

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 480 040**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 81 06508**

(54)

Dispositif d'alimentation en énergie électrique par générateur et batterie.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.<sup>3</sup>). H 02 J 7/14; B 64 D 41/00; H 02 J 7/34.

(22)

Date de dépôt ..... 1<sup>er</sup> avril 1981.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : Israël, 4 avril 1980, n° 59777.

(41)

Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 9-10-1981.

(71)

Déposant : Société dite : ISRAEL AIRCRAFT INDUSTRIES LTD, résidant en Israël.

(72)

Invention de : Moshe Sherman.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Ores,  
6, av. de Messine, 75008 Paris.

La présente invention est relative à des dispositifs d'alimentation en énergie électrique. Elle vise, plus particulièrement, de tels dispositifs qui comprennent un générateur fournissant une sortie en courant continu, une  
5 batterie chargée par le générateur et fournissant l'énergie en cas de défaut ou de fin de fonctionnement du générateur, et des moyens de régulation du générateur, qui règlent la tension de sortie du générateur. Dans des dispositifs d'alimentation en énergie à bord d'avions, les batteries peuvent également être utilisées pour le démarrage de l'avion  
10 et/ou en tant que groupes électrogènes auxiliaires.

Beaucoup de batteries, et en particulier les batteries du type nickel-cadmium, lorsqu'elles sont raccordées à une barre commune à tension constante, peuvent subir  
15 une surcharge telle qu'il en résulte un emballement thermique. Cela peut provoquer non seulement la destruction de la batterie mais également une explosion. Pour cette raison, le taux de charge de la batterie doit être réglé étroitement, en particulier lorsque la batterie est utilisée dans un dispositif d'alimentation en énergie électrique  
20 d'un avion.

Certains dispositifs d'alimentation en énergie électrique d'avions ne comprennent pas de commande automatique pour empêcher la surcharge de la batterie, mais comportent plutôt des dispositifs de commande du générateur  
25 qui règlent la sortie du générateur afin de maintenir un potentiel constant, les batteries pouvant être reliées aux barres communes par des interrupteurs dans le poste de pilotage. Toutefois, de tels dispositifs présentent le risque d'emballement thermique par surcharge de la batterie,  
30 comme indiqué plus haut.

Les dispositifs classiques pour éviter la surcharge de la batterie, par exemple pour des batteries nickel-cadmium, à bord d'un avion, comprennent généralement un chargeur de batterie pour chaque batterie. Le chargeur est alimenté à partir de la distribution commune de  
35

l'avion et charge sa batterie suivant un programme prédéterminé, en général à intensité constante jusqu'à ce que la batterie atteigne une certaine valeur indiquant environ 100 % de capacité, puis il maintient cette condition de charge. De tels dispositifs prévus à bord d'avions, comprennent également un contacteur batterie-ligne de distribution commandé par le chargeur de batterie, ce contacteur reliant automatiquement la batterie au circuit commun chaque fois que la tension de ce circuit descend au-dessous d'un certain niveau, ou chaque fois que se produit un défaut ou un arrêt de fonctionnement du générateur. Bien que de tels dispositifs batterie-chargeur présentent l'avantage de maintenir la batterie à 100 % de capacité environ, ils ont cependant plusieurs inconvénients. Ainsi, un chargeur particulier est nécessaire pour chaque batterie, ce qui entraîne une augmentation de poids et un prix supplémentaire relativement élevé. De plus, la batterie est coupée de la barre commune et, par conséquent, elle n'intervient pas dans les phénomènes transitoires et ne sert pas de filtre, ce qui conduit à avoir une tension de mauvaise qualité sur les barres communes. D'autre part, une présence continue de tension sur les barres communes n'est pas assurée, ce qui peut provoquer une perte de mémoire dans les équipements de traitement d'informations comportant une mémoire non permanente. En outre, une logique de jonction et de couper entre la batterie et le circuit commun est nécessaire, ce qui peut nuire à la fiabilité du dispositif en particulier en cas d'urgence lorsqu'une alimentation en énergie devient nécessaire.

La présente invention a en conséquence pour but de pourvoir à un dispositif d'alimentation en énergie à courant continu par générateur-batterie, qui évite les divers inconvénients ci-dessus.

Suivant une première caractéristique de l'invention, celle-ci a pour objet un dispositif d'alimentation en énergie comprenant un générateur qui fournit une tension

continue de sortie, une batterie chargée par le générateur et qui fournit l'énergie en cas de défaut ou d'arrêt de fonctionnement du générateur, et des moyens de régulation du générateur qui règlent la tension de sortie du générateur, ce dispositif étant caractérisé en ce que les moyens de régulation du générateur comprennent un détecteur de température sensible à la température de la batterie et qui commande les moyens de régulation du générateur de façon à diminuer la tension de sortie du générateur en réponse à une augmentation de la température de batterie détectée, afin d'empêcher la surchauffe de la batterie par surcharge de cette dernière.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le détecteur de température commande les moyens de régulation du générateur de façon à diminuer la tension de sortie du générateur, d'une valeur maximale à une valeur minimale, conformément à une loi prédéterminée, en réponse à une augmentation de la température de batterie détectée. Dans le mode de réalisation décrit, la loi prédéterminée varie de façon sensiblement linéaire. Par exemple, la valeur minimale peut représenter 80 à 95 % de la valeur maximale, la valeur minimale étant de 90 % environ de la valeur maximale dans le mode de réalisation décrit ci-après.

Suivant une autre caractéristique de l'invention, dans le mode de réalisation préféré, les moyens de régulation du générateur comprennent également une unité de commande du générateur ayant une borne d'entrée de point de régulation qui tend à varier en fonction de la sortie du détecteur de température, des moyens de commande pour maintenir cette borne à une valeur fixe de référence, et des moyens de sortie qui commandent le courant d'excitation du générateur en réponse à ces moyens de commande, de façon à régler la tension de sortie du générateur. Dans le mode de réalisation décrit, les moyens de régulation du générateur comprennent également un générateur de fonction rac-

cordé au détecteur de température pour produire une tension qui varie en fonction de la diminution désirée de la tension de sortie du générateur en réponse à une augmentation de la température, ce générateur de fonction soustrayant  
5 cette tension, variable avec la température de la tension de sortie du générateur et appliquant cette différence à la borne d'entrée de point de régulation de l'unité de commande du générateur.

Suivant une autre caractéristique de l'invention,  
10 le dispositif d'alimentation en énergie comprend au moins deux sous-ensembles comprenant chacun l'un de ces générateurs, batteries et moyens de régulation de générateur, ce dispositif comprenant, en outre, un contacteur de couplage de barres, pour mettre en parallèle lesdits sous-ensembles,  
15 et des moyens de commande qui agissent sur les moyens de régulation de tous les générateurs des sous-ensembles reliés en parallèle de manière à diminuer leur tension de sortie en réponse à la plus haute température détectée d'une batterie quelconque dans les sous-ensembles reliés  
20 en parallèle.

On voit donc que, dans le dispositif conforme à la présente invention, les générateurs sont commandés de manière à charger les batteries non à tension constante, comme dans le dispositif batterie-chargeur usuel décrit  
25 plus haut, mais plutôt à une tension variable qui dépend de la température des éléments de batterie. La tension ainsi obtenue sur les barres communes de l'avion est toujours à une valeur telle qu'elle évite la surcharge et l'emballement thermique des batteries.

30 De préférence, les variations entre la tension maximale et la tension minimale sont comprises entre 80 et 95 %, le mode de réalisation décrit ayant une variation de 90 %, de sorte que ces variations de tension ne gênent pas les récepteurs électriques habituels alimentés  
35 par le dispositif de distribution d'énergie électrique de l'avion.

Un tel dispositif présente un certain nombre d'avantages importants par rapport au dispositif usuel batterie-chargeur brièvement décrit plus haut. Ainsi, dans le dispositif conforme à l'invention, on n'a pas besoin de chargeurs de batterie particuliers, ce qui permet de réaliser des économies de place, de poids et de prix. D'autre part, chaque batterie est continuellement reliée au circuit commun de l'avion, de façon à intervenir dans les phénomènes transitoires qui se produisent sur ce circuit, ce qui joue un rôle de filtrage et procure une tension de distribution de meilleure qualité. En outre, une distribution de tension ininterrompue est mieux assurée, ce qui évite le risque de perte de mémoire dans un équipement quelconque de traitement d'informations comportant une mémoire non permanente. De plus, il n'est pas nécessaire de changer, dans un avion existant, la logique de branchement et débranchement de la batterie, c'est-à-dire que le commutateur de commande peut rester dans le poste de pilotage, ce qui améliore la fiabilité du dispositif.

Outre les dispositions qui précèdent, l'invention comprend encore d'autres dispositions, qui ressortiront de la description qui va suivre.

L'invention sera mieux comprise à l'aide du complément de description qui va suivre, qui se réfère aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe d'un mode de réalisation d'un dispositif d'alimentation en énergie à courant continu par générateur-batterie conforme à l'invention, et particulièrement utilisable à bord d'un avion ;

- la figure 2 est un schéma de principe des deux boîtes de fonction de la figure 1 ;

- la figure 3 est un graphique qui illustre la façon dont la tension du circuit commun varie avec la température des éléments de batterie, dans le dispositif de la figure 1, et

- la figure 4 est un diagramme qui illustre les

caractéristiques générales du détecteur de température utilisé dans le dispositif de la figure 1.

Il doit être bien entendu, toutefois, que ces dessins et les parties descriptives correspondantes, sont  
5 donnés uniquement à titre d'illustration de l'objet de l'invention, dont ils ne constituent en aucune manière une limitation.

Le dispositif d'alimentation en énergie à courant continu destiné à être monté à bord d'un avion, représenté  
10 à la figure 1, comprend, à titre d'exemple, deux sous-ensembles qui peuvent être reliés en parallèle et qui comportent chacun un générateur  $G_1$ ,  $G_2$  fournissant une tension continue à sa barre commune  $S_1$ ,  $S_2$  respectivement. Les deux barres communes peuvent être sélectivement reliées l'une à  
15 l'autre par un contacteur BTC de couplage qui raccorde donc les sous-ensembles en parallèle. Chaque sous-ensemble de générateur comprend, en outre, une batterie  $B_1$ ,  $B_2$  respectivement, qui est chargée par son générateur et fournit l'énergie en cas de défaut ou d'arrêt de fonctionnement de  
20 son générateur. Un relais à courant de retour  $RCR_1$ ,  $RCR_2$  débranche chaque générateur de sa barre  $S_1$ ,  $S_2$  et de sa batterie  $B_1$ ,  $B_2$  au cas où la tension de sortie du générateur descend au-dessous de la tension du circuit commun, afin d'empêcher le courant de retour de circuler vers le  
25 générateur. En outre, chaque batterie  $B_1$ ,  $B_2$  peut être sélectivement branchée ou débranchée par rapport à sa barre commune respective  $S_1$ ,  $S_2$ , par un contacteur batterie-ligne  $BLC_1$ ,  $BLC_2$  commandé par des interrupteurs  $CS_1$ ,  $CS_2$  qui se trouvent dans le poste de pilotage.

30 Le dispositif décrit ci-dessus est bien connu et il n'est donc pas nécessaire de décrire plus en détail sa construction et son fonctionnement.

De tels dispositifs comprennent fréquemment une unité de commande de générateur pour chaque générateur,  
35 correspondant aux unités  $GCU_1$ ,  $GCU_2$  de la figure 1, qui sont reliées ensemble par une barre d'égalisation EB. Ces

unités régulent la tension de sortie du générateur respectif, par des moyens de commande qui maintiennent la tension à un certain niveau appelé point de régulation ou de consigne, à une valeur fixe de référence prédéterminée, et  
5 qui fournissent à leur tour une sortie qui règle le courant d'excitation du générateur en réponse auxdits moyens de commande. Comme déjà indiqué, en général les dispositifs connus ou bien régulent le générateur pour fournir une tension constante sur les barres de sortie et par conséquent pour charger  
10 les batteries à une tension constante, ou bien ils comportent un chargeur de batterie pour chaque batterie, alimenté à partir de la barre commune correspondante et chargeant sa batterie suivant un programme prédéterminé. De tels dispositifs connus ont été décrits brièvement plus  
15 haut, ainsi que leurs inconvénients.

Dans le dispositif représenté à la figure 1, conforme à la présente invention, les moyens de régulation de générateur, pour le réglage de la tension de sortie des générateurs, comprennent un capteur de température, qui capte  
20 la température de la batterie correspondante et qui commande les moyens de régulation de générateur pour diminuer la tension de sortie du générateur en réponse à une augmentation de la température de batterie détectée. On évite ainsi à la fois la surcharge et la surchauffe des  
25 batteries.

Le dispositif représenté à la figure 1 convient particulièrement pour un avion existant et permet de le transformer afin d'obtenir le fonctionnement et les avantages apportés par la présente invention. Ainsi, pour transformer un avion existant, il est seulement nécessaire d'ajouter une boîte de fonction  $FB_1$ ,  $FB_2$  pour chaque sous-ensemble de générateur. Cette boîte de fonction reçoit, à sa borne d'entrée 2, un signal provenant d'un capteur de température  $TS_1$ ,  $TS_2$  prévu pour chacune des batteries  $B_1$ ,  
30  $B_2$  respectivement. Chaque boîte de fonction comporte une deuxième borne d'entrée 4, qui reçoit un signal correspon-



dant à la tension de sortie produite par son générateur correspondant  $G_1$ ,  $G_2$ . La boîte de fonction produit à son tour une tension ( $\Delta V$ ) qui varie en fonction de la diminution désirée de la tension de sortie du générateur en réponse à une augmentation de température, elle soustrait cette tension ( $\Delta V$ ) de la tension de sortie du générateur et elle applique cette différence, qui apparaît à sa borne de sortie 6, à la borne d'entrée de point de régulation de l'unité respective de commande de générateur  $GCU_1$ ,  $GCU_2$ .

10 Ces dernières unités peuvent être de type connu, par exemple du type dans lequel on fait varier le courant d'excitation du générateur respectif, pour modifier sa tension de sortie en réponse à l'ordre donné, afin de maintenir la borne de point de régulation à la valeur fixe de référence

15 prédéterminée, sauf en ce qu'au lieu de recevoir la tension d'entrée de point de régulation directement de la sortie du générateur, elles la reçoivent en provenance de la boîte de fonction respective  $FB_1$ ,  $FB_2$ .

La figure 2 est un schéma interne qui illustre plus particulièrement les deux boîtes de fonction  $FB_1$ ,  $FB_2$ . On voit que chaque boîte comprend un générateur de fonction  $FG_1$ ,  $FG_2$  qui reçoit le signal du capteur respectif de température de batterie  $TS_1$ ,  $TS_2$ . Chacun des générateurs de fonction  $FG_1$ ,  $FG_2$  produit un signal de sortie,

25 en accord avec la façon dont la tension de sortie du générateur doit être modifiée par régulation du générateur respectif  $G_1$ ,  $G_2$  en réponse à la température de batterie détectée.

La figure 3 illustre une fonction tension-température qui peut être prévue à titre d'exemple. Cette fonction convient particulièrement pour une batterie nickel-cadmium à 20 éléments, et permet une limitation de la variation de la tension de sortie du générateur, afin d'obtenir environ 90 % de la capacité de batterie. Ainsi, comme on

35 le voit sur la figure 3, la tension maximale de sortie serait de 29 volts jusqu'à une température d'élément de bat-

terie de 10°C et diminuerait ensuite de façon sensiblement linéaire pour une augmentation de température jusqu'à 55°C environ, valeur à laquelle la tension de sortie serait à sa valeur minimale, légèrement au-dessus de 27 volts.

5 Comme déjà indiqué, un avion existant équipé d'unités de commande de générateur  $GCU_1$ ,  $GCU_2$ , fonctionne à une tension fixe, par exemple 28 volts, et par conséquent la borne d'entrée du point de régulation de l'unité de comman-  
10 de GCU respective est commandée pour maintenir une tension fixe. Cette tension fixe peut être pré-établie vers le bas, à 26 volts, de façon à servir de tension fixe de référence (26 volts) dans la courbe de la figure 3. La tension ( $\Delta V$ ) sensible à la température, engendrée par la boîte de fonction respective  $FB_1$ ,  $FB_2$ , qui varie en fonction de la tem-  
15 pérature de sa batterie  $B_1$ ,  $B_2$  détectée par son capteur de température  $TS_1$ ,  $TS_2$ , est soustraite, par cette boîte de fonction de la tension de la barre commune et la différence est envoyée à la borne du point de régulation de l'unité de commande de générateur. Par suite, cette dernière unité,  
20 tout en maintenant la borne du point de régulation à la valeur fixe pré-établie, commande également le générateur pour modifier sa sortie compte-tenu de toute variation de la température détectée. Ainsi, ce mode de réalisation de l'invention permet d'utiliser les unités de commande de  
25 générateur existantes.

La figure 3 indique un point de coupure de température de 55°C. La température ne devrait jamais dépasser cette valeur maximale si le dispositif fonctionne correctement, mais l'avion peut, néanmoins, être équipé d'un  
30 indicateur de secours, d'une alarme et/ou d'un autre dispositif de sécurité de secours, non représenté, au cas où cette température serait dépassée.

La figure 4 illustre les caractéristiques d'une thermorésistance qui peut être utilisée pour les cap-  
35 teurs de température de batterie  $TS_1$ ,  $TS_2$ . On voit que la résistance de la thermorésistance varie également avec la

température d'une façon sensiblement linéaire.

La construction des générateurs de fonction, pour fournir toute caractéristique entrée-sortie désirée, telle que celle qui est illustrée à la figure 3, et la  
5 construction de thermorésistances ayant les caractéristiques illustrées à la figure 4, sont toutes deux bien connues des hommes de l'art.

On voit, sur la figure 2, que chaque boîte de fonction  $FB_1, FB_2$  comprend également les composants suivants :  
10 des relais  $RL_1, RL_2$  ; des amplificateurs à déclenchement périodique  $GA_1, GA_2$  commandés par des comparateurs  $C_1, C_2$  ; et des transistors  $Q_1, Q_2$  dont les bornes de sortie constituent les bornes 6 de la figure 1, reliées à la borne du point de régulation des unités respectives de commande de gé-  
15 nérateur  $GCU_1, GCU_2$ .

Les relais  $RL_1, RL_2$  sont commandés par une unité logique LU, comme décrit plus loin en détail, et déterminent celui des signaux de tension  $\Delta V_1$  ou  $\Delta V_2$  provenant des générateurs de fonction respectifs  $FG_1, FG_2$  qui est utili-  
20 sé pour la commande des deux unités  $GCU_1$  et  $GCU_2$ . Les amplificateurs  $GA_1, GA_2$  reçoivent le signal choisi  $\Delta V_1$  ou  $\Delta V_2$ , suivant la commande effectuée par les relais  $RL_1, RL_2$  et un comparateur COM, et envoient ce dernier signal choisi à la base des transistors  $Q_1, Q_2$ . Les amplifica-  
25 teurs  $GA_1, GA_2$  sont déclenchés par leurs comparateurs respectifs  $C_1, C_2$ , de sorte que la sortie  $\Delta V$  des transistors  $Q_1, Q_2$  est égale à  $\Delta V_1$  ou  $\Delta V_2$ , suivant le choix effectué par les comparateurs COM.

L'unité logique LU reçoit plusieurs entrées, com-  
30 me suit : à ses bornes d'entrée 8, 10, elle reçoit l'information concernant l'état des contacteurs batterie-ligne  $BLC_1, BLC_2$  ; à sa borne d'entrée 12, elle reçoit l'information concernant l'état du contacteur de couplage de barres communes BTC ; et à sa borne d'entrée 14, elle  
35 reçoit l'information du comparateur COM, ce dernier comparant à son tour  $\Delta V_1$  à  $\Delta V_2$  provenant des générateurs de

fonction  $FG_1$ ,  $FG_2$  qui indique la température détectée aux batteries respectives. L'unité logique LU fournit à son tour des sorties, à ses deux bornes 16, 18, pour commander les deux relais  $RL_1$ ,  $RL_2$  dans les boîtes de fonction du dispositif de commande de générateur respectif, suivant la

5 table de vérité ci-après :

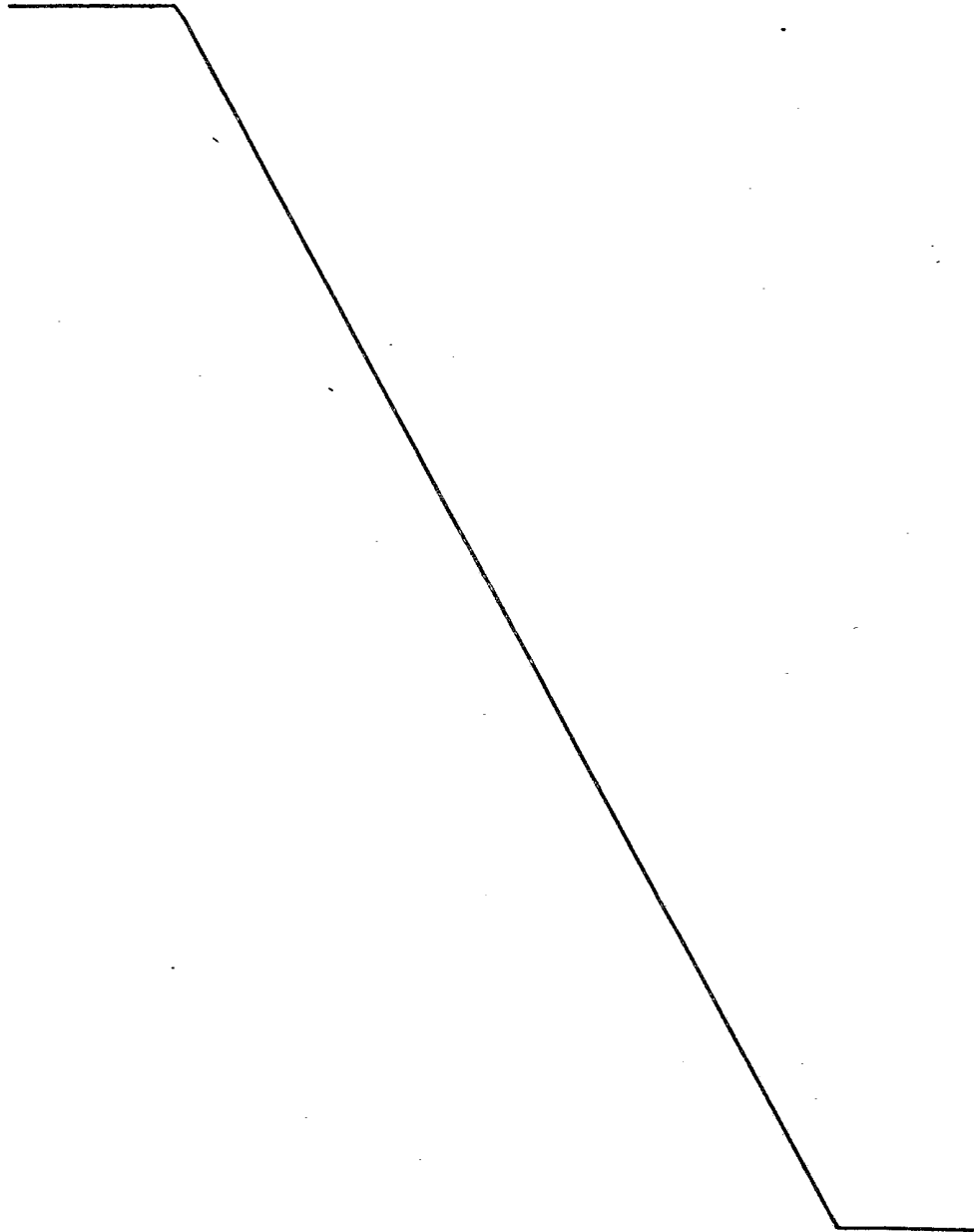


TABLEAU 1TABLE DE VERITE DE L'UNITE LOGIQUE

	BCL <sub>1</sub>	BLC <sub>2</sub>	BTC	$\Delta V_2 > \Delta V_1$	RL <sub>1</sub>	RL <sub>2</sub>
5						
1.	1	1	1	1	0	1
2.	0	1	1	1	1	0
3.	1	0	1	1	0	1
4.	0	0	1	1	X*	X*
10	5.	1	0	1	0	0
6.	0	1	0	1	X	0
7.	1	0	0	1	0	X
8.	0	0	0	1	X	X
9.	1	1	1	0	1	0
15	10.	0	1	0	1	0
11.	1	0	1	0	0	1
12.	0	0	1	0	X*	X*
13.	1	1	0	0	0	0
14.	0	1	0	0	X	0
20	15.	0	0	0	0	X
16.	0	0	0	0	X	X

Le tableau ci-dessus est représenté par les fonctions suivantes :

- 25 1.  $RL_1 = \overline{BLC_1} + BLC_2 \cdot BTC (\Delta V_2 > \Delta V_1)$   
 2.  $RL_1 = BLC_1 \cdot BTC \cdot (\Delta V_2 > \Delta V_1) + BLC_2$   
 \*  $RL_1 = RL_2$

30

35

La condition 1, dans la table de vérité ci-dessus, indique ce qui suit : les deux batteries  $B_1$ ,  $B_2$  sont reliées à leurs barres communes respectives  $S_1$ ,  $S_2$  ( $BCL_1$  et  $BCL_2 = 1$ ); les deux sous-ensembles générateur-batterie sont reliés en parallèle ( $BTC = 1$ ) ; et  $\Delta V_2$  est plus grand que  $\Delta V_1$ , ce qui signifie que la température détectée à la batterie  $B_1$  est supérieure à celle qui est détectée à la batterie  $B_2$ . Dans une telle situation, l'unité logique LU n'excite pas le relais  $RL_1$  et excite le relais  $RL_2$ , de sorte que le signal  $\Delta V_1$  représentant la température détectée à la batterie  $B_1$  est envoyé aux deux amplificateurs  $GA_1$  et  $GA_2$ , ce qui commande les deux unités  $GCU_1$ ,  $GCU_2$  de commande de générateur conformément à la température détectée à la batterie  $B_1$ . Ainsi, les deux générateurs  $G_1$  et  $G_2$  sont commandés conformément à la température à la batterie  $B_1$ , qui est la température la plus élevée pour les deux batteries.

La condition 2 représente la même situation, sauf en ce que la batterie  $B_1$  est débranchée de sa barre commune  $S_1$  ( $BLC_1 = 0$ ), de sorte que le relais  $RL_1$  est excité et que le relais  $RL_2$  est au repos. Ainsi, la température détectée à la batterie  $B_2$  commande les deux générateurs  $G_1$  et  $G_2$ .

La condition 3 illustre la situation inverse, dans laquelle la batterie  $B_2$  est débranchée ( $BLC_2 = 0$ ). Dans ce cas, le relais  $RL_1$  est au repos et le relais  $RL_2$  est excité, de sorte que les deux générateurs  $G_1$ ,  $G_2$  sont commandés par la température à la batterie  $B_1$ , comme dans la condition 1 ci-dessus.

La condition 4 illustre la situation dans laquelle les deux batteries  $B_1$ ,  $B_2$  sont débranchées de leurs barres communes respectives  $S_1$ ,  $S_2$ . Dans ce cas, les deux relais  $RL_1$  et  $RL_2$  sont placés dans le même état par l'unité logique et il est sans importance qu'ils soient excités ou non, puisqu'aucune des températures de batterie ne commande les générateurs  $G_1$ ,  $G_2$ .

La condition 5 se rapporte à la situation dans

laquelle les deux batteries  $B_1$  et  $B_2$  sont reliées à leurs barres respectives  $S_1$ ,  $S_2$ , comme dans la condition 1 ci-dessus, sauf en ce que le contacteur de couplage de barres n'est pas actionné ( $BTC = 0$ ), de sorte que les deux sous-ensembles générateur-batterie ne sont pas connectés en parallèle mais fonctionnent chacun indépendamment. Dans ce cas, les deux relais  $RL_1$  et  $RL_2$  ne sont pas excités, de sorte que le signal de température  $\Delta V_1$  provenant de la batterie  $B_1$  commande son générateur  $G_1$  et que le signal de température  $\Delta V_2$  provenant de la batterie  $B_2$  commande son générateur  $G_2$ .

La condition 6 se rapporte à la même situation que la condition 5, sauf en ce que la batterie  $B_1$  n'est pas branchée, de sorte que le relais  $RL_2$  n'est pas excité pour que la température à la batterie  $B_2$  commande son générateur  $G_2$  tandis que la position du relais  $RL_1$  est sans importance puisque sa batterie  $B_1$  est débranchée. La condition 7 illustre la situation opposée, dans laquelle la batterie  $B_2$  est débranchée, de sorte que l'état de son relais  $RL_2$  n'est pas significatif. La condition 8 indique que les deux batteries  $B_1$  et  $B_2$  sont débranchées et qu'en plus les deux sous-ensembles sont coupés l'un de l'autre, de sorte que l'état des deux relais  $RL_1$  et  $RL_2$  est sans importance.

Les conditions 9 à 16 répètent les conditions 1 à 8 ci-dessus, sauf en ce que  $\Delta V_1$  est plus grand que  $\Delta V_2$ , ce qui signifie que la température détectée à la batterie  $B_2$  est plus grande que celle qui est détectée à la batterie  $B_1$ . La commande des relais  $RL_1$  et  $RL_2$  dans ces conditions, comme indiqué dans la table de vérité 1, peut être déduite de la description ci-dessus.

Comme déjà indiqué, les unités  $GCU_1$ ,  $GCU_2$  de commande de générateur peuvent être des dispositifs disponibles sur le marché, par exemple l'unité Général Electric 3S2060D168D1 ou Lear Siegler 51509-002.

Bien que la figure 1 représente un mode de réalisation de l'invention constitué par un dispositif de transformation des distributions d'énergie d'un avion exis-

tant, du type comprenant des unités de commande de générateur, (cette transformation étant effectuée par simple introduction des boîtes de fonction  $FB_1$ ,  $FB_2$  comme décrit plus haut), il est entendu que les unités de commande de  
5 générateur peuvent être conçues de façon à y incorporer les fonctions des boîtes de fonction. D'autre part, bien que la figure 1 représente un dispositif comprenant deux sous-ensembles générateur-batterie qui peuvent être reliés en parallèle, il est entendu que l'invention peut également  
10 s'appliquer à un dispositif générateur-batterie unique ou à un dispositif comprenant plus de deux sous-ensembles.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes de réalisation et d'application qui viennent d'être décrits de façon  
15 plus explicite ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes qui peuvent venir à l'esprit du technicien en la matière, sans s'écarter du cadre, ni de la portée, de la présente invention.



REVENDICATIONS

- 1°) Dispositif d'alimentation en énergie électrique comprenant un générateur (G) qui fournit une tension continue de sortie, une batterie (B) chargée par le générateur et fournissant l'énergie en cas de défaut ou d'arrêt de fonctionnement du générateur, et des moyens de régulation de générateur qui règlent la tension de sortie du générateur, lequel dispositif est caractérisé en ce que les moyens de régulation de générateur comprennent un capteur de température (TS) qui capte la température de la batterie et commande les moyens de régulation de générateur de façon à diminuer la tension de sortie du générateur en réponse à une augmentation de la température de batterie détectée, afin d'éviter la surchauffe de la batterie par surcharge de celle-ci.
- 2°) Dispositif selon la Revendication 1, caractérisé en ce que le capteur de température commande les moyens de régulation de générateur de façon à diminuer la tension de sortie du générateur d'une valeur maximale à une valeur minimale, conformément à une loi prédéterminée, en réponse à une augmentation de la température de batterie détectée.
- 3°) Dispositif selon la Revendication 2, caractérisé en ce que la loi de variation prédéterminée est sensiblement linéaire, la valeur minimale étant de 80 à 95 % de la valeur maximale.
- 4°) Dispositif selon la Revendication 3, caractérisé en ce que la valeur minimale est de 90 % de la valeur maximale.
- 5°) Dispositif selon l'une quelconque des Revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les moyens de régulation de générateur comprennent, en outre, une unité de commande de générateur (GCU) ayant une borne d'entrée de point de régulation qui tend à varier conformément à la sortie du capteur de température, des moyens de commande pour maintenir cette borne à une valeur fixe de référence, et des moyens de sortie qui commandent le courant d'excitation du générateur

en réponse aux dits moyens de commande, de façon à commander la tension de sortie du générateur.

6°) Dispositif selon la Revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de régulation de générateur comprennent également un générateur de fonction (FG), relié au capteur de température (TS) pour produire une tension ( $\Delta V$ ) qui varie conformément à la diminution désirée de la tension de sortie du générateur en réponse à une augmentation de température, ce générateur de fonction soustrayant la tension ( $\Delta V$ ), variable avec la température, de la tension de sortie du générateur et appliquant la différence à la borne d'entrée du point de régulation de l'unité de commande de générateur (GCU).

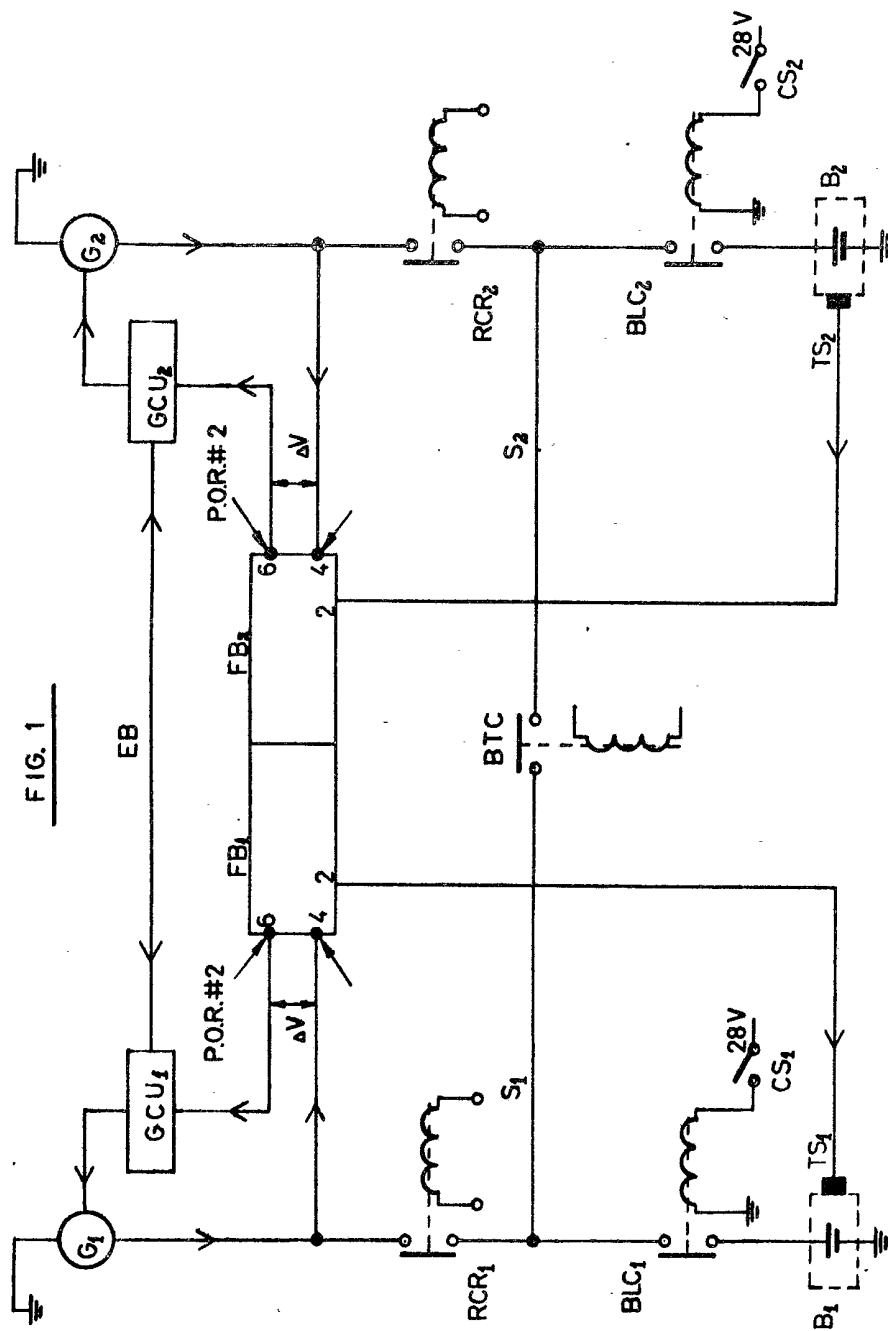
7°) Dispositif selon la Revendication 6, caractérisé en ce que les moyens de régulation de générateur comprennent, en outre, un transistor (Q) ayant une entrée reliée au générateur de fonction et une sortie reliée à la borne d'entrée du point de régulation de l'unité de commande de générateur.

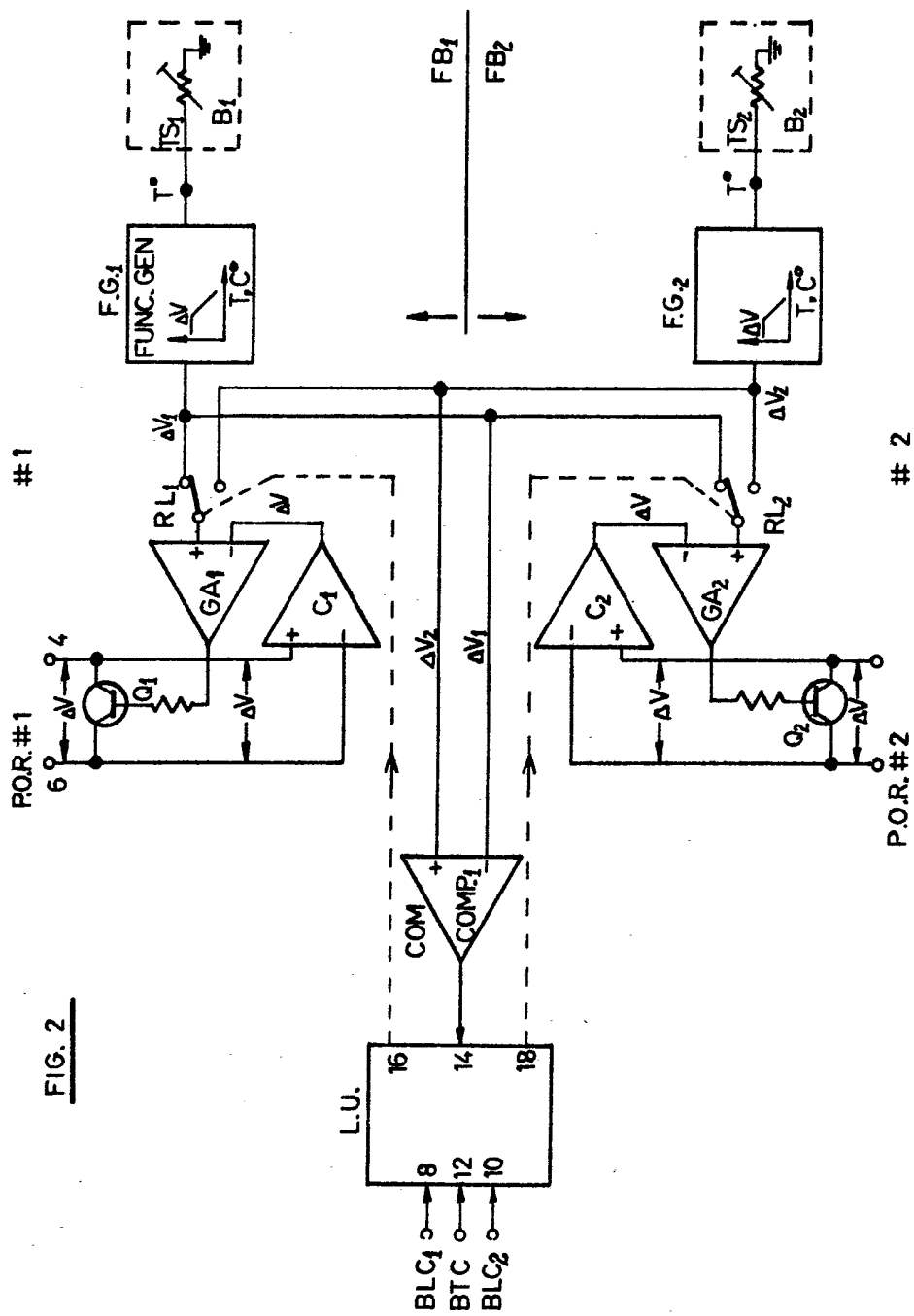
8°) Dispositif selon l'une quelconque des Revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux sous-ensembles, comprenant chacun l'un des générateurs ( $G_1, G_2$ ), l'une des batteries ( $B_1, B_2$ ) et l'un des moyens de régulation de générateur ( $GCU_1, GCU_2$ ), un contacteur (BTC) de couplage de barres permettant de relier ces sous-ensembles en parallèle, et des moyens de commande ( $FB_1, FB_2$ ) aptes à commander les moyens de régulation de générateur de tous les générateurs des sous-ensembles reliés en parallèle afin de diminuer leur tension de sortie en réponse à la température détectée la plus élevée venant d'une batterie quelconque des sous-ensembles reliés en parallèle.

9°) Dispositif selon la Revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un comparateur (COM) pour comparer les signaux ( $\Delta V_1, \Delta V_2$ ) provenant des capteurs de température de toutes les batteries des sous-ensembles reliés en parallèle, et pour envoyer un signal de sortie aux moyens de commande en réponse à la plus haute température

de batterie détectée.

10°) Dispositif selon la Revendication 9, caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, un contacteur batterie-ligne ( $BLC_1$ ,  $BLC_2$ ) pour brancher ou débrancher chaque batterie  
5 par rapport à son générateur respectif.





## PLANCHE III/3

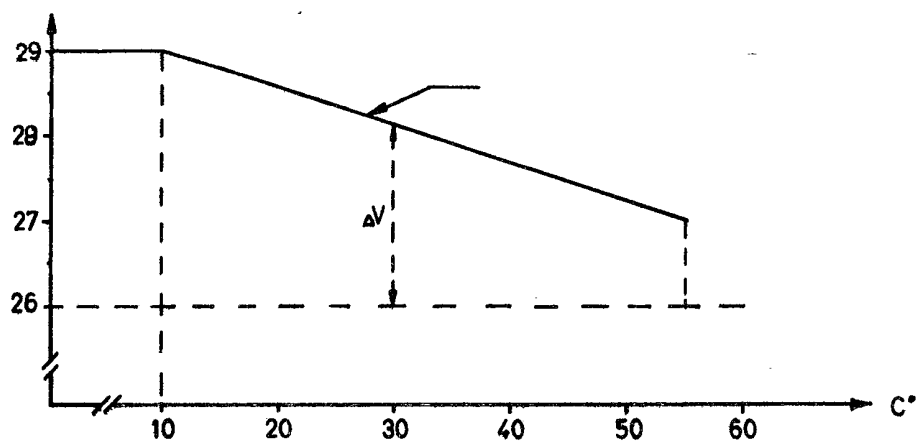


FIG. 3

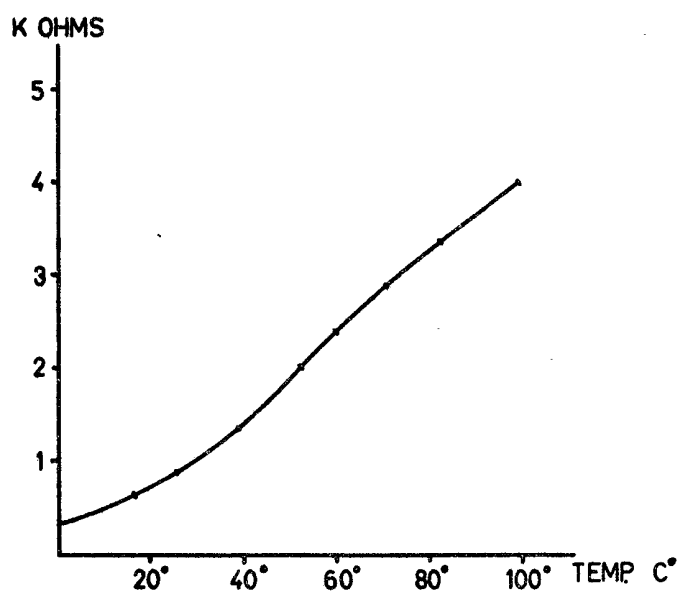


FIG. 4