

MISE EN PARALLELE DES FUSIBLES

1. TENSION NOMINALE ET POUVOIR DE COUPURE

- 1.1. Position des fusibles en parallèle
- 1.2. L'énergie stockée dans l'inductance augmente significativement
- 1.3. Variation du facteur de puissance

2. COURANT NOMINAL

- 2.1. Deux fusibles en parallèle
 - Distance entre les deux fusibles
 - Résistances des fusibles
- 2.2. Trois fusibles ou plus en parallèle
 - 2.2.1. Il est nécessaire de diminuer la capacité en courant de l'ensemble
 - 2.2.2. Il est nécessaire de vérifier la résistance de chaque branche créée par les fusibles en parallèle.
 - 2.2.3. L'installation des assemblages de fusibles nécessite une attention particulière.
 - 2.2.4. Informations sur la réalisation du circuit car des champs provoquent des déséquilibres de courant entre les fusibles.

3. PROBLEMES MECANIQUES

4. CARACTERISTIQUES DE N FUSIBLES EN PARALLELE

- 4.1. I^2t
- 4.2. Tension d'arc
- 4.3. Courant crête

5. CONCLUSIONS

1. TENSION NOMINALE

La tension nominale d'un fusible à double corps peut être plus petite que la tension nominale d'un fusible mono corps. Mais elle peut être la même. Cela dépend à quel point le fusible mono corps est proche de ses limites. Ceci n'est pas nouveau: depuis de nombreuses années FERRAZ SHAWMUT produit des fusibles à double corps ayant une tension nominale plus petite que celle du fusible avec un seul corps. Le problème est un mauvais partage de l'énergie d'arc entre les corps en parallèle

1.1. L'énergie stockée dans l'inductance augmente significativement

Lorsque 2 fusibles en parallèle coupent un courant de court circuit I_A l'énergie E_2 stockée dans l'inductance du circuit est environ 2.5 fois l'énergie E_1 obtenue avec un seul fusible coupant le même courant de court circuit I_A .

$$E_2 = 2.5 * E_1$$

Donc même si cette énergie est parfaitement bien partagée par les deux fusibles en parallèle, chaque fusible supportera une énergie plus élevée que celle supportée lorsqu'il est seul..

Il est donc possible que le pouvoir de coupure de deux fusibles en parallèle soit plus petit que le pouvoir de coupure d'un seul fusible.

Généralement, en cas d'échec sur un essai de coupure réalisé sur deux fusibles en parallèle, il est nécessaire de diminuer la tension car c'est la seule manière de diminuer l'énergie de coupure quel que soit le niveau du courant de court circuit.

1.2. Variation du facteur de puissance

Les plate formes d'essais sont toutes différentes les unes des autres et le circuit de défaut dans l'équipement protégé par le fusible est également différent. Par conséquent la valeur de l'inductance n'est pas la même et l'énergie d'arc du fusible est donc différente. On obtient très souvent un facteur de puissance proche de 0.15.

2. COURANT NOMINAL

2.1. Deux fusibles en parallèle

Lorsque deux fusibles sont en parallèle le courant nominal de l'ensemble peut être simplement deux fois le courant nominal d'un seul fusible si on respecte les deux conditions suivantes:

- **Distance entre les deux fusibles**

Elle doit être au minimum égale à 10 mm pour permettre une évacuation de la chaleur mais inférieure à 30 mm pour éviter un déséquilibre en résistance dû à des raccordements non symétriques.

- **Résistances**

La différence de résistance entre les deux fusibles ne doit pas dépasser 5%.

2.2. Trois fusibles ou plus en parallèle

2.2.1. Il est nécessaire de diminuer la capacité en courant de l'ensemble

- Pour trois et quatre fusibles en parallèle le courant nominal de l'ensemble devient 90 % du courant nominal d'un seul fusible multiplié par le nombre de fusibles en parallèle.
- Pour plus de quatre fusibles il est nécessaire de contacter le support technique de FERRAZ SHAWMUT

2.2.2. Il est nécessaire de vérifier la résistance de chaque branche créée par les fusibles en parallèle.

2.2.3. L'installation des assemblages de fusibles nécessite une attention particulière.

2.2.4. Informations sur la réalisation du circuit car des champs provoquent des déséquilibres de courant entre les fusibles.

3. PROBLEMES MECANIQUES

Le dernier problème à examiner soigneusement est le dégât mécanique dû aux variations de longueur des fusibles. Les variations de longueur des fusibles proviennent principalement des variations de longueur des corps.

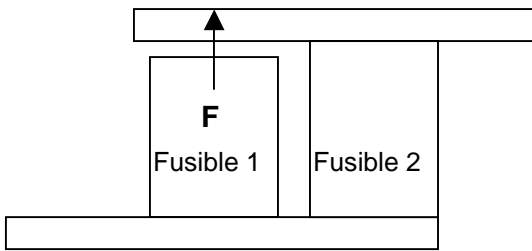


Figure 2

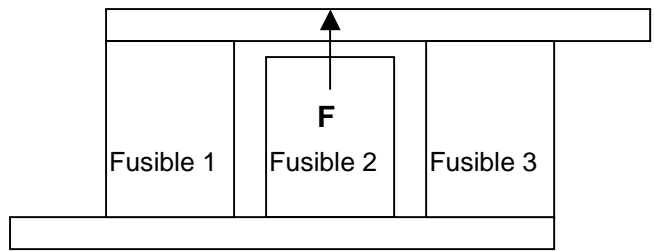


Figure 3

Les figures 2 et 3 montrent qu'en essayant de faire le contact de tous les fusibles entre deux barres rigides, une pièce de connexion du fusible 1 est tiré avec une force **F**. Cette force est facilement assez élevée pour casser partiellement des éléments fusibles.

Par conséquent dès que 2 fusibles ou plus sont mis en parallèle la connexion sur un côté des fusibles doit être souple.

4. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE N FUSIBLES EN PARALLELE

- 4.1. **I²t de N fusibles en parallèle:** N^2 fois le I²t de 1 fusible
- 4.2. **Courant crête de N fusibles en parallèle:** environ $N^{\frac{2}{3}}$ fois le courant crête de 1 fusible
- 4.3. **Tension d'arc:** la tension d'arc de N fusibles en parallèle est la même que celle d'un seul fusible.

5. CONCLUSIONS

Avant d'assembler 2 (ou plus) fusibles en parallèle il est nécessaire de vérifier avec le fabricant des fusibles quelles sont les valeurs de la tension nominale et du courant nominal de l'ensemble. Il faut vérifier que la différence de résistance entre les fusibles ne dépasse pas 5%. Les fusibles doivent être connectés à un conducteur souple.