



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 717 080 B1

(51) Int. Cl.: G06K 19/07 (2006.01)
G06K 7/10 (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET

(21) Numéro de la demande: 000106/2020

(22) Date de dépôt: 29.01.2020

(43) Demande publiée: 30.07.2021

(24) Brevet délivré: 30.11.2023

(45) Fascicule du brevet publié: 30.11.2023

(73) Titulaire(s):
EM Microelectronic-Marin SA, Rue des Sors 3
2074 Marin (CH)

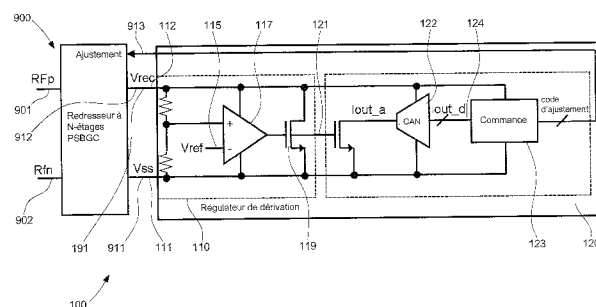
(72) Inventeur(s):
Alessandro Venca, 2068 Hauterive (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) Système de commande pour étiquettes passives d'identification radiofréquence, RFID, à ultra-haute fréquence, UHF.

(57) La présente invention concerne une unité de commande de puissance (100) configurée pour surveiller la puissance de sortie d'un dispositif (900) ayant une impédance d'entrée et une borne de commande d'impédance d'entrée (913) configurée pour être branchée sur ladite unité de commande de puissance (100) et pour modifier ladite impédance d'entrée.

Ladite unité de commande de puissance (100), selon l'invention, comprend au moins un circuit de commande (110) configuré pour détecter ladite puissance de sortie dudit dispositif (900) et une autre unité de commande (120) configurée pour recevoir ladite valeur de puissance détectée, pour établir une valeur de commande et pour envoyer ladite valeur de commande à ladite borne de commande d'impédance (913) de façon à modifier ladite impédance d'entrée.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des unités de commande de puissance et en particulier à une unité de commande de puissance pour étiquettes passives d'identification radiofréquence, RFID, à ultra-haute fréquence, UHF.

État de la technique

[0002] En général, dans un système de communication RFID, l'antenne d'étiquette de réception est adaptée pour maximiser le signal reçu à une fréquence spécifique, c'est-à-dire la fréquence d'accord f_0 . L'adaptation est atteinte pour une impédance d'entrée d'antenne et d'étiquette spécifique.

[0003] Dans cette condition adaptée, la puissance reçue est maximisée et la perte de mésappariement, ML en abrégé, est minimisée.

[0004] Chaque fois que la porteuse de signal de fréquence d'entrée f_c diffère de f_0 , ou que les impédances d'étiquette ou d'antenne diffèrent de la valeur nécessaire pour atteindre l'adaptation, le système subit une perte de la puissance reçue.

[0005] Dans des conditions de fonctionnement, le scénario perturbateur ci-dessus peut se produire pour les raisons suivantes :

- la fréquence de signal d'entrée peut fonctionner à différentes fréquences dans la bande RFID UHF [860-960] MHz;
- des variations dans des valeurs de composants électroniques dues à un processus ou à la température peuvent provoquer une variation dans l'impédance d'entrée d'étiquette ; et,
- les conditions environnementales dans lesquelles l'étiquette fonctionne, par ex. le milieu, l'humidité, la température, peuvent altérer l'adaptation d'antenne.

[0006] Par conséquent, il existe un besoin de maximiser la distance de lecture d'étiquette et ceci indépendamment des conditions de fonctionnement.

Résumé de l'invention

[0007] Afin d'atteindre cet objectif, la présente invention concerne une unité de commande de puissance configurée pour surveiller la puissance de sortie d'un dispositif ayant une impédance d'entrée entre une première borne d'entrée et une seconde borne d'entrée, et ayant une première borne de sortie, une seconde borne de sortie et une borne de commande d'impédance d'entrée configurée pour être branchée sur ladite unité de commande de puissance ; ladite borne de commande d'impédance d'entrée est configurée pour modifier ladite impédance d'entrée ; l'unité de commande de puissance comprenant:

- un circuit de commande configuré pour détecter la puissance de sortie dudit dispositif par l'intermédiaire de la première borne de sortie et de la seconde borne de sortie et pour évaluer une valeur de puissance détectée en fonction de la puissance de sortie détectée; et
- une autre unité de commande configurée pour recevoir la valeur de puissance détectée, pour établir une valeur de commande et pour envoyer la valeur de commande à la borne de commande d'impédance de façon à modifier l'impédance d'entrée.

[0008] Ainsi, cette configuration permet la détection de la puissance reçue et de prendre des mesures pour minimiser la sensibilité d'étiquette et ainsi maximiser la distance de lecture d'étiquette.

[0009] Selon un mode de réalisation, la valeur de puissance détectée comprend une valeur de puissance détectée en tension et/ou une valeur de puissance détectée en courant.

[0010] Selon un mode de réalisation, la valeur de puissance détectée en tension et/ou ladite valeur de puissance détectée en courant est ou sont un signal analogique.

[0011] Ainsi, la transmission de la valeur de puissance détectée en fonction de la puissance de sortie détectée est plus rapide qu'un signal numérique.

[0012] Selon un mode de réalisation, le circuit de commande est configuré pour déterminer au moins une première grandeur physique entre la première borne et la seconde borne et pour mesurer au moins une seconde grandeur physique.

[0013] Selon un mode de réalisation, le circuit de commande est configuré pour commander un courant de sortie du dispositif et pour mesurer une tension de sortie entre la première borne de sortie et la seconde borne de sortie à des niveaux

de puissance d'entrée inférieurs sur la première borne d'entrée et la seconde borne d'entrée, et/ou pour commander la tension de sortie et mesurer le courant de sortie à des niveaux de puissance d'entrée supérieurs.

[0014] Selon un mode de réalisation, ledit au moins un circuit de commande est configuré pour conduire une valeur de courant par la déviation du courant de sortie de la première borne de sortie vers la seconde borne de sortie de façon à évaluer la valeur de puissance détectée.

[0015] Selon un mode de réalisation, ledit au moins un circuit de commande comprend:

- une borne d'entrée de puissance configurée pour détecter le courant de sortie et/ou la valeur de tension de sortie du dispositif;
- une référence interne configurée pour définir une valeur de référence;
- un circuit de comparaison configuré pour comparer la valeur de référence avec la valeur de courant de sortie et/ou la valeur de tension de sortie; et
- un tampon limité en courant configuré pour dévier le courant de la première borne de sortie vers la seconde borne de sortie de façon à évaluer la valeur de puissance détectée.

[0016] Selon un mode de réalisation, l'autre unité de commande comprend au moins un contrôleur configuré pour établir une valeur de tension établie et/ou une valeur de courant établie en fonction de la valeur de courant détectée et/ou de la valeur de tension détectée dudit dispositif.

[0017] Selon un mode de réalisation, l'autre unité de commande comprend au moins un convertisseur configuré pour convertir la valeur de courant détectée et/ou la valeur de tension détectée du dispositif en une valeur numérique de tension et/ou une valeur numérique de courant.

Brève description des dessins

[0018] Les buts, caractéristiques, aspects et avantages précédents et supplémentaires de l'invention apparaîtront de manière évidente à la lecture de la description détaillée suivante des modes de réalisation, donnés à titre illustratif et non limitatif en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la Figure 1 représente une unité de commande de puissance **100** selon l'invention ;
- la Figure 2 représente un schéma fonctionnel ;
- la Figure 3 illustre un circuit équivalent parallèle et un circuit équivalent série d'un dispositif **900** ;
- les Figures 4A à 4G représentent les performances d'une étiquette AutoMatch à $f_{in} = f_0$;
- la Figure 5 représente les performances d'une étiquette AutoMatch à $f_{in} = f_0 - 55\text{MHz}$; et
- la Figure 6 illustre les performances d'une étiquette AutoMatch à $f_{in} = f_0 + 45\text{MHz}$.

Description de l'invention

[0019] La présente invention concerne une unité de commande de puissance **100** configurée pour surveiller la puissance de sortie d'un dispositif **900** de façon à maximiser le signal reçu à une fréquence spécifique, c'est-à-dire la fréquence d'accord f_0 .

[0020] En effet, ladite unité de commande de puissance **100** peut être connectée à une commande de gâchette autopolarisée programmable **900**, PSBGC **900** en abrégé.

[0021] Ladite commande de gâchette autopolarisée programmable **900** ou PSBGC **900** peut avoir une impédance d'entrée entre une première borne d'entrée **901** et une seconde borne d'entrée **902**, et une première borne de sortie **911**, une seconde borne de sortie **912** et une borne de commande d'impédance d'entrée **913**, comme illustré sur la Figure 1.

[0022] Ladite borne de commande d'impédance d'entrée **913** peut être configurée pour être branchée sur ladite unité de commande de puissance **100** et pour modifier ladite impédance d'entrée en fonction d'un signal issu de ladite unité de commande de puissance **100**.

[0023] Effectivement, maximiser la puissance reçue, P_{in} **910** en abrégé, est une condition nécessaire mais pas encore suffisante pour maximiser la puissance de charge, c'est-à-dire la puissance de sortie de redresseur, P_{out} **920** en abrégé, et afin de maximiser la puissance de charge, il est nécessaire de maximiser également le rendement de redresseur, eff **105** en abrégé, voir la Figure 2.

[0024] La relation entre la puissance disponible au niveau de l'antenne, P_{avail} **930** en abrégé, et la puissance de charge, P_{out} en abrégé, étant:

$$P_{out} = P_{avail} * \frac{eff}{ML}$$

$$\text{où } eff = \frac{P_{out}}{P_{in}} \text{ et } ML = \frac{P_{avail}}{P_{in}}$$

[0025] La perte de mésappariement, ML **905** en abrégé, peut être exprimée en termes des impédances en série d'antenne et d'étiquette comme :

$$\frac{1}{ML} = \frac{4R_a R_{ts}}{(R_a + R_{ts})^2 + (X_a + X_{ts})^2}$$

[0026] Où l'impédance en série d'antenne est $Z_a = R_a + jX_a$ et l'impédance en série d'étiquette est $Z_{ts} = R_{ts} + jX_{ts}$.

[0027] La ML est minimisée, c'est-à-dire $ML = 1$, lors d'un appariement de conjugués. En d'autres termes, lorsque $R_a = R_{ts}$ et $X_a = X_{ts}$.

[0028] Le paramètre „d'appariement“ suivant est utilisé ci-après pour quantifier la puissance de charge pour une puissance disponible donnée :

$$\frac{eff}{ML} = eff * \frac{4R_a R_{ts}}{(R_a + R_{ts})^2 + (X_a + X_{ts})^2} = \frac{P_{out}}{P_{avail}} \text{ avec } 0 \leq \frac{eff}{ML} \leq 1$$

[0029] Dans une tête d'étiquette RFID, le circuit équivalent d'entrée est un circuit parallèle d'une résistance, R_{tp} **904** en abrégé, et d'une capacité, C_{tp} **903** en abrégé.

[0030] La résistance parallèle d'entrée est définie par la résistance parallèle d'entrée de redresseur.

[0031] À la fréquence f_0 le circuit équivalent parallèle peut être représenté par le circuit série équivalent, R_{ts} **907** et C_{ts} **906**, selon les formules de transformation :

$$R_{ts} = \frac{R_{tp}}{1 + Q^2}$$

$$C_{ts} = C_{tp} \frac{1 + Q^2}{Q^2}$$

$$Q = 2\pi f_0 C_{tp} R_{tp}$$

[0032] Ladite unité de commande de puissance **100**, selon la présente invention, peut détecter la puissance de sortie de redresseur P_{out} et commande le paramètre d'appariement, commandant ainsi en retour la résistance d'entrée R_{tp} et le rendement eff de redresseur. Le paramètre d'appariement peut être une fonction de ML , c'est-à-dire une fonction de R_{ts} et R_{tp} , et eff .

[0033] La commande sur la résistance d'entrée et le rendement de redresseur est basée sur une topologie de pompe de charge, telle que décrite dans le document EP19207239, en particulier, le demandeur incorpore expressément les éléments de la page 5, ligne 24 à la page 7, ligne 30, de la page 8, ligne 3 à la page 9, ligne 17, de la page 9, ligne 20 à la page 10, ligne 2, et de la page 11, lignes 1 à 24 en référence au document EP19207239.

[0034] Plus précisément, la commande sur la résistance d'entrée et le rendement de redresseur peut agir sur un contrôleur de gâchette d'un étage de convertisseur de pompe de charge.

[0035] Ledit étage de convertisseur de pompe de charge comprenant au moins un élément de commutation ayant un chemin de conduction avec une première borne et une seconde borne, et une gâchette configurée pour commander le courant circulant à travers ledit chemin de conduction, ledit chemin de conduction étant configuré pour fournir un signal. Ledit contrôleur de gâchette comprenant au moins un condensateur de couplage et au moins une entrée de signal configurée pour être connectée à une seconde borne d'un étage de convertisseur de pompe de charge et/ou pour recevoir un signal, de préférence à partir d'une antenne, à partir d'un circuit intégré et/ou à partir d'un étage de convertisseur de pompe de charge et pour transférer ledit signal à ladite première borne de chemin de conduction dudit au moins un élément de commutation.

[0036] En outre, ledit contrôleur de gâchette d'un étage de convertisseur de pompe de charge peut comprendre au moins une entrée polarisée configurée pour être connectée à ladite gâchette et pour établir une valeur de tension et/ou une valeur de courant de ladite gâchette.

[0037] Ainsi, pour une puissance d'entrée donnée, en maximisant la puissance de sortie dans une pompe de charge à PSBGC relativement constante sur des variations de processus et de température par exemple, une résistance d'entrée R_{ip} et un rendement de redresseur η sont obtenus.

[0038] Il s'ensuit que ladite unité de commande de puissance **100**, en réduisant l'étalement du paramètre d'appariement, rend la sensibilité et les performances d'étiquette de distance de lecture plus constantes et fiables sur des variations de température et de processus.

[0039] Il s'ensuit également que ladite unité de commande de puissance **100**, en réduisant l'étalement de la résistance d'entrée de redresseur R_{ip} rend le facteur de qualité d'étiquette Q plus constant sur des variations de température et de processus, favorisant une sensibilité et des performances de distance de lecture d'étiquette plus cohérentes sur la bande UHF.

[0040] À la résonance, c'est-à-dire lorsque $X_a = -X_{ts}$, il peut être possible que la résistance série équivalente à la résonance R_{ts} soit appariée à la résistance d'antenne R_a minimisant la perte de mésappariement ML .

[0041] Si P_{avail} est la puissance d'entrée minimale à laquelle l'étiquette peut fonctionner, alors ladite unité de commande de puissance **100** peut minimiser la sensibilité d'étiquette et peut maximiser la distance de lecture d'étiquette sur des variations de température et de processus.

[0042] Ainsi, à l'aide d'un redresseur à PSBGC et de ladite unité de commande de puissance **100**, il est possible de réaliser une commande automatique de la résistance d'entrée et du rendement du paramètre d'appariement du redresseur à PSBGC.

[0043] Afin d'atteindre cet objectif, ladite unité de commande de puissance **100** comprend au moins un circuit de commande **110** et au moins une autre unité de commande **120**.

[0044] Ledit au moins un circuit de commande **110** est configuré pour détecter ladite puissance de sortie dudit dispositif **900** au travers de ladite première borne de sortie **911** et de ladite seconde borne de sortie **912** et pour évaluer une valeur de puissance détectée **191**, qui peut comprendre une valeur de puissance détectée en tension et/ou une valeur de puissance détectée en courant, en fonction de la puissance de sortie détectée. Selon un mode de réalisation, ladite valeur de puissance détectée en tension et/ou ladite valeur de puissance détectée en courant peuvent être émises sous la forme d'un signal analogique vers l'autre unité de commande **120**, qui est plus rapide qu'un signal numérique.

[0045] L'autre unité de commande **120** peut être configurée pour recevoir ladite valeur de puissance détectée, pour établir une valeur de commande et pour envoyer ladite valeur de commande à ladite borne de commande d'impédance **913** de façon à modifier ladite impédance d'entrée. Ainsi, ladite unité de commande de puissance **100** peut détecter la puissance reçue et peut prendre des mesures pour minimiser la sensibilité d'étiquette et peut ainsi maximiser la distance de lecture d'étiquette.

[0046] Comme représenté sur la Figure 1, ledit circuit de commande **110** peut être configuré pour commander un courant de sortie dudit dispositif **900** et pour mesurer une tension de sortie entre ladite première borne de sortie **911** et ladite seconde borne de sortie **912** à des niveaux de puissance d'entrée inférieurs sur ladite première borne d'entrée **901** et ladite seconde borne d'entrée **902**, et/ou pour commander ladite tension de sortie et mesurer ledit courant de sortie à des niveaux de puissance d'entrée supérieurs. Par conséquent, ledit circuit de commande **110** est configuré pour déterminer au moins une première grandeur physique entre ladite première borne **911** et ladite seconde borne **912** et pour mesurer au moins une seconde grandeur physique.

[0047] En d'autres termes, la puissance de sortie du dispositif **900** est détectée avec le circuit de commande **110**, qui comprend au moins une borne d'entrée de puissance **112** configurée pour détecter ladite valeur de courant de sortie et/ou ladite valeur de tension de sortie dudit dispositif **900** et au moins une référence interne **115** configurée pour définir une valeur de référence. Au cours de l'adaptation de l'impédance, la référence interne **115** peut être définie de sorte que ledit courant de sortie et/ou ladite valeur de tension de sortie dudit dispositif **900** soit légèrement supérieure à la valeur de réinitialisation à la mise sous tension ou POR.

[0048] En plus de cela, au moins un circuit de comparaison **117**, compris dans le circuit de commande **110**, est configuré pour comparer ladite valeur de référence avec ladite valeur de courant de sortie et/ou ladite valeur de tension de sortie détectée par au moins une borne d'entrée de puissance **112**.

[0049] Plus spécifiquement, le circuit de commande **110** est configuré pour conduire une valeur de courant par la déviation dudit courant de sortie de ladite première borne de sortie **911** vers ladite seconde borne **912** de sortie de façon à évaluer ladite valeur de puissance détectée.

[0050] Ledit courant de sortie est dévié par au moins un tampon limité en courant **119** dudit circuit de commande **110**. Ledit tampon limité en courant **119** est configuré pour dévier le courant de la première borne de sortie **911** vers la seconde borne de sortie **912** de façon à évaluer la valeur de puissance détectée. En effet, le tampon limité en courant **119** peut être

un régulateur de dérivation utilisé comme circuit de commande, et ledit courant dévié de ladite première borne de sortie **911** vers ladite seconde borne de sortie **912** peut être proportionnel ou une dérivation de courant peut être proportionnelle à ladite valeur de puissance détectée.

[0051] La sortie analogique dudit au moins circuit de commande **110** transporte les informations de la puissance de sortie du dispositif **900**, qui sont converties en un mot numérique par l'autre unité de commande **120**, et plus spécifiquement par au moins un convertisseur **122**. Ce dernier, c'est-à-dire ledit au moins un convertisseur **122**, est configuré pour convertir ladite valeur de courant détectée et/ou ladite valeur de tension détectée dudit dispositif **900** en une valeur numérique de tension **124** et/ou une valeur numérique de courant **124**, en d'autres termes, une copie dudit courant dévié **121** est convertie en un mot numérique **124** par ledit au moins un convertisseur **122**.

[0052] L'autre unité de commande **120**, précédemment mentionnée, comprend au moins un contrôleur **123** configuré pour établir une valeur de tension établie et/ou une valeur de courant établie en fonction de ladite valeur de courant détectée et/ou de ladite valeur de tension détectée dudit dispositif **900**, de façon à trouver le meilleur code d'ajustement pour maximiser P_{out_d} .

[0053] Ainsi, grâce à cet agencement, ladite unité de commande de puissance **100** peut réduire l'étalement d'au moins la résistance d'entrée, la perte de mésappariement, le facteur de qualité, le rendement de redresseur et/ou le paramètre d'appariement sur des variations de température et de processus.

[0054] En plus de l'avantage ci-dessus, si ledit dispositif **900**, qui peut être un redresseur, est conçu de sorte que la résistance d'entrée d'étiquette est appariée à la résistance d'antenne à la puissance d'entrée minimale à laquelle l'étiquette peut fonctionner, la sensibilité d'étiquette peut être minimisée et/ou la distance de lecture d'étiquette peut être maximisée sur des variations de température et de processus.

[0055] Les Figures 4A à 4G représentent la résistance parallèle d'entrée d'étiquette R_{tp} , la résistance série équivalente d'entrée R_{ts} , la perte de mésappariement d'étiquette ML et le facteur de qualité d'étiquette Q respectivement, pour une puissance d'entrée donnée en fonction de la température et sur trois coins de processus pour une étiquette utilisant une pompe de charge de Dickson différentielle à 8 étages munie d'un redresseur et munie de ladite unité de commande de puissance **100**. Dans le cas non ajusté, le code d'ajustage pour le redresseur est maintenu fixe. Dans le cas ajusté, le code d'ajustage pour le redresseur est déterminé par une boucle de commande de ladite unité de commande de puissance **100**.

[0056] Les performances d'étiquette AutoMatch sont ici évaluées pour une puissance d'entrée donnée à $f_{in} = f_0 - 55\text{MHz}$, voir la Figure 5, avec un circuit équivalent antenne-étiquette RLC résonant en série accordé à f_0 et avec un facteur de qualité d'antenne égal à 16. Dans tous les tracés, les performances hors résonance sont comparées avec le cas ajusté typique-typique, TT, à $f_{in} = f_0$. Le paramètre „d'appariement“ est maximisé dans toutes les conditions même avec une fréquence d'entrée hors résonance $X_a \neq X_{ts}$.

[0057] Sur la Figure 6, les performances d'étiquette AutoMatch sont évaluées pour une puissance d'entrée donnée à $f_{in} = f_0 + 45\text{MHz}$ avec un circuit équivalent antenne-étiquette RLC résonant en série accordé à f_0 et avec un facteur de qualité d'antenne égal à 16. Dans tous les tracés, les performances hors résonance sont comparées avec le cas ajusté typique-typique, TT, à $f_{in} = f_0$. Le paramètre „d'appariement“ est maximisé dans toutes les conditions même avec une fréquence d'entrée hors résonance $X_a \neq X_{ts}$.

Revendications

- Unité de commande de puissance (100) configurée pour surveiller la puissance de sortie d'un dispositif (900) ayant une impédance d'entrée entre une première borne d'entrée (901) et une seconde borne d'entrée (902), et ayant une première borne de sortie (911), une seconde borne de sortie (912) et une borne de commande d'impédance d'entrée (913) configurée pour être branchée sur ladite unité de commande de puissance (100) ; ladite borne de commande d'impédance d'entrée (913) est configurée pour modifier ladite impédance d'entrée, l'unité de commande de puissance (100) comprenant:
 - un circuit de commande (110) configuré pour détecter la puissance de sortie dudit dispositif (900) par l'intermédiaire de la première borne de sortie (911) et de la seconde borne de sortie (912) et pour évaluer une valeur de puissance détectée en fonction de la puissance de sortie détectée; et
 - une autre unité de commande (120) configurée pour recevoir la valeur de puissance détectée, pour établir une valeur de commande et pour envoyer la valeur de commande à la borne de commande d'impédance (913) de façon à modifier l'impédance d'entrée.
- Unité de commande de puissance (100) selon la revendication 1, dans laquelle l'autre unité de commande (120) est configurée pour que la valeur de puissance détectée comprenne une valeur de puissance détectée en tension et/ou une valeur de puissance détectée en courant.
- Unité de commande de puissance (100) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle le circuit de commande (110) est configuré pour déterminer un courant de sortie entre la première borne (911) et la seconde borne (912) et pour mesurer une valeur de puissance détectée.

4. Unité de commande de puissance (100) selon l'une des revendications 1 et 2, dans laquelle le circuit de commande (110) est configuré pour commander un courant de sortie du dispositif (900) et pour mesurer une tension de sortie entre la première borne de sortie (911) et la seconde borne de sortie (912) à des niveaux de puissance d'entrée inférieurs sur la première borne d'entrée (901) et la seconde borne d'entrée (902), et/ou pour commander la tension de sortie et mesurer le courant de sortie à des niveaux de puissance d'entrée supérieurs.
5. Unité de commande de puissance (100) selon la revendication 2, dans laquelle le circuit de commande (110) comprend:
 - une borne d'entrée de puissance (112) configurée pour détecter le courant de sortie et/ou la valeur de tension de sortie du dispositif (900);
 - une référence interne (115) configurée pour définir une valeur de référence;
 - un circuit de comparaison (117) configuré pour comparer la valeur de référence avec la valeur de courant de sortie et/ou la valeur de tension de sortie; et
 - un tampon limité en courant (119) configuré pour dévier le courant de la première borne de sortie (911) vers la seconde borne de sortie (912) de façon à évaluer la valeur de puissance détectée.
6. Unité de commande de puissance (100) selon la revendication 2, dans laquelle l'autre unité de commande (120) comprend un contrôleur (123) configuré pour établir comme valeur de commande, une valeur de tension établie et/ou une valeur de courant établie en fonction de la valeur de courant détectée et/ou de la valeur de tension détectée dudit dispositif (900).
7. Unité de commande de puissance (100) selon la revendication 6, dans laquelle l'autre unité de commande (120) comprend un convertisseur (122) configuré pour convertir la valeur de courant détectée et/ou la valeur de tension détectée du dispositif (900) en une valeur numérique de tension et/ou en une valeur numérique de courant.

Fig. 1

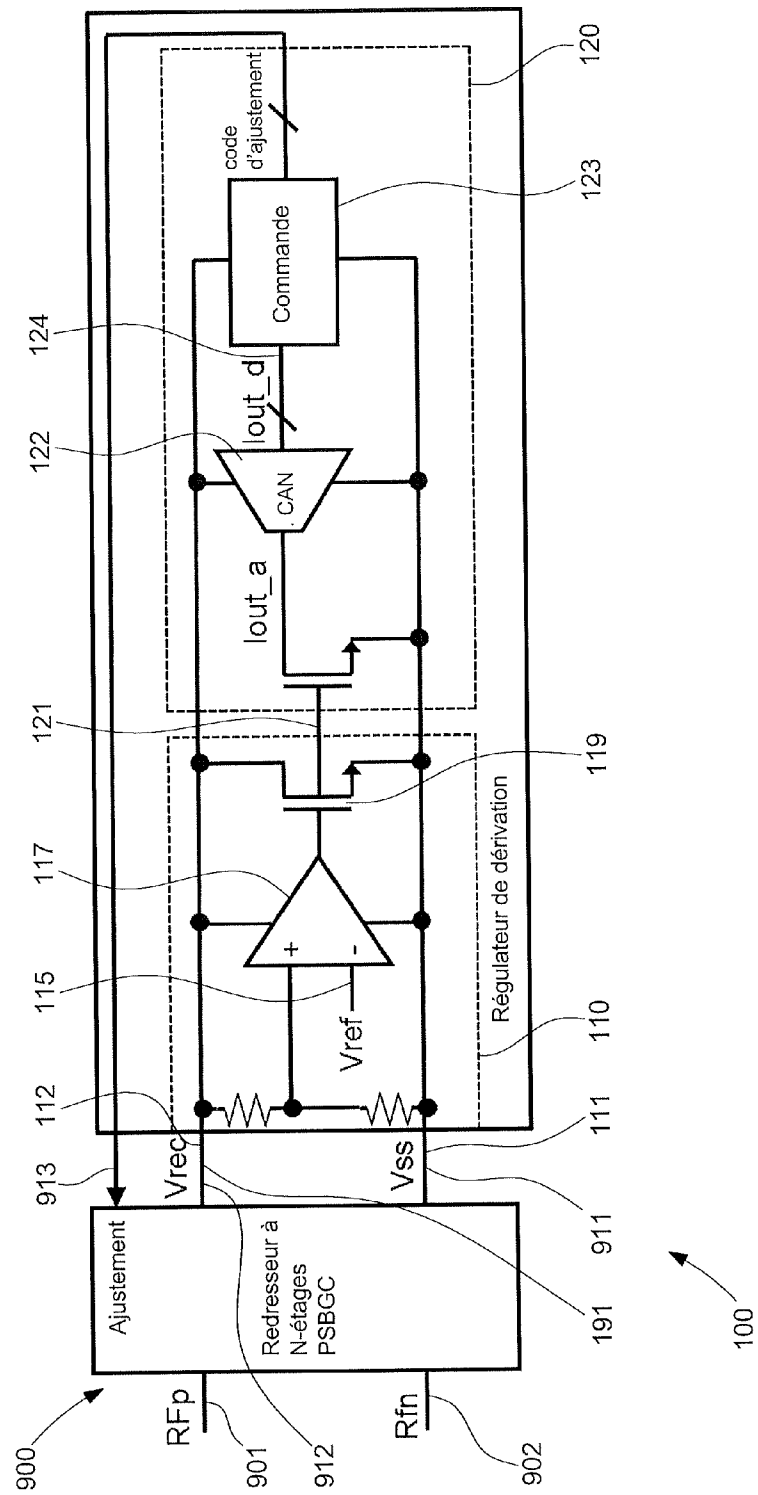


Fig. 2

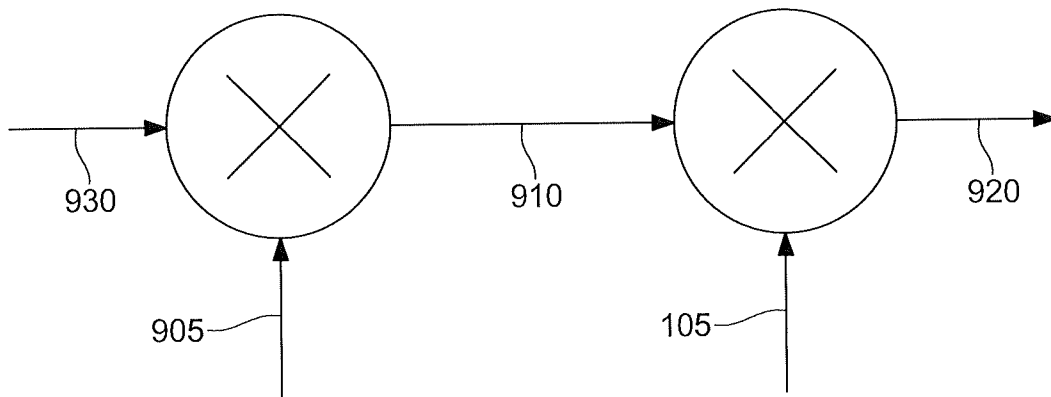


Fig. 3

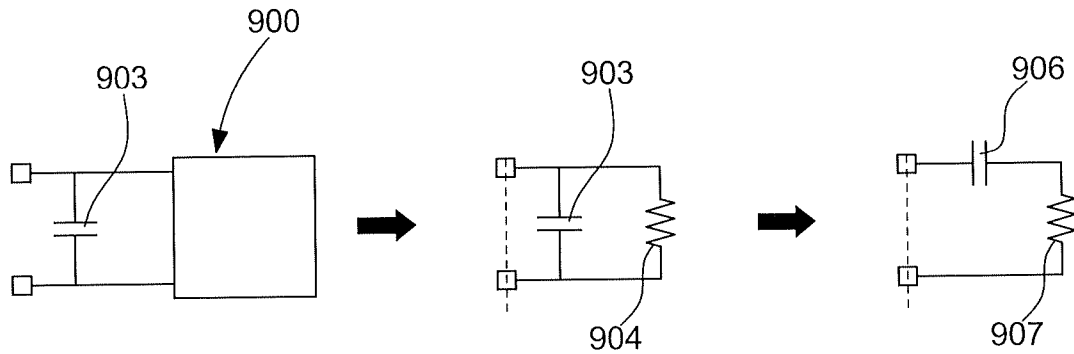


Fig. 4A

Résistance parallèle d'entrée d'étiquette

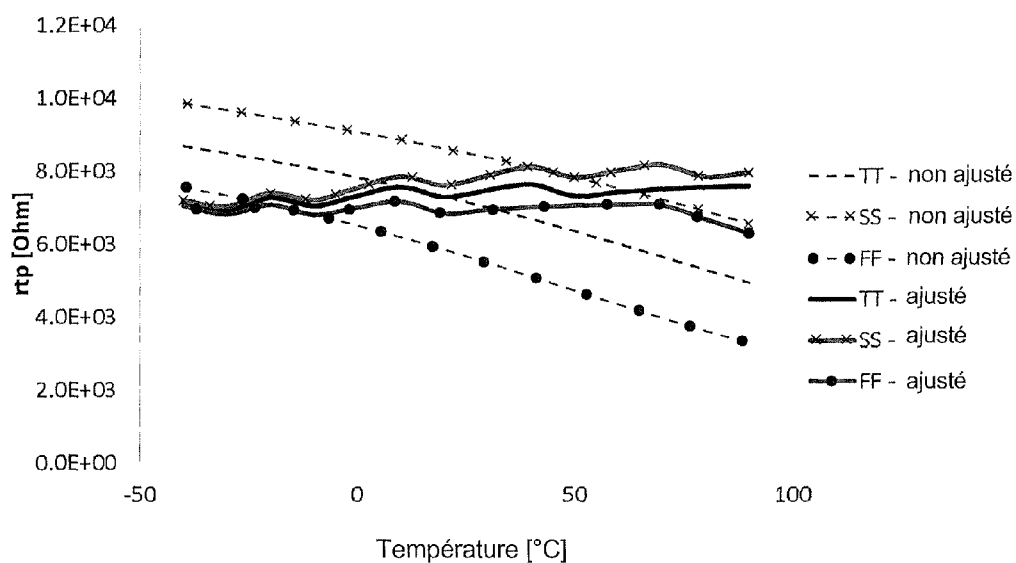


Fig. 4B

Résistance série d'entrée équivalente d'étiquette à la résonance

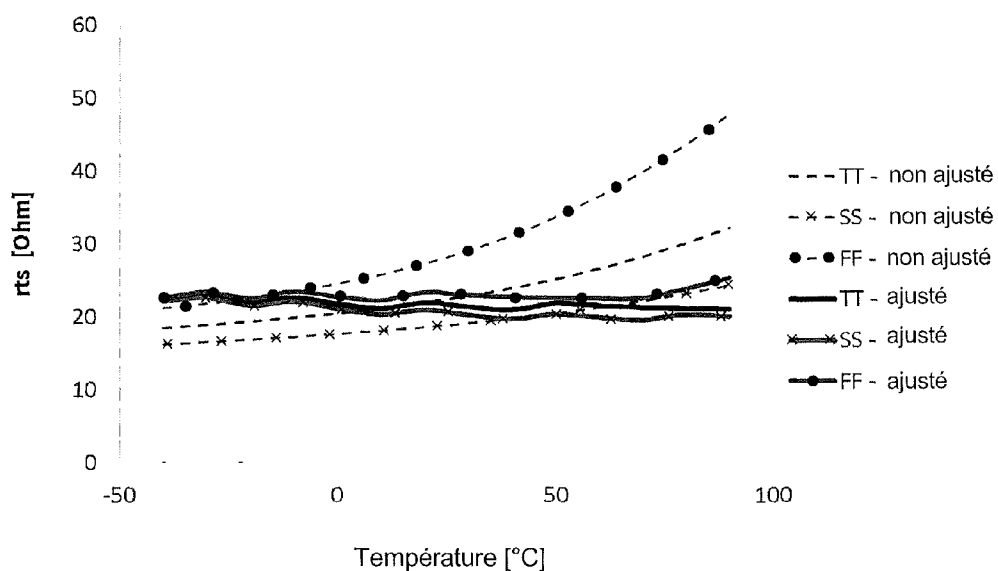


Fig. 4C

Perte de mésappariement

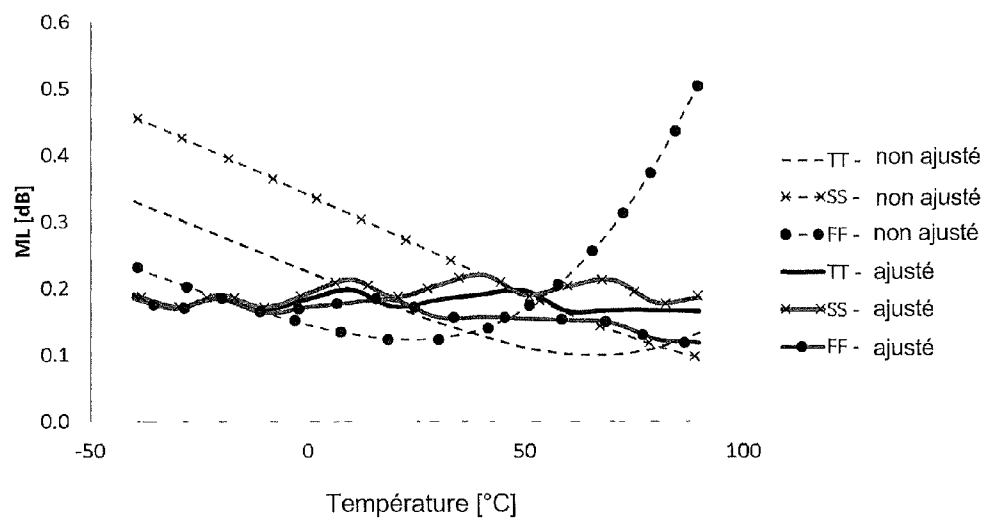


Fig. 4D

Facteur de qualité d'étiquette

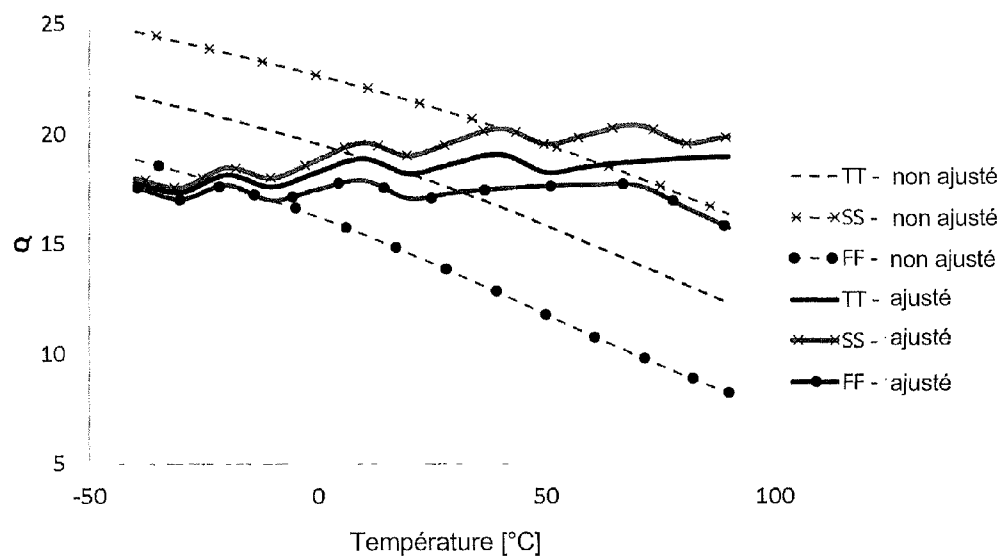


Fig. 4E

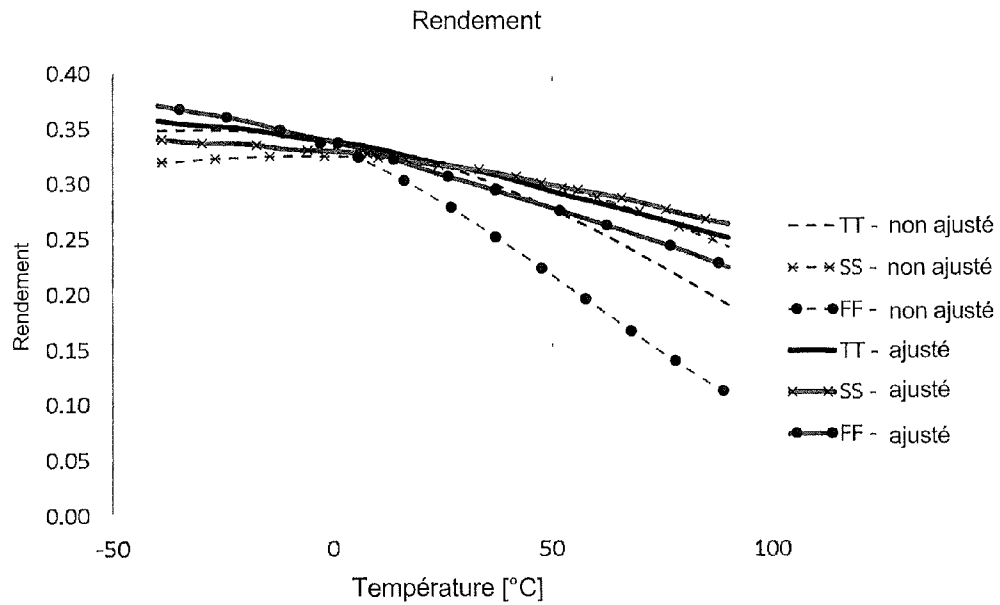


Fig. 4F

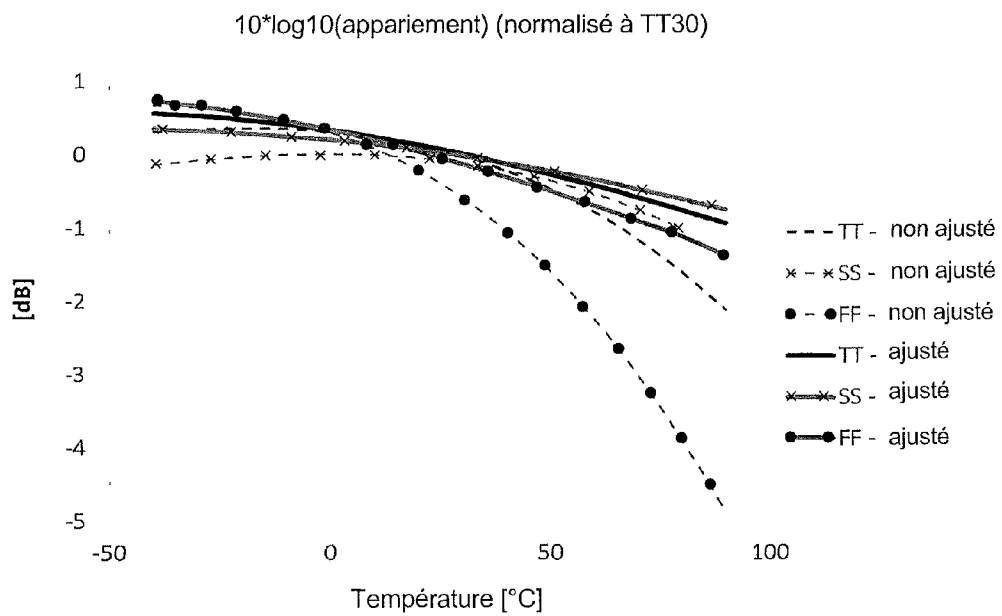


Fig. 4G

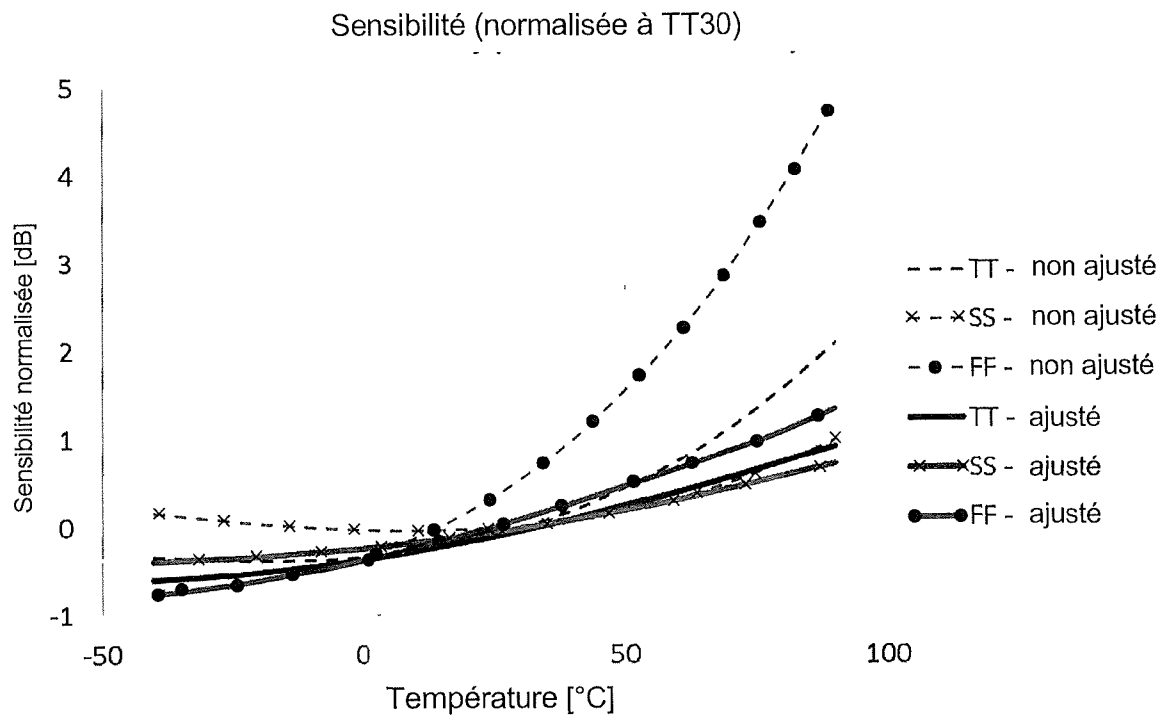


Fig. 5

