



PROJET FINAL

Norme internationale

Énergie solaire — Capteurs solaires thermiques — Méthodes d'essai

Solar energy — Solar thermal collectors — Test methods

ISO/FDIS 9806

ISO/TC 180

Secrétariat: SA

Début de vote:
2025-07-07

Vote clos le:
2025-09-01

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/FDIS 9806](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e5f46de4-a6cc-4db4-861c-c147f50db48e/iso-fdis-9806)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e5f46de4-a6cc-4db4-861c-c147f50db48e/iso-fdis-9806>

TRAITEMENT PARALLÈLE ISO/CEN

LES DESTINATAIRES DU PRÉSENT PROJET SONT INVITÉS À PRÉSENTER, AVEC LEURS OBSERVATIONS, NOTIFICATION DES DROITS DE PROPRIÉTÉ DONT ILS AURAIENT ÉVENTUELLEMENT CONNAISSANCE ET À FOURNIR UNE DOCUMENTATION EXPLICATIVE.

OUTRE LE FAIT D'ÊTRE EXAMINÉS POUR ÉTABLIR S'ILS SONT ACCEPTABLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TECHNOLOGIQUES ET COM-MERCIALES, AINSI QUE DU POINT DE VUE DES UTILISATEURS, LES PROJETS DE NORMES INTERNATIONALES DOIVENT PARFOIS ÊTRE CONSIDÉRÉS DU POINT DE VUE DE LEUR POSSIBILITÉ DE DEVENIR DES NORMES POUVANT SERVIR DE RÉFÉRENCE DANS LA RÉGLEMENTATION NATIONALE.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO/FDIS 9806](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e5f46de4-a6cc-4db4-861c-c147f50db48e/iso-fdis-9806)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e5f46de4-a6cc-4db4-861c-c147f50db48e/iso-fdis-9806>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2025

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	viii
Introduction	x
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	2
5 Généralités	6
5.1 Aperçu des essais — Série d'essais	6
5.2 Plage de service prévue	7
5.3 Essais des capteurs avec des attributs spécifiques	8
5.3.1 Généralités	8
5.3.2 Capteurs utilisant des sources d'alimentation externes pour un fonctionnement régulier	8
5.3.3 Capteurs utilisant des mesures actives pour l'autoprotection	8
5.3.4 Capteurs coproduisant de l'énergie thermique et électrique	9
5.3.5 Capteurs suiveurs	9
5.3.6 Capteurs à air et à circulation de liquide	9
6 Essais de pression interne pour les conduits de fluide (capteurs à circulation de liquide uniquement)	10
6.1 Objectif	10
6.2 Conduits de fluide constitués de matériaux non-polymères	10
6.2.1 Appareillage et mode opératoire	10
6.2.2 Conditions d'essai	10
6.3 Conduits de fluide constitués de matériaux polymères	10
6.3.1 Appareillage et mode opératoire	10
6.3.2 Conditions d'essai	10
6.4 Résultats et rapport	11
7 Essai du débit de fuite d'air (capteurs à air uniquement)	11
7.1 Objectif	11
7.2 Appareillage et mode opératoire	11
7.3 Conditions d'essai	11
7.4 Résultats et rapport	12
8 Température de stagnation standard	12
8.1 Objectif	12
8.2 Essai dans des conditions de stagnation	12
8.3 Mesurage et extrapolation de la température de stagnation standard	13
8.4 Détermination de la température de stagnation standard à l'aide des paramètres de rendement	13
8.5 Résultats et rapport	14
9 Essai d'exposition et d'exposition partielle	14
9.1 Objectif	14
9.2 Exposition initiale à l'extérieur	14
9.3 Méthode 1 (Exposition à l'extérieur)	14
9.4 Méthode 2 (Boucle de transfert de chaleur)	15
9.5 Méthode 3 (Exposition à l'intérieur)	15
9.6 Essai d'exposition pour les capteurs utilisant un mécanisme actif pour se protéger contre la surchauffe	15
9.7 Conditions d'essai	15
9.8 Résultats et rapport	16
10 Essai de choc thermique externe	16
10.1 Objectif	16

10.2	Appareillage et mode opératoire.....	16
10.3	Conditions d'essai.....	16
10.4	Résultats et rapport.....	17
11	Essai de choc thermique interne (uniquement pour les capteurs à circulation de liquide).....	17
11.1	Objectif.....	17
11.2	Appareillage et mode opératoire.....	17
11.3	Conditions d'essai.....	17
11.4	Résultats et rapport.....	17
12	Essai d'étanchéité à l'eau de pluie.....	17
12.1	Objectif.....	17
12.2	Appareillage et mode opératoire.....	17
12.3	Conditions d'essai.....	18
12.4	Résultats et rapport.....	20
13	Essai de résistance au gel.....	20
13.1	Objectif.....	20
13.2	Capteurs résistant au gel.....	20
13.2.1	Généralités.....	20
13.2.2	Conditions d'essai.....	20
13.2.3	Résultats et rapport.....	20
13.3	Capteurs à caloducs.....	20
13.3.1	Généralités.....	20
13.3.2	Conditions d'essai.....	21
13.3.3	Résultats et rapport.....	21
14	Essai de charge mécanique avec une pression positive ou une dépression.....	21
14.1	Objectif.....	21
14.2	Appareillage et mode opératoire.....	21
14.2.1	Montage.....	21
14.2.2	Méthode pour l'application des charges.....	22
14.2.3	Spécifications particulières pour les capteurs suiveurs ou d'autres types spécifiques de capteurs.....	22
14.3	Conditions d'essai.....	23
14.4	Résultats et rapport.....	23
15	Essai de résistance au choc.....	23
15.1	Objectif.....	23
15.2	Mode opératoire d'essai.....	23
15.3	Emplacement d'impact.....	23
15.4	Méthode 1: essai de résistance au choc à l'aide de boules de glace.....	24
15.4.1	Appareillage.....	24
15.4.2	Boules de glace.....	24
15.4.3	Aspects spécifiques du mode opératoire d'essai à l'aide de boules de glace.....	24
15.5	Méthode 2: essai de résistance au choc à l'aide de billes d'acier.....	24
15.6	Résultats et rapport.....	25
16	Mécanismes d'auto-protection actifs.....	25
16.1	Objectif.....	25
16.2	Appareillage et mode opératoire.....	25
16.3	Conditions d'essai.....	25
16.3.1	Essai de perte d'alimentation électrique.....	25
16.3.2	Essai de perte de communication.....	26
16.3.3	Essai de protection contre la surchauffe.....	26
16.3.4	Essai de protection contre les conditions climatiques défavorables.....	26
16.4	Résultats et rapport.....	26
17	Inspection finale.....	26
17.1	Objectif.....	26
17.2	Mode opératoire d'essai.....	26
17.3	Résultats et rapport.....	27

18	Essais de performance thermique	27
18.1	Généralités.....	27
19	Montage et emplacement du capteur	28
19.1	Généralités.....	28
19.2	Protection contre l'irradiance solaire directe.....	28
19.3	Irradiance solaire diffuse et réfléchie.....	28
19.4	Irradiance thermique.....	29
20	Instrumentation	29
20.1	Mesurage du rayonnement solaire.....	29
20.1.1	Pyranomètre.....	29
20.2	Mesurage du rayonnement thermique.....	30
20.3	Mesurages de la température.....	30
20.3.1	Températures du fluide caloporteur (capteurs à circulation de liquide).....	30
20.3.2	Température moyenne pondérée en débit volumique $\vartheta_{m,th}$ (capteurs à air).....	30
20.3.3	Mesurage de la température de l'air environnant.....	31
20.4	Mesurage du débit.....	32
20.4.1	Mesurage du débit massique (liquide).....	32
20.4.2	Mesurage du débit de fluide du capteur (capteurs à air).....	32
20.5	Mesurage de la vitesse de l'air au-dessus du capteur.....	32
20.5.1	Généralités.....	32
20.5.2	Exactitude requise.....	32
20.5.3	Montage des sondes de mesure de la vitesse de l'air au niveau du capteur.....	32
20.6	Mesurage du temps écoulé.....	33
20.7	Rapport de mélange (capteurs à air).....	33
20.8	Dimensions du capteur.....	33
21	Installation d'essai	33
21.1	Capteurs à circulation de liquide.....	33
21.1.1	Généralités.....	33
21.1.2	Fluide caloporteur.....	34
21.1.3	Tuyauterie et accessoires.....	34
21.2	Capteurs à air.....	35
21.2.1	Généralités.....	35
21.2.2	Circuit d'essai à boucle fermée.....	35
21.2.3	Circuit d'essai ouvert à l'atmosphère.....	36
21.2.4	Fluide caloporteur.....	36
21.2.5	Pompe et dispositifs de régulation du débit.....	36
21.2.6	Conduits d'air.....	36
21.2.7	Ventilateur et dispositifs de régulation du débit.....	37
21.2.8	Appareillage de conditionnement préalable de l'air.....	37
21.2.9	Rapport de mélange.....	37
22	Modes opératoires d'essai de performance thermique	37
22.1	Généralités.....	37
22.2	Conditionnement préalable du capteur.....	38
22.3	Conditions d'essai.....	38
22.3.1	Généralités.....	38
22.3.2	Débits massiques.....	38
22.3.3	Vitesse de l'air parallèle au plan du capteur.....	38
22.4	Mode opératoire d'essai.....	39
22.4.1	Généralités.....	39
22.4.2	Méthode à l'état stationnaire.....	39
22.4.3	Essais quasi-dynamiques.....	39
22.5	Mesurages.....	40
22.5.1	Généralités.....	40
22.5.2	Exigences concernant le recueil des données.....	40
22.6	Durée de l'essai.....	41
22.6.1	Essai à l'état stationnaire.....	41
22.6.2	Essais quasi-dynamiques.....	41

22.7	Essai de performance à l'aide d'un simulateur de rayonnement solaire.....	45
22.7.1	Généralités.....	45
22.7.2	Simulateur d'irradiance solaire pour l'essai de performance thermique.....	45
22.7.3	Mesurages supplémentaires lors d'essais dans des simulateurs de rayonnement solaire.....	46
22.7.4	Simulateur de rayonnement solaire pour le mesurage des facteurs d'angle d'incidence.....	47
23	Calcul des paramètres de capteur.....	47
23.1	Capteurs à circulation de liquide.....	47
23.1.1	Généralités.....	47
23.1.2	Méthode d'essai dans des conditions d'état stationnaire pour les capteurs à circulation de liquide.....	47
23.1.3	Méthode d'essai quasi-dynamique pour les capteurs à circulation de liquide.....	47
23.1.4	Analyse des données.....	47
23.2	Capteurs à air.....	48
23.2.1	Généralités.....	48
23.2.2	Méthode d'essai dans des conditions d'état stationnaire pour les capteurs à air en boucle fermée.....	48
23.2.3	Méthode d'essai dans des conditions d'état stationnaire pour les capteurs à air ambiant.....	48
23.3	Conditions de rapport normalisées (SRC).....	48
23.4	Incertitudes standard.....	49
23.5	Conversion de la superficie de référence.....	49
24	Détermination de la capacité thermique effective et de la constante de temps.....	50
24.1	Généralités.....	50
24.2	Mesurage de la capacité thermique effective avec irradiance.....	50
24.3	Mesurage de la capacité thermique effective à l'aide de la méthode quasi-dynamique.....	50
24.4	Méthodes de calcul pour la détermination de la capacité thermique effective.....	51
24.5	Détermination de la constante de temps du capteur.....	51
25	Détermination du facteur d'angle d'incidence (IAM).....	52
25.1	Généralités.....	52
25.2	Modélisation.....	52
25.2.1	Généralités.....	52
25.2.2	Méthode à l'état stationnaire.....	54
25.2.3	Méthode quasi-dynamique.....	54
25.3	Modes opératoires d'essai.....	55
25.3.1	Capteurs à circulation de liquide dans des conditions d'état stationnaire.....	55
25.4	Calcul du facteur d'angle d'incidence du capteur.....	55
25.5	Rapport.....	56
26	Détermination de la perte de charge.....	56
26.1	Généralités.....	56
26.2	Capteurs à circulation de liquide.....	56
26.2.1	Appareillage et mode opératoire.....	56
26.2.2	Perte de chaleur due aux accessoires.....	56
26.2.3	Conditions d'essai.....	57
26.3	Capteurs à air.....	57
26.3.1	Appareillage et mode opératoire.....	57
26.4	Calcul et présentation des résultats.....	57
Annexe A (informative) Rapports d'essai.....		59
Annexe B (normative) Indice de performance du capteur solaire.....		76
Annexe C (normative) Détermination du facteur d'angle d'incidence pour l'irradiance solaire diffuse K_d.....		78
Annexe D (normative) Densité et capacité calorifique de l'eau.....		80
Annexe E (informative) Évaluation de l'incertitude standard lors des essais du capteur solaire.....		81

ISO/FDIS 9806:2025(fr)

Annexe F (informative) Mesurage de la température moyenne pondérée par la vitesse	85
Annexe G (normative) Aspects de l'utilisation rationnelle des matériaux	87
Annexe H (normative) Conversion de la superficie des paramètres de performance thermique	88
Annexe I (informative) Validation des paramètres du capteur	89
Bibliographie	92

iTeh Standards (<https://standards.iteh.ai>) Document Preview

[ISO/FDIS 9806](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e5f46de4-a6cc-4db4-861c-c147f50db48e/iso-fdis-9806)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/e5f46de4-a6cc-4db4-861c-c147f50db48e/iso-fdis-9806>