

# Comment choisir un contrôleur de résistance d'isolement

## Note d'application

### **Vous cherchez à acquérir un contrôleur de résistance d'isolement ? Vous n'êtes pas sûr du modèle, des fonctionnalités ou de la tension de sortie d'essai dont vous avez besoin ?**

Prenez en compte ces six éléments lorsque vous cherchez à sélectionner le contrôleur de résistance d'isolement le plus adapté à votre application : l'équipement à tester, les besoins en tension d'essai, l'environnement de test, toutes les possibilités d'utilisation, le niveau d'expérience des utilisateurs et les dispositifs de sécurité du contrôleur de résistance d'isolement en termes de mesures.

#### **Équipement à tester**

Tout d'abord, listez tous les équipements types qui nécessiteront d'après vous un test de résistance d'isolement. Notez la tension nominale des équipements (indiquée sur la plaque signalétique de l'équipement) ainsi que le nombre approximatif de tests de résistance d'isolement que vous envisagez de réaliser sur une base annuelle. La tension nominale permet de déterminer la tension d'essai nécessaire au niveau du contrôleur. Le nombre estimé de tests de résistance d'isolement par an peut être surprenant. Plus il y a de tests à réaliser et plus la qualité générale, la durabilité et le confort d'utilisation de l'instrument de test sont importants.

#### **Besoins en tension d'essai**

La tension de sortie d'essai appliquée à l'équipement doit correspondre à la tension DC du test de résistance d'isolement recommandée par le fabricant. Si la tension d'essai n'est pas spécifiée, reportez-vous aux bonnes pratiques de l'industrie. Consultez le tableau des recommandations de la NETA (International Electrical Testing Association). Veillez à choisir un contrôleur de résistance d'isolement capable de fournir la tension de sortie d'essai nécessaire. Les contrôleurs de résistance



Vous pouvez utiliser un testeur d'isolation comme le Fluke 1555 pour contrôler les différents éléments de la chaudière.

d'isolement ne sont pas tous identiques : certains fournissent une tension de sortie d'essai de seulement 1 000 V DC, tandis que d'autres peuvent offrir une tension de 5 000 V DC, voire plus.

#### **Environnement de test et autres possibilités d'utilisation**

Prendre en compte l'environnement de test et toutes les possibilités d'utilisation du contrôleur de résistance d'isolement vous aidera à sélectionner des fonctionnalités

complémentaires. Par exemple, il peut s'avérer plus pratique d'utiliser un seul instrument pour les tests de résistance d'isolement et comme multimètre numérique standard. Tous les circuits et équipements doivent être testés pour vérifier qu'ils sont hors tension avant d'y connecter un contrôleur de résistance d'isolement. Il est donc moins aisé de transporter dans divers endroits un multimètre numérique pour les essais tension en plus d'un contrôleur de résistance d'isolement.

Pour définir votre environnement de test, posez-vous les questions

Tension nominale de l'équipement	Tension DC de test de résistance d'isolement minimale	Résistance d'isolement minimale recommandée (en mégohms)
250	500	25
600	1 000	100
1 000	1 000	100
5 000	2 500	1 000
15 000	2 500	5 000

**Tensions d'essai et valeurs d'isolement minimales recommandées.** Lorsque les données du fabricant ne sont pas disponibles, la NETA (International Electrical Testing Association) fournit des valeurs représentatives d'isolement minimales et de test correspondant à diverses tensions nominales pour des équipements spécifiques.

suivantes : « le contrôleur de résistance d'isolement sera-t-il utilisé pour des applications de dépannage, de maintenance préventive, ou les deux ? », « où l'instrument de test sera-t-il utilisé ? Uniquement dans un magasin ou dans une usine industrielle ? ». Certains contrôleurs de résistance d'isolement peuvent être plutôt encombrants et peu pratiques à transporter, tandis que d'autres sont facilement transportables.

Les techniciens de maintenance en chauffage, ventilation et climatisation ne testent pas seulement les défauts d'isolement mais vérifient également très souvent la présence de fusibles ouverts et de condensateurs défectueux. Les techniciens qui réalisent souvent des tests de tension, le contrôle de condensateurs, des mesures de température et des tests de résistance d'isolement peuvent préférer disposer d'un outil qui réunit toutes ces fonctionnalités dans un seul instrument. Et de tels instruments de test existent.

Réfléchissez également aux fonctionnalités dont vous avez besoin, en fonction du type de tests de résistance d'isolement à réaliser. La question suivante peut effectivement venir à l'esprit : « si un seul test d'isolement simple à réaliser est nécessaire, pourquoi acheter un contrôleur de résistance d'isolement puisqu'un multimètre standard est en mesure de déterminer les valeurs

de résistance ? ». Afin d'apporter un élément de réponse et de mieux comprendre certaines des fonctionnalités qui peuvent s'avérer utiles dans un contrôleur de résistance d'isolement, il est important de bien comprendre le déroulement du processus de mesure de la résistance d'isolement et l'objectif du test.

### L'objectif des tests de résistance d'isolement

Les tests de résistance d'isolement permettent de déterminer la qualité de l'isolement des conducteurs et de l'isolement interne des différentes pièces d'un équipement électrique. Au lancement d'un test de résistance d'isolement, une tension DC est appliquée au conducteur ou à l'équipement testé. Du courant est transmis de l'équipement de test vers le conducteur et commence à charger l'isolement. C'est ce que l'on appelle le *courant de charge capacitif*. Il peut être visualisé sur la surface de l'instrument.

Lorsque le courant de charge commence à se développer, la valeur de résistance indiquée sur l'appareil de mesure est faible. Cette opération est semblable à des électrons qui commencent à s'infiltrer et à s'accumuler dans l'isolement. Plus il y a de courant qui s'échappe de l'instrument de test, plus la valeur en mégohms est faible. L'isolement se charge rapidement et la valeur de l'appareil de mesure se fixera sur une valeur en mégohms plus

élevée, à condition que l'isolement soit de bonne qualité !

*Le second courant transmis est le courant d'absorption ou de polarisation.* La quantité de courant d'absorption dépend de la contamination de l'isolement. Par exemple, si de l'humidité est présente dans l'isolement, le courant d'absorption sera élevé, indiquant une valeur de résistance plus faible. Toutefois, il convient de noter que ce courant d'absorption est plus long à se développer que le courant de charge capacitif. Ainsi, si le contrôleur d'isolement fonctionne pendant une période trop courte, il ne pourra mesurer que le courant de charge capacitif et ne sera pas en mesure d'indiquer la présence de contaminants dans l'isolement.

*Enfin*, le courant qui s'écoule à travers l'isolement détérioré et au sein des composants en métal non porteurs de courant correspond au courant de fuite. C'est ce type de courant qui est le plus souvent pris en compte lors d'un test de résistance d'isolement. Toutefois, afin d'optimiser les opérations de dépannage et de maintenance, le courant d'absorption ou de polarisation doit également être pris en compte. Certains contrôleurs de résistance d'isolement peuvent être programmés pour réaliser les tests en prenant en compte tous les courants.

### Mesure du courant de polarisation

Le courant de polarisation est plus long à se développer. Le contrôleur de résistance d'isolement doit donc fonctionner pendant plus de temps. La norme industrielle indique une durée de 10 minutes pour ce test. Afin de déterminer toute contamination ainsi que l'état général de l'isolement, effectuez un relevé sur le contrôleur de résistance d'isolement après 1 minute, puis après 10 minutes. Divisez le relevé effectué à 10 minutes par le relevé effectué à 1 minute pour obtenir l'indice de polarisation. Dans le cadre d'un programme de maintenance de routine, vous devriez conserver les valeurs du test de relevé par point ainsi que les valeurs de l'indice de polarisation. Comparez toujours les relevés les plus récents aux relevés précédents. L'indice de polarisation ne devrait jamais être inférieur à 1.

### Mesure du courant de fuite

Même si les contrôleurs de résistance d'isolement indiquent le courant de fuite et fournissent les informations nécessaires au calcul du niveau de contamination de l'isolement, dans un environnement industriel, vous devriez envisager d'opter pour un contrôleur qui permet d'obtenir automatiquement ces données. Le courant de fuite s'obtient en appliquant la tension d'essai au composant testé, puis en relevant la mesure de résistance après une minute. C'est ce que l'on appelle généralement le *test de relevé par point*. Le *test de relevé par point permet de stabiliser les courants de charge capacitifs*. Il s'agit d'un test standard dans le secteur de l'industrie pour déterminer le courant de fuite au sein d'un isolement. Les valeurs minimales de résistance d'isolement mesurées en mégohms doivent être établies selon le test de relevé par point.

### Niveau d'expérience

Les performances de tout instrument de test sont subordonnées au niveau d'expérience et aux connaissances de la personne qui utilise l'équipement et interprète ses relevés. Lorsque vous choisissez un contrôleur de résistance d'isolement, prenez en considération le niveau d'expérience des personnes qui réaliseront les tests de résistance d'isolement. En toute logique, il sera plus judicieux d'opter pour un instrument simple à utiliser et doté de fonctionnalités limitées si les besoins sont minimes et si les niveaux d'expérience sont peu élevés. Il n'y a rien de plus frustrant que de voir un outil de test onéreux rester dans sa mallette sous un établi parce qu'il est trop compliqué à utiliser. Toutefois, une formation très approfondie sur les tests de résistance d'isolement n'est pas nécessaire. Les manuels publiés par les fabricants et la

### Deux possibilités pour faire votre choix : multifonction ou monofonction ? De combien d'ohms avez-vous besoin ?

Fonctions de test d'isolement	Outils deux en un		Outils autonomes			
	1587	1577	1503	1507	1550C	1555
Tensions d'essai	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1 000 V	500 V, 1 000 V	500 V, 1 000 V	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1 000 V	250 V à 5 000 V	250 V à 10 000 V
Gamme de résistance d'isolement	0,01 MΩ à 2 GΩ	0,01 MΩ à 600 GΩ	0,01 MΩ à 2000 GΩ	0,01 MΩ à 10 GΩ	200 k à 1 TΩ	200 k à 2 TΩ
Index de polarisation/Absorption diélectrique				•	•	•
Décharge automatique	•	•	•	•	•	•
Test de vitesse de rampe (claquage)					•	•
Comparaison « bon/mauvais »				•	•	•
Est. du nb de tests de résist. d'isol.	1000	1000	2000	2000	Plusieurs	Plusieurs
Avertissement lorsque la tension dépasse 30 V	•	•	•	•	•	•
Mémoire					•	•
Sonde avec bouton de télécommande	•	•	•	•		
Ω basse/continuité de la terre <sup>1</sup>			200 mA (génération) (résolution de 10 mΩ)	200 mA (génération) (résolution de 10 mΩ)		
Ecran	Afficheur LCD numérique	Afficheur LCD numérique	Afficheur LCD numérique	Afficheur LCD numérique	Affichage numérique LCD/analogique	Affichage numérique LCD/analogique
Maintien/Verrouillage	•	•	•	•	•	•
<b>Fonctionnalités du multimètre</b>						
1577 : tensions AC/DC, courant, résistance, indicateur sonore de continuité, rétroéclairage						
1587 uniquement : température (avec contact), filtre passe-bas, capacité, test de diodes, fréquence, MIN/MAX						

documentation de base disponible remplissent parfaitement cet objectif. Il peut être intéressant de former directement sur le terrain les techniciens sans expérience pour garantir une utilisation correcte et sécurisée des contrôleurs de résistance d'isolement. Veillez à ce que le contrôleur de résistance d'isolement que vous achetez réponde aux besoins de l'application en termes de tension de sortie d'essai et de fonctionnalités. Puis formez les personnes qui réaliseront les tests.

### Sécurité

La sécurité est essentielle en matière de test et de dépannage. Le contrôleur de résistance d'isolement génère des tensions DC conséquentes, c'est pourquoi il ne doit jamais être connecté à un circuit sous tension. En outre, la sortie du contrôleur peut endommager les circuits électroniques. Ne connectez jamais un contrôleur de résistance d'isolement à des alimentations électroniques, des automates programmables, des variateurs de vitesse, des onduleurs, des chargeurs de batterie ou des dispositifs statiques. Certains contrôleurs de résistance d'isolement sont équipés d'un système d'avertissement intégré qui indique aux techniciens si un circuit est sous tension ou non.

Comme tous les outils de test, les contrôleurs de résistance d'isolement doivent être certifiés pour leur application, adaptés à l'environnement dans lequel ils seront utilisés et testés par un laboratoire d'essais reconnu à l'échelle nationale (NRTL). Si le contrôleur de résistance d'isolement est également utilisé en tant que multimètre, il doit aussi être certifié selon une catégorie. Les cordons de mesure doivent être résistants, certifiés et testés.

L'isolement peut conserver une charge importante pendant quelque temps après la fin du test de résistance d'isolement. La plupart des contrôleurs déchargent automatiquement l'isolement à la fin du test, mais pas tous. Il convient de bien faire attention à ce paramètre lors de la sélection d'un contrôleur de résistance d'isolement. Certains contrôleurs indiquent les niveaux de tension ainsi que les valeurs de résistance d'isolement. Sur ces contrôleurs, il est possible de vérifier que le niveau de tension diminue jusqu'à zéro après la mise hors tension de l'instrument de test. Certains fabricants recommandent de maintenir le contrôleur de résistance d'isolement connecté au circuit ou au composant testé une fois le test terminé, pendant une période quatre fois supérieure à la durée du test afin de garantir une décharge sécurisée de la tension. La plupart des techniciens relient le circuit testé à la terre après la fin du test pour vérifier que l'isolement est complètement déchargé. Lorsque vous choisissez un contrôleur de résistance d'isolement, prenez bien soin de vérifier la fonction de décharge automatique du contrôleur.

### Résumé

Choisir un contrôleur de résistance d'isolement adapté garantit des opérations de dépannage optimales ainsi que des données de maintenance complètes, précises et durables. Listez tous les équipements qui nécessitent un test de résistance d'isolement, déterminez les tensions d'essai nécessaires pour tous ces équipements et isolements, identifiez l'environnement de test, réfléchissez bien aux fonctionnalités spécifiques dont vous avez besoin, vérifiez le niveau d'expérience des techniciens et examinez les fonctions de sécurité de l'équipement de test. Un contrôleur de résistance d'isolement est un outil précieux pour les techniciens en chauffage, ventilation et climatisation, à condition qu'il soit adapté à l'application prévue !



**Fluke.** *Soyez à la pointe du progrès avec Fluke.*

#### Fluke France S.A.S.

Parc des Nations  
383 rue de la belle étoile  
95 700 Roissy en France - FRANCE  
Téléphone: 01 708 00000  
Télécopie: 01 708 00001  
E-mail: info@fr.fluke.nl

#### Fluke Belgium N.V.

Kortrijksesteenweg 1095  
B9051 Gent  
Belgium  
Tel: +32 2402 2100  
Fax: +32 2402 2101  
E-mail: info@fluke.be  
Web: www.fluke.be

#### Fluke (Switzerland) GmbH

Industrial Division  
Hardstrasse 20  
CH-8303 Bassersdorf  
Tel: 044 580 75 00  
Fax: 044 580 75 01  
E-mail: info@ch.fluke.nl  
Web: www.fluke.ch

©2015, Fluke Corporation. Tous droits réservés.  
Imprimé aux Pays-Bas 02/2015.  
Informations modifiables sans préavis.

Pub\_ID: 13371-fre

4287471A\_EN

Toute modification du présent document est interdite sans le consentement écrit de Fluke Corporation.