

Centre Universitaire Abdelhafidh Boussouf-MILA



Département de GM-ELM

1^{re} Année Master ELM



Réseaux électriques Industriels

Chapitre VI: Câblage et maintenance

1. Introduction

- Aujourd'hui, dans l'industrie, le souci des utilisateurs d'électricité de se **garantir une continuité de service**, compte tenu des pertes souvent énormes engendrées par un arrêt de fonctionnement de leur installation.
- Pour cela tous les constructeurs d'équipements, propose systématiquement à ses clients un premier niveau de maintenance préventive dite de routine.
- Il se fait à intervalle de temps régulier afin de garantir les performances minimales, dans la durée de vie des équipements, cela à condition qu'ils soient utilisés dans les conditions normales

Chapitre VI: Câblage et maintenance

2. Causes des défaillances des installations électriques

1. Environnement /Pollution

- Cette famille comprend les causes de défaillances liées à l'environnement dans lequel se trouvent les composants d'une installation électrique.
- Un environnement humide favorise l'oxydation des pièces métalliques dans l'installation.
- La poussière ou les environnements corrosifs (par exemple, ceux rencontrés dans les papeteries) peuvent corroder les contacts électriques. Cela provoque une augmentation de la résistance des contacts pollués

Chapitre VI: Câblage et maintenance

2. Causes des défaillances des installations électriques

2. Défauts de raccordement

- Ces défauts de connexion incluent le mauvais serrage des connexions des câbles et jeux de barres.
- Ils comprennent également de mauvaises connexions dues à des vis inappropriées.
- Un défaut de raccordement entraînera l'augmentation de la résistance électrique de la connexion

Chapitre VI: Câblage et maintenance

2. Causes des défaillances des installations électriques

3. Défaits Appareillages et ventilations

- Cette famille comprend les pannes du système de ventilation ou des appareils installés dans l'installation électrique.
- Selon les experts, un défaut au niveau de l'appareillage ou une mauvaise ventilation peut provoquer le déclenchement inopiné de l'équipement, dus à une élévation de la température ambiante de l'installation électrique.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

2. Causes des défaillances des installations électriques

4. Surcharges

- Les surcharges peuvent être causées à un mauvais dimensionnement des jeux de barres et autres appareillages.
- Elles peuvent être aussi dues à un ajout de charges supplémentaires par rapport à ce qu'a été dimensionné au départ
- Exp: Les surcharges du neutre due à la présence d'harmoniques de rang 3

Chapitre VI: Câblage et maintenance

2. Causes des défaillances des installations électriques

5. Objets oubliés ou intrusions extérieurs

- L'intrusion d'animaux dans les tableaux (souris, insectes, oiseaux) est l'une des causes du court-circuit.
- Par exemple, après des opérations de maintenance, L'oubli de clés et autres objets conducteurs dans les tableaux, peuvent aussi être la cause d'un court-circuit

Chapitre VI: Câblage et maintenance

3. Détection et diagnostic des défaillances des installations électriques par la mesure de la température

La surveillance thermique hier et aujourd'hui

deux méthodes sont encore largement utilisées pour prédire le risque de défaillance de l'installation électrique créé par un échauffement excessif, sont :

- **Les inspections régulières utilisent 5 sens humains ;**
- **Les inspections régulières en utilisant de la thermographie infrarouge.**

Chapitre VI: Câblage et maintenance

3. Détection et diagnostic des défaillances des installations électriques par la mesure de la température

La surveillance thermique hier et aujourd'hui

Inspection régulière	Thermographie infrarouge
l'agent de maintenance se promène dans l'installation électrique, ouvre et inspecte les armoires, à la recherche de câbles fondus, d'un jeu de barre qui change de couleur, ou pour détecter l'odeur d'un composant qui brûle ou qui surchauffe.	permet de localiser les points chauds à partir d'une photo thermique. Tout objet à température normale (supérieure au zéro absolu) émet un rayonnement dans le domaine infrarouge dépendant de sa température.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

3. Détection et diagnostic des défaillances des installations électriques par la mesure de la température

La surveillance thermique de demain

- Consiste à utiliser les outils d'aide à la détection et au diagnostic réalisés devront s'appuyer sur la chaîne logistique d'acquisition des données via le Web.
- Cette chaîne se compose d'éléments communicants :
 - ✓ Communication "Micrologics": composants intégrés dans le disjoncteur pour la mesure du courant ;
 - ✓ "PowerMeters" pour mesurer le courant, la tension et le taux d'harmoniques ;
 - ✓ Les capteurs de température sans fil ;
 - ✓ Un serveur de stockage de données.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

4. Exploitation des installations électriques

L'exploitation d'une installation électrique signifie **des activités visant à maintenir l'installation électrique fonctionnelle**, impliquant principalement **la commande, le contrôle, l'inspection, l'entretien et l'exécution** de travaux électriques et autres .

La personne en charge d'une installation électrique prépare le plan d'exploitation de l'installation électrique et inspecte cette dernière ;

Exécution des travaux d'exploitation

Inspection visuelle de l'installation électrique, et contrôle de sa propreté

Chapitre VI: Câblage et maintenance

4. Exploitation des installations électriques

4.1 Inspection des équipements de distribution d'électricité et des tableaux

- Vérification de l'existence d'autocollants et marquages, signaux de sécurité ;
- Vérification de l'existence des schémas électriques des tableaux et de leurs conformités à la situation réelle ;
- Surveillance des vibrations et du bruit des contacteurs et des relais ;
- À la recherche d'éventuels signes de chauffage ;
- Contrôle de l'étanchéité des contacts ;
- Contrôle de l'état des interrupteurs de protection ;
- Contrôle de l'état des marquages des câbles et de leur conformité à la situation réelle ;

Chapitre VI: Câblage et maintenance

4. Exploitation des installations électriques

4.1 Inspection des équipements de distribution d'électricité et des tableaux

- Contrôle de la conformité des équipements de protection aux exigences ;
- Contrôle de l'état des connexions écrou-boulon ;
- Vérification de l'existence de tous les câbles terriens nécessaires et inspection de leurs états ;
- Contrôle de la propreté des tableaux et équipements lors des travaux d'exploitation, les nettoyer si nécessaire.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

4. Exploitation des installations électriques

4.2 Inspection des installations d'éclairage

- Contrôle de l'état des luminaires et des sources lumineuses, remplacement des sources lumineuses si nécessaire ;
- Surveiller la propreté des luminaires et faire des suggestions pour les ranger ;

Chapitre VI: Câblage et maintenance

4. Exploitation des installations électriques

4.3 Inspection des câbles et installations des MALT

- Inspecter visuellement l'installation et faire des suggestions pour le ranger ;
- Vérifier l'étanchéité des contacts d'extrémité de câble, les resserrer si nécessaire ;
- Inspection des compteurs de consommation électrique ;
- Contrôle visuel de la précision des minuteries programmables ;

Chapitre VI: Câblage et maintenance

4. Exploitation des installations électriques

- Contrôle visuel de l'état des compteurs de consommation électrique ;
- Maintenance du système de protection contre la foudre conformément à la loi ;
- Faire fonctionner le système d'éclairage de sécurité et tester le système de protection contre les courants de fuite conformément à la loi; effectuer des travaux d'entretien ;
- Réalisation de mesures électriques et d'inspections techniques.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

5. Maintenance Industrielle

1 La maintenance corrective ou curative

La maintenance corrective appelée parfois curative a pour objet de redonner au matériel des qualités perdues nécessaires à son utilisation. Selon la norme NF EN 13306, la maintenance corrective peut être[28] :

- **Différée** : n'est pas exécutée immédiatement après la détection d'une panne, mais est retardée en accord avec des règles de maintenance données.
- **D'urgence** : exécutée sans délai après détection d'une panne afin d'éviter des conséquences inacceptables.

Elle est couramment appliquée à des composants plus petits, où la réparation est plus coûteuse que le remplacement, et où la perte du composant particulier pendant le fonctionnement ne perturbe pas la production d'énergie électrique.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

5. Maintenance Industrielle

2 La maintenance préventive

Maintenance exécutée à des intervalles prédéterminés ou selon des critères prescrits et destinée à réduire la probabilité de défaillance ou la dégradation du fonctionnement d'un bien (EN 13306 : avril 2001).

Elle doit permettre d'éviter les défaillances des matériels en cours d'utilisation. L'analyse des coûts doit mettre en évidence un gain par rapport aux défaillances qu'elle permet d'éviter.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

5. Maintenance Industrielle

2.1 La maintenance préventive systématique

Maintenance préventive exécutée à des intervalles de temps préétablis ou selon un nombre défini d'unités d'usage mais sans contrôle préalable de l'état du bien (EN 13306 : avril 2001).

Cette périodicité d'intervention est déterminée à partir de la mise en service ou après une révision complète ou partielle.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

5. Maintenance Industrielle

2.2 La maintenance préventive conditionnelle

Maintenance préventive basée sur une surveillance du fonctionnement du bien et/ou des paramètres significatifs de ce fonctionnement intégrant les actions qui en découlent. La surveillance du fonctionnement et des paramètres peut être exécutée selon un calendrier, ou à la demande, ou de façon continue (EN 13306 : avril 2001).

- se caractérise par la mise en évidence des points faibles. Suivant le cas, il est souhaitable de les mettre sous surveillance et, à partir de là, de décider d'une intervention lorsqu'un certain seuil est atteint. Mais les contrôles demeurent systématiques et font partie des moyens de contrôle non destructifs
- se fait par des mesures pertinentes sur le matériel en fonctionnement

Chapitre VI: Câblage et maintenance

6. Maintenance Préventive électrique

- Avec un programme MPE les dangers potentiels pouvant entraîné une défaillance de l'équipement ou une interruption du service électrique peuvent être découverts et corrigés.
- Un équipement correctement entretenu réduit les temps d'arrêt en minimisant les pannes catastrophiques.
- Pour assurer le bon fonctionnement des équipements et appareils électriques, il est nécessaire de mettre en place un programme MPE efficace.

Chapitre VI: Câblage et maintenance

6. Maintenance Préventive électrique

Stratégies de la MPE

Une grande partie d'une maintenance préventive efficace des équipements électriques peut être résumée par quatre règles :

- Gardez-le sec.
- Gardez le propre.
- Gardez le cool.
- Gardez-le serré

Chapitre VI: Câblage et maintenance

6. Maintenance Préventive électrique

Critères généraux pour un MPE efficace

L'équipement électrique efficace et les programmes de MPE et d'essai des sous-systèmes doivent satisfaire aux critères énumérés ci-dessous.

La direction doit attribuer une priorité élevée à MPE.

- Les activités MPE doivent être classées par ordre de priorité en fonction de la criticité des systèmes et équipements impliqués.
- Le programme MPE doit être effectué selon des procédures écrites non ambiguës.
- Le programme MPE doit intégrer des dispositions efficaces pour l'analyse, la correction et le contrôle de la récurrence des causes premières des défaillances.
- Des systèmes d'information doivent être en place pour enregistrer et mettre à jour l'historique d'entretien.
- Le programme de MPE ne doit être effectué que par du personnel qualifié.
- La direction doit surveiller et réévaluer en permanence l'efficacité du programme