

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1 AMENDEMENT 1

Wind turbines – Part 13: Measurement of mechanical loads

Éoliennes – Partie 13: Mesurage des charges mécaniques

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-13:2015/AMD1:2021



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 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
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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 une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

AMENDMENT 1
AMENDEMENT 1

Wind turbines –
Part 13: Measurement of mechanical loads

Éoliennes –
Partie 13: Mesurage des charges mécaniques

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 27.180

ISBN 978-2-8322-1054-3

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.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

WIND TURBINES –

Part 13: Measurement of mechanical loads

AMENDMENT 1

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) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This amendment has been prepared by IEC technical committee 88: Wind energy generation systems.

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

Draft	Report on voting
88/795/CDV	88/821/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 Amendment 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/standardsdev/publications/.

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-13:2015/AMD1:2021

INTRODUCTION

This amendment to IEC 61400-13:2015 addresses the errors found in Annex B which impact a significant portion of that annex.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-13:2015/AMD1:2021

Annex B (informative)

Procedure for the evaluation of uncertainties in load measurements on wind turbines

B.2.3 Total uncertainty

B.2.3.3 Total uncertainty

Replace Equation (B.7) with the following new equation:

$$u_t = \sqrt{u_{\text{cal}}^2 + u_{\text{sig}}^2} \quad (\text{B.7})$$

B.3 Uncertainties of binned averaged values

B.3.3 Uncertainty of the bin scatter

Replace Equation (B.8) with the following new equation:

$$u_{\text{scat}} = \text{stdev}_{\text{sig}} / \sqrt{N} \quad (\text{B.8})$$

B.3.4 Uncertainty of the x-axis quantity

Replace Equation (B.9) with the following new equation:

$$u_x = u_{x,i} \times \frac{y_i - y_{i-1}}{x_i - x_{i-1}} \quad (\text{B.9})$$

B.3.5 Uncertainty of bin averaged mean values

Replace Equation (B.10) with the following new equation:

$$U_{\text{mean}} = \sqrt{u_t^2 + u_{\text{scat}}^2 + u_x^2} \quad (\text{B.10})$$

B.5 Examples of an uncertainty evaluation

B.5.1 Example for analytical shunt calibration of tower torque

B.5.1.1 Uncertainty components

Replace Table B.1 with the following table:

Table B.1 – Uncertainty components

Quantity	Symbol	Uncertainty	Unit	Source of information	Category	Distribution	Comment
Material parameters, cross section geometry and gauges factor in an installation							
Gauges factor	u_k	1	%	Datasheet	B	Gaussian	–
Misalignment	$u_{F_{sens}}$	3	°	Estimation	B	Rectangular	–
Diameter at cross section	u_{D_1}	2,5	mm	Estimation	B	Gaussian	–
Wall thickness at cross section	u_{T_w}	0,1	mm	Estimation	B	Gaussian	–
Young modulus	u_E	5	%	Estimation	B	Gaussian	–
Poisson ratio	u_ν	5	%	Estimation	B	Gaussian	–
Amplifier calibration							
Amplifier and measurement uncertainty concerning gain	$u_{siggain}$	0,1	%	Datasheet / Calibration certificate	B	Gaussian	Measurement value
Amplifier and measurement uncertainty concerning offset	$u_{sigoffset}$	0,1	%	Datasheet / Calibration certificate	B	Rectangular	Upper value of the measurement range 10 V
Quantization resolution (Offset)	u_Q	≈0,3	mV	Datasheet	B	Rectangular	16 Bit A/D converter, measurement range ±10 V
Calibration device	u_{RSH}	0,1	%	Datasheet / Calibration certificate	B	Gaussian	Value shunt resistant
Gauges resistance	u_{RSG}	1	%	Datasheet	B	Gaussian	
Signal uncertainty							
Signal uncertainty	S_i			Tests, statistics, estimations	A	Gaussian	Evaluation according to B.2.3.2

B.5.1.2 Calibration uncertainty of an analytical calibration

Replace Equation (B.11) with the following new equation:

$$M = G \times SM_t \times \varepsilon \times 2 \quad (B.11)$$

Replace Equation (B.13) with the following new equation:

$$M = G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i} \quad (B.13)$$

Replace Equation (B.14) with the following new equation:

$$S_M = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.14)$$

Replace Equation (B.16) with the following new equation:

$$S_M = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i} \times F_{sens}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.16)$$

Replace Equation (B.18) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial E} = \frac{1}{2 \times (1 + \nu)} \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i} \times S_V \quad (B.18)$$

Replace Equation (B.19) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial \nu} = \frac{E \times SM_t \times \frac{-1}{2 \times (1 + \nu)^2} \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.19)$$

Replace Equation (B.20) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial SM_t} = \frac{G \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.20)$$

Replace the existing text "This lead" at the beginning of the sentence above Equation (B.22) with "This leads"

Replace Equation (B.22) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial D_i} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.22)$$

Replace Equation (B.23) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial T_W} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.23)$$

Replace Equation (B.24) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial k} = \frac{G \times SM_t \times \frac{-2}{k^2} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.24)$$

Replace Equation (B.25) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial R_{SG}} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.25)$$

Replace Equation (B.26) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial R_{SH}} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.26)$$

Replace Equation (B.27) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial F_{sens}} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.27)$$

Replace Equation (B.29) with the following new equation:

$$\frac{\partial S_M}{\partial S_{gain}} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times S_V \quad (B.29)$$

Replace Equation (B.32) with the following new equation:

$$u_{offset}^2 = u_{sigoffset}^2 \times \left(\frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{shunt}} \times R_M \right)^2 \quad (B.32)$$

Replace Table B.2 with the following table (uncertainty values modified for u_{D_1} and u_Q and calibration device unit value and value changed):

Table B.2 – Values and uncertainties for the calculation

Quantity	Symbol Quantity	Value	Unit Value	Symbol Uncertainty	Uncertainty	Unit Uncertainty	Comment
Material parameters, cross section geometry and gauges factor in an installation							
Gauges factor	k	2,1	–	u_k	1	%	
Misalignment	α	–	–	$u_{F_{\text{sens}}}$	3	°	See Figure B.1
Inner diameter at cross section	D_i	4	m	u_{D_i}	0,002 5	m	See Figure B.1
Wall thickness at cross section	T_w	0,03	m	u_{T_w}	0,000 1	m	See Figure B.1
Young modulus	E	210E9	N/m ²	u_E	5	%	
Poisson ratio	ν	0,27	–	u_ν	5	%	
Amplifier calibration							
Amplifier and measurement uncertainty concerning gain	–	–	–	u_{siggain}	0,1	%	Measurement value
Amplifier and measurement uncertainty concerning offset	–	10	V	$u_{\text{sigoffset}}$	0,1	%	Upper value of the measurement range 10 V
Quantization resolution	–	±10	V	u_Q	≈0,3	mV	16 Bit A/D converter, measurement range ±10 V
Calibration device	R_{SH}	1 00	kOhm	$u_{R_{\text{SH}}}$	0,1	%	Shunt resistance
Gauges resistance	R_{SG}	350	Ohm	$u_{R_{\text{SG}}}$	1	%	

Replace Equation (B.33) with the following new equation:

$$u_E^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial E} \right)^2 = \left(1,05 \times 10^{10} \times 3,55 \times 10^{-5} \frac{\text{m}^3}{\text{V}} \right)^2 = 1,39 \times 10^{11} \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.33})$$

Replace Equation (B.34) with the following new equation:

$$u_\nu^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial \nu} \right)^2 = \left(0,013 5 \times -5,88 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 = 6,30 \times 10^9 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.34})$$

Replace Equation (B.35) with the following new equation:

$$u_{D_i}^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial D_i} \right)^2 = \left(0,001 25 \times 7,46 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 = 8,71 \times 10^7 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.35})$$

Replace Equation (B.36) with the following new equation:

$$u_{T_w}^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial T_w} \right)^2 = \left(0,0033 \times 7,46 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 = 6,19 \times 10^8 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.36})$$

Replace Equation (B.37) with the following new equation:

$$u_k^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial k} \right)^2 = \left(0,021 \times -3,55 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 = 5,57 \times 10^9 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.37})$$

Replace Equation (B.38) with the following new equation:

$$u_{R_{SG}}^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial R_{SG}} \right)^2 = \left(0,01 \times 7,46 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 = 5,57 \times 10^9 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.38})$$

Replace Equation (B.39) with the following new equation:

$$u_{R_{SH}}^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial R_{SH}} \right)^2 = \left(0,001 \times 7,46 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 = 5,57 \times 10^7 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.39})$$

Replace Equation (B.40) with the following new equation:

$$u_{F_{\text{sens}}}^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial F_{\text{sens}}} \right)^2 = \left(\frac{0,0014}{\sqrt{3}} \times 7,46 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 = 3,64 \times 10^7 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.40})$$

Replace Equation (B.41) with the following new equation:

$$u_{\text{siggain}}^2 \left(\frac{\partial S_M}{\partial \text{siggain}} \right)^2 = \left(0,0014 \times 7,46 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 = 1,09 \times 10^8 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.41})$$

Replace Equation (B.42) with the following new equation:

$$\begin{aligned} u_{\text{cal}}^2 = & 1,39 \times 10^{11} \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 + 6,30 \times 10^9 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 + 8,71 \times 10^7 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 + 6,19 \times 10^8 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 + \\ & 5,57 \times 10^9 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 + 5,57 \times 10^9 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 + 5,57 \times 10^7 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 + 3,64 \times 10^7 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \\ & + 1,09 \times 10^8 \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \end{aligned} \quad (\text{B.42})$$

Replace Equation (B.43) with the following new equation:

$$u_{\text{cal}} = \sqrt{1,58 \times 10^{11} \left(\frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2} = 3,97 \times 10^5 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \quad (\text{B.43})$$

Replace, in the sentence after Equation (B.43), the value $3,73 \times 10^6 \text{ Nm/V}$ with the following:

$$7,46 \times 10^6 \text{ Nm/V}$$

Replace Equation (B.44) with the following new equation:

$$u_{\text{sigoffset}}^2 = \left(\frac{0,001}{\sqrt{3}} \right)^2 + \left(\frac{0,001}{\sqrt{3}} \right)^2 + \left(\frac{0,000\,015}{\sqrt{3}} \right)^2 = 6,67 \times 10^{-7} \quad (\text{B.44})$$

Replace Equation (B.45) with the following new equation:

$$u_{\text{offset}}^2 = 6,67 \times 10^{-7} \times \left(10 \text{ V} \times 7,46 \times 10^6 \frac{\text{Nm}}{\text{V}} \right)^2 \quad (\text{B.45})$$

Replace, in the sentence after Equation (B.45), the value $3,05 \times 10^4 \text{ Nm}$ with the following:

$$u_{\text{offset}} = 6,09 \times 10^4 [\text{Nm}]$$

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉOLIENNES –

Partie 13: Mesurage des charges mécaniques

AMENDEMENT 1

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique 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. A 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 brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets.

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 88 de l'IEC: Systèmes de génération d'énergie éolienne.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
88/795/CDV	88/821/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 cet Amendement 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/standardsdev/publications/.

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,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-13:2015/AMD1:2021

INTRODUCTION

Le présent amendement à l'IEC 61400-13:2015 traite des erreurs rencontrées dans l'Annexe B, qui affectent une partie significative de cette annexe.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61400-13:2015/AMD1:2021

Annexe B (informative)

Procédure d'évaluation des incertitudes relatives aux mesurages des charges effectués sur les éoliennes

B.2.3 Incertitude totale

B.2.3.3 Incertitude totale

Remplacer l'Équation (B.7) par la nouvelle équation suivante:

$$u_t = \sqrt{u_{\text{cal}}^2 + u_{\text{sig}}^2} \quad (\text{B.7})$$

B.3 Incertitudes des valeurs moyennées par échantillonnage

B.3.3 Incertitude de la dispersion d'échantillonnage

Remplacer l'Équation (B.8) par la nouvelle équation suivante:

$$u_{\text{scat}} = \text{stdev}_{\text{sig}} / \sqrt{N} \quad (\text{B.8})$$

B.3.4 Incertitude de la grandeur de l'axe x

Remplacer l'Équation (B.9) par la nouvelle équation suivante:

$$u_x = u_{x,i} \times \frac{y_i - y_{i-1}}{x_i - x_{i-1}} \quad (\text{B.9})$$

B.3.5 Incertitude des valeurs moyennes moyennées par échantillonnage

Remplacer l'Équation (B.10) par la nouvelle équation suivante:

$$U_{\text{moyenne}} = \sqrt{u_t^2 + u_{\text{scat}}^2 + u_x^2} \quad (\text{B.10})$$

B.5 Exemples d'évaluation de l'incertitude

B.5.1 Exemple d'étalonnage par dérivation analytique du couple de mât

B.5.1.1 Composantes de l'incertitude

Remplacer le Tableau B.1 par le tableau suivant:

Tableau B.1 – Composantes de l'incertitude

Grandeur	Symbole	Incertainitude	Unité	Source d'information	Catégorie	Loi	Remarque
Paramètres des matériaux, géométrie des sections et coefficient de traction dans une installation							
Coefficient de traction	u_k	1	%	Fiche technique	B	de Gauss	–
Désalignement	$u_{F_{sens}}$	3	°	Estimation	B	Rectangulaire	–
Diamètre au niveau de la section	u_{D_1}	2,5	mm	Estimation	B	de Gauss	–
Epaisseur de paroi au niveau de la section	u_{T_w}	0,1	mm	Estimation	B	de Gauss	–
Module de Young	u_E	5	%	Estimation	B	de Gauss	–
Coefficient de Poisson	u_ν	5	%	Estimation	B	de Gauss	–
Étalonnage de l'amplificateur							
Incertainitude de l'amplificateur et de mesure concernant le gain	$u_{sig_{gain}}$	0,1	%	Fiche technique / Certificat d'étalonnage	B	de Gauss	Valeur de mesure
Incertainitude de l'amplificateur et de mesure concernant le décalage	$u_{sig_{décalage}}$	0,1	%	Fiche technique / Certificat d'étalonnage	B	Rectangulaire	Valeur supérieure de l'étendue de mesure 10 V
Résolution de quantification (Décalage)	u_Q	≈0,3	mV	Fiche technique	B	Rectangulaire	Convertisseur A/N de 16 bits, étendue de mesure ±10 V
Dispositif d'étalonnage	$u_{R_{SH}}$	0,1	%	Fiche technique / Certificat d'étalonnage	B	de Gauss	Valeur de résistance en dérivation
Résistance des extensomètres	$u_{R_{SG}}$	1	%	Fiche technique	B	de Gauss	
Incertainitude de signal							
Incertainitude de signal	u_{s_i}			Essais, statistiques, estimations	A	de Gauss	Evaluation selon B.2.3.2

B.5.1.2 Incertitude d'étalonnage d'un étalonnage analytique

Remplacer l'Équation (B.11) par la nouvelle équation suivante:

$$M = G \times SM_t \times \varepsilon \times 2 \quad (B.11)$$

Remplacer l'Équation (B.13) par la nouvelle équation suivante:

$$M = G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i} \quad (B.13)$$

Remplacer l'Équation (B.14) par la nouvelle équation suivante:

$$S_M = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.14})$$

Remplacer l'Équation (B.16) par la nouvelle équation suivante:

$$S_M = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i} \times F_{\text{sens}}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.16})$$

Remplacer l'Équation (B.18) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial E} = \frac{\frac{1}{2 \times (1 + \nu)} \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.18})$$

Remplacer l'Équation (B.19) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial \nu} = \frac{E \times SM_t \times \frac{-1}{2 \times (1 + \nu)^2} \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.19})$$

Remplacer l'Équation (B.20) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial SM_t} = \frac{G \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.20})$$

Remplacer l'Équation (B.22) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial D_i} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.22})$$

Remplacer l'Équation (B.23) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial T_W} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.23})$$

Remplacer l'Équation (B.24) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial k} = \frac{G \times SM_t \times \frac{-2}{k^2} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.24})$$

Remplacer l'Équation (B.25) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial R_{SG}} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.25})$$

Remplacer l'Équation (B.26) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial R_{SH}} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.26})$$

Remplacer l'Équation (B.27) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial F_{\text{sens}}} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.27})$$

Remplacer l'Équation (B.29) par la nouvelle équation suivante:

$$\frac{\partial S_M}{\partial S_{\text{gain}}} = \frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times S_V \quad (\text{B.29})$$

Remplacer l'Équation (B.32) par la nouvelle équation suivante:

$$u_{\text{décalage}}^2 = u_{\text{sigdécalage}}^2 \times \left(\frac{G \times SM_t \times \frac{2}{k} \times \frac{U_o}{U_i}}{\Delta S_{\text{dérivation}}} \times R_M \right)^2 \quad (\text{B.32})$$

Remplacer le Tableau B.2 par le tableau suivant (valeurs de l'incertitude modifiées pour u_{D_1} et u_Q ; unité valeur et valeur du dispositif d'étalonnage modifiées):