



VÉRIFICATION / VALIDATION D'UN GÉNÉRATEUR DE SOUDAGE

Norme EN 60974-14

Dans le cadre de la norme EN1090, un générateur de soudage doit périodiquement subir un contrôle de ses paramètres de soudage, donnant lieu à l'établissement d'un « Constat de Validation ».

La procédure de validation suivante découle de la norme référente **EN 60974-14**.

L'objectif de cette démarche est d'assurer à l'utilisateur un résultat de soudage correct et reproductible dans le temps.

1. RAPPEL DE LA NORME

La validation d'un équipement de soudage selon la norme EN 60974-14 est une action de vérification des performances du produit par rapport aux réglages effectués sur son pupitre de commande.

La validation se fait sur 5 points de mesure réparti sur toute la plage de réglage du produit. Il est néanmoins possible de valider une plage de réglage réduite à la demande du client. La mesure est effectuée trois fois. Il est recommandé de relever trois fois la valeur à brefs intervalles (mesure «a», mesure «b» et mesure «c») après une durée de stabilisation des valeurs mesurées de 10sec et de calculer la moyenne arithmétique obtenue. Au préalable, il est recommandé de laisser le produit en fonctionnement 5 minutes avant d'effectuer la procédure de validation.

La validation doit être effectuée au minimum tous les ans ainsi qu'après chaque réparation ou modification pouvant affecter les performances.

Seule une personne qualifiée et utilisant un équipement étalonné de test peut effectuer les mesures. Elle devient garante des conditions de test et de l'interprétation des résultats. Nous conseillons fortement de se procurer la norme et de la lire avant d'effectuer une validation.

Dans le cas de procédés particuliers comme le MIG Pulsé et le TIG AC, des erreurs de mesure peuvent être relevées par une mauvaise utilisation ou un choix d'outils de mesures non adaptés. Le fabricant du poste à souder doit être consulté.

■ Précision d'un poste à souder

La précision des réglages et/ou affichages est déterminée par une classe, elle-même déterminée en fonction du cahier des charges de soudage (QMOS/DMOS) et des caractéristiques du poste à souder.

Cette classe se divise en deux types dits « Standard » ou « Précision ». Elle donne les tolérances sur les réglages desoudage, sur les mesures effectuées et affichées par le poste à souder ainsi que sur les outils de mesure à utiliser.

Exactitudes de VALIDATION des VALEURS DE CONSIGNE

Valeur de consigne	Classe	Exactitudes	Référence	Plage de validation
Courant (A)	Standard	±2,5%	De la VALEUR DE CONSIGNE la plus élevée	Entre 0 et 25% de la valeur de consigne la plus élevée
		±10%	De la VALEUR DE REFERENCE	Entre 25% et 100% de la valeur de consigne la plus élevée
	Précision	±1%	De la VALEUR DE CONSIGNE la plus élevée	Entre 0 et 40% de la valeur de consigne la plus élevée
		±2,5%	De la VALEUR DE REFERENCE	Entre 40% et 100% de la valeur de consigne la plus élevée
Tension (V)	Standard	±2,5%	De la VALEUR DE CONSIGNE la plus élevée	Entre 0 et 25% de la valeur de consigne la plus élevée
		±10%	De la VALEUR DE REFERENCE	Entre 25% et 100% de la valeur de consigne la plus élevée
	Précision	±2%	De la VALEUR DE CONSIGNE la plus élevée	Entre 0 et 40% de la valeur de consigne la plus élevée
		±5%	De la VALEUR DE REFERENCE	Entre 40% et 100% de la valeur de consigne la plus élevée
Vitesse du dévidoir (m/min)	Standard	±2,5%	Du réglage le plus élevé	Entre 0 et 25% du réglage le plus élevé
		±10%	De la VALEUR DE REFERENCE	Entre 25% et 100% du réglage le plus élevé
	Précision	±2,5%	Du réglage le plus élevé	Entre 0 et 40% du réglage le plus élevé
		±6,25%	De la VALEUR DE REFERENCE	Entre 40% et 100% du réglage le plus élevé

Exactitudes d'étalonnage des valeurs affichées

Mesurage	Type d'instrument de mesure	Classe STANDARD	Classe PRECISION	Référence
Courant (A)	Analogique	±2,5%	± 1%	A partir de la valeur de plage supérieure de l'instrument
	Numérique	±2,5%	± 1%	De la valeur assignée la plus élevée pour le courant selon la plaque signalétique
Tension (V)	Analogique	±2,5%	± 1%	A partir de la valeur de plage supérieure de l'instrument
	Numérique	± 1,5% Ou ± 2,5%	± 0.6% Ou ± 1%	Méthode préférentielle Ou De la tension à vide assignée (U ₀) ou selon les spécifications du fabricant
Vitesse du dévidoir (m/min)	Analogique Ou Numérique	±2,5%		Du réglage maximal entre 0 et 25% du réglage maximal
		± 10%		De la VALEUR DE REFERENCE entre 25% et 100% du réglage maximal
	Analogique Ou Numérique		± 2,5%	Du réglage maximal entre 0 et 40% du réglage maximal
			± 6,25%	De la VALEUR DE REFERENCE entre 40% et 100% du réglage maximal

2. MATÉRIEL

Pour réaliser la validation vous devez vous munir de :

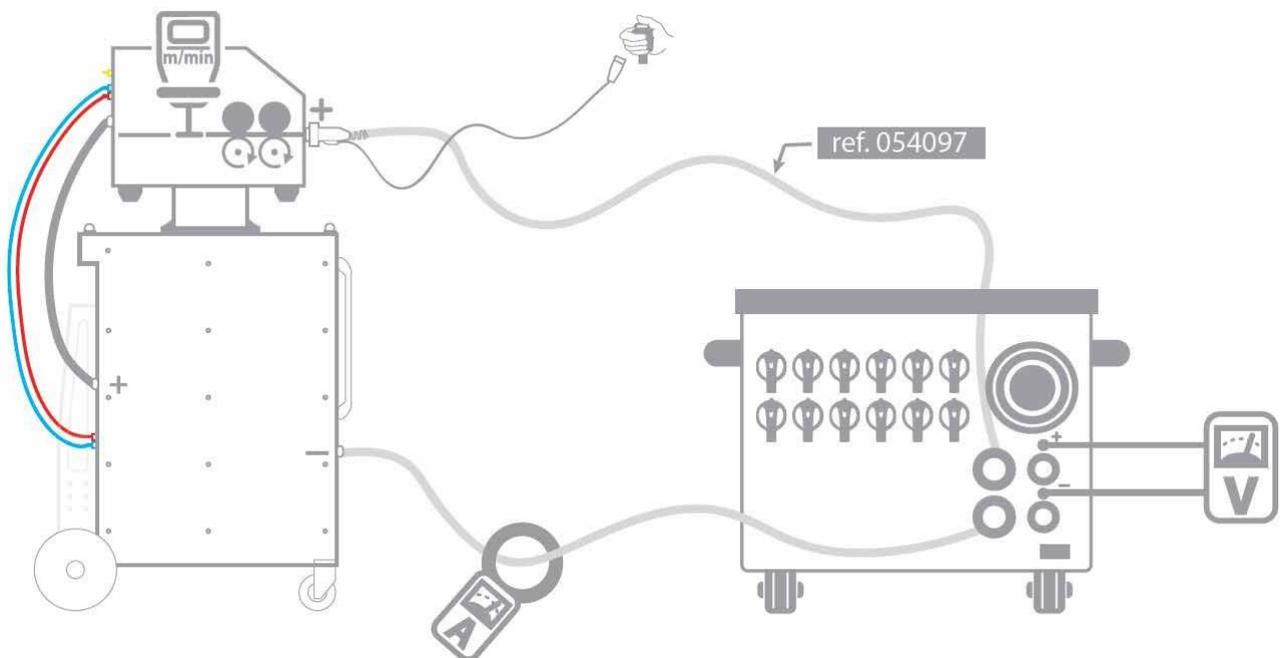
- 1 charge résistive CaliweldLoad550A (réf. 060425)
- 1 pince ampère métrique 600A / Voltmètre (réf. 053984) ou 1 pince ampère métrique 400A / Voltmètre (réf. 053991)
- Votre générateur de soudage avec les câbles ou la torche de soudage.

Pour les MIG :

- 1 câble Caliweld MIG euro connection (réf. 054097)
- 1 tachymètre vitesse fil pour MIG/MAG (réf. 060524 ou 060517)

NB : La valise étalonnage Caliweld GCU 1.0 (réf. 060456) réunit tous les outils de mesure ci-dessus à l'exception de la charge étalonnage et du tachymètre.

■ Exemple de schéma de câblage (pour les postes à souder MIG/MAG)



3. DÉMARCHE DE VÉRIFICATION D'UN RÉGLAGE SUR LE POSTE A SOUDER

☰ Pour chaque relevé de mesure, il faut respecter la procédure suivante :

Avant tout réglage du produit, il faut :

1. Connecter le poste à souder à la charge résistive avec si possible le câble de masse et la torche utilisés. Sinon, utiliser des câbles de mêmes dimensions (longueur et section),
2. Brancher la commande gâchette de la torche,
3. Vérifier que les outils de mesure sont bien branchés et allumés,
4. Brancher et allumer le poste à souder,
5. Configurer le poste dans le procédé souhaité.
6. Attendre 5 min.

Pour effectuer la mesure d'un réglage :

7. Régler le paramètre à vérifier du poste à souder,
8. Régler la charge résistive (*Chap 6*),
9. Appuyer sur la gâchette,
10. Mesurer :
 - les valeurs du courant et de la tension conventionnelle (*Chap 5*).
 - la valeur de la vitesse fil au tachymètre après 10 sec. (à vitesse stabilisée).
11. Relâcher la gâchette.

4. DÉMARCHE DE VÉRIFICATION D'UN AFFICHEUR SUR LE POSTE A SOUDER

☰ Pour chaque relevé de l'affichage en courant ou tension, il faut respecter la procédure suivante :

Avant tout réglage du produit, il faut :

1. Connecter le poste à souder à la charge résistive avec si possible le câble de masse et la torche utilisés. Sinon, utiliser des câbles de mêmes dimensions (longueur et section),
2. Brancher la commande gâchette de la torche,
3. Vérifier que les outils de mesure sont bien branchés et allumés,
4. Brancher et allumer le poste à souder,
5. Configurer le poste dans le procédé souhaité.

Pour effectuer la mesure d'un réglage :

6. Régler le paramètre à vérifier du poste à souder,
7. Régler la charge résistive (Chap 6),
8. Appuyer sur la gâchette,
9. Relever les valeurs du courant et de la tension affichées,
10. Relâcher la gâchette.

5. CHARGE CONVENTIONNELLE

La norme demande que les sources de courant (MMA et TIG) et les sources de tension (MIG) doivent être vérifiées sous une tension et un courant conventionnels.

Les formules données par la norme sont :

MMA & SUB ARC :	$U(V) = 20V + 0.04 \times I(A)$ en dessous de 600A
TIG :	$U(V) = 10V + 0.04 \times I(A)$ en dessous de 600A
MIG :	$U(V) = 14V + 0.05 \times I(A)$ en dessous de 600A

• Pour les postes MMA et TIG, se comportant comme une source de courant, la tension est ajustée à l'aide de la charge résistive pour correspondre à cette tension conventionnelle.

• Pour les postes MIG, se comportant comme une source de tension, le courant est ajusté à l'aide de la charge résistive pour correspondre à ce courant conventionnel.

Courant (A)	MMA & SUB ARC (V)	TIG (V)	MIG (V)
40	21.6	11.6	16.0
60	22.4	12.4	17.0
80	23.2	13.2	18.0
100	24.0	14.0	19.0
150	26.0	16.0	21.5
200	28.0	18.0	24.0
250	30.0	20.0	26.5
300	32.0	22.0	29.0
400	36.0	26.0	34.0
500	40.0	30.0	39.0
600	44.0	34.0	44.0

Tableau de correspondance des tensions et courant conventionnels.

6. UTILISATION PRATIQUE

À partir du tableau de correspondance, nous pouvons choisir un couple courant / tension pour réaliser un essai et donc définir la valeur de la résistance de notre charge par l'équation $R = U/I$.

Pour obtenir la résistance qui se rapproche au plus près de la valeur choisie, il faut utiliser l'équation :

$$R = \frac{1}{\frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \dots}$$

Les couples courant/tension sont données au paragraphe «Définition des résistances» dans la notice de la charge résistive CALIWELD LOAD 550A.

7. CORRECTION DES CHUTES DE TENSION DANS LES CÂBLES

La vérification d'un poste à souder se fait en sortie du poste et non aux bornes de la charge. Les résultats de mesure peuvent donc être faussés par la chute de tension dans les câbles induits par leurs résistances.

Il convient alors de compenser la mesure avec les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous pour obtenir la tension aux bornes du produit.

Chute de tension dans les câbles de soudage en cuivre et aluminium aux températures normales et élevées :

Section du conducteur mm ²	Chute de tension c.c. ^a / 100 A / 10 m de câbles aux différentes températures					
	Conducteurs en cuivre			Conducteurs en aluminium		
	20 °C	60 °C	85 °C	20 °C	60 °C	85 °C
10	1.950	2.260	2.450	-	-	-
16	1.240	1.430	1.560	-	-	-
25	0.795	0.920	0.998	1.248	1.450	1.580
35	0.565	0.654	0.709	0.886	1.030	1.120
50	0.393	0.455	0.493	0.616	0.715	0.778
70	0.277	0.321	0.348	0.440	0.511	0.555
95	0.210	0.243	0.264	0.326	0.379	0.411
120	0.164	0.190	0.206	0.254	0.295	0.321
150	0.132	0.153	0.166	0.208	0.242	0.263
185	0.108	0.125	0.136	-	-	-
240	-	-	-	0.126	0.146	0.159

^a En utilisant un courant alternatif, les valeurs correspondantes peuvent être beaucoup plus élevées, dépendant de la configuration des câbles.

8. CALCUL DEL'ERREUR

Chaque mesure ou relevé de mesure affiché doit être fait trois fois, puis moyennée.

Exemple de calcul d'erreur pour un réglage en courant sur un poste à souder 100 A, à la tolérance dite de « Classe Standard », le calcul se fait comme suit :

• Pour les réglages de courant compris entre [25% - 100%] du courant max, la norme accepte 10% d'erreur.

Entre 25 A et 100 A, le courant peut être mesuré et validé avec une erreur à 10% de sa valeur réglée. A 50 A, la plage d'acceptation est comprise entre 45 A à 55 A.

• Pour les courants inférieurs à 25% du courant max, la norme accepte 2.5% de la valeur du courant max d'erreur.

Entre 0 A et 25 A, le courant peut être mesuré et validé avec une erreur à 2.5% du courant maximal. A 20 A, la plage d'acceptation est comprise entre 17.5 A à 22.2 A (soit +/- 2.5 A correspondant bien à 2.5% de 100 A).

9. EXEMPLE DE TABLEAU DE RELEVÉS

Tableau de vérification des réglages pour un MMA, un TIG ou un MIG.

Les cases grisées ne seront utiles que pour des produits avec afficheurs U/I.

N° mesure	Valeur consigne	Valeur mesure	Moyenne mesure	Erreur mesure	Valeur affichée	Moyenne affichée	Erreur affiché	Résultat
Courant								
Mes 1a								
Mes 1b								
Mes 1c								
Mes 2a								
Mes 2b								
Mes 2c								
Mes 3a								
Mes 3b								
Mes 3c								
Mes 4a								
Mes 4b								
Mes 4c								
Mes 5a								
Mes 5b								
Mes 5c								
Tension								
Mes 1a								
Mes 1b								
Mes 1c								
Mes 2a								
Mes 2b								
Mes 2c								
Mes 3a								
Mes 3b								
Mes 3c								
Mes 4a								
Mes 4b								
Mes 4c								
Mes 5a								
Mes 5b								
Mes 5c								

10. EXEMPLE DE CONSTAT DE VALIDATION

CERTIFICAT DE VALIDATION

NF- EN 60974-14

Numéro: 202105000023B6C

Autorité de validation

Nom: GYS S.A.S
Adresse: 1, rue de la croix des landes
Code: 53941
Ville: SAINT BERTHEVIN
Téléphone:
Mail:

Client

No client:
No mission: 1
Nom client:
Service:
Adresse:
Code:
Ville:

Equipement

No série produit	877565674646
No identification	12345
No série dévidoir	
Fabricant	GYS
Modèle	MAGYS 400-4 MIG
Type	Poste de soudure
Procédé	MIG/MAG
Fonction	Source de tension

Conditions de test

Tension alimentation	400 V - 3 Ph
Température ambiante	25 °C (+-3°C)
Plage essai	15.8-31.5 V 36-350 A
	1-24 m/min 1-10 l/min
Uo machine	40.9 V

Méthode de validation

Numéro	
Constat	
Date	08/11/2020
CALIWELD GCU	
Numéro	1611060456034308
Constat	202102000001B6C
Date	08/02/2022

Tolérances

Classe	STANDARD
Type	VALIDATION

RESULTATS

Apparence visuelle

OK

Réglages

NOK

Date de validation
18/05/2021 PASSE ECHOUÉEchéance validation
17/05/2022

Opérateur

ANTHONY

Signature

Commentaires

CERTIFICAT DE VALIDATION

Numéro: 202105000023B6C

Mesures

No mesure	Valeur consigne	Valeur mesure	Moyenne mesure	Ecart mesure	Valeur affichee	Moyenne affichage	Ecart affichage	Resultat
Tension TRMS								
M1a	15.8 V	15.7 V			16.0 V			
M1b	15.8 V	15.7 V			16.0 V			
M1c	15.8 V	15.7 V	15.70 V	-0.10 V	16.0 V	16.00 V	0.30 V	OK
M2a	19.7 V	19.5 V			20.0 V			
M2b	19.7 V	19.5 V			19.8 V			
M2c	19.7 V	19.5 V	19.50 V	-0.20 V	19.9 V	19.90 V	0.40 V	OK
M3a	23.6 V	23.6 V			23.5 V			
M3b	23.6 V	23.6 V			23.7 V			
M3c	23.6 V	23.6 V	23.60 V	0.00 V	23.8 V	23.66 V	0.06 V	OK
M4a	27.5 V	27.5 V			27.5 V			
M4b	27.5 V	27.5 V			27.5 V			
M4c	27.5 V	27.5 V	27.50 V	0.00 V	27.9 V	27.63 V	0.13 V	OK
M5a	31.5 V	31.5 V			31.5 V			
M5b	31.5 V	31.5 V			31.8 V			
M5c	31.5 V	31.5 V	31.50 V	0.00 V	32.0 V	31.76 V	0.26 V	OK
Courant TRMS								
M1a	36.0 A	36.8 A			37.0 A			
M1b	36.0 A	36.8 A			37.0 A			
M1c	36.0 A	36.8 A	36.80 A	0.80 A	37.0 A	37.00 A	0.20 A	OK
M2a	114.5 A	114.3 A			115.0 A			
M2b	114.5 A	114.3 A			114.0 A			
M2c	114.5 A	114.3 A	114.30 A	-0.20 A	115.1 A	114.70 A	0.40 A	OK
M3a	193.0 A	193.0 A			193.0 A			
M3b	193.0 A	193.0 A			194.0 A			
M3c	193.0 A	193.0 A	193.00 A	0.00 A	195.0 A	194.00 A	1.00 A	OK
M4a	271.5 A	271.0 A			271.0 A			
M4b	271.5 A	270.9 A			272.0 A			
M4c	271.5 A	270.9 A	270.93 A	-0.57 A	273.0 A	272.00 A	1.07 A	OK
M5a	350.0 A	279.5 A			280.0 A			
M5b	350.0 A	279.5 A			282.0 A			
M5c	350.0 A	279.4 A	279.46 A	-70.54 A	283.0 A	281.66 A	2.20 A	NOK
Vitesse								
M1a	1.0 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M1b	1.0 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M1c	1.0 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	-1.00 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	0.00 m/min	OK
M2a	6.7 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M2b	6.7 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M2c	6.7 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	-6.70 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	0.00 m/min	OK
M3a	12.5 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M3b	12.5 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M3c	12.5 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	-12.50 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	0.00 m/min	NOK
M4a	18.2 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M4b	18.2 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M4c	18.2 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	-18.20 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	0.00 m/min	NOK
M5a	24.0 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M5b	24.0 m/min	0.0 m/min			0.0 m/min			
M5c	24.0 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	-24.00 m/min	0.0 m/min	0.00 m/min	0.00 m/min	NOK
Gaz CO2								
M1a	1.0 l/min	1.1 l/min			1.1 l/min			
M1b	1.0 l/min	1.1 l/min			1.1 l/min			
M1c	1.0 l/min	1.1 l/min	1.10 l/min	0.10 l/min	1.1 l/min	1.10 l/min	0.00 l/min	OK
M2a	3.2 l/min	3.1 l/min			3.0 l/min			
M2b	3.2 l/min	3.1 l/min			3.1 l/min			
M2c	3.2 l/min	3.1 l/min	3.10 l/min	-0.10 l/min	3.2 l/min	3.10 l/min	0.00 l/min	OK
M3a	5.5 l/min	5.5 l/min			5.5 l/min			
M3b	5.5 l/min	5.5 l/min			5.7 l/min			
M3c	5.5 l/min	5.5 l/min	5.50 l/min	0.00 l/min	5.3 l/min	5.50 l/min	0.00 l/min	OK
M4a	7.7 l/min	7.6 l/min			7.6 l/min			
M4b	7.7 l/min	7.6 l/min			7.8 l/min			
M4c	7.7 l/min	7.6 l/min	7.60 l/min	-0.10 l/min	7.8 l/min	7.73 l/min	0.13 l/min	OK
M5a	10.0 l/min	9.7 l/min			9.7 l/min			
M5b	10.0 l/min	9.7 l/min			9.6 l/min			
M5c	10.0 l/min	9.7 l/min	9.70 l/min	-0.30 l/min	9.9 l/min	9.73 l/min	0.03 l/min	OK

Tolérances

STANDARD

Mesures	
Tension soudage	+ 10% de la valeur de référence entre 25 et 100% du réglage maximal
Courant soudage	+ 2.5% de la valeur de consigne en dessous de 25% du réglage maximal + 10% de la valeur de référence entre 25 et 100% du réglage maximal
Vitesse	+ 2.5% de la valeur de consigne en dessous de 25% du réglage maximal + 10% de la valeur de référence entre 25 et 100% du réglage maximal
Gaz	+ 2.5% du réglage le plus élevé en dessous de 25% du réglage maximal + 20% de la valeur réelle
Affichage	
Tension soudage	+ 2.5% de U ₀ machine ou voir spécification fabricant
Courant soudage	+ 2.5% de la valeur la plus élevée selon la plaque signalétique
Vitesse	+ 10% de la valeur de référence entre 25 et 100% du réglage maximal
Gaz	+ 2.5% du réglage le plus élevé en dessous de 25% du réglage maximal + 10% de la valeur réelle