

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
15 janvier 2009 (15.01.2009)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2009/007591 A2

(51) Classification internationale des brevets :
G06F 1/28 (2006.01) **H02J 3/00** (2006.01)
G06F 1/30 (2006.01) **B64D 43/00** (2006.01)
H02H 3/24 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2008/051140

(22) Date de dépôt international : 24 juin 2008 (24.06.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0756176 29 juin 2007 (29.06.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **AIR-
BUS FRANCE** [FR/FR]; 316 Route de Bayonne, F-31060
Toulouse (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **ROUSSET,
David** [FR/FR]; 10 Rue Henri Ziegler, F-31300 Toulouse

(FR). **PEYRAS, Laurent** [FR/FR]; 3 Avenue de l'URSS,
F-31400 Toulouse (FR). **DAVY, Arnaud** [FR/FR]; 4 Im-
passe du Pirée, F-31140 Pechbonnieu (FR).

(74) Mandataire : **LEBRETTE, Camille**; Schmit Chretien
Schihin, 16 Rue de la Paix, F-75002 Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG,
ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL,
IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR MANAGING ELECTRICAL POWER SUPPLY OUTAGES ON BOARD AN AIR-
CRAFT

(54) Titre : PROCEDE ET SYSTEME DE GESTION DE COUPURES D'ALIMENTATION ELECTRIQUE A BORD D'UN AE-
RONEF

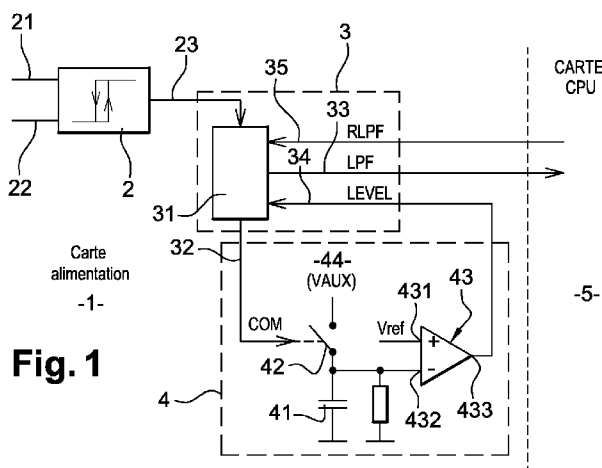


Fig. 1

CARTE CPU CPU CARD
Carte alimentation Power supply card

(57) Abstract: The invention relates to a method of managing an electrical power supply outage on board an aircraft, comprising the following operations: - detection of an electrical power supply outage, - measurement of a duration of the power supply outage by measuring a discharge time of a capacitor (41) and comparing this measured duration with a threshold duration, - saving a long outage indication when the duration of the outage is greater than a threshold duration. The invention also relates to a system implementing this method and comprising: - a circuit (2) for detecting an electrical power supply outage, - a circuit (4) for measuring a duration of the power supply outage, and - a circuit (3) for managing indications able to manage emissions of signals according to the measured duration of the power supply outage.

[Suite sur la page suivante]



GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de gestion d'une coupure d'alimentation électrique à bord d'un aéronef, comportant les opérations suivantes : - détection d'une coupure d'alimentation électrique, - mesure d'une durée de la coupure d'alimentation par mesure d'un temps de décharge d'un condensateur (41) et comparaison de cette durée mesurée avec une durée seuil, - sauvegarde d'une information de coupure longue lorsque la durée de la coupure est supérieure à une durée seuil L'invention concerne également un système mettant en œuvre ce procédé et comportant : - un circuit de détection (2) d'une coupure d'alimentation électrique, - un circuit de mesure (4) d'une durée de la coupure d'alimentation, et - un circuit de gestion (3) d'informations apte à gérer des émissions de signaux en fonction de la durée mesurée de la coupure d'alimentation.

Procédé et système de gestion de coupures d'alimentation
électrique à bord d'un aéronef

Domaine de l'invention

5 L'invention concerne un système pour gérer les coupures du réseau d'alimentation électrique d'un équipement avionique. Ce système permet de déterminer si les coupures d'alimentation électrique sont de courte durée ou de longue durée et d'éteindre le calculateur de bord lorsque la coupure est de longue durée. L'invention concerne également un procédé mis en œuvre
10 par ce système.

L'invention trouve des applications dans le domaine de l'aéronautique et, en particulier, dans le domaine de la gestion de l'alimentation électrique à bord d'un aéronef.

Etat de la technique

15 A bord d'un aéronef, il existe généralement plusieurs sources d'alimentation électriques qui permettent d'alimenter les différents équipements à bord de l'aéronef et, en particulier, le calculateur de bord. Ces sources d'alimentation électrique fournissent généralement une tension de 28 Volts. Ces différentes sources d'alimentation peuvent se remplacer l'une
20 l'autre, par exemple, lorsque l'une de ces sources est défaillante. Ces différentes sources d'alimentation sont généralement connectées en réseau au moyen d'un système d'aiguillage. Il est ainsi possible de passer d'une source d'alimentation à une autre source d'alimentation en fonction des besoins de l'équipement avionique. Cependant, lors d'un changement de
25 sources d'alimentation, une coupure de l'alimentation électrique peut survenir au sein dudit réseau d'alimentation. Cette coupure d'alimentation peut être de plusieurs types :

- Il existe des coupures d'alimentation dites transparentes. Ces coupures sont d'une durée inférieure à 200 millisecondes. Elles sont liées au
30 comportement du réseau d'alimentation électrique et se produisent généralement en vol.

- Il existe des coupures d'alimentation courtes. Ces coupures courtes ont une durée inférieure à 5 secondes. Comme les coupures transparentes, ces coupures courtes sont liées au comportement du réseau d'alimentation
35 électrique. Elles sont détectées en vol.

- Il existe également des coupures longues, dont la durée est supérieure à 5 secondes. Ces coupures longues se produisent au sol, lorsque l'aéronef est en phase de maintenance. Ces coupures longues sont utilisées par les agents de maintenance pour réparer, vérifier ou tester certains équipements de l'aéronef.

Lors d'une coupure courte, le calculateur de bord s'éteint pendant l'instant où il n'est pas alimenté électriquement. Toutefois, l'aéronef étant en vol, le calculateur doit pouvoir redémarrer très rapidement, c'est-à-dire qu'il doit pouvoir être performant dès que l'alimentation électrique est rétablie.

Lors d'une coupure longue, le calculateur de bord s'éteint également pendant l'instant où il n'est pas alimenté électriquement. Cependant, dans ce cas, le calculateur de bord doit effectuer une série de tests, lors de sa remise sous tension, pour vérifier le fonctionnement général de l'équipement. L'aéronef étant au sol, en phase de maintenance, le calculateur peut redémarrer lentement en effectuant une série de tests, appelés auto-tests.

On comprend donc que, lors d'une coupure d'alimentation électrique dans un aéronef, il est important de savoir s'il s'agit d'une coupure transparente ou courte ou bien s'il s'agit d'une coupure longue pour commander le redémarrage du calculateur en conséquence.

Les coupures courtes et les coupures transparentes nécessitant un même redémarrage rapide du calculateur, elles seront traitées de façon identique dans la suite de la description et appelées indistinctement « coupures courtes ».

Dans le cas d'une coupure longue, il est important de sauvegarder une information de coupure longue, c'est-à-dire une information spécifiant que la coupure d'alimentation électrique est d'une durée longue et qu'elle entraînera un redémarrage du calculateur avec auto-tests. Il faut donc mémoriser cette information de coupure longue jusqu'à ce qu'elle soit prise en compte par le système, c'est-à-dire jusqu'au redémarrage du calculateur.

Actuellement, lorsqu'une coupure du réseau d'alimentation survient, l'équipement avionique passe dans un mode d'initialisation et un compteur de temps est déclenché. Pendant cette coupure, l'équipement avionique fonctionne sur une source d'alimentation interne à l'équipement, par exemple, une batterie. Cette batterie ne peut fournir qu'une quantité limitée d'électricité. Aussi, pour limiter la consommation électrique, seules certaines

fonctionnalités de l'équipement sont alimentées. L'équipement fonctionne alors dans un mode de faible consommation.

L'une de ces fonctionnalités est la mesure du temps écoulé jusqu'à la fin de la coupure d'alimentation. Ainsi, le compteur de temps (ou timer, en termes anglo-saxons) doit pouvoir être alimenté électriquement par la batterie interne pendant toute la durée d'une coupure courte, soit environ 5 secondes. Si l'alimentation électrique réapparaît avant la fin des 5 secondes, alors le calculateur redémarre suivant la procédure rapide (sans auto-tests), l'équipement avionique recommute sur le réseau d'alimentation, le compteur de temps est réinitialisé et la batterie interne est rechargée.

Si l'alimentation électrique ne réapparaît pas avant la fin des 5 secondes, alors une information de coupure longue est sauvegardée dans une mémoire non volatile. Cette mémorisation de l'information de coupure longue permet d'éteindre le calculateur définitivement pendant toute la durée de la coupure longue, ce qui permet de diminuer quelque peu la consommation électrique de l'équipement. Toutefois, cette mémorisation de l'information dans la mémoire non volatile nécessite une alimentation permanente de ladite mémoire non volatile ainsi que d'un composant électronique programmable qui gère cette mémorisation. Or, le composant programmable est relativement gourmand en énergie.

On comprend alors que, dans le procédé actuel, certaines fonctionnalités de l'équipement comme le compteur de temps et le composant programmable doivent être alimentés par la batterie interne pendant une durée de 5 secondes, ce qui entraîne une consommation électrique relativement importante par rapport à la capacité de la batterie interne. En outre, cette batterie interne a un encombrement non négligeable, encombrement d'autant plus important que sa capacité est élevée.

Par ailleurs, le système de gestion des coupures du réseau d'alimentation de l'art antérieur présente une architecture complexe du point de vue de la gestion de l'énergie et de la commutation (switching, en termes anglo-saxons).

Exposé de l'invention

L'invention a justement pour but de remédier aux inconvénients des techniques exposées précédemment. A cette fin, l'invention propose un système et un procédé permettant de mesurer la durée de la coupure

d'alimentation au travers de la décharge d'un condensateur. Pendant cette décharge, le condensateur n'a pas besoin d'être alimenté électriquement, ce qui permet de pouvoir éteindre le calculateur durant toute la durée de la coupure électrique. Cette mesure de la durée par décharge d'un
5 condensateur permet de se passer de toute source d'alimentation interne.

De façon plus précise l'invention concerne un procédé de gestion d'une coupure d'alimentation électrique à bord d'un aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte les opérations suivantes :

- détection d'une coupure d'alimentation électrique,
- 10 - mesure d'une durée de la coupure d'alimentation par mesure d'un temps de décharge d'un condensateur et comparaison de cette durée mesurée avec une durée seuil,
- sauvegarde d'une information de coupure longue lorsque la durée de la coupure est supérieure à une durée seuil.

15 Le procédé de l'invention peut comporter également une ou plusieurs de caractéristiques suivantes :

- le condensateur est rechargé dès qu'un signal de commutation actif est reçu à l'entrée d'un interrupteur connecté en série avec le condensateur.
- le signal de commutation actif est émis quasi immédiatement lorsque
20 la durée de la coupure est inférieure à la durée seuil.
- lorsque la durée de la coupure est supérieure à la durée seuil, le signal de commutation actif est émis à réception d'un signal de fin de sauvegarde.
- la mesure du temps de décharge est obtenue par comparaison d'une
25 valeur de la tension aux bornes du condensateur avec la valeur d'une tension de référence.

L'invention concerne également un système de gestion d'une coupure d'alimentation électrique à bord d'un aéronef,

Système de gestion d'une coupure d'alimentation électrique à bord
30 d'un aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un circuit de détection d'une coupure d'alimentation électrique,
- un circuit de mesure d'une durée de la coupure d'alimentation apte à mesurer un temps de décharge d'un condensateur et à comparer cette durée mesurée avec une durée seuil, et

- un circuit de gestion d'informations apte à gérer des émissions de signaux pour qu'une information de coupure longue soit sauvegardée lorsque la durée de la coupure est supérieure à la durée seuil

5 Le système de l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le circuit de mesure comporte un condensateur connecté, d'une part, à une entrée d'un comparateur et, d'autre part, à une source d'alimentation auxiliaire par l'intermédiaire d'un interrupteur.
- 10 - le circuit de gestion comporte un composant programmable apte à recevoir une information de sortie du circuit de mesure, à transmettre un signal de sauvegarde à une unité centrale, à recevoir un signal de fin de sauvegarde de l'unité centrale, et à transmettre un signal de commutation au circuit de mesure, les signaux transmis dépendant des signaux reçus.
- 15 - le circuit de mesure et le circuit de gestion sont montés sur une carte d'alimentation électrique d'un ordinateur de bord, le circuit de gestion étant apte à communiquer avec une unité centrale.

L'invention concerne également un aéronef comportant un système tel que décrit précédemment.

20 *Brève description des dessins*

La figure 1 représente schématiquement le circuit électronique de l'invention pour gérer une coupure d'alimentation électrique sans source d'alimentation interne.

La figure 2 représente un chronogramme des différents signaux rencontrés à l'intérieur du circuit électronique de la figure 1.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

L'invention propose un système et un procédé permettant de gérer les coupures d'alimentation électrique à bord d'un aéronef de façon à ce que le ordinateur puisse être éteint complètement dès qu'une coupure du réseau d'alimentation survient, tout en permettant une mesure de la durée de cette coupure et, si besoin, une sauvegarde de l'information de coupure longue.

Le procédé de l'invention propose, lorsqu'une coupure d'alimentation est détectée, de mesurer la durée de la coupure. La mesure de la durée de la coupure est obtenue en mesurant le temps de décharge d'un condensateur. Le temps de décharge du condensateur est déterminé à partir

de la valeur de la tension aux bornes de ce condensateur. Cette valeur de tension est comparée à une tension de référence correspondant à une durée de décharge de 5 secondes. La comparaison des tensions équivaut à comparer la durée de la coupure avec une durée seuil, cette durée seuil
5 étant par exemple de 5 secondes.

Lorsque la valeur de la tension du condensateur est supérieure à la tension de référence, cela signifie que la coupure est courte. Au contraire, lorsque la valeur de la tension du condensateur est inférieure à la tension de référence, cela signifie que la coupure est longue.

10 Lorsqu'une durée inférieure à 5 secondes est détectée, le condensateur est rechargé immédiatement afin de pouvoir mesurer la durée d'une éventuelle nouvelle coupure.

Lorsqu'une durée supérieure à 5 secondes est détectée, l'information de coupure longue est sauvegardée de la façon qui sera décrite ultérieurement. Le condensateur n'est rechargé qu'après réception d'une
15 commande de fin de sauvegarde.

Un exemple de circuit électronique permettant de mettre en œuvre le procédé de l'invention est représenté sur la figure 1. Ce circuit électronique est monté sur une carte d'alimentation 1 du calculateur de bord de l'aéronef.
20 Ce circuit électronique comporte un circuit 2 de détection d'une coupure d'alimentation électrique. Ce circuit de détection 2 est classique, conforme à l'art antérieur. Il ne sera donc pas décrit de façon plus détaillée dans la présente demande. Ce circuit de détection 2 comporte une entrée 21 provenant du réseau d'alimentation électrique ; il reçoit donc la tension
25 électrique de 28 Volts du réseau. Ce circuit de détection 2 comporte aussi une entrée 22 reliée à la masse.

Ce circuit 2 est apte à détecter la présence, sur son entrée 21, d'une tension de 28V. Lorsqu'aucune tension de 28V n'est détectée, cela signifie qu'il y a une coupure d'alimentation électrique dans le réseau. Autrement dit,
30 le circuit de détection 2 détecte les coupures d'alimentation. Lorsque la fin d'une coupure est détectée, il envoie une information de coupure à un circuit 3 de gestion des informations. Ce circuit 3 de gestion des informations comporte un composant électronique programmable 31 intégrant une pluralité de fonctionnalités. Ce composant programmable 31 est apte à
35 recevoir différents signaux d'information et à émettre des signaux de

commande, en fonction des signaux reçus. Ce composant programmable est un composant logique qui reçoit et émet des signaux logiques pouvant être actifs ou inactifs. Les signaux logiques peuvent avoir des valeurs binaires 0 ou 1. Dans la suite de la description, on considérera qu'un signal logique actif
5 a une valeur binaire 1 et un signal logique inactif a une valeur binaire 0, étant entendu que les valeurs binaires peuvent être inversées.

Le composant programmable 31 est relié, par une sortie de commutation 32 à un circuit 4 de mesure de la durée de la coupure d'alimentation.

10 Ce circuit de mesure 4 comporte un condensateur 41, apte à charger de l'énergie et à décharger cette énergie ultérieurement. Pour cela, le condensateur 41 est connecté en série à une source d'alimentation 44, par exemple une source auxiliaire (Vaux). Cette source d'alimentation auxiliaire 44 a pour rôle de charger sous certaines conditions le condensateur lorsque
15 le réseau d'alimentation n'est pas coupé. Les conditions de charge et de décharge du condensateur seront définies ultérieurement.

Le condensateur 41 est relié à cette source d'alimentation auxiliaire 44 par l'intermédiaire d'un interrupteur 42 agissant sous l'effet du signal de commutation 32 (COM) transmis par le composant programmable 31. Il est
20 connecté également, de façon directe, à un comparateur de tension 43.

Ce comparateur de tension 43 reçoit, sur une première entrée 431, une tension de référence V_{ref} et, sur une seconde entrée 432, la tension de décharge du condensateur 41, appelée aussi tension résiduelle du condensateur. Il compare ainsi la tension aux bornes du condensateur 41
25 avec la tension de référence V_{ref} .

Le comparateur 43 comporte une sortie 433 reliée à une entrée du composant programmable 31. Cette sortie 433 envoie un signal d'information 33 (LEVEL) correspondant au résultat de la comparaison des tensions. Le signal émis à la sortie du comparateur 43 est un signal binaire pouvant être
30 actif ou inactif. Lorsque la tension du condensateur est supérieure à la tension de référence, le signal LEVEL est inactif (il est à 0). Au contraire, lorsque la tension du condensateur est inférieure à la tension de référence, le signal LEVEL est actif (il est à 1). Ce signal LEVEL 33 est transmis à une entrée du composant programmable 31. En fonction de ce signal, le
35 composant programmable 31 transmet, immédiatement ou ultérieurement

selon les cas, un signal de commutation COM actif à l'interrupteur 42 du circuit de mesure 4.

De façon plus précise, après une coupure, dès que le circuit de détection 2 détecte la présence d'une tension fonctionnelle de 28 Volts (ce qui correspond à la fin de la coupure d'alimentation), le composant programmable 31 force sa sortie de commutation 32 à 0. L'interrupteur 42 reste ouvert. Tant que l'interrupteur est ouvert, le condensateur 41 se décharge. La tension aux bornes du condensateur 41 est alors comparée, par le comparateur 43, avec la tension de référence Vref. Cette tension de référence Vref peut être, par exemple, de 1 Volt.

Si la tension aux bornes du condensateur est supérieure à la tension de référence Vref, alors on considère que la coupure d'alimentation était courte, c'est-à-dire inférieure à 5 secondes. Dans ce cas, le signal LEVEL obtenu en sortie 433 du comparateur 43 est à 0. Lorsque le composant programmable 31 reçoit ce signal LEVEL à 0, il envoie, à la carte 5 d'unité centrale du calculateur de bord, appelée carte CPU, un signal 34 de coupure longue LPF (Long Power Failure, en termes anglo-saxons) à 0. Cet état inactif du signal LPF signifie que la coupure était courte. Ce signal LPF (actif ou inactif) est obtenu en réinitialisant le calculateur, c'est-à-dire en relâchant la touche reset du calculateur. Lorsque le signal LEVEL est à 0, le composant programmable 31 émet un signal de commutation COM à 1. Lorsque le signal COM est à 1, l'interrupteur 42 se ferme. Le condensateur 41 est alors rechargé par la source auxiliaire 44. Dès que le condensateur est rechargé, le système est prêt à mesurer la durée de la prochaine coupure.

Dans un mode de réalisation de l'invention, le condensateur a une capacité de l'ordre de 10 microfarads. En effet, la capacité du condensateur est choisie en fonction de la durée de coupure à mesurer. Par exemple, pour une durée de 5 secondes, on peut utiliser un condensateur de 10 microfarads.

Si la tension aux bornes du condensateur est inférieure à la tension de référence Vref, alors on considère que la coupure d'alimentation était longue. Dans ce cas, le signal LEVEL obtenu en sortie 433 du comparateur 433 est à 1. A réception du signal LEVEL à 1, le composant programmable 31 envoie, à la carte CPU 5, un signal de coupure longue LPF à 1. Ce signal LPF actif

signifie que la coupure d'alimentation a été longue. Pendant ce temps, le signal COM du composant programmable 31 reste inactif. Le condensateur 41 reste donc déchargé. Si une nouvelle coupure d'alimentation intervient, comme le condensateur n'est pas rechargé, le système indiquera toujours qu'il s'agit d'une coupure longue. Autrement dit, l'information de coupure longue est sauvegardée par le circuit de mesure 4 car celui-ci ne peut effectuer une mesure qu'après que la dite coupure longue ait été prise en compte.

Lorsque l'information de coupure longue a été prise en compte par la carte CPU, celle-ci envoie un signal 35 de fin de coupure longue RLPF (Reload Long Power Failure, en termes anglo-saxons) vers le composant programmable 31. Ce signal RLPF signifie, pour le composant programmable 31, que l'information de coupure longue a été prise en compte et que les auto-tests ont été effectués. Ce signal RLPF signifie, par conséquent, que la sauvegarde de l'information de coupure longue est terminée et que ladite information de coupure longue peut être effacée. A réception de ce signal RLPF, le composant programmable 31 émet un signal COM à 1. A réception de ce signal COM, l'interrupteur 42 se referme, ce qui permet au condensateur 41 de se recharger auprès de la source auxiliaire 44. Le système est alors à nouveau prêt pour mesurer une prochaine coupure.

Ainsi, tant qu'il y a une alimentation électrique, le condensateur se charge puis reste chargé. Lorsqu'une coupure survient, l'alimentation du condensateur s'interrompt et le condensateur se décharge. La durée de décharge du condensateur renseigne sur la durée de la coupure d'alimentation. Lorsque la coupure est courte, le condensateur est rechargé presque immédiatement après la fin de la coupure. Lorsque la coupure est longue, l'information de coupure longue est sauvegardée par le circuit de mesure lui-même. Le condensateur est ensuite rechargé dès que l'unité centrale 5 signale que les auto-tests ont été effectués.

De cette façon, l'unité centrale 5 sait que la coupure est longue et que des auto-tests doivent être effectués lors du redémarrage du calculateur. En effet, la réception d'un signal LPF actif signifie que la coupure est longue. Le redémarrage du calculateur peut donc être réalisé avec les auto-tests nécessaires après une phase de maintenance. Le fait de ne pas recevoir de

signal LPF (c'est-à-dire un signal LPF inactif) signifie, soit qu'il n'y a pas de coupure d'alimentation électrique, soit que la coupure d'alimentation électrique est courte et que, par conséquent, le calculateur doit redémarrer dès que possible après reprise de l'alimentation électrique.

5 Pendant toute la durée de la coupure longue, le circuit de mesure est ouvert et le condensateur déchargé. Il n'y a donc pas d'autre mesure de coupure d'alimentation possible pendant ce temps. Après coupure longue, le circuit de mesure n'est fermé qu'après la réception du signal RLPF ce qui permet de recharger le condensateur jusqu'à la prochaine coupure
10 d'alimentation.

Sur la figure 2, on a représenté un exemple de chronogramme montrant différents signaux du circuit de la figure 1, lors d'une coupure longue et lors d'une coupure courte. La voie 1 du chronogramme montre la tension de réseau, la voie 2 montre la tension d'alimentation du composant
15 programmable, la voie 3 montre l'impulsion de réinitialisation du calculateur, la voie 4 montre le signal RLPF d'acquiescement de coupure longue, la voie 5 montre le signal LEVEL de sortie du comparateur et la voie 6 montre le signal de commutation COM.

Chacune de ces 6 voies montre un signal après une coupure courte
20 (entre t_0 et t_3), pendant et après une coupure longue (entre t_3 et t_6) et après acquiescement (à partir de t_6), c'est-à-dire après que l'unité centrale ait retourné un ordre de fin de sauvegarde de l'information de coupure longue.

A t_0 , après une coupure courte, la tension de réseau (voie1) remonte jusqu'à un palier de 28 Volts (à t_1). Le composant programmable (voie 2)
25 récupère une tension d'alimentation issue du 28 Volts, juste après la fin de la coupure d'alimentation. Il est alors réalimenté par la tension de 28 Volts. Après quelques instants, à t_2 , le calculateur est réinitialisé (voie 3), c'est-à-dire que le calculateur redémarre. Le signal RLPF est inactif, de même que le signal LEVEL. Le signal de commutation COM (voie 6) passe à l'état actif,
30 à t_2 , c'est-à-dire à l'instant où le calculateur est réinitialisé.

A t_3 , commence une coupure longue. La tension de réseau (voie 1) diminue jusqu'à 0. De même, avec un léger décalage temporel, la tension d'alimentation du composant programmable (voie 2) diminue jusqu'à 0. Toutes les autres voies du chronogramme sont également à 0.

A t4, la coupure longue se termine. La tension de réseau repasse à 28 Volts. Avec un léger décalage temporel, la tension d'alimentation du composant programmable repasse à son niveau actif. Quelques instants après, à t5, le calculateur est réinitialisé (voie 3). A t4, au moment où le composant programmable est réalimenté, le signal LEVEL passe à l'état actif. Tant que le signal LEVEL est actif, le signal COM est à 0. A l'instant t6, un signal RLPF est envoyé. Le signal LEVEL repasse alors à 0 et le signal COM passe à 1.

Dans l'invention, le composant programmable est choisi, de préférence, de façon à garantir que ses sorties sont au niveau bas ou au niveau haut durant la phase de montée d'alimentation, ce qui permet de s'assurer que la montée d'alimentation ne commande pas l'interrupteur au travers du signal de commutation.

Après acquittement, c'est-à-dire après que l'unité centrale ait envoyé un signal RLPF de fin de sauvegarde de l'information de coupure longue, la tension de réseau est à 28 Volts constante. La tension d'alimentation du composant programmable est également à son niveau haut. Le signal reset de réinitialisation du calculateur est à 1, ce qui signifie que le calculateur est alimenté et qu'il fonctionne correctement. Le signal RLPF repasse à 0, de même que le signal LEVEL. Le signal de commutation COM reste à 1.

On comprend de ce qui précède que le composant programmable du système de l'invention peut être un composant simple, sans compteur. Ce peut être un composant moderne, par exemple, un séquenceur d'alimentation, relativement peu coûteux et fiable par rapport aux composants à faible consommation de l'art antérieur.

De plus, avec l'invention, la carte d'alimentation sur laquelle est montée le circuit électronique de la figure 1 est relativement petite et peu lourde. Cette carte d'alimentation nécessite un courant d'alimentation, et notamment un courant de démarrage, faible par rapport à l'art antérieur du fait d'une réserve d'énergie de capacité réduite.

En outre, le système de l'invention ne nécessite aucune mémoire non-volatile, ni aucune gestion d'un mode faible consommation, ce qui simplifie son architecture. En effet, dans l'invention, l'information de durée longue n'est pas mémorisée sur une mémoire mais est sauvegardée intrinsèquement par le condensateur en phase de décharge.

REVENDICATIONS

1 – Procédé de gestion d'une coupure d'alimentation électrique à bord
5 d'un aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte les opérations suivantes :

- détection d'une coupure d'alimentation électrique,
- mesure d'une durée de la coupure d'alimentation par mesure d'un
temps de décharge d'un condensateur (41) et comparaison de
cette durée mesurée avec une durée seuil,
- 10 - sauvegarde d'une information de coupure longue lorsque la durée
de la coupure est supérieure à la durée seuil.

2 – Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le
condensateur (41) est rechargé dès qu'un signal de commutation (32) actif
est reçu à l'entrée d'un interrupteur (42) connecté en série avec le
15 condensateur.

3 – Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le signal
de commutation (32) actif est émis quasi immédiatement lorsque la durée de
la coupure est inférieure à la durée seuil.

4 – Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que,
20 lorsque la durée de la coupure est supérieure à la durée seuil, le signal de
commutation (32) actif est émis à réception d'un signal de fin de sauvegarde
(34).

5 – Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que la mesure du temps de décharge est obtenue par
25 comparaison d'une valeur de la tension aux bornes du condensateur (41)
avec la valeur d'une tension de référence (V_{ref}).

6 – Système de gestion d'une coupure d'alimentation électrique à bord
d'un aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un circuit de détection (2) d'une coupure d'alimentation électrique,
- 30 - un circuit de mesure (4) d'une durée de la coupure d'alimentation
apte à mesurer un temps de décharge d'un condensateur (41) et à
comparer cette durée mesurée avec une durée seuil, et
- un circuit de gestion (3) d'informations apte à gérer des émissions
de signaux pour qu'une information de coupure longue soit

sauvegardée lorsque la durée de la coupure est supérieure à la durée seuil.

7 – Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que le circuit de mesure comporte un condensateur (41) connecté, d'une part, à une entrée d'un comparateur (43) et, d'autre part, à une source d'alimentation (44) par l'intermédiaire d'un interrupteur (42).

8 – Système selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce que le circuit de gestion (3) comporte un composant programmable (31) apte :

- à recevoir une information de sortie du circuit de mesure,
- à transmettre un signal de sauvegarde à une unité centrale, et
- à recevoir un signal de fin de sauvegarde de l'unité centrale, et
- à transmettre un signal de commutation au circuit de mesure, les signaux transmis dépendant des signaux reçus.

9 – Système selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que le circuit de mesure (4) et le circuit de gestion (3) sont montés sur une carte d'alimentation électrique d'un ordinateur de bord, le circuit de gestion étant apte à communiquer avec une unité centrale (5).

10 – Aéronef, caractérisé en ce qu'il comporte le système de gestion d'une coupure d'alimentation électrique selon l'une quelconque des revendications 6 à 9.

1/1

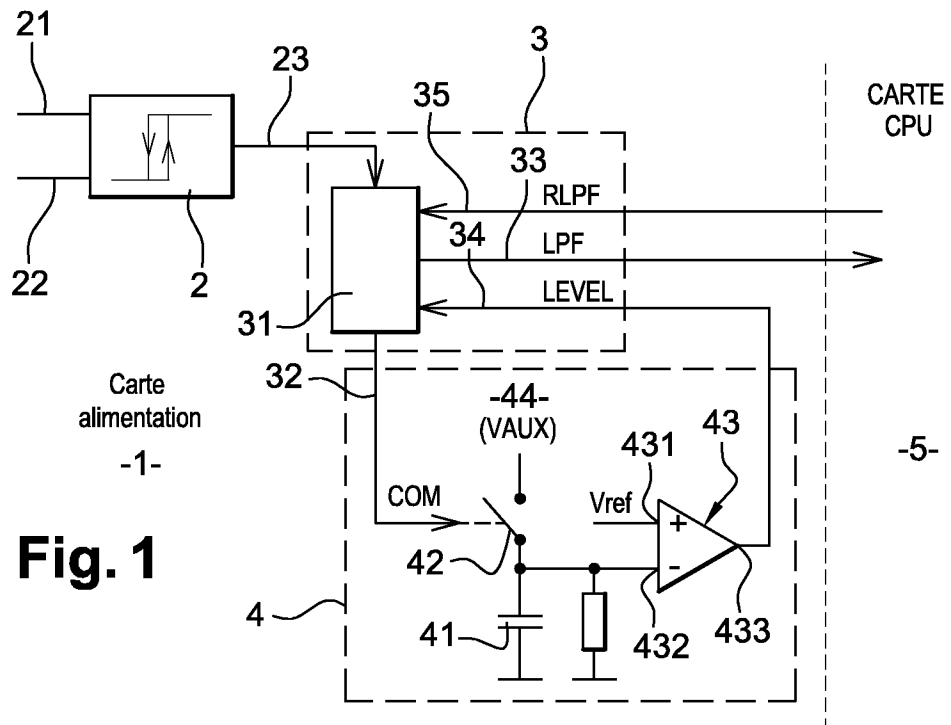


Fig. 1

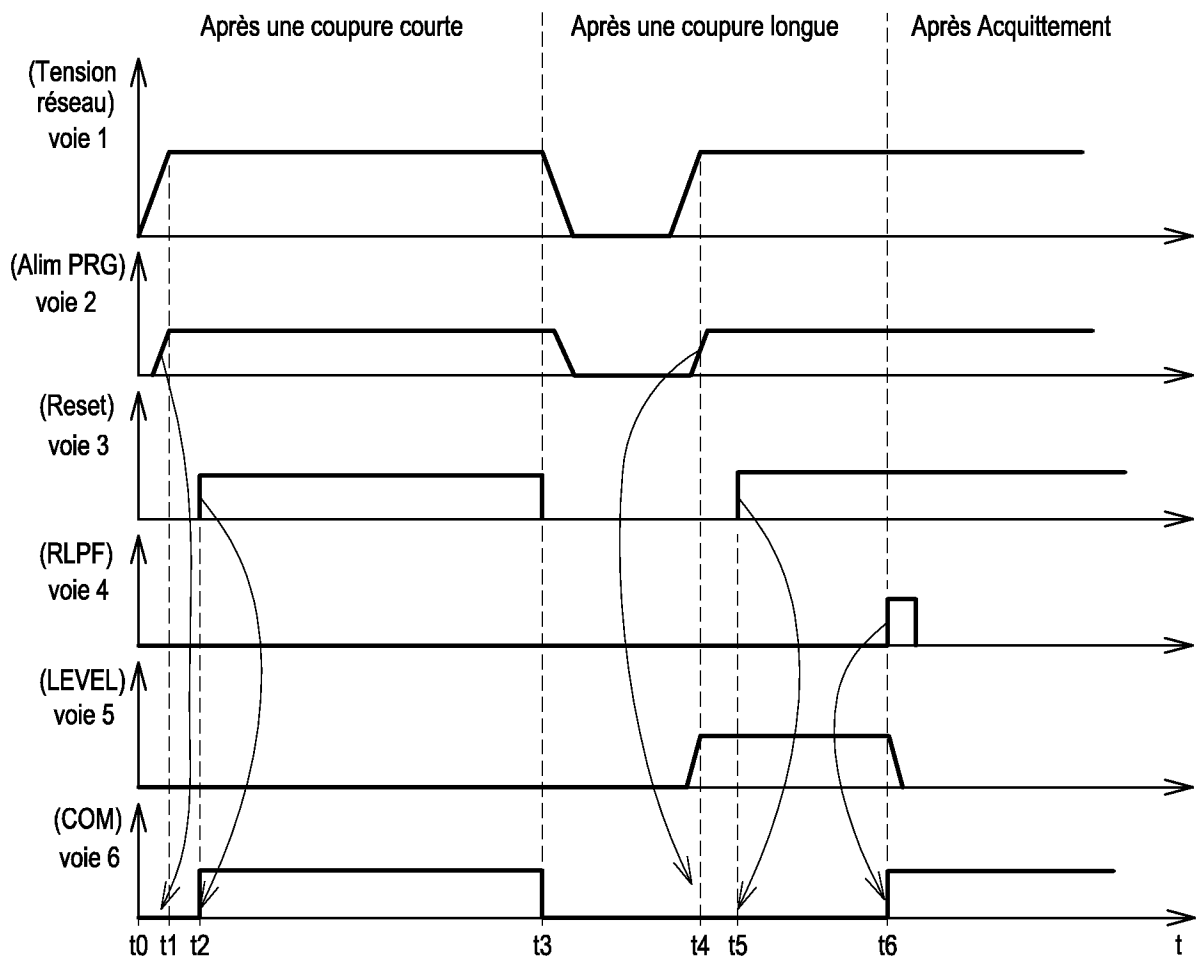


Fig. 2