



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 718 177 A2

(51) Int. Cl.: G05F 1/66 (2006.01)
H02M 3/06 (2006.01)
G06K 7/10 (2006.01)
G06K 19/07 (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01600/20

(22) Date de dépôt: 16.12.2020

(43) Demande publiée: 30.06.2022

(71) Requérant:
EM Microelectronic-Marin SA, Rue des Sors 3
2074 Marin (CH)

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

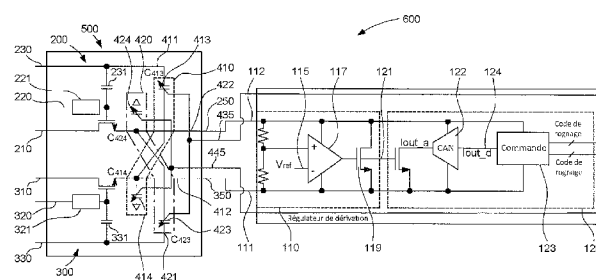
(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Système de commande pour étiquettes passives RFID UHF.**

(57) La présente invention concerne une unité de commande de puissance (100) configurée pour commander le rendement d'un convertisseur de pompe de charge (500) ayant une première borne d'entrée (210) et une seconde borne d'entrée (310), au moins un atténuateur primaire (410) et au moins un atténuateur secondaire (420) entre ladite première borne d'entrée (210) et ladite seconde borne d'entrée (310), une première borne de sortie (250), une seconde borne de sortie (350), au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire (435) et au moins une borne de commande d'atténuateur primaire (445) configurées pour être enfichées dans ladite unité de commande de puissance (100).

Ladite borne de commande d'atténuateur primaire (435) et ladite borne de commande d'atténuateur secondaire (445) sont configurées pour atténuer ou amplifier un signal de ladite première borne d'entrée (210) et de ladite seconde borne d'entrée (310).

L'invention concerne également un système de commande.



Description

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne le domaine d'une unité de commande de puissance et en particulier d'une unité de commande de puissance pour étiquettes passives RFID UHF.

Art antérieur

[0002] En général, dans un système de communication RFID, l'antenne d'étiquette réceptrice est adaptée pour maximiser le signal reçu à une fréquence spécifique, c'est-à-dire la fréquence de syntonisation f_0 . L'adaptation est obtenue 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 désadaptation, abrégée ML, 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 obtenir une adaptation, le système subit une perte de la puissance reçue.

[0005] Dans des conditions fonctionnelles, le scénario de disruption ci-dessus peut survenir pour les raisons suivantes :

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

[0006] Par conséquent, il existe un besoin de maximisation de la distance de lecture d'étiquette et ce, indépendamment des conditions fonctionnelles.

Résumé de l'invention

[0007] Pour atteindre cet objectif, la présente invention prévoit une unité de commande de puissance configurée pour commander le rendement d'un convertisseur de pompe de charge ayant une première borne d'entrée et une seconde borne d'entrée, au moins un atténuateur primaire et au moins un atténuateur secondaire entre ladite première borne d'entrée et ladite seconde borne d'entrée, une première borne de sortie, une seconde borne de sortie, au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire et au moins une borne de commande d'atténuateur primaire configurées pour être enfichées dans ladite unité de commande de puissance ; ladite borne de commande d'atténuateur primaire et ladite borne de commande d'atténuateur secondaire sont configurées pour atténuer ou amplifier un signal de ladite première borne d'entrée et de ladite seconde borne d'entrée ; ladite unité de commande de puissance comprenant au moins :

- un circuit de commande : ledit au moins circuit de commande est configuré pour capter ladite puissance de sortie dudit convertisseur de pompe de charge par le biais de ladite première borne de sortie et de ladite seconde borne de sortie et pour transmettre une valeur de puissance captée en fonction de la puissance de sortie captée ; et
- une unité de commande : ladite au moins une unité de commande est configurée pour recevoir ladite valeur de puissance captée, pour établir une valeur de commande et pour envoyer ladite valeur de commande à ladite borne de commande d'atténuateur secondaire et à ladite borne de commande d'atténuateur primaire de façon à atténuer ou amplifier un signal dudit au moins un signal d'entrée.

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

[0009] Selon un mode de réalisation, ladite valeur de puissance captée comprend une valeur de puissance captée de tension et/ou une valeur de puissance captée de courant.

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

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

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

[0013] Selon un mode de réalisation, ledit circuit de commande est configuré pour commander un courant de sortie provenant dudit dispositif et pour mesurer une tension de sortie entre ladite première borne de sortie et ladite seconde borne de sortie à des niveaux de puissance d'entrée inférieurs au niveau de ladite première borne d'entrée et de ladite seconde borne d'entrée, et/ou pour commander ladite tension de sortie et mesurer ledit 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 en détournant ledit courant de sortie de ladite première borne de sortie à ladite seconde borne de sortie de façon à évaluer la valeur de puissance captée.

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

- une première borne d'entrée de puissance et une seconde borne d'entrée de puissance : ladite première borne d'entrée de puissance et ladite seconde borne d'entrée de puissance sont configurées pour capter ledit courant de sortie et/ou ladite valeur de tension de sortie dudit dispositif ;
- une référence interne : ladite au moins une référence interne est configurée pour définir une valeur de référence ;
- un circuit de comparaison : ledit au moins un circuit de comparaison étant configuré pour comparer ladite valeur de référence à ladite valeur de courant de sortie et/ou à ladite valeur de tension de sortie ; et
- un circuit tampon à courant limité : ledit au moins un circuit tampon à courant limité est configuré pour détourner le courant de ladite première borne de sortie à ladite seconde borne de sortie de façon à évaluer la valeur de puissance captée.

[0016] Selon un mode de réalisation, ladite au moins une unité de commande comprend au moins un dispositif de commande configuré pour établir une valeur de tension établie et/ou une valeur de courant établie en fonction de ladite valeur de courant capté et/ou de ladite valeur de tension captée dudit dispositif.

[0017] Selon un mode de réalisation, ledit au moins dispositif de polarisation comprend au moins un convertisseur configuré pour convertir ladite valeur de courant capté et/ou ladite valeur de tension captée dudit dispositif en une valeur de tension numérique et/ou une valeur de courant numérique.

[0018] La présente invention concerne un dispositif de système de commande comprenant au moins un convertisseur de pompe de charge et une unité de commande de puissance selon l'une quelconque des revendications précédentes ; ledit convertisseur de pompe de charge ayant une première borne d'entrée et une seconde borne d'entrée, au moins un atténuateur primaire et au moins un atténuateur secondaire entre ladite première borne d'entrée et ladite seconde borne d'entrée, une première borne de sortie, une seconde borne de sortie, au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire et au moins une borne de commande d'atténuateur primaire configurées pour être enfichées dans ladite unité de commande de puissance.

[0019] Ainsi, cette configuration permet de capter la puissance reçue et de réaliser des actions pour minimiser la sensibilité d'étiquettes et ainsi maximiser la distance de lecture d'étiquette.

[0020] Selon un mode de réalisation, ledit au moins un convertisseur de pompe de charge comprend au moins un dispositif de commande de grille primaire et au moins un dispositif de commande de grille secondaire ; ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire comprend au moins un atténuateur primaire, au moins une :

- sortie de signal primaire : ladite au moins une sortie de signal primaire est configurée pour être connectée à au moins une seconde entrée de signal primaire d'un convertisseur de pompe de charge et/ou un premier circuit ;
- première entrée de signal primaire : ladite au moins une première entrée de signal primaire est configurée pour recevoir un premier signal de commande ;
- entrée de polarisation primaire : ladite au moins une entrée de polarisation primaire étant configurée pour établir une valeur de tension et/ou une valeur de courant dudit au moins un dispositif de commande de grille primaire ;
- seconde entrée de signal primaire : ladite au moins une seconde entrée de signal primaire étant configurée pour être connectée à au moins une sortie de signal primaire d'un convertisseur de pompe de charge et/ou pour recevoir ledit signal principal, de préférence provenant d'une antenne, provenant d'un circuit intégré, au moins un signal primaire et/ou provenant d'un convertisseur de pompe de charge ; et

ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire comprend au moins un atténuateur secondaire, au moins une :

- sortie de signal secondaire : ladite au moins une sortie de signal secondaire est configurée pour être connectée à au moins une seconde entrée de signal secondaire d'un convertisseur de pompe de charge et/ou un second circuit ;
- première entrée de signal secondaire : ladite au moins une première entrée de signal secondaire est configurée pour recevoir un second signal de commande ;
- entrée de polarisation secondaire : au moins une entrée de polarisation secondaire étant configurée pour établir une valeur de tension et/ou une valeur de courant dudit au moins un dispositif de commande de grille secondaire ; et
- seconde entrée de signal secondaire : ladite au moins une seconde entrée de signal secondaire étant configurée pour être connectée à au moins une sortie de signal secondaire d'un convertisseur de pompe de charge et/ou pour recevoir un signal principal, de préférence provenant d'une antenne, provenant d'un circuit intégré, au moins un signal secondaire et/ou provenant d'un convertisseur de pompe de charge ;

ladite au moins une première entrée de signal primaire est configurée pour être connectée à ladite au moins une sortie de signal secondaire et ladite au moins une première entrée de signal secondaire est configurée pour être connectée à ladite au moins une sortie de signal primaire.

[0021] Ainsi, cette configuration permet de capter la puissance reçue et de réaliser des actions pour minimiser la sensibilité d'étiquette et ainsi maximiser la distance de lecture d'étiquette par l'ajustement de la tension de polarisation de la grille.

[0022] Plus spécifiquement, la présente invention comprend un dispositif de commande de grille ayant une entrée de signal primaire, une grille, une ou plusieurs entrées de polarisation individuellement connectées à la grille par le biais d'un résistor ou d'un transistor de façon à commander la polarisation de tension CC de la grille et par conséquent la conductivité de l'élément de commutation.

[0023] Selon un mode de réalisation, ledit au moins un atténuateur primaire comprend au moins un premier condensateur primaire connecté entre ladite au moins une entrée d'atténuateur primaire et ladite au moins une sortie d'atténuateur primaire, et au moins un second condensateur primaire connecté entre ladite au moins une sortie d'atténuateur primaire et ladite terre, et/ou ledit au moins un atténuateur secondaire comprend au moins un premier condensateur secondaire connecté entre ladite au moins une entrée d'atténuateur secondaire et ladite au moins une sortie d'atténuateur secondaire, et au moins un second condensateur secondaire connecté entre ladite au moins une sortie d'atténuateur secondaire et ladite terre.

[0024] Selon un mode de réalisation, ladite au moins une borne de commande d'atténuateur primaire est configurée pour commander la capacité dudit au moins un second condensateur primaire et/ou la capacité dudit au moins un second condensateur secondaire.

[0025] Selon un mode de réalisation, ladite au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire est configurée pour commander la capacité dudit au moins un premier condensateur primaire et/ou la capacité dudit au moins un premier condensateur secondaire.

[0026] Grâce à l'un des agencements selon l'invention, la commande sur le facteur K est réalisée par rognage des valeurs dudit au moins un premier condensateur primaire, dudit au moins un second condensateur primaire, dudit au moins un premier condensateur secondaire et/ou dudit au moins un second condensateur secondaire dans ledit convertisseur de pompe de charge. En effet, puisqu'il existe un facteur k optimal pour chaque processus et température, le rendement à l'étage de convertisseur de pompe de charge peut être de cette manière maximisé par rapport au processus et à la température.

[0027] Selon un mode de réalisation, ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire comprend au moins un élément de commutation primaire ayant un trajet de conduction primaire avec une première borne primaire et une seconde borne primaire, et une grille primaire configurée pour commander le courant circulant sur ledit trajet de conduction primaire, ledit trajet de conduction primaire étant configuré pour fournir ledit au moins un signal primaire ; ladite grille primaire est configurée pour être connectée à ladite au moins une première entrée de signal primaire et à ladite au moins une entrée de polarisation primaire, et/ou ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire comprend au moins un élément de commutation secondaire ayant un trajet de conduction secondaire avec une première borne secondaire et une seconde borne secondaire, et une grille secondaire configurée pour commander le courant circulant sur ledit trajet de conduction secondaire, ledit trajet de conduction secondaire étant configuré pour fournir ledit au moins un signal secondaire ; ladite grille secondaire est configurée pour être connectée à ladite au moins une première entrée de signal secondaire et à ladite au moins une entrée de polarisation secondaire.

[0028] Grâce à l'agencement selon l'invention, le convertisseur de pompe de charge permet l'ajustement de la tension de polarisation de la grille par couplage de la grille de l'élément de commutation à la sortie de l'étage de convertisseur de pompe de charge précédent et à ladite au moins une entrée de polarisation, ce qui définit la polarisation de référence de tension de la grille CC.

Brève description des dessins

[0029] Les objectifs, particularités, aspects et avantages qui précèdent ainsi que d'autres de l'invention ressortiront de la description détaillée qui suit des modes de réalisation, donnés à titre d'illustration et non de limitation en référence aux dessins qui l'accompagnent, dans lesquels:

- la figure 1 représente une unité de commande de puissance 100 connectée à un convertisseur de pompe de charge 500 de façon à former un dispositif de système de commande 600 selon l'invention ;
- la figure 2 montre un schéma fonctionnel ;
- la figure 3 illustre un circuit équivalent parallèle et un circuit équivalent série d'un convertisseur de pompe de charge 500 ;
- les figures 4A à 4G représentent une performance d'étiquette AutoMatch à $f_{in} = f_0$;
- la figure 5 représente une performance d'étiquette AutoMatch à $f_{in} = f_0 - 55$ MHz;
- la figure 6 illustre une performance d'étiquette AutoMatch à $f_{in} = f_0 + 45$ MHz; et
- la figure 7 présente un dispositif de système de commande 600 selon un mode de réalisation de l'invention.

Description de l'invention

[0030] La présente invention concerne une unité de commande de puissance 100 configurée pour surveiller la puissance de sortie d'un convertisseur de pompe de charge 500 de façon à maximiser le signal reçu à une fréquence spécifique, c'est-à-dire la fréquence de syntonisation f_0 .

[0031] En effet, ladite unité de commande de puissance 100 peut être connectée à un convertisseur de pompe de charge 500.

[0032] Ledit convertisseur de pompe de charge 500 peut avoir une impédance d'entrée entre une première borne d'entrée 210 et une seconde borne d'entrée 310, et une première borne de sortie 250, une seconde borne de sortie 350, une borne de commande d'atténuateur primaire 435 et une borne de commande d'atténuateur secondaire 445, comme illustré sur la figure 1.

[0033] Ladite borne de commande d'atténuateur primaire 435 et ladite borne de commande d'atténuateur secondaire 445 peuvent être configurées pour être enfichées dans ladite unité de commande de puissance 100 et pour modifier un facteur K, également désigné par facteur Q.

[0034] Effectivement, pour maximiser la puissance reçue, abrégée P_{in} 510, il peut être nécessaire mais pas suffisant de maximiser la puissance de charge, c'est-à-dire la puissance de sortie de redresseur, abrégée P_{out} 520, et afin de maximiser la puissance de charge, il est nécessaire de maximiser également le rendement de redresseur, abrégé eff 105, et le facteur K.

[0035] La relation entre la puissance disponible au niveau de l'antenne, abrégée P_{dispo} 930, et la puissance de charge, abrégée P_{out} , étant :

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

où

$$eff = \frac{P_{out}}{P_{in}} \quad \text{et} \quad ML = \frac{P_{dispo}}{P_{in}}$$

[0036] La perte de désadaptation, abrégée ML 505, peut être exprimée en termes d'impédances série d'antenne et d'étiquette comme :

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

où l'impédance série d'antenne est $Z_a = R_a + jX_a$ et l'impédance série d'étiquette est $Z_{ts} = R_{ts} + jX_{ts}$.

[0037] ML est minimisée, c'est-à-dire $ML = 1$, à une adaptation conjuguée. En d'autres termes, lorsque $R_a = R_{ts}$ et $X_a = X_{ts}$.

[0038] Le paramètre „d'adaptation“ suivant est utilisé ci-après pour quantifier la puissance de charge pour une puissance disponible donnée :

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

[0039] Dans une partie avant d'étiquette RFID, le circuit équivalent d'entrée est un parallèle d'une résistance, abrégée R_{tp} 504, et d'une capacité, abrégée C_{tp} 503.

[0040] La résistance parallèle d'entrée est définie par la résistance parallèle d'entrée de redresseur.

[0041] A la fréquence f_0 le circuit équivalent parallèle peut être représenté par le circuit série équivalent, R_{ts} 507 et C_{ts} 506, selon les formules de transformation :

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

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

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

[0042] Ladite unité de commande de puissance 100, selon la présente invention, peut capter la puissance de sortie de redresseur P_{out} et commande le paramètre d'adaptation qui lui, commande ainsi la résistance d'entrée de redresseur R_{tp} et le rendement eff. Le paramètre d'adaptation peut être fonction de ML, c'est-à-dire fonction de R_{ts} et R_{tp} , et eff.

[0043] La commande sur la résistance d'entrée de redresseur et le rendement est basée sur la topologie de convertisseur de pompe de charge, comme décrit dans le document EP15207239, en particulier, les sections incorporées ici par les

demandeurs page 5, ligne 24 à page 7, ligne 30, page 8, ligne 3 à page 9, ligne 17, page 9, ligne 20 à page 10, ligne 2 et page 11, ligne 1 à 24 en référence au document EP15207239.

[0044] Plus précisément, la commande sur la résistance d'entrée de redresseur et le rendement peut agir sur ladite borne de commande d'atténuateur primaire 435 et ladite borne de commande d'atténuateur secondaire 445 d'un convertisseur de pompe de charge 500.

[0045] La présente invention concerne un convertisseur de pompe de charge 500 comprenant au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 et au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300, comme représenté sur la figure 1. Ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 peut comprendre au moins une sortie de signal primaire 250, au moins une première entrée de signal primaire 230, au moins une entrée de polarisation primaire 220 et au moins une seconde entrée de signal primaire 210.

[0046] Ladite au moins une sortie de signal primaire 250 peut être connectée en série à un premier circuit et/ou au moins une seconde entrée de signal primaire 210 d'un convertisseur de pompe de charge 500. En effet, ladite au moins une seconde entrée de signal primaire 210 peut être connectée à, de préférence connectée directement à au moins une sortie de signal primaire 250 d'un convertisseur de pompe de charge 500 suivant et/ou pour recevoir un signal principal, de préférence provenant d'une antenne, provenant d'un circuit intégré et/ou provenant d'un convertisseur de pompe de charge 500, et ladite au moins une première entrée de signal primaire 230 peut recevoir un premier signal de commande et ladite au moins une entrée de polarisation primaire 220 peut établir une valeur de tension et/ou une valeur de courant dudit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200.

[0047] En outre, ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 peut comprendre au moins un élément de commutation primaire 240 ayant un trajet de conduction primaire 245 avec une première borne primaire 241 et une seconde borne primaire 242, et une grille primaire 243 configurée pour commander le courant circulant sur ledit trajet de conduction primaire 245 : ledit trajet de conduction primaire 245 peut fournir ledit au moins un signal primaire. Par commande, la personne du métier comprendra que le courant circulant sur ledit trajet de conduction primaire 245 ou ledit trajet de conduction secondaire 345 peut être amené à varier en amplitude, fréquence, et/ou en phase de façon à être transmis à un autre étage de convertisseur de pompe de charge, par exemple comme montré sur la figure 1.

[0048] Ladite grille primaire 243 peut également être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une première entrée de signal primaire 230 de préférence via au moins un condensateur de couplage primaire 231 et à ladite au moins une entrée de polarisation primaire 220 via au moins un élément de polarisation primaire 221, comme au moins un premier dispositif de commande de circulation de courant de polarisation primaire 221. De cette façon, l'étage de convertisseur de pompe de charge permet l'ajustement de la tension de polarisation de ladite grille primaire 243 par couplage de ladite grille primaire 243 de l'élément de commutation à la sortie de l'étage de convertisseur de pompe de charge précédent et/ou à ladite au moins une entrée de polarisation, ce qui définit la polarisation de référence de tension de la grille CC.

[0049] De manière similaire audit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200, ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300 peut comprendre au moins une sortie de signal secondaire 350, au moins une première entrée de signal secondaire 330, au moins une entrée de polarisation secondaire 320 et au moins une seconde entrée de signal secondaire 310. Ladite grille secondaire 343 peut également être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une première entrée de signal secondaire 330 de préférence via au moins un condensateur de couplage secondaire 331 et à ladite au moins une entrée de polarisation secondaire 320 via au moins un élément de polarisation secondaire 321, comme au moins un premier dispositif de commande de circulation de courant de polarisation secondaire 321.

[0050] Ladite au moins une sortie de signal secondaire 350 peut être connectée en série à un second circuit et au moins une seconde entrée de signal secondaire 310 d'un convertisseur de pompe de charge 500. En effet, ladite au moins une seconde entrée de signal secondaire 310 peut être connectée à, de préférence connectée directement à au moins une sortie de signal secondaire 350 d'un convertisseur de pompe de charge 500 suivant et/ou pour recevoir ledit signal principal, de préférence provenant d'une antenne, provenant d'un circuit intégré et/ou provenant d'un convertisseur de pompe de charge 500, et ladite au moins une première entrée de signal secondaire 330 peut recevoir un second signal de commande, et ladite au moins une entrée de polarisation secondaire 320 peut établir une valeur de tension et/ou une valeur de courant dudit au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300. Comme le montre la figure 1, ladite au moins une première entrée de signal primaire 230 peut être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une sortie de signal secondaire 350 et ladite au moins une première entrée de signal secondaire 330 peut être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une sortie de signal primaire 250.

[0051] En outre, ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300 peut comprendre au moins un élément de commutation secondaire 340 ayant un trajet de conduction secondaire 345 avec une première borne secondaire 341 et une seconde borne secondaire 342, et une grille secondaire 343 configurée pour commander le courant circulant sur ledit trajet de conduction secondaire 345 : ledit trajet de conduction secondaire 345 peut fournir ledit au moins un signal secondaire.

[0052] Ladite grille secondaire 343 peut également être configurée pour être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une première entrée de signal secondaire 330, via au moins un condensateur de couplage secondaire 331, et à ladite au moins une entrée de polarisation secondaire 320. De cette manière, l'étage de convertisseur de pompe de charge permet l'ajustement de la tension de polarisation de ladite grille secondaire 343 par couplage de ladite grille secondaire 343 de l'élément de commutation à la sortie de l'étage de convertisseur de pompe de charge précédent et à ladite au moins une entrée de polarisation, ce qui définit la polarisation de référence de tension de la grille CC.

[0053] Afin d'ajuster la tension de polarisation des grilles 243, 343, les grilles 243, 343 des éléments de commutation dans ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 et ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300 peuvent être couplées à la sortie de l'étage de convertisseur de pompe de charge précédent et/ou à ladite au moins une entrée de polarisation 220, 320, ce qui définit la polarisation de référence de tension de la grille CC. Plus spécifiquement, la présente invention peut comprendre ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 et ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300 ayant ladite grille primaire 243, ladite au moins une entrée de polarisation primaire 220 connectée à, de préférence connectée directement à ladite grille primaire 243 par le biais d'un élément de polarisation comme un résistor ou un transistor et ladite grille secondaire 343, ladite au moins une entrée de polarisation secondaire 320 connectée à, de préférence connectée directement à ladite grille secondaire 343 par le biais d'au moins un élément de polarisation primaire 221 et/ou au moins un élément de polarisation secondaire 321 comme un résistor ou un transistor, respectivement, de façon à commander la polarisation de tension CC de ladite grille primaire 243 et de ladite grille secondaire 343 et par conséquent la conductivité d'au moins un élément de commutation primaire 240 et d'au moins un élément de commutation secondaire 340, respectivement. Lesdites entrées de polarisation, plus précisément ladite au moins une entrée de polarisation primaire 220 et ladite au moins une entrée de polarisation secondaire 320 peuvent être connectées de manière appropriée à, de préférence connectées directement à des noeuds internes dudit convertisseur de pompe de charge 500 de sorte que ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 et ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300 soient auto-polarisés sans utilisation de référence de polarisation externe à la pompe de charge. Comme on peut le voir sur la figure 1, ladite au moins une entrée de polarisation primaire 220 peut être connectée directement à, de préférence connectée directement à ladite seconde entrée de signal primaire 210, et ladite au moins une entrée de polarisation secondaire 320 peut être connectée directement à, de préférence connectée directement à ladite au moins une seconde entrée de signal secondaire 310.

[0054] Comme mentionné précédemment, ledit élément de polarisation peut être un résistor ou un transistor. En effet, ladite au moins une entrée de polarisation primaire 220 peut comprendre au moins un premier dispositif de commande de circulation de courant de polarisation primaire 221, comme au moins un premier transistor de polarisation primaire 221. Dans certains modes de réalisation non représentés, ladite grille primaire 243 peut être connectée à, de préférence connectée directement à ladite seconde borne primaire 242, plutôt qu'à ladite au moins une sortie de signal primaire 250 via au moins un second dispositif de commande de circulation de courant de polarisation primaire et/ou au moins un second transistor de polarisation primaire, ainsi le trajet de conduction primaire 245 de l'élément de commutation primaire 240 peut être commandé. Il en va de même pour l'élément de commutation secondaire 340 avec au moins un premier dispositif de commande de circulation de courant de polarisation secondaire 221, comme au moins un premier transistor de polarisation secondaire 221 et au moins un second dispositif de commande de circulation de courant de polarisation secondaire comme au moins un second transistor de polarisation secondaire.

[0055] Les demandeurs n'excluent pas que la tension de grille de ladite grille primaire 243 puisse être déterminée par configuration dudit au moins un premier dispositif de commande de circulation de courant de polarisation primaire 221, comme un résistor, et dudit au moins un second dispositif de commande de circulation de courant de polarisation primaire, comme un résistor, formant un diviseur résistif et la tension de grille primaire CC peut être comprise entre la valeur de tension de ladite au moins une seconde entrée de signal primaire 210 et d'une seconde borne primaire 242. Il en va de même pour l'élément de commutation secondaire 340.

[0056] Selon certains modes de réalisation non représentés, au lieu d'un résistor en tant que ledit au moins un premier dispositif de commande de circulation de courant de polarisation primaire 221 et/ou en tant que ledit au moins un second dispositif de commande de circulation de courant de polarisation primaire, un transistor et de préférence un transistor MOS peuvent être utilisés de sorte que le trajet de conduction primaire 245 de l'élément de commutation primaire 240 puisse être commandé et puisse rendre ledit convertisseur de pompe de charge 500 programmable et plus spécifiquement puisse rendre ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 programmable. Il en va de même pour l'élément de commutation secondaire 340.

[0057] En outre, ledit au moins un premier transistor de polarisation primaire 221 peut être rogné de façon à commander le courant circulant à travers et/ou ledit au moins un premier transistor de polarisation primaire 221 et/ou dans lequel ledit au moins un second transistor de polarisation primaire peut être rogné de façon à commander le courant circulant à travers ledit au moins un premier transistor de polarisation primaire 221. De cette manière, le trajet de conduction primaire 245 de l'élément de commutation 240 peut être commandé, ce qui rend le convertisseur de pompe de charge programmable via un circuit intégré, un microcontrôleur et/ou un processeur. Il en va de même pour l'élément de commutation secondaire 340.

[0058] Les demandeurs peuvent souhaiter une commande linéaire dudit convertisseur de pompe de charge 500 programmable et plus spécifiquement ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 programmable, un

potentiomètre et/ou le potentiomètre numérique peuvent remplacer ledit transistor et de préférence ledit transistor MOS de manière linéaire avec une résistance de canal commandée. Puisque la pluralité de dispositifs de commande de circulation de courant de polarisation primaire peuvent comprendre au moins un premier transistor de polarisation primaire 221 et au moins un second transistor de polarisation primaire, le trajet de conduction 245 de l'élément de commutation primaire 240 peut être commandé de manière linéaire et peut rendre le convertisseur de pompe de charge programmable via un circuit intégré, un microcontrôleur et/ou un processeur. Il en va de même pour l'élément de commutation secondaire 340.

[0059] De plus, puisqu'il existe un facteur k optimal pour chaque processus et température, dans l'état de la technique, le rendement 999 de pompe de charge peut varier de manière incontrôlée en fonction de la température, par exemple. A l'inverse, le rendement 199 d'étage de convertisseur de pompe de charge selon l'invention, peut être maximisé pour un processus et une température donnés. Afin d'y parvenir, ledit convertisseur de pompe de charge 500 peut comprendre au moins un atténuateur primaire 410 et/ou au moins un atténuateur secondaire 420.

[0060] Comme illustré sur les figures 1 et 7, ledit au moins un atténuateur primaire 410 peut comprendre une terre 499, au moins une entrée d'atténuateur primaire 411 configurée pour être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une première entrée de signal primaire 230 et au moins une sortie d'atténuateur primaire 412 configurée pour être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une sortie de signal secondaire 350, de sorte que ledit au moins un signal primaire puisse être atténué ou amplifié par le biais dudit au moins un atténuateur primaire 410.

[0061] De manière similaire, ledit convertisseur de pompe de charge 500 peut comprendre ladite terre 499, au moins une entrée d'atténuateur secondaire 421 configurée pour être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une première entrée de signal secondaire 330 et au moins une sortie d'atténuateur secondaire 422 configurée pour être connectée à, de préférence connectée directement à ladite au moins une sortie de signal primaire 250, de sorte que ledit au moins un signal secondaire puisse être atténué ou amplifié par le biais dudit au moins un atténuateur secondaire 420.

[0062] Ledit au moins un atténuateur primaire 410 peut comprendre au moins un premier condensateur primaire 413 connecté entre ladite au moins une entrée d'atténuateur primaire 411 et ladite au moins une sortie d'atténuateur primaire 412, et au moins un second condensateur primaire 414 connecté entre ladite au moins une sortie d'atténuateur primaire 412 et ladite terre 499. D'un autre côté, ledit au moins un atténuateur secondaire 420 peut comprendre au moins un premier condensateur secondaire 423 connecté entre ladite au moins une entrée d'atténuateur secondaire 421 et ladite au moins une sortie d'atténuateur secondaire 422, et au moins un second condensateur secondaire 424 connecté entre ladite au moins une sortie d'atténuateur secondaire 422 et ladite terre 499.

[0063] Afin de commander le facteur K et ainsi l'atténuation et l'amplification dudit au moins un signal primaire et/ou dudit au moins un signal secondaire, la valeur ou les valeurs dudit au moins un premier condensateur primaire 413, dudit au moins un second condensateur primaire 414, dudit au moins un premier condensateur secondaire 423 et/ou dudit au moins un second condensateur secondaire 424 peuvent être rognées via au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire 445 et/ou au moins une borne de commande d'atténuateur primaire 435. En effet, puisqu'il existe un facteur k optimal pour chaque processus et température, ledit au moins un atténuateur primaire 410 et/ou ledit au moins un atténuateur secondaire 420 peuvent être rognés de façon à atténuer ou amplifier ledit au moins un signal primaire et/ou ledit au moins un signal secondaire et ainsi le rendement d'étage de convertisseur de pompe de charge peut être maximisé par rapport au processus et à la température.

[0064] Afin d'atténuer ou amplifier ledit au moins un signal primaire et/ou ledit au moins un signal secondaire, ledit convertisseur de pompe de charge 500 peut comprendre au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire 445 configurée pour rogner ledit au moins un atténuateur primaire 410 et/ou ledit au moins un atténuateur secondaire 420. Il peut être également possible que ledit convertisseur de pompe de charge 500 puisse comprendre également au moins une borne de commande d'atténuateur primaire 435 configurée pour rogner ledit au moins un atténuateur primaire 410 et/ou ledit au moins un atténuateur secondaire 420 afin de parvenir à l'atténuation ou à l'amplification dudit au moins un signal primaire et/ou dudit au moins un signal secondaire.

[0065] Ainsi, la commande sur le facteur K peut être réalisée par rognage des valeurs dudit au moins un premier condensateur primaire 413, dudit au moins un second condensateur primaire 414, dudit au moins un premier condensateur secondaire 423 et/ou dudit au moins un second condensateur secondaire 424 dans ledit convertisseur de pompe de charge 500. En effet, puisqu'il existe un facteur k optimal pour chaque processus et température, le rendement d'étage de convertisseur de pompe de charge peut être de cette manière maximisé par rapport au processus et à la température.

[0066] Comme on peut l'observer sur les figures 1 et 7, ladite au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire 445 peut commander la capacité C_{414} dudit au moins un second condensateur primaire 414 et/ou la capacité C_{424} dudit au moins un second condensateur secondaire 424. De manière similaire, ladite au moins une borne de commande d'atténuateur primaire 435 peut commander la capacité C_{413} dudit au moins un premier condensateur primaire 413 et/ou la capacité C_{423} dudit au moins un premier condensateur secondaire 423.

[0067] A titre d'exemple, la formule suivante décrit un signal d'horloge sinusoïdal $RFin(X)$ provenant de ladite au moins une première entrée de signal secondaire 330 :

$$RFin(X) = RFin_{0-pk} \cdot \sin(2\pi ft)$$

X étant le numéro dudit dispositif de commande de grille 100, par exemple le troisième convertisseur de pompe de charge 500 serait écrit comme suit : RFin (3).

[0068] Sans tenir compte de la capacité parasite, la tension d'entrée du troisième au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 et au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300, plutôt que la tension de ladite au moins une seconde entrée de signal primaire 210, par exemple, pourrait être écrite comme :

$$OUT(3 - 1) = K \cdot (3 - 1) \cdot (2 - RFin_{0-pk} - V_{diode}) + K \cdot RFin_{0-pk} \cdot \sin(2\pi ft)$$

et la tension de grille sur ladite grille primaire 243 du 3^{ème} dispositif de commande de grille 100 est :

$$G(3) = v_{bias3} + RFin_{0-pk} \cdot \sin(2\pi ft)$$

où K est un coefficient d'atténuation ou un coefficient d'amplification dudit au moins un atténuateur primaire 410, comme mentionné précédemment :

$$K = \frac{C_{243}}{C_{243} + C_{424}}$$

[0069] En outre, comme mentionné antérieurement, ladite au moins une entrée de polarisation primaire 220 peut être connectée de manière appropriée à une référence de polarisation externe à la pompe de charge ou en variante à un noeud interne de la pompe de charge, ou des étages de pompe de charge, comme le montrent les figures 2, 4 et 6, de sorte que ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 soit auto-polarisé sans utilisation de référence de polarisation externe à la pompe de charge.

[0070] Comme le montre la figure 7, un convertisseur de pompe de charge, selon un autre aspect de l'invention, peut comprendre une pluralité de convertisseurs de pompe de charge 500 selon l'un quelconque des modes de réalisation précédents.

[0071] Ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire 200 et ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300 sont en différentiel et lesdites au moins une première entrées de signal primaire 230 de l'ensemble des convertisseurs de pompe de charge 500 sont connectées les unes aux autres et lesdites au moins une première entrées de signal secondaire 330 de l'ensemble des convertisseurs de pompe de charge 500 sont également connectées les unes aux autres, et ladite au moins une seconde entrée de signal primaire 210 est connectée à ladite au moins une sortie de signal primaire 250 d'un convertisseur de pompe de charge 500 précédent. Il en va de même pour ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire 300, par exemple, ladite au moins une sortie de signal secondaire 350 est connectée à au moins une seconde entrée de signal secondaire 310 d'un convertisseur de pompe de charge 500 précédent.

[0072] Dans la description qui suit, les demandeurs peuvent décrire la façon dont ladite unité de commande de puissance 100 peut fonctionner avec au moins un convertisseur de pompe de charge 500 de façon à former au moins un dispositif de système de commande 600.

[0073] Pour une puissance d'entrée donnée, par la maximisation de la puissance de sortie dans un convertisseur de pompe de charge relativement constante par rapport à des variations de processus et de température par exemple, la résistance d'entrée R_{ip} et le rendement de redresseur eff sont obtenus.

[0074] Il s'ensuit que ladite unité de commande de puissance 100, par la réduction de l'étalement du paramètre d'adaptation rend la performance d'étiquette en termes de sensibilité et de distance de lecture plus constante et fiable sur des variations de température et de processus.

[0075] Il s'ensuit également que ladite unité de commande de puissance 100, par la réduction de l'étalement de la résistance d'entrée de redresseur R_{ip} rend le facteur K de qualité d'étiquette plus constant par rapport à des variations de température et de processus permettant des performances de sensibilité et de distance de lecture d'étiquette plus régulières sur toute la bande UHF. En effet, par la commande du facteur K, ledit au moins un signal primaire et/ou ledit au moins un signal secondaire peuvent être atténués et/ou amplifiés, et la valeur ou les valeurs dudit au moins un premier condensateur primaire 413, dudit au moins un second condensateur primaire 414, dudit au moins un premier condensateur secondaire 423 et/ou dudit au moins un second condensateur secondaire 424 peuvent être rognées, via au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire 445 et/ou au moins une borne de commande d'atténuateur primaire 435. En d'autres termes, puisqu'il existe un facteur k optimal pour chaque processus et température, ledit au moins un atténuateur primaire 410 et/ou ledit au moins un atténuateur secondaire 420 peuvent être rognés de façon à atténuer ou amplifier ledit au moins un signal primaire et/ou ledit au moins un signal secondaire et ainsi le rendement d'étage de convertisseur de pompe de charge peut être maximisé par rapport au processus et à la température.

[0076] A la résonance, c'est-à-dire lorsque $X_a = -X_{is}$, il peut être possible que la résistance série équivalente à la résonance R_{is} s'adapte à la résistance d'antenne R_a , minimisant la perte de désadaptation ML.

[0077] Si P_{dispo} 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 par rapport à des variations de température et de processus.

[0078] Ainsi, à l'aide d'au moins un convertisseur de pompe de charge 500 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'adaptation dudit au moins un convertisseur de pompe de charge 500.

[0079] Afin de parvenir à cet objectif, ladite unité de commande de puissance 100 comprend au moins un circuit de commande 110, et au moins une unité de commande 120.

[0080] Ledit au moins un circuit de commande 110 est configuré pour capter ladite puissance de sortie dudit au moins un convertisseur de pompe de charge 500 au niveau de ladite première borne de sortie 250 et de ladite seconde borne de sortie 350 et pour transmettre une valeur de puissance captée 151, qui peut comprendre une valeur de puissance captée de tension et/ou une valeur de puissance captée de courant, en fonction de la puissance de sortie captée. Selon un mode de réalisation, ladite valeur de puissance captée de tension et/ou ladite valeur de puissance captée de courant peuvent être transmises sous la forme d'un signal analogique à ladite au moins une unité de commande 120, qui est plus rapide qu'un signal numérique.

[0081] Ladite au moins une unité de commande 120 peut être configurée pour recevoir ladite valeur de puissance captée, pour établir une valeur de commande et pour envoyer ladite valeur de commande à ladite borne de commande d'atténuateur primaire 435 et à ladite borne de commande d'atténuateur secondaire 445 de façon à modifier ledit facteur K. Ainsi, ladite unité de commande de puissance 100 peut capter la puissance reçue et peut réaliser des actions pour minimiser la sensibilité d'étiquettes et ainsi peut maximiser la distance de lecture d'étiquette.

[0082] Comme représenté sur la figure 1, ledit circuit de commande 110 peut être configuré pour commander un courant de sortie provenant dudit convertisseur de pompe de charge 500 et pour mesurer une tension de sortie entre ladite première borne de sortie 250 et ladite seconde borne de sortie 350 à des niveaux de puissance d'entrée inférieurs au niveau de ladite première borne d'entrée 210 et de ladite seconde borne d'entrée 310, 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 peut comprendre au moins un circuit de commande configuré pour déterminer au moins une première grandeur physique entre ladite première borne 250 et ladite seconde borne 350 et pour mesurer au moins une seconde grandeur physique.

[0083] En d'autres termes, la puissance de sortie de convertisseur de pompe de charge est captée avec ledit au moins un circuit de commande 110, qui comprend au moins une première borne d'entrée de puissance 112 et une seconde borne d'entrée de puissance 111 configurées pour capter ledit courant de sortie et/ou ladite valeur de tension de sortie dudit convertisseur de pompe de charge 500 et au moins une référence interne 115 configurée pour définir une valeur de référence. Pendant l'adaptation de l'impédance et/ou du facteur K, ladite au moins une référence interne 115 peut être définie de sorte que ledit courant de sortie et/ou ladite valeur de tension de sortie dudit convertisseur de pompe de charge 500 soient légèrement au-dessus de la valeur de réinitialisation à la mise sous tension ou POR.

[0084] De surcroît, au moins un circuit de comparaison 117, compris dans ledit au moins un circuit de commande 110, est configuré pour comparer ladite valeur de référence à ladite valeur de courant de sortie et/ou ladite valeur de tension de sortie captées par lesdites première borne d'entrée de puissance 112 et seconde borne d'entrée de puissance 111.

[0085] Plus spécifiquement, ledit au moins circuit de commande 110 est configuré pour conduire une valeur de courant en détournant ledit courant de sortie de ladite première borne de sortie 250 à ladite seconde borne de sortie 350 de façon à évaluer ladite valeur de puissance captée.

[0086] Ledit courant de sortie est détourné par au moins un circuit tampon à courant limité 119 dudit au moins un circuit de commande 110. Ledit au moins un circuit tampon à courant limité 119 est configuré pour détourner le courant de ladite première borne de sortie 250 à ladite seconde borne de sortie 350 de façon à évaluer la valeur de puissance captée. En effet, ledit au moins un circuit tampon à courant limité 119 peut être un régulateur de dérivation utilisé en tant que circuit de commande, et ledit courant détourné de ladite première borne de sortie 250 à ladite seconde borne de sortie 350 ou courant dérivé peut être proportionnel à ladite valeur de puissance captée.

[0087] La sortie analogique dudit au moins circuit de commande 110 achemine les informations de la puissance de sortie de convertisseur de pompe de charge 500, qui sont converties en un mot numérique par ladite au moins 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 captée et/ou ladite valeur de tension captée dudit convertisseur de pompe de charge 500 en une valeur de tension numérique 124 et/ou une valeur de courant numérique 124, en d'autres termes, une copie dudit courant détourné 121 est convertie en un mot numérique 124 par ledit au moins un convertisseur 122.

[0088] Ladite au moins unité de commande 120, mentionnée précédemment, comprend au moins un dispositif de commande 123 configuré pour établir une valeur de tension établie et/ou une valeur de courant établie en fonction de ladite valeur de courant captée et/ou de ladite valeur de tension captée dudit convertisseur de pompe de charge 500, de façon à trouver le meilleur code de rognage pour maximiser P_{out_d} .

[0089] 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 désadaptation, le facteur de qualité, le rendement de redresseur et/ou le paramètre d'adaptation par rapport à des variations de température et de processus.

[0090] En plus de l'avantage ci-dessus, si ledit convertisseur de pompe de charge 500, qui peut être un redresseur, est conçu de sorte que la résistance d'entrée d'étiquette s'adapte 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 par rapport à des variations de température et de processus.

[0091] Les figures 4A à 4G représentent une résistance parallèle d'entrée d'étiquette R_{tp} , une résistance série équivalente d'entrée R_{ts} , une perte de désadaptation d'étiquette ML et un facteur de qualité d'étiquette Q , respectivement, pour une puissance d'entrée donnée en fonction de la température et par rapport à trois coins de processus pour une étiquette utilisant un convertisseur de pompe de charge Dickson différentiel à 8 étages avec un redresseur et avec ladite unité de commande de puissance 100. Dans le cas non rogné, le code de rognage au redresseur est maintenu fixe. Dans le cas rogné, le code de rognage au redresseur est déterminé par la boucle de commande de ladite unité de commande de puissance 100.

[0092] Les performances d'étiquette AutoMatch sont ici évaluées pour une puissance d'entrée donnée à $f_{in} = f_0 - 55$ MHz, voir la figure 5, avec un circuit équivalent antenne-étiquette RLC à résonance en série syntonisé à f_0 et avec un facteur de qualité d'antenne égal à 16. Dans toutes les courbes les performances hors résonance sont comparées au cas avec rognage TT à $f_{in} = f_0$. Le paramètre „d'adaptation“ est maximisé dans toutes les conditions même avec une fréquence d'entrée hors résonance $X_a \neq X_{ts}$.

[0093] Sur la figure 6, les performances d'étiquette AutoMatch sont évaluées pour une puissance d'entrée donnée à $f_{in} = f_0 + 45$ MHz avec un circuit équivalent antenne-étiquette RLC à résonance en série syntonisé à f_0 et avec un facteur de qualité d'antenne égal à 16. Dans toutes les courbes les performances hors résonance sont comparées au cas avec rognage TT à $f_{in} = f_0$. Le paramètre „d'adaptation“ 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 commander le rendement d'un convertisseur de pompe de charge (500) ayant une première borne d'entrée (210) et une seconde borne d'entrée (310), au moins un atténuateur primaire (410) et au moins un atténuateur secondaire (420) entre ladite première borne d'entrée (210) et ladite seconde borne d'entrée (310), une première borne de sortie (250), une seconde borne de sortie (350), au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire (435) et au moins une borne de commande d'atténuateur primaire (445) configurées pour être enfichées dans ladite unité de commande de puissance (100) ; ladite borne de commande d'atténuateur primaire (435) et ladite borne de commande d'atténuateur secondaire (445) sont configurées pour atténuer ou amplifier un signal de ladite première borne d'entrée (210) et de ladite seconde borne d'entrée (310) ; ladite unité de commande de puissance (100) comprenant au moins :
 - un circuit de commande (110) : ledit au moins circuit de commande (110) est configuré pour capter ladite puissance de sortie dudit convertisseur de pompe de charge (500) par le biais de ladite première borne de sortie (250) et de ladite seconde borne de sortie (350) et pour transmettre une valeur de puissance captée en fonction de la puissance de sortie captée ; et
 - une unité de commande (120) : ladite au moins une unité de commande (120) est configurée pour recevoir ladite valeur de puissance captée, pour établir une valeur de commande et pour envoyer ladite valeur de commande à ladite borne de commande d'atténuateur secondaire (435) et à ladite borne de commande d'atténuateur primaire (445) de façon à atténuer ou amplifier un signal dudit au moins un signal d'entrée.
- Unité de commande de puissance (100) selon la revendication 1, dans laquelle ladite valeur de puissance captée comprend une valeur de puissance captée de tension et/ou une valeur de puissance captée de courant.
- Unité de commande de puissance (100) selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle ledit circuit de commande (110) comprend au moins un circuit de commande (110) configuré pour déterminer au moins une première grandeur physique entre ladite première borne (250) et ladite seconde borne (350) et pour mesurer au moins une seconde grandeur physique.
- Unité de commande de puissance (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit circuit de commande (110) est configuré pour commander un courant de sortie provenant dudit convertisseur de pompe de charge (500) et pour mesurer une tension de sortie entre ladite première borne de sortie (250) et ladite seconde borne de sortie (350) à des niveaux de puissance d'entrée inférieurs au niveau de ladite première borne d'entrée (210) et de ladite seconde borne d'entrée (310), et/ou pour commander ladite tension de sortie et mesurer ledit courant de sortie à des niveaux de puissance d'entrée supérieurs.
- Unité de commande de puissance (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit au moins un circuit de commande (110) est configuré pour conduire une valeur de courant en détournant ledit courant

de sortie de ladite première borne de sortie (250) à ladite seconde borne de sortie (350) de façon à évaluer la valeur de puissance captée.

6. Unité de commande de puissance (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit au moins un circuit de commande (110) comprend au moins :
 - une première borne d'entrée de puissance (112) et une seconde borne d'entrée de puissance (111) : ladite première borne d'entrée de puissance (112) et ladite seconde borne d'entrée de puissance (111) sont configurées pour capter ledit courant de sortie et/ou ladite valeur de tension de sortie dudit convertisseur de pompe de charge (500) ;
 - une référence interne (115) : ladite au moins une référence interne (115) est configurée pour définir une valeur de référence ;
 - un circuit de comparaison (117) : ledit au moins un circuit de comparaison (117) étant configuré pour comparer ladite valeur de référence à ladite valeur de courant de sortie et/ou à ladite valeur de tension de sortie ; et
 - un circuit tampon à courant limité (119) : ledit au moins un circuit tampon à courant limité (119) est configuré pour détourner le courant de ladite première borne de sortie (250) à ladite seconde borne de sortie (350) de façon à évaluer la valeur de puissance captée.
7. Unité de commande de puissance (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ladite au moins une unité de commande (120) comprend au moins un dispositif de commande (123) configuré pour établir une valeur de tension établie et/ou une valeur de courant établie en fonction de ladite valeur de courant capté et/ou de ladite valeur de tension captée dudit convertisseur de pompe de charge (500).
8. Unité de commande de puissance (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle ledit au moins dispositif de polarisation (120) comprend au moins un convertisseur (122) configuré pour convertir ladite valeur de courant capté et/ou ladite valeur de tension captée dudit convertisseur de pompe de charge (500) en une valeur de tension numérique et/ou une valeur de courant numérique.
9. Dispositif de système de commande (600) comprenant au moins un convertisseur de pompe de charge (500) et une unité de commande de puissance (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes ; ledit convertisseur de pompe de charge (500) ayant une première borne d'entrée (210) et une seconde borne d'entrée (310), au moins un atténuateur primaire (410) et au moins un atténuateur secondaire (420) entre ladite première borne d'entrée (210) et ladite seconde borne d'entrée (310), une première borne de sortie (250), une seconde borne de sortie (350), au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire (435) et au moins une borne de commande d'atténuateur primaire (445) configurées pour être enfichées dans ladite unité de commande de puissance (100).
10. Dispositif de système de commande (600) selon la revendication 9, dans lequel ledit au moins un convertisseur de pompe de charge (500) comprend au moins un dispositif de commande de grille primaire (200) et au moins un dispositif de commande de grille secondaire (300) ; ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire (200) comprend au moins un atténuateur primaire (410), au moins une :
 - sortie de signal primaire (250) : ladite au moins une sortie de signal primaire (250) est configurée pour être connectée à au moins une seconde entrée de signal primaire (210) d'un convertisseur de pompe de charge (500) et/ou un premier circuit ;
 - première entrée de signal primaire (230) : ladite au moins une première entrée de signal primaire (230) est configurée pour recevoir un premier signal de commande ;
 - entrée de polarisation primaire (220) : ladite au moins une entrée de polarisation primaire (220) étant configurée pour établir une valeur de tension et/ou une valeur de courant dudit au moins un dispositif de commande de grille primaire (200) ;
 - seconde entrée de signal primaire (210) : ladite au moins une seconde entrée de signal primaire (210) étant configurée pour être connectée à au moins une sortie de signal primaire (250) d'un convertisseur de pompe de charge (500) et/ou pour recevoir ledit signal principal, de préférence provenant d'une antenne, provenant d'un circuit intégré, au moins un signal primaire et/ou provenant d'un convertisseur de pompe de charge (500) ; et ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire (300) comprend au moins un atténuateur secondaire (420), au moins une :
 - sortie de signal secondaire (350) : ladite au moins une sortie de signal secondaire (350) est configurée pour être connectée à au moins une seconde entrée de signal secondaire (310) d'un convertisseur de pompe de charge (500) et/ou un second circuit ;
 - première entrée de signal secondaire (330) : ladite au moins une première entrée de signal secondaire (330) est configurée pour recevoir un second signal de commande ;
 - entrée de polarisation secondaire (320) : au moins une entrée de polarisation secondaire (320) étant configurée pour établir une valeur de tension et/ou une valeur de courant dudit au moins un dispositif de commande de grille secondaire (300) ; et
 - seconde entrée de signal secondaire (310) : ladite au moins une seconde entrée de signal secondaire (310) étant configurée pour être connectée à au moins une sortie de signal secondaire (350) d'un convertisseur de pompe de charge (500) et/ou pour recevoir un signal principal, de préférence provenant d'une antenne, provenant d'un circuit intégré, au moins un signal secondaire et/ou provenant d'un convertisseur de pompe de charge (500) ;

ladite au moins une première entrée de signal primaire (230) est configurée pour être connectée à ladite au moins une sortie de signal secondaire (350) et ladite au moins une première entrée de signal secondaire (330) est configurée pour être connectée à ladite au moins une sortie de signal primaire (250).

11. Dispositif de système de commande (600) selon la revendication 9 ou 10, dans lequel ledit au moins un atténuateur primaire (410) comprend au moins un premier condensateur primaire (413) connecté entre ladite au moins une entrée d'atténuateur primaire (411) et ladite au moins une sortie d'atténuateur primaire (412), et au moins un second condensateur primaire (414) connecté entre ladite au moins une sortie d'atténuateur primaire (412) et ladite terre (499), et/ou ledit au moins un atténuateur secondaire (420) comprend au moins un premier condensateur secondaire (423) connecté entre ladite au moins une entrée d'atténuateur secondaire (421) et ladite au moins une sortie d'atténuateur secondaire (422), et au moins un second condensateur secondaire (424) connecté entre ladite au moins une sortie d'atténuateur secondaire (422) et ladite terre (499).
12. Dispositif de système de commande (600) selon la revendication 11, dans lequel ladite au moins une borne de commande d'atténuateur primaire (445) est configurée pour commander la capacité dudit au moins un second condensateur primaire (414) et/ou la capacité dudit au moins un second condensateur secondaire (424).
13. Dispositif de système de commande (600) selon la revendication 11, dans lequel ladite au moins une borne de commande d'atténuateur secondaire (445) est configurée pour commander la capacité dudit au moins un premier condensateur primaire (413) et/ou la capacité dudit au moins un premier condensateur secondaire (423).
14. Dispositif de système de commande (600) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit au moins un dispositif de commande de grille primaire (200) comprend au moins un élément de commutation primaire (240) ayant un trajet de conduction primaire (245) avec une première borne primaire (241) et une seconde borne primaire (242), et une grille primaire (243) configurée pour commander le courant circulant sur ledit trajet de conduction primaire (245), ledit trajet de conduction primaire (245) étant configuré pour fournir ledit au moins un signal primaire ; ladite grille primaire (243) est configurée pour être connectée à ladite au moins une première entrée de signal primaire (230) et à ladite au moins une entrée de polarisation primaire (220), et/ou dans lequel ledit au moins un dispositif de commande de grille secondaire (300) comprend au moins un élément de commutation secondaire (340) ayant un trajet de conduction secondaire (345) avec une première borne secondaire (341) et une seconde borne secondaire (342), et une grille secondaire (343) configurée pour commander le courant circulant sur ledit trajet de conduction secondaire (345), ledit trajet de conduction secondaire (345) étant configuré pour fournir ledit au moins un signal secondaire ; ladite grille secondaire (343) est configurée pour être connectée à ladite au moins une première entrée de signal secondaire (330) et à ladite au moins une entrée de polarisation secondaire (320).

Fig. 1

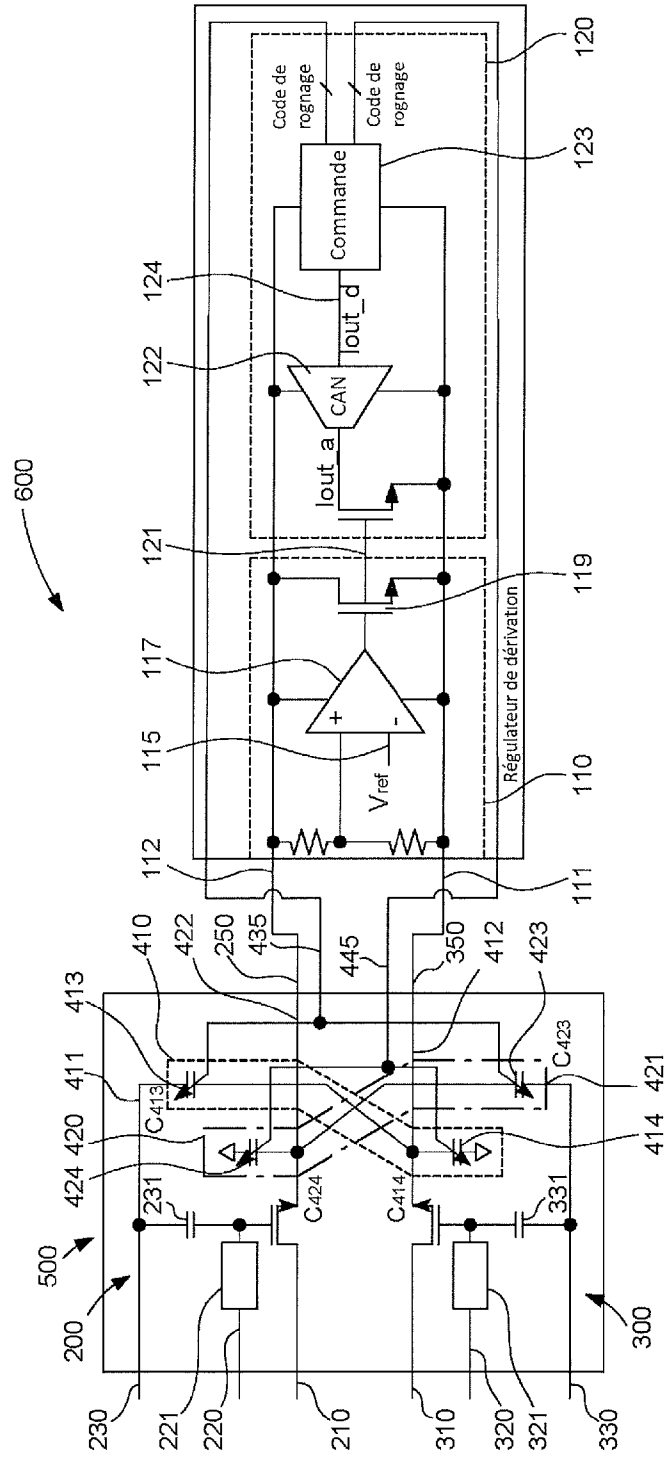


Fig. 2

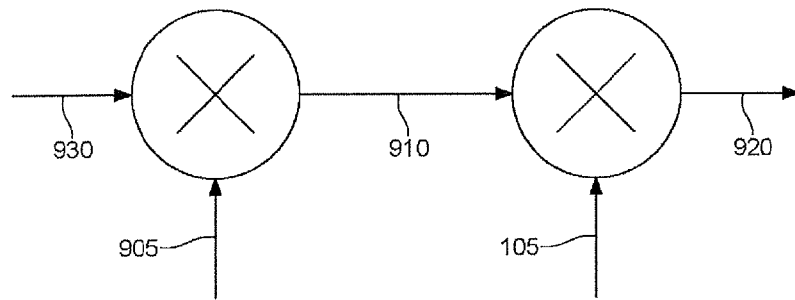


Fig. 3

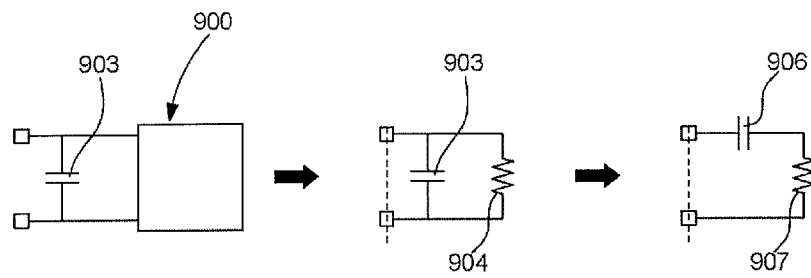


Fig. 4A

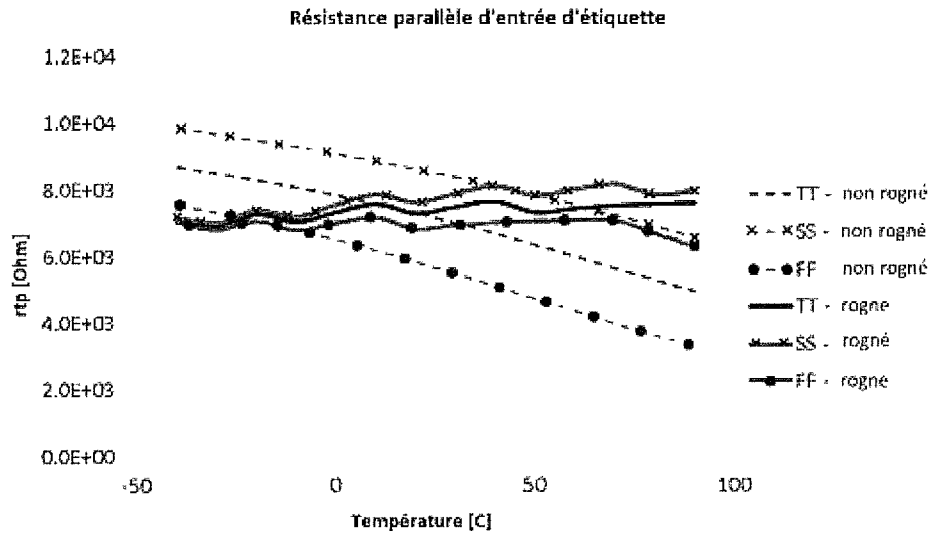


Fig. 4B

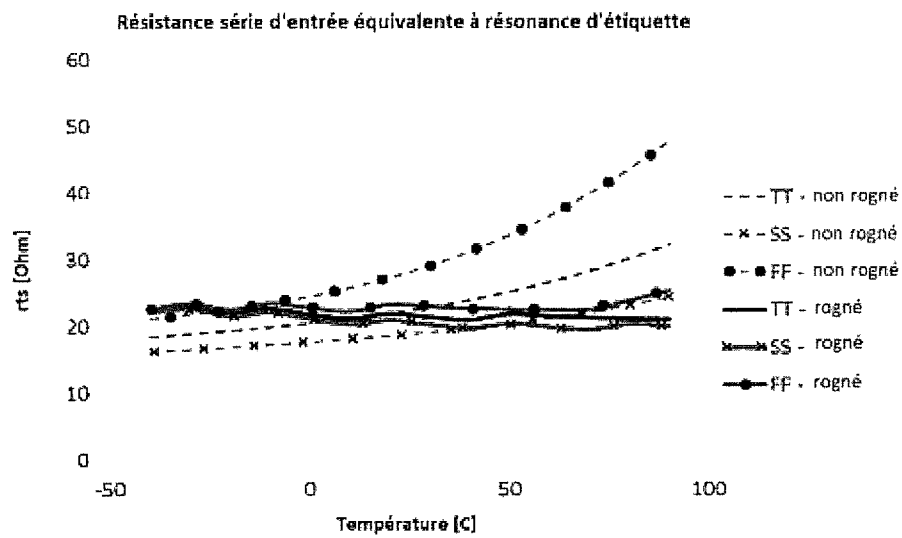


Fig. 4C

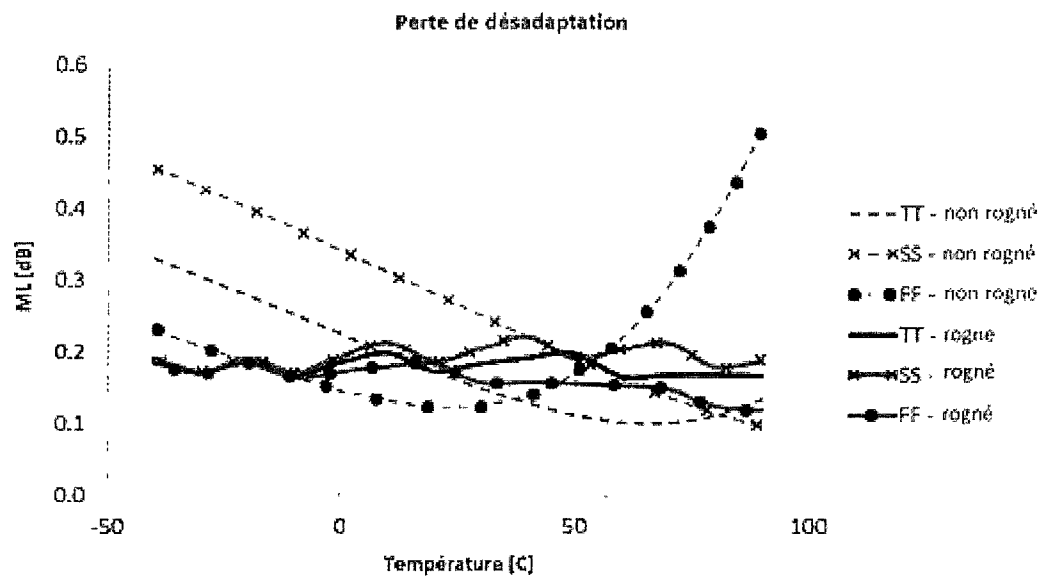


Fig. 4D

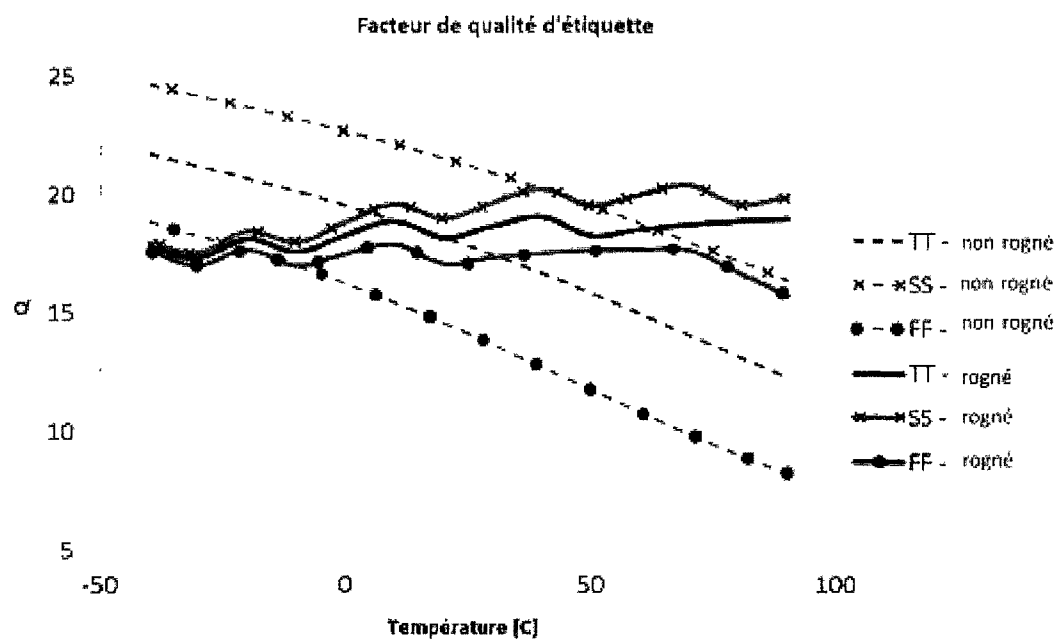


Fig. 4E

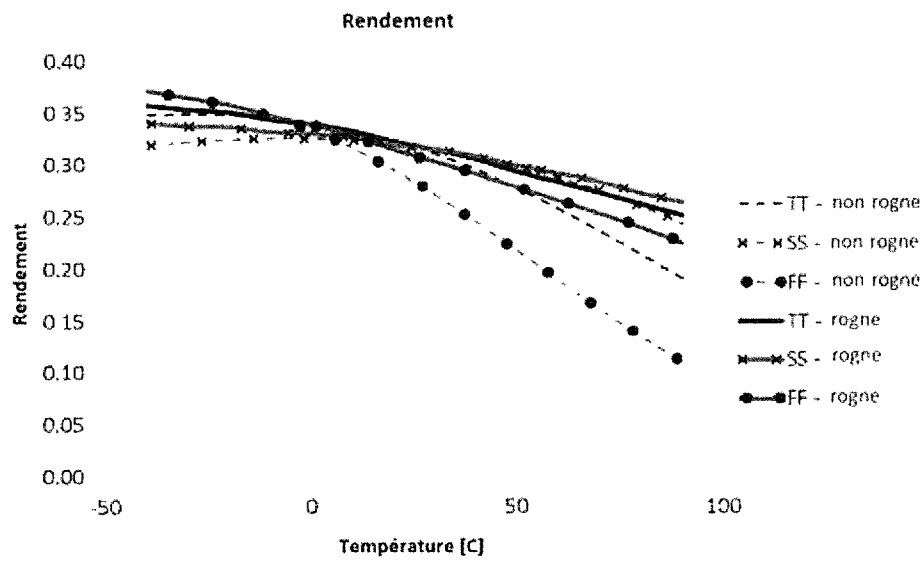


Fig. 4F

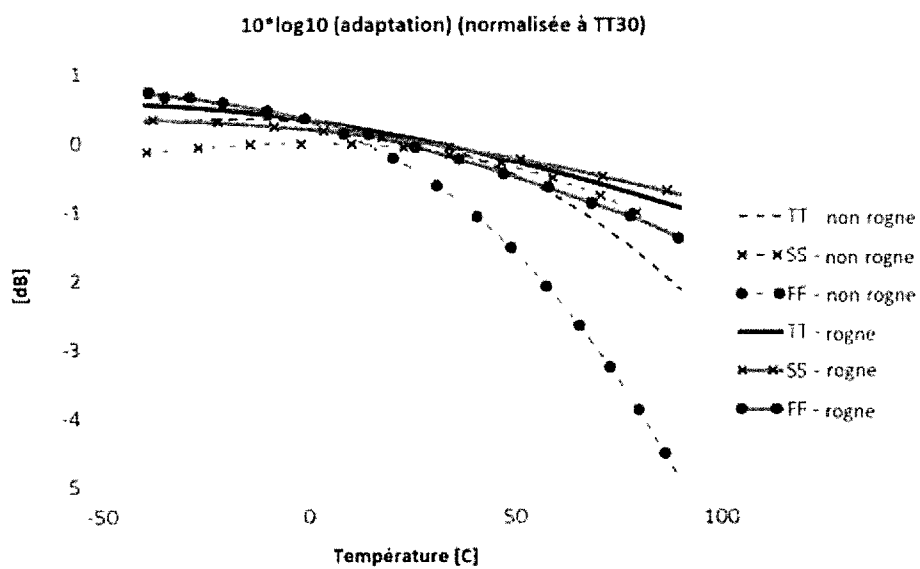
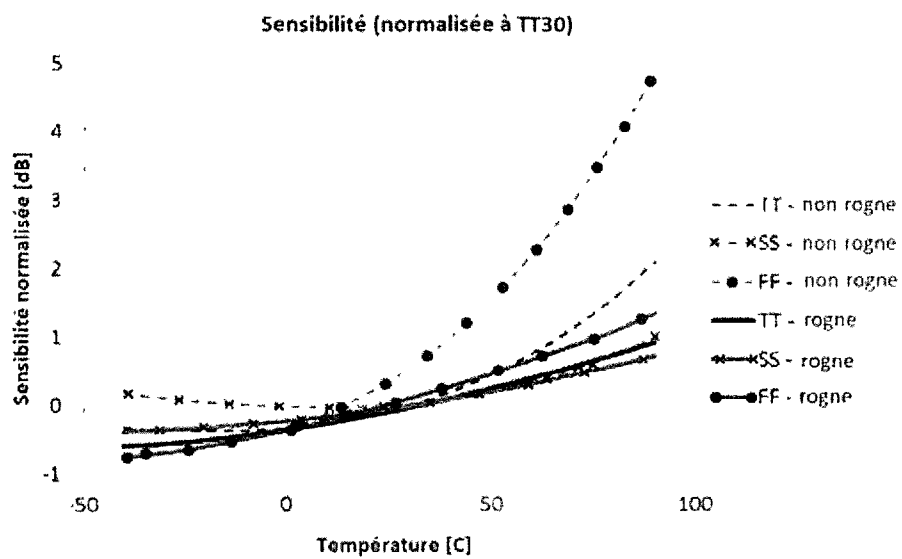


Fig. 4G



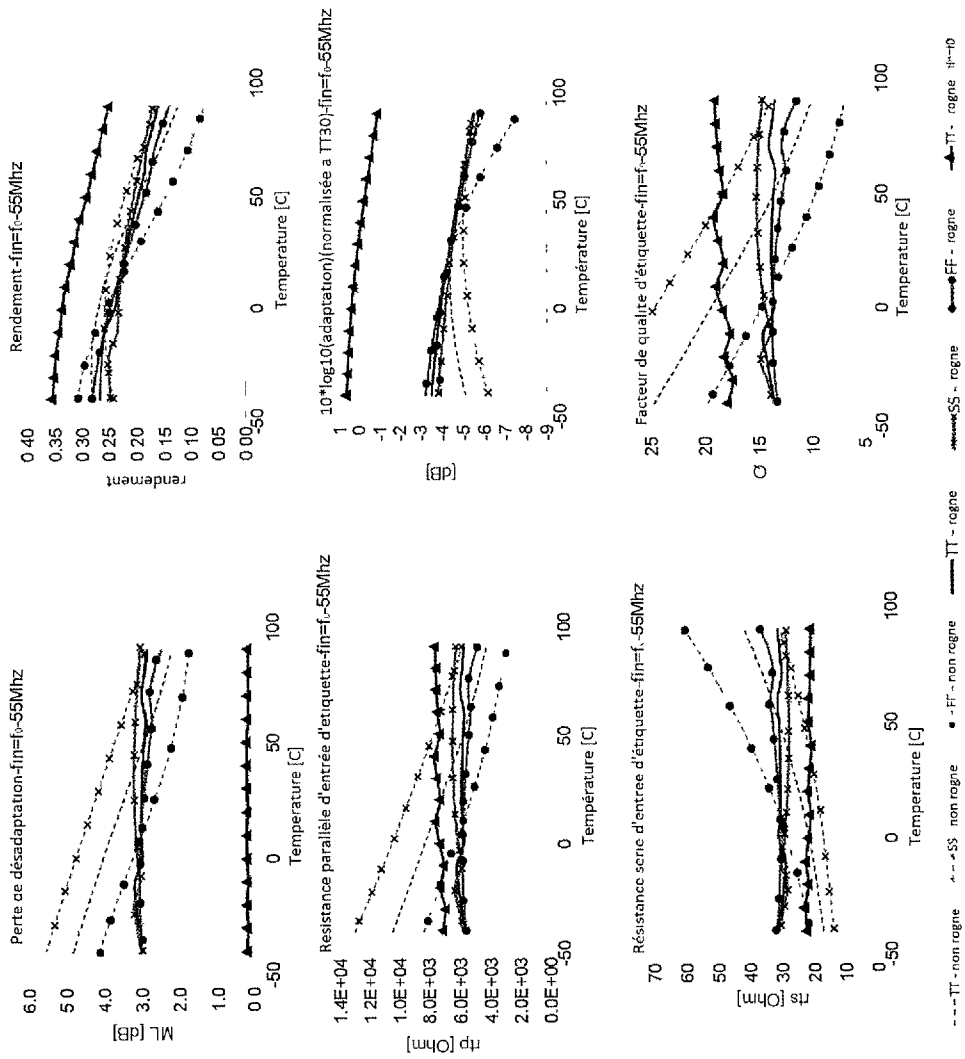


Fig. 5

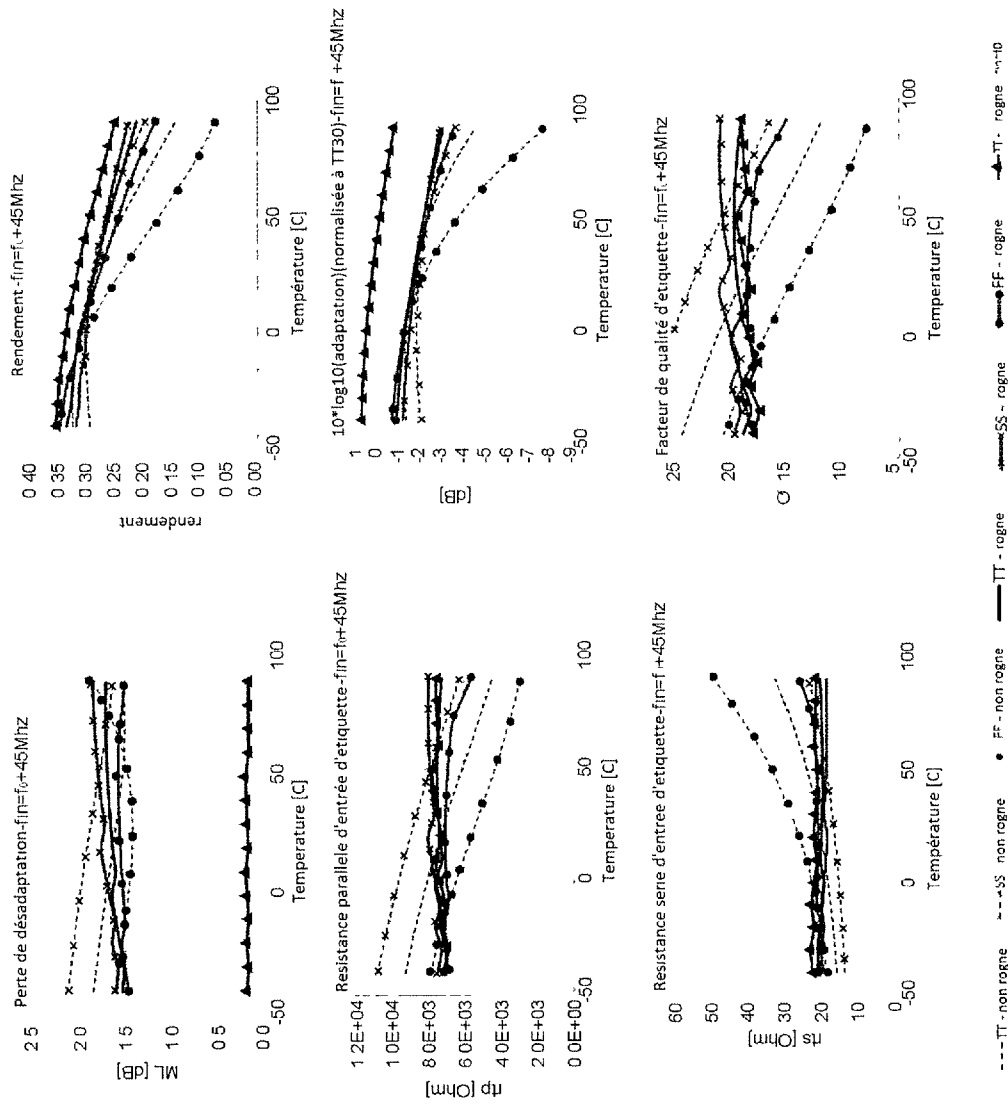


Fig. 7

