

Mesure d'épaisseur  
des revêtements

**GalvanoTest**



Appareil universel de mesure pour couches  
et couches multiples métallisées  
selon la méthode coulométrique

DIN EN ISO 2177

## Utilisation

La méthode coulométrique, basée sur la dissolution anodique, permet la mesure d'épaisseur de couches métallisées sur la quasi-totalité des substrats, c'est-à-dire sur aciers, métaux non-ferreux ou sur isolants (par exemple, nickel ou zinc sur acier, étain sur cuivre, argent sur cuivre, cuivre sur epoxy, etc.)



Bécher cathodique en inox avec socle en matière plastique pour la mesure des fils et petites pièces

Il s'agit de dissoudre, sur une petite surface, le revêtement. Le substrat, en revanche, n'est pas dégradé. Cette méthode s'avère la plus sûre pour mesurer séparément chaque composant d'un revêtement multicouche (par exemple, chrome, nickel et cuivre peuvent être mesurés l'un après l'autre sur un même substrat et au même endroit).

L'appareil est facile d'emploi et n'exige aucune connaissance particulière.

Une imprimante externe MiniPrint permet d'imprimer les résultats et les statistiques. Il est également possible d'imprimer la tension caractéristique pour analyser certaines mesures.

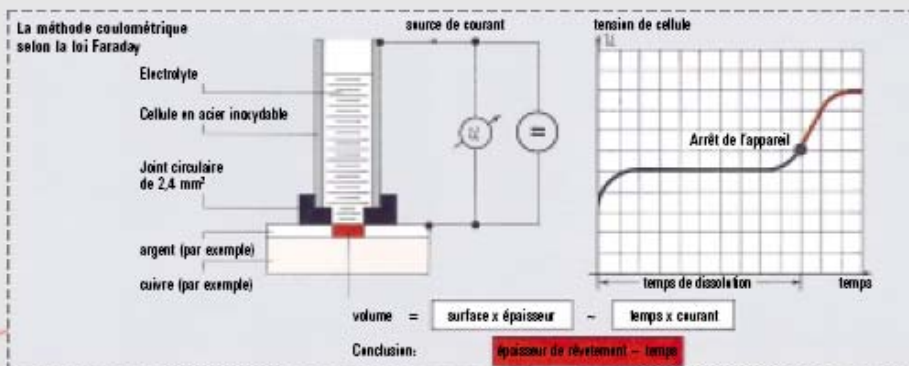
## Principe de mesure

Le principe de mesure est basé sur la loi Faraday. Au point de mesure choisi, la couche métallisée est dissoute de manière électrochimique. Il s'agit du processus inverse du bain d'électrolyte. Dans ce but, on utilise une cellule en acier inoxydable que l'on place au point de mesure. Elle est remplie d'un électrolyte choisi en fonction du couple revêtement/substrat. Un joint circulaire en caoutchouc placé au point de contact, sous la cellule, assure l'étanchéité et délimite la surface d'essai (par exemple: 1 mm<sup>2</sup>). Cet ensemble est relié au GalvanoTest par un circuit électrique. Au déclenchement de la mesure, le circuit est traversé par un courant constant et



Mesure d'une couche d'or sur un circuit imprimé avec GalvanoTest 3000

l'électrolyte attaque le revêtement selon une réaction électrochimique. Le temps nécessaire à la dissolution totale du revêtement est proportionnel à l'épaisseur de celui-ci. Pendant la dissolution, un courant constant s'établit entre la cellule et l'objet de mesure. Au moment où la dissolution est terminée, un changement caractéristique du courant est détecté par le système de mesure. Cette modification du courant arrête l'appareil et le comptage. L'épaisseur du revêtement exprimée en microns ou mils reste alors affichée sur l'affichage numérique.



Caractéristiques techniques	2000	3000
<b>Le GalvanoTest peut mesurer</b>		
- plus de 70 combinaisons revêtement/substrat dans la version standard	•	•
- des revêtements sur surfaces planes ou arrondies	•	•
- des revêtements sur des petites pièces ou des fils métalliques	•	•
- 10 métaux préprogrammés: Cr, Ni, Cu, laiton, Zn, Ag, Sn, Pb, Cd, et les alliages d'or	•	•
- 9 métaux préprogrammés: Cr, Ni, Cu, laiton, Zn, Ag, Sn, Pb, Cd	•	•
- 8 revêtements supplémentaires pour des applications complémentaires	•	•
- 1 revêtement supplémentaire pour des applications complémentaires	•	•
- gamme de mesure: 0,05 ... 75 µm	•	•
<b>La cellule de mesure</b>		
- pour électrolytes en circulation forcée		•
- pour électrolytes sous agitation forcée	•	
<b>La surface de mesure</b>		
- joint circulaire de 8 mm <sup>2</sup>	•	
- joint circulaire de 4 mm <sup>2</sup>	•	•
- masque de 1 mm <sup>2</sup>	•	•
- masque de 0,25 mm <sup>2</sup> (pour une dissolution invisible)	•	•
- béccher cathodique de 0,25 mm <sup>2</sup> à 16 mm <sup>2</sup> (voir accessoires)	•	•
<b>Réglages pour une mesure optimale</b>		
- 8 vitesses de dissolution de 0,3 à 40 microns par minute	•	•
- paramètres d'étalonnage réglables en fonction du type de revêtement et de la couche à étudier	•	•
- calibrage à l'aide des cales étalon	•	•
- sensibilité réglable pour supprimer des perturbations ou pour mesurer les zones d'alliage revêtement/substrat combinées	•	•
<b>La mémoire</b>		
- mémoires d'applications	10	18
- nombre de mesures mémorisables et exploitables	2000	2000
- mémorisation des valeurs de calibrage, des mesures et des valeurs statistiques par application conservées après arrêt de l'appareil	•	•
<b>Traitement statistique</b>		
- affichage de 6 valeurs statistiques: moyenne, écart-type, coefficient de variation, nombre des mesures, valeurs min. et max.	•	•
- affichage immédiat ou différé des statistiques	•	•
- impression immédiate ou différée des mesures et des données statistiques	•	•
- affichage et impression de la date et de l'heure	•	•
<b>Interfaces disponibles</b>		
- interface pour imprimante portable MiniPrint	•	•
- interface RS 232 C pour relier à un PC ou à une imprimante	•	•
- sortie analogique pour relier à une table traçante (pour tracer la courbe de tension)	•	•
<b>Message d'alerte de saturation des électrolytes</b>		•
<b>Précision</b>		
- ± (5 % de la valeur obtenue) sur une surface de mesure de 8 mm <sup>2</sup> après étalonnage	•	•
<b>Alimentation</b>		
- 110/220 V 50 ... 60 Hz/10 Watt	•	•
<b>Dimensions/poids</b>		
- appareil: largeur 260 mm, profondeur 250 mm, hauteur 100 mm; environ 2,5 kg	•	•
- substrat standard: environ 2,5 kg	•	
- substrat avec dispositif de circulation intégré: environ 3,0 kg		•
- gamme de mesure: 0,05...75 microns		
<b>Autres particularités</b>		
- impression sur MiniPrint de la courbe de tension pour une détection sûre des interfaces combinées entre revêtement et substrat	•	•
- menu d'opération en trois langues sélectionnables (français, allemand, anglais)	•	•
- unités métrique (microns) ou britanniques (mils) au choix	•	•
- affichage de la dernière application choisie après la mise en marche de l'appareil	•	•
- voltmètre avec éclairage pour observer le processus de dissolution électrolytique	•	•
- tableau de commande bien disposé, mode d'emploi facile et illustré de nombreux d'exemples	•	•
- accessoires spéciaux pour la mesure de petites pièces, des files et des multicouches	•	•

## Description

Le GalvanoTest se compose de trois éléments:

### 1. La cellule de mesure

Pour chaque modèle (GalvanoTest 2000, GalvanoTest 3000), trois tailles de joints différents sont disponibles. Une pompe fait circuler en permanence par la cellule de mesure en assurant une dissolution uniforme de la surface de mesure ainsi qu'une exploitation optimale de l'électrolyte. La cellule de mesure convient aux surfaces planes ou arrondies d'un rayon de courbure supérieur à 3 mm. Pour les fils métalliques ou les petites pièces, on utilise un bécher cathodique (voir accessoires spéciaux). Avec ce

dispositif, la pièce est immergée dans l'électrolyte.

### 2. Le substrat de mesure

Il permet le positionnement précis et répétitif de la cellule de mesure en un point déterminé de l'objet à mesurer. Selon modèle, le dispositif de circulation de l'électrolyte est intégré soit dans le substrat (3000), soit dans l'appareil lui-même (2000).

### 3. L'unité d'exploitation des données

L'unité d'exploitation à microprocesseur permet d'exécuter de nombreuses applications qui peuvent être introduites par un clavier et



MiniPrint, imprimante portable. Pour impression immédiate des valeurs mesurées, des statistiques et de la tension caractéristique de la cellule de mesure.

affichées de manière alphanumérique. L'unité d'affichage assure la communication interactive entre l'utilisateur et l'appareil. Grâce à différentes interfaces, le GalvanoTest peut être relié à divers périphériques telles que ordinateur, imprimante, table traçante.

## Electrolytes pour les différentes combinaisons revêtement/substrat

Substrat \ Revêtement	Revêtement													
	Plomb	Plomb/étain	Chrome	Nickel chimique	Cadmium	0 <sup>***</sup>	Cuivre	Laiton	Nickel électro	Argent	Zinc	Etain	Etain/Zinc 78/22	
Non métallique	E 15	E 4	E 11	E 17	E 5		E 4	E 4	E 14	E 4	E 6	E 7	E 7	
Acier	E 15	E 4	E 11*	E 17	E 5*		E 4*	E 4	E 14*	E 4*	E 20*	E 7*	E 7	
Cuivre	E 15	E 4	E 7*		E 5*				E 14*	E 8*	E 6*	E 9*	E 7	
Laiton	E 15	E 4	E 7*		E 5*		E 12		E 14*	E 8*	E 6*	E 9*	E 7	
Aluminium	E 15	E 4	E 11	E 17	E 5		E 4	E 4	E 14	E 4	E 6	E 11		
Bronze										E 8		E 7		
Nickel	E 15		E 11*		E 5		E 4	E 4		E 8	E 6	E 7		
Argentan										E 8		E 7		
Zamak							E 12							
Zinc							E 12*							
Kovar	E 15						E 4							
Silicium									E 14					
Argent	E 15													
Cadmium												E 7		

\* Cales étalons disponibles

\*\* Cellule de mesure intérieure type II

\*\*\* Echantillon nécessaire

Les électrolytes sont réalisés de manière de ne pas attaquer le revêtement sans que le courant soit allumé. Pour cette raison, il est recommandé d'utiliser uniquement des électrolytes originaux d'ElektroPhysik. Ils sont conservables pratiquement sans limites.

<b>Livraison standard GalvanoTest</b>	<b>2000</b>	<b>3000</b>
- GalvanoTest, unité de base	•	•
- interface pour relier l'imprimante MiniPrint ou un PC	•	•
- sortie pour lier un enregistreur XY	•	•
- substrat de mesure avec pompe de circulation		•
- substrat standard de mesure avec cellule de mesure et pulsateur	•	
- câble de liaison entre l'appareil et le substrat	•	•
- 2 joints circulaires de type B (4 mm <sup>2</sup> )		•
- 1 joint circulaire de type A (8 mm <sup>2</sup> )	•	
- 20 masques de type C (1 mm <sup>2</sup> ) et 2 joints circulaires (1,5 mm <sup>2</sup> ) pour assurer l'étanchéité du masque		•
- 20 masques de type D (0,25 mm <sup>2</sup> )		•
- 5 flacons d'électrolytes de 100 ml chacun au choix		•
- 3 flacons d'électrolytes de 100 ml chacun au choix	•	
- pipettes	•	
- 1 flacon pour récupérer les électrolytes utilisés	•	•
- 1 flacon verseur	•	•
- 1 gomme dure	•	•
- 1 paquet de papier essuie-tout	•	•
- 1 mode d'emploi	•	•

<b>Accessoires recommandés GalvanoTest</b>	<b>2000</b>	<b>3000</b>
- joint circulaire de rechange A 8 mm <sup>2</sup> (3,2 mm de diamètre)	•	
- joint circulaire de rechange B 4 mm <sup>2</sup> (2,3 mm de diamètre)	•	•
- masque de type C (1,1 mm de diamètre)	•	•
- masque de type D (0,56 mm de diamètre)		•
- dispositif interne de la cellule de mesure avec tuyau et deux pinces pour recevoir un électrolyte supplémentaires dans le cas de mesures de multicouches type I ou II (voir tableau)		•
- béccher cathodique (voir photo) et câble de raccordement	•	•
- etau de fixation pour la mesure de fils d'acier à l'aide du béccher cathodique	•	•
- etau de fixation pour petites pièces	•	•
- console pour flacons d'électrolytes	•	•
- cales étalons	•	•
- électrolytes	•	•
- pipettes	•	•
- statif de précision avec dispositif de centrage (voir photo)	•	
- imprimante MiniPrint	•	•
- câble de liaison pour MiniPrint	•	•
- tuyau pour pompe		•
- gomme dure	•	•
- câble de liaison RS 232 C pour branchement à un ordinateur ou imprimante	•	•
- câble de liaison à une table traçante	•	•
- dispositif de centrage		•

**ERICHSEN**

4, passage saint-Antoine

Tel.:+33 (0)1 47 08 13 26

[www.erichsen.fr](http://www.erichsen.fr)

92508 Rueil-Malmaison cedex

Fax.:+33(0)1 47 08 91 38

[infor@erichsen.fr](mailto:infor@erichsen.fr)