



Version Française

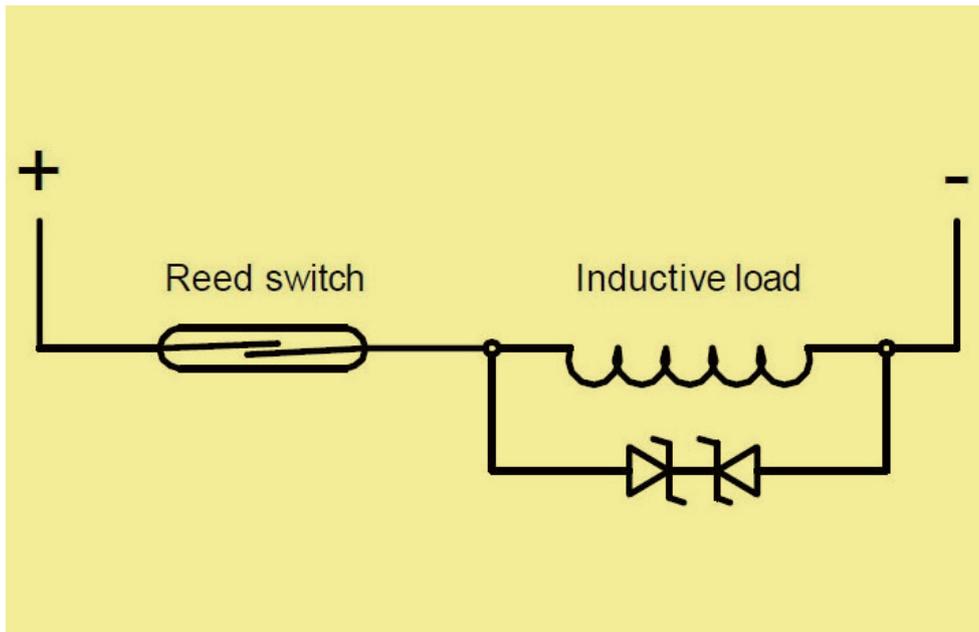


Jacques Jumeau

Technologie des composants utilisés dans le chauffage.

## Chapitre 23

### Protection des contacts des ampoules reed



# Protection des contacts des ampoules reed

## Description des différentes parties

### Le système de contact électrique: ampoule reed ou micro-rupteur.

Une certaine force est nécessaire pour actionner le système de contact électrique. Elle peut aller de quelques dixièmes de grammes pour des systèmes de contacts à ampoule reed avec un pouvoir de coupure de 10 à 20VA, 0.5A, à 50 grammes pour des systèmes de micro-rupteurs à rupture brusque coupant 5 A 250V.

En règle générale, la force nécessaire pour actionner un contact électrique croît avec le pouvoir de coupure de celui-ci, et la force disponible sur le détecteur de **débit dépend des caractéristiques de la palette, du priton ou du clapet**. La plupart des **débit** de niveau utilisent des ampoules reed, car ils sont utilisés pour des détections de seuils sur des circuits électroniques en basse tension et faible intensité. Cela permet donc de réaliser des appareils de faible encombrement.

### Les ampoules reed

Les reed switches sont de petites ampoules en verre comportant un contact à lames souple, avec un pouvoir de coupure de 10 à 70 VA, qui a la particularité de se fermer en présence d'un champ magnétique. Ces ampoules en verre sont hermétiques et les contacts sont sous atmosphère d'argon ou sous vide ce qui les protège de l'oxydation.

### Applications des ampoules reed en détection de débit

Adapté	Non adapté
Circuits informatiques	Moteurs électriques (y compris petits moteurs à courant continu)
Circuits d'automates programmables	Bobines de contacteurs de forte puissance (sauf s'ils sont protégés par un système de suppression d'arc électrique)
Petits relais	Bobines d'électrovannes (sauf s'ils sont protégés par un système de suppression d'arc électrique)
Circuits de commande de relais statiques	Lampes à incandescence

### Protection des contacts des ampoules reed

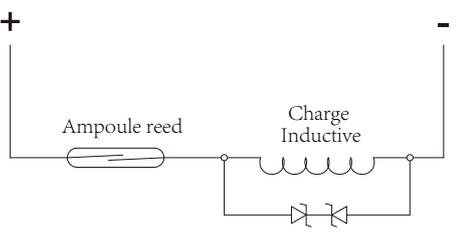
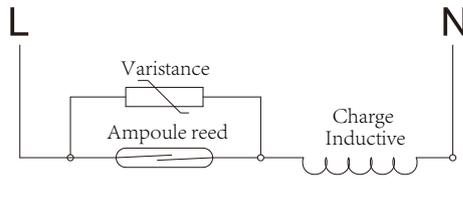
Lorsque l'ampoule reed fonctionne sans charge ou sous des charges où la tension est inférieure à 5 volts @ 10 mA, les contacts ne s'usent pas et une durée de vie en milliards de cycles est possible. A partir de 10 volts, les contacts commencent à s'user légèrement. Dans un circuit de 10 volts @ 10 mA, une durée de vie de 50 à 200 millions de cycles est possible.

Lors de la commutation des charges inductives telles que des relais, des solénoïdes et transformateurs, les contacts de l'ampoule reed doivent être protégés afin d'éviter leur usure prématurée.

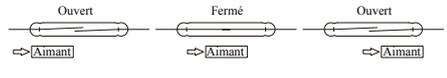
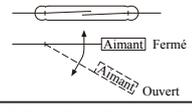
Lors de l'ouverture du contact, une tension de crête transitoire à haute fréquence est générée entre les contacts. Si la tension est assez élevée, il peut se produire un arc électrique entre les contacts ouverts. Ces arcs électriques peuvent brûler, souder ou coller les contacts. Le but des circuits de protection des contacts est de court-circuiter cette sur tension transitoire en lui faisant prendre un autre chemin.

Courant continu, protection par diode	Courant alternatif, protection par circuit R/C
<p>Une diode 1N4004 est reliée entre la cathode et le pole+. La diode n'est pas conductrice lorsque la charge est alimentée, mais court-circuite la tension de crête transitoire générée lorsque l'interrupteur s'ouvre. Une résistance peut être ajoutée en série avec la diode.</p>	<p>Une résistance (R) et une capacité (C) sont raccordés en parallèle sur l'interrupteur. La capacité a une forte impédance dans les fréquences de 50/60Hz et se comporte comme un court-circuit dans les hautes fréquences générées par la tension de crête transitoire                      Valeur de la capacité : <math>C = I^2/10</math>                      Valeur de la résistance (E est la tension d'alimentation) : <math>R = E / (10.I^{(1+50/E)})</math></p>

## Protection des contacts des ampoules reed

Courant continu, protection par diode Zener tête bêche	Courant alternatif, protection par varistance
	
<p>La tension de crête transitoire qui se produit lorsque l'interrupteur s'ouvre est réduite à une valeur égale à la tension de la diode Zener tête bêche.</p> <p>La diode Zener doit être dimensionnée pour une tension légèrement supérieure à la tension du circuit d'alimentation.</p>	<p>La résistance de la varistance diminue fortement lorsque la tension atteint sa valeur de déclenchement, et court-circuite la tension de crête transitoire générée lorsque l'interrupteur s'ouvre. La varistance doit être dimensionnée pour une tension légèrement supérieure à la tension du circuit d'alimentation.</p>

### Déplacement et action de l'aimant sur l'ampoule reed dans les détecteurs de débit

Modèles à piston	Modèles à palette et à clapet
	
<p>Lorsque l'aimant situé dans le piston passe devant l'ampoule reed, le contact se ferme. Le déplacement du piston est donc limité de manière à ce que les points d'ouverture et fermeture correspondent aux spécifications.</p>	<p>Un aimant situé dans la palette ou dans le clapet se rapproche de l'ampoule reed lorsque la palette ou le clapet tourne sur son axe. Lorsque cet aimant est suffisamment proche de l'ampoule reed, le contact se ferme.</p>

### Les micro-rupteurs

Sur les contacts à rupture brusque, l'écartement se produit à des vitesses de l'ordre de 1m par seconde.

L'écartement des contacts atteint en moins de 1/1000 de seconde la distance nécessaire pour que l'arc électrique s'éteigne.

Il n'y a pas de parasites, le contact ne se détériore pas. Mécaniquement, ce type de contact, dit aussi à accumulation d'énergie, est beaucoup plus compliqué, onéreux, et ne permet pas une finesse de régulation aussi grande.

Le micro-rupteur à rupture brusque est particulièrement adapté aux appareils fonctionnant en 240 ou 400V et lorsqu'un fort pouvoir de coupure est nécessaire.

### Comparaison des micro-rupteurs et interrupteurs reed en détection de débit

Désavantages	Avantages
Le micro-rupteur a un coût plus élevé que le reed switch	Les microrupteurs ont des pouvoirs de coupure élevés en 110 et 230V,
Les micro-rupteurs ont une force de commande plus importante, donc ils demandent des palettes plus grandes	Les microrupteurs existent avec des contacts NF, NC ou inverseurs
Les micro-rupteurs ont une course différentielle importante, donnant des différentiels de débit importants entre ouverture et fermeture des contacts.	Les micro-rupteurs à rupture brusque provoquent de très faibles parasites radioélectriques.