



Mise en service

1. Mesures de grandeurs électriques.....	3
1.1. Introduction -----	3
1.2. Mesure d'une tension -----	3
1.3. Mesure d'une intensité-----	4
1.4. Mesure d'une résistance -----	4
1.5. Appareil « tout en un »-----	5
2. Mise en service d'une ouvrage.....	5
2.1. Qu'est-ce qu'une machine ?-----	6
2.2. Quels sont les essais requis par l'EN 60204-1 ?-----	6
2.3. Essai de continuité du circuit de protection équipotentielle-----	6
2.4. Essai de résistance d'isolement -----	7
2.5. Essai de rigidité diélectrique -----	7
2.6. Essai de temps de décharge -----	8
3. Mise en service d'un installation	8
3.1. La mesure de terre -----	8
3.2. La mesure des dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR)-----	9
3.3. La mesure de boucle -----	10
3.4. La mesure d'isolement -----	11
3.5. La mesure de continuité -----	11
3.6. Le test de la rotation des phases -----	11
4. Exemple de mise en service d'un ouvrage.....	12
4.1. Exemple de procès-verbal de contrôle atelier-----	12
4.2. Application : mise en service d'une platine électrique -----	19
Autocorrection	

Avant propos

La conformité des installations et des machines électriques garantit la sécurité des utilisateurs vis-à-vis des risques électriques ainsi que le bon fonctionnement des ensembles installations-équipements.

Cette conformité nécessite une mise en service qui sera réalisée dans le respect des règles liées à l'habilitation électrique, conformément aux normes et décrets en vigueur, en particulier :

- ❑ Pour les installations, la norme NF C 15-100 partie vérification, entretien des installations, et chapitre relatif à la mise en service.
- ❑ Pour les équipements, la norme NF EN 60204-1 Sécurité des machines – Equipement électrique des machines, partie essais et vérifications.
- ❑ Pour l'ensemble des ouvrages et des installations, le décret 88-1056 du 14 novembre 1988.

La mise en service se décompose de la manière suivante :

- ❑ Tâche 3-1 : Effectuer les essais, réglages, vérifications et corrections nécessaires à la réception technique de l'ouvrage ou de l'installation.
- ❑ Tâche 3-2 : Fournir les éléments, donner les informations, mettre à jour les documents pour permettre la bonne exécution des plans de recollement.
- ❑ Tâche 3-3 : Procéder à la livraison de l'ouvrage ou de l'installation en relation avec le client.
- ❑ Tâche 3-4 : Remettre et expliciter les guides d'utilisation y compris de langue anglaise.

Ces tâches suivront des procédures concernant :

- ❑ la sécurité des personnes.
- ❑ la sécurité électrique du matériel.
- ❑ les essais fonctionnels.
- ❑ Les recommandations du fabricant.

Tous les schémas, appareils, dessins, références sont la propriété du fabricant de matériel de mesures Chauvin Arnoux. Vous pouvez retrouver des compléments d'informations sur leur site Internet :

<http://www.chauvinarnoux.fr>

1. Mesures de grandeurs électriques

1.1. Introduction

Les principaux paramètres électriques mesurés sont (valeurs instantanées, moyennes, maximales et minimales):

- Tensions simples et composées sur les 3 phases
- Courant par phase
- Courant du neutre
- Puissance active par phase et globale
- Puissance réactive par phase et globale
- Puissance apparente par phase et globale
- Fréquence
- Facteur de puissance (cos phi) par phase et global
- Taux de distorsion harmonique par phase, en tension et en courant
- Energies active, réactive et apparente consommées
- Energies active, réactive et apparente fournies
- Résistance de terre, d'isolement
- ...

Les trois principales grandeurs électriques mesurées sont la tension (V), le courant (I) et la résistance (R).

1.2. Mesure d'une tension

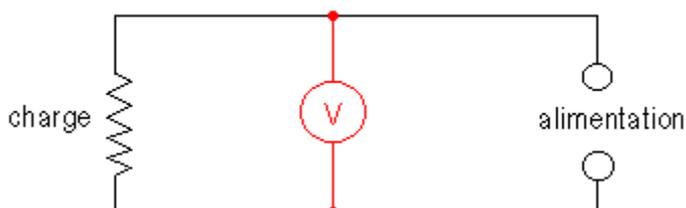


Figure 2 : Schéma de principe voltmètre

La **tension** se mesure avec un voltmètre (figure 1), branché en **parallèle** du circuit à mesurer (figure 2).

Avant toute intervention sur un équipement

électrique, et afin de vérifier que la consignation a bien été effectuée, on utilise un DDT (détecteur de tension).

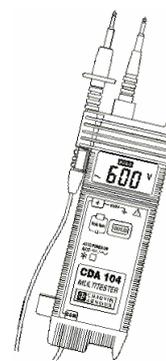


Figure 1
voltmètre

Un multimètre (figure 3) est un appareil qui permet de faire plusieurs mesures (tension, résistance, intensité, test de diode ...) en sélectionnant un calibre avec une molette.

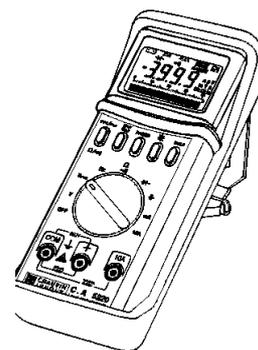


Figure 3 multimètre

1.3. Mesure d'une intensité

L'intensité d'un courant électrique se mesure avec un ampèremètre, que l'on insère en **série** dans le circuit à mesurer.

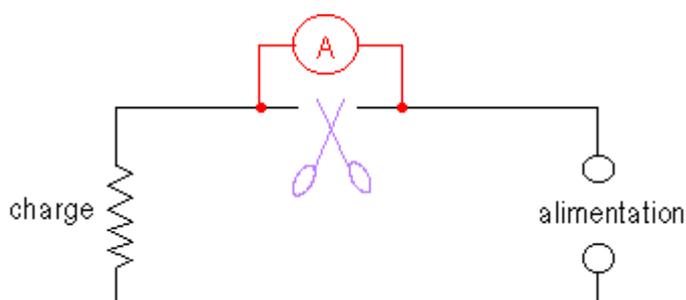


Figure 4 schéma de principe ampèremètre

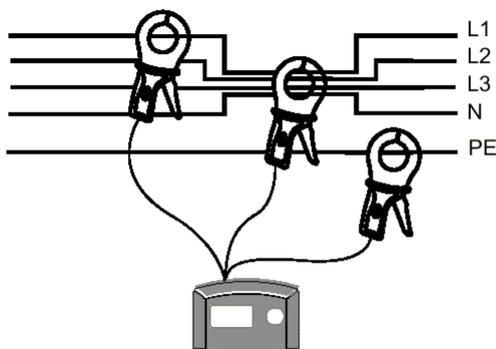


Figure 6 schéma de principe ampèremètre

Il est aussi possible d'utiliser une pince ampèremétrique en venant simplement entourer le conducteur.



Figure 5 pince ampèremétrique

1.4. Mesure d'une résistance

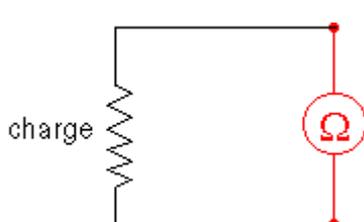


Figure 7 schéma de principe ohmmètre

La résistance d'un circuit électrique se mesure avec un ohmmètre ou un multimètre que l'on positionne aux bornes de la charge en ayant pris soin de s'isoler du reste du circuit pour éviter les rebouclages.

1.5. Appareil « tout en un »



Figure 8 CA6115

Il existe des appareils "tout en un" qui permettent de mesurer directement les principaux paramètres imposés par les normes. Eux-mêmes conformes à des normes de sécurité sévères (IEC 1010, IEC 61557,...), ces nouveaux instruments de mesure donnent aux installateurs, services maintenance, services qualité, sociétés de contrôle... toutes les ressources pour contrôler et certifier, de manière sûre, les installations ou appareillages électriques.

Non seulement capables d'effectuer toutes les mesures normatives, les appareils "tout en un" permettent, en plus, de stocker en mémoire les campagnes de tests,

d'imprimer sur le terrain des rapports d'essais ou de transférer les données sur un PC pour une exploitation conviviale sur des logiciels Windows.

Exemples typiques de produit "tout en un" : le C.A 6115 (qui permet de vérifier et de certifier intégralement la sécurité électrique des installations) et le CA 6121 (qui permet de vérifier et de certifier la sécurité électrique des ouvrages).

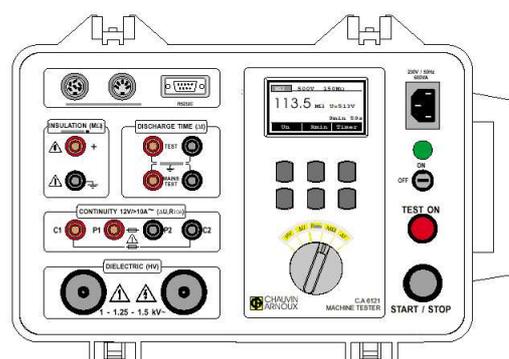


Figure 9 CA6121

2. Mise en service d'une ouvrage

Un ouvrage (ou équipement) est un ensemble comprenant l'appareillage électrique et les canalisations des circuits de commande et de puissance (par exemple une machine).

L'harmonisation européenne en cours dans beaucoup de domaines a fait du marquage CE un label que l'on retrouve sur de nombreux produits. Les machines sont, elles aussi, concernées à travers la norme EN 60204-1. Le but est bien sûr de garantir aux acheteurs et futurs utilisateurs un minimum de sécurité à l'usage. Pour contrôler le respect des exigences de la norme, il est possible de tester tous les paramètres indépendamment ou bien d'utiliser un appareil spécialisé qui permet une intervention complète et rapide. L'installateur peut ainsi alerter son client en cas de machine non-conforme...

En Europe, les fabricants de machines représentent un chiffre d'affaires de 850 milliards de francs et emploient 2 millions de personnes. Les progrès réalisés en matière de sécurité, grâce aux normes notamment, ont permis de diminuer de moitié les accidents du travail en 10 ans.

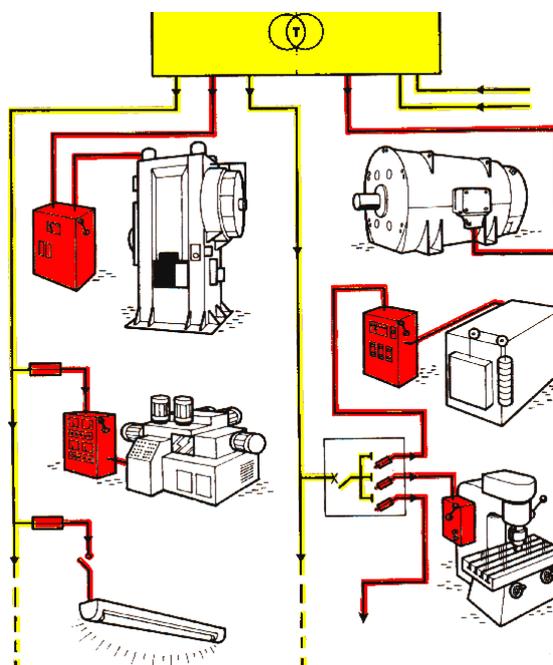


Figure 10 schéma équipement / installation

2.1. Qu'est-ce qu'une machine ?

Selon la norme, c'est un ensemble de pièces ou d'organes liés entre eux, dont au moins un est mobile, et réunis de façon solidaire en vue d'une application définie, par exemple pour la transformation d'un matériau.

Sont exclus de cette définition les machines dont la seule source d'énergie est la force humaine, les instruments à usage médical, les matériels de fêtes foraines et les appareils à câble (funiculaires, ascenseurs), qui font l'objet de normes spécifiques.

2.2. Quels sont les essais requis par l'EN 60204-1 ?

Les tests les plus souvent préconisés par les différentes normes relatives au contrôle des appareillages électriques concernent les mesures de diélectrique, d'isolement, de continuité du circuit de masse, de temps de décharge et de courant de fuite. Les valeurs d'essais variant d'une norme à une autre, il est impossible de les passer toutes en revue.

La nouvelle Directive "Machines" EN 60204-1 régleme la sécurité des "machines industrielles", neuves ou installées. Elle offre aussi l'intérêt d'imposer des tests tout à fait représentatifs de ceux préconisés pour l'ensemble des appareillages électriques en général.

En cas de modification ou de remplacement d'une partie électrique sur une machine déjà contrôlée, la portion concernée doit de nouveau être testée.

2.3. Essai de continuité du circuit de protection équipotentielle

L'objectif est de s'assurer de la protection contre les défauts d'isolement (les courants de défaut doivent s'écouler facilement à la terre). On vérifie la faible résistance du circuit de masse pour assurer une protection efficace.

Méthode de mesure de continuité du circuit de protection équipotentielle

A partir d'une source de tension TBTP (Très Basse Tension de Protection), on procède à un essai sous 10 A / 50 Hz minimum, pendant au moins 10 secondes. Entre la borne PE (Terre) et les différents points du circuit de protection équipotentielle, la chute de tension maximale (avec un courant d'au moins 10 A AC, pendant plus de 10 secondes) mesurée ne doit pas être supérieure aux seuils suivants, qui dépendent de la section du conducteur PE :

- ✓ 3,3 V si la section = 1 mm² ;
- ✓ 2,6 V si la section = 1,5 mm² ;
- ✓ 1,9 V si la section = 2,5 mm² ;
- ✓ 1,4 V si la section = 4 mm² ;
- ✓ 1,0 V si la section > 6 mm².

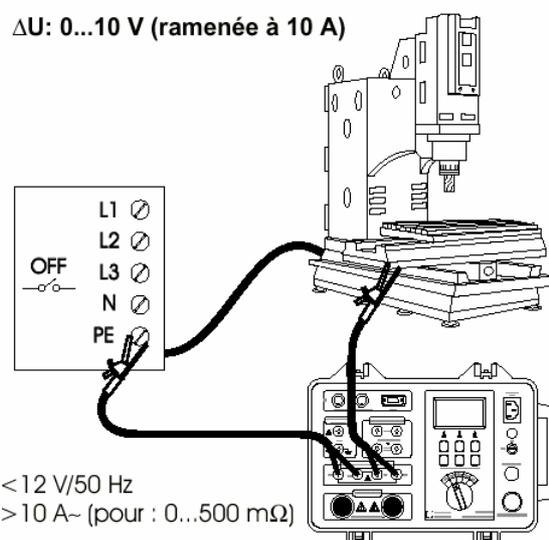


Figure 11 schéma de principe

2.4. Essai de résistance d'isolement

L'objectif est de s'assurer de la qualité de l'isolement entre les parties sous tension et hors tension (cela permet de surveiller le vieillissement progressif du matériel et prévient les risques de défauts).

Méthode de mesure de résistance d'isolement

L'essai est effectué sous 500 V DC et la résistance mesurée entre les conducteurs du circuit de puissance et le circuit de protection équipotentielle ne doit pas être inférieure à 1Mohm.

Sur des machines tournantes fonctionnant au-delà de 1000 V (haute tension), les tensions d'essai d'isolement sont couramment de 2500V ou 5000V DC.

Les valeurs des résistances d'isolement sont définies selon la tension nominale du circuit testé.

Les valeurs minimales présentées ci-dessous correspondent aux prescriptions de la norme NF C 15-100.

En dessous de 50V~ (ou 250V DC) $R=0,25\text{Mohm}$

De 50 à 500V~ (ou 500V DC) $R=0,5\text{Mohm}$

Au-dessus de 500V~ (ou 1000V DC) $R=1\text{Mohm}$

* Aide mémoire : les seuils d'isolement correspondent à 1000 ohms par Volt de tension d'essai.

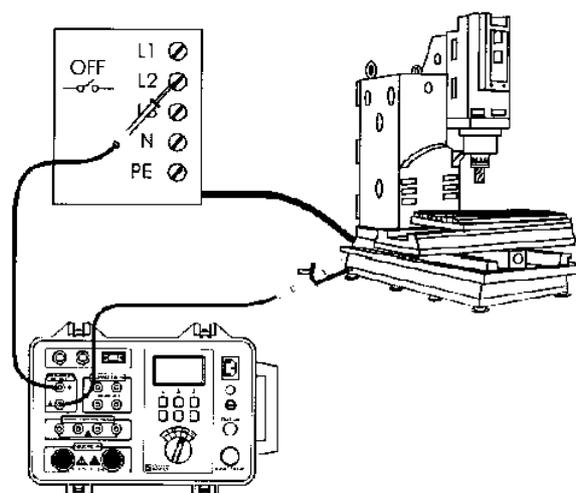


Figure 12 schéma de principe

2.5. Essai de rigidité diélectrique

L'objectif est de s'assurer de la tenue de la machine aux surtensions (et ainsi prévenir d'éventuels claquages, courts-circuits ou explosions, ...).

Méthode de mesure de rigidité diélectrique

L'essai se déroule sous une tension double de la tension nominale d'alimentation, avec un minimum de 1000 V, à une fréquence de 50 Hz, sous une puissance minimale de 500 VA et pendant 1 seconde.

L'application de la tension doit s'effectuer entre les conducteurs de tous les circuits, à l'exclusion de ceux destinés à fonctionner sous la TBTP, et le circuit de protection équipotentielle PE (masse).

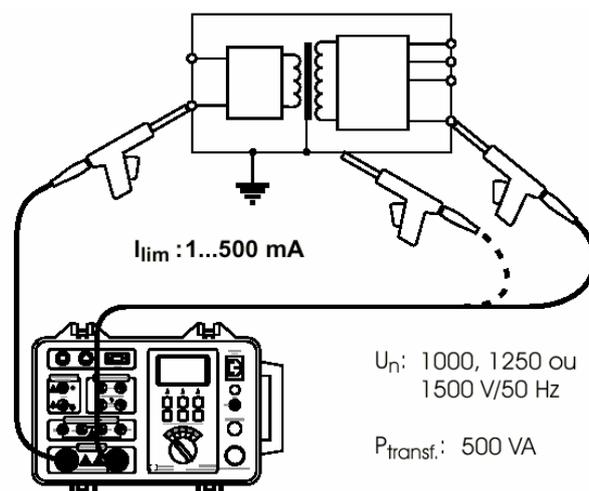


Figure 13 schéma de principe

2.6. Essai de temps de décharge

L'objectif est de s'assurer de l'absence de tension dangereuse sur des parties accessibles. Après coupure intentionnelle ou accidentelle de l'alimentation, celle-ci ne doit plus présenter de tension dangereuse sur ses parties accessibles (ex : bornes d'alimentation) ou sur ses parties internes. Cette mesure permet de vérifier que la machine se "décharge" correctement.

Méthode de mesure de temps de décharge

La détection de la coupure de l'alimentation enclenche le comptage du temps nécessaire à la décharge. Celle-ci doit être effective ($U < 60 \text{ V}$) en moins de 1 seconde pour les parties accessibles (ex : broches d'une prise d'alimentation), et 5 secondes pour les parties internes (ex : capacités...).

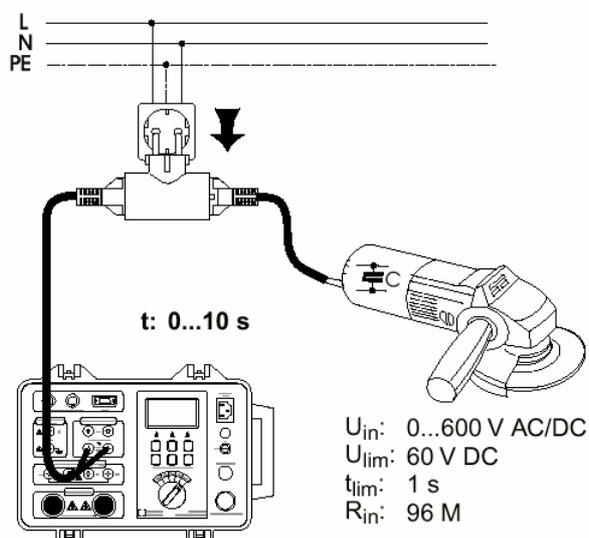


Figure 14 schéma de principe

3. Mise en service d'une installation

Une installation électrique est un ensemble de matériels qui transporte, transforme et distribue l'énergie électrique aux équipements (se conférer à la figure 10 de la mise en service d'une installation). Les mesures suivantes présentent les essais requis par la norme NF C 15-100.

3.1. La mesure de terre

La valeur de sa résistance est primordiale dans la chaîne de sécurité. Couplée à un disjoncteur différentiel, la mise à la terre permet de limiter les tensions de contact et écarte donc tout danger pour les usagers.

Quelle valeur de résistance de terre faut-il trouver ?

Dans une installation aux normes, pour garantir la sécurité des individus, il faut que les dispositifs de protection se déclenchent dès qu'apparaît une « tension de défaut » circulant dans l'installation et dépassant la tension limite acceptée par le corps humain. Pour minimiser les risques, nous considérerons : $U_{\text{limite}} = 25 \text{ V AC}$

De plus, de façon générale, dans les installations domestiques, le dispositif de coupure différentiel (DDR) associé à la prise de terre accepte une élévation de courant de 500 mA.

Courant nominal du différentiel / Valeur maximum de la terre

- ✓ 30 mA / 1667 Ohms
- ✓ 100 mA / 500 Ohms
- ✓ 300 mA / 167 Ohms
- ✓ 500 mA / 100 Ohms

Par la loi d'Ohm, $U=RI$, On obtient : $R = 25 \text{ V} / 0,5 \text{ A} = 50 \text{ ohms}$. Pour garantir la sécurité des individus et des biens, il faut que la résistance de la prise de terre soit inférieure à 50 ohms : $R_{\text{terre}} < 50 \text{ ohms}$

La réalisation d'une bonne prise de terre dépend de la nature du terrain. Pour exemples (résistivité en ohm/m) : Terrain marécageux de quelques unités à 30, Limon de 20 à 100, Sable argileux de 50 à 500, Sable siliceux de 200 à 3000, Sol pierreux nu de 1500 à 3000, Sol pierreux recouvert de gazon de 300 à 500, Calcaire tendre 100 à 300 ...

Méthode de mesure de la résistance de terre

Le courant de mesure, dérivé d'une phase dans la terre, se reboucle par la mise à la terre du neutre distribution (boucle de courant E - H). Un piquet S, placé à une distance d'au moins 20 mètres, sert de référence "0" pour la prise de potentiel. La résistance de terre est déduite de la tension et du courant mesurés. Cette méthode nécessite une connexion au réseau pour l'alimentation (phase + neutre) mais présente l'avantage de ne pas nécessiter la déconnexion de la terre de l'installation pendant les mesures.

Remarque : lorsque plusieurs terres sont en parallèle, l'utilisation d'une pince ampèremétrique permet de ne prendre en compte qu'un courant particulier, et donc, d'effectuer une mesure de terre "sélective".

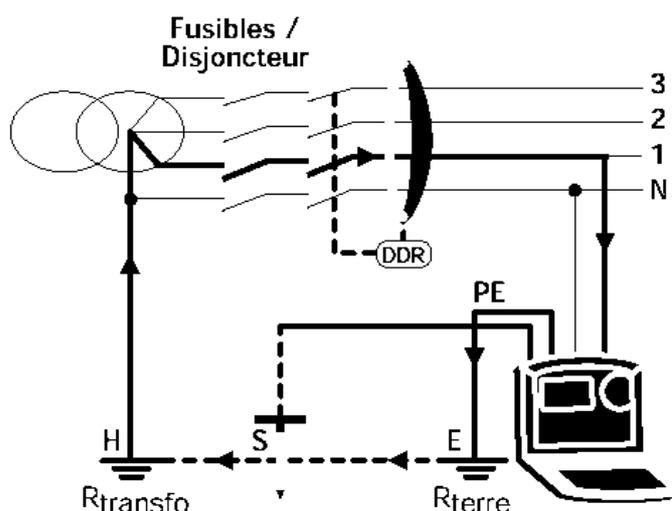


Figure 15 schéma de principe

Nota : Pour mesurer la résistance de terre, il existe une variante bien connue, où l'alimentation se fait directement à partir de l'appareil. Dans ce cas, il faut déconnecter la terre de l'installation pendant la mesure et planter un piquet supplémentaire nécessaire à l'injection du courant (puisque le retour par la mise à la terre du neutre distribution n'est plus possible).

3.2. La mesure des dispositifs différentiels à courant résiduel (DDR)

Le différentiel interrompt la circulation des courants de défauts lorsque ceux-ci atteignent des valeurs qui ne sont plus compatibles avec la sécurité, compte tenu de la valeur de la terre (tension de contact inférieure à 50 V ou 25 V).

Méthode de mesure de DDR

Deux tests permettent de s'assurer du bon fonctionnement des dispositifs différentiels :

- ✓ La mesure du temps de disjonction : elle se réalise en faisant circuler un courant de défaut de valeur fixe, égal ou proportionnel au calibre nominal du différentiel.

- ✓ La mesure du courant de disjonction : elle se réalise en faisant croître le courant progressivement (rampe) jusqu'à la disjonction du différentiel. Celle-ci doit se produire entre 50% et 100% du calibre nominal.

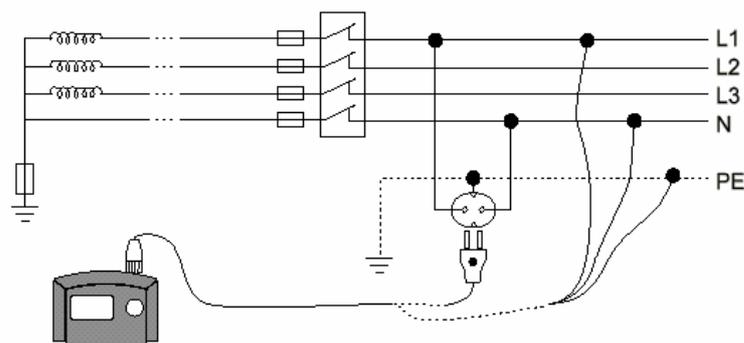


Figure 16 schéma de principe

3.3. La mesure de boucle

Deux types de mesure de boucle sont possibles :

- ✓ La mesure de boucle de terre : en milieu urbain, lorsqu'il est impossible de planter un piquet de terre et donc d'effectuer une mesure de terre traditionnelle, la mesure de boucle de terre (Z_s) permet une évaluation assez exacte de la terre des utilisateurs en schéma TT. Il s'agit là d'une mesure par excès, car elle inclut la résistance de mise à la terre du transformateur EDF (très faible) ainsi que les résistances de lignes.
- ✓ La mesure de boucle phase-neutre (ou phase-phase) : identique dans son principe à la mesure de boucle de terre, elle donne la résistance ou l'impédance des boucles internes au réseau (P/N ou P/P) et permet par conséquent le calcul des courants de court-circuit.

En schéma TT, TN ou IT, l'intérêt final est de calculer les protections en courant (fusibles, disjoncteurs) des boucles non protégées par des dispositifs différentiels (Z_i).

Méthode de mesure de boucle

En mesure de boucle de terre, un courant est dérivé d'une phase vers la terre et remonte par la mise à la terre du neutre distribution (boucle de courant). En mesure de boucle interne, un courant est dérivé d'une phase vers le neutre ou vers une autre phase, et se reboucle à travers le transformateur de distribution (boucle de courant).

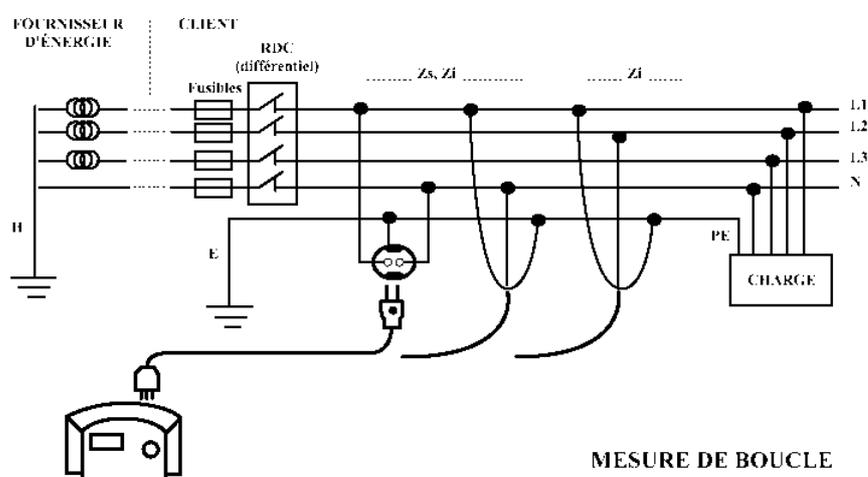


Figure 17 schéma de principe

3.4. La mesure d'isolement

Les courants de défauts circulant dans les installations sont éliminés par les dispositifs de sécurité comme les différentiels, les fusibles et autres disjoncteurs. Ils proviennent, soit de défauts francs, soit de mauvais isollements, entre conducteurs censés être isolés entre eux. La mesure des résistances d'isolement permet de surveiller le vieillissement des installations et de prévenir par exemple les risques de disjonction intempestive des différentiels.

Méthode de mesure d'isolement

La mesure doit toujours être pratiquée sur des éléments hors tension. La tension appliquée doit être une tension continue. Elle se réalise généralement entre deux points, mais certains appareils plus évolués permettent une mesure automatique.

3.5. La mesure de continuité

Elle sert à vérifier la continuité des conducteurs de terre qui assurent l'écoulement des courants de défaut. Le courant de mesure doit être de 200 mA minimum.

Méthode de mesure de continuité

Brancher l'appareil entre deux points : la barrette de terre du bâtiment et successivement les différents points de masses accessibles.

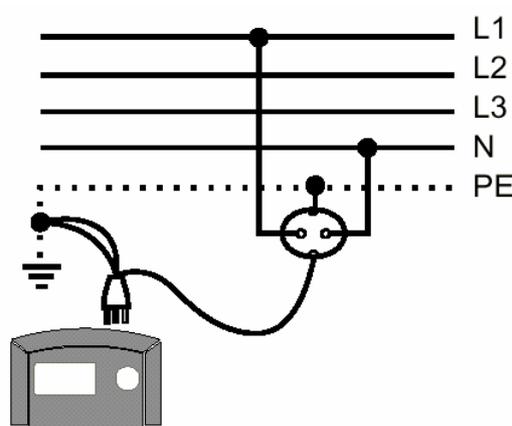


Figure 18 schéma de principe

3.6. Le test de la rotation des phases

Ce test permet de vérifier l'ordre des phases des installations triphasées, afin de procéder par la suite à un raccordement correct des différents systèmes (moteurs, transformateurs...).

Méthode de mesure de rotation de phases

Connecter l'appareil aux 3 phases afin d'obtenir le sens de rotation positif (L1 - L2 - L3) ou négatif (L3 - L2 - L1).

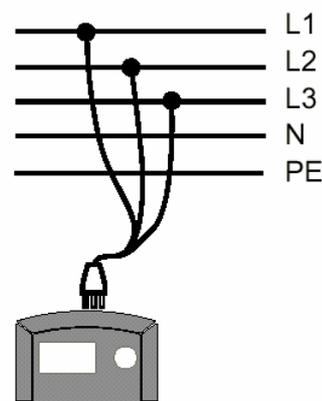


Figure 19 schéma de principe

4. Exemple de mise en service d'un ouvrage

4.1. Exemple de procès-verbal de contrôle atelier

Le procès-verbal suivant est un exemple de contrôle final de production correspondant à tous les tests, vérifications, et mesures effectués par une entreprise de réalisation d'ouvrage électrique avant la livraison d'un produit.

Il se décompose de la manière suivante :

- Une feuille de présentation
- Une feuille de contrôle visuel (propreté, repérage, esthétique ...)
- Une feuille de contrôle mécanique (serrage, assemblage ...)
- Une feuille de conformité électrique (section, calibre, câblage ...)
- Une feuille de tests et mesures
- Une feuille de validation du contrôle

Une fois le travail du câbleur terminé (implantation du matériel dans l'armoire, câblage avec embouts et repères ...), les feuilles suivantes sont méthodiquement remplies.

Afin de doser l'importance des problèmes pouvant apparaître, le contrôleur remplit les champs classiques (nom, date, affaire ...) puis coche dans les tableaux les cases C,G,F ou M.

Les notes de chaque case sont totalisées en bas de page. A chaque indice de contrôle correspond une note maximale. Si celle-ci est dépassée, le travail sera repris avec un indice supérieur, jusqu'à l'obtention d'une validation de qualité.

La partie la plus intéressante du point de vue de la mise en service est celle des tests et mesures. Le chapitre « 4.2. application : mise en service d'une platine électrique » permettra de détailler les principales mesures proposées en exercice d'application.

P.V. de contrôle atelier

N° d'affaire	_____	Indice N°	_____
Nom du contrôleur	_____	Date du contrôle	___ / ___ / ___
Nom du cableur	_____		
Indice du contrôle	A	B	C
		D	E
			F

Contrôle final de production**Contrôle documentaire du dossier technique**

	Présent	Absent
Schéma de câblage		
Liste des matériels		
Revue de contrat simplifié		

Nota : l'ensemble de ces documents doit être présent pour réaliser un contrôle. Leur absence ne peut être admise.

Documents complémentaires

	Présent	Absent
Descriptif de l'implantation		
Spécification particulière		

Tel : _____

Affaire : _____

Dossier : Méthodes

Société : _____

Client : _____

Date ___ / ___ / ___

Fax : _____

Indice : 1.0

page n° . . / . .

P.V. de contrôle atelier

N° d'affaire	_____	Indice N°	_____
Nom du contrôleur	_____	Date du contrôle	___ / ___ / ___
Nom du cableur	_____		
Indice du contrôle	A	B	C
			D
			E
			F

Contrôle visuel

Nom du contrôle	C	G	F	M	obs.	Non obs.	Contr rôlé
	2500	500	100	50			
Contrôle propreté intérieure							
Contrôle propreté extérieure							
Couleur de l'enveloppe produit							
Référence de l'enveloppe produit							
Présence étiquette constructeur							
Présence étiquette de référence du produit global							
Présence pochette de plan							
Présence plan							
Présence de plaque indicatrice danger							
Contrôle du bon degré de protection (IP)							
Contrôle de position des borniers							
Contrôle de l'ergonomie de l'implantation							
Présence de capot de protection							
Contrôle de l'identification de chaque appareil (caractéristiques)							
Contrôle du repérage de chaque appareil (utilisation étiquette complémentaire)							
Contrôle présence rayure tôlerie ou plastique							
Contrôle présence bosse tôlerie ou plastique							
Conformité de l'implantation							
Respect des spécifications particulières							
Esthétique							
Présence des connexions des terres							
Alimentation et départ							
Total							

C : critique**G : grave****F : faible****M : mineur**

Tel : _____

Affaire : _____

Dossier : Méthodes

Société : _____

Client : _____

Date ___ / ___ / ___

Fax : _____

Indice : 1.0

page n° . . / . .

P.V. de contrôle atelier

N° d'affaire	_____	Indice N°	_____
Nom du contrôleur	_____	Date du contrôle	___ / ___ / ___
Nom du cableur	_____		
Indice du contrôle	A	B	C D E F

Conformité électrique

Nom du contrôle	C	G	F	M	obs.	Non obs.	Contr ôlé
	2500	500	100	50			
Conformité de sertissage (contrôle visuel)							
Conformité des sections des fils							
Conformité des sections des jeux de barres							
Conformité des sections des bornes							
Conformité de calibrage des disjoncteurs							
Vérification des réglages spécifiques							
Contrôle du respect codification par les couleurs							
Contrôle des pouvoirs de coupure							
Contrôle des distances d'isolement							
Contrôle de l'absence de point d'amorçage							
Contrôle des éléments à double isolation							
Contrôle conformité du repérage du câblage							
Contrôle conformité du repérage des appareils							
Contrôle visuel de la continuité des terres sur les structures métalliques, éléments fixes							
Contrôle visuel de la continuité des terres sur les structures métalliques, éléments mobiles							
Contrôle de la répartition des phases							
Respect des spécifications particulières							
Total							

C : critique

G : grave

F : faible

M : mineur

Tel : _____

Société : _____

Fax : _____

Affaire : _____

Client : _____

Indice : 1.0

Dossier : Méthodes

Date ___ / ___ / ___

page n° .. / ..

P.V. de contrôle atelier

N° d'affaire	_____	Indice N°	_____
Nom du contrôleur	_____	Date du contrôle	___ / ___ / ___
Nom du cableur	_____		
Indice du contrôle	A	B	C
	D	E	F

Synthèse du contrôle

Contrôle	Valeur	Action
Visuel	points	
Mécanique	points	
Conformité électrique	points	
Tests et mesures	points	
Total	points	

Synthèse et remarques importantes sur le contrôle .

Nota : la présence d'un trop grand nombre d'erreurs ou de mal façons déclenche une reprise globale du contrôle à l'exception de certains essais qui ne peuvent être réalisés plusieurs fois sans risque pour le matériel. Mais ce procès-verbal de contrôle est conservé pour fin de traçabilité. Le pvc suivant va simplement changer d'indice.

Test : **Accordé** **Visa service qualité**
 Refusé

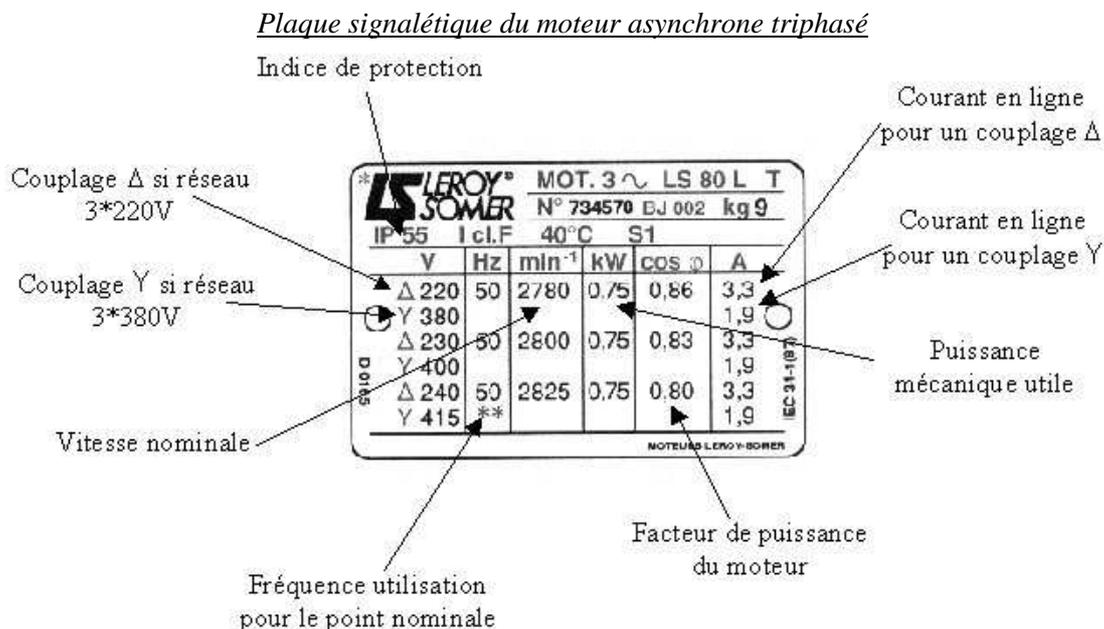
Tel : _____	Société : _____	Fax : _____
Affaire : _____	Client : _____	Indice : 1.0
Dossier : Méthodes	Date ___ / ___ / ___	page n° .. / ..

4.2. Application : mise en service d'une platine électrique

Le **circuit de puissance** est alimenté en triphasé + neutre (3x400V + N) en régime TN.

Le **circuit de commande** est alimenté en 24 V CA par l'intermédiaire d'un transformateur.

Le neutre du secondaire du transformateur est raccordé à la barrette de masse par un conducteur de protection électrique (souple de couleur vert / jaune).



Vérifications hors tension

4.2.1. Vérification de la continuité des mises à la terre (liaisons équipotentielles)

Type d'appareil utilisé : _____

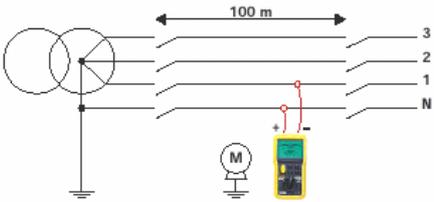
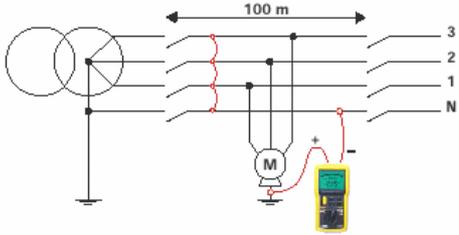
Positionné sur : _____

Vérification effectuée entre les bornes	Valeur théorique	Mesure	Conclusion
Alimentation / Borne de terre bornier			
Borne de terre bornier / grille			
Borne de terre bornier / moteur			
Borne de terre bornier / secondaire transfo T1			
Borne de terre bornier / masse transfo T1			

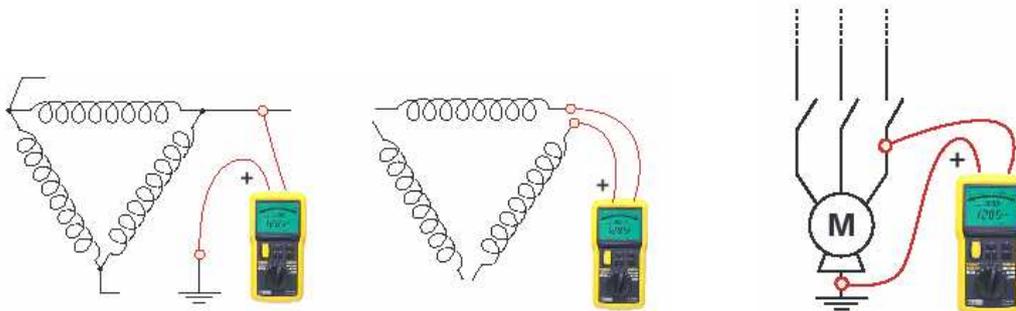
4.2.2. Vérification de l'isolement du circuit de puissance (sectionneur général ouvert)

Type d'appareil utilisé : _____

Positionné sur : _____

Vérification effectuée entre les bornes	Valeur théorique (à obtenir)	Mesure	Conclusion
			
Puissance : PE / N			
Puissance : PE / L1			
Puissance : PE / L2			
Puissance : PE / L3			
Puissance : N / L1			
Vérification effectuée entre les bornes	Valeur théorique (à obtenir)	Mesure	Conclusion
			
Puissance : L1 / L2			
Puissance : L1 / L3			
Puissance : L2 / L3			

4.2.3. Vérification du moteur



Quel sera son couplage sur le réseau 3 X 400V : _____
 En déduire son courant en ligne : _____ (voir plaque signalétique)
 Régler le relais de protection thermique : _____
 Contrôler le bon état du moteur : _____
 Vérification de l'isolement correct des enroulements :

Type d'appareil utilisé : _____ Tension d'épreuve : _____
 Positionné sur : _____

Vérification effectuée entre les bornes	Valeur théorique (à obtenir)	Mesure	Conclusion
Enroulement 1 / masse			
Enroulement 2 / masse			
Enroulement 3 / masse			
Enroulement 1 / enroulement 2			
Enroulement 2 / enroulement 3			
Enroulement 1 / enroulement 3			

Mesure de la résistance des enroulements :

Type d'appareil utilisé : _____

Positionné sur : _____

Vérification effectuée	Bornes concernées	mesure
Enroulement 1	U1 / U2	
Enroulement 2		
Enroulement 3		

Mise sous tension

4.2.4. Vérification de la partie commande (EPI obligatoires)

Enlever les fusibles de puissance et refermer le sectionneur principal .

Contrôler le bon fonctionnement de la commande.

Tester le déclenchement du relais thermique et le fonctionnement de sa signalisation associée :

4.2.5. Vérification du fonctionnement complet

Réinsérer les fusibles et contrôler le fonctionnement du système .

Mesurer (à l'aide d'une pince multifonctions) le courant en ligne consommé par le moteur :

Justifier cette valeur : _____

Effectuer les mesures suivantes sur l'alimentation du moteur en charge :

	Tension	Puissance active	Puissance réactive	Puissance apparente
mesure				

Travail personnel

Exercice 1

- remplir les valeurs théoriques du tableau de vérification de la continuité des mises à la terre et préciser le type d'appareil utilisé et s'il y a lieu le réglage nécessaire.
- remplir les valeurs théoriques du tableau de vérification de l'isolement du circuit de puissance et préciser le type d'appareil utilisé et s'il y a lieu le réglage nécessaire.
- remplir les valeurs théoriques du tableau de vérification du moteur et préciser le type d'appareil utilisé et s'il y a lieu le réglage nécessaire.



Vérification de la continuité des mises à la terre Appareil : ohmètre (ou multimètre position ohmètre) ou appareil "tout en un" position contrôle de continuité

Vérification effectuée entre les bornes	Valeur théorique
Alimentation / Borne de terre bornier	0 ohm
Borne de terre bornier / grille	0 ohm
Borne de terre bornier / moteur	0 ohm
Borne de terre bornier / secondaire transfo T1	0 ohm
Borne de terre bornier / masse transfo T1	0 ohm

Vérification de l'isolement du circuit de puissance Appareil : contrôleur d'isolement ou multimètre position ohmètre capable de mesurer des résistances supérieures au mega-ohm

Vérification effectuée entre les bornes	Valeur théorique (à obtenir)
Puissance : PE / N	0 ohm
Puissance : PE / L1	>1Mohm
Puissance : PE / L2	>1Mohm
Puissance : PE / L3	>1Mohm
Puissance : N / L1	>1Mohm
Puissance : L1 / L2	>1Mohm
Puissance : L1 / L3	>1Mohm
Puissance : L2 / L3	>1Mohm

Vérification du moteur Appareil : contrôleur d'isolement ou multimètre position ohmètre capable de mesurer des résistances supérieures au mega-ohm

Vérification effectuée entre les bornes	Valeur théorique (à obtenir)
Enroulement 1 / masse	>1Mohm
Enroulement 2 / masse	>1Mohm
Enroulement 3 / masse	>1Mohm
Enroulement 1 / enroulement 2	>1Mohm
Enroulement 2 / enroulement 3	>1Mohm
Enroulement 1 / enroulement 3	>1Mohm