface
LED disply	LED d'affichage
LOC TEST	Commutateur d'essai local
MAIN WHEEL WELLE	Logement du train principal
MAINT ADV light	Lumière consultatif d'affichage
MEM CLEAR	Commutateur d'effacement de la mémoire
MEM READ	Commutateur de lecture de la mémoire
MASTER CAUTION LIGHT	Allumage d'annonceur
Nickel WIRE	Fil de nickel
Overheat detector element	Élément de détection de surchauffe
Panel	Panneau
Tube	Tube
Supply card	Carte d'alimentation

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
			(ATTACHING PARTS)					
225	4-40-250UNC2A		<ul style="list-style-type: none"> <li>Screw, Machine, Pan Head, No. 4-40 x 1/4 In. lg, (V81349) (06-250087-082, V73168)</li> </ul>					2
230	4		<ul style="list-style-type: none"> <li>Washer, Lock, Int Tooth, No. 4, (V81349) (06-250039-015, V73168)</li> </ul>					2
235	22NTM40		<ul style="list-style-type: none"> <li>Nut, Hex Lock, No. 4-40, (V72962) (06-117321-001 V73168)</li> </ul>					2
			-----*					
240	06-234144-001		<ul style="list-style-type: none"> <li>Chassis (P, V73168)</li> </ul>					1

pas de propriété



Assemblage d'interface

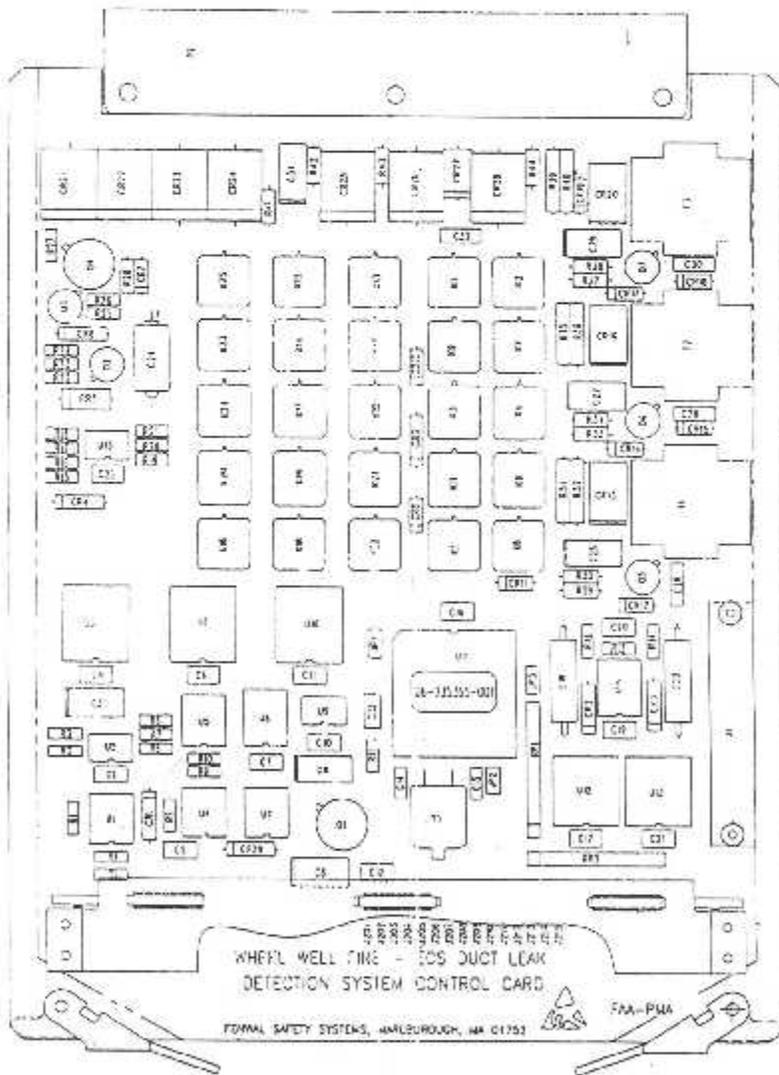
FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
2-1	06-129338-001		Interface Board Assy, (P, V73168, See Figure 1001 for NHA)					REF
5	JANTX1N5618		• Diode, Rectifier, MIL, 1.0A, 600V, (CR2, CR3, CR11) (ESD) (V81349) (06-115900-215, V73168)					3
10	JANTX1N647-1		• Diode, Rectifier, MIL, 0.4A, 400V, (CR1, CR4, CR5, CR6, CR7, CR8) (ESD) (V81349) (06-115900-104, V73168)					6
15	JANTX1N977		• Diode, Zener, 47V $\pm$ 5% 50W, (CR9) (ESD) (V81349) (06-115900-179, V73168)					1
20	JANTX1N551		• Diode, Rect, Gen Purp, 400V, 3.0A, (CR10) (V81349) (ESD) (06-115900-095, V73168)					1
25	HFW1201D09		• Relay, DPDT, 26V, (K2, K4, K5, K6) (V58614) (06-115902-091, V73168)					4
30	HFW4A1201K04		• Relay, DPDT, 26V, (K1, K3) (V59311) (06-115902-154, V73168)					2

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
-35	RP20899G2		• Pad, Relay, (V59311) (06-117205-001, V73168)					6
40	RWR81S8250FR		• Resistor, Wirewound, Fixed, 825 ohms $\pm 1\%$ , 1.0W, (R1, R2) (V81349) (06-115920-105, V73168)					2
45	208875-1		• Receptacle, Connector 62 Pos. (J1) (V00779) (06-115909-017, V73168)					1
(ATTACHING PARTS)								
-50	4-40-250UNC2A		• Screw, Phillips, SS, Pan Head, No. 4-40 x 0.25 in. lg. (V81349) (06-250087-082, V73168)					4
-55	4		• Washer, Lock, Int, Star, SS, No. 4, (V81349) (06-250039-015, V73168)					4
-60	2057-440SS0		• Standoff, Hex, Female, .500 long, (V55566) (06-117313-001, V73168)					4
-----*-----								
65	06-235383-001		• Board, Component, (P, V73168)					1

Détail non représenter

EQUIPMENT DESIGNATOR INDEX

<u>DESIG.</u>	<u>FIG. NO.</u>						
C1		CR5		Q6		R35	
C2		CR6		Q7		R36	
C3		CR7				R37	
C4		CR8		R1		R38	
C5		CR9		R2		R39	
C6		CR10		R3		R40	
C7		CR11		R4		R41	
C8		CR12		R5		R42	
C9		CR13		R6		R43	
C10		CR14		R7		R44	
C11		CR15		R8			
C12		CR16		R9		RP1	
C13		CR17		R10		RP2	
C14		CR18		R11			
C15		CR19		R12		T1	
C16		CR20		R13		T2	
C17		CR21		R14		T3	
C18		CR22		R15			
C19		CR23		R16		U1	
C20		CR24		R17		U2	
C21		CR25		R18		U3	
C22		CR26		R19		U4	
C23		CR27		R20		U5	
C24		CR28		R21		U6	
C25		CR29		R22		U7	
C26				R23		U8	
C27		J1		R24		U9	
C28				R25		U10	
C29		K1-K25		R26		U11	
C30				R27		U12	
C31		P2		R28		U13	
C32				R29		U14	
		Q1		R30		U15	
CR1		Q2		R31			
CR2		Q3		R32		Y1	
CR3		Q4		R33			
CR4		Q5		R34			



Carte de contrôle

FIG. TEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY REF
			1	2	3	4		
1-1	3500R-72		CONTROL CARD, (P, V73168)					
5	06-235166-002		• PCB, CONTROL CARD, (P, V73168)					1
-10	DESC84191-11CA		• EXTRACTOR, CARD, LH, (V81349) (06-233212-001, V73168)					1
-15	DESC84191-12CA		• EXTRACTOR, CARD, RH, (V81349) (06-233213-001, V73168)					1
20	06-129310-001		• PCB ASSEMBLY, DISPLAY, (P, V73168)					1
25	D55342K07B10E0R		• RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 10K, 1%, .125W, (R1, R9, R10, R11, R13, R17, R26) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-037, V73168)					7
30	D55342K07B18E2R		• RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 18.2K, 1%, .125W, (R2) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-040, V73168)					1

pas de propriété  
Détail non représenter

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
35	D55342K07B1F00R		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 1.0M, 1%, .125W (R3, R18) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-061, V73168)</li> </ul>					2
40	D55342K07B4E75R		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 4.75K, 1%, .125W (R4, R7) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-033, V73168)</li> </ul>					2
45	D55342K07B200ER		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 200K, 1%, .125W (R5, R15) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-065, V73168)</li> </ul>					2
50	D55342K07B47E5R		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 47.5K, 1%, .125W (R6, R19) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-045, V73168)</li> </ul>					2

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
55	D55342K07B13E7R		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 13.7K, 1%, .125W (R8) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-062, V73168)</li> </ul>					1
60	D55342K07B68E1R		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 68.1K, 1%, .125W (R12) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-047, V73168)</li> </ul>					1
65	D55342K07B681ER		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 681K, 1%, .125W (R14) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-059, V73168)</li> </ul>					1
70	D55342K07B15E0R		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 15K, 1%, .125W (R16, R20, R21) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-039, V73168)</li> </ul>					3

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
75	D55342K07B39E2R		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 39.2K, 1%, .125W (R22, R24) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-044, V73168)</li> </ul>					2
80	D55342K073100ER		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 100K, 1%, .125W (R23, R25) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-049, V73168)</li> </ul>					2
85	D55342K07B22D1R		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, CHIP, 22.1Ohm, 1%, .125W (R27) (V81349) (Per MIL-R-55342/7B, Style RM1206, SMT) (06-250436-005, V73168)</li> </ul>					1
90	RLR07C3300GSTR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, 330, 2%, .25W (R28) (V6M193) (06-250389-199, V73168)</li> </ul>					1
95	RLR07C47ROGS		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR FIXED, FILM, 47, 2%, .25W (R29, R33, R37, R41) (V6M193) (06-250389-098, V73168)</li> </ul>					4

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
100	RWR8153480FS		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, WIREWOUND, 348K, 1%, 1W (R30, R34, R38) (V6M193) (06-250402-044, V73168)</li> </ul>					3
105	RWR80S1C00FR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, WIREWOUND, 100, 1%, 2W (R31, R32, R35, R36, R39, R40, (V6M193) (06-000004-003, V73168)</li> </ul>					6
110	RWR81S20R0FR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, WIREWOUND, 20, 1%, 1W (R42, R43, R44) (V6M193) (06-250402-041, V73168)</li> </ul>					3
115	M8340109K4702GC		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, NETWORK, FIXED, FILM, 47K X9 SIP-10 (RP1) (V81349) (06-000009-004, V73168)</li> </ul>					1
120	M8340109K2001GC		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, NETWORK, FIXED, FILM, 2.0K X9 SIP10 (RP2) (V81349) (06-000009-006 V73168)</li> </ul>					1
125	CDR32BX103BKSR		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACITOR, FIXED, CERAMIC SMT, .01<math>\mu</math>F, 10%, 100V (C1) (V6M193) (06-000013-008, V73168)</li> </ul>					1

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
130	CDR33B\104AKSR		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACITOR, FIXED, CERAMIC SMT, 0.1<math>\mu</math>F, 10%, 50V (C2, C4, C5, C6, C7, C10, C11, C12, C13, C16, C17, C19, C20, C21, C23) (V6M193) (06-000013-010, V73168)</li> </ul>					15
135	CDR32BP3C0BKSR		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACITOR, FIXED, CERAMIC SMT, 30pF, 10%, 100V (C14, C15) (V6M193) (06-000013-002, V73168)</li> </ul>					2
140	S9061011947588		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACITOR, FIXED, TANTALUM SMT, 4.7<math>\mu</math>F, 10%, 50V (C3, C8, C9, C25, C27, C29, C31) (V6M193) (06-115922-416, V73168)</li> </ul>					7
145	M39006/09-8654		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 47<math>\mu</math>F, 10%, 10V (C18, C22) (V81349) (06-115922-175, V73168)</li> </ul>					2
150	M39003/01-2951		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 2.2<math>\mu</math>F, 10%, 100V (C24) (V81349) (06-115922-180, V73168)</li> </ul>					1

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
155	M39014/02-1298		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACITOR, FIXED, CERAMIC, .01<math>\mu</math>F, 10%, 200V (C26, C28, C30) (V81349) (06-115922-119, V73168)</li> </ul>					3
160	M39014/02-1415		<ul style="list-style-type: none"> <li>CAPACITOR, FIXED, CERAMIC, 1.0<math>\mu</math>F, 10%, 50V (C32) (V81349) (06-115922-235, V73168)</li> </ul>					1
165	JANTX1N4148-1		<ul style="list-style-type: none"> <li>DIODE, SWITCHING, 0.2A, 75V (CR1, CR2, CR3, CR4, CR6, CR9) (V6M193) (ESD) (06-115900-070, V73168)</li> </ul>					6
170	JANTX1N4624		<ul style="list-style-type: none"> <li>DIODE, ZENER, 4.7V, 5%, .50W (CR5) (V6M193) (ESD) (06-115900-293, V73168)</li> </ul>					7
175	JANTX1N647-1		<ul style="list-style-type: none"> <li>DIODE, RECTIFIER, 0.4A, 400V (CR7, CR8, CR10, CR11, CR12, CR14, CR15, CR17, CR18, CR19, CR29) (V6M193) (ESD) (06-115900-104, V73168)</li> </ul>					11

ESC(Electrostatic sensitive device) systeme electrostatique sensible

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
130	CMR05F391JODR		• CAPACITOR, FIXED, MICA, 390PF, 5%, 500V (C10) (V6M193) (06-115922-412, V73168)					1
-135	06-117926-001		•• INSULATOR, CAPACITOR (V73168)					1
140	M3901401-1535		• CAPACITOR, FIXED, CERAMIC, .01 $\mu$ F, 10%, 100V (C11, C22) (V81349) (06-115922-222, V73168)					2
145	M3900309-0222		• CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 220 $\mu$ F, 20%, 10V (C12, C13) (V81349) (06-115922-172, V73168)					2
150	M3900309-0231		• CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 150 $\mu$ F, 20%, 15V (C15) (V81349) (06-115922-234, V73168)					1
155	M3901402-1316		• CAPACITOR, FIXED, CERAMIC, .22 $\mu$ F, 10%, 50V (C16) (V81349) (06-115922-225, V73168)					1
160	CCR05CG101JR		• CAPACITOR, FIXED, CERAMIC, 100PF, 5%, 200V (C17) (V6M193) (06-000010-004, V73168)					1

Détail non représenté

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
165	M3900301-3142		• CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 15 $\mu$ F, 20%, 75V (C18) (V81349) (06-000015-006, V73168)					1
170	M834211-4090R		• CAPACITOR, FIXED, METALLIZED FILM, .01 $\mu$ F, 10%, 200V, (C19) (V81349) (06-115922-415, V73168)					1
175	M3900301-2786		• CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 22 $\mu$ F, 10%, 35V (C20, C23) (V81349) (06-115922-171, V73168)					2
180	MBR340		• DIODE, SCHOTTKY, 3A, 40V (CR1) (V1AZ23) (ESD) (06-115900-295, V73168)					1
185	JANTX1N647-1		• DIODE, RECTIFIER, 0.4A, 400V (CR2, CR8, CR10) (V6M193) (ESD) (06-115900-104, V73168)					3
190	5KP36A		• DIODE, TVS ZENER, 36V, 8W (CR3) (V6M193) (ESD) (06-250435-003, V73168)					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
195	JANTX1N5551		• DIODE, RECTIFIER, 400V, 3.0A (CR4, CR15, CR16) (V6M193) (ESD) (06-115900-095, V73168)					3
200	5KP40A		• DIODE, TVS ZENER, 40V, 8W (CR5) (V6M193) (ESD) (06-250435-004, V73168)					1
205	JANTX1N4148-1		• DIODE, SWITCHING, 0.2A, 75V (CR6, CR7) (V6M193) (ESD) (06-115900-070, V73168)					2
210	JANTX1N5417		• DIODE, FAST RECOVERY, 200V, 3.0A (CR9, CR13, CR14) (V6M193) (ESD) (06-115900-277, V73168)					3
215	JANTX1N5553		• DIODE, RECTIFIER, 800V, 3.0A, (CR11) (V6M193) (ESD) (06-115900-282, V73168)					1
220	1N5365B		• DIODE, ZENER, 36V, 5W (CR12) (V1AZ23) (ESD) (06-115900-279, V73168)					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
225	JANTX2N6758		• FET-NMOS, 200V, 0.40OHM, TO-3, (ESD) (Q1) (V6M193) (06-115901-158, V73168)					1
			ATTACHING PART					
-230	06-250437-001		•• SCREW, BINDHEAD, 6-32 x .50 LG, STL, TIN PL, PHILIPS (V73168)					2
-235	06-233698-001		•• WASHER, INSULATING (V73168)					2
-240	06-117951-001		•• NUT, REDUCED HEX 6-32, (V73168)					2
-245	06-250030-026		•• NUT, HEX, 6-32 (V73168)					2
-250	06-250039-016		•• WASHER, LOCK, INTERNAL TOOTH (V73168)					2
			-----					
255	M27-286-02		• INDUCTOR, POWER, 250 $\mu$ H, 1.0A, .350OHM (L1, L2) (V-A) (06-115904-003, V73168)					2
260	72425		• INDUCTOR, POWER, 500 $\mu$ H, 1.0A, .350OHM (L3) (V31669) (06-115904-034, V73168)					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

- Dnotes Not Illustrated

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
265	69185		• INDUCTOR, POWER, SPLIT, 2100 $\mu$ H MIN, 1.1A, .700OHM (T1) (V31669) (06-115904-031, V73168)					1
			ATTACHING PART					
-270	06-250420-001		•• SCREW, PAN HEAD, 4-40 X .18 LG, SLOTTED (V73168)					1
			-----*					
275	LM1575HVK5QML		• IC, SWITCH REG, 1A, FIXED 5V (U1) (V6M193) (ESD) (06-115913-449, V73168)					1
			ATTACHING PART					
-280	06-250437-001		•• SCREW, BIND HEAD, 6-32 x .50 LG, STL, TIN PL, PHILIPS (V73168)					2
-285	06-233698-001		•• WASHER, INSULATING (V73168)					2
-290	06-117951-001		•• NUT, REDUCED HEX 6-32, (V73168)					2
-295	06-250030-026		•• NUT, HEX, 6-32 (V73168)					2
-300	06-250039-016		•• WASHER, LOCK, INTERNAL TOOTH (V73168)					2
			-----*					

ESC(Electrostatic sensitive device):systeme electrostatique

Détail non représenter:

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
180	SMCJ33A		• DIODE, TVS ZENER, 33V, 1500Wpk (CR13, CR16, CR20) (V6M193) (ESD) (06-115900-294, V73168)					3
185	5KP36A		• DIODE, TVS ZENER, 36V, 8W (CR21, CR22, CR23, CR25, CR26, CR28) (V6M193) (ESD) (06-250435-003, V73168)					6
190	5KP24A		• DIODE, TVS ZENER, 24V, 8W (CR24) (V6M193) (ESD) (06-250435-001, V73168)					1
195	JANTX1N5551		• DIODE, RECTIFIER, GEN PURP, 400V, 3.0A, (CR27) (V6M193) (ESD) (06-115900-095, V73168)					1
200	JANTX2N6849		• FET-PMOS, MIL. 100V, 0.30OHM (Q1) (ESD) (V6M193) (06-115901-156, V73168)					1
205	7717-86DAP		•• INSULATOR, TRANSISTOR (V13103) (06-113975-000, V73168)					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
210	JANTX2N2907A		• TRANSISTOR, PNP, MIL (Q2) (ESD) (V6M193) (06-115552-000, V73168)					1
215	RCTO18110-1V		•• INSULATOR, LEAD SPREADER (V19080) (266-01476-001, V73168)					1
220	JANTX2N3700		• TRANSISTOR, NPN, MIL (Q3, Q5, Q6, Q7) (ESD) (V6M193) (06-115901-082, V73168)					4
225	RCTO18110-1V		•• INSULATOR, LEAD SPREADER (V19080) (266-01476-001, V73168)					4
230	JANTX2N6901		• FET-NMOS, MIL, 100V, 1.40OHM (Q4) (ESD) (V81349) (Per MIL-S-19500/570) (06-115901-140, V73168)					1
235	7717-86DAP		•• INSULATOR, TRANSISTOR (V13103) (06-113975-000, V73168)					1
240	MC74VHC0CD		• IC, QUAD, 2-INPUT, NAND, SMT (U1, U4) (ESD) (V1AZ23) (06-115913-440, V73168)					2

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
245	MAX923ESA		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, DUAL COMPARATOR + REF, SMT (U2, U15) (ESD) (V6M193) (06-115913-451, V73168)</li> </ul>					2
250	TPIC6B273DW		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, OCTAL, D-LATCH, PWR LOGIC, SMT (U3, U6, U10) (ESD) (V01295) (06-115913-435, V73168)</li> </ul>					3
255	MC74VHC32D		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, QUAD, 2-INPUT, OR, SMT (U5) (ESD) (V1AZ23) (060-115913-439, V73168)</li> </ul>					1
260	MC74VHC02D		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, QUAD, 2-INPUT, NOR, SOIC (U7) (ESD) (V1AZ23) (06-115913-455, V73168)</li> </ul>					1
265	MC74VHC138D		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, 3TO8 LINE DECODER, SMT (U8) (ESD) (V1AZ23) (06-115913-441, V73168)</li> </ul>					1
270	X25160SI		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, SERIAL EEPROM, 2K X 8, SMT (U9) (ESD) (V60395) (06-115913-434, V73168)</li> </ul>					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
275	06-235365-004		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, MICROCONTROLLER, 8K, OTP, SMT (U11) (ESD) (LN87C51FA, PROGRAMMED) (P, V73168)</li> </ul>					1
280	MC74VHC541DW		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, OCTAL, TRI STATE BUFFER, SMT (U12, U13) (ESD) (V1AZ23) (06-115913-442, V73168)</li> </ul>					2
285	MC74VHC123AM		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, DUAL, ONE SHOT, (U14) (ESD) (V1AZ23) (06-115913-443, V73168)</li> </ul>					1
290	CR64U		<ul style="list-style-type: none"> <li>CRYSTAL, 6.000MHz (Y1) (V52847) (06-116859-001, V73168)</li> </ul>					1
295	ER134M4-18A		<ul style="list-style-type: none"> <li>RELAY, DPDT, 18V, (K1 THRU K25) (V59311) (06-115902-162, V73168)</li> </ul>					25
300	BACC65K66		<ul style="list-style-type: none"> <li>CONNECTOR, 66-PIN, MALE, 90 DEG (P2) (V6M193) (06-115908-061, V73168)</li> </ul>					1

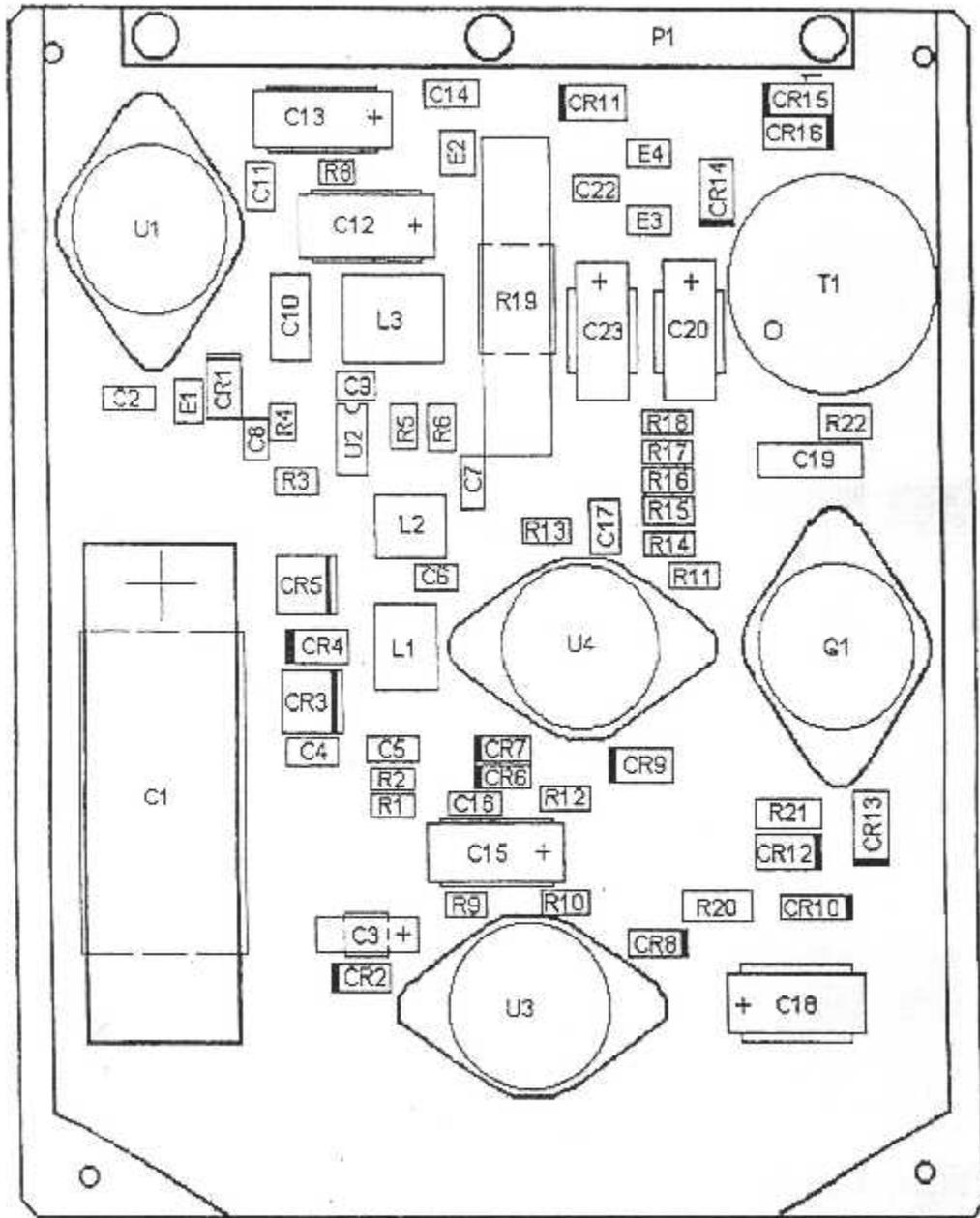
ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique

pas de propriété

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
305	4-40UNC2A		ATTACHING PART •• SCREW, PANHEAD, SLOTTED, SST, 4-40X.250 LG (V8C653) (06-250087-012, V73168)					3
			-----*-----					
310	173279-3		• CONNECTOR, 50-PIN, FEMALE, PWB (J1) (V00779) (06-115908-267, V73168)					1
315	1-64UNC2A		ATTACHING PART •• SCREW, PANHEAD, PHILLIPS, SST, 1-64X.250 LG (V81349) (06-250087-102, V73168)					2
320	1-64UNC2B		•• NUT, HEX. SST, 1-64 PER ASTM-A-581 (V81349) (06-250413-001, V73168)					2
			-----*-----					
325	25260		• TRANSFORMER, 27:6:1/1, 400Hz (T1, T2, T3) (V95970) (06-230152-000, V73168)					3

EQUIPMENT DESIGNATOR INDEX

<u>DESIG.</u>	<u>FIG. NO.</u>	<u>DESIG.</u>	<u>FIG. NO.</u>	<u>DESIG.</u>	<u>FIG. NO.</u>
C1	110	CR5	200	R2	25
C2	115	CR6	205	R3	30
C3	120	CR7	205	R4	35
C4	115	CR8	185	R5	40
C5	125	CR9	210	R6	45
C6	115	CR10	185	R8	50
C7	115	CR11	215	R9	55
C8	125	CR12	220	R10	25
C9	125	CR13	210	R11	50
C10	130	CR14	210	R12	60
C11	140	CR15	195	R13	80
C12	145	CR16	195	R14	65
C13	145			R15	70
C14	125	E1	105	R16	75
C15	150	E2	340	R17	65
C16	155	E3	105	R18	80
C17	160	E4	105	R19	85
C18	165			R20	90
C19	170	L1	245	R21	95
C20	175	L2	245	R22	100
C22	140	L3	250		
C23	175			T1	260
		P1	330		
CR1	180			U1	285
CR2	185	Q1	225	U2	285
CR3	190			U3	290
CR4	195	R1	20	U4	310



carte d'alimentation

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
1-1	35008-172		POWER SUPPLY CARD (V73168, P)					REF
5	06-235166-002		• PRINTED WIRING BOARD, (V73168, P)					1
-10	DESC84191-11CA		• EXTRACTOR, CARD LH, (V81349) (06-233212-001, V73168)					1
-15	DESC84191-12CA		• EXTRACTOR, CARD RH, (V81349) (06-233213-001, V73168)					1
20	RLR05C1201GR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 1.2K, 2%, .12W (R1) (V6M193) (06-250404-008, V73168)					1
25	RLR05C4700GR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 470, 2%, .12W (R2, R10) (V6M193) (06-250404-026, V73168)					2
30	RLR05C1003FR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 100K, 1%, .12W (R3) (V6M193) (06-250404-081, V73168)					1

pas de propriété

Détail non représenter

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
35	RLR05C8201GR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 8.2K, 2%, .12W (R4) (V6M193) (06-250404-043, V73168)					1
40	RLR05C3922FR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 39.2K, 1%, .12W (R5) (V6M193) (06-250404-055, V73168)					1
45	RLR05C1004FR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 1.0M, 1%, .12W (R6) (V6M193) (06-250404-093, V73168)					1
50	RLR05C16R2FR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 16.2, 1%, .12W (R8, R11) (V6M193) (06-250404-074, V73168)					2
55	RLR05C3301GR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 3.3K, 2%, .12W (R9) (V6M193) (06-250404-012, V73168)					1
60	RLR05C5111FR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 5.11K, 1%, .12W (R12) (V6M193) (06-250404-056, V73168)					1
65	RLR05C1001FR		• RESISTOR, FIXED, FILM, 1K, 1%, .12W (R14, R17) (V6M193) (06-250404-062, V73168)					2

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
70	RLR05C2492FR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, 24.9K, 1%, .12W (R15) (V6M193) (06-250404-038, V73168)</li> </ul>					1
75	RLR05C5102GR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, 51K, 2%, .12W (R16) (V81349) (06-250404-021, V73168)</li> </ul>					1
80	RLR05C1502GR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, FILM, 15K, 2%, .12W (R13, R18) (V6M193) (06-250404-027, V73168)</li> </ul>					2
85	RWR78S1R00FR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, WIREWOUND, 1.0, 1%, 10W (R19) (V6M193) (06-000007-003, V73168)</li> </ul>					1
90	RWR80S1000FR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, WIREWOUND, 100, 1%, 2W (R20) (V6M193) (06-000004 -003, V73168)</li> </ul>					1
95	RWR80S2211FR		<ul style="list-style-type: none"> <li>RESISTOR, FIXED, WIREWOUND, 2.21K, 1%, 2W (R21) (V6M193) (06-000004-002, V73168)</li> </ul>					1



FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
130	CMR05F391JODR		• CAPACITOR, FIXED, MICA, 390PF, 5%, 500V (C10) (V6M193) (06-115922-412, V73168)					1
-135	06-117926-001		•• INSULATOR, CAPACITOR (V73168)					1
140	M3901401-1535		• CAPACITOR, FIXED, CERAMIC, .01 $\mu$ F, 10%, 100V (C11, C22) (V81349) (06-115922-222, V73168)					2
145	M3900309-0222		• CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 220 $\mu$ F, 20%, 10V (C12, C13) (V81349) (06-115922-172, V73168)					2
150	M3900309-0231		• CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 150 $\mu$ F, 20%, 15V (C15) (V81349) (06-115922-234, V73168)					1
155	M3901402-1316		• CAPACITOR, FIXED, CERAMIC, .22 $\mu$ F, 10%, 50V (C16) (V81349) (06-115922-225, V73168)					1
160	CCR05CG101JR		• CAPACITOR, FIXED, CERAMIC, 100PF, 5%, 200V (C17) (V6M193) (06-000010-004, V73168)					1

Détail non représenté

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
165	M3900301-3142		• CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 15 $\mu$ F, 20%, 75V (C18) (V81349) (06-000015-006, V73168)					1
170	M834211-4090R		• CAPACITOR, FIXED, METALLIZED FILM, .01 $\mu$ F, 10%, 200V, (C19) (V81349) (06-115922-415, V73168)					1
175	M3900301-2786		• CAPACITOR, FIXED, TANTALUM, 22 $\mu$ F, 10%, 35V (C20, C23) (V81349) (06-115922-171, V73168)					2
180	MBR340		• DIODE, SCHOTTKY, 3A, 40V (CR1) (V1AZ23) (ESD) (06-115900-295, V73168)					1
185	JANTX1N647-1		• DIODE, RECTIFIER, 0.4A, 400V (CR2, CR8, CR10) (V6M193) (ESD) (06-115900-104, V73168)					3
190	5KP36A		• DIODE, TVS ZENER, 36V, 8W (CR3) (V6M193) (ESD) (06-250435-003, V73168)					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
195	JANTX1N5551		• DIODE, RECTIFIER, 400V, 3.0A (CR4, CR15, CR16) (V6M193) (ESD) (06-115900-095, V73168)					3
200	5KP40A		• DIODE, TVS ZENER, 40V, 8W (CR5) (V6M193) (ESD) (06-250435-004, V73168)					1
205	JANTX1N4148-1		• DIODE, SWITCHING, 0.2A, 75V (CR6, CR7) (V6M193) (ESD) (06-115900-070, V73168)					2
210	JANTX1N5417		• DIODE, FAST RECOVERY, 200V, 3.0A (CR9, CR13, CR14) (V6M193) (ESD) (06-115900-277, V73168)					3
215	JANTX1N5553		• DIODE, RECTIFIER, 800V, 3.0A, (CR11) (V6M193) (ESD) (06-115900-282, V73168)					1
220	1N5365B		• DIODE, ZENER, 36V, 5W (CR12) (V1AZ23) (ESD) (06-115900-279, V73168)					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
225	JANTX2N6758		<ul style="list-style-type: none"> <li>FET-NMOS, 200V, 0.40OHM, TO-3, (ESD) (Q1) (V6M193) (06-115901-158, V73168)</li> </ul>					1
			ATTACHING PART					
-230	06-250437-001		<ul style="list-style-type: none"> <li>SCREW, BINDHEAD, 6-32 x .50 LG, STL, TIN PL, PHILIPS (V73168)</li> </ul>					2
-235	06-233698-001		<ul style="list-style-type: none"> <li>WASHER, INSULATING (V73168)</li> </ul>					2
-240	06-117951-001		<ul style="list-style-type: none"> <li>NUT, REDUCED HEX 6-32, (V73168)</li> </ul>					2
-245	06-250030-026		<ul style="list-style-type: none"> <li>NUT, HEX, 6-32 (V73168)</li> </ul>					2
-250	06-250039-016		<ul style="list-style-type: none"> <li>WASHER, LOCK, INTERNAL TOOTH (V73168)</li> </ul>					2
			-----					
255	M27-286-02		<ul style="list-style-type: none"> <li>INDUCTOR, POWER, 250<math>\mu</math>H, 1.0A, .350OHM (L1, L2) (V-A) (06-115904-003, V73168)</li> </ul>					2
260	72425		<ul style="list-style-type: none"> <li>INDUCTOR, POWER, 500<math>\mu</math>H, 1.0A, .350OHM (L3) (V31669) (06-115904-034, V73168)</li> </ul>					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

- Denotes Not Illustrated

FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
265	69185		<ul style="list-style-type: none"> <li>INDUCTOR, POWER, SPLIT, 2100<math>\mu</math>H MIN, 1.1A, .700OHM (T1) (V31669) (06-115904-031, V73168)</li> </ul>					1
			ATTACHING PART					
-270	06-250420-001		<ul style="list-style-type: none"> <li>SCREW, PAN HEAD, 4-40 X .18 LG, SLOTTED (V73168)</li> </ul>					1
			-----*					
275	LM1575HVK5QML		<ul style="list-style-type: none"> <li>IC, SWITCH REG, 1A, FIXED 5V (U1) (V6M193) (ESD) (06-115913-449, V73168)</li> </ul>					1
			ATTACHING PART					
-280	06-250437-001		<ul style="list-style-type: none"> <li>SCREW, BIND HEAD, 6-32 x .50 LG, STL, TIN PL, PHILIPS (V73168)</li> </ul>					2
-285	06-233698-001		<ul style="list-style-type: none"> <li>WASHER, INSULATING (V73168)</li> </ul>					2
-290	06-117951-001		<ul style="list-style-type: none"> <li>NUT, REDUCED HEX 6-32, (V73168)</li> </ul>					2
-295	06-250030-026		<ul style="list-style-type: none"> <li>NUT, HEX, 6-32 (V73168)</li> </ul>					2
-300	06-250039-016		<ul style="list-style-type: none"> <li>WASHER, LOCK, INTERNAL TOOTH (V73168)</li> </ul>					2
			-----*					

ESC(Electrostatic sensitive device):systeme electrostatique

Détail non représenter.



FIG. ITEM	PART NUMBER	AIRLINE STOCK NO.	NOMENCLATURE				EFF CODE	UNITS PER ASSY
			1	2	3	4		
305	LTC1442IN8		• IC, DUAL COMPARATOR + REF, (U2) (V64155) (ESD) (06-115913-450, V73168)					1
310	LM117HVK		• IC, VREG, ADJ, DESC7703402YA (U3) (V64155) (ESD) (06-115913-447, V73168)					1
			ATTACHING PART					
-315	06-250437-001		•• SCREW, BIND HEAD, 6-32 x .50 LG, STL, TIN PL, PHILIPS (V73168)					2
-320	06-233698-001		•• WASHER, INSULATING (V73168)					2
-325	06-117951-001		•• NUT, REDUCED HEX 6-32, (V73168)					2
-330	06-250030-026		•• NUT, HEX, 6-32 (V73168)					2
-335	06-250039-016		•• WASHER, LOCK, INTERNAL TOOTH (V73168)					2
			-----*					
340	LT1072MK		• IC, SWITCHING VREG, PER SMD 5962-9082503MYA (U4) (V64155) (ESD) (06-115913-448, V73168)					1

ESC(Electrostatic sensitive device) :systeme electrostatique sensible

Détail non représenter