

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.12.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 26.06.20 Bulletin 20/26.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : AVANTIX Société par actions simpli-
fiées — FR.

72 Inventeur(s) : CARRABIN Antoine.

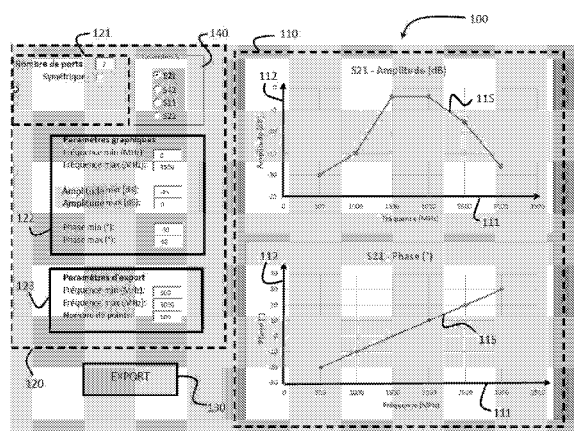
73 Titulaire(s) : AVANTIX Société par actions simplifiées.

74 Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

54 dispositif et procédé de génération de fichier de paramètres S.

57 Procédé de génération de fichier de paramètres S caractérisant un composant électronique comprenant un ou plusieurs ports. Le procédé comprend un affichage sur un écran d'affichage d'une interface utilisateur comprenant une première portion (110) pour afficher des courbes (115) de définition de paramètres S en fonction de la fréquence et une deuxième portion (120) pour afficher des paramètres ajustables par un utilisateur. L'interface utilisateur est configurée pour permettre à un utilisateur de tracer dans la première portion (110) chacune desdites courbes (115) à partir d'un ensemble de points positionnés relativement à un repère bidimensionnel comprenant, selon un premier axe (111), une échelle de fréquences ajustée en fonction d'une fréquence minimale d'affichage et d'une fréquence maximale d'affichage et, selon un deuxième axe (112), une échelle de niveaux ajustée en fonction d'un niveau maximal et/ou minimal d'affichage associé à la courbe (115) considérée. Un calcul d'une courbe (115) approximée est effectué à partir de points positionnés par un utilisateur relativement à un repère bidimensionnel dans la première portion (110) et une génération d'un fichier de valeurs des paramètres S est effectuée sur la base des courbes approximées.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



Description

Titre de l'invention : dispositif et procédé de génération de fichier de paramètres S

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un procédé et dispositif de génération de fichier de valeurs de paramètres S pour un composant électronique.

Etat de la technique

[0002] Pour pouvoir faire des simulations radiofréquence (RF) linéaires sur un ordinateur de chaînes RF, les fichiers de valeurs de paramètres S (d'extensions : .s2p, s3p, .snp, etc, où n représente un nombre de ports) sont largement utilisés, dans tous les logiciels de simulation (ADS, Genesys, Matlab, RFSim...). Ils correspondent à la modélisation en fréquence d'un composant électronique possédant un ou plusieurs ports (un cas typique est le composant à 2 ports : 1 entrée et 1 sortie), comme un filtre, un amplificateur, un atténuateur, ou autre. Ces fichiers de paramètres S peuvent provenir de plusieurs sources.

[0003] Les fichiers de paramètres S peuvent être fournis par les constructeurs de composants, pour permettre la simulation linéaire d'une chaîne RF en incluant un composant électronique donné.

[0004] Les fichiers de paramètres S peuvent aussi être extraits lors de mesures : tous les analyseurs de réseau récents permettent d'exporter une courbe de mesure au format .s2p ou .snp. On peut donc mesurer un composant à l'analyseur de réseau, et exporter le résultat sous forme de fichier .s2p ou .snp pour l'intégrer dans une simulation linéaire sur ordinateur.

[0005] Les fichiers de paramètres S peuvent enfin être créés à la main par l'utilisateur, car ces fichiers .snp sont des fichiers textes, il est donc possible de les éditer/modifier ou d'en créer un nouveau à partir de n'importe quel éditeur de texte.

[0006] Il se peut que le fabricant ne fournisse pas de fichier .s2p ou .snp de son composant électronique (c'est souvent le cas avec les fabricants de filtres sur mesure par exemple). En outre, une référence de composant n'a pas forcément été identifiée chez un fabricant, mais le comportement souhaité est connu : on doit alors créer un fichier .s2p ou .snp manuellement pour pouvoir l'intégrer à la simulation linéaire.

[0007] Or la génération manuelle d'un fichier de paramètres S est laborieuse, source d'erreurs, puisque pour chaque valeur de fréquence sur une gamme de fréquence de fonctionnement d'un composant électronique à 2 ports, il faut saisir les 4 paramètres S suivants : S11, S21, S12, S22, soit au format partie réelle et partie imaginaire, soit au format amplitude et phase, c'est-à-dire générer au total 8 séries de valeurs pour chaque

point de fréquence (i.e. valeur de fréquence). Pour un composant à 3 ports il faut générer 18 séries de valeurs pour chaque point de fréquence, et pour un composant à 4 ports, il faut générer 32 séries de valeurs pour chaque point de fréquence !

[0008] Il apparaît ainsi un besoin pour améliorer la situation.

[0009] Résumé

[0010] Selon un premier aspect, la présente description concerne un procédé de génération de fichier de paramètres S caractérisant un composant électronique comprenant un ou plusieurs ports. Le procédé est mis en œuvre par un dispositif informatique comprenant un écran d'affichage.

[0011] Le procédé comprend un affichage sur l'écran d'affichage d'une interface utilisateur. L'interface utilisateur comprend une première portion pour afficher des courbes de définition de paramètres S en fonction de la fréquence et une deuxième portion pour afficher des paramètres ajustables par un utilisateur. Les paramètres ajustables comprennent une fréquence minimale d'affichage, une fréquence maximale d'affichage, un niveau maximal et/ou minimal d'affichage associé à au moins une courbe. L'interface utilisateur est configurée pour permettre à un utilisateur de tracer dans la première portion chacune des courbes à partir d'un ensemble de points positionnés relativement à un repère bidimensionnel comprenant, selon un premier axe, une échelle de fréquences ajustée en fonction de la fréquence minimale d'affichage et de la fréquence maximale d'affichage et, selon un deuxième axe, une échelle de niveaux ajustée en fonction du niveau maximal et/ou minimal d'affichage associé à la courbe considérée.

[0012] Le procédé comprend en outre un calcul et un affichage d'une courbe approximée à partir de points positionnés par un utilisateur relativement à un repère bidimensionnel dans la première portion.

[0013] Le procédé comprend en outre une génération d'un fichier de paramètres S sur la base des courbes approximées, les valeurs d'un paramètre S étant obtenues sur la base de deux courbes approximées correspondant soit à une définition dudit paramètre S par son amplitude et sa phase, soit à une définition dudit paramètre S par sa partie réelle et sa partie imaginaire.

[0014] Selon un exemple de réalisation, l'interface utilisateur comprend au moins un champ de saisie d'une fréquence minimale d'export et/ou une fréquence maximale d'export, la génération d'un fichier étant effectuée en limitant les valeurs d'un paramètre S aux valeurs relatives aux fréquences comprises entre la fréquence minimale d'export et une fréquence maximale d'export.

[0015] Selon un exemple de réalisation, l'interface utilisateur comprend au moins un champ de saisie d'un pas d'échantillonnage en fréquence à appliquer pour exporter pour chaque courbe approximée et/ou d'un nombre de points à exporter pour chaque courbe approximée, la génération d'un fichier étant effectuée en exportant un nombre de

points par courbe correspondant au pas d'échantillonnage en fréquence et/ou au nombre de points à exporter saisis.

- [0016] Selon un exemple de réalisation, l'interface utilisateur comprend un champ de saisie d'un nombre de ports dudit composant électronique, le procédé comprenant la détermination d'un nombre de paramètres S à définir en fonction du nombre de ports saisi et un affichage d'au moins un premier élément d'interface pour une sélection d'au moins un paramètre S à ajuster parmi le nombre de paramètres S à définir, la première portion étant configurée pour afficher deux courbes correspondant audit au moins un paramètre S sélectionné au moyen dudit au moins un premier élément d'interface.
- [0017] Selon un exemple de réalisation, l'interface utilisateur comprend un champ de saisie du caractère symétrique dudit composant électronique, la génération du fichier étant effectuée en générant automatiquement un couple de paramètres S symétriques à partir des courbes de définition d'un seul des paramètres S du couple de paramètres S symétriques lorsque le caractère symétrique dudit composant électronique est spécifié dans le champ de saisie du caractère symétrique.
- [0018] Selon un deuxième aspect, la présente description concerne un dispositif comprenant des moyens de mise en œuvre des étapes d'un procédé selon le premier aspect.
- [0019] Selon un troisième aspect, la présente description concerne un programme d'ordinateur comportant des instructions de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé selon le premier aspect.
- [0020] Selon un quatrième aspect, la présente description concerne un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé selon le premier aspect.

Présentation des figures

- [0021] D'autres avantages et exemples de réalisations sont décrits ci-après par référence aux figures dans lesquelles :
- [0022] [fig.1]
représente de manière schématique un exemple de d'interface utilisateur pour la mise en œuvre d'un procédé de génération d'un fichier de paramètres S selon un exemple de réalisation dans le cas d'un composant à 2 ports.
- [0023] [fig.2]
est un organigramme d'un procédé de génération d'un fichier de paramètres S selon un exemple de réalisation.
- [0024] [fig.3]
est un extrait d'un exemple de fichier de paramètres S, dans le cas d'un composant à 2 ports.

Description détaillée

- [0025] La présente description concerne un procédé et un dispositif de génération de fichier de valeurs de paramètres S caractérisant un composant électronique comprenant un ou plusieurs ports. Le cas typique concerne les composants à 2 ports (une entrée et une sortie).
- [0026] De manière connue, les paramètres S caractérisent une fonction de transfert d'un composant électronique, notamment les relations entre des ondes incidentes et des ondes réfléchies ou transmises.
- [0027] Le composant électronique peut être un dispositif hyperfréquence. Le composant électronique est modélisé par un ensemble de N « ports » (ports d'entrée ou de sortie). Chaque port correspond à une ligne de transmission ou l'équivalent d'une ligne de transmission d'un mode propagatif d'un guide d'onde. Lorsque plusieurs modes se propagent dans une ligne, on définit autant de ports que de modes propagatifs.
- [0028] Les paramètres S relient les ondes incidentes avec les ondes réfléchies via les ports du dispositif hyperfréquence. Ainsi, le dispositif hyperfréquence peut être décrit complètement selon comment ce dispositif hyperfréquence est « vu » au travers de ses ports.
- [0029] Pour certains composants ou circuits, les paramètres S peuvent être calculés en utilisant des techniques analytiques d'analyse des réseaux ou bien mesurés avec un analyseur de réseau. Une fois déterminés, ces paramètres S peuvent être codés sous forme matricielle. Par exemple, pour un dispositif hyperfréquence à N ports.
- [0030] Pour un quadripôle, c'est-à-dire un composant électronique à 2 ports, les paramètres S représentent physiquement :
- [0031] S₁₁ : le coefficient de réflexion à l'entrée lorsque la sortie est adaptée ;
- [0032] S₁₂ : coefficient de transmission inverse lorsque l'entrée est adaptée ;
- [0033] S₂₁ : coefficient de transmission direct lorsque la sortie est adaptée ;
- [0034] S₂₂ : coefficient de réflexion à la sortie lorsque l'entrée est adaptée.
- [0035] La Fig. 1 représente de manière schématique un exemple d'interface utilisateur (100) pour la mise en œuvre d'un procédé de génération d'un fichier de paramètres S selon un exemple de réalisation.
- [0036] Dans un exemple de réalisation, l'interface utilisateur comprend une première portion (110) pour afficher et dessiner des courbes de définition de paramètres S en fonction de la fréquence. Dans cette première portion, les courbes (115) correspondant aux différents paramètres S peuvent être affichées une à une, deux par deux ou toutes en même temps.
- [0037] Dans un exemple de réalisation, les courbes (115) sont affichées deux par deux, en n'affichant que les courbes (115) (partie réelle + partie imaginaire ou amplitude +

phase) correspondant à un seul paramètre S et de sorte à économiser de la surface d'affichage.

- [0038] Lorsque toutes les courbes ne sont pas affichées en même temps, une liste de paramètres S à définir est présentée dans l'interface utilisateur de sorte à permettre à un utilisateur de sélectionner le paramètre S qu'il souhaite définir et à afficher les courbes (115) correspondant au paramètre S sélectionné. Dans l'exemple de la Fig. 1, seules 2 courbes (115) sont affichées pour le paramètre S21, correspondant à l'amplitude et à la phase.
- [0039] Dans un exemple de réalisation, l'interface utilisateur comprend au moins un élément (140) d'interface de sélection pour une sélection d'au moins un paramètre S à ajuster parmi les paramètres S du composant électronique. Cet élément (140) d'interface de sélection peut être une liste déroulante, un menu, un ensemble de cases à cocher, un ensemble de boutons radio, etc. Dans l'exemple de la Fig. 1, l'interface utilisateur comprend 4 boutons radio correspondant aux différents paramètres S11, S22, S21 et S12, dont un seul peut être sélectionné à la fois.
- [0040] Chaque courbe (115) est représentée dans un repère bidimensionnel comprenant, selon un premier axe (111), une échelle de fréquences et, selon un deuxième axe (112) (en général orthogonal au premier axe (111)), une échelle de niveaux (niveaux d'amplitude et/ou phase, niveaux pour la partie réelle et/ou imaginaire). Plusieurs courbes (115) (associées ou non à des paramètres S différents) peuvent être représentées (par exemple, avec des couleurs ou types de traits différents) dans un même repère bidimensionnel de sorte à économiser de la surface d'affichage et à permettre la visualisation de plusieurs paramètres S simultanément.
- [0041] Dans un exemple de réalisation, l'interface utilisateur comprend en outre une deuxième portion (120) pour afficher et saisir différents paramètres ajustables par un utilisateur. Ces différents paramètres ajustables peuvent comprendre des paramètres graphiques (122), des paramètres d'export (123) et/ou des paramètres (121) de composant électronique. Un champ de saisie peut être prévu pour au moins un ou chaque paramètre ajustable par l'utilisateur.
- [0042] Les paramètres (121) de composant électronique peuvent comprendre un nombre de port du composant électronique et/ou un indicateur du caractère symétrique ou non symétrique du composant électronique. Le nombre de paramètres S à définir peut être déterminé en fonction à la fois du caractère symétrique ou non symétrique du composant électronique et du nombre de port du composant électronique. Typiquement, pour un composant électronique non symétrique à 2 ports, 4 paramètres S sont à définir : S11, S22, S21 et S12 (voir l'exemple de la Fig. 1). Pour un composant électronique symétrique à 2 ports, seulement 2 paramètres S sont à définir : S11 (=S22) et S21 (=S12).

- [0043] Les paramètres graphiques (122) peuvent comprendre une fréquence minimale d’affichage et/ou une fréquence maximale d’affichage définissant respectivement les valeurs minimales et maximales de l’échelle des fréquences du premier axe (111) du repère bidimensionnel dans lequel une ou des courbes (115) sont à afficher. Une fréquence minimale (respectivement maximale) d’affichage peut être commune à toutes les courbes (115) ou correspondre uniquement aux courbes (115) couramment affichées.
- [0044] Les paramètres graphiques (122) peuvent comprendre un niveau maximal d’affichage et/ou un niveau minimal d’affichage définissant respectivement les valeurs minimales et maximales de l’échelle des niveaux du deuxième axe (112) du repère bidimensionnel dans lequel une ou des courbes (115) sont à afficher. Un même niveau maximal (respectivement minimal) d’affichage peut être utilisé pour plusieurs paramètres S et donc plusieurs courbes (115). Ce niveau maximal (respectivement minimal) d’affichage correspond :
- si la courbe (115) est une courbe d’amplitude, à une valeur maximale (respectivement minimale) de l’amplitude ;
 - si la courbe (115) est une courbe de phase, à une valeur maximale (respectivement minimale) de la phase ;
 - si la courbe (115) est une courbe de la partie réelle ou respectivement imaginaire, à une valeur maximale (respectivement minimale) de la partie réelle ou respectivement imaginaire.
- [0045] Dans l’exemple de la Fig. 1, deux courbes sont représentées pour le paramètre S₂₁, correspondant à l’amplitude et à la phase. La valeur de la fréquence minimale d’affichage est 0 MHz, la valeur de la fréquence maximale d’affichage est 3500 MHz, le niveau minimal d’affichage pour la courbe d’amplitude est de -25dB, le niveau maximal d’affichage pour la courbe d’amplitude est de 0dB, le niveau minimal d’affichage pour la courbe de phase est de -30 degrés, et le niveau maximal d’affichage pour la courbe de phase est de +40 degrés.
- [0046] Ainsi chaque courbe (115) est représentée dans un repère bidimensionnel comprenant, selon un premier axe (111), une échelle de fréquences ajustée en fonction de la fréquence minimale d’affichage et de la fréquence maximale d’affichage et, selon un deuxième axe (112), une échelle de niveaux ajustée en fonction du niveau maximal et/ou minimal d’affichage associé(s) à la courbe (115) considérée.
- [0047] Les paramètres d’export (123) peuvent comprendre une fréquence minimale d’export et/ou une fréquence maximale d’export pour laquelle une ou des courbes (115) doivent être exportées dans un fichier de valeurs de paramètres S. Dans l’exemple de la Fig. 1, la fréquence maximale d’export est 3000 MHz et la fréquence minimale d’export est 500 MHz.

- [0048] Les paramètres d'export (123) peuvent comprendre un nombre de points par courbe (115) à exporter dans un fichier de valeurs de paramètres S et/ou un pas d'échantillonnage en fréquence à utiliser pour déterminer le nombre de points par courbe (115) à exporter dans un fichier de valeurs de paramètres S. Dans l'exemple de la Fig. 1, le nombre de points est de 100.
- [0049] Dans un exemple de réalisation, l'interface utilisateur comprend en outre un élément (130) d'interface d'export (bouton, menu, lien, etc) pour déclencher la génération d'un fichier de valeur de paramètres S sur la base des courbes couramment définies dans la première portion (100).
- [0050] La Fig. 2 représente un organigramme d'un procédé de génération d'un fichier de valeurs de paramètres S selon un exemple de réalisation. Bien que les différentes étapes de l'organigramme soient présentées et décrites de façon séquentielle, l'homme de l'art comprendra que certaines ou toutes les étapes peuvent être exécutées dans un ordre différent, peuvent être combinées ou omises, et certaines ou toutes les étapes peuvent être effectuées en parallèle. Selon un exemple de réalisation, le procédé est mis en œuvre par un dispositif informatique comprenant un écran d'affichage.
- [0051] A l'étape 200, une interface utilisateur est affichée sur ledit écran d'affichage. L'interface utilisateur est par exemple une interface graphique. L'interface utilisateur comprend une première portion (110) pour un affichage et un tracé de courbe (115) de définition de paramètres S.
- [0052] L'interface utilisateur comprend une deuxième portion (120) pour un affichage et une saisie de paramètres graphiques (122), de paramètres d'export (123) et/ou de paramètres (121) de composant électronique. Des paramètres par défaut peuvent être prévus et affichés dans des zones de saisie correspondantes.
- [0053] L'interface utilisateur comprend en outre un élément (130) d'interface d'export (bouton, menu, lien, etc) pour déclencher la génération d'un fichier de valeur de paramètres S.
- [0054] L'interface utilisateur peut comprendre tout ou partie des éléments présentés par référence à la Fig. 1.
- [0055] A l'étape 210, une saisie de paramètres ajustables est effectuée par un utilisateur dans la deuxième portion (120).
- [0056] A l'étape 215, suite à la détection de la saisie effectuée par un utilisateur dans la deuxième portion (120), les paramètres ajustables saisis par l'utilisateur dans la deuxième portion (120) sont obtenus et l'interface utilisateur est mise à jour en conséquence.
- [0057] Par exemple, si une valeur de fréquence minimale / maximale d'affichage est saisie dans un champ de saisie correspondant, la première portion (110) de l'interface utilisateur est mise à jour de sorte à afficher un premier axe prenant en compte la ou les

valeurs nouvellement saisies.

- [0058] Par exemple, si une valeur de niveau minimal / maximal d'affichage est saisie dans un champ de saisie correspondant, la première portion (110) de l'interface utilisateur est mise à jour de sorte à afficher un deuxième axe prenant en compte la ou les valeurs nouvellement saisies.
- [0059] Par exemple, si un nombre de ports et/ou l'indicateur du caractère symétrique est saisi dans un champ de saisie correspondant, l'étape 215 comprend une détermination d'un nombre de paramètres S à définir en fonction du nombre de ports saisi et un affichage d'au moins un élément (140) d'interface de sélection pour une sélection d'au moins un paramètre S parmi le nombre de paramètres S à définir, la première portion (110) est mise à jour de sorte à afficher les courbes (115) correspondant à au moins un paramètre S sélectionné au moyen de l'élément (140) d'interface de sélection.
- [0060] L'étape 210 peut être répétée suite à l'étape 215.
- [0061] A l'étape 220, un tracé d'une ou plusieurs courbes (115) est effectué par un utilisateur dans la première portion (110) par positionnement de plusieurs points relativement à un repère bidimensionnel pour chaque courbe (115). L'utilisateur peut déplacer les points dans ce repère comme il le souhaite. Ces points correspondent par exemple à des points caractéristiques des courbes tels que : début, fin, points d'inflexion, maximum, minimum, etc.
- [0062] A l'étape 225, suite à la détection d'un tracé d'une ou plusieurs courbes (115), les points positionnés sont obtenus et une approximation de ces courbes (115) est effectuée. L'approximation peut être une approximation polynomiale, linéaire, par splines, etc. L'interface utilisateur est mise à jour en traçant à l'écran les courbes (115) approximées résultant de l'approximation à partir des points positionnés.
- [0063] L'étape 220 peut être répétée suite à l'étape 225.
- [0064] L'étape 210 peut être répétée suite à l'étape 225.
- [0065] A l'étape 230, une saisie de paramètres d'export (123) est effectuée par un utilisateur dans la deuxième portion (120).
- [0066] Les étapes 210, 220 et 230 peuvent être répétées suite à l'étape 230.
- [0067] A l'étape 240, une action prédéfinie est détectée sur l'élément (130) d'interface d'export, la génération d'un fichier de valeur de paramètres S est déclenchée et le fichier de valeur de paramètres S est généré sur la base des courbes (115) approximées à l'étape 225. Les éventuels paramètres d'export (123) saisis sont pris en compte.
- [0068] Par exemple, si l'indicateur du caractère symétrique indique que le composant électronique est symétrique, la génération du fichier de valeurs est effectuée en générant automatiquement un couple de paramètres S symétriques à partir des courbes (115) de définition d'un des paramètres S du couple de paramètres S symétriques.
- [0069] Par exemple la génération d'un fichier est effectuée en limitant les valeurs d'un

paramètre S aux valeurs relatives aux fréquences comprises entre la fréquence minimale d'export et la fréquence maximale d'export.

[0070] Par exemple, un nombre de points à exporter par courbe est pris en compte lors de la génération du fichier. Par exemple, un pas d'échantillonnage est appliqué en fréquence à chacune des courbes (115) approximées pour déterminer le nombre de points à exporter par courbe. La génération d'un fichier est alors effectuée en exportant un nombre de points par courbe correspondant au pas d'échantillonnage en fréquence et/ou au nombre de points à exporter saisis.

[0071] Un exemple d'extrait de fichier de paramètres S est représenté à la Fig. 3. Il s'agit d'un fichier .s2p, correspondant à la modélisation d'un composant à 2 ports. Les premières lignes commençant par le caractère « ! » indiquent des commentaires, et ne servent donc pas à la modélisation du composant. On peut y indiquer une date de création du fichier par exemple, ou le format utilisé (Réal/Imaginaire, ou Phase/Amplitude), ou toute autre information jugée utile, comme la référence du composant modélisé, s'il y en a une.

[0072] La ligne commençant par le caractère « # » permet au simulateur linéaire dans lequel ce fichier pourra être utilisé, de connaître le format des données : Amplitude/Phase ou partie Réelle/Imaginaire. Dans cet exemple, c'est le format Amplitude (en dB) /Phase (en °) qui est utilisé.

[0073] Toutes les lignes suivantes sont construites sur le même format, et concernent la modélisation du composant. Chaque ligne correspond à un point de fréquence modélisé. La première valeur de la ligne donne le point de fréquence considéré. Dans cet exemple, la première ligne correspond à la modélisation du composant à la fréquence de 1 MHz. La 2^{ème} ligne correspond aux valeurs d'amplitude et phase du composant à la valeur 2.22475MHz, et ainsi de suite pour chaque ligne. Les 8 valeurs de chaque ligne représentent les différents paramètres S, au format Amplitude/Phase dans cet exemple. L'ordre des valeurs est le suivant :

[0074] S11(dB) S11(°) S21(dB) S21(°) S12(dB) S12(°) S22(dB) S22(°)

[0075] Les étapes 210 à 240 peuvent être répétées à nouveau.

[0076] La ou les étapes des procédés décrits ici peuvent être mises en œuvre par ordinateur, conformément à des instructions d'un logiciel ou programme d'ordinateur, ou plus généralement par un dispositif informatique qui présente globalement l'architecture d'un ordinateur, incluant des constituants d'une telle architecture: mémoire(s) de données, processeur(s), bus de communication, interface(s) utilisateur, interface(s) matérielle(s) pour la connexion de ce dispositif informatique à un réseau ou un autre équipement, etc.

[0077] Les fonctions et procédés décrits dans ce document peuvent ainsi être mis en œuvre par logiciel (par exemple, via un logiciel exécuté par un ou plusieurs processeurs d'un

ordinateur à usage général afin d'implémenter un ordinateur à usage spécifique ou similaire) et/ou peuvent être mis en œuvre dans du matériel (par exemple, des circuits programmables ou non, un ou plusieurs circuits intégrés spécifiques (ASIC) et/ou tout autre matériel).

- [0078] La présente description concerne ainsi un logiciel ou programme d'ordinateur, susceptible d'être exécuté par un dispositif informatique (par exemple, un ordinateur), au moyen d'un ou plusieurs processeurs de données, ce logiciel / programme comportant des instructions pour causer l'exécution par ce dispositif informatique de tout ou partie des étapes de l'un ou des procédés décrits dans ce document. Ces instructions sont destinées à être stockées dans une ou des mémoires d'un dispositif informatique, chargées puis exécutées par un ou plusieurs processeurs de ce dispositif informatique de sorte à causer l'exécution par ce dispositif informatique du procédé concerné.
- [0079] Ce logiciel / programme peut être codé au moyen de n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme de code source, code objet, ou de code intermédiaire entre code source et code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.
- [0080] Le dispositif informatique peut être mis en œuvre par une ou plusieurs machines physiquement distinctes. Le dispositif informatique peut présenter globalement l'architecture d'un ordinateur, incluant des constituants d'une telle architecture: mémoire(s) de stockage données, processeur(s), bus de communication, interface(s) matérielle(s) pour la connexion de ce dispositif informatique à un réseau ou un autre équipement, interface(s) utilisateur, etc.
- [0081] Dans un mode de réalisation, tout ou partie des étapes d'un ou plusieurs procédés décrits dans ce document sont mises en œuvre par un dispositif informatique doté de moyens de mise en œuvre de ces étapes du ou des procédés concernés.
- [0082] Ces moyens peuvent comprendre des moyens logiciels (software) (par ex. des instructions d'un ou plusieurs composants d'un programme) et/ou moyens matériels (hardware) (par ex. mémoire(s) de données, processeur(s), bus de communication, interface(s) matérielle(s), etc).
- [0083] Des moyens mettant en œuvre une fonction ou un ensemble de fonctions peuvent également correspondre dans ce document à un composant logiciel, à un composant matériel ou bien à un ensemble de composants matériels et/ou logiciels, apte à mettre en œuvre la fonction ou l'ensemble de fonctions, selon ce qui est décrit ci-dessous pour les moyens concernés.
- [0084] La présente description concerne aussi un support d'informations lisible par un processeur de données, et comportant des instructions d'un programme tel que mentionné ci-dessus.
- [0085] Le support d'informations peut être n'importe quel moyen matériel, entité ou

dispositif, capable de stocker les instructions d'un programme tel que mentionné ci-dessus. Les supports de stockage de programme utilisables incluent les mémoires ROM ou RAM, les supports de stockage magnétiques tels que des disques magnétiques et des bandes magnétiques, les disques durs ou des supports de stockage de données numériques à lecture optique, etc ou toute combinaison de ces supports.

- [0086] Dans certains cas, le support de stockage lisible par ordinateur n'est pas transitoire. Dans d'autres cas, le support d'informations peut être un support transitoire (par exemple, une onde porteuse) pour la transmission d'un signal (signal électromagnétique, électrique, radio ou optique) porteur des instructions de programme. Ce signal peut être acheminé via un moyen de transmission approprié, filaire ou non filaire: câble électrique ou optique, liaison radio ou infrarouge, ou par d'autres moyens.
- [0087] Un mode de réalisation concerne également un produit programme d'ordinateur comprenant un support de stockage lisible par ordinateur sur lequel sont stockées des instructions de programme, les instructions de programme étant configurées pour causer la mise en œuvre par le dispositif informatique de tout ou partie des étapes d'un ou des procédés décrits ici lorsque les instructions de programme sont exécutées par un ou plusieurs processeurs et/ou un ou plusieurs composants matériels programmables.

Revendications

[Revendication 1]

Procédé de génération de fichier de paramètres S caractérisant un composant électronique comprenant un ou plusieurs ports, le procédé étant mis en œuvre par un dispositif informatique comprenant un écran d'affichage, le procédé comprenant

- un affichage sur ledit écran d'affichage d'une interface utilisateur, ladite interface utilisateur comprenant une première portion (110) pour afficher des courbes (115) de définition de paramètres S en fonction de la fréquence et une deuxième portion (120) pour afficher des paramètres ajustables par un utilisateur, lesdits paramètres ajustables comprenant une fréquence minimale d'affichage, une fréquence maximale d'affichage, un niveau maximal et/ou minimal d'affichage associé à au moins une courbe (115); l'interface utilisateur étant configurée pour permettre à un utilisateur de tracer dans la première portion (110) chacune desdites courbes (115) à partir d'un ensemble de points positionnés relativement à un repère bidimensionnel comprenant, selon un premier axe (111), une échelle de fréquences ajustée en fonction de la fréquence minimale d'affichage et de la fréquence maximale d'affichage et, selon un deuxième axe (112), une échelle de niveaux ajustée en fonction du niveau maximal et/ou minimal d'affichage associé à la courbe (115) considérée;
- un calcul et un affichage d'une courbe (115) approximée à partir de points positionnés par un utilisateur relativement à un repère bidimensionnel dans la première portion (110);
- une génération d'un fichier de paramètres S sur la base des courbes approximées, les valeurs d'un paramètre S étant obtenues sur la base de deux courbes (115) approximées correspondant soit à une définition dudit paramètre S par son amplitude et sa phase, soit à une définition dudit paramètre S par sa partie réelle et sa partie imaginaire.

[Revendication 2]

Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite interface utilisateur comprend au moins un champ de saisie d'une fréquence minimale d'export et/ou une fréquence maximale d'export, la génération d'un fichier étant effectuée en limitant les valeurs d'un paramètre S aux valeurs relatives aux fréquences comprises entre la fréquence minimale d'export et une fréquence maximale d'export.

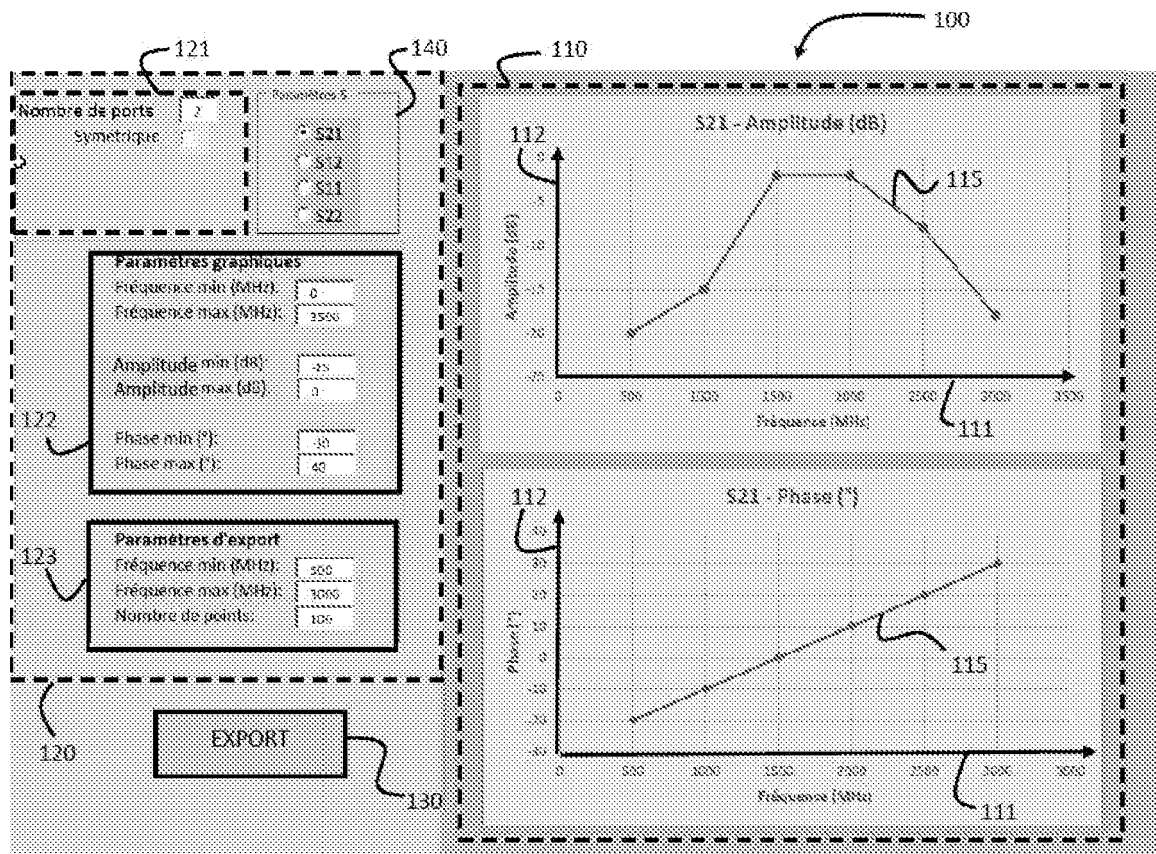
[Revendication 3]

Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite interface utilisateur comprend au moins un champ de saisie d'un pas d'échantillonnage en

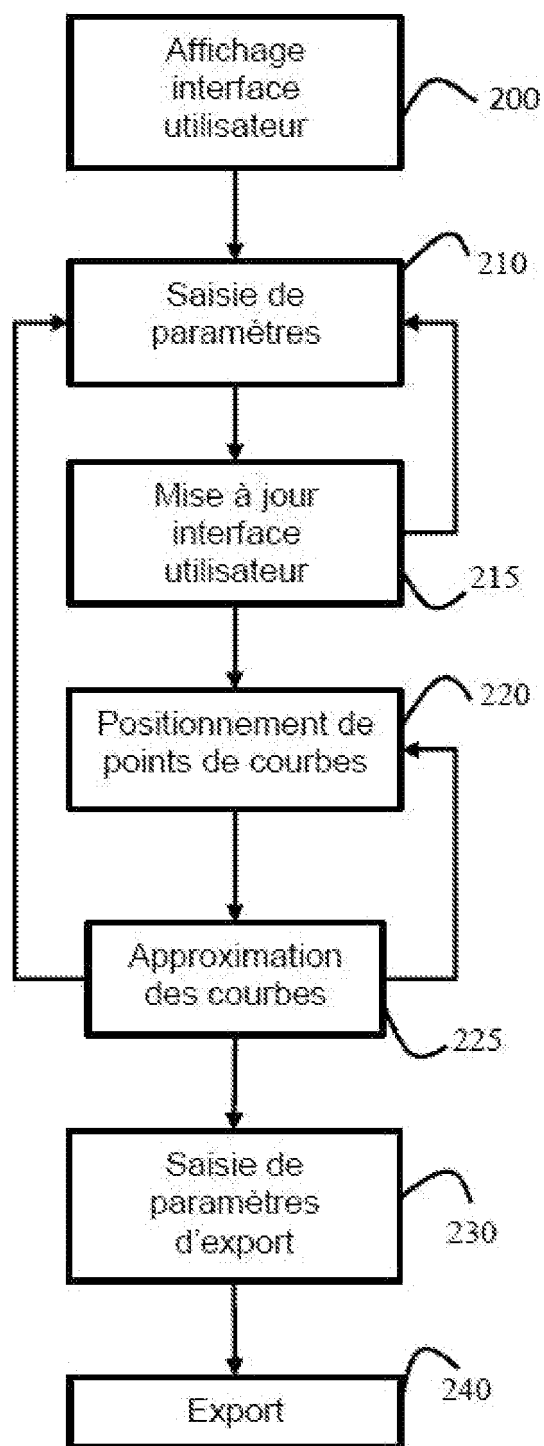
fréquence à appliquer pour exporter pour chaque courbe (115) approximée et/ou d'un nombre de points à exporter pour chaque courbe (115) approximée, la génération d'un fichier étant effectuée en exportant un nombre de points par courbe correspondant au pas d'échantillonnage en fréquence et/ou au nombre de points à exporter saisis.

- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite interface utilisateur comprend un champ de saisie d'un nombre de ports dudit composant électronique, le procédé comprenant la détermination d'un nombre de paramètres S à définir en fonction du nombre de ports saisi et un affichage d'au moins un premier élément (140) d'interface pour une sélection d'au moins un paramètre S à ajuster parmi le nombre de paramètres S à définir, la première portion (110) étant configurée pour afficher deux courbes (115) correspondant audit au moins un paramètre S sélectionné au moyen dudit au moins un premier élément (140) d'interface.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel ladite interface utilisateur comprend un champ de saisie du caractère symétrique dudit composant électronique, la génération du fichier étant effectuée en générant automatiquement un couple de paramètres S symétriques à partir des courbes (115) de définition d'un seul des paramètres S du couple de paramètres S symétriques lorsque le caractère symétrique dudit composant électronique est spécifié dans le champ de saisie du caractère symétrique.
- [Revendication 6] Dispositif informatique comprenant un écran d'affichage et des moyens de mise en œuvre des étapes d'un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 7] Programme d'ordinateur comportant des instructions de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.
- [Revendication 8] Support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions de programme pour l'exécution des étapes d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 lorsque ledit programme est exécuté par un ordinateur.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

```

! S2P DATA File Format
! Type: Band Pass LTC Surface Mount Filter
! Model: SFCX-1523+
! Note: All S Parameters are in dB deg format
! TEST CONDITIONS: INPUT POWER = 0dBm, Temperature = +25degC
! S2P File: Measurements: S11, S21, S12, S22:
# Hz S dB S dB
2000000 7.421272e-003 -1.975855e+000 -5.516798e+001 9.998104e+001 7.383209e+001 9.571592e-003 -1.927875e+000
22147500 -1.302787e-002 -3.763561e+001 -2.907632e+001 5.265944e+001 -2.908339e+001 5.263501e+001 -3.023052e-002 -3.717634e+001
43435000 -2.793855e-002 -5.739121e+001 -2.551875e+001 2.300709e+001 -2.552466e+001 2.304684e+001 -4.196809e-002 -6.662234e+001
64732500 -6.620265e-002 -8.969931e+001 -2.391793e+001 7.324735e-001 -2.489036e+001 9.95193e-001 -7.123079e-002 -8.885232e+001
85980000 -8.681900e-002 -1.054665e+002 -2.534398e+001 -1.540089e+001 -2.531072e+001 -1.538694e+001 -8.640539e-002 -1.051303e+002

```

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 865280
FR 1873523

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	Agilent Technologies: "Advanced Design System 2008", 1 janvier 2008 (2008-01-01), pages 1-9, XP055640016, Agilent Technologies Extrait de l'Internet: URL:http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/ads2008/pdf/cktsimp2d.pdf [extrait le 2019-11-07] * le document en entier *	1-8	G06F3/14 G06F17/00
X	Sonnet Software ET AL: "Sonnet's Keysight ADS Interface", 1 mai 2018 (2018-05-01), XP055640034, Extrait de l'Internet: URL:http://www.sonnetsoftware.com/support/downloads/manuals/st_keysight_ads_interface.pdf [extrait le 2019-11-07] * page 42 - page 56 *	1-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
T	Anonymous: "P2D Format", 7 novembre 2019 (2019-11-07), XP055640102, Extrait de l'Internet: URL:http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/ads15/cktsim/ck209.html [extrait le 2019-11-07] * le document en entier *		G01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
11 novembre 2019		Jedlicska, István	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			