

ANNEXE 1

Procédures de mise en service

Situation : Qu'est-ce qu'une mise en service ? Pourquoi la réaliser ? En quoi consiste-t-elle ? À quelles normes doit-on se référer ? Quels contrôles doit-on réaliser ?
À l'issue de la leçon, vous saurez vérifier la conformité d'un ouvrage en sécurité.

Référentiel :

Savoirs associés : **S5 Mise en service et maintenance ; S5.1 Mise en service**

Compétences développées : **C1-3, C2-7, C2-8, C2-9, C2-11, C2-15, C2-19, C4-3**

La mise en service d'un ouvrage, d'une installation ou d'un équipement, consiste à vérifier :
– s'il est conforme aux normes en vigueur dans le pays d'utilisation,
– si son fonctionnement ne présente pas de danger pour les intervenants et son environnement.

Installations

Une installation électrique est constituée de l'ensemble des éléments électriques qui servent à acheminer le courant électrique jusqu'aux équipements. En France, les installations doivent répondre à la norme NFC 15-100.

Équipements

Un équipement électrique est un appareil qui fonctionne grâce au courant électrique. En France, les équipements doivent répondre à la norme EN 60204-1.

La mise en service comporte quatre étapes : l'inspection visuelle ; les contrôles ; les essais ; la rédaction d'un rapport de conformité.

Au préalable, l'ouvrage doit être hors tension et toutes les protections ouvertes. La mise en service s'effectue **avec le dossier technique** de l'ouvrage. Les mesures réalisées lors des contrôles doivent respecter les règles liées à l'habilitation électrique.

ANNEXE 2

1 INSPECTION VISUELLE

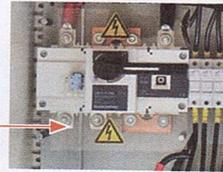
L'inspection visuelle vise à s'assurer de la qualité d'exécution de l'ouvrage.

Elle consiste à vérifier :

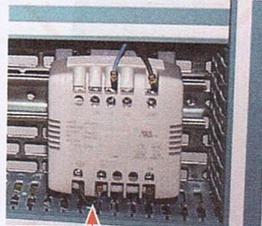
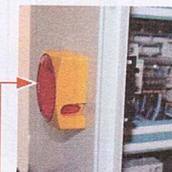
La présence
des schémas
électriques dans
les coffrets



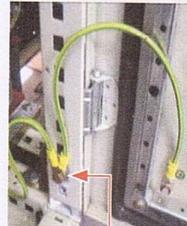
La protection
des pièces sous
tension (plastron)



L'accessibilité
des organes
de sécurité



La mise à la terre des appareils



L'étanchéité
des coffrets

ainsi que :

La couleur
des conducteurs

Les dispositifs
de protection

Le calibre
des protections

Le marquage
des appareils



L'exactitude
des repères

Les repères
des conducteurs

Le serrage
des conducteurs

Critères de conformité : présence et concordance des éléments avec les informations du schéma électrique.

ANNEXE 3

2 CONTRÔLES

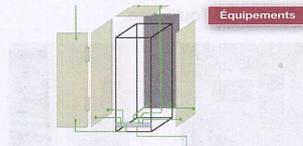
Les **contrôles** visent à vérifier la conformité en s'appuyant sur des mesures spécifiques.

2.1 Contrôle de la continuité des liaisons équipotentielles Installations Équipements

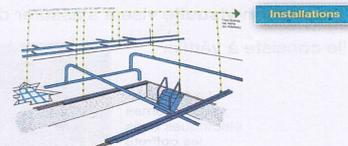
Ce contrôle consiste à vérifier que toutes les parties métalliques de l'ouvrage sont mises à la terre par l'intermédiaire de conducteurs de protection. Les mesures s'effectuent équipement hors tension.

Périodicité : à la mise en service puis annuelle.

Liaisons équipotentielles
d'un coffret



Liaisons équipotentielles
d'une installation



Mesureurs : Les mesureurs doivent générer un courant d'essai minimal de 0,2 A. **Le multimètre n'est pas admis.**



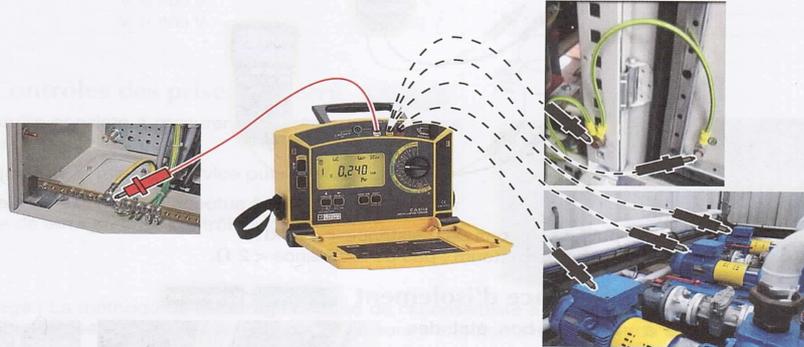
Contrôleur d'installation



Multimètre

Mesurage : les contrôles s'effectuent entre le point le plus proche de la liaison équipotentielle principale et, successivement, les différents points de masses métalliques accessibles :

- les masses métalliques (coffrets, bâtis, ...),
- les masses des récepteurs,
- ...



Critères de conformité : La résistance des liaisons équipotentielles doit être inférieure à 2 Ω .

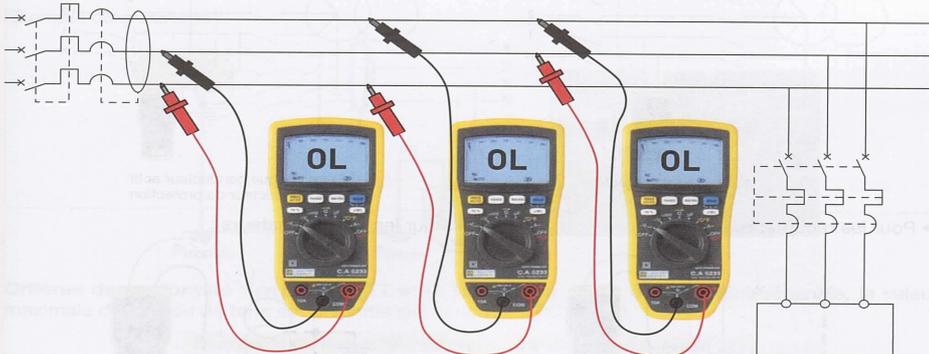
2.2 Contrôle d'absence de court-circuit Installations Équipements

Ce contrôle consiste à vérifier la qualité de l'exécution du câblage de la partie puissance.

Périodicité : à la mise en service et chaque fois que cela est nécessaire.

Mesureurs : ce contrôle peut être effectué avec un ohmmètre ou un contrôleur d'installation.

Mesurage : les mesures sont effectuées équipement hors tension. Elles consistent à :
- Mesurer la résistance entre les conducteurs actifs de puissance.



ANNEXE 4

2.3 Contrôle de la résistance d'isolement

Installations

Équipements

Ce contrôle consiste à vérifier le bon état des isolants électriques de l'ouvrage.

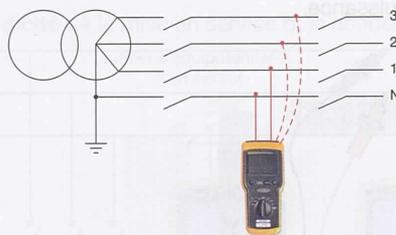
Périodicité : à la mise en service et chaque fois que cela est nécessaire.

Mesureurs : les contrôles se font à l'aide d'un mégohmmètre ou d'un contrôleur d'installation.

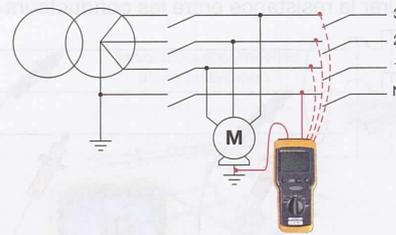


Mesurage : les mesures sont effectuées équipement hors tension. Le mesurage s'effectue :

- pour les circuits de puissance :

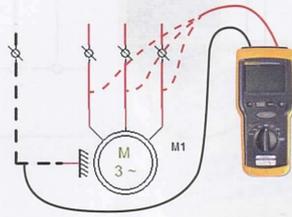


Entre chaque conducteur actif

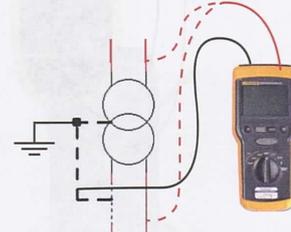


Entre chaque conducteur actif et le conducteur de protection

- Pour les récepteurs :



- Pour les transformateurs :



- Entre le circuit de puissance et le circuit de commande

Critères de conformité : le seuil d'isolement est de 1 000 Ω par volt de tension d'essai.

Valeurs minimales des tensions d'essai :

Tension nominale du circuit (V)	Tension d'essai DC (V)	Résistance d'isolement (M Ω)
TBTS et TBTP	250 V	$\geq 0,25$
V \leq 500 V	500 V	$\geq 0,5$
V > 500 V	1 000 V	≥ 1

ANNEXE 5

3 ESSAIS FONCTIONNELS

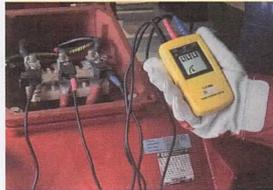
Les **essais fonctionnels** sont effectués sous tension et requièrent au minimum un électricien habilité B1V.

Périodicité : à la mise en service et chaque fois que cela est nécessaire.

3.1 Contrôle de l'ordre des phases

Pour les alimentations triphasées, l'ordre des phases doit être contrôlé.

Mesureurs



Contrôleur d'ordre de phase



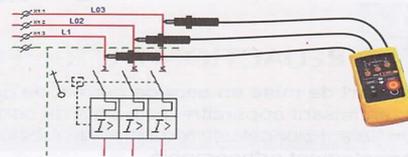
Testeur



Pince ampèremétrique

Mesurage : le mesurage se réalise alimentation sous tension et ouvrage hors tension.

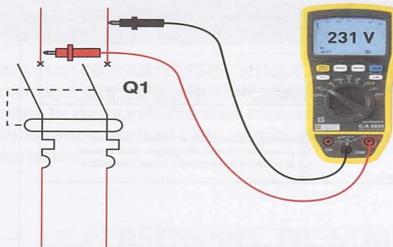
Critères de conformité : les phases doivent être dans l'ordre.



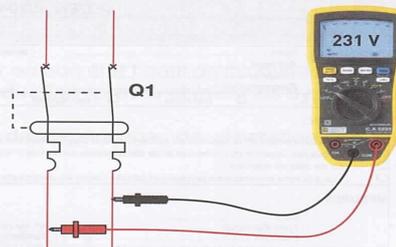
3.2 Essai à vide

Cet essai consiste à mettre progressivement l'ouvrage sous tension en fermant les départs un par un dans un ordre prédéfini : alimentation, commande, puissance.

Mesurage : il faut effectuer pour chaque départ, un contrôle de la tension et de l'ordre des phases.



1 Mesure de la tension en aval de la protection ouverte



2 Mesure de la tension en amont de la protection fermée

Lorsque l'équipement est entièrement sous tension, il faut vérifier le fonctionnement des différents récepteurs (à vide).

Critères de conformité :

- conformité des tensions,
- fonctionnement correct des récepteurs.

3.3 Essai en charge

Cet essai consiste, lorsque l'ouvrage fonctionne, à contrôler :

- les tensions en bout de ligne ou aux bornes des récepteurs,
- les intensités absorbées,
- les harmoniques.

Mesureurs : pince multifonctions.



Contrôle des intensités



Contrôle des tensions

Critères de conformité :

- les courants mesurés doivent être inférieurs ou égaux aux calibres des protections,
- les chutes de tensions doivent être inférieures aux maxima préconisés par la norme,
- les taux d'harmoniques doivent être inférieurs aux résultats fournis par les études.

ANNEXE 6

Références

Constituants de protection TeSys Relais tripolaires de protection thermique TeSys D



LRD 01



LRD 06



LRD 335



LRD 336

Relais de protection thermique différentiels

à associer à des fusibles ou aux disjoncteurs magnétiques GV2 L et GV3 L.

- Relais compensés, à réarmement manuel ou automatique,
- avec visualisation du déclenchement,
- pour courant alternatif ou continu.

Zone de réglage du relais (A)	Fusibles à associer au relais choisi			Pour association avec contacteur LC1	Référence	Masse kg
	aM (A)	gG (A)	BS88 (A)			
Classe 10 A (1) avec raccordement par vis-étriers ou connecteurs						
0,10...0,25	0,25	2	—	D08...D38	LRD 01	0,124
0,16...0,25	0,5	2	—	D08...D38	LRD 02	0,124
0,25...0,40	1	2	—	D08...D38	LRD 03	0,124
0,40...0,63	1	2	—	D08...D38	LRD 04	0,124
0,63...1	2	4	—	D08...D38	LRD 05	0,124
1...1,6	2	4	8	D08...D38	LRD 06	0,124
1,6...2,5	4	8	10	D08...D38	LRD 07	0,124
2,5...4	8	10	16	D08...D38	LRD 08	0,124
4...6	8	16	16	D08...D38	LRD 10	0,124
5,5...8	12	20	20	D08...D38	LRD 12	0,124
7...10	12	20	20	D08...D38	LRD 14	0,124
9...15	16	25	25	D12...D38	LRD 16	0,124
12...18	20	35	32	D18...D38	LRD 21	0,124
16...24	25	50	50	D25...D38	LRD 22	0,124
25...32	40	63	63	D25...D38	LRD 32	0,124
30...38	40	80	80	D32 et D38	LRD 35	0,124
Classe 10 A (1) avec raccordement par connecteurs EverLink®, à vis BTR (3)						
9...15	16	25	25	D40A...D65A	LRD 313	0,375
12...18	20	32	35	D40A...D65A	LRD 318	0,375
17...25	25	50	50	D40A...D65A	LRD 325	0,375
25...32	40	63	63	D40A...D65A	LRD 332	0,375
30...40	40	80	80	D40A...D65A	LRD 340	0,375
37...50	63	100	100	D40A...D65A	LRD 350	0,375
48...65	63	100	100	D50A et D65A	LRD 365	0,375
Classe 10 A (1) avec raccordement par vis-étriers ou connecteurs						
17...25	25	50	50	D80 et D95	LRD 3322	0,510
25...32	40	63	63	D80 et D95	LRD 3353	0,510
30...40	40	100	80	D80 et D95	LRD 3355	0,510
37...50	63	100	100	D80 et D95	LRD 3357	0,510
48...65	63	100	100	D80 et D95	LRD 3359	0,510
55...70	80	125	125	D80 et D95	LRD 3361	0,510
63...80	80	125	125	D80 et D95	LRD 3363	0,510
80...104	100	160	160	D80 et D95	LRD 3365	0,510
80...104	125	200	160	D115 et D150	LRD 4365	0,900
95...120	125	200	200	D115 et D150	LRD 4367	0,900
110...140	160	250	200	D150	LRD 4369	0,900
80...104	100	160	160	(2)	LRD 3366	1,000
95...120	125	200	200	(2)	LRD 3367	1,000
110...140	160	250	200	(2)	LRD 3368	1,000

Classe 10 A (1) avec raccordement par cosses fermées

Choisir la référence du relais parmi ceux avec vis-étriers ou connecteurs et ajouter en fin de référence :

- le chiffre 8 pour les relais du LRD 01 à LRD 35 et les relais LRD 313 à LRD 365.

- 888 pour les relais du LRD 3322 au LRD 3365.

Les relais LRD 43** sont compatibles d'origine avec l'utilisation de cosses fermées.

Relais de protection thermique pour réseaux non équilibrés

Classe 10 A (1) avec raccordement par vis-étriers ou cosses fermées

Dans la référence choisie ci-dessus, remplacer LRD (sauf LRD 4***) par LR3 D.

Exemple : LRD 01 devient LR3 D01.

Exemple avec connecteurs EverLink® : LRD 340 devient LR3 D340.

Exemple avec cosses fermées : LRD 3408 devient LR3 D3408.

(1) La norme IEC 60947-4-1 définit la durée de déclenchement à 7,2 fois le courant de réglage I_n classe 10 A : comprise entre 2 et 10 secondes.

(2) Montage séparé du contacteur.

(3) Vis BTR : à 8 pans creux. En accord avec les règles locales d'habilitation électrique, l'utilisation d'une clé Allen n°4 isolée est requise (référence LAD ALLEN4, voir page 24511/0).