

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 12828

(54) Transformateur haute tension à moyenne et haute fréquence.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). H 01 F 27/00, 31/02.

(22) Date de dépôt..... 10 juin 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 50 du 11-12-1981.

(71) Déposant : CELES SA, résidant en France.

(72) Invention de : Joseph Abraham.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Armengaud Aîné,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

La présente invention est relative à un transformateur haute tension à moyenne et haute fréquences. On sait que les générateurs apériodiques utilisés pour le chauffage haute et moyenne fréquences sont constitués de deux parties : d'une part
5 le générateur proprement dit et d'autre part un circuit oscillant qui comprend l'inducteur et les condensateurs, ces deux parties étant reliées par un transformateur apériodique qui constitue la pièce maitresse du générateur.

A l'heure actuelle ces transformateurs apériodiques sont
10 réalisés à l'aide de feuillets de clinquant de cuivre isolés par un film spécial à faibles pertes diélectriques. Cette disposition permet de réaliser des transformateurs très compacts avec un excellent rendement. Cependant les transformateurs connus, présentent par constitution, les inconvénients suivants:
15 - le gradient de tension dans la bobine est très élevé, ce qui rend difficile d'éviter les amorçages entre spires ;
- leur structure même ne permet pas un refroidissement convenable ce qui entraîne une élévation de la température au coeur du transformateur et par suite une détérioration des isolants ;
20 - ils comportent une capacité répartie, source de liaison parasite entre le générateur et le circuit oscillant.

Cette invention se propose d'apporter un transformateur apériodique ne présentant pas les inconvénients ci-dessus.

A cet effet elle vise un transformateur haute tension à
25 moyenne et haute fréquences, caractérisé en ce qu'il est constitué par des conducteurs creux intégralement refroidis par la circulation d'un fluide réfrigérant et en ce que les enroulements sont bobinés deux à deux en sens inverse et mis en parallèle.

30 La combinaison : conducteurs creux parcourus par un fluide réfrigérant et bobinage en sens inverse des enroulements assure un refroidissement parfait du transformateur tout en permettant l'introduction et l'évacuation du fluide réfrigérant à un potentiel nul, ce qui supprime l'essentiel des servitudes liées
35 au réfrigérant.

Selon l'invention les conducteurs creux sont de préférence des conducteurs tubulaires à sections circulaires ou rectangulaires à bords arrondis, ne présentant aucun angle vif afin d'éviter l'effet corona. De préférence les conducteurs sont

recouverts d'une gaine isolante, par exemple en "Teflon", sans aucune discontinuité.

5 L'invention vise également un transformateur tel que défini ci-dessus, transformé en auto-transformateur par une connexion extérieure au circuit magnétique afin d'éviter la création d'une demi spire.

10 D'autres caractéristiques et avantages de cette invention ressortiront de la description faite ci-après en référence aux dessins annexés qui en illustrent divers exemples de réalisation dépourvus de tout caractère limitatif. Sur les dessins :

- la figure 1 représente de façon schématique un transformateur apériodique selon l'invention ;
- la figure 2 illustre de façon schématique un auto-transformateur dérivé du transformateur selon la figure 1, et
- 15 - la figure 3 représente de façon schématique la disposition des spires et des isolants de l'auto-transformateur représenté à la figure 2.

La figure 1 représente schématiquement un transformateur selon l'invention.

20 L'enroulement secondaire 1 est disposé au centre de la bobine, puis sont disposées deux couches 2, 3 de l'enroulement primaire, l'extrémité de cet enroulement étant relié à la haute tension, puis on bobine en sens inverse deux autres couches 4, 5 de l'enroulement primaire et enfin à l'extérieur on bobine la
25 dernière couche de l'enroulement secondaire 6, en sens inverse de la couche 1.

Sur cette figure 1 on a désigné par E et E' les entrées du fluide réfrigérant et par S et S' leurs sorties respectives. On voit que dans les différents enroulements le fluide de refroidissement est introduit et est évacué au potentiel de la
30 masse.

La figure 2 illustre un auto-transformateur dérivé du transformateur représenté à la figure 1.

35 L'enroulement secondaire 11 comprenant une seule couche est disposé au centre de la bobine, ensuite sont disposées deux couches 12, 13 de l'enroulement primaire, l'extrémité de cet enroulement étant relié au potentiel de l'anode A. Ensuite sont bobinées en sens inverse, deux autres couches 14, 15 de l'enroulement primaire et enfin à l'extérieur la dernière couche 16

de l'enroulement secondaire, bobinée en sens inverse de la première couche 11.

Sur cette figure 2, on voit que dans les différents enroulements, le fluide de refroidissement circule bien en série et va de la masse à la masse en passant par le potentiel le plus élevé. Par contre, électriquement les deux primaires sont montés en parallèle ainsi que les deux secondaires. On voit également que le raccordement entre deux couches s'effectue de façon que la tension entre deux spires de couches successives ne dépasse pas la tension entre les spires extrêmes d'une couche.

Sur la figure 3 on a schématisé la disposition relative des spires et des isolants.

Sur cette figure on a schématisé en 20 le circuit magnétique. La première spire intérieure 11 de l'enroulement secondaire est soudée sur une feuille de cuivre rigide 11' couvrant toute la hauteur du bobinage. Cette feuille de cuivre sert d'écran en tension entre les enroulements et le circuit magnétique 20. Les autres spires du secondaire sont bobinées autour de cette première spire qui est isolée à l'intérieur et sur toute sa hauteur par une feuille isolante T par exemple en "Teflon". La dernière spire extérieure 16 est réalisée de façon identique.

Le primaire est constitué de deux couches isolées entre elles et par rapport au secondaire par un isolant, de préférence une feuille de "Teflon" T. L'ensemble de ce bobinage est moulé dans l'araldite. Le refroidissement des conducteurs étant parfait, il n'y a pas à craindre de risque de dilatations, dilatations qui pourraient provoquer à la longue des fissures altérant l'isolement électrique de l'ensemble.

Le circuit magnétique 20 est du type cuirassé : il est constitué de U en ferrites.

Selon une variante, si l'alimentation en fluide de refroidissement le permet, on peut supprimer les enroulements inverses. A cet effet on constitue une colonne de fluide isolante et on isole très soigneusement la couche extérieure du bobinage du circuit magnétique. Un bon résultat est obtenu par 10 mm d'araldite et 10 mm d'air. Dans ce cas il est préférable de monter l'ensemble du transformateur sur des plots d'isolement.

Il demeure bien entendu que cette invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés mais qu'elle en englobe toutes les variantes.

REVENDICATIONS

1.- Transformateur haute tension à moyenne et haute fré-
quences, caractérisé en ce qu'il est constitué par des conduc-
teurs creux intégralement refroidis par la circulation d'un
5 fluide réfrigérant et en ce que les enroulements (1,6 ; 2,3,4,5)
sont bobinés deux à deux en sens inverses et mis en parallèle
pour permettre une introduction (E-E') et une évacuation (S-S')
du fluide réfrigérant au potentiel nul.

2.- Transformateur selon la revendication 1, caractérisé
10 en ce que les conducteurs creux sont des conducteurs tubulaires
dont les sections ne présentent pas d'angle vif afin d'éviter
l'effet corona.

3.- Transformateur selon la revendication 2, caractérisé
en ce que les conducteurs tubulaires sont à section circulaire
15 ou rectangulaire à bords arrondis.

4.- Transformateur selon l'une quelconque des revendications
précédentes, caractérisé en ce que lesdits conducteurs sont re-
couverts de façon continue par une gaine isolante.

5.- Transformateur selon l'une quelconque des revendica-
20 tions précédentes, caractérisé en ce qu'il est constitué d'en-
roulements à plusieurs couches bobinées de façon que la tension
nominale entre deux spires de couches successives ne dépasse
pas la tension entre deux spires extérieures d'une même couche.

6.- Transformateur selon l'une quelconque des revendica-
25 tions précédentes, caractérisé en ce que le secondaire est bo-
biné sur un écran isolé au potentiel masse afin d'éviter les
effluves dues aux aspérités du circuit magnétique.

7.- Auto-transformateur obtenu à partir d'un transforma-
teur selon l'une quelconque des revendications précédentes, à
30 l'aide d'une connexion extérieure au circuit magnétique pour
éviter la création d'une demi-spire.

8.- Transformateur ou auto-transformateur selon l'une
quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce
qu'il ne comprend pas de bobinage inverse, le potentiel du
35 fluide réfrigérant étant amené à la masse par une colonne de ce
fluide et en ce que le circuit magnétique, constitué de ferrites,
est isolé des conducteurs à haut potentiel, par une couche
d'isolant, du type araldite, et un joint d'air, l'armature re-
posant de préférence sur des isolateurs.

FIG. 1

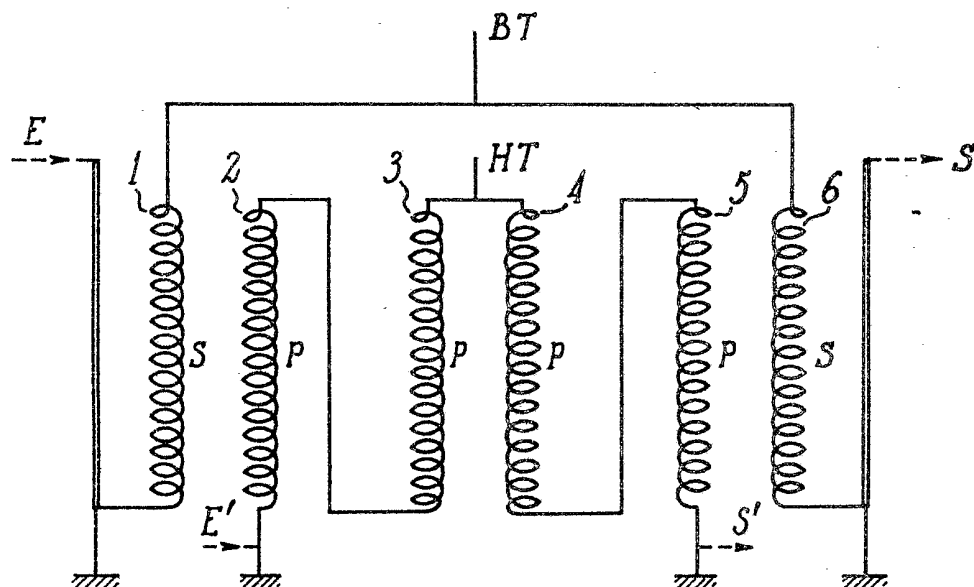
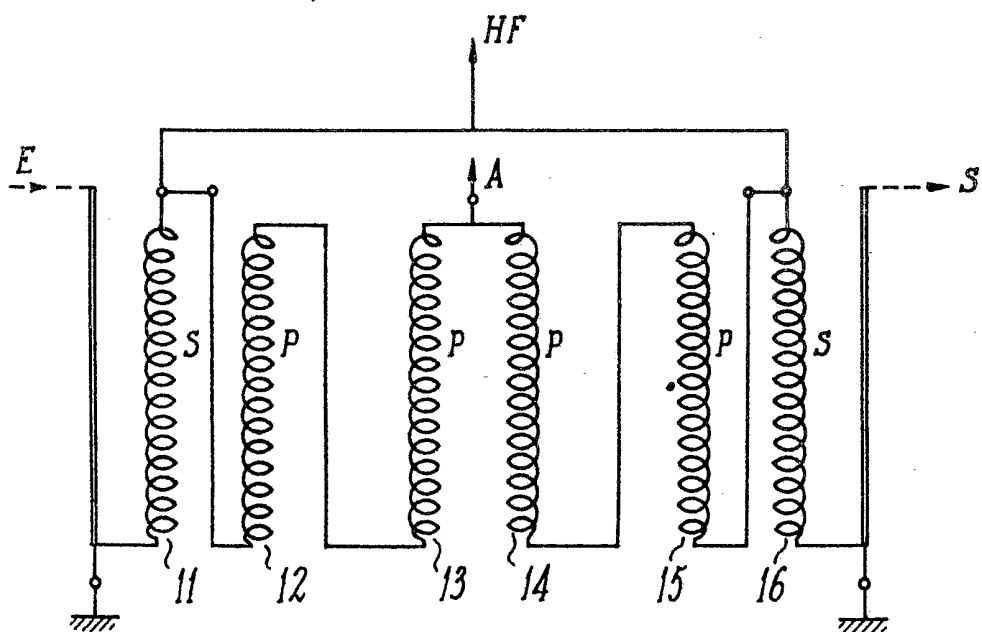


Fig. 2



~~ORIGINAL~~ ~~Armagand Aine~~

FIG.3

