

ETALONNAGE, VALIDATION ET ESSAI DE CONSISTANCE DE MATERIEL DE SOUDAGE

LA NOUVELLE NORME INTERNATIONALE IEC 60974-14 REMPLACE LA NORME EUROPEENNE EN 50504

La nouvelle norme pour l'étalonnage, la validation et l'essai de consistance du matériel de soudage IEC 60974-14 a été publiée fin août dans tous les Etats membres en Europe. La nouvelle norme remplace l'EN 50504 'Validation de l'équipement pour le soudage à l'arc' en vigueur depuis 2008. Alors que l'ancienne norme était purement européenne, la nouvelle a une portée internationale. Elle a été rédigée par la commission électrotechnique internationale. Nous allons comparer les deux normes et nous attarder sur les principales différences, importantes pour vous.

Benny Droesbeke, ing., IWE (Institut Belge de la Soudure)

DEFINITIONS ET DOMAINE D'APPLICATION

Tandis que l'ancienne norme mettait l'accent sur les méthodes de validation pour le matériel de soudage à l'arc, la nouvelle spécifie les exigences pour la vérification du matériel de soudage à l'arc et de contrôle externe. Il faut savoir quelles définitions sont utilisées.

- **Vérification:** actions visant à démontrer qu'un élément du matériel de soudage ou système de soudage est conforme aux paramètres d'utilisation pour ce matériel de soudage ou le système de soudage;
- **Etalonnage:** actions déterminant dans des conditions spécifiques – avec référence aux normes – la relation entre une valeur affichée (= displayed value) et une valeur de référence;
- **Validation:** actions visant à démontrer qu'une valeur de réglage est conforme dans des limites spécifiques à la valeur de référence;
- **Essai de consistance:** test pour déterminer la répétabilité du rendement du matériel sur une certaine période.

ETALONNAGE, VALIDATION OU ESSAI DE CONSISTANCE?

Selon l'équipement de soudage à vérifier, nous parlons d'étalonnage, de validation ou d'essai de consistance. La norme reprend un flowchart pratique indiquant à quelles vérifications on peut procéder (voir figure 1).

La norme stipule que pour les appareils de soudage disposant d'un mode CA comme CC, il suffit de vérifier uniquement le mode CC, sauf si la spécification de procédure de soudage (WPS) exige également une vérification du mode CA. Selon l'application de l'appareil de soudage, il sera sans aucun doute nécessaire de vérifier une seule polarité ou les deux.

PRECISIONS DE VERIFICATION

Comme l'ancienne norme, la nouvelle fait une distinction entre *standard grade* et *precision grade*. Ce dernier a des exigences bien plus

strictes en termes de précision. Pour la plupart des applications, le *standard grade* suffira cependant.

Pour le matériel de soudage mesurant et affichant le courant, la tension et/ou la vitesse d'amenée du fil, il faut utiliser pour les tests les précisions d'étalonnage du tableau 1. On remarque l'ajout de la vitesse du fil dans le tableau.

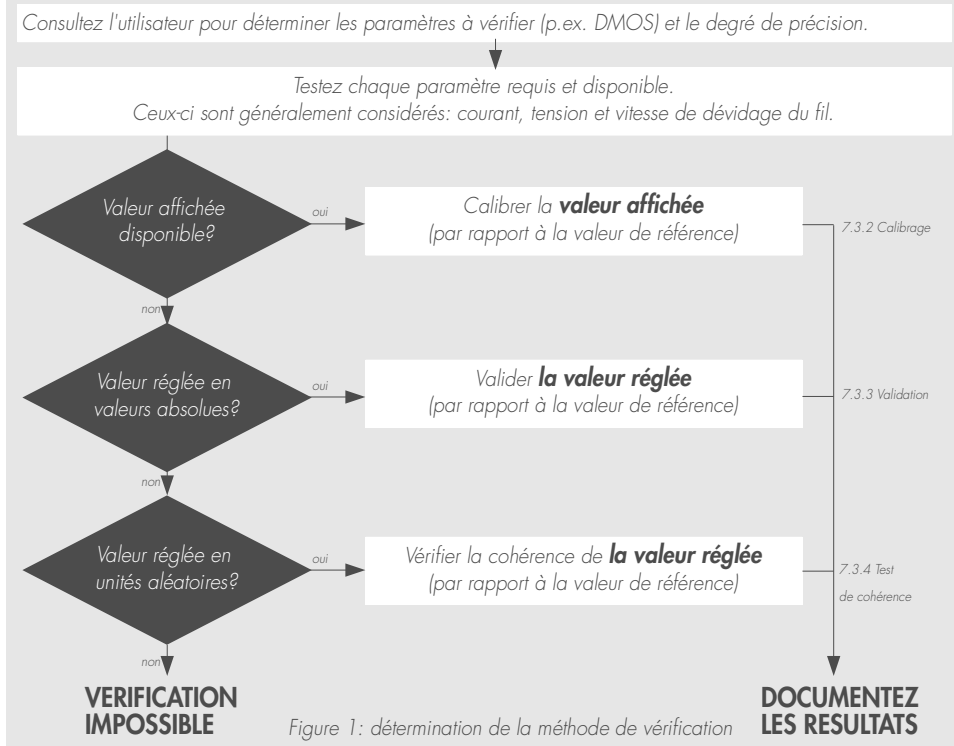
Les précisions exigées pour la tension et le courant sont quasiment restées identiques à celles de l'ancienne norme.

En cas de lecture numérique, une méthode supplémentaire est décrite: on peut utiliser respectivement $\pm 1,5V$ (*standard grade*) ou $\pm 0,6V$ (*precision grade*) comme limite de précision sur toute la portée.

Pour le matériel de soudage utilisant des *valeurs de réglage* pour le courant, la tension et/ou la vitesse d'amenée du fil, il faut utiliser pour les tests les précisions d'étalonnage du tableau 2. Ici aussi, la vitesse du fil a été ajoutée au tableau.

TABEAU 1: PRECISIONS POUR L'ETALONNAGE DES VALEURS AFFICHEES

VERIFICATION	INSTR. DE MESURE	STANDARD GRADE	PRECISION GRADE	REFERENCE
TENSION (V)	Analogique	$\pm 2,5\%$	$\pm 1\%$	de la valeur limite supérieure de l'appareil
	Numérique	$\pm 2,5\%$	$\pm 1\%$	avec la valeur nominale la plus élevée pour le courant de soudage selon la plaque signalétique
COURANT (A)	Analogique	$\pm 2,5\%$	$\pm 1\%$	de la valeur limite supérieure de l'appareil
	Numérique	$\pm 1,5 V$ ou $\pm 2,5\%$	$\pm 0,6 V$ ou $\pm 1\%$	méthode privilégiée or ou de la tension nominale à vide (U_0) ou selon les spécifications du fabricant
VITESSE DE DÉVIDAGE DU FIL/VITESSE D'ALIMENTATION DU FIL (M/MIN)	Analogique ou numérique	$\pm 2,5\%$		de la valeur limite maximale < 25% de la valeur limite maximale
		$\pm 10\%$		de la valeur de référence entre 25 et 100% de la valeur limite maximale
	Analogique ou numérique		$\pm 2,5\%$	de la valeur limite maximale < 40% de la valeur limite maximale
			$\pm 6,25\%$	de la valeur de référence entre 40 et 100 % de la valeur limite maximale



- Mesure de la vitesse d'amenée du fil à l'aide d'un générateur d'impulsions pouvant être cliqué sur le fil;
- Mesure du temps nécessaire pour amener environ un mètre de fil au pistolet de soudage. Ici, on utilise un chronomètre et une latte de mesure pouvant mesurer la longueur du fil amené au millimètre près;
- Mesure de la vitesse du moteur, pouvant ensuite être convertie en la vitesse d'amenée du fil. Ici, on est sans aucun doute certain que le fil ne glisse pas entre les rouleaux d'amenée.

En cas de précision grade, seule la première mesure avec le générateur d'impulsions entre en ligne de compte. Pour chaque réglage choisi, la valeur ou lecture réglée de la vitesse d'amenée du fil doit être enregistrée, puis évaluée par rapport aux valeurs de référence du tableau 1 ou 2 dans la norme.

EXIGENCES POSEES AUX APPAREILS DE MESURE

Il va de soi que les instruments de mesure utilisés pendant la vérification doivent avant tout être étalonnés et également traçables selon les normes nationales. La précision doit être ici au moins 2,5 fois meilleure que ce qui est exigé comme précision de vérification.

La mesure de tension en cas d'appareil de soudage à onduleur doit s'effectuer à l'aide d'un filtre passe-bas (max. 10 kHz, ou recommandation du fabricant), avec comme objectif de rendre le signal de mesure plus stable. L'annexe B de la norme fournit des informations sur la manière dont la valeur mesurée doit être obtenue:

- Si la tension et le courant ne présentent pas de passage à zéro, la moyenne arithmétique doit être déterminée;
- Si la tension et le courant présentent bien un passage à zéro, il faut déterminer la moyenne arithmétique de la valeur redressée;
- En cas de courant alternatif, il faut déterminer la valeur RMS (= root mean square).

Pour obtenir un résultat de mesure correct, il est autrement dit nécessaire d'utiliser un matériel de mesure adéquat, capable d'appliquer le bon traitement de signaux, afin d'afficher un résultat correct.

CHARGE

Selon le procédé de soudage, l'appareil de soudage doit être chargé avec une charge conventionnelle conformément à la norme IEC 60974-1 (p.ex. banc de résistance). Via des formules, la norme donne pour les différents appareils de soudage la tension qu'on devrait obtenir pour un certain courant.

On a ainsi pour un appareil de soudage MAG $U_2 = (14 + 0,05 \times I_2) V$, pour les intensités de courant inférieures à 600 A. La norme recommande de rester pour chaque réglage dans 10% de ces valeurs pour le courant et la tension.

Dans le cas d'un appareil de soudage TIG, l'utilisation d'un arc stable en guise de charge est autorisée, à condition que la torche soit serrée mécaniquement.

PROCEDURE DE TEST POUR APPAREILS DE SOUDAGE

On a, comme avant, la possibilité de vérifier l'appareil de soudage sur toute la plage de travail, ou seulement sur une partie de celle-ci. Ici, on teste toujours le réglage le plus bas et le plus haut, avec entre les deux trois autres réglages répartis proportionnellement sur la portée.

Dans le cas d'un étalonnage avec lecture, il faut pour chaque réglage noter la valeur de référence et la valeur de lecture, puis les évaluer par rapport à l'écart maximal autorisé (tableau 1).

Dans le cas d'une validation d'une valeur de réglage, il faut à chaque fois noter la valeur de réglage et la valeur de lecture, puis les évaluer par rapport à l'écart maximal autorisé (voir tableau 2 dans la norme).

Dans le cas d'un essai de consistance, il sera nécessaire de procéder la première fois à une caractérisation des différentes positions du/des commutateur(s). Outre la tension et le courant, il est important de bien noter aussi la charge pour les différentes positions. Pendant les tests ensuite effectués, on vérifiera les écarts par rapport aux valeurs initiales pour chaque réglage.

Ici, la charge utilisée doit être la même que pendant le test initial. Les écarts constatés doivent ensuite être évalués par rapport à l'écart maximal autorisé (tableau 2).

PROCEDURE DE TEST POUR LA VITESSE D'AMENEE DU FIL

La nouvelle norme stipule que la vitesse d'amenée du fil doit être vérifiée si cela est possible. Trois possibilités sont décrites:

FREQUENCE DE VERIFICATION

La norme conseille de procéder à une vérification chaque année. En cas d'essai de consistance, il est conseillé de déjà exécuter la première vérification après trois mois. Des intervalles plus courts peuvent toutefois être nécessaires, selon les recommandations du fabricant, les exigences de l'utilisateur ou quand les performances de l'équipement de soudage sont remises en question. Une vérification doit en tout cas être exécutée après chaque réparation ou autre intervention pouvant avoir une influence sur les valeurs affichées sur l'écran de l'appareil de soudage.

MARQUAGE ET RAPPORT

Si un appareil de soudage est jugé bon après la vérification, il faut apposer dessus une identification, indiquant les choses suivantes: passed, precision grade ou standard grade, date du test ou échéance, nom de l'organisation délivrant l'identification et identification unique de l'équipement de soudage. Après la vérification, un rapport doit être rédigé, jugeant si la vérification de l'équipement de soudage est un succès ou un échec. La norme reprend en annexe E un exemple de rapport d'un étalonnage, d'une validation et d'un essai de consistance.

CONCLUSION

La nouvelle norme fait en tout cas clairement une distinction entre étalonnage, validation et essai de consistance, et stipule que la vitesse d'amenée du fil doit être vérifiée si cela est possible.

Les exemples de rapport dans la norme montrent désormais clairement ce qu'on attend d'une vérification du matériel de soudage. Soulignons, enfin, encore que pour une vérification correcte d'un appareil de soudage, il est extrêmement important d'employer une charge adéquate et d'utiliser un matériel de mesure capable d'appliquer le bon traitement des signaux. □