



Court-circuit ou courant de fuite ?

Dans un immeuble administratif, un bureau paysager regroupe une vingtaine de postes informatiques, PC et écrans, une photocopieuse et plusieurs cafetières et bouilloires. Ces équipements fonctionnent parfois simultanément.

Le problème qui se pose ici concerne le disjoncteur différentiel qui tombe de manière aléatoire, environ 1 à 2 fois par semaine.

L'installation électrique comporte un disjoncteur différentiel de qualité (1P+N, calibre 32 A/30 mA). En aval de l'installation la charge est relativement constante.

Afin de cerner la cause du problème, il est nécessaire de savoir si le déclenchement vient du disjoncteur ou du différentiel. La réponse est loin d'être évidente car le module de protection regroupe les 2 fonctionnalités : disjoncteur comme protection contre les courts-circuits, différentiel pour la détection de courant de fuite.

Le diagnostic de la panne est réalisé avec 3 appareils de mesure : le **contrôleur d'isolement C.A 6521**, l'**analyseur C.A 8230** et l'**oscilloscope SCOPIX III** associé à une pince dédiée à la mesure de très faibles courants.

OPEN SPACE

Maintenance

Recherche de défaut

Coupure électrique

Test d'isolement avec le mégohmmètre C.A 6521

Un test d'isolement réalisé avec un **contrôleur d'isolement C.A 6521** ne révèle aucun défaut probant. Par la suite, une vérification des équipements connectés au réseau électrique a permis, par élimination, de supprimer ces derniers comme cause directe du problème. Il n'y a donc pas de dysfonctionnement apparent en aval de l'installation.

Surveillance avec le wattmètre enregistreur C.A 8230

Le C.A 8230 est connecté à l'armoire électrique en aval du disjoncteur différentiel. Il permet un premier contrôle visuel et instantané du courant et de la tension. La forme d'onde du courant est déformée (non sinusoïdale). Ces déformations, dues à des harmoniques présents sur le réseau, sont tout à fait normales au regard des charges connectées.

Les enregistrements permettent de déterminer la consommation en courant du bureau, et ainsi de vérifier que le disjoncteur est correctement calibré, et qu'il peut supporter la charge.

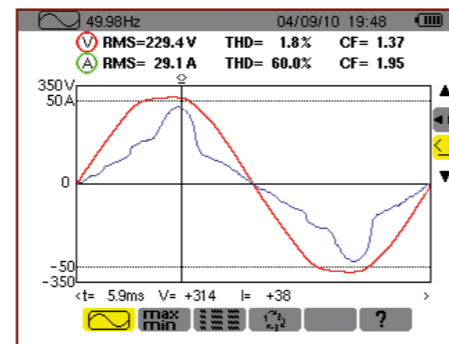


Fig.1

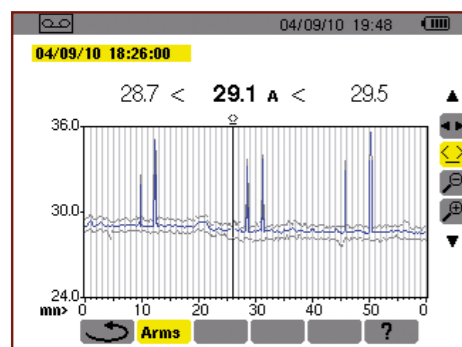


Fig.2

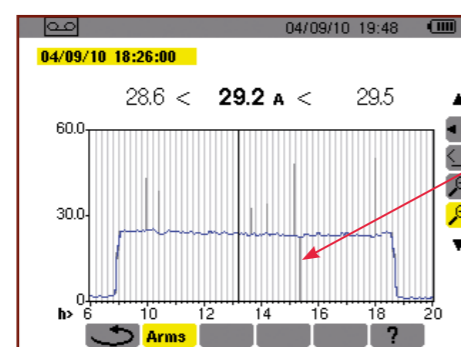


Fig.3

On peut apercevoir une valeur Min: il s'agit d'une coupure du disjoncteur différentiel.

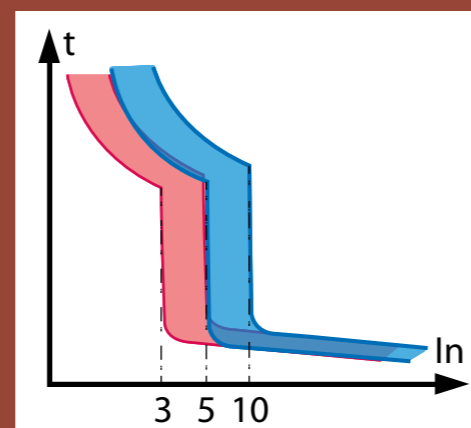
Une première campagne de surveillance du courant efficace est lancée sur une durée de 2 heures avec un échantillonnage d'une 1s. (Fig.2). Le capteur de courant MN93A est connecté sur la phase. Les courbes de tendance obtenues montrent des dépassements réguliers du seuil de 30 A.

La deuxième campagne de mesure dure 2 jours avec un échantillonnage toutes les 20 s. (Fig.3). L'enregistrement sur une durée de 2 jours montre les différentes valeurs crêtes atteintes au cours d'une journée.

Le saviez-vous ?

Le Disjoncteur

Au démarrage, une charge nécessite pendant quelques instants une brève surintensité pouvant aller jusqu'à plus de dix fois son intensité nominale de fonctionnement. Cette surintensité, normale, ne doit toutefois pas déclencher le dispositif de protection. Ainsi, les disjoncteurs sont conçus avec la capacité d'absorber pendant un court instant un pic d'intensité supérieur à la valeur de protection. En revanche, en cas de surintensité (d'une valeur inférieure mais plus longue) : le dispositif coupera logiquement l'alimentation électrique.



Mesure du courant de démarrage de charge

Les acquisitions suivantes ont lieu lors de la mise en route de tous les équipements simultanément, situation la plus défavorable. En mode démarrage de charge, **Inrush**, le C.A 8230 est paramétré avec un seuil à 30 A. En réenclenchant le disjoncteur différentiel, le module de protection tombe aussitôt.

Nous pouvons remarquer (Fig.4) que le courant se coupe au bout de 392 ms.

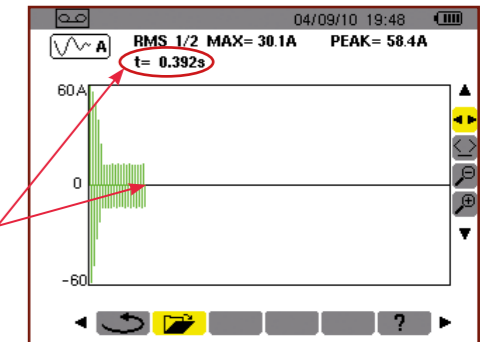


Fig.4

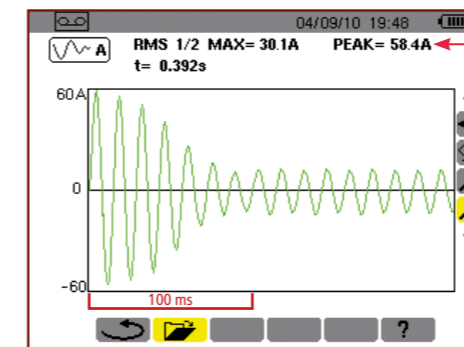


Fig.5

le courant crête à 58,4 A

L'analyse de l'enregistrement du démarrage moteur réalisé par le C.A 8230 montre (Fig.5) un courant crête de 58 A, avec un courant max mesuré de 30.1 A.

Cette valeur est acceptable par le disjoncteur dans une phase de démarrage (voir encadré «le saviez-vous ?»). La courbe montre également que le courant nominale se stabilise à 30 A environ au bout de 100 ms.

Le disjoncteur peut ainsi être mis hors de cause dans le cas du démarrage d'une ou plusieurs charges.

Surveillance avec l'oscilloscope Scopix III

Simultanément, la pince de courant connectée au SCOPIX III enserre la phase et le neutre. La mesure d'intensité est réalisée en mode monocoup par le SCOPIX (échantillonnage de 2,5 Gés/s par voie en monocoup).

La grande dynamique d'entrée de 156 μ V/div à 200 V/div des SCOPIX III offre une excellente précision pour des mesures de faibles valeurs.

En effet, en monophasé, le courant électrique qui circule dans une installation électrique doit être le même dans le conducteur de phase et dans celui de neutre. Toute différence entre ces 2 valeurs signale une fuite.

La capture réalisée ici (Fig.6) montre très nettement sur l'écran du SCOPIX un courant de fuite, lequel dépasse le seuil de 30 mA. Cette valeur suffit à déclencher le différentiel à chaque fois (voir encadré «le saviez-vous ?»).

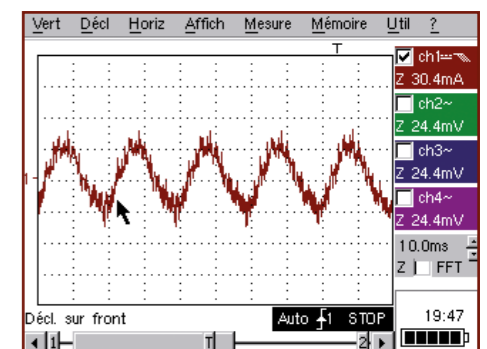
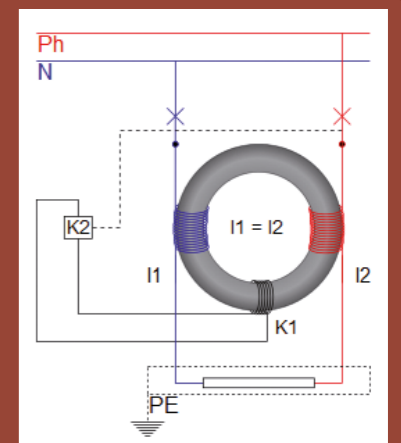


Fig.6

Le Différentiel

Le principe d'un dispositif différentiel à courant résiduel, également appelé DDR, est basé sur la comparaison des intensités circulant dans les différents conducteurs. En monophasé, le dispositif vérifie le courant circulant dans le conducteur de phase, et celui circulant dans le conducteur de neutre. Lorsque le dispositif trouve un écart entre les 2 valeurs, cela signifie la présence d'un courant de fuite à la terre de l'installation électrique. Le dispositif différentiel se coupe aussitôt, ce qui permet de protéger les personnes d'une éventuelle électrocution.



Solution à moindre coût ?

Ce type de problèmes est de plus en plus fréquent du fait des équipements, des charges linéaires, qui introduisent des courants de fuite. Par exemple, réunir un grand nombre de PC sur un même départ électrique augmente les risques. En raison de l'aspect intermittent du défaut, apporter une solution corrective à notre problème sera très difficile. En palliatif, le tableau électrique de l'installation peut être dédoublé. C'est à dire que l'ensemble des charges est réparti de manière équilibrée sur 2 disjoncteurs différentiels identiques, de puissance égale (32 A / 30 mA).

Instruments de mesure utilisés



SCOPIX III

5 en 1: Oscilloscope, multimètre, analyseur FFT, analyseur d'harmoniques et enregistreurs

- Convertisseur 12 bits pour offrir une excellente résolution dans la mesure de faibles courants
- 2 ou 4 voies isolées
- Bande passante de 40 MHz à 200 MHz (selon modèle) avec limiteur de BP (15 MHz, 1,5 MHz ou 5 kHz)



C.A 8230

Analyseur de puissance et de qualité d'énergie

- Inrush jusqu'à 18 s
- Harmoniques du rang 1 au rang 50 : THD-r, THD-f
- Wattmètre monophasé et triphasé équilibré
- Affichage simultanée des formes d'ondes en courant et en tension
- Reconnaissance automatique du capteur connecté



C.A 6521

Contrôleur d'isolement sous 500 V

- Double affichage analogique et numérique
- Isolement jusqu'à 2GΩ sous 250V et 500V DC
- Détection automatique de tension dangereuse
- Continuité (Bip sonore)

FRANCE

Chauvin Arnoux
190, rue Championnet
75876 PARIS Cedex 18
Tél : +33 1 44 85 44 85
Fax : +33 1 46 27 73 89
info@chauvin-arnoux.fr
www.chauvin-arnoux.fr

SUISSE

Chauvin Arnoux AG
Moosacherstrasse 15
8804 AU / ZH
Tél : +41 44 727 75 55
Fax : +41 44 727 75 56
info@chauvin-arnoux.ch
www.chauvin-arnoux.ch

MOYEN-ORIENT

Chauvin Arnoux Middle East
P.O. BOX 60-154
1241 2020 JAL EL DIB (Beyrouth) - LIBAN
Tél : +961 1 890 425
Fax : +961 1 890 424
camie@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com