

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

Photovoltaic systems – Design qualification of solar trackers

Systèmes photovoltaïques – Qualification de conception des suiveurs solaires

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62817:2014/AMD1:2017



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2017 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

Photovoltaic systems – Design qualification of solar trackers

Systèmes photovoltaïques – Qualification de conception des suiveurs solaires

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.160

ISBN 978-2-8322-4475-3

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.
--

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 82: Solar photovoltaic energy systems.

The text of this amendment is based on the following documents:

CDV	Report on voting
82/1018/CDV	82/1097/RVC

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

The committee has decided that the contents of this amendment and the base publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

7.3.3 Calibration of pointing error measurement tool

Add the following to 7.3.3

A procedure for calibration of pointing error measurement tool does not exist in this or any other IEC document. It is recommended that the pointing error measurement tool be calibrated at least once per year per the following:

Outdoor tracker pointing error sensor calibration procedure:

Apparatus and measurement requirements: Device for mounting and orienting the pointing error sensor (typically a solar tracker but other devices suffice), data acquisition system capable of measuring outputs of the pointing error sensor, recording the timestamp that is accurate to the true time within 2 s, visual verification of no clouds impinging the view of the sun during the entire measurement period (including thin cirrus clouds) or verification during the entire measurement period that the DNI varies no more than 2 % from maximum to minimum values recorded.

- Determine the measurement range for which the calibration is desired. The maximum measurement range is the field of view of the sensor under calibration but a smaller measurement range can be used as applicable to the calibration.
- Assume that $\pm 1^\circ$ is the measurement range for the calibration. Mount the sensor on the alignment device and adjust the position of the device so that the sensor is pointing approximately 1° (or other determined measurement range) ahead of the sun's movement path in both axes of orientation. If the alignment device is a solar tracker, this means aligning the sensor with the solar tracker's mounting plane and then moving the solar

tracker 1° ahead of the sun's position (in both axes). Fix the position of the alignment device (this means stopping movement of a solar tracker).

- c) Start the data acquisition, recording both the timestamp and outputs of the pointing error sensor at a 10 s or shorter interval. Record data for the time period it takes for the sun to walk through the desired measurement range for each axis under calibration (for this example this is 2° of sun movement for the $\pm 1^\circ$ measurement range). The time necessary for the sun to move the desired range depends on the latitude/longitude of the measurement location, the day of the year, and the time of day. Input this information into the Solpos or SPA algorithms for determining sun location during the test period (freely available at http://www.nrel.gov/midc/srrl_bms/).
- d) After completion of the data acquisition period, using the timestamp from the dataset, merge sun position data from the Solpos or SPA algorithms for both solar zenith and solar azimuth angle into the measured data set. Determine the solar zenith and azimuth positions for which the outputs of each axis of the pointing sensor correspond to zero pointing error (For most sensor designs this corresponds to a zero voltage output signal). Data points can be interpolated between to find the zero pointing error position. These azimuth and zenith positions should be recorded as the "fixed azimuth" and "fixed zenith" pointing position of the sensor for the calibration period.
- e) Calculate the true azimuth and zenith pointing error for every data point in the data set as follows:

$$\text{True Zenith Pointing Error} = \text{Zenith}_{\text{Solpos}} - \text{Zenith}_{\text{FixedPosition}}$$

$$\text{True Azimuth Pointing Error} = (\text{Azimuth}_{\text{Solpos}} - \text{Azimuth}_{\text{FixedPosition}}) \cdot \text{Sine}(\text{Zenith}_{\text{Solpos}})$$

Note that the *True Azimuth Pointing Error* is an approximation which is only valid as $(\text{Azimuth}_{\text{Solpos}} - \text{Azimuth}_{\text{FixedPosition}})$ approaches 0. For cases where values of $(\text{Azimuth}_{\text{Solpos}} - \text{Azimuth}_{\text{FixedPosition}})$ are less than 5 and where $\text{Zenith}_{\text{Solpos}}$ is more than 3, the error of the approximation is less than 0,0001°. Generally speaking achieving the conditions for such low error is achievable.

- f) Plot the *True Zenith Pointing Error* against the corresponding sensor output for the zenith axis. The sensor manufacturer shall establish the details of the final output signal to be used for the calibration plots as some sensors have a single signal while others that have multiple signals that together are used for determining the measured pointing error. Plot the *True Azimuth Pointing Error* against the corresponding sensor output for the azimuth axis. For both plots apply a linear fit to the data set. Report the fit coefficients and the standard deviation of the slope. The slope is the calibration factor between the output signal and the pointing error in degrees. Note that the calibration procedure presented here is a relative measurement of the sensor's ability to represent a change in pointing error with a change in its output and does not prove absolute pointing error. Also, the calibration procedure is described in terms of azimuth and zenith as this relates to the Solpos and SPA algorithms but the calibration coefficients apply to the two generic axes of the sensor that can be mounted on various tracker configurations.

8.4.4 Torsional stiffness, mechanical drift, drive torque, and backlash testing

8.4.4.2 Procedure, paragraph preceding Option a)

In this paragraph, replace the last three sentences with the following text:

Assuming the tracker has a horizontal stow position, the stow moment coefficient derived from third-party wind tunnel or field test data shall be for the tracker in a position 3° from horizontal. This deviation from horizontal accounts for potential deviations from stow to the true horizontal position and for minor variations in ground slope in otherwise flat areas. Wind tunnel testing shall demonstrate establishment of a representative atmospheric boundary layer which includes turbulence that accounts for the normal deviations in wind flow from purely horizontal. Wind tunnel data shall be collected at the 3° tilt position, unless the said tracker cannot achieve this position. In such an event, the wind tunnel testing and derivation of the moment coefficient shall be performed at the nearest position to horizontal that the tracker can achieve.

NOTE The tilt position for extreme moment testing was changed from 10° to 3°, as the original 10° was deemed overly conservative. Appropriate wind tunnel atmospheric boundary layers already account for deviations from horizontal wind flows which the 10° was originally claimed to take into account.

8.5 Environmental testing

8.5.2 Procedure

Replace the existing item a) with the following new item a):

- a) Temperature cycle (no humidity added to the air) where inclusion of dust is recommended as follows but is not required: at least 40 cycles and 480 h shall be completed. The maximum temperature shall be 55 °C and the minimum temperature shall be –20 °C. If the operational temperature range specified in Table 1 (see 6.12.1) indicates the tracker can operate outside –20 °C to 55 °C, then the temperature range of this test shall be expanded to coincide with the specified values. In other words, –20 °C to 55 °C can be considered the minimum test conditions, but more extreme values shall be applied to align with the specification sheet. The cycle shall dwell for at least 5 min, but not more than 15 min, at ± 3 °C of the maximum and minimum temperatures per average surface temperature measurements at three distinct points on the drive train. The temperature measurement points shall be documented and have justification supporting that surface measurements are on an object with significant thermal mass in relation to the system under test. For the first 240 h, dust should be circulated around the dynamic mechanical interfaces of the drive train. When dust is included in the test, A4 dust per ISO 1203-1 shall be used (contains distribution of both fine and coarse particles). A temporary structure can be used to contain the region of circulating dust, as opposed to circulating dust in the entire environmental chamber. A blower or other mechanism shall be used to ensure that dust is circulating in the air. Because dust will settle and collect on surfaces, it may be necessary to periodically add additional dust to the blower system through the course of the 240 h. Video, photographs, or other methods shall document that dust is visible in the air at 10 min intervals throughout the test. An alternate option is to complete the 240 h of dust testing at a steady temperature after the onset of the 480 h of temperature cycling. The combination of the dust and temperature cycling is recommended because it shortens test time and because temperature cycles can cause expansion and contraction of seals and other parts that may enhance the ability for dust to penetrate into places that can ultimately lead to failure. The alternate option is provided, because facilities may not be readily available that can combine both tests, or such a test could be prohibitively expensive. The test report shall clearly indicate if dust testing was or was not completed.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62817:2014/AMD1:2017

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 82 de l'IEC: Systèmes de conversion photovoltaïque de l'énergie solaire.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
82/1018/CDV	82/1097/RVC

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

Le comité a décidé que le contenu de cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

7.3.3 Etalonnage de l'outil de mesure de l'erreur de pointage

Ajouter ce qui suit à 7.3.3

Aucune procédure d'étalonnage de l'outil de mesure de l'erreur de pointage n'existe, ni dans le présent document ni dans aucun autre document IEC. Il est recommandé d'étalonner l'outil de mesure de l'erreur de pointage au moins une fois par an conformément aux éléments suivants:

Procédure d'étalonnage du capteur d'erreur de pointage d'un suiveur extérieur:

Exigences relatives à l'appareillage et aux mesures: Dispositif de montage et d'orientation du capteur d'erreur de pointage (généralement un suiveur solaire, mais d'autres dispositifs conviennent), système d'acquisition de données capable de mesurer les signaux de sortie du capteur d'erreur de pointage, en consignait l'horodatage précis par rapport au temps réel dans un délai de 2 s, la vérification visuelle d'absence de nuages voilant le soleil pendant toute la période de mesure (y compris les nuages de type cirrus peu épais) ou la vérification pendant toute la période de mesure que l'EDP ne varie pas de plus de 2 % par rapport aux valeurs maximales à minimales consignées.

- Déterminer la plage de mesure pour laquelle l'étalonnage est souhaité. La plage de mesure maximale désigne le champ de vision du capteur soumis à étalonnage, mais une plage de mesure plus réduite peut être utilisée si elle est applicable à l'étalonnage.
- Prendre l'hypothèse selon laquelle la plage de mesure utilisée pour l'étalonnage est de $\pm 1^\circ$. Installer le capteur sur le dispositif d'alignement et ajuster la position du dispositif de sorte que le capteur pointe sur environ 1° (ou une autre plage de mesure déterminée)

d'avance par rapport à la trajectoire du soleil dans les deux axes d'orientation. Si le dispositif d'alignement est un suiveur solaire, ceci revient à aligner le capteur avec le plan de montage du suiveur solaire puis de déplacer le suiveur solaire d'1° d'avance par rapport à la position du soleil (dans les deux axes). Déterminer la position du dispositif d'alignement (ceci revient à interrompre le mouvement d'un suiveur solaire).

- c) Commencer l'acquisition des données, en consignant à la fois l'horodatage et les résultats de sortie du capteur d'erreur de pointage à un intervalle de 10 s ou à un intervalle inférieur. Consigner les données correspondant au temps qui est nécessaire au soleil pour parcourir la plage de mesure souhaitée pour chaque axe soumis à étalonnage (il s'agit, pour cet exemple, de 2° du déplacement du soleil pour la plage de mesure de $\pm 1^\circ$). Le temps nécessaire au soleil pour parcourir la plage souhaitée dépend de la latitude/longitude du lieu de mesure, du jour de l'année et de l'heure de la journée. Saisir ces informations dans les algorithmes Solpos ou SPA afin de déterminer l'emplacement du soleil pendant la période d'essai (disponible gratuitement sur http://www.nrel.gov/midc/srrl_bms/).
- d) A l'issue de la période d'acquisition des données, utiliser les horodatages obtenus à partir de l'ensemble de données et fusionner les données relatives à la position du soleil issues des algorithmes Solpos ou SPA pour l'angle solaire azimutal et l'angle solaire zénithal dans l'ensemble de données mesuré. Déterminer les positions du zénith et de l'azimut solaires pour lesquelles les résultats de sortie de chaque axe du capteur de pointage correspondent à une erreur de pointage nulle (pour la plupart des conceptions de capteur, ceci correspond à un signal de sortie de tension nulle). Les points de données peuvent être interpolés afin de trouver la position d'erreur de pointage nulle. Il convient de consigner ces positions d'azimut et de zénith comme position de pointage "azimut fixe" et "zénith fixe" du capteur pour la période d'étalonnage.
- e) Calculer comme suit l'erreur de pointage de l'azimut vrai et du zénith vrai pour chaque point de données dans l'ensemble de données.

Erreur de pointage zénith vrai = $Zénith_{Solpos} - Zénith_{Position\ fixe}$

Erreur de pointage azimut vrai = $(Azimut_{Solpos} - Azimut_{Position\ fixe}) \cdot \sin(Zénith_{Solpos})$

Noter que l'erreur de pointage azimut vrai est une valeur approchée valable uniquement lorsque $(Azimut_{Solpos} - Azimut_{Position\ fixe})$ est proche de 0. Pour les cas où les valeurs de $(Azimut_{Solpos} - Azimut_{Position\ fixe})$ sont inférieures à 5 et où celle de $Zénith_{Solpos}$ est supérieure à 3, l'erreur de l'approximation est inférieure à 0,0001°. D'une manière générale, il est possible de réunir les conditions pour obtenir une erreur aussi faible.

- f) Tracer la courbe d'erreur de pointage du zénith vrai par rapport à la valeur de sortie du capteur correspondante pour l'axe du zénith. Le fabricant du capteur doit établir les détails du signal de sortie final à utiliser pour les courbes d'étalonnage puisque certains capteurs ont un signal unique alors que d'autres présentent des signaux multiples qui sont utilisés conjointement pour déterminer l'erreur de pointage mesurée. Tracer la courbe d'erreur de pointage de l'azimut vrai par rapport à la valeur de sortie du capteur correspondante pour l'axe de l'azimut. Pour ces deux courbes, appliquer un ajustement linéaire à l'ensemble de données. Indiquer les coefficients d'ajustement et l'écart-type de la pente. La pente, exprimée en degrés, désigne le facteur d'étalonnage entre le signal de sortie et l'erreur de pointage. Noter que la procédure d'étalonnage présentée ici est une mesure relative de la capacité du capteur à représenter un changement de l'erreur de pointage avec un changement de son signal de sortie et ne démontre aucune erreur de pointage absolue. De plus, la procédure d'étalonnage est décrite en termes d'azimut et de zénith puisque ceci fait référence aux algorithmes Solpos et SPA, mais les coefficients d'étalonnage s'appliquent aux deux axes génériques du capteur qui peut être installé sur différentes configurations de suiveur.

8.4.4 Essais de rigidité en torsion, de dérive mécanique, de couple d'entraînement et de jeu mécanique

8.4.4.2 Procédure, alinéa précédant l'Option a)

Remplacer les trois dernières phrases de cet alinéa par le texte suivant: