

Section Laboratoires

**ATTESTATION D'ACCREDITATION****ACCREDITATION CERTIFICATE****N° 2-6661 rév. 2**

Le Comité Français d'Accréditation (Cofrac) atteste que :  
*The French Committee for Accreditation (Cofrac) certifies that :*

**TRESCAL**

N° SIREN : 562047050

Satisfait aux exigences de la norme **NF EN ISO/IEC 17025 : 2017**  
*Fulfils the requirements of the standard*

et aux règles d'application du Cofrac pour les activités d'analyses/essais/étalonnages en :  
*and Cofrac rules of application for the activities of testing/calibration in :*

**ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / COURANT CONTINU - COURANT ALTERNATIF****DIRECT CURRENT AND LOW FREQUENCY ELECTRICITY / DIRECT CURRENT - ALTERNATIVE CURRENT**réalisées par / *performed by :*

**TRESCAL - Agence de Cherbourg**  
**LE SEXTANT, PA DES FOURCHES**  
**RUE DES VINDITS**  
**50130 CHERBOURG-EN-COTENTIN**

et précisément décrites dans l'annexe technique jointe  
*and precisely described in the attached technical appendix*

L'accréditation suivant la norme internationale homologuée NF EN ISO/IEC 17025 est la preuve de la compétence technique du laboratoire dans un domaine d'activités clairement défini et du bon fonctionnement dans ce laboratoire d'un système de management adapté (cf. communiqué conjoint ISO-ILAC-IAF en vigueur disponible sur le site internet du Cofrac [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr))

*Accreditation in accordance with the recognised international standard NF EN ISO/IEC 17025 demonstrates the technical competence of the laboratory for a defined scope and the proper operation in this laboratory of an appropriate management system (see current Joint ISO-ILAC-IAF Communiqué available on Cofrac web site [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)).*

Le Cofrac est signataire de l'accord multilatéral d'EA pour l'accréditation, pour les activités objets de la présente attestation.

*Cofrac is signatory of the European co-operation for Accreditation (EA) Multilateral Agreement for accreditation for the activities covered by this certificate.*

Date de prise d'effet / *granting date* : **16/10/2020**Date de fin de validité / *expiry date* : **31/01/2024**

Pour le Directeur Général et par délégation  
*On behalf of the General Director*

Le Responsable du Pôle Bâtiment-Electricité,  
*Pole manager - Building-Electricity,*

**Kerno MOUTARD**

La présente attestation n'est valide qu'accompagnée de l'annexe technique.  
*This certificate is only valid if associated with the technical appendix.*

L'accréditation peut être suspendue, modifiée ou retirée à tout moment. Pour une utilisation appropriée, la portée de l'accréditation et sa validité doivent être vérifiées sur le site internet du Cofrac ([www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)).  
*The accreditation can be suspended, modified or withdrawn at any time. For a proper use, the scope of accreditation and its validity should be checked on the Cofrac website ([www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)).*

Cette attestation annule et remplace l'attestation N° 2-6661 Rév 1.  
*This certificate cancels and replaces the certificate N° 2-6661 [Rév 1](#).*

Seul le texte en français peut engager la responsabilité du Cofrac.  
*The Cofrac's liability applies only to the french text.*

|  |
|--|
| Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet 75012 PARIS<br>Tél. : +33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21      Siret : 397 879 487 00031 <a href="http://www.cofrac.fr">www.cofrac.fr</a> |
|--|

## ANNEXE TECHNIQUE

### à l'attestation N° 2-6661 rév. 2

L'accréditation concerne les prestations réalisées par :

**TRESCAL - Agence de Cherbourg**  
**LE SEXTANT, PA DES FOURCHES**  
**RUE DES VINDITS**  
**50130 CHERBOURG-EN-COTENTIN**

Contact : **Monsieur Fabrice MOUCHEL**  
Adresse : Bâtiment Le Sextant, Rue des Vindits 50130 Cherbourg-Octeville  
Tél. : 02 33 21 67 80 & 06 85 13 56 66  
E-mail : [fabrice.mouchel@trescal.com](mailto:fabrice.mouchel@trescal.com)

Contact site : **Monsieur Jean-Yves BRANTHONNE**  
Tél. : 02 33 21 67 70  
E-mail : [jean-yves.branthonne@trescal.com](mailto:jean-yves.branthonne@trescal.com)

Dans son unité :

**- Laboratoire d'étalonnage en Electricité-Magnétisme – Cherbourg**

Elle porte sur : voir pages suivantes

## ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant continu / Différence de potentiel

| Objet  | Caractéristique mesurée ou recherchée | Domaine d'application | Etendue de mesure | Incertitude élargie                           | Principe de la méthode          | Principaux moyens utilisés       | Référence de la méthode          | Lieu de réalisation |
|--|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| Référence de tension<br>Multimètres<br>Calibrateurs<br>Voltmètres<br>Nanovoltmètres<br>Centrales d'acquisition<br>Enregistreur<br>Oscilloscope | Différence de potentiel               | Courant continu       | 0,01 mV à 100 mV  | $2,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,8 \mu\text{V}$ | Méthode par comparaison directe | Référence Zéner avec un diviseur | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
|  |                                       |                       | 100 mV à 1 V      | $2,2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 1 \mu\text{V}$   |                                 |                                  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 1 V à 10 V        | $1,5 \cdot 10^{-6} \cdot U + 3,5 \mu\text{V}$ |                                 |                                  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 10 V à 100 V      | $2 \cdot 10^{-6} \cdot U + 40 \mu\text{V}$    |                                 |                                  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 100 V à 1000 V    | $3,6 \cdot 10^{-6} \cdot U + 0,4 \text{ mV}$  |                                 |                                  |                                  |                     |

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volts.

**ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant alternatif / Différence de potentiel**

| Objet  | Caractéristique mesurée ou recherchée | Domaine d'application | Etendue de mesure | Incertitude élargie                     | Principe de la méthode          | Principaux moyens utilisés               | Référence de la méthode          | Lieu de réalisation |
|--|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|---|---------------------------------|--|----------------------------------|---------------------|
| Multimètres<br>Calibrateurs<br>Voltmètres<br>Centrales d'acquisition<br>Enregistreur<br>Oscilloscope | Différence de potentiel               | 40 Hz à 400 Hz        | 1 mV à 2 mV       | $4 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$     | Méthode par comparaison directe | Mesure au moyen d'un transfert thermique | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
|  |                                       |                       | 2 mV à 20 mV      | $3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$     |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 20 mV à 70 mV     | $3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 20 \mu V$    |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 70 mV à 200 mV    | $3 \cdot 10^{-4} \cdot U + 30 \mu V$    |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       | 400 Hz à 10 kHz       | 1 mV à 2 mV       | $1 \cdot 10^{-3} \cdot U + 5 \mu V$     |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 2 mV à 20 mV      | $7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 10 \mu V$    |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 20 mV à 70 mV     | $7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 17 \mu V$    |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 70 mV à 200 mV    | $7 \cdot 10^{-4} \cdot U + 22 \mu V$    |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       | 40 Hz à 10 kHz        | 200 mV à 10 V     | $1 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$     |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 10 V à 20 V       | $0,85 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 \mu V$ |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 20 V à 200 V      | $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 460 \mu V$ |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 200 V à 1 kV      | $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 610 \mu V$ |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       | 10 kHz à 100 kHz      | 200 mV à 10 V     | $1,2 \cdot 10^{-4} \cdot U + 6 \mu V$   |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 10 V à 20 V       | $0,8 \cdot 10^{-4} \cdot U + 50 \mu V$  |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 20 V à 200 V      | $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 460 \mu V$ |                                 |  |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 200 V à 1 kV      | $3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U + 610 \mu V$ |                                 |  |                                  |                     |

U est la valeur de la différence de potentiel exprimée en volts.

| ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant continu / Intensité de courant électrique           |  |                       |                   |   |                                 |   |                                  |                     |
|--|--|-----------------------|-------------------|---|---------------------------------|---|----------------------------------|---------------------|
| Objet  | Caractéristique mesurée ou recherchée    | Domaine d'application | Etendue de mesure | Incertitude élargie                         | Principe de la méthode          | Principaux moyens utilisés                    | Référence de la méthode          | Lieu de réalisation |
| Multimètres<br>Calibrateurs<br>Ampèremètres<br>Micro-ampèremètres<br>Centrales d'acquisition<br>Enregistreur | Intensité                                | Courant continu       | 1 µA à 10 µA      | $14 \cdot 10^{-6} \cdot I + 70 \text{ pA}$  | Méthode par comparaison directe | Mesure de la tension aux bornes de résistance | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
|  |  |                       | 10 µA à 100 µA    | $11 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,6 \text{ nA}$ |                                 |   |                                  |                     |
|  |  |                       | 100 µA à 1 mA     | $8 \cdot 10^{-6} \cdot I + 6 \text{ nA}$    |                                 |   |                                  |                     |
|  |  |                       | 1 mA à 10 mA      | $6 \cdot 10^{-6} \cdot I + 60 \text{ nA}$   |                                 |   |                                  |                     |
|  |  |                       | 10 mA à 100 mA    | $8 \cdot 10^{-6} \cdot I + 0,6 \text{ µA}$  |                                 |   |                                  |                     |
|  |  |                       | 100 mA à 500 mA   | $85 \cdot 10^{-6} \cdot I + 6 \text{ µA}$   |                                 |   |                                  |                     |
|  |  |                       | 500 mA à 2 A      | $5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 55 \text{ µA}$   |                                 |   |                                  |                     |
|  |  |                       | 2 A à 10 A        | $5 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2 \text{ mA}$  |                                 |   |                                  |                     |
| 10 A à 20 A  | $7 \cdot 10^{-5} \cdot I + 2 \text{ mA}$ |                       |                   |   |                                 |   |                                  |                     |

I est la valeur de l'intensité de courant électrique exprimée en ampères.

| ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant alternatif / Intensité de courant électrique |                                       |                       |                   |  |                                 |  |                                  |                     |
|---|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|--|---------------------------------|--|----------------------------------|---------------------|
| Objet   | Caractéristique mesurée ou recherchée | Domaine d'application | Etendue de mesure | Incertitude élargie                        | Principe de la méthode          | Principaux moyens utilisés                       | Référence de la méthode          | Lieu de réalisation |
| Multimètres<br>Calibrateurs<br>Ampèremètres<br>Centrales d'acquisition<br>Enregistreur                | Intensité                             | 50 Hz à 5 kHz         | 5 mA à 10 mA      | $2 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1 \text{ µA}$   | Méthode par comparaison directe | Mesure au moyen d'un transfert thermique + shunt | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
|   |                                       |                       | 10 mA à 100 mA    | $2,1 \cdot 10^{-4} \cdot I + 6 \text{ µA}$ |                                 |  |                                  |                     |
|   |                                       |                       | 100 mA à 1 A      | $3 \cdot 10^{-4} \cdot I + 50 \text{ µA}$  |                                 |  |                                  |                     |
|   |                                       |                       | 1 A à 2 A         | $4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 1,6 \text{ mA}$ |                                 |  |                                  |                     |
|   |                                       |                       | 2 A à 10 A        | $4 \cdot 10^{-4} \cdot I + 2 \text{ mA}$   |                                 |  |                                  |                     |

I est la valeur de l'intensité de courant électrique exprimée en ampères.

## ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant continu / Résistance électrique

| Objet  | Caractéristique mesurée ou recherchée | Domaine d'application | Etendue de mesure                 | Incertitude élargie     | Principe de la méthode          | Principaux moyens utilisés  | Référence de la méthode          | Lieu de réalisation |
|--|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|----------------------------------|---------------------|
| Résistances étalon<br>Simulateurs de résistances<br>Multimètres<br>Calibrateurs<br>Ohmmètres<br>Milliohmètres<br>Centrales d'acquisition<br>Enregistreur | Résistance électrique                 | Courant continu       | 1 m $\Omega$ à 10 m $\Omega$      | 15.10 <sup>-4</sup> .R  | Méthode par comparaison directe | Comparaison à des résistances étalons avec un voltmètre               | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
|  |                                       |                       | 10 m $\Omega$ à 100 m $\Omega$    | 4.10 <sup>-4</sup> .R   |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 100 m $\Omega$ à 1 $\Omega$       | 3.10 <sup>-4</sup> .R   |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 1 $\Omega$ à 10 $\Omega$          | 2.10 <sup>-4</sup> .R   |                                 | Comparaison à des résistances étalons avec un pont diviseur           | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
|  |                                       |                       | 10 $\Omega$ à 100 $\Omega$        | 1,4.10 <sup>-5</sup> .R |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 100 $\Omega$ à 1 k $\Omega$       | 1.10 <sup>-5</sup> .R   |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 1 k $\Omega$ à 10 k $\Omega$      | 0,9.10 <sup>-5</sup> .R |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 10 k $\Omega$ à 100 k $\Omega$    | 0,8.10 <sup>-5</sup> .R |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 100 k $\Omega$ à 1 M $\Omega$     | 0,9.10 <sup>-5</sup> .R |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 1 M $\Omega$ à 10 M $\Omega$ *    | 0,5.10 <sup>-4</sup> .R |                                 | Comparaison à des résistances étalons avec un pont à deux générateurs | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
|  |                                       |                       | 10 M $\Omega$ à 100 M $\Omega$ ** | 1.10 <sup>-4</sup> .R   |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 100 M $\Omega$ à 1 G $\Omega$ **  | 3.10 <sup>-4</sup> .R   |                                 |   |                                  |                     |
|  |                                       |                       | 1 G $\Omega$ à 100 G $\Omega$ *** | 20.10 <sup>-4</sup> .R  |                                 |   |                                  |                     |

\* Sous une différence de potentiel de 1 V à 100 V

\*\* Sous une différence de potentiel de 10 V à 1 kV

\*\*\* Sous une différence de potentiel de 100 V à 1 kV

R est la valeur de la résistance électrique exprimée en ohms.

| ELECTRICITE COURANT CONTINU ET BASSE FREQUENCE / Courant continu / Température par simulation électrique |                                       |                                     |                           |                                  |                        |  |                                  |                     |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|------------------------|--|----------------------------------|---------------------|
| Objet  | Caractéristique mesurée ou recherchée | Domaine d'application               | Etendue de mesure         | Incertitude élargie              | Principe de la méthode | Principaux moyens utilisés   | Référence de la méthode          | Lieu de réalisation |
| Indicateur pour Pt 100 (mode récepteur)  | Température par simulation électrique | /                                   | 1 $\Omega$ à 390 $\Omega$ | 1,5 m $\Omega$ à 10,4 m $\Omega$ | Mesure directe         | Résistance étalon  | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
| Simulateur de Pt 100 (mode générateur)   |                                       |                                     | 1 $\Omega$ à 390 $\Omega$ | 1,2 m $\Omega$ à 17 m $\Omega$   |                        | Multimètre étalon  | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
| Indicateur pour couple thermoélectrique (mode récepteur)   | Température par simulation électrique | Sans compensation de soudure froide | -15 mV à 100 mV           | 2,5 $\mu$ V                      | Mesure directe         | Calibrateur étalon   | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
| Simulateur pour couple thermoélectrique (mode générateur)  |                                       |                                     | -15 mV à 77 mV            | 3,4 $\mu$ V à 8,4 $\mu$ V        |                        | Multimètre étalon  | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
| Indicateur pour couple thermoélectrique (mode récepteur)   | Température par simulation électrique | Avec compensation de soudure froide | -15 mV à 100 mV           | 2,2 $\mu$ V                      | Mesure directe         | Calibrateur étalon<br>Câbles d'extension<br>Bain de glace fondante | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |
| Simulateur pour couple thermoélectrique (mode générateur)  |                                       |                                     | -10 mV à 77 mV            | 3,2 $\mu$ V à 8,3 $\mu$ V        |                        | Multimètre étalon<br>Câbles d'extension<br>Bain de glace fondante  | Procédure d'étalonnage PT.08E.35 | En laboratoire      |

(\*) Les domaines de température équivalent sont, pour chaque thermoresistance, déterminés conformément aux normes en vigueur.

(\*\*) Afin d'obtenir l'incertitude globale d'étalonnage, l'incertitude de cette colonne sera convertie en °C et combinée avec la résolution, la stabilité, ... propres à l'instrument. L'incertitude propre à la table de conversion utilisée devra également être prise en compte.

**Portée flexible FLEX2 :** Le laboratoire peut employer d'autres méthodes dès lors que les compétences qu'elles impliquent sont présentes dans sa portée d'accréditation et ce pour la même grandeur et la même valeur ou étendue de mesure. Cependant, le laboratoire ne pourra mentionner des incertitudes meilleures que celles figurant dans sa portée d'accréditation. La liste des méthodes équivalentes employées est tenue à jour par le laboratoire.

Les incertitudes élargies correspondent aux aptitudes en matière de mesures et d'étalonnages (CMC) du laboratoire pour une probabilité de couverture de 95%.

\* Accréditation rendue obligatoire dans le cadre réglementaire français précisé par le texte cité en référence dans le document Cofrac LAB INF 99 disponible sur [www.cofrac.fr](http://www.cofrac.fr)



Date de prise d'effet : **16/10/2020** Date de fin de validité : **31/01/2024**

La Responsable d'accréditation  
*The Accreditation Manager*

**Séverine MOUISEL**

Cette annexe technique annule et remplace l'annexe technique 2-6661 Rév. 1.

Comité Français d'Accréditation - 52, rue Jacques Hillairet 75012 PARIS

Tél. : +33 (0)1 44 68 82 20 – Fax : 33 (0)1 44 68 82 21 Siret : 397 879 487 00031

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