



 **ULTIMHEAT® UNIVERSITÉ** 

Bases pratiques détecteurs de niveau

Bases pratiques détecteurs de niveau

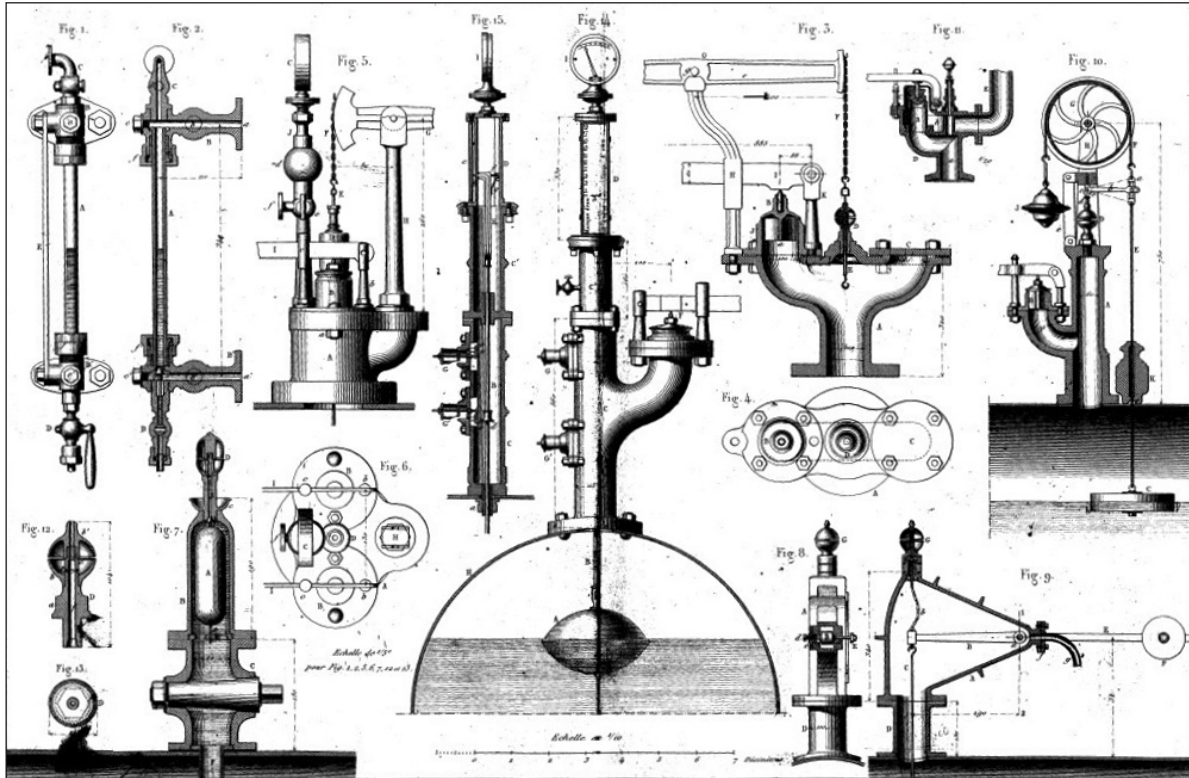
J.Jumeau 20121030

Droits de reproduction réservés - Copyright Ultimheat.®

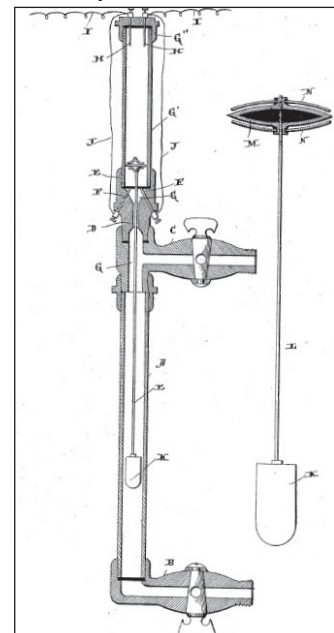
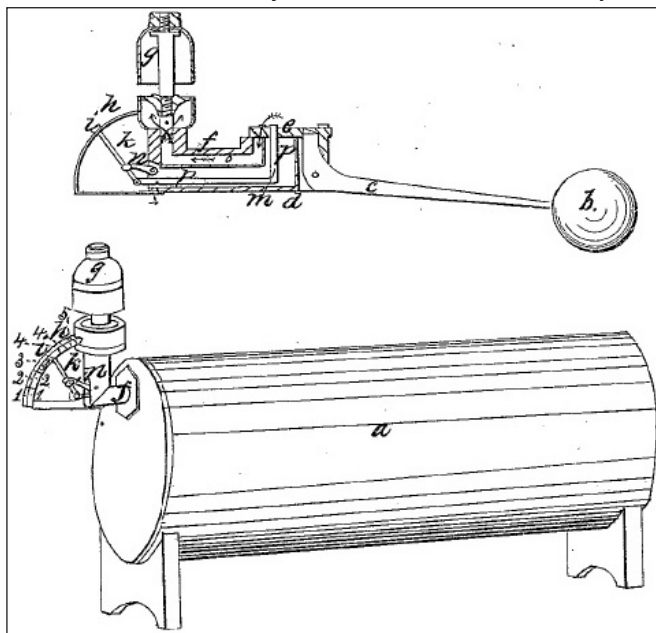
www.ultimheat.com



Si la mesure du niveau, en particulier pour la météorologie semble remonter au 4^{ème} ou 5^{ème} siècle avant JC en Inde, c'est le développement des chaudières à vapeur pour les locomotives, puis des chaudières de chauffage central à vapeur basse pression, dans le premier quart du 19^{ème} siècle, qui a rapidement rendu indispensable le contrôle du niveau d'eau.



Gamme des systèmes de détection de niveau pour chaudières et machines à vapeur, 1851



Rapidement certains de ces appareils actionnèrent un contact électrique.

L'invention des ampoules reed en 1936 et leur production en série dans les années 1960 permirent la miniaturisation des détecteurs de niveau, qui sont maintenant utilisés dans de nombreuses applications électrodomestiques.

Les détecteurs de niveau JPC sont construits selon la technologie des flotteurs actionnant un système de contact électrique. Lorsque le niveau varie, le déplacement du flotteur, qui suit la variation de la position de la surface de l'eau actionne un contact électrique. Ce contact est en général fourni par une ampoule reed (Interrupteur à lame souple, aussi connu sous l'acronyme ILS en français), mais peut aussi être un micro-rupteur.

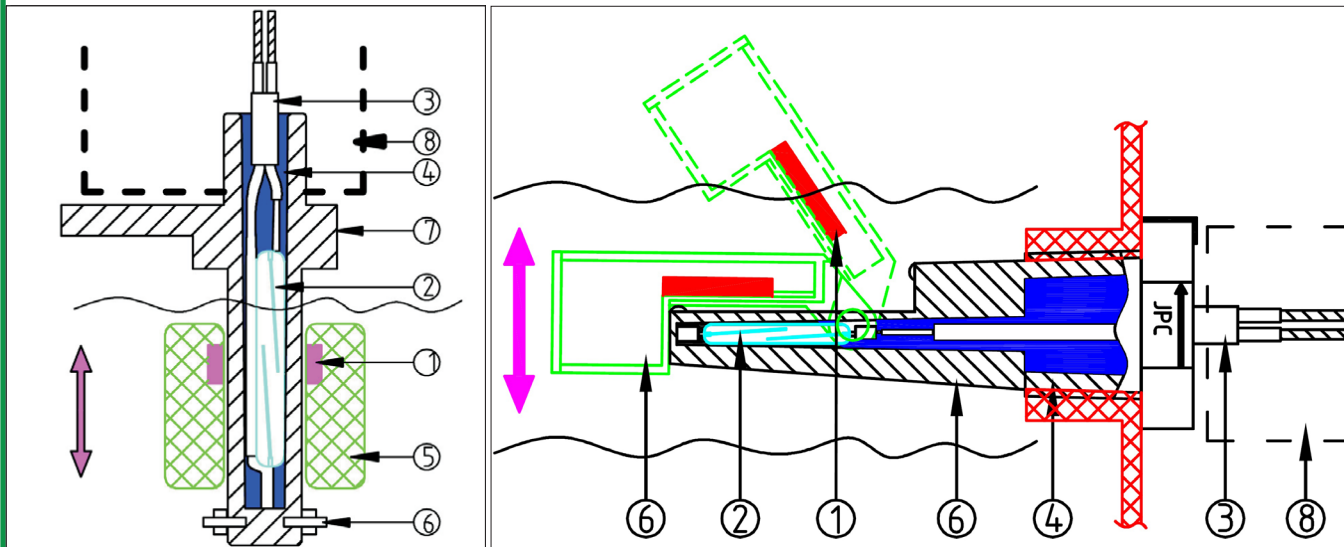


A/ Fonctionnement

Schéma de principe

A1: Modèle vertical

A2: Modèle horizontal



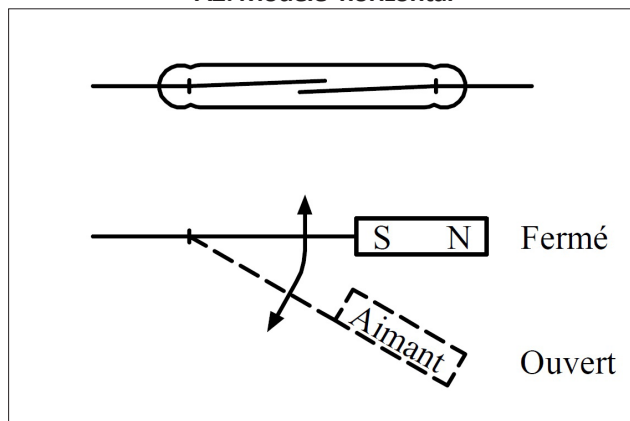
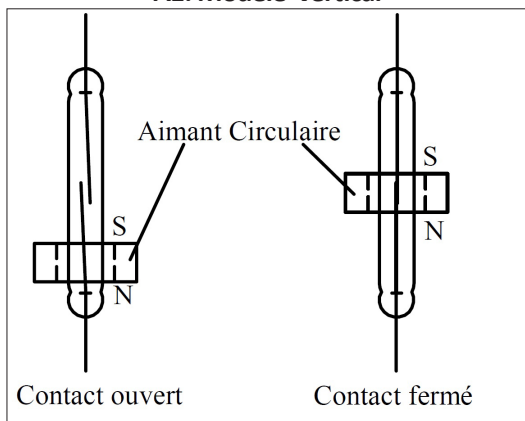
Un détecteur de niveau à flotteur est composé de 8 éléments principaux

- | | |
|---|---|
| 1 : L'aimant solidaire du flotteur (dans les systèmes à ampoule reed) | 5 : Le flotteur |
| 2 : Le système de contact électrique (ampoule reed ou micro-rupteur) | 6 : Le verrouillage de déplacement du flotteur |
| 3 : Le raccordement électrique | 7 : Le corps du mécanisme, avec son système de fixation |
| 4 : Le remplissage résine (pour les systèmes à ampoule reed) | 8 : Le boîtier de protection (Optionnel) |

Déplacement et action de l'aimant sur l'ampoule reed

A1: Modèle vertical

A2: Modèle horizontal



Dans les modèles verticaux, lorsque l'aimant, habituellement circulaire et entourant l'ampoule reed, est en dessous ou au-dessus du centre de l'ampoule reed, les contacts sont ouverts. Lorsque l'aimant se situe au niveau du centre de l'ampoule, le contact est fermé.

Dans les modèles horizontaux, un aimant de forme plate (parallépipède rectangle ou disque) se rapproche de l'ampoule reed lorsque le flotteur tourne sur son axe. Lorsque cet aimant est suffisamment proche de l'ampoule reed, le contact de celle-ci s'ouvre.

B : Description des différentes parties

1: L'aimant solidaire du flotteur (dans les systèmes à ampoule reed)

La sélection d'un aimant destiné à un détecteur de niveau doit tenir compte des caractéristiques du milieu dans lequel il va être immergé, de la température à laquelle il va être soumis, de sa résistance à la corrosion, du champ magnétique nécessaire pour la commande de l'ampoule reed et de la distance à laquelle cet aimant sera situé par rapport à l'ampoule reed. Les aimants réalisés par frittage sont sensibles aux chocs et vibrations, les aimants « bonded » ont une faible tenue en température à cause des résines utilisées pour les agglomérer, et les aimants néodyme fer bore ont une faible tenue en température et sont facilement oxydables. Leur prix est extrêmement variable selon les matières et leur processus de fabrication, et c'est donc la somme de tous ces paramètres, qui feront qu'un type d'aimant sera utilisé plutôt qu'un autre dans une application.



Comparaison des caractéristiques des principales familles d'aimants (Valeurs moyennes)

Matière	Nom	Nuance	Br (KGs)	Hc (KOe)	Hci (KOe)	BH _{max} (MGOe)	T _{max} (°C)*
NdFeB**	Néodyme-fer-Bore	39H	12,8	12,3	21	40	80
NdFeB**	Néodyme-fer-Bore	B10N	6,8	5,8	10,3	10	80
SmCo**	Samarium-Cobalt	SmCo26	10,5	9,2	10	26	300
Alnico	Aluminium-Nickel-Cobalt	Alnico 5	12,5	0,64	0,64	5,5	540
Ceramic (Barium / Strontium)	Ferrite	Y8T-Br	2,2	1,8	3	1	280
Ceramic (Barium / Strontium)	Ferrite	Y30-Br	3,8	2,4	2,5	3,5	280
Ceramic (Barium / Strontium)	Ferrite	Y30H-1	3,9	3,2	3,2	3,8	280
Aimant souple ferrite***	Aimant souple ferrite	PRM-8	1,6	1,4	1,4	0.6	100

* T_{max} est la température maximum d'utilisation pratique

** Aimants à base de terres rares

*** Les aimants souples sont réalisés en mélangeant des poudres de ferrite ou de Néodyme à un liant synthétique ou à un élastomère. Les valeurs données ici sont pour des ferrites

La rémanence (Br) La rémanence Br mesure l'induction ou la densité de flux persistante dans un aimant après magnétisation. La rémanence est mesurée en Gauss, Tesla ou mT. (1 Tesla = 10000 Gauss)

La densité de flux (B) est une mesure de l'intensité du champ magnétique de l'aimant dans un état "circuit ouvert". La densité de flux réelle mesurée sur la surface de pôle de l'aimant dépend de la matière, la qualité, de la relation de la zone de pôle magnétique de sa longueur et des pièces polaires additionnelles qui créent un autre circuit magnétique. La densité de flux est mesurée en Gauss, Tesla ou mT.

La force d'excitation coercitive (Hc) est la force du champ démagnétisant nécessaire pour réduire la densité de flux de l'aimant à zéro. La force coercitive est mesurée en Oersted ou kA/m.

Le produit énergétique maximum ou densité d'énergie maximale (BH_{max}) indique le pic d'énergie qu'un aimant peut produire lorsqu'il fonctionne à un point de déterminé sur sa courbe de démagnétisation. Le produit l'énergie maximale est mesurée en mega-Gauss-Oersted ou kJm⁻³.

2: 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 plusieurs centaines de grammes pour des systèmes de micro-rupteurs à rupture brusque coupant 16 ou 20A.

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 niveau dépend du volume du flotteur.

La plupart des détecteurs de niveau de ce catalogue 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 souples, avec un pouvoir de coupure de 10 à 50 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 niveau

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

Pouvoir de coupure résistif maximum des ampoules reed utilisées en détecteurs de niveau à flotteur

(Valeurs données pour une sensibilité magnétique de 25 Ampères tour)

Dimensions	Miniature: L=14mm diamètre 2.2mm		Standard: L=20,5mm, diamètre max 2.7 mm		
	10VA (W) Basse tension	10VA(W) Haute tension	10VA (W) Basse tension	40VA(W) Haute tension	70W (W) Haute tension
Tension de coupure maxi en courant alternatif	110	400	110	250	250
Tension de coupure maxi en courant continu	150	400	180	200	200
Intensité maximale 0-24V	0.40	0.5	0.40	1	1
Intensité maximale en 30V	0.33	0.33	0.33	1	1
Intensité maximale en 50V	0.20	0.2	0.20	0.8	1
Intensité maximale en 80V	0.13	0.15	0.13	0.5	0.9
Intensité maximale en 100V	0.10	0.1	0.10	0.4	0.7
Intensité maximale en 110V	0.09	0.09	0.09	0.36	0.64
Intensité maximale en 150V	0.07*	0.07	0.07*	0.27	0.47
Intensité maximale en 180V	N/A	0.06	0.06*	0.22	0.39
Intensité maximale en 230V	N/A	0.04	N/A	0.17	0.30

Charges en courant continu uniquement *



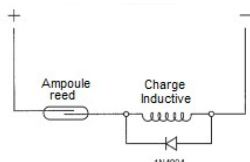
Protection des contacts des ampoules reed

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.

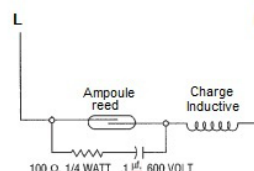
Lors de l'ouverture du contact, une tension de crête transitoire à haute fréquence est générée entre les contacts. Si la tension est assez élevée, il peut se produire un arc électrique entre les contacts ouverts. Ces arcs électriques peuvent brûler, souder ou coller les contacts. Le but des circuits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

Courant continu, protection par diode



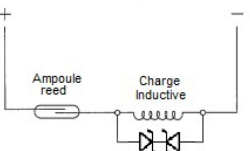
Une diode 1N4004 est reliée entre la cathode et le pôle +. La diode n'est pas conductrice lorsque la charge est alimentée, mais court-circuite la tension de crête transitoire générée lorsque l'interrupteur s'ouvre. Une résistance peut être ajoutée en série avec la diode.

Courant alternatif, protection par circuit R/C



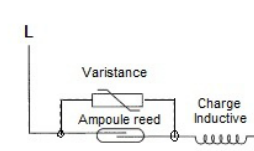
Une résistance (R) et une capacité (C) sont raccordés en parallèle sur l'interrupteur. La capacité a une forte impédance dans les fréquences de 50/60Hz et se comporte comme un court-circuit dans les hautes fréquences générées par la tension de crête transitoire.
Valeur de la capacité : $C = I / 10$
Valeur de la résistance (E est la tension d'alimentation) : $R = E / (10 \cdot I^{(1+50/E)})$

Courant continu, protection par diode Zener tête bêche



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. La diode Zener doit être dimensionnée pour une tension légèrement supérieure à la tension du circuit d'alimentation.

Courant alternatif, protection par varistance



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.

Les contacts à rupture brusque (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

Applications des micro-rupteurs en détection de niveau

Désavantages	Avantages
Coût plus élevé que le reed switch	Pouvoirs de coupure élevés en 110 et 230V, jusqu'à 30A
Force de commande importante obligeant à utiliser des flotteurs de gros volume	Contacts NF, NC ou inverseurs
Course différentielle importante entre ouverture et fermeture du contact, donnant des différentiels de niveau importants entre ouverture et fermeture des contacts.	Faibles arcs électriques générés lors de l'ouverture et la fermeture brusque des contacts, ne provoquant pas de parasites radioélectriques.

Sélection du revêtement des contacts des micro-rupteurs en détection de niveau

Le contact d'un micro-rupteur s'use par micro vaporisation à chaque ouverture. Cette usure est proportionnelle à la puissance et à la durée de l'arc électrique qui se forme.

La matière des contacts la plus courante est l'argent, pur ou allié. Sa conductibilité thermique lui permet d'évacuer très rapidement le pic de température se produisant lors de l'ouverture des contacts.

Sa très bonne conductibilité électrique permet de réaliser des appareils avec une très faible résistance de contact, en général inférieure à 3 milli-ohms.

Cependant il se couvre progressivement d'une mince couche d'oxyde d'argent, qui n'est pas conductrice de l'électricité.

Cette couche est facilement vaporisée lors d'utilisations dans les voltages domestiques courants (240V, 300V). Cependant, pour des utilisations en très basse tension (moins de 12 volts) et des courants très faibles (quelques milli-ampères), et des puissances inférieures à 800mW, l'arc électrique créé lors de l'ouverture du contact n'est plus suffisant pour vaporiser le contact.

La solution consiste alors à recouvrir ce contact d'une mince couche d'or (dit : flash d'or) de 3 à 5 microns d'épaisseur, afin de garantir son inaltérabilité, en particulier dans les conditions d'humidité importantes auxquelles sont en général soumis les détecteurs de niveau.

Comparaison des caractéristiques des deux types de revêtements de contacts

Contacts argent ou alliages d'argent	Contacts plaqués or
Pouvoir de coupure élevé, utilisation nécessaire en coupure de puissances supérieures à 1A 250V	Ne pas utiliser sur des tensions inférieures à 0.1 millivolt, car la résistance de contact est trop importante.
S'oxydent et la résistance de contact augmente avec le temps s'ils sont utilisés pour couper des puissances inférieure à 20V et 100 mA	L'utilisation sur des tensions supérieures à 30V et/ou avec des intensités supérieures à 100 mA provoque la vaporisation du flash or de protection. Le contact se comporte alors comme un contact en argent standard
Ne peuvent pas être employés en atmosphère oxydante.	Si la charge est inférieure à 30 mv et 10 mA, aucun changement dans la résistance de contact et durée de vie très importante (sauf contamination par hydrocarbures atmosphériques)



3: Le raccordement électrique

Pour les systèmes à ampoule reed, le raccordement électrique le plus courant est par câble ou fil. Compte tenu du faible pouvoir de coupure des ampoules reed, la section des conducteurs est en général égale ou inférieure à 0.5 mm^2 . S'il n'y a pas de contrainte thermique ou environnementale particulière, les fils et câbles sont isolés PVC. Les isolants Silicone, FEP et Téflon sont peu recommandés car ils n'assurent pas d'étanchéité avec les résines de remplissage et peuvent laisser pénétrer l'eau ou l'humidité à l'intérieur du produit.

Les sorties par connecteur ou par languettes sont spécifiées pour des assemblages de séries importantes.

4: Le remplissage résine (pour les systèmes à ampoule reed)

La résine de remplissage assure deux fonctions

- La fixation mécanique de l'ampoule reed dans le corps, et sa résistance à l'arrachement (Les normes imposent une résistance égale ou supérieure à 10 N)

- L'isolation électrique principale du système de contact. Cela impose une résine avec classement UL94-VO. Dans certaines applications client la classe d'isolation I est insuffisante, et le système de contact reçoit une isolation supplémentaire pour le rendre conforme aux spécifications de la classe II.

5: Le flotteur

Les spécifications principales des flotteurs sont d'avoir une densité inférieure à celle du liquide sur lequel ils doivent flotter, de résister aux conditions de pression et de température du milieu dans lequel ils sont situés, et de rester étanches. Les détecteurs de débit à flotteur vertical peuvent recevoir plusieurs flotteurs sur la même tige, chaque flotteur actionnant un système de contact indépendant.

Il existe trois technologies de flotteur:

- Les flotteurs creux métalliques,
- Les flotteurs creux plastiques,
- Les flotteurs en mousse plastique.

Les trois modèles peuvent être interchangeables sur un même axe.

Dans certains modèles verticaux à ampoule reed, un placement judicieux de l'aimant dans le flotteur permet d'inverser les positions d'ouverture et de fermeture du contact par simple Inversement du flotteur. Sur les modèles horizontaux à ampoule reed, c'est la rotation de 180° de l'ensemble de l'appareil qui inverse le sens de fonctionnement du contact

Avantages et inconvénients des trois technologies de flotteurs

Flottabilité :

Dans les flotteurs creux, l'épaisseur de la paroi sera optimisée pour donner la meilleure flottabilité tout en résistant à la pression maximale et à la température à laquelle elle pourra être soumise en cours de fonctionnement. La limite de la pression maximale peut varier de 0.05 Mpa à 1 Mpa selon les modèles et épaisseurs. Dans les flotteurs en mousse, la densité de la mousse sera contrôlée pour obtenir la meilleure flottabilité. Les mousses seront de type à cellules fermées, avec un effet de peau pour éviter la reprise de liquide.

Tenue en température :

Comparés aux flotteurs métalliques, les flotteurs en plastique ont l'avantage d'une meilleure flottabilité et d'un prix plus bas, mais le désavantage de tenues en pression et en température faibles. La résistance chimique des plastiques varie fortement en fonction des matières utilisées. Les limites de température des flotteurs plastiques sont en général inférieures à 85°C en température permanente. Il est possible, dans certaines conditions d'utiliser des matières qui offrent une résistance thermique plus importante (jusqu'à 125°C ou plus).

Résistance chimique :

La matière utilisée doit être compatible avec la nature du fluide ou du liquide avec lequel le flotteur entre en contact. De plus, il ne doit pas durcir, ni se fendiller avec le temps. Les gaz ou liquides en contact avec le flotteur peuvent avoir un effet corrosif ou destructeur à courte, moyenne ou longue échéance sur celle-ci : par exemple ozone, chlore et ses composés, brome et ses composés, solvants, hydrocarbures etc..

Contact avec l'eau potable:

Dans certaines applications, lorsque le flotteur est en contact avec de l'eau potable, des normes sanitaires s'ajoutent, qui en réglementent la composition chimique. Les normes les plus connues, et qui sont utilisées comme référence normative dans de nombreux pays sont celles édictées par la FDA (Food and drug administration, USA) et par le WRC (water research council, GB). Les flotteurs en acier inoxydable sont les plus appropriés pour répondre aux spécifications de potabilité. Dans le cas de flotteurs en matière plastique, ces normes donnent en particulier la surface maximale admissible en contact avec l'eau et la température maximale à laquelle la matière plastique peut être exposée sans que des composants nocifs se dégagent dans l'eau.

Contact avec des eaux fortement calcaires :

Lorsque les flotteurs sont utilisés dans des eaux fortement chargées en sels calcaires, celui-ci se dépose sur le flotteur et sur le corps du détecteur de niveau. Ce dépôt a deux conséquences: un alourdissement du flotteur, qui peut aller jusqu'à provoquer son immersion complète, et une diminution des jeux dimensionnels entre le flotteur et le corps, pouvant aller jusqu'au blocage mécanique.

Il n'y a pas de solution définitive pour remédier à ces problèmes. Il est possible de retarder le blocage en utilisant des flotteurs plus gros (qui donc produisent une force plus importante), et d'augmenter le jeu mécanique entre le flotteur et le corps.

Des produits antiadhésifs à base d'huile silicone, peuvent aussi être légèrement pulvérisés sur les parties concernées, sous réserve leur compatibilité avec les matières du flotteur et du corps et des conditions d'utilisation.

Contact avec des liquides visqueux :

Nous déconseillons d'utiliser des détecteurs de niveau avec des parties mobiles (donc bien entendu tous les systèmes à flotteur) sur des fluides de viscosité dynamique inférieure à $0.5 \times 10^{-4} \text{ Pa.s}$ ou supérieure à 10^{-2} Pa.s

Viscosité dynamique des liquides courants (Pa.s)

Essence	Methanol	Eau	Eau de mer	Éthanol	Kérozène	Sang (37°C)	Ethylene glycol	Acide sulphurique	Huile moteur SAE 10 (20°C)	Huile d'olive	Huile moteur SAE 40 (20°C)	Miel	Chocolat fondu
$2,92 \times 10^{-4}$	$5,98 \times 10^{-4}$	1×10^{-3}	$1,07 \times 10^{-3}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,92 \times 10^{-3}$	3×10^{-3}	$2,14 \times 10^{-2}$	$2,42 \times 10^{-2}$	$6,5 \times 10^{-2}$	$8,1 \times 10^{-2}$	0,32	2~10	45~130

Particules magnétiques :

le système des détecteurs de niveau reposant sur un aimant logé dans le flotteur, des liquides comportant des particules magnétiques telles que limaille de fer sont à éviter, car ces particules viendront s'accumuler sur l'aimant.

Vagues et agitation à la surface du liquide :



Si la surface du liquide est agitée par des vagues, le flotteur va se déplacer rapidement en suivant les oscillations de la surface, et donc actionner le contact à la fréquence de ces oscillations. Il existe deux solutions pour limiter ces défauts:

- Installer un relais temporisé en sortie du contact
- Monter un écran anti-vagues autour du flotteur. C'est une petite boîte percée de petits trous qui va amortir les oscillations. Plus les trous sont petits et plus le décalage entre le niveau réel et le niveau à l'intérieur du tube est important : il faut donc trouver le bon compromis entre la suppression des vagues et le contrôle rapide du niveau.

6: Le verrouillage de déplacement du flotteur

Le déplacement mécanique du flotteur doit être limité pour rester dans les limites de détection de position de l'aimant par l'ampoule reed.

Il existe sur le marché des détecteurs de niveau à flotteur avec des clips permettant deux positions relatives possibles du flotteur, une position donnant un contact normalement fermé et l'autre un contact normalement ouvert.

Les flotteurs JPC sont conçus pour que ces deux limites permettent un changement de sens de fonctionnement de contact par retournement du flotteur

7: Le corps du mécanisme, et le système de fixation

Choix de la matière:

Le corps du mécanisme assure plusieurs fonctions :

- La protection du système électrique contre les chocs, la pénétration d'eau, la pression, agressions chimiques.

Il doit donc répondre aux mêmes impératifs que le flotteur, mais s'y ajoutent des caractéristiques particulières dues à sa fonction de protection électrique. Les plastiques utilisés par JPCI pour les corps sont donc toujours classés UL94-VO

- Le guidage du flotteur: le guidage du flotteur impose l'utilisation de plastiques qui ne s'usent pas facilement, avec un bon coefficient de friction

- La fixation du détecteur de niveau sur son lieu d'utilisation:

Cette fixation peut être assurée par des filetages de type NPT ou BSPT (Coniques) ou cylindriques, de type BSPP ou métrique. Les filetages coniques demandent une étanchéité sur les filetages, et les filetages cylindriques une étanchéité par un joint plat.

En général les détecteurs sont introduits par l'intérieur de la cuve pour les modèles verticaux avec filetage et par l'extérieur de la cuve pour les modèles horizontaux.

Dans les applications de grande série, la préférence est donnée à une patte de fixation latérale, qui se prête mieux à des assemblages à la visseuse.

Selon les applications, les détecteurs de niveau vont se monter en fond de cuve, en coté de cuve ou en dessus de cuve. Les fixations sont donc adaptées à ces montages

- La fixation du capot: Le capot optionnel peut se monter soit par un taraudage central, soit par vis et joint plat sur le corps du détecteur de niveau

8: Le boîtier de protection

Le boîtier de protection peut avoir plusieurs fonctions :

- Protection contre les agressions du milieu extérieur (pluie, poussière, chocs)

- Protection contre les conditions dans lesquelles le produit va être implanté dans son application.

Dans la plupart des cas, les détecteurs de niveau seront intégrés dans un ensemble électromécanique par le constructeur de la machine ou de l'équipement dans lequel ils sont utilisés. C'est donc cette machine ou cet équipement qui va en assurer la protection contre l'eau, les poussières, les chocs et autres contaminants.

- Protection contre les agressions courantes du milieu extérieur: Ce sont en général des boîtiers plastiques supplémentaires, qui protègent selon un degré de protection IPxx (Protection contre les pénétrations d'eau et de poussière, norme EN 60529) et IKxx (Protection contre les chocs, norme EN 50102).

- Protection contre les milieux explosifs, gaz et poussières: les détecteurs de niveau JPC ne sont pas conçus pour une application dans ces milieux et ne répondent donc pas aux normes applicables dans ce domaine d'application

C: Valeurs et définitions

Différentielle de niveau

La différentielle de niveau (aussi nommée «différentielle» ou «hystérésis») est la différence de position du flotteur entre le moment où le contact électrique est actionné par un changement de niveau, et le moment où il va revenir à son état initial lorsque la variation de niveau s'inversera. Une règle générale est que le différentiel de coupure croît avec le pouvoir de coupure électrique de l'appareil. Un détecteur de niveau avec un faible pouvoir de coupure aura en général une faible différentielle électrique.

Vocabulaire

Définition du détecteur de niveau: Un détecteur de niveau est un dispositif détectant le dépassement d'une valeur prédéterminée du niveau d'un liquide. L'information est rendue sous la forme d'un contact électrique ouvrant ou fermant un circuit

Paramètres de sélection d'un détecteur de niveau

La sélection d'un modèle de détecteur de niveau se fera donc en tenant compte:

- De la température du liquide à contrôler
- De la viscosité du liquide à contrôler
- De la pression à laquelle il doit être soumis,
- Du type de liquide à contrôler,
- Du type de contact (NO, NF, Inverseur),
- Du pouvoir de coupure (tension, intensité),
- Du milieu environnant (protection contre l'eau, la poussière, les chocs), à laquelle le flotteur et le corps seront soumis.
- De son positionnement dans le réservoir