



Qu'est-ce que la décharge partielle ?

La décharge partielle (DP) est un claquage diélectrique localisé d'une petite partie d'un système d'isolation diélectrique soumis à des contraintes de haute tension.

La norme CEI 60270-2000 définit les décharges partielles comme des « décharges électriques localisées qui court-circuitent partiellement l'isolation séparant des conducteurs et qui peuvent, ou non, se produire à proximité d'un conducteur », et elles peuvent provoquer des dommages irréversibles aux systèmes d'isolation liquide et solide.

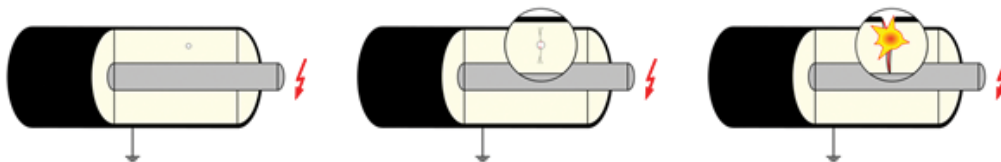


Figure 1

Développement de cavité au fil du temps jusqu'à une rupture dans un système d'isolation de câble

La décharge partielle est la conséquence :

- d'une augmentation du champ électrique (conception de mauvaise qualité ou contrainte excessive)
- d'une surchauffe locale (formation de cavités et de bulles)
- de défauts ou faiblesses du matériau d'isolation
- d'une délamination de la résine moulée
- d'une abrasion
- d'une contrainte mécanique (vibrations)
- de la formation d'une hydroarborescence

L'analyse de DP nous permet de détecter les défauts critiques et d'évaluer l'état des systèmes d'isolation. Les phénomènes de décharges partielles constituent, dans de nombreux cas, la première étape d'une rupture complète de l'isolation, et par conséquent, la présence de DP a été vérifiée sur les transformateurs de puissance, les générateurs, les transformateurs de mesure, les systèmes de câbles et les organes de coupure pendant de nombreuses années.

En général, la décharge partielle peut être divisée en deux catégories, l'une étant la décharge partielle *interne* et l'autre la décharge partielle *externe*.

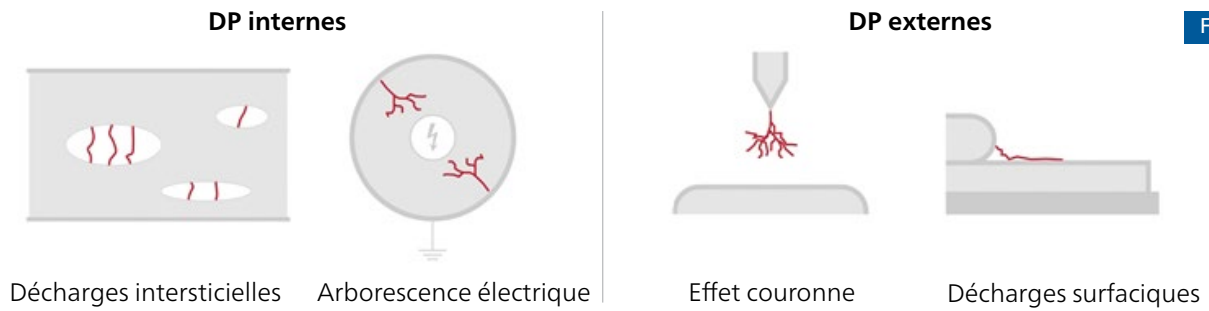


Figure 2

Les décharges interstitielles et les arborescences électriques sont les types de décharge partielle les plus dangereux pour le système d'isolation d'un équipement. L'exemple suivant d'un système d'isolation solide simplifié montre comment des décharges électriques localisées se développent dans une cavité (condensateur C_f) après la mise sous tension de la borne A. Les diélectriques « sains » sont représentés par la capacité parallèle C_p et la capacité en série C_s .

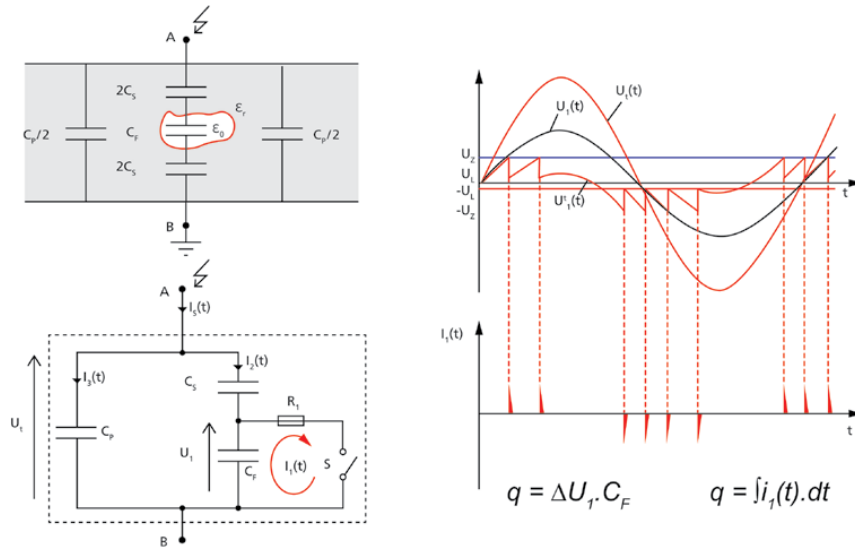


Figure 3

Exemple d'une source de DP (en haut à gauche), de son circuit équivalent (en bas à gauche) et des processus de charge et de décharge par DP et application d'une tension alternative (à droite)

Le diélectrique d'un condensateur présente une cavité gazeuse (schéma en haut à gauche), avec un circuit équivalent (schéma en bas à gauche). Les condensateurs C_s et C_f forment un diviseur capacitif. Par conséquent, la chute de tension U_f sur C_f est inférieure à la tension appliquée U_t (image de droite).

Si le champ électrique dans la cavité de l'isolation devient supérieur à la rigidité diélectrique du gaz à l'intérieur, une décharge – un petit arc – apparaîtra dans la cavité. Ce moment se reflète dans le circuit équivalent lorsque le commutateur « S » est fermé et que la tension « U_f » aux bornes de la capacité de la cavité (C_f) chute.

L'arc décharge la capacité du défaut C_f et entraîne le courant $I_1(t)$. De plus, une certaine charge provenant de la capacité parallèle C_p (et potentiellement d'autres capacités, comme C_k connectée à la borne A) est déchargée via C_s et l'arc (commutateur S illustré à la figure en bas à gauche).

Lorsque la décharge est terminée, la rigidité diélectrique du gaz à l'intérieur de la cavité revient et la capacité du défaut C_f commence à se recharger en raison du gradient de la tension appliquée U_t .

Le processus de DP illustré dans cet exemple (une cavité dans une isolation solide) apparaît autour des passages par zéro de U_t en raison du gradient de tension élevée comparable. La corrélation de phase des décharges est affichée dans un tracé appelé « Décharge partielle à résolution de phase » (PRPD).

Selon le type de défaut, le système d'isolation et la conception de l'élément, respectivement, les décharges par rapport à la position de phase de la tension de test (ou du réseau) sont différentes et vous donnent une indication du type de source de DP. Selon la norme CEI 60270, une décharge partielle est indiquée comme une charge Q [Coulomb] et est mesurée comme une charge apparente aux bornes des équipements testés (voir A ou B dans la figure 3 ci-dessus).