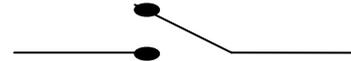




Normalement Fermé, Simple ou Double équilibrage ?

Chaque élément d'un système anti-intrusion se comporte comme un interrupteur électronique «automatique» : quand le contact est «fermé» le courant passe, quand le contact est «ouvert» le courant ne passe pas. On dit :

NO = «*Normaly Opened*» en français «*Normalement Ouvert*»



NC = «*Normaly Closed*» en français «*Normalement Fermé*» (d'où les initiales NF, à ne pas confondre avec Norme Française).



Tous les éléments sont connectés à la centrale par un câble formé de plusieurs conducteurs (en général 4 ou 6) :

- Les détecteurs doivent être alimentés et nécessitent une paire de conducteurs pour l'alimentation,
- Les contacts ne doivent pas être alimentés (nous verrons plus loin leur structure).

Dans le 2 cas nous devons transmettre à la centrale un signal électrique et il nous faut 2 conducteurs comme ceux qui relient «l'interrupteur» à la «lampe».

Configuration NC

C'est la configuration la plus simple et la plus facile à réaliser : on relie un de 2 conducteurs qui véhiculent le signal «intrusion» à une borne de la centrale définie Z (zone) et l'autre à une borne définie COM (équivalent du neutre).

Par convention, en général, cette configuration est définie NC (Normalement Fermée) : elle nécessite 4 conducteurs pour les détecteurs et 2 pour les contacts.

Tous les éléments d'un système anti-intrusion ont un dispositif interne qui élimine le risque que des personnes malveillantes puissent neutraliser le dispositif en l'ouvrant : c'est l'Autoprotection (Tamper en anglais), qui est un autre interrupteur de «garde» qui informe la centrale que l'élément a été ouvert.

Cet interrupteur nécessite une autre paire de conducteurs : au total 6 pour les détecteurs et 4 pour les contacts.

On pourrait penser que chaque élément est intégralement et totalement protégé. C'est sans compter sur l'ingéniosité des personnes malveillantes qui savent très facilement la neutraliser.

Cette configuration peut se représenter comme un circuit sans résistance : en conditions de repos (pas d'alarme) l'entrée de notre zone présente une résistance nulle mais en conditions d'alarme elle présente une «certaine» résistance.



Au repos c'est comme si la centrale voyait l'élément (interrupteur) toujours fermé (résistance nulle), donc présent et opérationnel (lampe allumée). En créant un court-circuit (pont) entre les 2 conducteurs d'alarme entre centrale et élément, celle-ci croirait de «voir» toujours le détecteur alors qu'en réalité il s'agit d'un leurre.

On comprend donc que pour que la centrale «sente» que l'élément est toujours là, il faut qu'elle «sente» une certaine «résistance».

Simple équilibrage

Si on interpose dans le circuit une résistance en «communiqant» sa valeur à la centrale (équilibrage), en conditions de repos la centrale sent la résistance (ressort) mais en conditions d'alarme la résistance réelle sera différente de celle connue (ressort trop tendu ou pas assez).

Dans cette configuration, la centrale ne peut pas «savoir» si l'alarme est occasionnée par un court-circuit (circuit ouvert) ou par un événement (intrusion, panne, sabotage, ...). Toute situation en dehors des limites sera interprétée comme «anormale» sans pouvoir déterminer avec précision la cause. En terme imagés, en comparant la centrale à une balance, on sait que l'aiguille s'est déplacée (déséquilibre) mais on ne sait pas dans quel sens.

Cette résistance ne peut pas être mise dans une part quelconque du circuit, et encore moins dans la centrale : elle doit être mise en fin de ligne, dans l'élément de détection, car ailleurs, la centrale ne pourra pas «sentir» les coupures de ligne en amont de la résistance.

Dans certaines installations on trouve plusieurs détecteurs sur la même ligne (zone). Cette configuration, **bien que fortement déconseillée**, est réalisable de deux façons :

1. La résistance est placée dans l'élément le plus éloigné. Mais s'il y a une boîte de dérivation dans le circuit, la branche sans résistance n'est pas protégée,
2. Pour deux éléments on utilise deux résistances en série de valeur égale à la moitié de la résistance nominale ou, encore mieux, de valeur légèrement différente (par exemple 4.7 k Ω et 5.6 k Ω pour une valeur nominale de 10 k Ω) : une sur le premier élément, l'autre sur le deuxième. Chaque branche est ainsi protégée mais de façon non optimale.

Double équilibrage

On commence à comprendre que si l'on veut «discriminer» les informations qui nous intéressent (intrusion, sabotage, coupure) il faut un deuxième paramètre, donc une autre résistance.

La démonstration électronique du pourquoi ce câblage dépasse largement le cadre de cette Newsletter. Nous retiendrons seulement que :

- Au repos la centrale «sent» la résistance nominale,
- Une résistance inférieure ou plus que double de celle nominale, indique le sabotage, respectivement ouverture et coupure,
- Une valeur intermédiaire indique une condition d'alarme (intrusion ou panne).



Par contre il est important de retenir que cette configuration a plusieurs avantages sécuritaires :

- Elle est la plus complète et la plus sûre, car elle discrimine les signaux d'alarme réelle du sabotage, de la coupure des câbles et de court-circuit pour chaque zone,
- Elle permet d'avoir plus d'informations avec moins de conducteurs : seulement 4 au lieu des 6 pour le détecteur et 2 au lieu des 4 pour les contacts.
- Elle permet d'exclure temporairement l'élément qui pose problème sans isoler les autres, comme cela serait le cas si les éléments étaient en cascade. En effet cette configuration ne peut être utilisée qu'avec un seul élément par zone (d'où l'importance d'avoir des centrales avec plus des zones, donc plus chères),
- Elle permet d'utiliser un seul conducteur pour le retour de zone (COM) et le négatif de l'alimentation, ce qui réduit encore plus le nombre de conducteurs. Ceci permet, avec le même câble, de mettre d'autres détecteurs en cascade mais de garder leur indépendance.

Tolérances

Les deux dernières configurations font intervenir la notion de résistance électronique. Exactement comme pour les poids d'une balance, les résistances d'une certaine valeur n'ont pas toutes la même «précision» : cette «tolérance», exprimée en %, peut être de 1 %, de 10 %, de 20 %.

La précision des résistances, on s'en doute, fait varier les intervalles de mesure, donc introduit dans la «pesée» des erreurs plus ou moins grandes selon la valeur de la tolérance. Pour une résistance de 10 k Ω , par exemple, nous pouvons «tomber» sur des résistances dont la valeur réelle est comprise entre :

- 9,9 k Ω et 10,1 k Ω pour une tolérance de 1 % (**0,2 k Ω** si nous n'avons pas de chance),
- 9 k Ω et 11 k Ω , pour une tolérance de 10 %, (**2 k Ω** si nous n'avons pas de chance)
- 8 k Ω et 12 k Ω pour une tolérance de 20 %, au total (**4 k Ω** si nous n'avons pas de chance)

Si nous n'avons pas de chance, notre configuration en double équilibrage (pesée) théoriquement pourrait avoir des erreurs (voir l'article «*Digitalisation et résolution*» dans la Newsletter précédente) **entre 2 % et 40 %** de la valeur des résistances. Cette erreur se repercute sur la «qualité» de l'alarme.

Plus la valeur de la résistance est basse et plus sa précision haute, plus l'information d'alarme sera «fine». Chaque centrale, comme toute balance (lettres, personnes, containers), a été «étalonnée» pour des résistances et des tolérances prédéfinies. Il y en a de plus ou moins précises, de plus ou moins adaptées, donc de plus ou moins chères.

Conclusion

Pour mieux comprendre les différents schémas nous avons utilisés des images (ressort, visibilité, ...). En réalité les centrales raisonnent en seuil de tension et en électronique nous devons tenir compte que :



- Puisque chaque centrale est conçue pour une résistance et une tolérance prédéfinies par le constructeur, il n'est pas possible de changer une centrale avec une autre sans intervenir sur les différents éléments qui composent le système et leur câblage,
- Le double équilibrage permet d'avoir sur la même zone (2 conducteurs) les 2 informations essentielles (alarme et sabotage). Pour avoir les mêmes informations avec le simple équilibrage (4 conducteurs) il faut 2 fois plus de zones, une pour l'alarme, l'autre pour le sabotage. Pour éviter d'installer des centrales avec plus de zones (plus chères), certains installateurs utilisent une seule zone pour tous les sabotages mais dans ce cas il est **impossible de savoir quel élément a été saboté**,
- La valeur des résistances et des tolérances est beaucoup plus critique dans le double équilibrage que dans le simple équilibrage : une précision de 5 % au lieu de 1 % peut induire des erreurs impardonnables,
- Toutes les centrales ne permettent pas le double équilibrage : tout dépend de l'hardware et du microprocesseur,
- Certaines centrales permettent de «choisir» pour chaque élément la configuration : une zone à double équilibrage, une autre NC, une autre simple équilibrage. D'autres n'acceptent qu'une seule configuration pour tous les éléments (on ne parle plus de zone mais de système),
- Une bonne centrale, des bonnes résistances et des bons éléments seront moins exposés à des fausses alertes et les informations transmises seront plus exactes.