



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Solar thermal electric plants –
Part 1-5: Performance test code for solar thermal electric plants**

**Centrales électriques solaires thermodynamiques –
Partie 1-5: Code d'essai de performance pour centrales électriques solaires
thermodynamiques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-8292-2

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Symbols	8
5 Performance reference	9
5.1 Requirements	9
5.2 Simulation model	9
6 General test guidelines.....	10
6.1 General.....	10
6.2 Test procedure.....	11
6.3 Guidelines for each type of test.....	12
6.3.1 General	12
6.3.2 Short-duration tests	12
6.3.3 Long-duration tests.....	13
6.4 Test boundary.....	13
7 Instruments and methods of measurement	14
7.1 General.....	14
7.2 General requirements	14
7.3 Required measurements	14
7.3.1 Direct solar irradiance.....	14
7.3.2 Heat transfer fluid flow rate.....	16
7.3.3 Temperatures	16
7.3.4 Wind speed	17
7.3.5 Relative humidity	17
7.3.6 Atmospheric pressure	17
7.3.7 Net plant electricity generation: delivered electricity to the grid minus received electricity from the grid	17
7.3.8 Electricity consumption at auxiliary transformer	18
8 Performance calculations	18
8.1 Available solar radiation energy	18
8.2 Plant electricity consumption.....	19
8.3 Net electricity.....	19
8.4 Non-solar energy	20
8.5 Net plant efficiency	20
8.6 Recording and processing data.....	21
8.7 Results presentation	21
8.8 Acceptance test procedure.....	22
9 Performance test report.....	23
9.1 General.....	23
9.2 Executive summary.....	23
9.3 Introduction.....	23
9.4 Instrumentation	24
9.5 Calculations and results.....	24
9.6 Conclusions	24

9.7	Annexes.....	24
Annex A	(normative) Uncertainty calculation	25
A.1	Purpose and assumptions	25
A.2	Equations for calculating net plant efficiency.....	25
A.3	Considerations for calculating uncertainties	26
A.4	Basic equations for calculating uncertainties.....	27
A.5	Calculating uncertainties	27
A.5.1	General	27
A.5.2	Type B uncertainty of the direct solar irradiance	29
A.5.3	Type B uncertainty of the electrical power	29
A.5.4	Type B uncertainty of the mass flow rate of heat transfer fluid in the auxiliary heater.....	29
A.5.5	Type B uncertainty of the enthalpy difference of heat transfer fluid in the auxiliary heater.....	31
A.6	Alternative method for calculating the uncertainty of net plant efficiency	31
A.7	Calculation of Type B standard uncertainty when redundant instruments are used	32
A.7.1	General	32
A.7.2	Type B standard uncertainty of temperatures measured with two redundant sensors	32
A.7.3	Type B standard uncertainty of direct solar irradiance.....	32
Annex B	(informative) Example of uncertainty of net efficiency calculated following the procedure in Clause A.5	34
B.1	General.....	34
B.2	Technical data of instruments and DAS.....	35
B.2.1	Measured electrical power	35
B.2.2	Temperature	35
B.2.3	Flow rate	35
B.2.4	Direct solar irradiance.....	35
Annex C	(informative) Example of uncertainty of net efficiency calculated following the alternative procedure described in Clause A.6	40
C.1	General.....	40
C.2	Step 1:.....	40
C.3	Step 2:.....	41
C.4	Step 3:.....	41
Bibliography	42
Figure 1	– Energy flows in a solar thermal power plant	6
Figure 2	– Required simulation model inputs and outputs	10
Figure 3	– Generic test boundary and energy flows.....	14
Figure 4	– Typical electrical connections in a power plant.....	18
Figure 5	– Examples of acceptance criteria – Comparison of the measured value (M) against the reference value (RV) with uncertainty bands	23
Table 1	– Symbols and units	8
Table 2	– Example of a test main results table	21
Table 3	– Levels of confidence and associated coverage factors (Normal distribution).....	22
Table B.1	– Test values	34
Table C.1	– Test values	40

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOLAR THERMAL ELECTRIC PLANTS –**Part 1-5: Performance test code for solar thermal electric plants**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) IEC draws attention to the possibility that the implementation of this document may involve the use of (a) patent(s). IEC takes no position concerning the evidence, validity or applicability of any claimed patent rights in respect thereof. As of the date of publication of this document, IEC had not received notice of (a) patent(s), which may be required to implement this document. However, implementers are cautioned that this may not represent the latest information, which may be obtained from the patent database available at <https://patents.iec.ch>. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

IEC 62862-1-5 has been prepared by IEC technical committee TC 117: Solar thermal electric plants. It is an International Standard.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
117/177/CDV	117/191/RVC

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts in the IEC 62862 series, published under the general title *Solar thermal electric plants*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

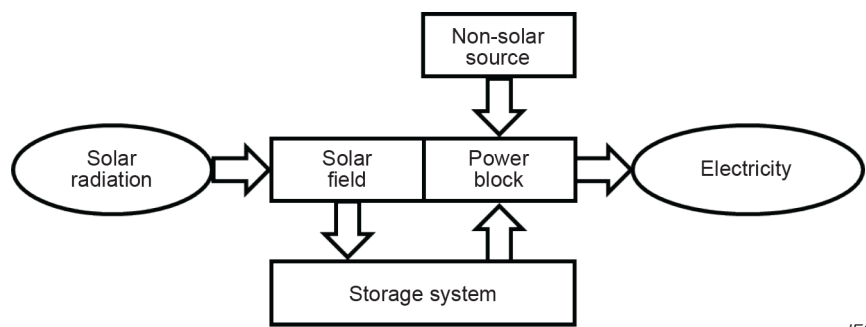
- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

INTRODUCTION

Solar thermal power plants are electricity generation plants that use solar radiation to heat a fluid to a high temperature. This fluid usually transfers its heat to water to produce superheated steam, which is expanded in a turbine-generator machine to transform thermal energy first into mechanical energy and finally into electricity. These plants use solar collectors to concentrate the solar radiation, and they are classified depending on the concentration technology, including but not limited to parabolic-trough collector (PTC), central receiver collector (CRC) also called solar tower, and linear Fresnel collector (LFC).

Solar thermal power plants are composed of a solar field interconnected to a power block, but sometimes they also include a non-solar energy source and a thermal storage system which enable electricity generation under conditions of reduced or no solar radiation (see Figure 1). Depending on the concentration technology, the solar field can consist of a set of parabolic-trough collector rows, linear Fresnel collector rows, or a set of heliostats with a central receiver located in a tower. All these systems track the sun and collect the energy that it projects in the form of direct radiation.

The plant performance should be demonstrated, or verified, as part of the commissioning and acceptance process, for all the configurations agreed by the parties involved.



IEC

Figure 1 – Energy flows in a solar thermal power plant

The complexity and duration of performance acceptance tests depend on what these tests are for. There are several different types of tests:

- Short quasi-stationary tests: Their purpose is to verify the characteristics and features of the power plant systems (solar field, thermal storage system, power block, and auxiliary non-solar energy systems).
- Short-duration testing (at least 24 h): The purpose is to verify the performance of the power plant over a short period of time (usually associated with provisional plant acceptance testing).
- Long-duration tests (at least 365 days): The purpose is to verify or validate annual plant production and auxiliary consumptions (electricity and non-solar energy source). (These tests are usually associated with final plant acceptance.)
- Dispatchability tests: The purpose is to verify the ability of the solar thermal power plant to respond to grid operator signals regardless of meteorological conditions.
- Durability and integrity testing: The purpose is to verify integrity and validate equipment durability.

This document focuses on acceptance testing of the complete power plant and defines the measurement procedures for short-duration and long-duration efficiency testing.

SOLAR THERMAL ELECTRIC PLANTS –

Part 1-5: Performance test code for solar thermal electric plants

1 Scope

The purpose of this document is to provide procedures and guidelines to carry out acceptance tests for solar thermal power plants, of any concentration technology, with the uncertainty level given in ISO/IEC Guide 98-3.

This document establishes the measurements, instrumentation and techniques required for determining the following performance parameters for a given period:

- available solar radiation energy,
- plant electricity consumptions,
- net electricity generation,
- non-solar energy,
- net plant efficiency.

Other parameters that characterize the solar thermal power plant system features are not dealt with in this document but are the subject of other complementary standards.

This document specifies the characteristics of a calculation tool that serves as a reference for expected electricity production during the test period and under the real-time solar irradiance and other meteorological data.

This document is applicable to solar thermal power plants of any size using any concentration technology, where the sun is the main source of energy, and all elements and systems are operative. Such power plants can optionally have non-solar energy sources, such as natural gas or other renewable energies, and a thermal storage system.

This document is applicable to acceptance testing in such power plants, as well as in any other scenario in which their performance must be known. Acceptance tests serve for the purpose of verification of a contractual performance measure, and for establishing claims in case of non-fulfillment of performance. In this document the owner, builder, financier, and any other entity interested in knowing these features are called "parties involved".

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60044-7, *Instrument transformers – Part 7: Electronic voltage transformers*

IEC 60044-8, *Instrument transformers – Part 8: Electronic current transformers*

IEC TS 62862-1-1, *Solar thermal electric plants – Part 1-1: Terminology*

ISO/IEC Guide 98-3, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	46
INTRODUCTION.....	48
1 Domaine d'application	50
2 Références normatives	50
3 Termes et définitions	51
4 Symboles	51
5 Référence de performances.....	52
5.1 Exigences	52
5.2 Modèle de simulation	52
6 Lignes directrices générales pour les essais.....	54
6.1 Généralités	54
6.2 Procédure d'essai	54
6.3 Lignes directrices pour chaque type d'essai	55
6.3.1 Généralités	55
6.3.2 Essais de courte durée	55
6.3.3 Essais de longue durée	56
6.4 Périmètre d'essai.....	57
7 Instruments et méthodes de mesure	58
7.1 Généralités	58
7.2 Exigences générales.....	58
7.3 Mesurages exigés.....	58
7.3.1 Éclairement direct perpendiculaire du soleil	58
7.3.2 Débit du fluide caloporteur.....	59
7.3.3 Températures	60
7.3.4 Vitesse du vent.....	60
7.3.5 Humidité relative.....	61
7.3.6 Pression atmosphérique	61
7.3.7 Production nette d'électricité de la centrale: électricité livrée au réseau moins électricité reçue du réseau	61
7.3.8 Consommation électrique au niveau du transformateur auxiliaire.....	61
8 Calculs des performances	62
8.1 Énergie de rayonnement solaire disponible	62
8.2 Consommation électrique de la centrale.....	63
8.3 Électricité nette.....	63
8.4 Énergie non solaire	64
8.5 Rendement net de la centrale	64
8.6 Enregistrement et traitement des données	65
8.7 Présentation des résultats.....	65
8.8 Procédure d'essai de réception	66
9 Rapport d'essai de performance	67
9.1 Généralités	67
9.2 Résumé analytique	67
9.3 Introduction.....	68
9.4 Instrumentation	68
9.5 Calculs et résultats	68
9.6 Conclusions	68

9.7	Annexes.....	68
	Annexe A (normative) Calcul de l'incertitude.....	69
A.1	Objet et hypothèses.....	69
A.2	Équations pour le calcul du rendement net de la centrale.....	69
A.3	Considérations relatives au calcul des incertitudes.....	70
A.4	Équations de base pour le calcul des incertitudes.....	71
A.5	Calcul des incertitudes.....	71
A.5.1	Généralités.....	71
A.5.2	Incertaince de type B de l'éclairement direct perpendiculaire du soleil.....	72
A.5.3	Incertaince de type B de la puissance électrique.....	73
A.5.4	Incertaince de type B du débit massique du fluide caloporteur dans le chauffage d'appoint.....	73
A.5.5	Incertaince de type B de la différence d'enthalpie du fluide caloporteur dans le chauffage d'appoint.....	75
A.6	Méthode alternative de calcul de l'incertitude du rendement net de la centrale.....	76
A.7	Calcul de l'incertitude type de type B en présence d'instruments redondants.....	76
A.7.1	Généralités.....	76
A.7.2	Incertaince type de type B des températures mesurées avec deux sondes redondantes.....	76
A.7.3	Incertaince type de type B de l'éclairement direct perpendiculaire du soleil.....	77
	Annexe B (informative) Exemple d'incertitude du rendement net calculée selon la procédure spécifiée à l'Article A.5.....	78
B.1	Généralités.....	78
B.2	Données techniques des instruments et du DAS.....	79
B.2.1	Puissance électrique mesurée.....	79
B.2.2	Température.....	79
B.2.3	Débit.....	79
B.2.4	Éclairement direct perpendiculaire du soleil.....	79
	Annexe C (informative) Exemple d'incertitude du rendement net calculée selon la procédure alternative décrite à l'Article A.6.....	84
C.1	Généralités.....	84
C.2	Étape 1:.....	84
C.3	Étape 2:.....	85
C.4	Étape 3:.....	85
	Bibliographie.....	86
	Figure 1 – Flux énergétiques dans une centrale électrique solaire thermodynamique.....	48
	Figure 2 – Éléments d'entrée et de sortie exigés du modèle de simulation.....	53
	Figure 3 – Périmètre d'essai générique et flux énergétiques.....	57
	Figure 4 – Connexions électriques types dans une centrale électrique.....	62
	Figure 5 – Exemples de critères de réception – Comparaison de la valeur mesurée (M) par rapport à la valeur de référence (RV) avec les bandes d'incertitude.....	67
	Tableau 1 – Symboles et unités.....	51
	Tableau 2 – Exemple de tableau de présentation des principaux résultats des essais.....	66
	Tableau 3 – Niveaux de confiance et facteurs d'élargissement associés (loi normale).....	66
	Tableau B.1 – Valeurs d'essai.....	78
	Tableau C.1 – Valeurs d'essai.....	84

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CENTRALES ÉLECTRIQUES SOLAIRES THERMODYNAMIQUES –

Partie 1-5: Code d'essai de performance pour centrales électriques solaires thermodynamiques

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevets. L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété. À la date de publication du présent document, l'IEC n'a reçu aucune déclaration relative à des droits de brevets, qui pourraient être exigés pour la mise en œuvre du présent document. Toutefois, il est rappelé aux responsables de cette mise en œuvre qu'il ne s'agit peut-être pas des informations les plus récentes, qui peuvent être obtenues dans la base de données disponible à l'adresse <https://patents.iec.ch>. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

L'IEC 62862-1-5 a été établie par le comité d'études 117 de l'IEC: Centrales électriques solaires thermodynamiques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
117/177/CDV	117/191/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les directives ISO/IEC, Partie 1 et les directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62862, publiées sous le titre général *Centrales électriques solaires thermodynamiques*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

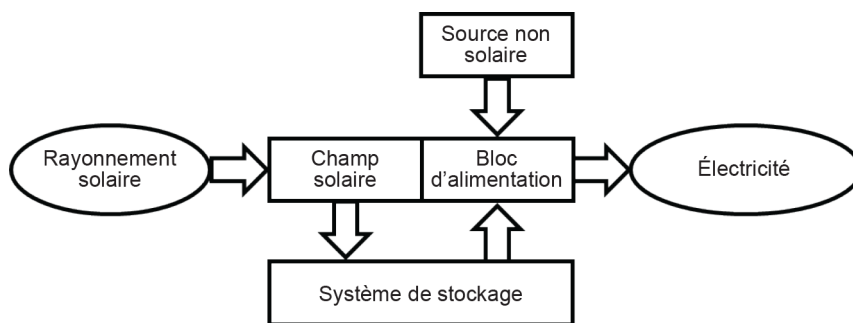
- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

INTRODUCTION

Les centrales électriques solaires thermodynamiques sont des centrales de production d'électricité qui utilisent le rayonnement solaire pour chauffer un fluide à haute température. Ce fluide transfère généralement sa chaleur à l'eau pour produire de la vapeur surchauffée, qui est détendue dans un générateur à turbine pour transformer l'énergie thermique d'abord en énergie mécanique et enfin en électricité. Ces centrales utilisent des capteurs solaires pour concentrer le rayonnement solaire, et elles sont classées en fonction de la technologie de concentration, y compris, entre autres, le capteur cylindro-parabolique (PTC – *parabolic-trough collector*), la centrale solaire à tour (CRC – *central receiver collector*) également appelée tour solaire et le capteur linéaire à lentille de Fresnel (LFC – *linear Fresnel collector*).

Les centrales électriques solaires thermodynamiques sont constituées d'un champ solaire interconnecté à un bloc d'alimentation, mais elles comprennent parfois également une source d'énergie non solaire et un système de stockage thermique qui permettent la production d'électricité dans des conditions de rayonnement solaire réduit ou nul (voir la Figure 1). Selon la technologie de concentration, le champ solaire peut être constitué d'un ensemble de rangées de capteurs cylindro-paraboliques, de rangées de capteurs linéaires à lentille de Fresnel ou d'un ensemble d'héliostats avec une centrale solaire située dans une tour. Tous ces systèmes suivent le soleil et captent l'énergie qu'il projette sous forme de rayonnement direct.

Il convient que les performances de la centrale soient démontrées ou vérifiées dans le cadre du processus de mise en service et de réception, pour toutes les configurations approuvées par les parties concernées.



IEC

Figure 1 – Flux énergétiques dans une centrale électrique solaire thermodynamique

La complexité et la durée des essais de réception de performance dépendent de l'objectif de ces essais. Il existe plusieurs types différents d'essais.

- **Essais courts quasi stationnaires**: L'objectif de ces essais est de vérifier les caractéristiques et les fonctionnalités des systèmes de la centrale électrique (champ solaire, système de stockage thermique, bloc d'alimentation et systèmes auxiliaires d'énergie non solaire).
- **Essais de courte durée (au moins 24 h)**: L'objectif de ces essais est de vérifier la performance de la centrale électrique pendant une courte durée (généralement associée aux essais de réception provisoire de la centrale).
- **Essais de longue durée (au moins 365 jours)**: L'objectif de ces essais est de vérifier ou de valider la production et les consommations auxiliaires annuelles de la centrale (électricité et source d'énergie non solaire). (Ces essais sont généralement associés à la réception finale de la centrale).
- **Essais de capacité de répartition**: L'objectif de ces essais est de vérifier la capacité de la centrale électrique solaire thermodynamique à répondre aux signaux de l'opérateur du réseau, quelles que soient les conditions météorologiques.
- **Essais de durabilité et d'intégrité**: L'objectif de ces essais est de vérifier l'intégrité et de valider la durabilité de l'équipement.

Le présent document se concentre sur les essais de réception de la centrale électrique complète et définit les procédures de mesure pour les essais de rendement de courte et de longue durées.

CENTRALES ÉLECTRIQUES SOLAIRES THERMODYNAMIQUES –

Partie 1-5: Code d'essai de performance pour centrales électriques solaires thermodynamiques

1 Domaine d'application

L'objectif du présent document est de fournir des procédures et des lignes directrices pour effectuer des essais de réception des centrales électriques solaires thermodynamiques, de toute technologie de concentration, avec le niveau d'incertitude indiqué dans le Guide ISO/IEC 98-3.

Le présent document établit les mesurages, l'instrumentation et les techniques exigés pour déterminer les paramètres de performance suivants pour une période donnée:

- énergie de rayonnement solaire disponible,
- consommations électriques de la centrale,
- production nette d'électricité,
- énergie non solaire,
- rendement net de la centrale.

D'autres paramètres qui caractérisent les fonctionnalités d'un système de centrale électrique solaire thermodynamique ne sont pas traités dans le présent document, mais font l'objet d'autres normes complémentaires.

Le présent document spécifie les caractéristiques d'un outil de calcul qui sert de référence pour la production d'électricité prévue dans la période d'essai et sous l'éclairement solaire en temps réel, et compte tenu d'autres données météorologiques.

Le présent document s'applique aux centrales électriques solaires thermodynamiques de toute taille qui utilisent toute technologie de concentration, avec lesquelles le soleil est la principale source d'énergie et tous les éléments et systèmes fonctionnent. De telles centrales peuvent éventuellement disposer de sources d'énergie non solaire, telles que le gaz naturel ou d'autres énergies renouvelables, et d'un système de stockage thermique.

Le présent document s'applique aux essais de réception dans de telles centrales, ainsi que dans tout autre scénario dans lequel leurs performances doivent être connues. Les essais de réception permettent de vérifier une mesure de performance contractuelle et d'établir des réclamations en cas de non-exécution de la performance. Dans le présent document, le propriétaire, le constructeur, l'institution financière et toute autre entité qui souhaite connaître ces fonctionnalités sont appelés "parties concernées".

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60044-7, *Transformateurs de mesure – Partie 7: Transformateurs de tension électroniques*

IEC 60044-8, *Instrument transformers – Part 8: Electronic current transformers* (disponible en anglais seulement)

IEC TS 62862-1-1, *Solar thermal electric plants – Part 1-1: Terminology* (disponible en anglais seulement)

Guide ISO/IEC 98-3, *Incertitude de mesure – Partie 3: Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM:1995)*