



Comprendre l'ISO 6789 – Laboratoires d'étalonnage

L'édition 2017 est considérablement modifiée par rapport à l'édition 2003. Les cinq articles écrits par Norbar sont rédigés pour expliquer les différences clés et comment la nouvelle norme est destinée à être utilisée. Elles constituent un aperçu, et non un moyen de remplacement de l'étude de la norme. En cas de question, nous serons heureux d'essayer d'apporter une aide. Merci de suivre le lien en fin de chaque document pour nous contacter.

Ce troisième article, parmi les cinq, a été écrit avec, à l'esprit, les laboratoires d'étalonnage. D'autres articles pour les utilisateurs finaux de l'industrie automobile et les utilisateurs de l'industrie généraliste suivront. Il sera utile de prendre d'abord connaissance du premier article sur les raisons générales du changement.

LABORATOIRE D'ETALONNAGE

L'impact le plus important de la nouvelle édition porte sur les laboratoires d'étalonnage (appelés simplement laboratoire dans la suite de cet article). Ceci dû au fait que la partie 2 a spécialement été écrite dans le but de fournir des exigences cohérentes pour les laboratoires afin de permettre aux organismes d'accréditation de réaliser des audits comparables au sein de la coopération ILAC. www.ilac.org.

D'autres organisations telles que les départements internes de contrôle qualité ou les centres de maintenance d'outils dynamométriques manuels peuvent souhaiter de s'appuyer sur cette norme pour fournir une certification traçable pour ces outils, la seule méthode pour produire un certificat d'étalonnage en respect de la norme ISO 6789 sera d'appliquer la partie 2. La partie 1 permet uniquement l'édition d'une déclaration de conformité. La méthode de mesure, entre les deux parties, est la même mais d'autres exigences les différencient.

Plage des outils dynamométriques

L'un des changements clés (partie 1 exigence 5.1.3) concerne la plage de couple qui démarre maintenant à la plus basse valeur indiquée, valeur à partir de laquelle l'étalonnage doit débuter. Ceci s'applique aux outils à lecture directe de type I classes A, B & D comme aux outils à déclenchement de type II classes A, D & G. Les outils des deux types dans les autres classes, non indiquées précédemment, possèdent une plage spécifiée par le fabricant. Les clients, ayant auparavant un outil avec une plage de 10 à 100 Nm étalonné à partir de 20 Nm découvriront que le laboratoire doit maintenant l'étalonner à partir de 10 Nm.

Exigences du système d'étalonnage

En général, les exigences de l'édition 2003 sont transposées dans la nouvelle partie 1 et sont ensuite référencées dans la partie 2. Il ya, toutefois, de nombreux changements affectant les laboratoires.

L'adéquation du système d'étalonnage est définie différemment dans la partie 2 (exigence 4.3) du système de mesure dans la partie 1 (exigence 6.1). Dans la partie 1, l'erreur maximale de mesure du dispositif de mesure de couple ne doit pas excéder $\frac{1}{4}$ de l'écart maximal admissible déclaré pour chaque valeur cible. Dans la partie 2, l'intervalle relatif d'incertitude de mesure W_{md} du dispositif de mesure ne doit pas dépasser $\frac{1}{4}$ de l'intervalle d'incertitude relatif maximum attendu de l'outil dynamométrique W' .

L'application de la charge est plus clairement définie dans la nouvelle édition (partie 1, exigence 6.2.1) et il est souligné que le dispositif d'étalonnage doit permettre à l'outil de se déplacer pour éviter les

charges ou les moments "parasites". Le nouveau système à contrepoids de Norbar, breveté, répond à cette clause, mais les bancs plus anciens peuvent exercer des charges latérales ou des efforts en fin de déclenchement sur l'outil.

Le temps pour appliquer les derniers 20% du couple cible durant le test a également été plus précisément défini (partie 1 exigence 6.2.4) en fonction de la taille de l'outil dynamométrique en cours de test. Logiquement les outils dynamométriques de faible capacité nécessitent moins de temps pour l'application des derniers 20% de leur couple cible. Ceci, cependant, rend la vérification de la conformité de l'application du couple par rapport aux exigences plus difficile. Le nouveau banc Norbar d'étalonnage de clé dynamométrique (TWC) s'adapte aux caractéristiques du mécanisme de l'outil dynamométrique et ajuste la vitesse du moteur tout au long de l'étalonnage afin d'optimiser le cycle de chargement. L'application du couple pour les tournevis dynamométriques est couverte par une plage de temps comprise entre un minimum et un maximum car ils sont souvent dépendants de la vitesse d'application. L'application des derniers 20% du couple cible pendant une durée comprise entre 0,5 et 1,0 seconde est difficile.

Erreur de mesure au lieu d'écart.

Le second article explique que, dans la partie 1, la méthode de calcul de l'écart relatif relevée pour tout couple cible donné est revenue à la formule utilisée dans l'édition 1992.

Dans la partie 2 le terme erreur type relative, défini par l'ISO, est utilisé pour assurer la cohérence entre laboratoires d'étalonnage. Il est calculé à l'aide de la même formule que celle de l'édition 2003.

Il y a un risque de confusion à ce point. Par exemple, une valeur lue de 104 Nm pour une valeur cible de 100 Nm est définie en tant que +4% dans la partie 1, mais en tant que -3,85% dans la partie 2!

Pour la plupart des utilisateurs, si un outil donne 104 Nm pour une valeur réglée ou indiquée de 100, il est intuitif de dire que l'outil effectue un sur-serrage de 4%. Cependant, les normes ISO exigent l'utilisation d'une erreur type lors d'un étalonnage et donc, en utilisant la formule appropriée, lors de l'observation d'une valeur de 104 Nm pour une cible de 100 Nm, cela signifie que la cible est inférieure de 3,85%. Désolé, mais c'est ainsi.

Ceci rend la comparaison entre les résultats de la partie 1 et ceux de partie 2 difficile. Encore une fois, la logique est qu'une simple mesure de couple est utilisée pour créer une déclaration de conformité suivant la partie 1, tandis que des exigences plus contraignantes des budgets d'incertitude suivant la partie 2 sont nécessaires pour créer un certificat d'étalonnage.

Evaluation des incertitudes

Le changement le plus important par rapport à l'édition 2003 est le calcul des éléments spécifiques de l'incertitude. Ces éléments ont été évalués et sélectionnés par le comité de rédaction et sont déjà utilisés par de nombreux laboratoires. Ils augmentent, de façon significative, la durée d'étalonnage d'un outil dynamométrique, mais ils constituent un élément clé dans la revendication de la réalisation d'un étalonnage avec traçabilité. En se basant sur notre expérience, il faut environ une heure pour réaliser un étalonnage incluant l'évaluation des incertitudes. Il est donc clair que les prix facturés par certains laboratoires devront augmenter afin de couvrir les coûts d'exécution d'un étalonnage suivant la norme ISO 6789-2 :2017.

Les exigences sur la résolution sont clairement définies et ne devraient pas nécessiter beaucoup de temps pour leur évaluation.

Le temps d'évaluation de la reproductibilité a été réduit en ne prenant en compte que les résultats pour la valeur minimale de couple spécifiée, plutôt que d'exiger des résultats pour les valeurs à 60% et 100% du couple maximal. Cela compromet légèrement la précision du budget d'incertitude aux deux valeurs de couple les plus élevées, mais réduit le temps nécessaire pour générer le budget.

Les carrés et hexagones conducteurs interchangeables ou à cliquet peuvent influencer le résultat, en fonction de leur tolérance en tant que produit neuf ou de l'usure apparue durant leur utilisation. L'évaluation est donc un élément essentiel à la fois pour les produits neufs et usagés.

L'une des plus grandes causes d'incertitude provient de l'utilisation d'adaptateurs inappropriés entre l'outil dynamométrique et le dispositif d'étalonnage. L'utilisation d'augmentateurs du commerce, par exemple femelle 3/8" à mâle 1/2", augmentera significativement l'incertitude de l'étalonnage.

Certaines clés dynamométriques sont plus sensibles à la longueur que d'autres. L'évaluation de l'incertitude due au positionnement du point d'appui de l'effort est donc importante. Peut-être n'est-il pas évident pour tous que le couple observé sur le dispositif de mesure diminue lorsque le point de chargement de la force se déplace vers la fin de la poignée. Le positionnement de la main sur la toute extrémité de la poignée d'une clé dynamométrique entrainera une valeur de couple lue significativement plus faible que prévue.

Toutes les évaluations citées ci-dessus doivent être effectuées avant la prise effective des valeurs lues qui seront mentionnées sur le certificat d'étalonnage. Il s'agit des incertitudes de type B dues à l'outil dynamométrique. Il existe deux façons d'éviter ce processus à chaque étalonnage.

Quand un laboratoire étalonne un volume suffisant d'un modèle spécifique d'outil dynamométrique, la norme permet de combiner statistiquement les résultats d'un minimum de dix exemplaires de ce modèle et d'en insérer le résultat dans le budget d'incertitude d'étalonnage des futurs outils de ce modèle. Il sera nécessaire d'effectuer des évaluations périodiques complètes de ce budget d'incertitudes en prévision de modification des performances de ce modèle au fil du temps. Il est également clair que la performance de nouveaux outils sera différente de celle d'outils anciens utilisés et, donc, que les données d'outils neufs et anciens ne doivent pas être combinées. Les laboratoires doivent donc conserver un registre complet des performances de tous les outils dynamométriques évalués avec les conditions d'étalonnage associées.

Le fabricant d'un outil dynamométrique ou un tiers peuvent fournir ces données, mais une vigilance doit être prise afin de s'assurer qu'elles peuvent être reproduites, en réalisant périodiquement une évaluation de l'incertitude et en contrôlant que les valeurs utilisées sont comparables aux données expérimentales.

La répétabilité, qui est la seule incertitude de type A considérée être due à l'outil dynamométrique, est calculée à partir des valeurs lues lors de l'étalonnage.

Enfin, le certificat d'étalonnage du dispositif de mesure révélera les informations nécessaires à son inclusion dans le calcul, à la fois, de l'incertitude type relative de mesure et de l'intervalle relatif d'incertitude.

Intervalle d'incertitude relative.

Ce point peut être un concept nouveau pour certains laboratoires. Il définit l'intervalle dans lequel une valeur lue peut être comprise. Il combine la valeur moyenne de l'erreur de mesure avec l'incertitude relative étendue et l'erreur maximale du dispositif de mesure. Les valeurs résultantes peuvent être assez importantes et Il n'est pas rare de voir un outil dynamométrique avec une erreur maximale permise annoncée de 4% (selon la définition de la partie 1) ayant un intervalle d'incertitude relatif de 6%.

Certificat d'étalonnage

Les exigences en matière de documentation de l'ISO 6789-2: 2017 sont également accrues par rapport à l'ISO 6789: 2003. Lorsque le laboratoire travaille déjà sous l'ISO 17025, il y aura des informations complémentaires à ajouter dans le certificat.

Pour les laboratoires ne travaillant pas sous l'ISO 17025, le contenu du certificat sera très différent de celui du simple certificat habituellement fourni actuellement. Il leur est exigé de détailler les

accessoires utilisés, y compris les raccords interchangeable. Ils devront également détailler la traçabilité du dispositif de mesure. Enfin l'incertitude relative étendue et l'intervalle d'incertitude relative de mesure doivent être mentionnés pour chaque point d'étalonnage.

En résumé, la nouvelle norme aborde beaucoup de points et pour les organismes étalonnant des outils dynamométriques, il faut acheter et étudier les deux parties. Pour toute question merci de nous contacter ici: ISO6789@norbar.com.

Neill Brodey

Membre du groupe de travail ISO sur la norme ISO 6789