

REPORTAGE POUR BRICOVIDEO

SPIRE DE FRAGER – PRINCIPE – UTILISATION – PAR GL

Frager est un physicien dont on ne trouve la biographie nulle part.

Contrairement à bien d'autres qui ne sont connus que des spécialistes, mais dont on connaît le parcours scientifique.

Certains, suite à leurs travaux, ont laissé leur nom à des unités dans différents domaines de la physique : Ampère, Volta, Henry, Tesla, Gauss, Becquerel, Pascal etc.

Mais concernant Frager, rien.

1. Principe :

Les spires de Frager sont des éléments d'un circuit magnétique fonctionnant en alternatif. Le rôle de la spire conductrice (en court-circuit) en alliage cuivreux est de créer un flux magnétique secondaire à partir d'un flux principal créé par un bobinage inducteur parcouru par un courant alternatif sinusoïdal.

En gros : la spire embrasse un flux principal variant en permanence. Elle est le siège d'une force électromotrice induite (fem), donc une tension interne à la spire. La spire étant en court-circuit, elle est parcourue par un courant induit. Ce courant induit crée alors lui-même un flux secondaire au niveau de la spire. De par les lois de l'électromagnétisme, ce flux secondaire est déphasé par rapport au flux principal, ce qui signifie que les deux flux alternatifs ne passent pas par zéro au même moment. Ainsi, dans le circuit magnétique les deux flux se composent en un flux résultant ayant d'autres propriétés que le flux principal (pour simplifier, on peut remplacer *flux* par *champ magnétique* si c'est plus parlant pour le lecteur).

2. Application 1 : obtention d'un champ magnétique tournant au niveau d'un entrefer

Pour faire tourner le rotor en cage d'écureuil d'un moteur asynchrone, il faut que celui-ci « voie » un champ magnétique tournant (comme le ferait un aimant tournant).

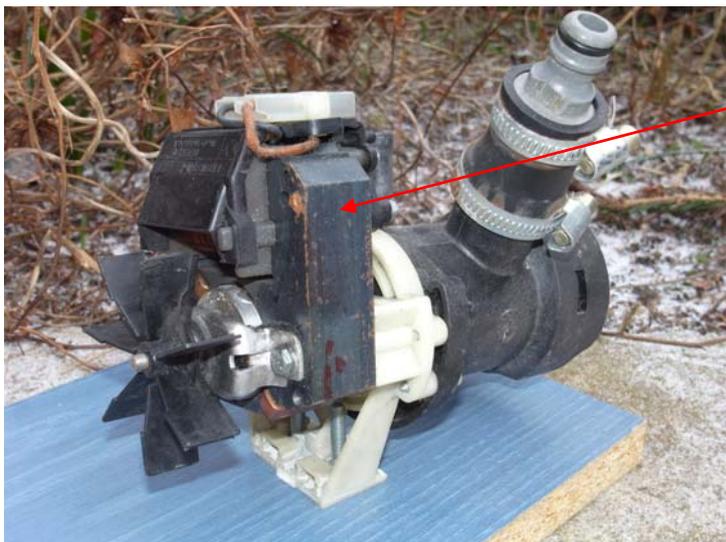
En triphasé c'est très simple, il suffit de 3 bobinages décalés dans l'espace et parcourus par des courants alternatifs sinusoïdaux triphasés équilibrés ; d'où les moteurs asynchrones triphasés.

2.1. En monophasé, le champ créé par une bobine est axial, il ne tourne pas dans l'entrefer. On peut alors bobiner un enroulement auxiliaire parcouru par un courant alternatif sinusoïdal déphasé par rapport à celui de l'enroulement principal. Le déphasage est obtenu grâce à la présence d'un condensateur en série avec l'enroulement auxiliaire. Le champ tournant obtenu est de moins bonne qualité que celui obtenu en triphasé, mais il est suffisant pour faire tourner nombre de moteurs asynchrones branchés en monophasés : moteurs de réfrigérateurs par exemple, tondeuses électriques.

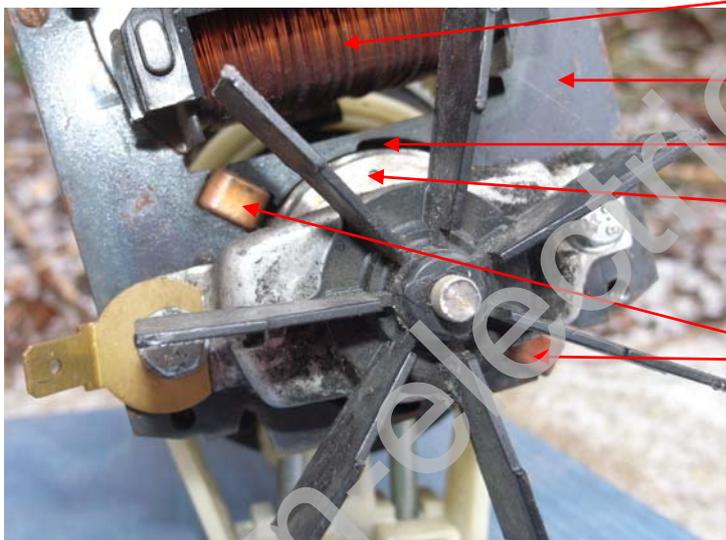
2.2. Toujours en monophasé, en l'absence de bobinage auxiliaire, on peut utiliser des spires de Frager qui transforment le champ principal axial (donc non tournant), en champ magnétique tournant de

qualité suffisante pour faire fonctionner de petits moteurs asynchrones : pompes de lave linge, petits ventilateurs, moteur de tourne disque vinyle.

Pompe de lave-linge



Circuit magnétique



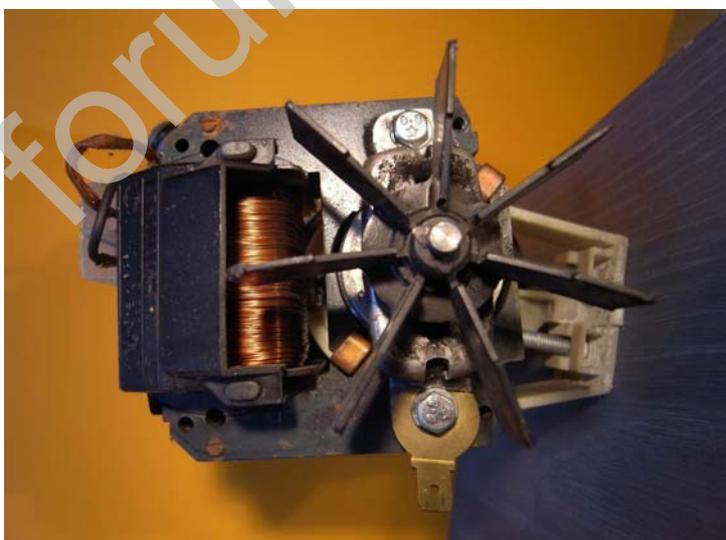
Bobinage inducteur

Circuit magnétique

Entrefer

Rotor en cage d'écureuil

Spires de Frager

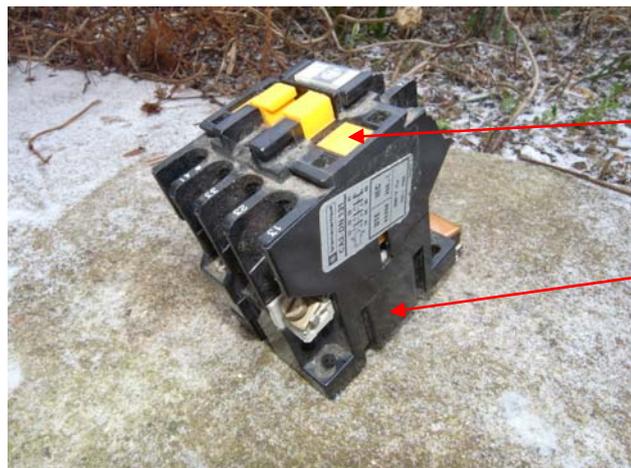


2. Application 2 : contacteurs

On retrouve les principes précédents. Un contacteur comprend un circuit magnétique « parcouru » par un flux axial alternatif de fréquence 50 Hz créé par un bobinage inducteur. Ce flux passe par zéro 100 fois par seconde (la force portante également), donc si l'on ne fait rien, l'armature mobile dont les contacts mobiles sont solidaires, va vibrer en produisant un bruit énorme (cela peut être utilisé dans certaines très vieilles sonnettes, ainsi que dans certains rasoirs électriques sans partie tournante).

Des spires de Frager embrassent donc une partie du flux principal, produisent à leur niveau un flux secondaire déphasé par rapport au flux principal, un flux résultant est créé, il ne passe plus jamais par zéro, l'armature mobile ne vibre pratiquement plus.

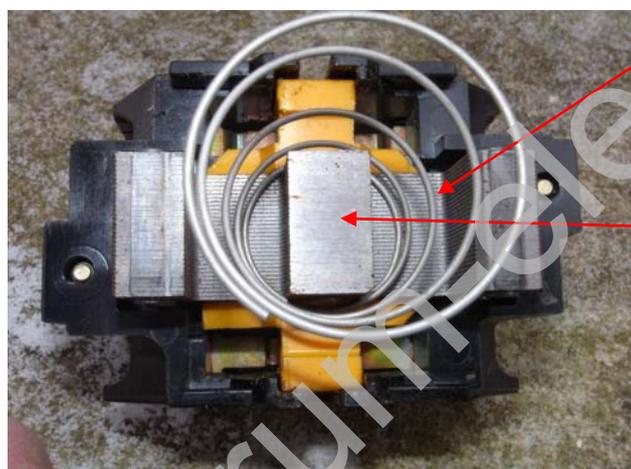
Contacteur ancien



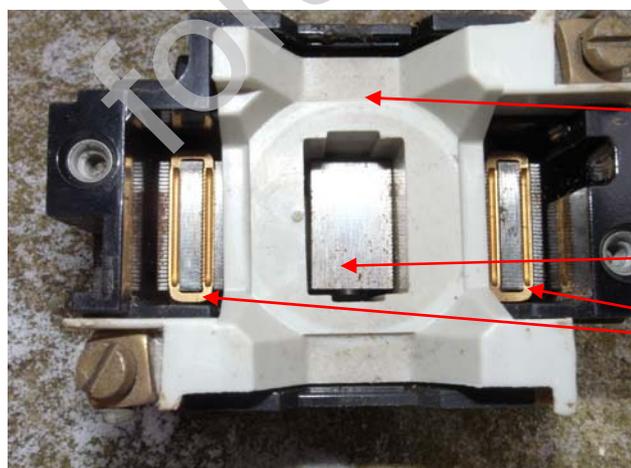
Partie supérieure avec l'armature et les contacts mobiles

Partie inférieure avec la bobine inductrice, le circuit magnétique en forme de E, et les deux spires de Frager

On peut remarquer que le circuit magnétique est feuilleté, composé de tôles ferromagnétiques empilées et isolées de façon à minimiser leur échauffement suite aux effets des courants induits (dits « de Foucault »).



Partie supérieure avec l'armature mobile et le ressort de rappel



Partie inférieure avec la bobine inductrice (en blanc) disposée sur le noyau central

Circuit magnétique

Spires de Frager