

12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 27.11.15.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.06.17 Bulletin 17/22.

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) : SAGEMCOM ENERGY & TELECOM SAS — FR.

72) Inventeur(s) : PALLAVISINI AURELIEN et GEHENIAU FREDERIC.

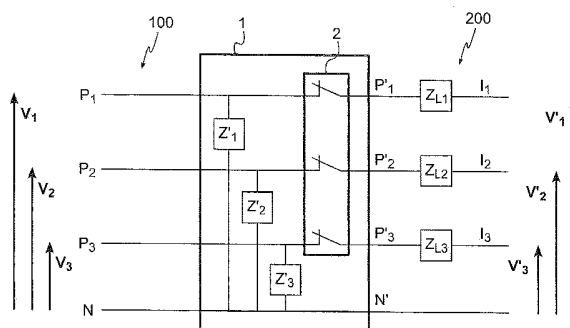
73) Titulaire(s) : SAGEMCOM ENERGY & TELECOM SAS.

74) Mandataire(s) : CABINET BOETTCHER.

54) PROCÉDE DE DETECTION D'UNE ABSENCE DE NEUTRE EN AMONT D'UN COMPTEUR ET COMPTEUR POUR LA MISE EN OEUVRE DE CE PROCÉDE.

57) Procédé de détection d'une absence de neutre dans un réseau polyphasé depuis un compteur raccordant une installation consommatrice au réseau de distribution, le procédé comprenant les étapes de :

- déterminer les tensions efficaces entre les phases en aval du compteur et un potentiel de référence du compteur,
- calculer un rapport entre la plus forte de ces tensions et la plus faible de ces tensions,
- lorsque ce rapport est supérieur à 1, émettre une alerte représentative d'une absence de neutre.



La présente invention concerne la mesure de consommation d'énergie d'une installation électrique reliée à un réseau de distribution polyphasé.

#### ETAT DE LA TECHNIQUE

5 Il est connu de raccorder chaque installation électrique consommatrice à plusieurs phases d'un réseau de distribution polyphasé par l'intermédiaire d'un compteur agencé pour mesurer la quantité totale d'énergie consommée par l'installation électrique.

10 Dans un réseau polyphasé, l'un des problèmes les plus graves qui puisse survenir est une rupture de neutre en amont du compteur. En effet, dans un tel cas, les déséquilibres entre phases donnent naissance à des tensions importantes susceptibles de détériorer des équipements de l'installation électrique.

15 Il existe désormais en outre des compteurs pourvus de moyens de communication par courant porteur en ligne (ou CPL) permettant l'échange de données entre les compteurs et des unités de concentration de données pour faciliter la gestion du comptage. Les données sont transmises par le compteur en injectant des signaux de données sur une des phases du réseau de distribution. Les données transmises comprennent des données relatives à la consommation de l'installation. Il a été envisagé  
20 d'utiliser les signaux de données pour faire remonter des alertes relatives à des anomalies détectables par le compteur.

25 Il serait donc intéressant que les compteurs puissent détecter une rupture de neutre soit pour alerter l'utilisateur soit pour alerter l'exploitant du réseau de distribution.

#### OBJET DE L'INVENTION

30 Un but de l'invention est de fournir un moyen pour détecter une rupture de neutre dans un réseau de distribution électrique depuis un compteur relié au  
35

réseau de distribution et à une installation consommatrice.

#### BREF EXPOSE DE L'INVENTION

5 A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un procédé de détection d'une absence de neutre dans un réseau polyphasé depuis un compteur raccordant une installation consommatrice au réseau de distribution. Le procédé comprend les étapes de :

10 - déterminer les tensions efficaces entre les phases en aval du compteur et un potentiel de référence du compteur,

- calculer un rapport entre la plus forte de ces tensions et la plus faible de ces tensions,

15 - lorsque ce rapport est supérieur à 1, émettre une alerte représentative d'une absence de neutre.

Lorsque le réseau a son neutre correctement connecté, le rapport de tension est égal à 1. En revanche, ce rapport devient supérieur à 1 lorsque le neutre disparaît et que les 3 impédances en aval du compteur ne sont pas équilibrées. Il est donc aisé de détecter une absence de neutre avec le procédé de l'invention.

L'invention a également pour objet un compteur électrique pour la mise en œuvre de ce procédé.

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation particuliers non limitatifs de l'invention.

#### BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

30 Il sera fait référence aux dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'un compteur selon l'invention,  
- la figure 2 est un schéma illustrant le déroulement du procédé de l'invention.

35

## DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

En référence à la figure 1, le compteur électrique selon l'invention, généralement désigné en 1, est agencé pour raccorder un réseau de distribution électrique 100 à une installation électrique 200 consommatrice d'électricité. Le réseau de distribution électrique 100 est un réseau triphasé comprenant trois phases  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  et un neutre N : un tel réseau est connu en lui-même et ne sera pas plus détaillé ici. L'installation électrique 200 comprend trois phases  $P'_1$ ,  $P'_2$ ,  $P'_3$  et un neutre N' : une telle installation est connue en elle-même et ne sera pas plus détaillée ici.

Le compteur 1 comprend :

- des moyens de mesure de tension entre les phases  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$ , le neutre N et un potentiel de référence du compteur 1,
- des moyens de mesure d'intensité sur chaque phase  $P'_1$ ,  $P'_2$ ,  $P'_3$ ,
- un dispositif de déconnexion 2 du compteur 1 vis-à-vis du réseau 100,
- une unité de commande qui est reliée aux différents moyens de mesure et au dispositif de déconnexion 2 et qui est programmée pour mettre en œuvre le procédé de l'invention permettant de détecter une absence de neutre dans le réseau de distribution 100 en amont du compteur 1.

L'unité de commande du compteur 1 est en outre ici agencée pour transmettre des signaux de données sur l'une des phases du réseau 100 (injection de signaux CPL) pour transmettre des données de consommation ou des alertes.

En fonctionnement, outre les tâches classique de comptage d'énergie, le procédé selon l'invention prévoit de périodiquement mesurer les tensions  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  entre les phases  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  et le neutre N et calculer les

impédances  $Z_1, Z_2, Z_3$  des phases en aval du compteur (étape 21).

Les impédances  $Z_i$  sont égales à  $(Z'_i \cdot Z_{Li}) / (Z'_i + Z_{Li})$  pour  $i$  variant de 1 à 3, où  $Z'_i$  sont les impédances internes au compteur 1 et  $Z_{Li}$  sont les impédances sur chaque phase  $P'_i$ .

Ceci permet de calculer la tension  $V'_N$  qui résulte de l'égalité suivante :

$$\frac{\vec{V}_1}{Z_1} + \frac{\vec{V}_2}{Z_2} + \frac{\vec{V}_3}{Z_3} = \vec{V}'_N \left( \frac{1}{Z_1} + \frac{1}{Z_2} + \frac{1}{Z_3} \right).$$

Ceci permet aussi, de manière connue en soi, de calculer les tensions efficaces  $V'_1, V'_2, V'_3$  aux bornes de chacune des charges de l'installation consommatrice 200.

Enfin est périodiquement calculé un seuil  $\beta$  égal au rapport entre la plus forte des impédances  $Z_i$  et la plus faible des impédances  $Z_i$ . Ce seuil est mémorisé dans l'unité de commande du compteur 1 pour pouvoir être ultérieurement utilisé.

Le procédé se poursuit par l'étape 22 de comparer les impédances  $Z_1, Z_2, Z_3$  en elles.

Lorsque les impédances  $Z_1, Z_2, Z_3$  sont égales entre elles, l'unité de commande émet une alerte indiquant que la détection d'absence de neutre est impossible (étape 23).

Lorsque les impédances  $Z_1, Z_2, Z_3$  sont inégales entre elles, la détection d'absence de neutre est poursuivie.

Il est alors procédé au calcul d'un rapport  $\alpha$  entre la plus forte des tensions  $V'_1, V'_2, V'_3$  et la plus faible des tensions  $V'_1, V'_2, V'_3$  (étape 24)

Lorsque ce rapport  $\alpha$  est supérieur à 1, l'unité de commande émet une alerte représentative d'une absence de neutre (étape 26).

De préférence ici, le procédé comprend également l'étape 28 d'actionner le dispositif de déconnexion 2 du

compteur 1 en cas de détection d'une absence de neutre. Plus précisément, le dispositif de déconnexion 2 n'est actionné que si le rapport de tensions  $\alpha$  est supérieur au seuil  $\beta$ . La valeur de seuil  $\beta$  utilisée pour la  
5 comparaison avec le rapport de tensions  $\alpha$  est la dernière valeur de seuil  $\beta$  déterminée avant la détection d'absence de neutre.

En cas de rupture de neutre, la tension  $V'_N$  devient nulle et engendre un déséquilibre entre les  
10 tensions  $V'_1, V'_2, V'_3$  : le rapport de tensions  $\alpha$  devient supérieur à 1. On considère que, lorsque le rapport  $\alpha$  est inférieur au seuil  $\beta$ , le risque de dégradation de l'installation 200 est faible voire inexistant : il n'est donc pas nécessaire d'isoler l'installation 200 vis-à-vis  
15 du réseau 100.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits mais englobe toute variante entrant dans le champ de l'invention telle que définie par les revendications.

20 En particulier, l'invention s'applique à tout réseau de distribution électrique comprenant au moins deux phases et un neutre.

Le procédé pourrait ne pas comprendre de phase d'alerte tant que le rapport de tensions  $\alpha$  reste  
25 inférieur au seuil  $\beta$ .

Il est possible d'avoir un seuil qui ne soit pas modifié dynamiquement mais fixé une fois pour toutes.

REVENDEICATIONS

1. Procédé de détection d'une absence de neutre dans un réseau polyphasé depuis un compteur raccordant une installation consommatrice au réseau de distribution, le procédé comprenant les étapes de :
- déterminer les tensions efficaces entre les phases en aval du compteur et un potentiel de référence du compteur,
  - calculer un rapport entre la plus forte de ces tensions et la plus faible de ces tensions,
  - lorsque ce rapport est supérieur à 1, émettre une alerte représentative d'une absence de neutre.
2. Procédé selon la revendication 1, comprenant les étapes préalables de :
- déterminer des impédances des phases,
  - lorsque les impédances sont égales entre elles, émettre une alerte indiquant que la détection d'absence de neutre est impossible,
  - lorsque les impédances sont inégales entre elles, poursuivre le procédé.
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, comprenant l'étape d'actionner un dispositif de déconnexion du compteur en cas de détection d'une absence de neutre.
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel le dispositif de déconnexion n'est actionné que si le rapport de tension est supérieur à une valeur de seuil supérieure à 1.
5. Procédé selon la revendication 4, dans lequel la valeur de seuil est égale à un rapport entre la plus forte des impédances des phases et la plus faible des impédances des phases.
6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel la valeur de seuil est déterminée périodiquement et la

valeur de seuil utilisée pour la comparaison avec le rapport de tensions est la dernière valeur de seuil déterminée avant la détection d'absence de neutre.

7. Compteur pour réseau polyphasé, comprenant :

- 5           - des moyens de mesure de tension entre les phases et un potentiel de référence du compteur,
- une unité de commande reliée aux moyens de mesure de tension et programmée pour mettre en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications
- 10 précédentes.



1/1

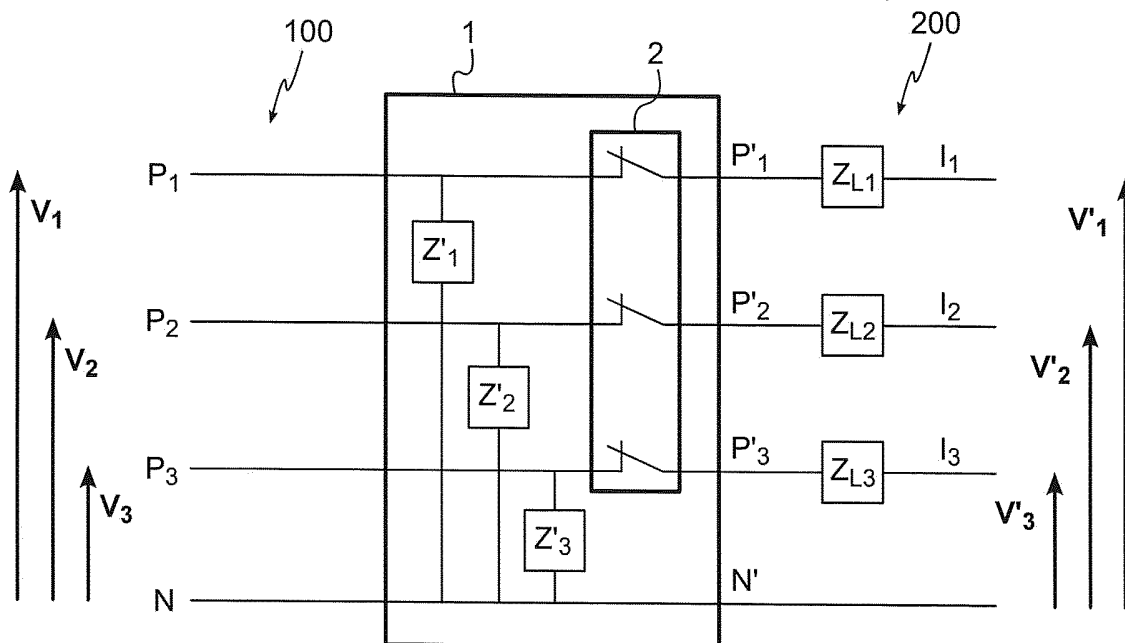


Fig. 1

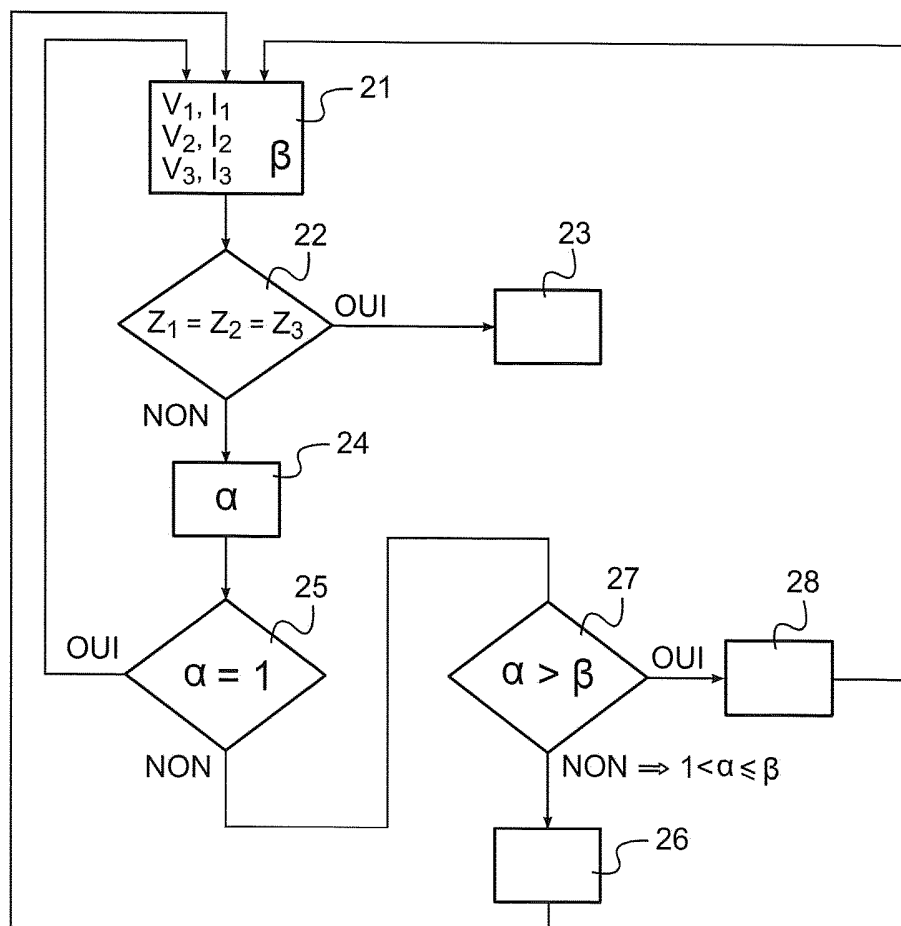


Fig. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 817644  
FR 1561520

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	FR 3 020 468 A1 (SAGEMCOM ENERGY & TELECOM SAS [FR]) 30 octobre 2015 (2015-10-30) * page 6, ligne 11 - page 17, ligne 29; figures 1-3 *	1-7	G01R31/02 G01R11/00 G01R22/00
X	JP 2009 048864 A (KAWAMURA ELECTRIC INC) 5 mars 2009 (2009-03-05) * le document en entier *	1,7	
A	US 6 236 197 B1 (HOLDSCRAW SCOTT T [US] ET AL) 22 mai 2001 (2001-05-22) * abrégé *	1,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			G01R H02H
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		8 août 2016	Hijazi, Ali
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1561520 FA 817644**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 08-08-2016

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3020468	A1	30-10-2015	EP 2950111 A1 FR 3020468 A1	02-12-2015 30-10-2015
-----				
JP 2009048864	A	05-03-2009	AUCUN	
-----				
US 6236197	B1	22-05-2001	CN 1300369 A HK 1036656 A1 RU 2194283 C2 US 6236197 B1 WO 9960415 A1	20-06-2001 06-07-2007 10-12-2002 22-05-2001 25-11-1999
-----				