

Pourquoi étalonner les appareils de mesure ?



Vous accordez une grande importance à vos instruments de test électrique. Vous achetez les meilleures marques et vous vous attendez à ce qu'ils soient précis. Vous savez que certains envoient leurs instruments numériques à un laboratoire de métrologie pour qu'ils y soient étalonnés, et vous vous demandez pourquoi. Après tout, ces instruments sont purement électroniques, ils ne recèlent aucun mouvement à équilibrer. Que font donc les techniciens chargés de l'étalonnage ? Changent-ils simplement la batterie ?

Ces questions méritent d'être posées, d'autant plus que vous ne pouvez pas

utiliser vos instruments lorsqu'ils sont partis pour l'étalonnage. Mais examinons d'autres questions tout aussi valables. Par exemple, si un incident venait à rendre vos instruments moins précis, ou même dangereux, quelles pourraient en être les conséquences ? Travaillez-vous avec des tolérances étroites ? Des mesures précises sont-elles indispensables au bon fonctionnement de process ou de systèmes de sécurité onéreux ? Que se passerait-il si vous étudiez des tendances de données à des fins de maintenance, et que deux appareils utilisés pour la même mesure donnaient des résultats totalement différents ?

Qu'est-ce que l'étalonnage ?

Beaucoup de gens font un contrôle comparatif sur site de deux appareils, et les déclarent « étalonnés » s'ils affichent la même mesure. Il ne s'agit en aucun cas d'un étalonnage, mais seulement d'un contrôle sur site. Ce dernier peut révéler un problème, mais vous ne saurez pas quel instrument donne une mesure correcte. Si les deux instruments sont mal étalonnés dans une même proportion et dans le même sens, le contrôle ne vous apprendra rien. Vous n'apprendrez rien non plus sur les tendances, vous ne saurez pas si votre instrument est en train de perdre petit à petit de sa précision.

Pour qu'un étalonnage soit satisfaisant, il faut que l'appareil étalon soit plus précis que l'instrument testé. La plupart d'entre nous possèdent un four à micro-ondes ou un autre appareil qui affiche l'heure en heures et en minutes. La plupart d'entre nous vivent dans des pays où il faut changer d'heure au moins deux fois par an, sans compter les coupures électriques. Lorsque vous réglez l'heure de votre appareil, quelle heure de référence utilisez-vous ? Utilisez-vous une horloge ou une montre qui affiche les secondes ? Vous réglez probablement l'heure de l'appareil qui n'affiche pas les secondes lorsque votre horloge de référence passe à une minute « pile ». Un laboratoire de métrologie suit la même philosophie. Les techniciens examinent la bonne correspondance des « minutes pleines » avec les secondes. Et ils font cela en différents points des échelles de mesure.

L'étalonnage nécessite généralement un appareil étalon au moins 10 fois plus précis que l'instrument testé. Sinon, vous étalonnez avec des tolérances qui se chevauchent et les tolérances de votre étalon peuvent entraîner le fait qu'un instrument étalonné soit annoncé comme non étalonné, ou l'inverse. Voyons comment cela fonctionne.

Deux instruments, A et B, mesurent 100 V avec une tolérance de 1 %. À 480 V, les deux instruments sont dans la tolérance. À 100 V, A affiche 99,1 V et B affiche 100,9 V. Mais si vous utilisez B comme étalon, A semble être hors tolérance. Cependant, si B a une tolérance de précision de 0,1 %, alors à 100 V, B affichera 100,1 V au maximum. Si vous comparez à présent A à B, A se trouve dans la tolérance. Vous remarquerez également que A se trouve en bas de la plage de tolérance. La modification de A pour remonter ce relevé l'empêchera sans doute de fournir une mesure erronée alors qu'il subit une dérive normale entre les étalonnages.

L'étalonnage, au sens strict du terme, est la comparaison d'un instrument à un étalon connu. Un bon étalonnage implique l'utilisation d'un étalon traçable certifié NIST, disposant d'une documentation prouvant qu'il se compare de

manière satisfaisante à une chaîne d'étalons remontant à un étalon principal conservé au National Institute of Standards and Technology (NIST).

En pratique, l'étalonnage comprend une correction. En règle générale, lorsque vous envoyez un instrument à l'étalonnage, vous autorisez les techniciens à effectuer des réparations pour ramener l'instrument dans les limites d'étalonnage. Vous recevrez un rapport indiquant le décalage de l'instrument avant et après l'étalonnage. Dans le scénario des minutes et des secondes, vous auriez découvert que l'erreur d'étalonnage nécessitait une correction pour que l'appareil soit « pile à l'heure », mais que cette erreur restait largement dans les tolérances requises pour les mesures que vous aviez faites depuis le dernier étalonnage.

Si le rapport révèle des erreurs d'étalonnage importantes, il vous faudra sans doute recommencer le travail que vous avez effectué préalablement avec cet instrument et reprendre les mesures, des plus récentes aux plus anciennes, jusqu'à ce qu'aucune erreur ne soit mise en évidence. Dans le cadre de travaux liés à la sécurité nucléaire, il faudrait reprendre toutes les mesures effectuées depuis le précédent étalonnage de l'instrument.

Causes des problèmes d'étalonnage

Quelles peuvent être les causes du dérèglement d'un instrument numérique ? Tout d'abord, les principaux composants des instruments de test (par exemple, les références de tension, les diviseurs d'entrée, les dérivations de courant) peuvent varier au fil du temps. Ces variations sont mineures et la plupart du temps sans conséquence si vous procédez régulièrement à un étalonnage, car généralement ce dernier les détecte et les corrige.

Supposons maintenant que vous fassiez tomber violemment une pince de courant. Comment pouvez-vous savoir si cette pince mesure toujours avec précision ? Vous ne pouvez pas le savoir. La pince peut très bien présenter d'importantes erreurs d'étalonnage. De même, l'exposition d'un multimètre numérique à une surcharge peut le dérégler. Certains pensent que cela n'aurait qu'un effet infime, car les entrées sont protégées par des fusibles ou des disjoncteurs. Mais ces dispositifs de protection peuvent ne pas se déclencher en cas de phénomène transitoire. De plus, une tension suffisamment élevée

peut totalement franchir le dispositif de protection. Il y a beaucoup moins de risque que cela se produise avec des multimètres numériques de haute qualité, raison pour laquelle ils sont plus rentables que les modèles moins chers importés.

Fréquence d'étalonnage

La question n'est pas de savoir s'il faut étalonner. Personne n'en doute. La question est : quand faut-il étalonner ? Il n'existe pas de réponse adaptée à toutes les situations. Envisagez les fréquences d'étalonnage suivantes :

- **Intervalle d'étalonnage recommandé par le fabricant.** Les spécifications du fabricant indiquent à quelle fréquence les outils doivent être étalonnés, mais des mesures cruciales peuvent nécessiter des intervalles différents.
- **Avant un projet de mesure important.** Supposons que vous arrêtez une installation pour réaliser des tests nécessitant des mesures très précises. Sélectionnez les instruments que vous utiliserez pour ces tests. Envoyez-les à l'étalonnage, puis « mettez-les sous clé » afin qu'ils ne soient pas utilisés avant les tests.
- **Après un projet de mesure important.** Si vous avez réservé des instruments de test étalonnés pour une série de tests particulière, envoyez ces mêmes instruments à l'étalonnage après les tests. À la réception des résultats d'étalonnage, vous saurez si ces tests peuvent être considérés comme complets et fiables.
- **Après un incident.** Si votre instrument a reçu un choc (quelque chose a eu raison de la surcharge interne ou l'instrument a subi un impact particulièrement violent), envoyez-le à l'étalonnage et faites également faire un contrôle d'intégrité de la sécurité.
- **Selon les besoins.** Certains projets de mesure nécessitent des appareils de mesure étalonnés et certifiés, quelle que soit la taille du projet. Remarquez que de telles exigences peuvent ne pas être explicitement mentionnées, mais seulement attendues : consultez les spécifications avant de procéder au test.
- **Chaque mois, chaque trimestre, deux fois par an.** Si vous réalisez principalement et souvent des mesures cruciales, un intervalle court entre les étalonnages réduira les risques d'obtenir des mesures douteuses.

- **Chaque année.** Si vous réalisez tour à tour des mesures cruciales et non cruciales, un étalonnage annuel semble un bon équilibre entre la prudence et les coûts.
- **Une fois tous les deux ans.** Si vous ne réalisez que très rarement des mesures cruciales, et que vous n'exposez pas votre instrument à des événements qui pourraient le dérégler, un étalonnage à intervalles longs peut s'avérer rentable.
- **Jamais.** Si votre travail ne nécessite que des contrôles de tension approximatifs (par exemple : « C'est bien du 480 V »), l'étalonnage semble superflu. Et si votre instrument était victime d'un incident ? L'étalonnage vous permet d'utiliser votre instrument en toute confiance.

Une dernière remarque

Cet article traite de l'étalonnage des multimètres numériques, mais le même raisonnement peut s'appliquer à tous vos testeurs portables, y compris les calibrateurs de process.

L'étalonnage ne consiste pas à affiner le réglage de vos instruments de test. Il garantit que vous pouvez utiliser ces instruments en toute fiabilité et en toute sécurité afin d'obtenir les résultats précis dont vous avez besoin. Il s'agit d'une forme d'assurance qualité. Vous connaissez l'intérêt de tester des équipements électriques, sinon vous n'auriez pas d'instruments de test. De la même manière qu'il est utile de tester les équipements électriques, il est nécessaire de tester vos instruments de test.

Fluke Calibration.

Precision, performance, confidence.™

Fluke Calibration

PO Box 9090, Everett, WA États-Unis 98206

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, Pays-Bas

Pour de plus amples informations, appelez :
aux États-Unis : (800) 443 5853 ou
Fax (425) 446 5116

En Europe/au Moyen-Orient/en Afrique :
(31 40) 2 675 200 ou
Fax (31 40) 2 675 222

Au Canada : (800) 36 FLUKE ou
Fax (905) 890 6866

Pour les autres pays : +1 (425) 446 5500 ou

Fax +1 (425) 446 5116

Site Web : <http://www.fluke.com>