

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery – Safety –
Part 2-1: Particular requirements for hand-held drills and impact drills**

**Outils électroportatifs à moteur, outils portables et machines pour jardins et pelouses – Sécurité –
Partie 2-1: Exigences particulières pour les perceuses portatives et les perceuses à percussion**



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



**Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery – Safety –
Part 2-1: Particular requirements for hand-held drills and impact drills**

**Outils électroportatifs à moteur, outils portables et machines pour jardins et pelouses – Sécurité –
Partie 2-1: Exigences particulières pour les perceuses portatives et les perceuses à percussion**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.140.20

ISBN 978-2-8322-4347-3

**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.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 General requirements	7
5 General conditions for the tests	7
6 Radiation, toxicity and similar hazards.....	7
7 Classification.....	7
8 Marking and instructions.....	7
9 Protection against access to live parts.....	8
10 Starting	8
11 Input and current	8
12 Heating.....	8
13 Resistance to heat and fire	9
14 Moisture resistance	9
15 Resistance to rusting.....	9
16 Overload protection of transformers and associated circuits	9
17 Endurance.....	9
18 Abnormal operation	10
19 Mechanical hazards.....	11
20 Mechanical strength	13
21 Construction	13
22 Internal wiring.....	13
23 Components	13
24 Supply connection and external flexible cords	14
25 Terminals for external conductors.....	14
26 Provision for earthing	14
27 Screws and connections.....	14
28 Creepage distances, clearances and distances through insulation.....	14
Annexes	24
Annex I (informative) Measurement of noise and vibration emissions.....	24
Annex K (normative) Battery tools and battery packs	31
Annex L (normative) Battery tools and battery packs provided with mains connection or non-isolated sources.....	35
Bibliography.....	36
Figure 101 – Example of a testing apparatus	15
Figure 102 – Locating point “S” on different power switch and handle designs	16
Figure 103 – Locating point “F” on different flange designs	17
Figure 104 – Reaction torque measurement of single handle tools (1)	18
Figure 105 – Reaction torque measurement of single handle tools (2)	19
Figure 106 – Reaction torque measurement of multi handle tools (1)	20

Figure 107 – Reaction torque measurement of multi handle tools (2)21

Figure 108 – Example torque of a tool with a stable signal region22

Figure 109 – Example torque of a tool without a stable signal region22

Figure 110 – Example torque of a tool with an overload clutch23

Figure I.101 – Application of load.....29

Figure I.102 – Positions of transducers for drills and impact drills30

Figure I.103 – Positions of transducers for diamond core drills30

Table 4 – Required performance levels 10

Table I.101 – Concrete formulation for impact drills (per cubic metre)25

Table I.102 – Noise test conditions for impact drills25

Table I.103 – Vibration test conditions for drills26

Table I.104 – Drill bit diameter and feed force for drills26

Table I.105 – Vibration test conditions for impact drills26

Table I.106 – Vibration test conditions for diamond core drills.....27

Table I.107 – Concrete formulation for diamond core drills (per cubic metre)28

Table 4 – Required performance levels32

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRIC MOTOR-OPERATED HAND-HELD TOOLS, TRANSPORTABLE TOOLS AND LAWN AND GARDEN MACHINERY – SAFETY –**Part 2-1: Particular requirements for hand-held drills and impact drills**

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 IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62841-2-1 has been prepared by IEC technical committee 116: Safety of motor-operated electric tools.

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

FDIS	Report on voting
116/321/FDIS	116/330/RVD

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This Part 2-1 is to be used in conjunction with the first edition of IEC 62841-1 (2014).

This Part 2-1 supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 62841-1, so as to convert it into the IEC Standard: Particular requirements for hand-held drills and impact drills.

Where a particular subclause of Part 1 is not mentioned in this Part 2-1, that subclause applies as far as relevant. Where this standard states “addition”, “modification” or “replacement”, the relevant text in Part 1 is to be adapted accordingly.

The following print types are used:

- requirements: in roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- notes: in small roman type.

The terms defined in Clause 3 are printed in **bold typeface**.

Subclauses, notes and figures which are additional to those in Part 1 are numbered starting from 101.

A list of all parts of the IEC 62841 series, under the general title: *Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery – Safety*, 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 "<http://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.

NOTE The attention of National Committees is drawn to the fact that equipment manufacturers and testing organizations may need a transitional period following publication of a new, amended or revised IEC publication in which to make products in accordance with the new requirements and to equip themselves for conducting new or revised tests.

It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 36 months from the date of publication.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

ELECTRIC MOTOR-OPERATED HAND-HELD TOOLS, TRANSPORTABLE TOOLS AND LAWN AND GARDEN MACHINERY – SAFETY –

Part 2-1: Particular requirements for hand-held drills and impact drills

1 Scope

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

Addition:

This part of IEC 62841 applies to hand-held **drills** and **impact drills**, including **diamond core drills**. This standard also applies to **drills** that can be used for driving screws by attaching screwdriver bits.

This standard does not apply to rotary hammers, even if they can be used as a **drill**.

NOTE 101 Rotary hammers are covered by IEC 62841-2-6.

2 Normative references

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

Addition:

ISO 185:2005, *Grey cast irons – Classification*

ISO 630-2:2011, *Structural steels – Part 2: Technical delivery conditions for structural steels for general purposes*

3 Terms and definitions

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

Additional definitions:

3.101

drill

tool equipped with either a typical three jaw chuck or a machine taper, specifically designed to bore holes in various materials such as metal, plastics, wood, etc.

Note 1 to entry: Besides drill bits, it is possible that other **accessories** such as bits for deburring and screwdriving are used with **drills**.

3.102

impact drill

tool equipped with a chuck specifically designed to bore holes in concrete, stone and other materials, being similar in appearance and construction, to a **drill**, but which has a built-in percussion system which gives an axial percussion movement to rotating output spindle

Note 1 to entry: Some **impact drills** have a device for rendering the percussion system inoperative, so that they can be used as a conventional **drill**.

Note 2 to entry: Besides drill bits, it is possible that other **accessories** such as bits for deburring and screwdriving are used with **impact drills**.

3.103

diamond core drill

drill or **impact drill** designed to be equipped with a diamond core drill bit with or without a **liquid system** to drill into materials such as concrete or brick, see Figure I.103

4 General requirements

This clause of Part 1 is applicable.

5 General conditions for the tests

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

5.17 Addition:

The mass of the tool includes the drill chuck and the auxiliary handle, if any.

6 Radiation, toxicity and similar hazards

This clause of Part 1 is applicable.

7 Classification

This clause of Part 1 is applicable.

8 Marking and instructions

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

8.1 Addition:

Drills and **impact drills** shall be marked with the following:

- **rated no-load speed.**

8.3 Addition:

Chucks of **drills** and **impact drills** shall be marked with the maximum capacity of the chuck.

8.14.1 Addition:

The additional safety instructions as specified in 8.14.1.101 shall be given. This part may be printed separately from the “General Power Tool Safety Warnings”.

8.14.1.101 Drill safety warnings

1) Safety instructions for all operations

- a) **Wear ear protectors when impact drilling.** *Exposure to noise can cause hearing loss.*

NOTE 1 The above warning applies only to **impact drills** and is omitted for **drills**.

- b) **Use the auxiliary handle(s).** *Loss of control can cause personal injury.*

NOTE 2 The above warning applies only to tools that are provided with auxiliary handle(s).

- c) **Brace the tool properly before use.** *This tool produces a high output torque and without properly bracing the tool during operation, loss of control may occur resulting in personal injury.*

NOTE 3 The above warning applies only for tools with a maximum output torque greater than 100 Nm measured in accordance with 19.102.

- d) **Hold the power tool by insulated gripping surfaces, when performing an operation where the cutting accessory may contact hidden wiring or its own cord.** *Cutting accessory contacting a "live" wire may make exposed metal parts of the power tool "live" and could give the operator an electric shock.*

NOTE 4 For **drills** that can also be used as screwdrivers, the words "or fasteners" are added after "cutting accessory".

2) Safety instructions when using long drill bits

- a) **Never operate at higher speed than the maximum speed rating of the drill bit.** *At higher speeds, the bit is likely to bend if allowed to rotate freely without contacting the workpiece, resulting in personal injury.*
- b) **Always start drilling at low speed and with the bit tip in contact with the workpiece.** *At higher speeds, the bit is likely to bend if allowed to rotate freely without contacting the workpiece, resulting in personal injury.*
- c) **Apply pressure only in direct line with the bit and do not apply excessive pressure.** *Bits can bend causing breakage or loss of control, resulting in personal injury.*

8.14.2 a) Additional items:

- 101) For **diamond core drills**: maximum diamond core bit diameter;
- 102) For tools with a maximum output torque greater than 100 Nm measured in accordance with 19.102: instructions on how to brace the tool;
- 103) For applications which produce a considerable amount of dust, such as impact and diamond core drilling: instruction on how to collect the dust.

9 Protection against access to live parts

This clause of Part 1 is applicable.

10 Starting

This clause of Part 1 is applicable.

11 Input and current

This clause of Part 1 is applicable.

12 Heating

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

12.2.1 Replacement:

Drills and impact drills are operated continuously until thermal equilibrium is reached with the impact mechanism, if any, disengaged, while the torque applied to the spindle is 80 % of the torque necessary to attain **rated input** or **rated current**.

12.5 Addition:

For **impact drills**, the temperature-rise limit specified for the external enclosure does not apply to the enclosure of the impact mechanism.

13 Resistance to heat and fire

This clause of Part 1 is applicable.

14 Moisture resistance

This clause of Part 1 is applicable.

15 Resistance to rusting

This clause of Part 1 is applicable.

16 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause of Part 1 is applicable.

17 Endurance

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

17.2 Replacement for **impact drills**:

An **impact drill** is operated intermittently with no-load and, if the impact mechanism can be engaged and disengaged at will, the impact mechanism shall remain disengaged for 12 h at a voltage equal to 1,1 times the highest **rated voltage** or 1,1 times the upper limit of the **rated voltage range** and then for 12 h at a supply voltage equal to 0,9 times the lowest **rated voltage** or 0,9 times the lower limit of the **rated voltage range**. The 12 h of operation need not be continuous. The speed is adjusted to the highest value of the highest range.

Each cycle of operation comprises an “on” period of 100 s and an “off” period of 20 s, the “off” periods being included in the specified operating time.

During the test, the tool is placed in three different positions, the operating time, at each voltage, being approximately 4 h for each position.

NOTE 101 The change of position is made to prevent abnormal accumulation of carbon dust in any particular place. Examples of the three positions are horizontal, vertically up and vertically down.

The same tool is then mounted vertically in a test apparatus. The apparatus is designed to apply sufficient axial force to the tool, through a resilient medium that absorbs impacts and vibration, to ensure steady operation of the impact mechanism. An example of a test apparatus is shown in Figure 101. The tool is then operated at **rated voltage** for four periods of 6 h each, the interval between these periods being at least 30 min; if the impact mechanism can be engaged and disengaged at will, the impact mechanism shall remain engaged.

During these tests, the tool is operated intermittently, each cycle comprising a period of operation of 30 s and a rest period of 90 s during which the tool remains switched off.

The tool may be switched on and off by means of a switch other than that incorporated in the tool.

*During these tests, replacement of the carbon brushes is allowed, and the tool is oiled and greased as in **normal use**. If mechanical failure occurs and does not impair compliance with this standard, the part that failed may be replaced.*

If the temperature rise of any part of the tool exceeds the temperature rise determined during the test of 12.1, forced cooling or rest periods may be applied, the rest periods being excluded from the specified operating time. If forced cooling is applied, it shall not alter the air flow of the tool or redistribute carbon deposits.

During these tests, overload protection devices incorporated in the tool shall not activate.

NOTE 102 Monitoring of external temperatures will help avoid mechanical failures.

18 Abnormal operation

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

18.8 Replacement of Table 4:

Table 4 – Required performance levels

Type and purpose of SCF	Minimum performance level (PL)
Power switch – prevent unwanted switch-on for tools with $M_{R,max} \leq 25$ Nm measured in accordance with 19.102	a
Power switch – prevent unwanted switch-on for tools with $M_{R,max} > 25$ Nm measured in accordance with 19.102	b
Power switch – provide desired switch-off for tools with $M_{R,max} \leq 25$ Nm measured in accordance with 19.102	b
Power switch – provide desired switch-off for tools with $M_{R,max} > 25$ Nm measured in accordance with 19.102	c
Power switch – provide desired switch-off for tools that require bracing in accordance with 8.14.1.101.	Shall be evaluated using the fault conditions of 18.6.1 without the loss of this SCF
Provide desired direction of rotation for tools that do not require bracing in accordance with 8.14.1.101	Not an SCF
Provide desired direction of rotation for tools that require bracing in accordance with 8.14.1.101	c
Any electronic control to pass the test of 18.3	a
Prevent output speed from exceeding 130 % of rated no-load speed without accessories mounted	a
Prevent exceeding thermal limits as in 18.4	a
Prevent self-resetting as required in 23.3 for tools with $M_{R,max} \leq 25$ Nm measured in accordance with 19.102	a
Prevent self-resetting as required in 23.3 for tools with $M_{R,max} > 25$ Nm measured in accordance with 19.102	b
Limit the torque to comply with 19.102	c
Prevent unwanted lock-on of the power switch function for tools with $M_{R,max} \leq 25$ Nm measured in accordance with 19.102	b
Prevent unwanted lock-on of the power switch function for tools with $M_{R,max} > 25$ Nm measured in accordance with 19.102	c

19 Mechanical hazards

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

19.1 Addition:

*The test with probe B of IEC 61032:1997 does not apply to the chuck and any **accessory** that may be inserted.*

19.101 Chuck keys shall be so designed that they drop out of position when released. This requirement does not exclude the provision of clips for holding the key in place when not in use; metal clips fixed to the flexible cable or cord are not allowed.

Compliance is checked by inspection and manual test.

The key is inserted in the chuck and, without tightening, the tool is turned such that the key is facing down. The key shall fall out within 2 s.

19.102 Handles

19.102.1 General

The design of the handle(s) shall be such that the operator can control the static stalling torque during the operation of the tool. Depending on the handle design, the stalling torque shall not exceed the relevant maximum values as indicated in Figures 104 to 107.

Figure 102 illustrates, for various handle designs, the location “S” where the operator naturally grasps the **power switch**. For **power switch** designs without a natural grasping location, “S” shall indicate the least favourable position on the **power switch** for the reactionary torque measurement. This location “S” is used in Figures 104 to 107 to determine the moment arm for the torque calculation.

Figure 103 illustrates, for various auxiliary handle with flange designs, the location “F” where the operator naturally grasps the handle at the flange. This location “F” is used in Figures 106 and 107 to determine the moment arm for the torque calculation.

Compliance is checked by the tests specified in 19.102.2 and 19.102.3 and by the calculations in Figures 104 to 107.

19.102.2 Test equipment

The test equipment used for the test of 19.102.3 shall meet the following requirements a) to g):

- a) The torque transducer and the rotational angle sensor shall continuously monitor the torque and the rotation produced by the output spindle of the tool during the test of 19.102.3.
- b) The output of the torque transducer shall be connected to an oscilloscope or other data acquisition equipment capable of displaying the torque vs. time graph of the tool's output during the test of 19.102.3.
- c) The torque transducer shall be rated to measure a torque of at least 150 % of the static stalling torque of the tool or slip torque of an overload clutch (M_R) with a measurement accuracy of ± 1 %.
- d) The rotational angle shall be measured with an accuracy of $\pm 2^\circ$.
- e) The data acquisition equipment used for measuring the torque signal during the test shall have a sampling rate of at least 15 kHz, but the bandwidth shall be limited by a first order low pass filter with a cut-off frequency of $(1 \pm 0,1)$ kHz to minimise the effect of transients.

- f) The joint that is connected to the tool during the test shall be capable of stalling the tool over a rotational angle of 30° to 60°. The joint that fulfils this requirement shall be a torsional element or other such device that remains in equilibrium during the test.
- g) A regulated power supply that is connected to the tool during the test shall be capable of providing the **rated voltage** and **rated frequency** provided on the tool's nameplate (e.g. 120 V AC, 60 Hz). It shall also be suitably sized such that the voltage drop during the test shall not deviate from the **rated voltage** or the upper limit of the **rated voltage range** by more than 7 %.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

19.102.3 Test procedure

Prior to the test, the sample is operated for at least 5 min at no-load.

All measurements are made with the tool sample running in the forward position.

The sample is connected to the measurement fixture and is fixed during the test. The measurement is conducted by using seven trial measurements of the same sample, each trial conducted as follows

- 1) *Energize the tool to the full "on" position as quickly as possible and allow the joint to be tightened until it comes to a complete stop.*
- 2) *Record the measured output torque.*
 - a) *For tools without a mechanical overload clutch, the output torque is determined by either i) or ii):*
 - i) *For signals that are stable for a minimum of 2 ms after the initial peak (if present), the output torque value is determined by measuring over the stable region for an interval T not exceeding 100 ms. If there is variation during this interval, the average value shall be used. See Figure 108.*
 - ii) *For signals that are not stable for a minimum of 2 ms after the initial peak, the output torque value shall be the r.m.s. value of the signal over the rotation from off until peak torque is achieved. See Figure 109.*

*If the tool employs an **electronic circuit(s)** that affects the output torque in the above test, the output torque shall be either:*

- *when all functions affecting the output torque are considered **SCFs** and are evaluated according to 18.8, the applicable value of i) or ii) above with all functions affecting the output torque enabled; or*
- *when all functions affecting the output torque are not evaluated as **SCFs** according to 18.8, the greatest applicable value of i) or ii) above with*
 - *all functions affecting the output torque enabled;*
 - *each function affecting the output torque disabled, tested for one trial. If the output torque is greater than the value with all functions enabled, the test resulting in the greatest output torque value is conducted for an additional two trials, where each trial may use a new sample.*

NOTE 1 Torque signals can exhibit a transient peak with a relatively stable signal following the peak. The stable signal can exhibit relatively slow change due to, for example, heating of the windings. The stable signal can also exhibit periodic signal variation due to torque ripple. Averaging over this stable period provides a meaningful torque value. The transient peak and the stable region are not always present.

- b) *For tools with a mechanical overload clutch:*

The output torque is determined by the peak value of the first peak that occurs after starting the trial. Later peaks, even if they appear to have greater values, are not taken into account. See Figure 110.

- 3) *Before the next trial, disconnect the spindle from the test fixture and operate the tool under no-load for a minimum of 3 s. Allow the tool to cool for a minimum of 2 min before the next trial.*

M_R is computed as the average of five of the measurements from each of the seven trials, with the highest and lowest measurement eliminated. The standard deviation of the five measurements shall also be computed and shall be less than 5 %. If it is not, then the fixture shall be adjusted to achieve the required repeatability. In cases where an **electronic circuit** that affects the torque is disabled, M_R is computed as an average of the three trials in 19.102.3, item 2) a), last bullet.

NOTE 2 It is recognized that disabling functions that affect the torque can result in a test where the tool is permanently impaired after the test.

20 Mechanical strength

This clause of Part 1 is applicable.

21 Construction

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

21.18.1.1 Addition:

Tools with a maximum output torque greater than 100 Nm shall not be provided with a lock-on device.

Compliance is checked by measurement in accordance with 19.102 and inspection.

For tools with a maximum output torque of 100 Nm or less, a **power switch** lock-on device, if any, shall be located outside the grasping area, or so designed that it is not likely to be unintentionally locked on by the user's hand during intended left- or right-handed operation. This grasping area is considered to be the contact area between either hand and the tool while the index finger of that hand is resting on the **power switch** actuator of the tool.

*Compliance is checked by inspection or, for a **power switch** with a lock-on device within the grasping area, by the following test.*

*With the **power switch** in the "on" position, the lock-on device shall not be actuated by a straight edge 25 mm long when the straight edge is pushed down on the lock-on device. The straight edge shall be oriented in any direction and shall be applied to bridge the surface of the lock-on device and any surface adjacent to the lock-on device.*

21.35 This subclause is not applicable.

NOTE 101 Dust collection is covered in 8.14.2 a) 103).

22 Internal wiring

This clause of Part 1 is applicable.

23 Components

This clause of Part 1 is applicable, except as follows:

23.3 *Replacement of the first paragraph:*

Protection devices or circuits shall be of the non-self-resetting type unless the tool is equipped with a **momentary power switch** with no provision for being locked in the “on” position.

24 Supply connection and external flexible cords

This clause of Part 1 is applicable.

25 Terminals for external conductors

This clause of Part 1 is applicable.

26 Provision for earthing

This clause of Part 1 is applicable.

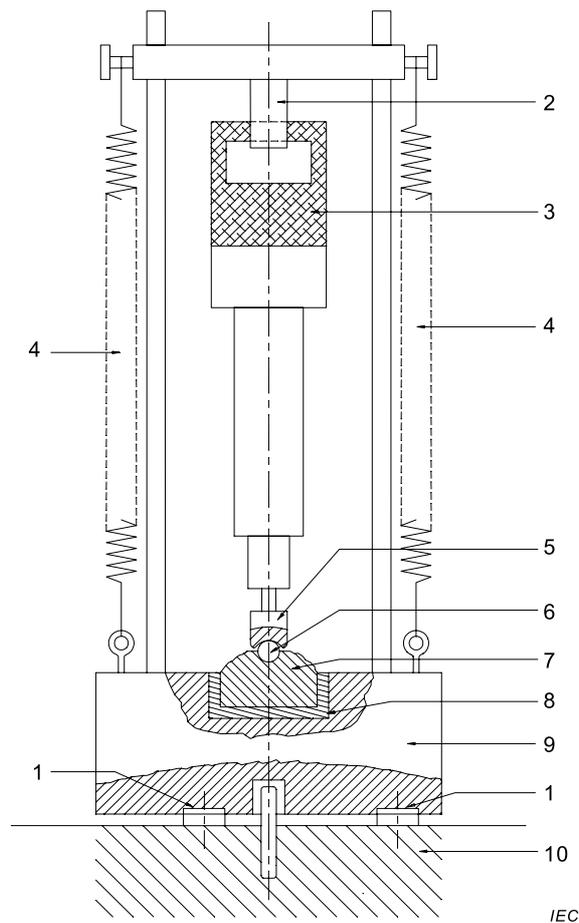
27 Screws and connections

This clause of Part 1 is applicable.

28 Creepage distances, clearances and distances through insulation

This clause of Part 1 is applicable.

Dimensions in millimetres



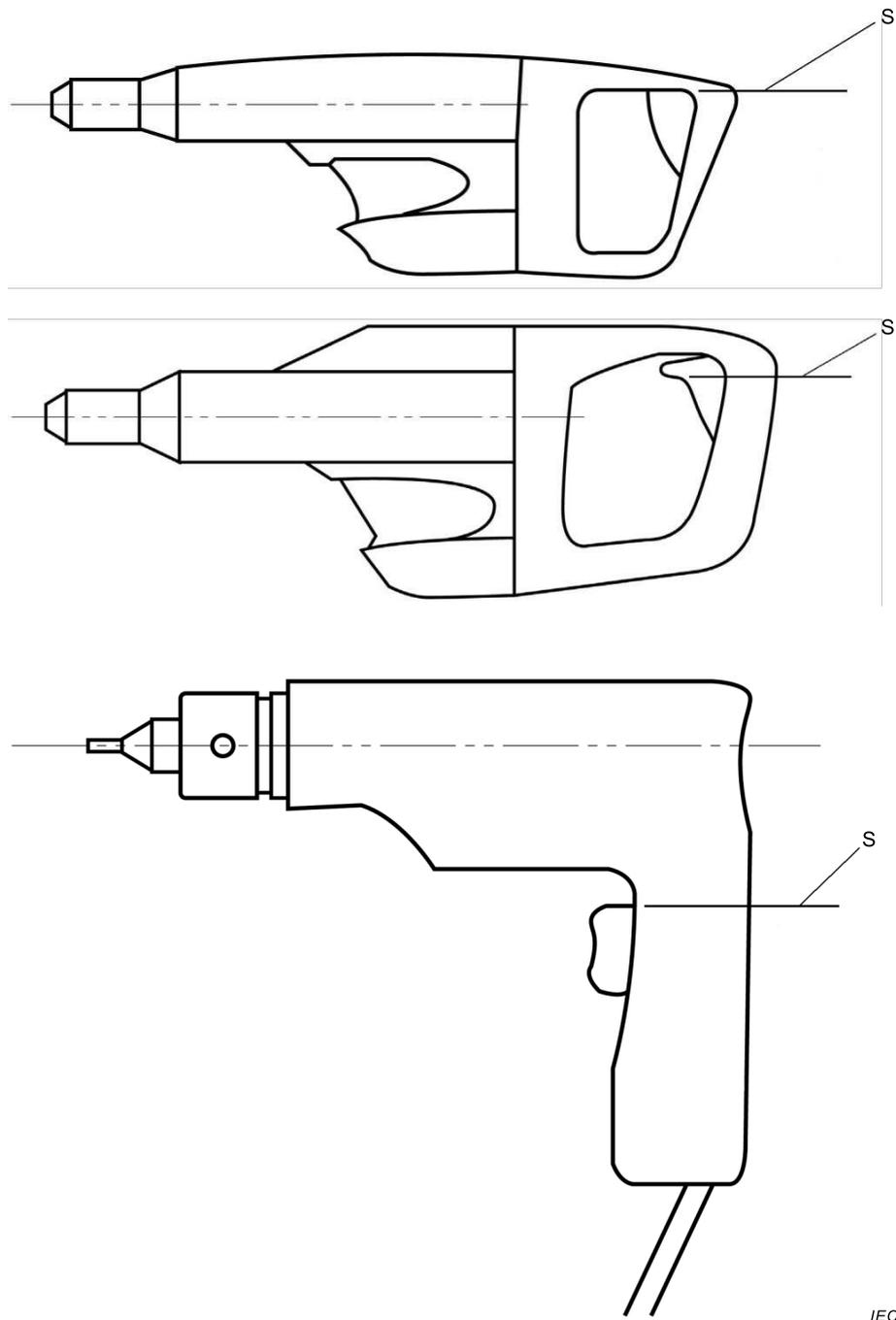
IEC

Key

- 1 resilient material to absorb vibration and prevent resonance
- 2 yoke, adapted to suit the grip of the tool
- 3 sample
- 4 mechanical or pneumatical springs applying a force to the sample
- 5 punch
- 6 hardened steel ball with diameter 38 mm
- 7 hardened steel transfer plate of mass M_2 and diameter D
- 8 synthetic rubber disk or material having similar properties, Shore hardness 70 deg. to 80 deg, thickness 6 mm to 7 mm, fitting closely in cavity
- 9 steel base at mass M_1 , with circular cavity having a diameter 1 mm greater than that of the transfer plate
- 10 ground support such as a concrete block being large and solid enough to ensure the stability of the test apparatus during the test

Rated input of tool	D Diameter of transfer plate (nominal)	M_1 Minimum mass of steel base	M_2 Mass of transfer plate	M_3 Total mass of punch and shank (nominal)
W	mm	kg	kg	kg
Up to and including 700	100	90	1,0 to 1,25	0,7
Over 700 up to and including 1 200	140	180	2,25 to 2,81	1,4
Over 1 200 up to and including 1 800	180	270	3,8 to 4,75	2,3
Over 1 800 up to and including 2 500	220	360	6,0 to 7,5	3,4

Figure 101 – Example of a testing apparatus

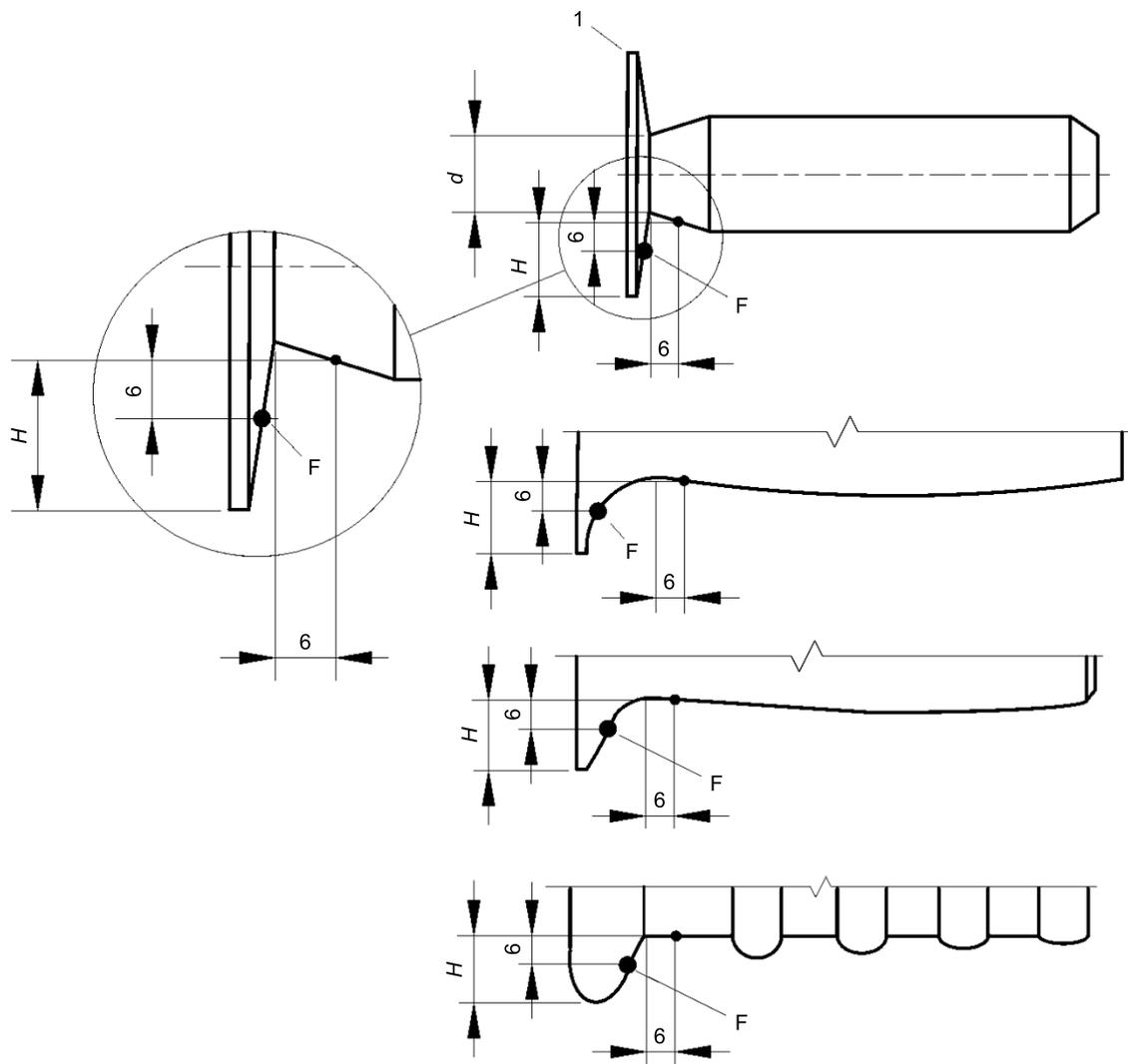


Key

S location of the hand on the **power switch** where the operator naturally grasps and/or the least favourable position on the **power switch** for the reactionary torque measurement

Figure 102 – Locating point “S” on different power switch and handle designs

Dimensions in millimetres



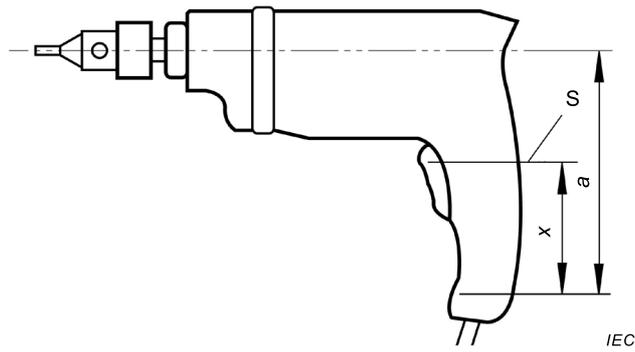
IEC

Key

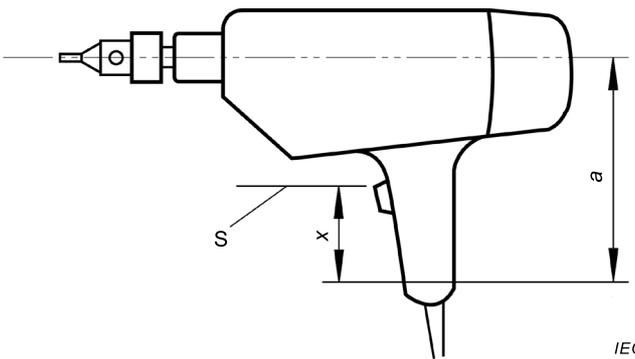
1 flange

F location of the hand on the flange where the operator naturally grasps

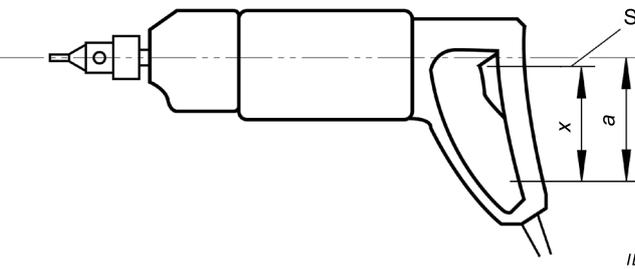
 d minor diameter H height of the flange**Figure 103 – Locating point “F” on different flange designs**



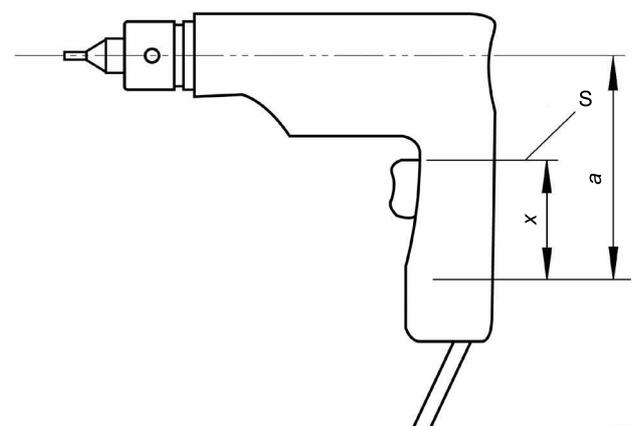
IEC



IEC



IEC



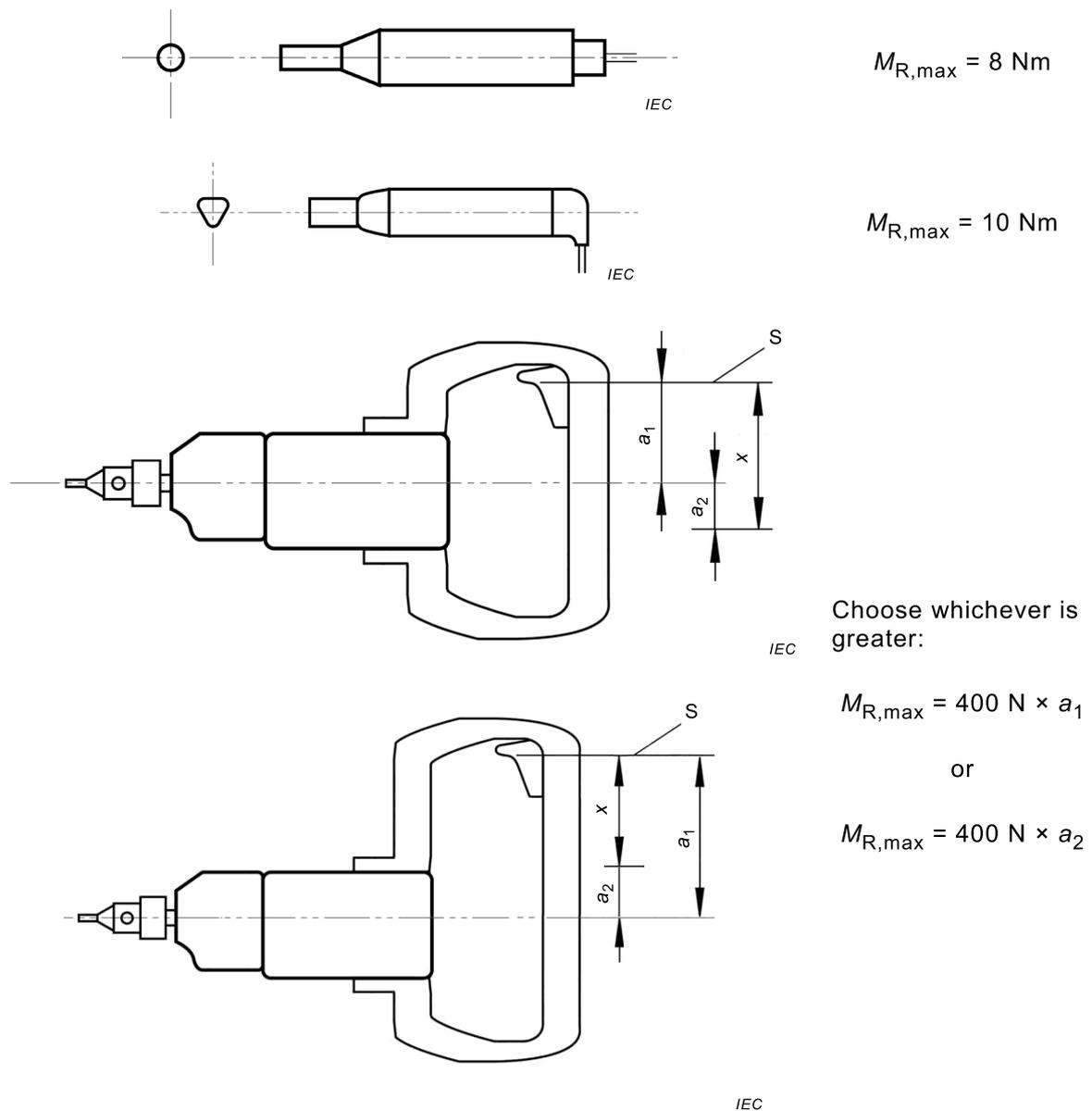
IEC

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a$$

Key

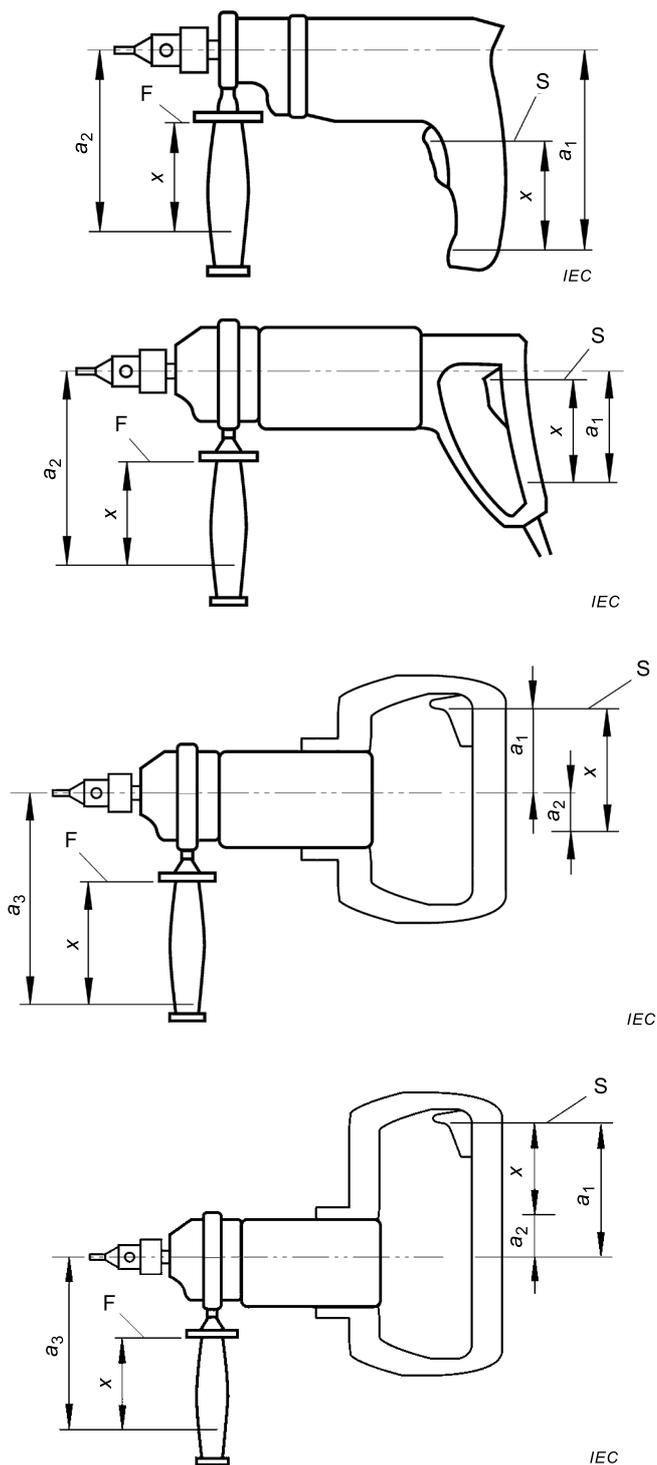
- S location of the hand on the **power switch** where the operator naturally grasps and/or the least favourable position on the **power switch** for the reactionary torque measurement
- x measurement point that is 80 mm or the remaining length of the handle, whichever is less, from S in the direction of where the hand grasps the tool
- a lever arm distance
- $M_{R,max}$ maximum reaction torque

Figure 104 – Reaction torque measurement of single handle tools (1)

**Key**

- S location of the hand on the **power switch** where the operator naturally grasps and/or the least favourable position on the **power switch** for the reactionary torque measurement
- x measurement point that is 80 mm or the remaining length of the handle, whichever is less, from S in the direction of where the hand grasps the tool
- a_1, a_2 lever arm distances
- $M_{R,max}$ maximum reaction torque

Figure 105 – Reaction torque measurement of single handle tools (2)



Choose whichever is greatest:

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_1$$

or

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_2$$

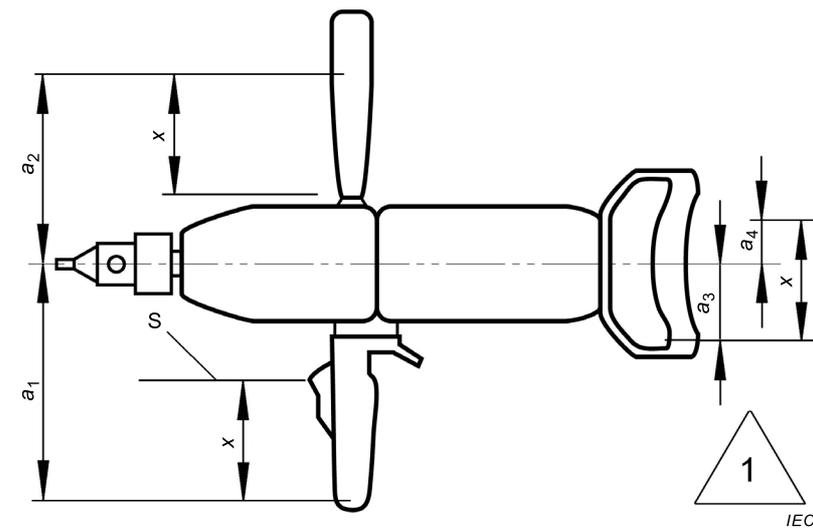
or

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_3$$

Key

- S location of the hand on the **power switch** where the operator naturally grasps and/or the least favourable position on the **power switch** for the reactionary torque measurement
- F location of the hand on the **flange** where the operator naturally grasps
- x measurement point that is 80 mm or the remaining length of the handle, whichever is less, from S in the direction of where the hand grasps the tool
- a_1, a_2, a_3 lever arm distances
- $M_{R,max}$ maximum reaction torque

Figure 106 – Reaction torque measurement of multi handle tools (1)



Choose whichever is greatest:

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_1$$

or

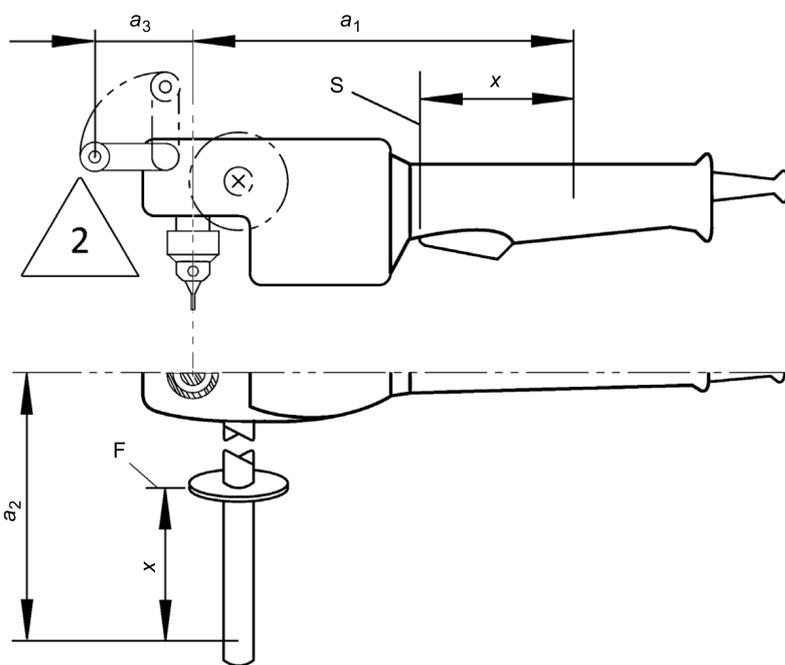
$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_2$$

or

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_3$$

or

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_4$$



IEC

Key



the value of a_3 or a_4 is used only, if the handle can be locked in position and is referenced for use in 8.14.2 b) 6)



measure from a point on the centreline of the grasping surface that offers greatest mechanical advantage

S

location of the hand on the **power switch** where the operator naturally grasps and/or the least favourable position on the **power switch** for the reactionary torque measurement

F

location of the hand on the flange where the operator naturally grasps

x

measurement point that is 80 mm or the remaining length of the handle, whichever is less, from S in the direction of where the hand grasps the tool

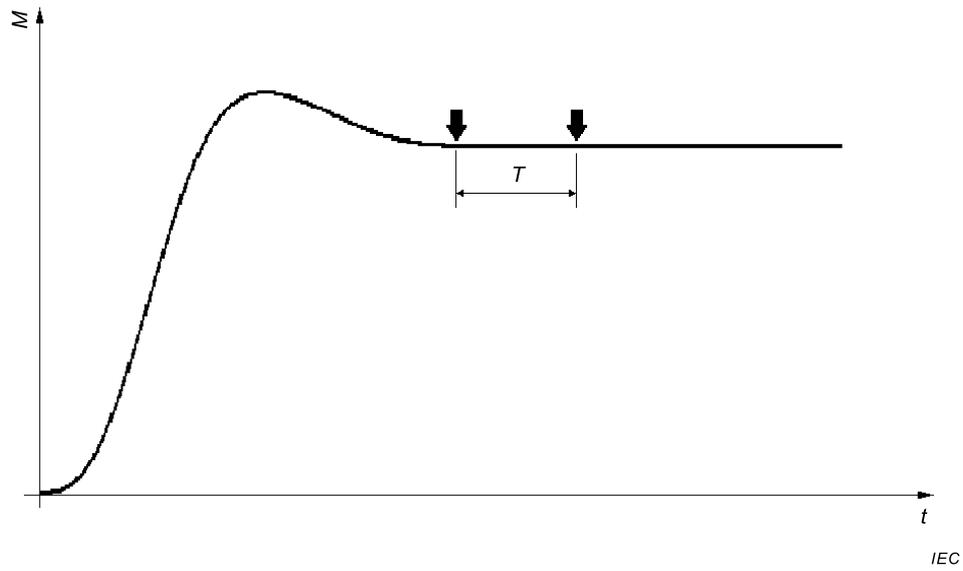
a_1, a_2, a_3, a_4

lever arm distances

$M_{R,max}$

maximum reaction torque

Figure 107 – Reaction torque measurement of multi handle tools (2)



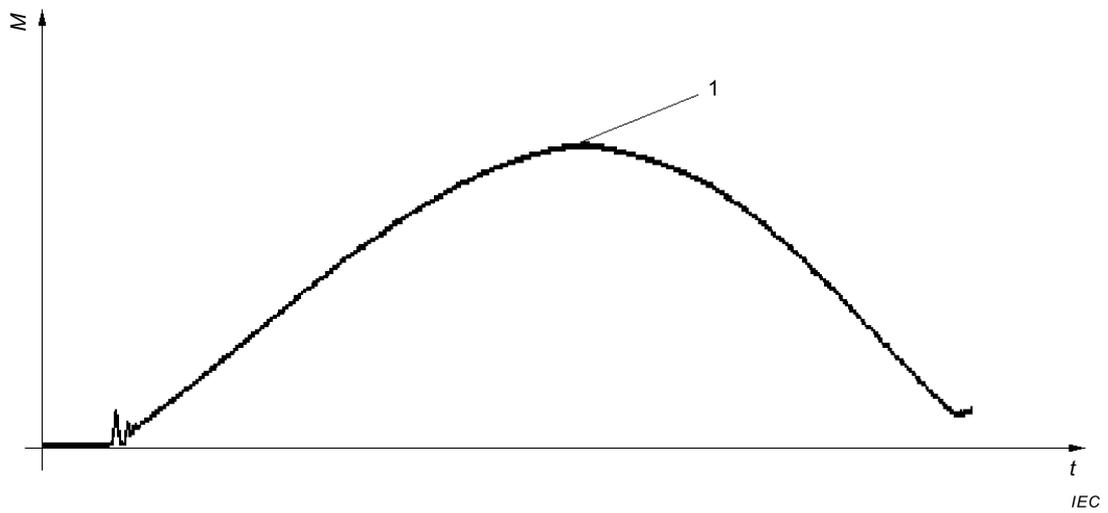
Key

M torque

t time

T measurement interval in stable region, $2 \text{ ms} < T < 100 \text{ ms}$

Figure 108 – Example torque of a tool with a stable signal region



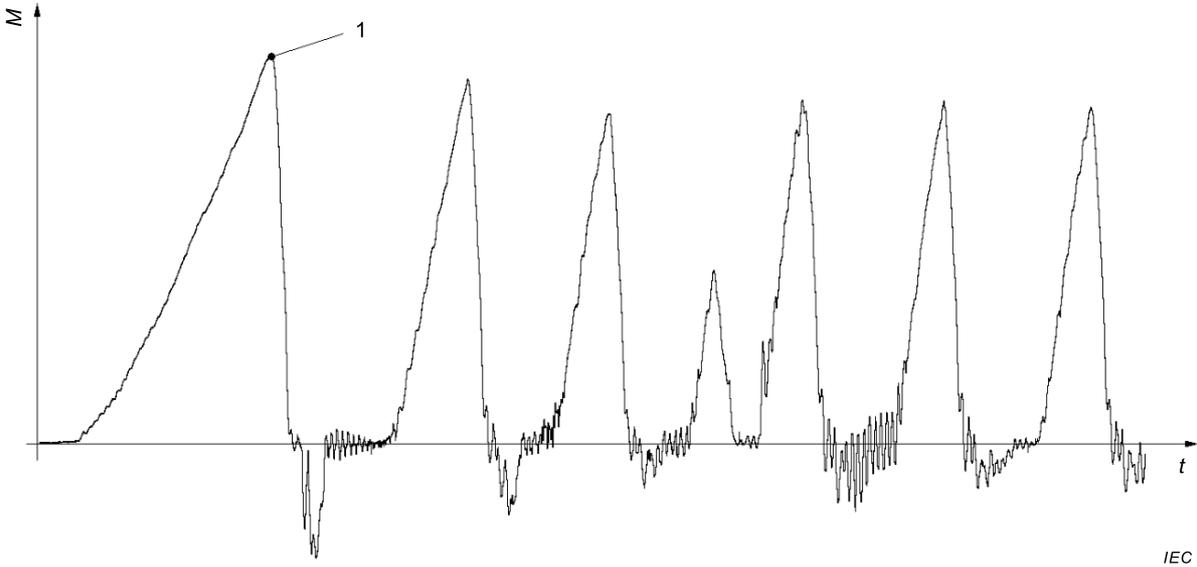
Key

1 peak torque

M torque

t time

Figure 109 – Example torque of a tool without a stable signal region



IEC

Key
1 first peak
 M torque
 t time

Figure 110 – Example torque of a tool with an overload clutch

Annexes

The annexes of Part 1 are applicable except as follows.

Annex I (informative)

Measurement of noise and vibration emissions

NOTE In Europe (EN 62841-2-1), Annex I is normative.

I.2 Noise test code (grade 2)

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

I.2.4 Installation and mounting conditions of the power tools during noise tests

Addition:

Drills are suspended.

Impact drills are held by the operator for drilling vertically down in accordance with I.2.5.

I.2.5 Operating conditions

Addition:

Drills are tested at no-load without any **accessory** mounted, all speed setting devices adjusted to the highest value.

NOTE 101 Experimental investigations have shown that the noise emission values of **drills** at no-load and under load are very similar. For reasons of simplification, the noise emission is therefore measured at no-load.

For **impact drills**, the speed setting shall be that recommended by the manufacturer for an 8 mm bit for drilling into concrete.

Impact drills are tested under load as shown in Figure I.101 and in accordance with the conditions shown in Tables I.101 and I.102.

Table I.101 – Concrete formulation for impact drills (per cubic metre)

Cement	Water	Aggregate ^b	
450 kg ^a	220 l ^a	1 450 kg	
		Particle size	Fraction %
		0 to 0,25 mm	12 ± 3
		0 to 0,50 mm	50 ± 5
		0 to 1,00 mm	80 ± 5
		0 to 4,00 mm	100
Compressive strength after 28 days to be 40 N/mm ² .			
^a The water/cement mass ratio shall be 0,49 ± 0,02 (the mass tolerance of cement and water is + 10 % to enable the concrete manufacturer to ensure compressive strength with local cement).			
^b Very hard aggregates such as flint or granite and very soft aggregates such as limestone shall not be used.			

Table I.102 – Noise test conditions for impact drills

Orientation	Drilling vertically down into a concrete block having the formulation specified in Table I.101 and having the minimum dimensions 500 mm × 500 mm and 200 mm in height and supported on resilient material. The concrete block, its support and the tool shall be so oriented that the geometric centre of the tool is 1 m above the reflecting plane. The centre of the concrete block shall be located under the top microphone.
Tool bit	New 8 mm drill bit for the entire series of tests as specified for drilling in concrete with a usable length of approximately 100 mm
Feed force	150 N ± 30 N in addition to the weight of the drill
Test cycle	Measurement starts when the drill bit has reached a depth of approximately 10 mm and stops when the depth has reached approximately 80 mm

I.2.9 Declaration and verification of noise emission values

Addition:

For a standard deviation of reproducibility of the method σ_{R0} of 1,5 dB and for a typical standard deviation of production, the values for the uncertainties, K_{pA} and K_{WA} respectively, for **drills** are expected to be 5 dB.

NOTE 101 The values K_{pA} and K_{WA} are increased in order to include the noise emission under load.

I.3 Vibration

This clause of Part 1 is applicable except as follows:

I.3.3.2 Location of measurement

Addition:

Figures I.102 and I.103 show the positions for different types of tools.

I.3.5.1 General

Addition:

For battery operated tools, the tests are conducted with the lightest battery in accordance with K.8.14.2 e) 2).

I.3.5.3 Operating conditions

Addition:

Impact drills where the impact mechanism can be switched off to have a rotary function only are tested as described under I.3.5.3.101 and I.3.5.3.102.

Diamond core drills are tested as described under I.3.5.3.103.

I.3.5.3.101 Drills

Drills, except **diamond core drills**, are tested under load observing the conditions shown in Tables I.103 and I.104, all speed setting devices adjusted to the highest value.

Table I.103 – Vibration test conditions for drills

Orientation	Drilling vertically down into a plate of either 20 mm thick grey cast iron as specified in ISO 185:2005, grade 250, or mild steel similar to type S235 in accordance with ISO 630-2:2011. The workpiece shall be clamped or adequately fixed on a wooden board at a height giving the operator a comfortable posture.
Tool bit	Each operator uses a new or newly sharpened drill bit, type HSS-R, for his series of tests. Drills shall be equipped with a standard drill bit suitable for the speed of the machine and of a diameter in accordance with Table I.104. The 10 mm drill bit shall be run in predrilled holes with a diameter of 3 mm.
Feed force	In accordance with Table I.104 applied to the handle of the tool.
Test cycle	A test series shall consist of the drilling of five holes. Measurement starts when the drill bit has contact with the plate and stops after 8 s or just before the hole is completed.
NOTE This test is also representative for drilling into other materials without impact.	

Table I.104 – Drill bit diameter and feed force for drills

Rated no-load speed min ⁻¹	Drill bit diameter mm	Feed force N
> 5 500	1,5	10 ± 2
3 100 – 5 499	3	50 ± 10
1 000 – 3 099	6	150 ± 30
< 1 000	10	200 ± 30

I.3.5.3.102 Impact drills

For **impact drills**, the speed setting shall be that recommended by the manufacturer for an 8 mm bit for drilling into concrete.

Impact drills are tested under load as shown in Figure I.101 drilling into a concrete block in accordance with Table I.101 and with the conditions shown in Table I.105.

Table I.105 – Vibration test conditions for impact drills

Orientation	Drilling vertically down into a concrete block having the minimum dimensions 500 mm × 500 mm and 200 mm in height and supported on resilient material
Tool bit	New 8 mm drill bit for drilling in concrete with a usable length of approximately 100 mm
Feed force	150 N ± 30 N in addition to the weight of the drill
Test cycle	Measurement starts when the drill bit has contact to the concrete block and stops at a drilling depth of 80 mm before the drill bit is removed from the hole

I.3.5.3.103 Diamond core drills

Diamond core drills provided with an impact function shall also be tested as an **impact drill**.

Diamond core drills are tested under load as described in Table I.106.

The machine settings (speed, **liquid system**, impact, etc.) shall be correctly adjusted for drilling into the material specified for the test and for the type and diameter of the drill bit specified in Table I.106.

If the tool is designed to drill with a dust collection device, the dust collection device shall be in place during the operation of the tool.

If the tool is suitable to drill into concrete with a **liquid system**, the liquid collection device, if any, shall be in place during the operation of the tool.

Table I.106 – Vibration test conditions for diamond core drills

Orientation	<p>If the tool is suitable to drill into concrete with a liquid system:</p> <p>Drilling vertically down into a concrete block having the formulation specified in Table I.107 and having the dimensions 500 mm × 500 mm and 200 mm in height, supported on resilient material.</p> <p>If the tool is designed to drill without liquid only:</p> <p>The test is conducted drilling horizontally into a sand-lime-stone or brick wall with a minimum thickness of 200 mm.</p>
Tool bit	New or sharpened diamond core bit for the entire series of tests, with 75 % of the maximum diamond core bit diameter in accordance with 8.14.2 a) 101), but not more than 100 mm.
Feed force	<p>The feed force applied to the tool shall be determined as follows:</p> <p>Drill with the tool increasing the feed force until either the speed is significantly reduced by the load or a device that affects the torque operates. Reduce the feed force slightly until a feed force is reached enabling stable operation. Use this feed force for the test or 250 N, whichever is less.</p>
Test cycle	<p>The measurement starts when the diamond core bit has reached a depth between 5 mm and 10 mm and stops</p> <ul style="list-style-type: none"> – after 1 min, or – when the hole is completed, or – when the maximum drilling depth of the core bit is reached, <p>whichever is achieved first.</p>

Table I.107 – Concrete formulation for diamond core drills (per cubic metre)

Cement	Water	Aggregate ^b	
330 kg ^a	183 l ^a	1 844 kg	
		Particle size mm	Fraction %
		0 to 2	38 ± 3
		0 to 8	50 ± 5
		0 to 16	80 ± 5
		0 to 32	100
Compressive strength after 28 days to be 40 N/mm ² .			
^a The water/cement mass ratio shall be 0,55 ± 0,02 (the mass tolerance of cement and water is + 10 % to enable the concrete manufacturer to ensure compressive strength with local cement).			
^b Very hard aggregates such as flint or granite and very soft aggregates such as limestone shall not be used.			

I.3.6.1 Reported vibration values

Addition:

If more than one operating mode was measured, the result a_h for each operating mode applicable shall be reported.

$a_{h,D}$ = mean vibration “drilling” in accordance with I.3.5.3.101 (representative for steel and other materials);

$a_{h,ID}$ = mean vibration “impact drilling” in accordance with I.3.5.3.102;

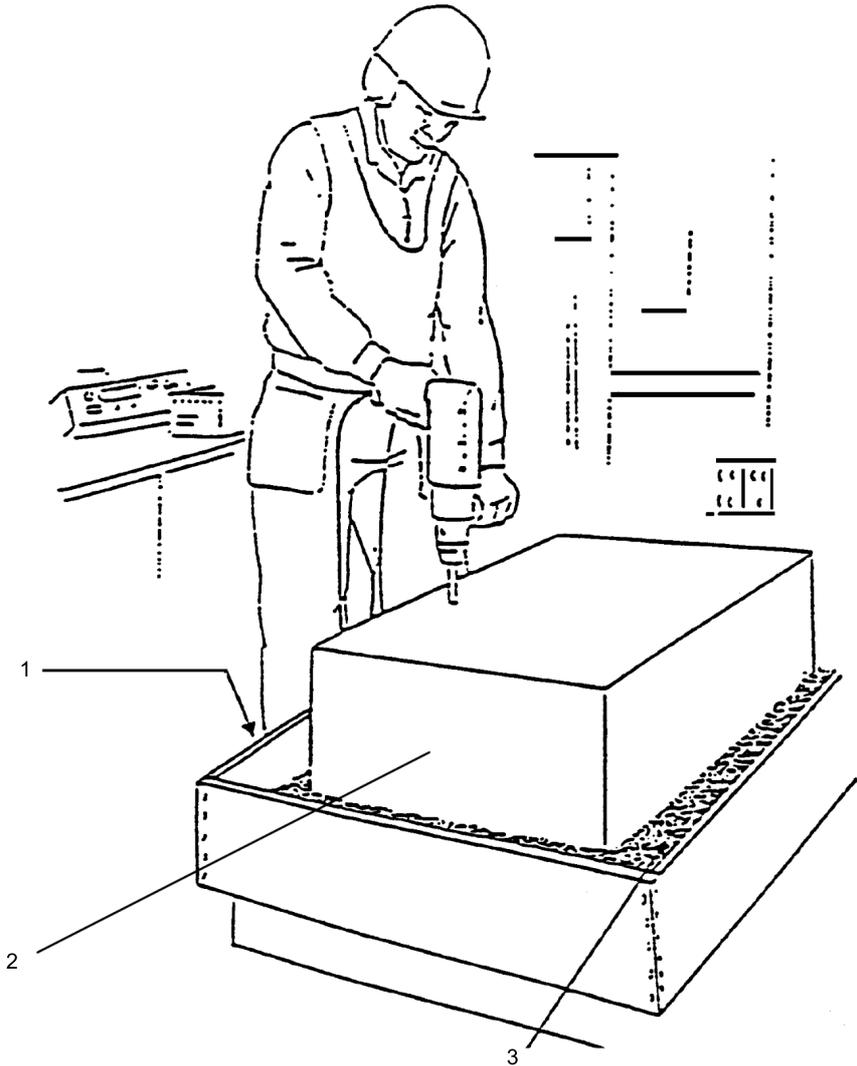
$a_{h,DD}$ = mean vibration “diamond drilling” in accordance with I.3.5.3.103.

I.3.6.2 Declaration of the vibration total value

Addition:

The vibration total value of the handle with the highest emission and the uncertainty K shall be declared:

- for **drills**
the value of $a_{h,D}$, with the work mode description “drilling into metal”;
- for **impact drills** with drill only function
the value of $a_{h,ID}$, with the work mode description “impact drilling into concrete” and the value of $a_{h,D}$, with the work mode description “drilling into metal”;
- for **impact drills** without drill only function
the value of $a_{h,ID}$, with the work mode description “impact drilling into concrete”;
- for **diamond core drills** without impact mechanism
the value of $a_{h,DD}$, with the work mode description “drilling into concrete”;
- for **diamond core drills** with impact mechanism
the value of $a_{h,ID}$, with the work mode description “impact drilling into concrete” and the value of $a_{h,DD}$, with the work mode description “drilling into concrete”.



IEC

Key

- 1 operator standing on a device for measuring the force applied to the tool
- 2 concrete block
- 3 resilient material

Figure I.101 – Application of load

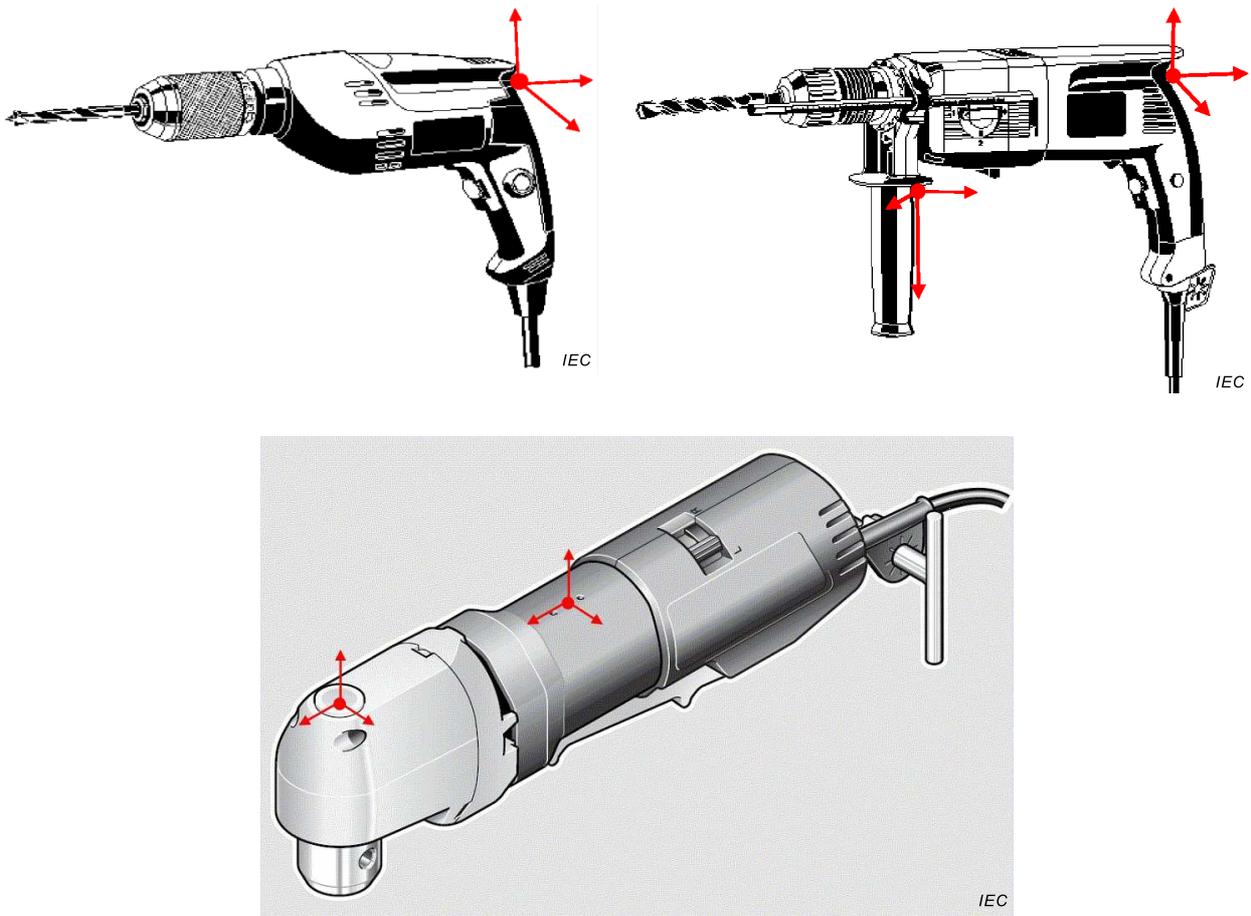


Figure I.102 – Positions of transducers for drills and impact drills

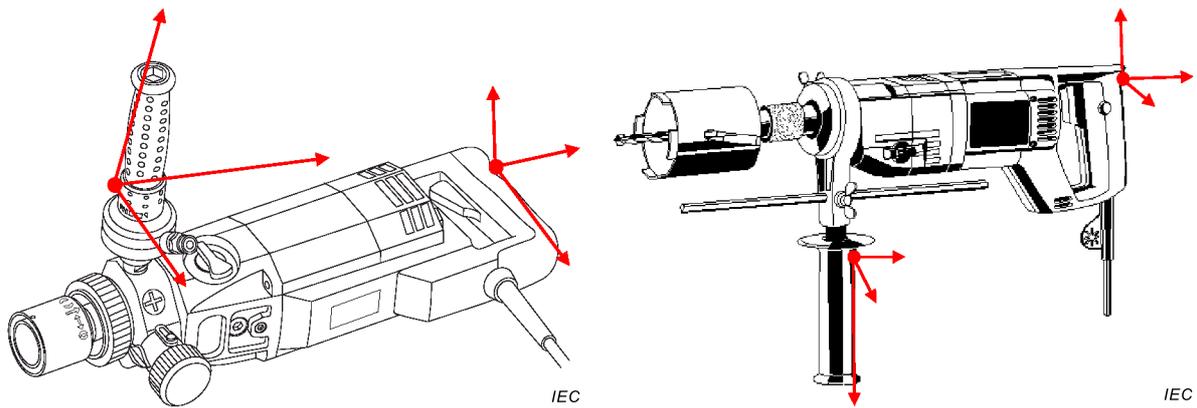


Figure I.103 – Positions of transducers for diamond core drills

Annex K (normative)

Battery tools and battery packs

All clauses of the main body of this Part 2-1 apply unless otherwise specified in this annex. If a clause is stated in this annex, its requirements replace the requirements of the main body of this Part 2-1 unless otherwise specified.

K.8.14.1.101 *Replacement of item 1) d):*

- d) **Hold the power tool by insulated gripping surfaces, when performing an operation where the cutting accessory may contact hidden wiring.** *Cutting accessory contacting a "live" wire may make exposed metal parts of the power tool "live" and could give the operator an electric shock.*

NOTE For **drills** that can also be used as screwdrivers, the words "or fasteners" are added after "cutting accessory".

K.12.1 *Addition:*

*For **impact drills**, the temperature-rise limit specified for the external enclosure does not apply to the enclosure of the impact mechanism.*

K.12.2.1 This subclause is not applicable.

K.12.5 This subclause is not applicable.

K.17.2 This subclause is not applicable.

K.18.8 *Replacement of Table 4:*

Table 4 – Required performance levels

Type and purpose of SCF	Required performance level (PL)
Power switch – prevent unwanted switch-on for tools with $M_{R,max} \leq 25$ Nm measured in accordance with 19.102	a
Power switch – prevent unwanted switch-on for tools with $M_{R,max} > 25$ Nm measured in accordance with 19.102	b
Power switch – provide desired switch-off for tools with $M_{R,max} \leq 25$ Nm measured in accordance with 19.102	a
Power switch – provide desired switch-off for tools with $M_{R,max} > 25$ Nm measured in accordance with 19.102	c
Power switch – provide desired switch-off for tools that require bracing in accordance with 8.14.1.101	c
Provide desired direction of rotation for tools that do not require bracing in accordance with 8.14.1.101	Not an SCF
Provide desired direction of rotation for tools that require bracing in accordance with 8.14.1.101	b
Prevent output speed from exceeding 130 % of rated no-load speed without accessories mounted	a
Prevent self-resetting as required in 23.3 for tools with $M_{R,max} \leq 25$ Nm measured in accordance with 19.102	a
Prevent self-resetting as required in 23.3 for tools with $M_{R,max} > 25$ Nm measured in accordance with 19.102	b
Limit the torque to comply with 19.102	c
Prevent unwanted lock-on of the power switch function for tools with $M_{R,max} \leq 25$ Nm measured in accordance with 19.102	a
Prevent unwanted lock-on of the power switch function for tools with $M_{R,max} > 25$ Nm measured in accordance with 19.102	c

K.19.102.1 General

The design of the handle(s) shall be such that the operator can control the static stalling torque during the operation of the tool. Depending on the handle design, the stalling torque shall not exceed the relevant maximum values as indicated in Figures 104 to 107.

Figure 102 illustrates for various handle designs the location “S” where the operator naturally grasps the **power switch**. For **power switch** designs without a natural grasping location, “S” shall indicate the least favourable position on the **power switch** for the reactionary torque measurement. This location “S” is used in Figures 104 to 107 to determine the moment arm for the torque calculation.

Figure 103 illustrates for various auxiliary handle with flange designs the location “F” where the operator naturally grasps the handle at the flange. This location “F” is used in Figures 106 and 107 to determine the moment arm for the torque calculation.

Compliance is checked by the tests specified in K.19.102.2 and K.19.102.3 and by the calculations in Figures 104 to 107.

K.19.102.2 Test equipment

The test equipment used for the test of K.19.102.3 shall meet the following requirements a) to f):

- a) The torque transducer and the rotational angle sensor shall continuously monitor the torque and the rotation produced by the output spindle of the tool during the test of K.19.102.3.
- b) The output of the torque transducer shall be connected to an oscilloscope or other data acquisition equipment capable of displaying the torque vs. time graph of the tool's output during the test of K.19.102.3.
- c) The torque transducer shall be rated to measure a torque of at least 150 % of the static stalling torque of the tool or slip torque of an overload clutch (M_R) with a measurement accuracy of ± 1 %.
- d) The rotational angle shall be measured with an accuracy of $\pm 2^\circ$.
- e) The data acquisition equipment used for measuring the torque signal during the test shall have a sampling rate of at least 15 kHz, but the bandwidth shall be limited by a first order low pass filter with a cut-off frequency of $(1 \pm 0,1)$ kHz to minimise the effect of transients.
- f) The joint that is connected to the tool during the test shall be capable of stalling the tool over a rotational angle of 30° to 60° . The joint that fulfils this requirement shall be a torsional element or other such device that remains in equilibrium during the test.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

K.19.102.3 Test procedure

*Prior to the test, the sample is operated for at least 5 min at no-load, using any suitable **battery**.*

*The sample is tested together with its intended **battery**. If more than one **battery** is specified for use with the tool, the **battery** with the highest short-circuit current shall be used.*

*At the beginning of the test, the **battery** shall be fully charged.*

All measurements are made with the tool sample running in the forward position.

The sample is connected to the measurement fixture and is fixed during the test. The measurement is conducted by using seven trial measurements of the same sample, each trial conducted as follows:

- 1) *Energize the tool to the full "on" position as quickly as possible and allow the joint to be tightened until it comes to a complete stop.*
- 2) *Record the measured output torque.*
 - a) *For tools without a mechanical overload clutch, the output torque is the greater of i) or ii):*
 - i) *For signals that are stable for a minimum of 2 ms after the initial peak (if present), the output torque value is determined by measuring over the stable region for an interval T not exceeding 100 ms. If there is variation during this interval, the average value shall be used. See Figure 108.*
 - ii) *For signals that are not stable for a minimum of 2 ms after the initial peak, the output torque value shall be the r.m.s. value of the signal over the rotation from off until peak torque is achieved. See Figure 109.*

*If the tool employs an **electronic circuit(s)** that affects the output torque in the above test, the output torque shall be either:*

- when all functions affecting the output torque are considered **SCFs** and are evaluated according to 18.8, the applicable value of i) or ii) above with all functions affecting the output torque enabled; or
- when all functions affecting the output torque are not evaluated as **SCFs** according to 18.8, the greatest applicable value of i) or ii) above with
 - all functions affecting the output torque enabled;
 - each function affecting the output torque disabled, tested for one trial. If the output torque is greater than the value with all functions enabled, the test resulting in the greatest output torque value is conducted for an additional two trials, where each trial may use a new sample.

NOTE 1 Torque signals can exhibit a transient peak with a relatively stable signal following the peak. The stable signal can exhibit relatively slow change due to, for example, heating of the windings. The stable signal can also exhibit periodic signal variation due to torque ripple. Averaging over this stable period provides a meaningful torque value. The transient peak and the stable region are not always present.

b) *For tools with a mechanical overload clutch:*

The output torque is determined by the peak value of the first peak that occurs after starting the trial. Later peaks, even if they appear to have greater values, are not taken into account. See Figure 110.

- 3) *Before the next trial, disconnect the spindle from the test fixture and operate the tool under no-load for a minimum of 3 s. Allow the tool to cool for a minimum of 2 min before the next trial.*

*M_R is computed as the average of five of the measurements from each of the seven trials, with the highest and lowest measurement eliminated. The standard deviation of the five measurements shall also be computed and shall be less than 5 %. If it is not, then the fixture shall be adjusted to achieve the required repeatability. In cases where an **electronic circuit** that affects the torque is disabled, M_R is computed as an average of the three trials in K.19.102.3, item 2) a), last bullet.*

NOTE 2 It is recognized that disabling functions that affect the torque can result in a test where the tool is permanently impaired after the test.

Annex L (normative)

Battery tools and battery packs provided with mains connection or non-isolated sources

All clauses of the main body of this Part 2-1 apply unless otherwise specified in this annex. If a clause is stated in this annex, its requirements replace the requirements of the main body of this Part 2-1 unless otherwise specified.

L.19.102.1 General

The design of the handle(s) shall be such that the operator can control the static stalling torque during the operation of the tool. Depending on the handle design, the stalling torque shall not exceed the relevant maximum values as indicated in Figures 104 to 107.

Figure 102 illustrates, for various handle designs, the location “S” where the operator naturally grasps the switch. For switch designs without a natural grasping location, “S” shall indicate the least favourable position on the switch for the reactionary torque measurement. This location “S” is used in Figures 104 to 107 to determine the moment arm for the torque calculation.

Figure 103 illustrates for various auxiliary handle with flange designs the location “F” where the operator naturally grasps the handle at the flange. This location “F” is used in Figures 106 and 107 to determine the moment arm for the torque calculation.

Compliance is checked by the tests specified in

- 19.102.2 and 19.102.3 under conditions for mains operation; and
- K.19.102.2 and K.19.102.3 under conditions for **battery** operation;

and by the calculations in Figures 104 to 107.

Bibliography

The bibliography of Part 1 is applicable, except as follows:

Addition:

IEC 62841-2-6:___¹, *Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery – Safety – Part 2-6: Particular requirements for hand-held hammers*

¹ Under preparation.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
1 Domaine d'application	42
2 Références normatives	42
3 Termes et définitions	42
4 Exigences générales	43
5 Conditions générales d'essai	43
6 Rayonnement, toxicité et dangers analogues	43
7 Classification	43
8 Marquage et indications	43
9 Protection contre l'accès aux parties actives	44
10 Démarrage	44
11 Puissance et courant	44
12 Échauffements	45
13 Résistance à la chaleur et au feu	45
14 Résistance à l'humidité	45
15 Protection contre la rouille	45
16 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés	45
17 Endurance	45
18 Fonctionnement anormal	46
19 Dangers mécaniques	47
20 Résistance mécanique	50
21 Construction	50
22 Conducteurs internes	50
23 Composants	50
24 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	51
25 Bornes pour conducteurs externes	51
26 Dispositions de mise à la terre	51
27 Vis et connexions	51
28 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation	51
Annexes	61
Annexe I (informative) Mesure des émissions acoustique et de vibration	61
Annexe K (normative) Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries	69
Annexe L (normative) Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries équipés d'une connexion avec le réseau ou avec des sources non isolées	73
Bibliographie	74
Figure 101 – Exemple d'appareillage d'essai	52
Figure 102 – Emplacement du point "S" sur différentes conceptions d'interrupteurs de puissance et de poignées	53
Figure 103 – Emplacement du point "F" sur différentes conceptions de flasques	54
Figure 104 – Mesurage de couple de réaction des outils équipés d'une seule poignée (1)	55
Figure 105 – Mesurage de couple de réaction des outils équipés d'une seule poignée (2)	56

Figure 106 – Mesurage de couple de réaction des outils équipés de plusieurs poignées (1) .	57
Figure 107 – Mesurage de couple de réaction des outils équipés de plusieurs poignées (2) .	58
Figure 108 – Exemple de couple d'un outil avec zone de signal stable.....	59
Figure 109 – Exemple de couple d'un outil sans zone de signal stable.....	59
Figure 110 – Exemple de couple d'un outil avec embrayage de surcharge	60
Figure I.101 – Application de la charge	67
Figure I.102 – Positions des transducteurs pour les perceuses et les perceuses à percussion	68
Figure I.103 – Positions des transducteurs pour les perceuses à diamant.....	68
Tableau 4 – Niveaux de performance exigés.....	47
Tableau I.101 – Composition du béton pour les perceuses à percussion (par mètre cube) ...	62
Tableau I.102 – Conditions d'essai acoustique pour les perceuses à percussion	62
Tableau I.103 – Conditions d'essai de vibration pour les perceuses.....	63
Tableau I.104 – Diamètre du foret et force d'avance pour les perceuses.....	63
Tableau I.105 – Conditions d'essai de vibration pour les perceuses à percussion	64
Tableau I.106 – Conditions d'essai de vibration pour les perceuses à diamant.....	65
Tableau I.107 – Composition du béton pour les perceuses à diamant (par mètre cube)	65
Tableau 4 – Niveaux de performance exigés.....	70

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

OUTILS ÉLECTROPORTATIFS À MOTEUR, OUTILS PORTABLES ET MACHINES POUR JARDINS ET PELOUSES – SÉCURITÉ –

Partie 2-1: Exigences particulières pour les perceuses portatives et les perceuses à percussion

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. 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 de la présente Publication 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 et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62841-2-1 a été établie par le comité d'études 116 de l'IEC: Sécurité des outils électroportatifs à moteur.

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

FDIS	Rapport de vote
116/321/FDIS	116/330/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

La présente Partie 2-1 doit être utilisée conjointement avec la première édition de l'IEC 62841-1 (2014).

La présente Partie 2-1 complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 62841-1, de façon à la convertir en norme IEC: Exigences particulières pour les perceuses portatives et les perceuses à percussion.

Lorsqu'un paragraphe particulier de la Partie 1 n'est pas mentionné dans cette Partie 2-1, ce paragraphe s'applique pour autant qu'il soit raisonnable. Lorsque la présente norme spécifie "addition", "modification" ou "remplacement", le texte correspondant de la Partie 1 doit être adapté en conséquence.

Les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences: caractères romains;
- *modalités d'essais: caractères italiques;*
- notes: petits caractères romains.

Les termes définis à l'Article 3 sont imprimés en **caractères gras**.

Les paragraphes, les notes et les figures complémentaires à ceux de la Partie 1 sont numérotés à partir de 101.

Une liste de toutes les parties de la série 62841, publiées sous le titre général: *Outils électroportatifs à moteur, outils portables et machines pour jardins et pelouses – Sécurité*, 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 "<http://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.

NOTE L'attention des Comités Nationaux est attirée sur le fait que les fabricants d'appareils et les organismes d'essai peuvent avoir besoin d'une période transitoire après la publication d'une nouvelle publication IEC, ou d'une publication amendée ou révisée, pour fabriquer des produits conformes aux nouvelles exigences et pour adapter leurs équipements aux nouveaux essais ou aux essais révisés.

Le comité recommande que le contenu de cette publication soit entériné au niveau national au plus tôt 36 mois après la date de publication.

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

OUTILS ÉLECTROPORTATIFS À MOTEUR, OUTILS PORTABLES ET MACHINES POUR JARDINS ET PELOUSES – SÉCURITÉ –

Partie 2-1: Exigences particulières pour les perceuses portatives et les perceuses à percussion

1 Domaine d'application

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'exception suivante:

Addition:

La présente partie de l'IEC 62841 s'applique aux **perceuses** portatives et aux **perceuses à percussion** y compris les **perceuses à diamant**. La présente norme s'applique également aux **perceuses** pouvant être utilisées pour enfoncer des vis lorsque des embouts de visseuse leur sont ajoutés.

La présente norme ne s'applique pas aux marteaux rotatifs, même s'ils peuvent être utilisés comme une **perceuse**.

NOTE 101 Les marteaux rotatifs sont couverts par l'IEC 62841-2-6.

2 Références normatives

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'exception suivante:

Addition:

ISO 185:2005, *Fontes à graphite lamellaire – Classification*

ISO 630-2:2011, *Aciers de construction – Partie 2: Conditions techniques de livraison pour aciers de construction métallique d'usage général*

3 Termes et définitions

L'article de la Partie 1 s'applique, avec les exceptions suivantes:

Définitions complémentaires:

3.101

perceuse

outil équipé soit d'un mandrin à trois mors habituel soit d'un cône et conçu spécifiquement pour percer des trous dans différents matériaux tels que le métal, les plastiques, le bois, etc.

Note 1 à l'article: Outre les forets pour percer, il est possible que d'autres **accessoires** tels que des forets pour ébavurer et pour visser soient utilisés avec les **perceuses**.

3.102

perceuse à percussion

outil équipé d'un mandrin, spécialement conçu pour percer des trous dans le béton, la pierre et autres matériaux, similaire, d'apparence et de construction, à une **perceuse** mais qui comporte un mécanisme de percussion incorporé qui donne à l'arbre de sortie de rotation un mouvement de percussion axial

Note 1 à l'article: Certaines **perceuses à percussion** sont équipées d'un dispositif permettant le désengagement du mécanisme de percussion pour être utilisées comme des **perceuses** conventionnelles.

Note 2 à l'article: Outre les forets pour percer, il est possible que d'autres **accessoires** tels que des forets pour ébavurer et visser soient utilisés avec les **perceuses à percussion**.

3.103

perceuse à diamant

perceuse ou **perceuse à percussion** conçue pour être équipée d'un foret au diamant avec ou sans système de circulation de liquide pour percer dans des matériaux tels que le béton ou la brique, voir Figure I.103

4 Exigences générales

L'article de la Partie 1 s'applique.

5 Conditions générales d'essai

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'exception suivante:

5.17 *Addition:*

La masse de l'outil comprend celle du mandrin de la perceuse et celle de la poignée auxiliaire, le cas échéant.

6 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

L'article de la Partie 1 s'applique.

7 Classification

L'article de la Partie 1 s'applique.

8 Marquage et indications

L'article de la Partie 1 s'applique, avec les exceptions suivantes:

8.1 *Addition:*

Les **perceuses** et les **perceuses à percussion** doivent porter les indications suivantes:

- **vitesse assignée à vide.**

8.3 *Addition:*

Les mandrins des **perceuses** et des **perceuses à percussion** doivent porter l'indication de la capacité maximale du mandrin.

8.14.1 *Addition:*

Les instructions de sécurité supplémentaires spécifiées en 8.14.1.101 doivent être indiquées. Cette partie peut être imprimée séparément des "Avertissements de sécurité généraux pour l'outil électrique".

8.14.1.101 Avertissements de sécurité pour les perceuses

1) Instructions de sécurité pour toutes les opérations

- a) **Porter des protecteurs d'oreille lors de l'utilisation de la perceuse à percussion.**
L'exposition au bruit peut provoquer une perte d'audition.

NOTE 1 L'avertissement ci-dessus s'applique uniquement aux **perceuses à percussion** et peut être ignoré pour les autres **perceuses**.

- b) **Utiliser la ou les poignées auxiliaires.** *La perte de contrôle peut provoquer des blessures.*

NOTE 2 L'avertissement ci-dessus s'applique uniquement aux outils fournis avec une ou plusieurs poignées auxiliaires.

- c) **Sécuriser (caler) correctement l'outil avant de l'utiliser.** *Cet outil produit un couple de sortie élevé et s'il n'est pas correctement sécurisé (calé) pendant son utilisation, une perte de contrôle peut se produire et provoquer des blessures.*

NOTE 3 L'avertissement ci-dessus s'applique uniquement aux outils dont le couple de sortie maximal est supérieur à 100 Nm mesuré selon 19.102.

- d) **Tenir l'outil électrique par les surfaces de préhension isolées, au cours des opérations pendant lesquelles l'accessoire de coupe peut être en contact avec un câblage caché ou avec son propre cordon.** *Un accessoire de coupe en contact avec un fil "sous tension" peut "mettre sous tension" les parties métalliques exposées de l'outil électrique et provoquer un choc électrique chez l'opérateur.*

NOTE 4 Pour les **perceuses** pouvant aussi être utilisées comme des tournevis, les mots "ou les fixations" sont ajoutés après "accessoire de coupe".

2) Instructions de sécurité pour l'utilisation de forets longs

- a) **Ne jamais utiliser à une vitesse supérieure à la vitesse assignée maximale du foret.** *À des vitesses supérieures, le foret est susceptible de se plier s'il peut tourner librement sans être en contact avec la pièce à usiner, ce qui provoque des blessures.*
- b) **Toujours commencer à percer à faible vitesse et en mettant l'embout du foret en contact avec la pièce à usiner.** *À des vitesses supérieures, le foret est susceptible de se plier s'il peut tourner librement sans être en contact avec la pièce à usiner, ce qui provoque des blessures.*
- c) **Appliquer une pression uniquement sur le foret et ne pas appliquer de pression excessive.** *Les forets peuvent se plier, ce qui peut provoquer leur casse ou une perte de contrôle, et donc des blessures.*

8.14.2 a) Éléments complémentaires:

- 101) Pour les **perceuses à diamant**: diamètre maximal du foret au diamant;
- 102) Pour les outils dont le couple de sortie maximal est supérieur à 100 Nm mesuré selon 19.102: instructions indiquant comment sécuriser l'outil.
- 103) Pour les applications qui produisent une quantité importante de poussière comme le perçage au moyen d'une **perceuse à percussion** et d'une **perceuse à diamant**: donner des instructions sur la manière de collecter la poussière.

9 Protection contre l'accès aux parties actives

L'article de la Partie 1 s'applique.

10 Démarrage

L'article de la Partie 1 s'applique.

11 Puissance et courant

L'article de la Partie 1 s'applique.

12 Échauffements

L'article de la Partie 1 s'applique, avec les exceptions suivantes:

12.2.1 Remplacement:

*Les **perceuses** et les **perceuses à percussion** sont mises en fonctionnement de façon continue jusqu'à atteindre l'équilibre thermique; l'éventuel mécanisme à chocs est désactivé, et le couple appliqué à l'arbre est égal à 80 % du couple nécessaire pour atteindre la **puissance assignée** ou le **courant assigné**.*

12.5 Addition:

*Pour les **perceuses à percussion**, la limite d'échauffement spécifiée pour l'enveloppe extérieure ne s'applique pas à l'enveloppe du mécanisme à chocs.*

13 Résistance à la chaleur et au feu

L'article de la Partie 1 s'applique.

14 Résistance à l'humidité

L'article de la Partie 1 s'applique.

15 Protection contre la rouille

L'article de la Partie 1 s'applique.

16 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

L'article de la Partie 1 s'applique.

17 Endurance

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'exception suivante:

17.2 Remplacement pour les **perceuses à percussion**:

*Une **perceuse à percussion** est mise en fonctionnement à vide de façon intermittente et, si le mécanisme à chocs peut être activé et désactivé à volonté, le mécanisme à chocs doit rester désactivé pendant 12 h à une tension égale à 1,1 fois la **tension assignée** la plus élevée ou à 1,1 fois la limite supérieure de la **plage assignée de tensions**, et ensuite pendant 12 h à une tension d'alimentation égale à 0,9 fois la **tension assignée** la plus faible ou à 0,9 fois la limite inférieure de la **plage assignée de tensions**. Il n'est pas nécessaire que l'outil fonctionne en continu pendant 12 h. La vitesse est réglée sur la valeur la plus élevée de la plage la plus élevée.*

Chaque cycle de manœuvres comprend une période de marche de 100 s et une période d'arrêt de 20 s, les périodes d'arrêt étant comprises dans la durée de fonctionnement spécifiée.

Pendant l'essai, l'outil est placé dans trois positions différentes, la durée de fonctionnement, à chaque tension, étant d'environ 4 h pour chaque position.

NOTE 101 Le changement de position est effectué pour éviter que la poussière de charbon ne s'accumule de façon anormale en un endroit particulier. Exemples pour les trois positions: outil horizontal, outil vertical dirigé vers le haut et outil vertical dirigé vers le bas.

*Le même outil est ensuite monté verticalement dans un appareillage d'essai. L'appareillage est conçu pour appliquer une force axiale à l'outil suffisante pour absorber les chocs et les vibrations et assurer un fonctionnement stable du mécanisme à chocs grâce à un support élastique. Un exemple d'appareillage d'essai est représenté à la Figure 101. L'outil est alors mis en fonctionnement à la **tension assignée** pendant quatre périodes de 6 h chacune, espacées d'un intervalle d'au moins 30 min. Si le mécanisme à chocs peut être activé et désactivé à volonté, le mécanisme à chocs doit rester activé.*

Au cours de ces essais, l'outil est mis en fonctionnement de façon intermittente, chaque cycle comprenant une période de fonctionnement de 30 s et une période de repos de 90 s pendant laquelle l'outil est arrêté.

L'outil peut être mis sous tension et hors tension au moyen d'un interrupteur autre que celui qui est incorporé dans l'outil.

*Pendant ces essais, le remplacement des balais de charbon est autorisé et l'outil est huilé et graissé comme en **utilisation normale**. Si une défaillance mécanique se produit et ne compromet pas la conformité à la présente norme, la partie défectueuse peut être remplacée.*

Si l'échauffement d'une partie quelconque de l'outil dépasse l'échauffement déterminé pendant l'essai de 12.1, un refroidissement forcé ou des périodes de repos peuvent être appliqués, les périodes de repos n'étant pas comprises dans la durée de fonctionnement spécifiée. Si un refroidissement forcé est appliqué, il ne doit pas modifier le débit d'air de l'outil ni propager de dépôt carbonneux.

Au cours de ces essais, les dispositifs de protection contre les surcharges incorporés à l'outil ne doivent pas fonctionner.

NOTE 102 Le contrôle des températures externes contribue à éviter les défaillances mécaniques.

18 Fonctionnement anormal

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'exception suivante:

18.8 Remplacement du Tableau 4:

Tableau 4 – Niveaux de performance exigés

Type et objectif de la SCF	Niveau de performance minimal (PL)
Interrupteur de puissance – prévient une mise sous tension involontaire pour les outils dont $M_{R,max} \leq 25$ Nm, mesurée selon 19.102	a
Interrupteur de puissance – prévient une mise sous tension involontaire pour les outils dont $M_{R,max} > 25$ Nm mesurée selon 19.102	b
Interrupteur de puissance – assure une mise hors tension volontaire pour les outils dont $M_{R,max} \leq 25$ Nm mesurée selon 19.102	b
Interrupteur de puissance – assure une mise hors tension volontaire pour les outils dont $M_{R,max} > 25$ Nm mesurée selon 19.102	c
Interrupteur de puissance – assure une mise hors tension volontaire pour les outils qui exigent une sécurisation selon 8.14.1.101.	Doit être évalué à l'aide des conditions de défaut de 18.6.1 sans la perte de cette SCF
Assure le sens de rotation désiré pour les outils qui n'exigent pas de sécurisation selon 8.14.1.101	N'est pas une SCF
Assure le sens de rotation désiré pour les outils qui exigent une sécurisation selon 8.14.1.101	c
La commande électronique doit satisfaire à l'essai de 18.3	a
Empêche la vitesse de sortie de dépasser 130 % de la vitesse assignée à vide en l'absence d' accessoires montés	a
Empêche le dépassement des limites thermiques selon 18.4	a
Empêche le réarmement automatique, comme exigé en 23.3 pour les outils dont $M_{R,max} \leq 25$ Nm mesurée selon 19.102	a
Empêche le réarmement automatique, comme exigé en 23.3 pour les outils dont $M_{R,max} > 25$ Nm mesurée selon 19.102	b
Limite le couple pour qu'il soit conforme à 19.102	c
Empêche une marche involontaire de la fonction d' interrupteur de puissance pour les outils dont $M_{R,max} \leq 25$ Nm mesurée selon 19.102	b
Empêche une marche involontaire de la fonction d' interrupteur de puissance pour les outils dont $M_{R,max} > 25$ Nm mesurée selon 19.102	c

19 Dangers mécaniques

L'article de la Partie 1 s'applique, avec les exceptions suivantes:

19.1 Addition:

*L'essai avec le calibre d'essai B de l'IEC 61032:1997 ne s'applique pas au mandrin et aux éventuels **accessoires** pouvant être insérés.*

19.101 Les clés de mandrins doivent être conçues de façon à se décrocher une fois désenclenchées. Cette exigence ne dispense pas de fournir des attaches permettant de maintenir la clé en place lorsqu'elle n'est pas utilisée; les attaches métalliques fixées au câble ou au cordon souple ne sont pas autorisées.

La conformité est vérifiée par examen et par un essai manuel.

La clé est insérée dans le mandrin et, sans serrer, l'outil est tourné de sorte que la clé soit orientée vers le bas. La clé doit tomber dans les 2 s.

19.102 Poignées

19.102.1 Généralités

La conception de la ou des poignées doit permettre à l'opérateur de pouvoir contrôler le couple de calage statique pendant le fonctionnement de l'outil. En fonction de la conception de la poignée, le couple de calage ne doit pas dépasser les valeurs maximales applicables indiquées dans les Figures 104 à 107.

La Figure 102 représente, pour différentes conceptions de poignées, l'emplacement "S" par lequel l'opérateur actionne naturellement l'**interrupteur de puissance**. Pour les **interrupteurs de puissance** conçus sans emplacement naturel de préhension, "S" doit indiquer la position la plus défavorable sur l'**interrupteur de puissance** pour le mesurage du couple de réaction. Cet emplacement "S" est utilisé dans les Figures 104 à 107 afin de déterminer le vecteur moment pour le calcul du couple.

La Figure 103 représente, pour différentes poignées auxiliaires équipées de flasques, l'emplacement "F" par lequel l'opérateur saisit naturellement la poignée au niveau de la flasque. Cet emplacement "F" est utilisé dans les Figures 106 et 107 afin de déterminer le vecteur moment pour le calcul du couple.

La conformité est vérifiée par les essais spécifiés en 19.102.2 et en 19.102.3 et par les calculs des Figures 104 à 107.

19.102.2 Équipement d'essai

L'équipement d'essai utilisé pour l'essai de 19.102.3 doit satisfaire aux exigences suivantes a) à g):

- a) Le transducteur de couple et le capteur d'angle de rotation doivent contrôler en continu le couple et la rotation produits par l'arbre de sortie de l'outil au cours de l'essai de 19.102.3.
- b) La sortie du transducteur de couple doit être connectée à un oscilloscope ou autre dispositif d'acquisition de données, capable d'afficher un graphique couple/temps de la sortie de l'outil au cours de l'essai de 19.102.3.
- c) Le transducteur de couple doit être assigné pour mesurer un couple correspondant à au moins 150 % du couple de calage statique de l'outil ou du couple de glissement d'un embrayage de surcharge (M_R) avec une exactitude de mesure de ± 1 %.
- d) L'angle de rotation doit être mesuré avec une exactitude de $\pm 2^\circ$.
- e) Le dispositif d'acquisition de données utilisé pour mesurer le signal du couple au cours de l'essai doit présenter une fréquence d'échantillonnage d'au moins 15 kHz, mais la largeur de bande doit être limitée par un filtre passe-bas de premier ordre avec une fréquence de coupure de $(1 \pm 0,1)$ kHz afin de réduire le plus possible les effets des transitoires.
- f) Le joint qui est connecté à l'outil au cours de l'essai doit pouvoir caler l'outil selon un angle de rotation de 30° à 60° . Le joint qui satisfait à cette exigence doit être un élément de torsion ou autre dispositif restant en équilibre au cours de l'essai.
- g) Une alimentation régulée qui est connectée à l'outil au cours de l'essai doit pouvoir fournir la **tension assignée** et la **fréquence assignée** indiquées sur la plaque signalétique de l'outil (par exemple 120 V en courant alternatif, 60 Hz). L'alimentation doit également être correctement dimensionnée de sorte que la chute de tension au cours de l'essai ne doit pas s'écarter de plus de 7 % de la **tension assignée** ou de la limite supérieure de la **plage assignée de tensions**.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage.

19.102.3 Procédure d'essai

Avant l'essai, l'échantillon fonctionne pendant au moins 5 min à vide.

Tous les mesurages sont effectués avec l'outil soumis à l'essai fonctionnant en position avant.

L'échantillon est connecté au montage de mesure et est fixé au cours de l'essai. Le mesurage est effectué en réalisant sept séquences d'essais sur le même échantillon, chaque séquence d'essai étant effectuée comme suit:

- 1) Mettre l'outil sous tension sur la position "marche" aussi rapidement que possible et permettre ainsi de serrer le joint jusqu'à arrêt complet.
- 2) Enregistrer le couple de sortie mesuré.
 - a) Pour les outils sans embrayage de surcharge mécanique, le couple de sortie est déterminé par i) ou ii):

- i) Pour les signaux qui sont stables pendant au moins 2 ms après la valeur de crête initiale (le cas échéant), la valeur du couple de sortie est déterminée en effectuant la mesure sur la zone stable pendant un intervalle T inférieur ou égal à 100 ms. En cas de variation au cours de cet intervalle, c'est la valeur moyenne qui doit être utilisée. Voir la Figure 108.
- ii) Pour les signaux qui ne sont pas stables pendant au moins 2 ms après la valeur de crête initiale, la valeur du couple de sortie doit être la valeur efficace du signal au cours de la rotation depuis l'arrêt jusqu'au moment auquel le couple de crête est atteint. Voir la Figure 109.

Si l'outil utilise un ou plusieurs **circuits électroniques** qui influencent le couple de sortie dans l'essai ci-dessus, le couple de sortie doit être déterminé selon les valeurs suivantes:

- lorsque toutes les fonctions influençant le couple de sortie sont considérées comme des **SCF** et sont évaluées selon 18.8, la valeur applicable de i) ou ii) ci-dessus, toutes les fonctions influençant le couple de sortie étant activées; soit
- lorsque toutes les fonctions influençant le couple de sortie ne sont pas évaluées comme des **SCF** selon 18.8, la valeur applicable la plus élevée de i) ou ii) ci-dessus,
 - toutes les fonctions influençant le couple de sortie étant activées;
 - chaque fonction influençant le couple de sortie étant désactivée, et soumise à l'essai pendant une séquence d'essai. Si le couple de sortie est supérieur à la valeur lorsque toutes les fonctions sont activées, l'essai indiquant la valeur la plus élevée de couple de sortie est effectué pendant deux séquences d'essais supplémentaires, un nouvel échantillon pouvant être utilisé pour chaque séquence d'essai.

NOTE 1 Les signaux de couple peuvent présenter une valeur de crête transitoire, la valeur de crête étant suivie d'un signal relativement stable. Le signal stable peut présenter une variation relativement lente, par exemple à cause de l'échauffement des enroulements. Le signal stable peut également présenter une variation périodique de signal à cause de l'ondulation du couple. Le calcul de la moyenne correspondant à cette période stable fournit une valeur de couple significative. La valeur de crête transitoire et la zone stable ne sont pas toujours observées.

- b) Pour les outils équipés d'un embrayage de surcharge mécanique:

Le couple de sortie est déterminé par la valeur de crête de la première crête observée après le début de la séquence d'essai. Les valeurs des crêtes ultérieures, même si elles sont supérieures, ne sont pas prises en compte. Voir la Figure 110.

- 3) Avant la séquence d'essai suivante, déconnecter l'arbre du montage d'essai et faire fonctionner l'outil à vide pendant au moins 3 s. Laisser l'outil refroidir pendant au moins 2 min avant la séquence d'essai suivante.

M_R est calculée comme étant la moyenne de cinq mesurages parmi les sept séquences d'essais, en éliminant le mesurage le plus élevé et le mesurage le plus faible. L'écart-type des cinq mesurages doit également être calculé et doit être inférieur à 5 %. Si ce n'est pas le cas, alors le montage doit être réglé pour obtenir la répétabilité exigée. Si un **circuit électronique** qui influence le couple est désactivé, M_R est calculée comme la moyenne des trois séquences d'essais en 19.102.3, point 2), a), dernière puce.

NOTE 2 Il est admis que la désactivation des fonctions qui influencent le couple peut provoquer une détérioration permanente de l'outil après l'essai.

20 Résistance mécanique

L'article de la Partie 1 s'applique.

21 Construction

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'exception suivante:

21.18.1.1 *Addition:*

Les outils présentant un couple de sortie maximal supérieur à 100 Nm ne doivent pas être fournis avec un dispositif de verrouillage.

La conformité est vérifiée par des mesures selon 19.102 et par examen.

Pour les outils d'un couple de sortie maximal de 100 Nm ou moins, un dispositif de verrouillage d'un **interrupteur de puissance**, le cas échéant, doit être situé hors de la zone de préhension, ou conçu de façon à ne pas être susceptible d'être involontairement mis en marche par la main de l'utilisateur au cours d'une opération réalisée de la main gauche ou de la main droite. Cette zone de préhension est définie comme la zone de contact entre la main, gauche ou droite, et l'outil, l'index de la main reposant sur l'organe de commande **d'interrupteur de puissance** de l'outil.

*La conformité est vérifiée par examen ou, pour un **interrupteur de puissance** équipé d'un dispositif de verrouillage dans la zone de préhension, par l'essai suivant.*

*Lorsque l'**interrupteur de puissance** est en position "marche", le dispositif de verrouillage ne doit pas être actionné par un bord droit de 25 mm de long lorsque ce bord droit est appuyé sur le dispositif de verrouillage. Le bord droit doit être orienté dans une direction quelconque et doit être appliqué pour couvrir la surface du dispositif de verrouillage et toute surface adjacente au dispositif de verrouillage.*

21.35 Ce paragraphe ne s'applique pas.

NOTE 101 La collecte de la poussière est traitée en 8.14.2 a) 103).

22 Conducteurs internes

L'article de la Partie 1 s'applique.

23 Composants

L'article de la Partie 1 s'applique, avec l'exception suivante:

23.3 *Remplacement du premier alinéa:*

Les dispositifs de protection ou les circuits doivent être de type sans réarmement automatique, à moins que l'outil ne soit équipé d'un **interrupteur de puissance à contact momentané** sans disposition permettant de le bloquer en position "marche".

24 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

L'article de la Partie 1 s'applique.

25 Bornes pour conducteurs externes

L'article de la Partie 1 s'applique.

26 Dispositions de mise à la terre

L'article de la Partie 1 s'applique.

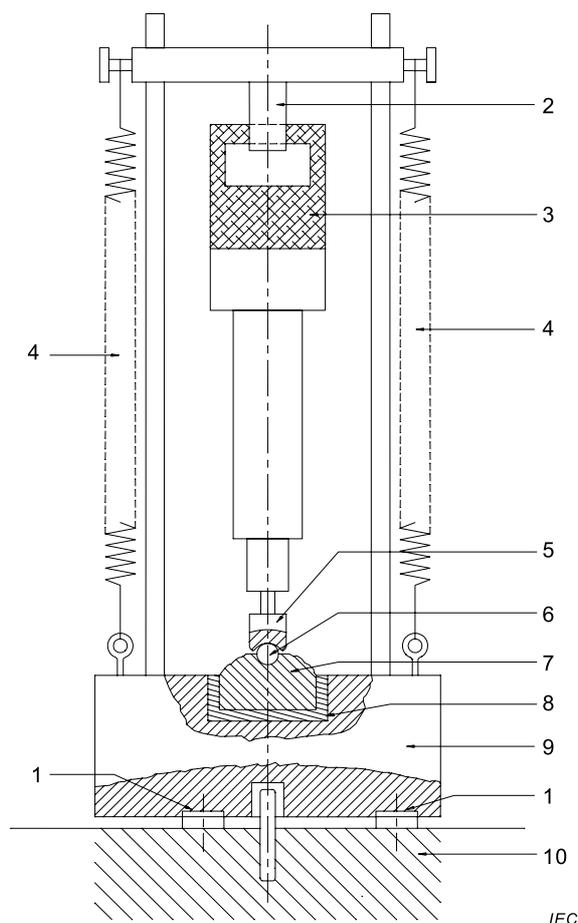
27 Vis et connexions

L'article de la Partie 1 s'applique.

28 Lignes de fuite, distances d'isolement et distances à travers l'isolation

L'article de la Partie 1 s'applique.

Dimensions en millimètres

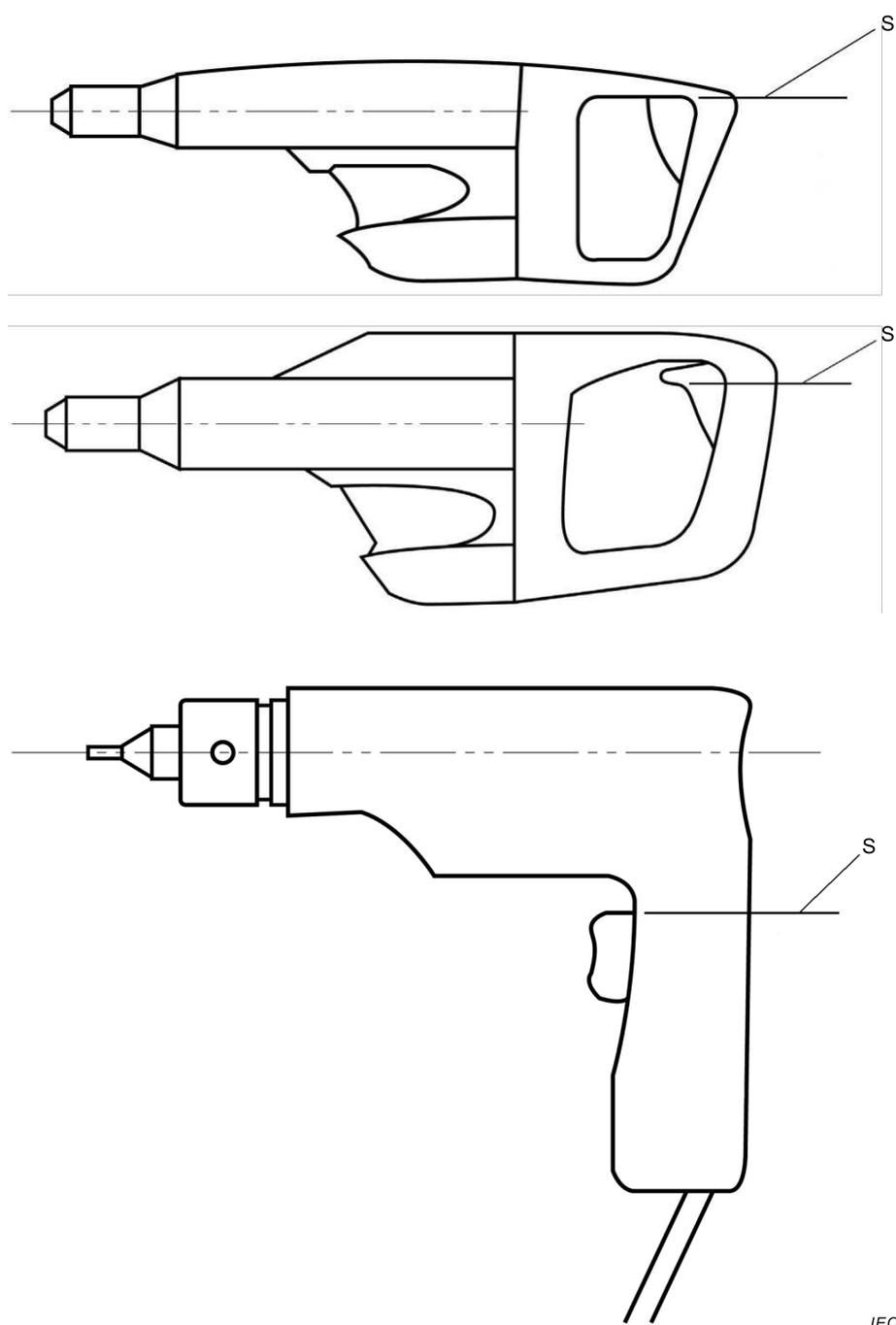


Légende

- 1 matériau élastique destiné à absorber les vibrations et à empêcher la résonance
- 2 empiècement adapté à la manette de l'outil
- 3 échantillon
- 4 ressorts mécaniques ou pneumatiques appliquant une force à l'échantillon
- 5 poinçon
- 6 bille d'acier trempé d'un diamètre de 38 mm
- 7 plaque de transfert d'acier trempé d'une masse M_2 et d'un diamètre D
- 8 disque en caoutchouc synthétique ou en matériau présentant des propriétés similaires, dureté Shore de 70 deg. à 80 deg., épaisseur de 6 mm à 7 mm, bien adapté à la cavité
- 9 base en acier de masse M_1 , avec cavité circulaire d'un diamètre supérieur de 1 mm au diamètre de la plaque de transfert
- 10 support au sol tel qu'un bloc de béton suffisamment grand et solide pour assurer la stabilité de l'appareillage d'essai durant l'essai

Puissance assignée de l'outil	D Diamètre de la plaque de transfert (nominal)	M_1 Masse minimale de la base en acier	M_2 Masse de la plaque de transfert	M_3 Masse totale du poinçon et de la tige (nominal)
W	mm	kg	kg	kg
Inférieure ou égale à 700	100	90	1,0 à 1,25	0,7
Supérieure à 700 et inférieure ou égale à 1 200	140	180	2,25 à 2,81	1,4
Supérieure à 1 200 et inférieure ou égale à 1 800	180	270	3,8 à 4,75	2,3
Supérieure à 1 800 et inférieure ou égale à 2 500	220	360	6,0 à 7,5	3,4

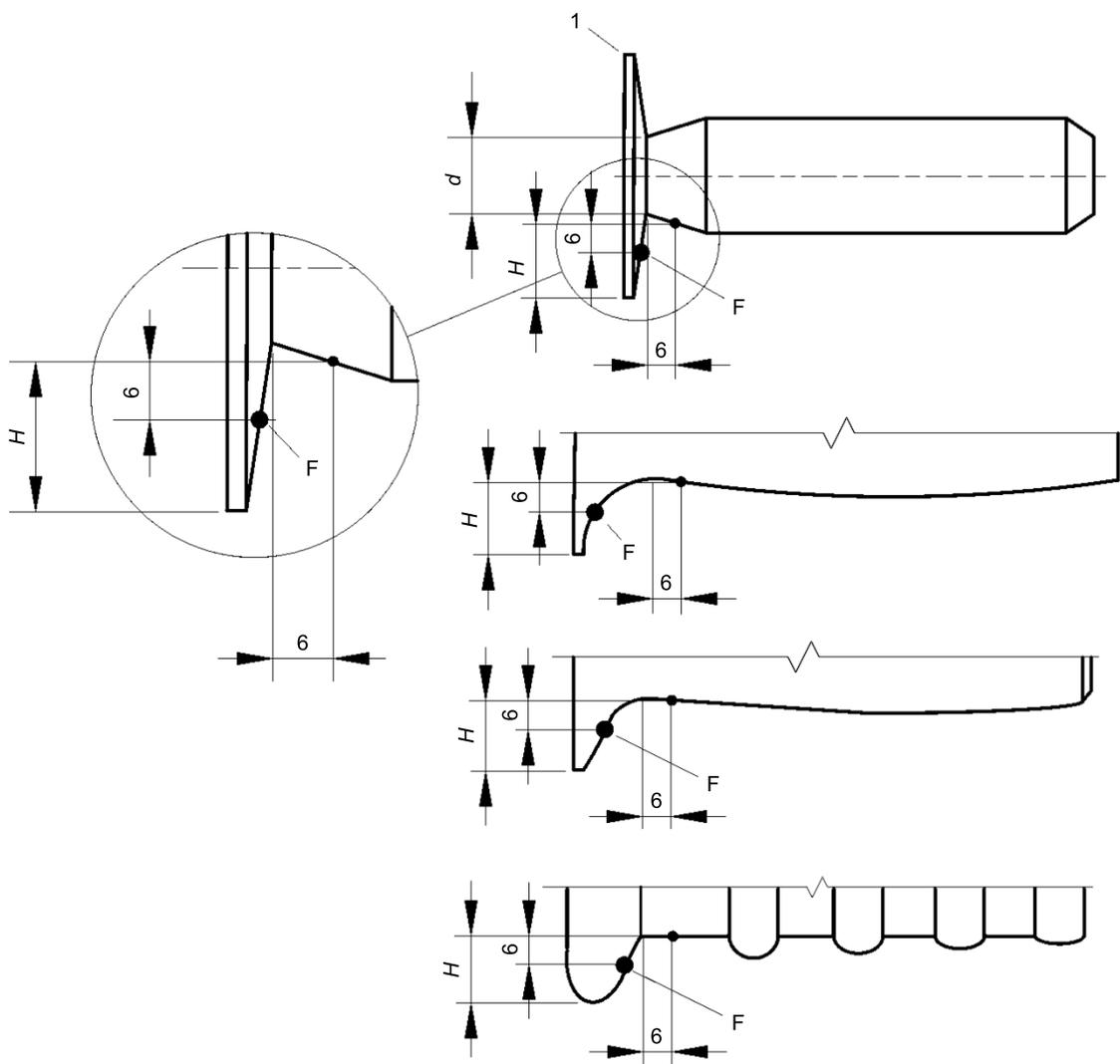
Figure 101 – Exemple d'appareillage d'essai

**Légende**

S emplacement de la main sur l'**interrupteur de puissance** par lequel l'opérateur actionne naturellement l'interrupteur et/ou position la plus défavorable sur l'**interrupteur de puissance** pour le mesurage du couple de réaction

Figure 102 – Emplacement du point “S” sur différentes conceptions d'interrupteurs de puissance et de poignées

Dimensions en millimètres

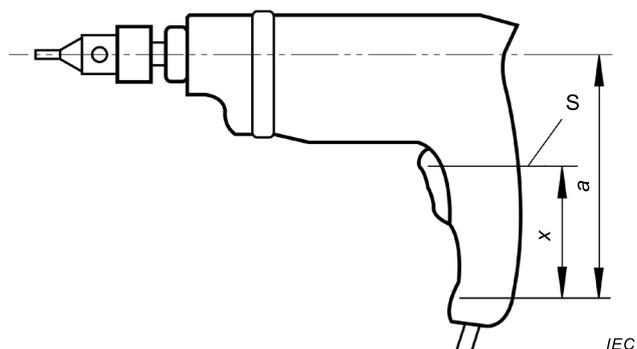


IEC

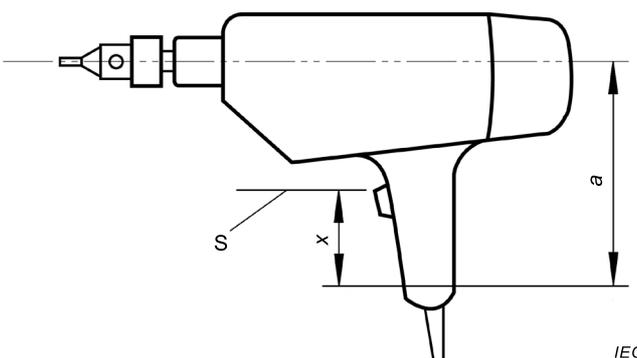
Légende

- 1 flasque
- F emplacement de la main sur la flasque, par lequel l'opérateur saisit naturellement la flasque
- d petit diamètre
- H hauteur de la flasque

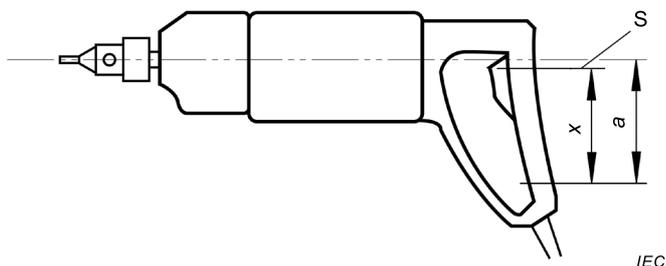
Figure 103 – Emplacement du point "F" sur différentes conceptions de flasques



IEC

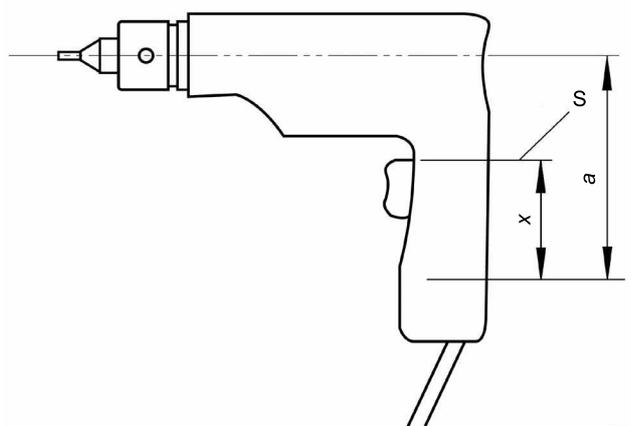


IEC



IEC

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a$$

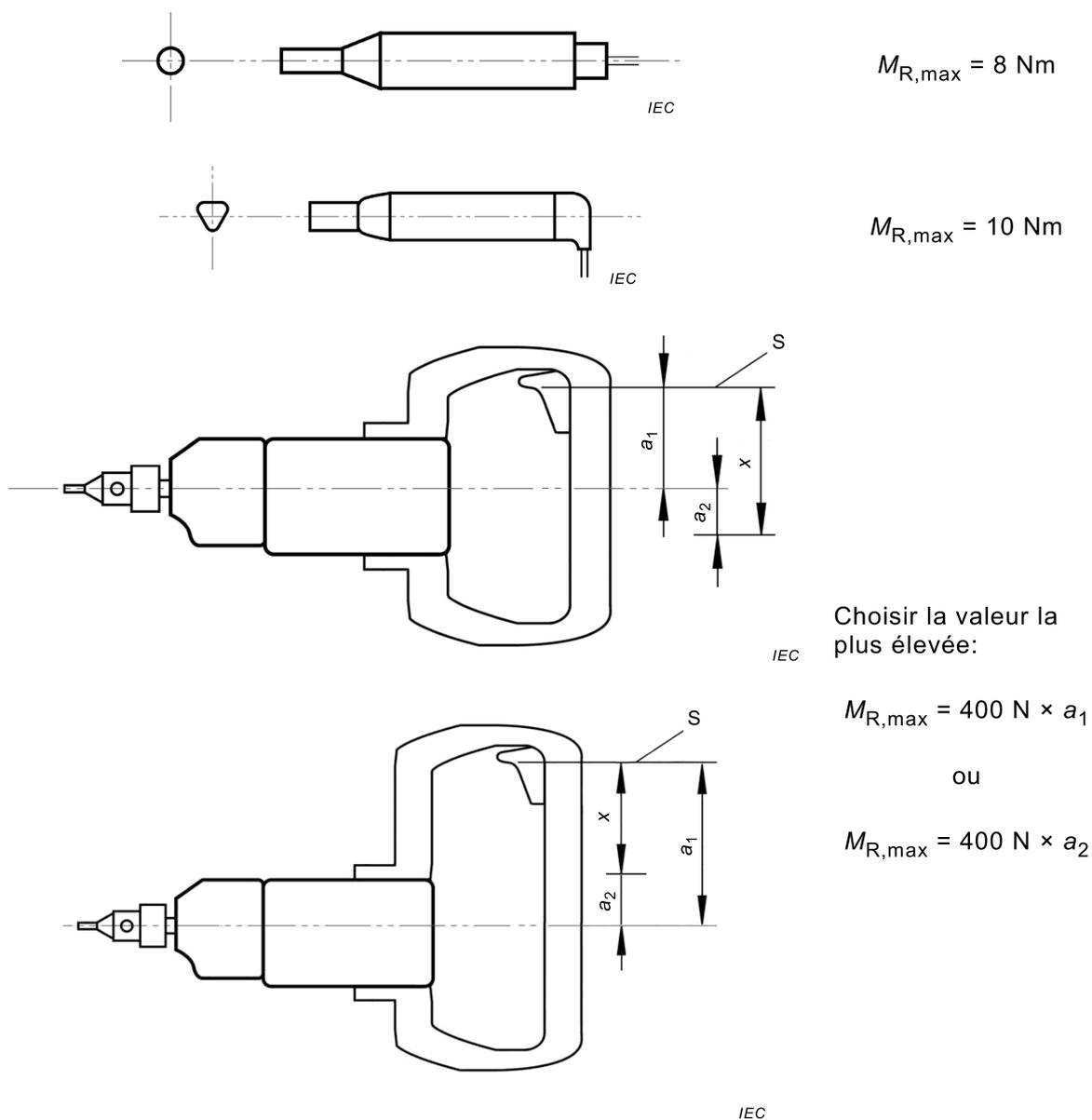


IEC

Légende

- S emplacement de la main sur l'**interrupteur de puissance** par lequel l'opérateur actionne naturellement l'interrupteur et/ou position la plus défavorable sur l'**interrupteur de puissance** pour le mesurage du couple de réaction
- x point de mesure éloigné de S de 80 mm ou bien de la longueur restante de la poignée, selon la valeur la plus faible, dans la direction de l'emplacement de préhension manuelle de l'outil
- a bras de levier
- $M_{R,max}$ couple de réaction maximal

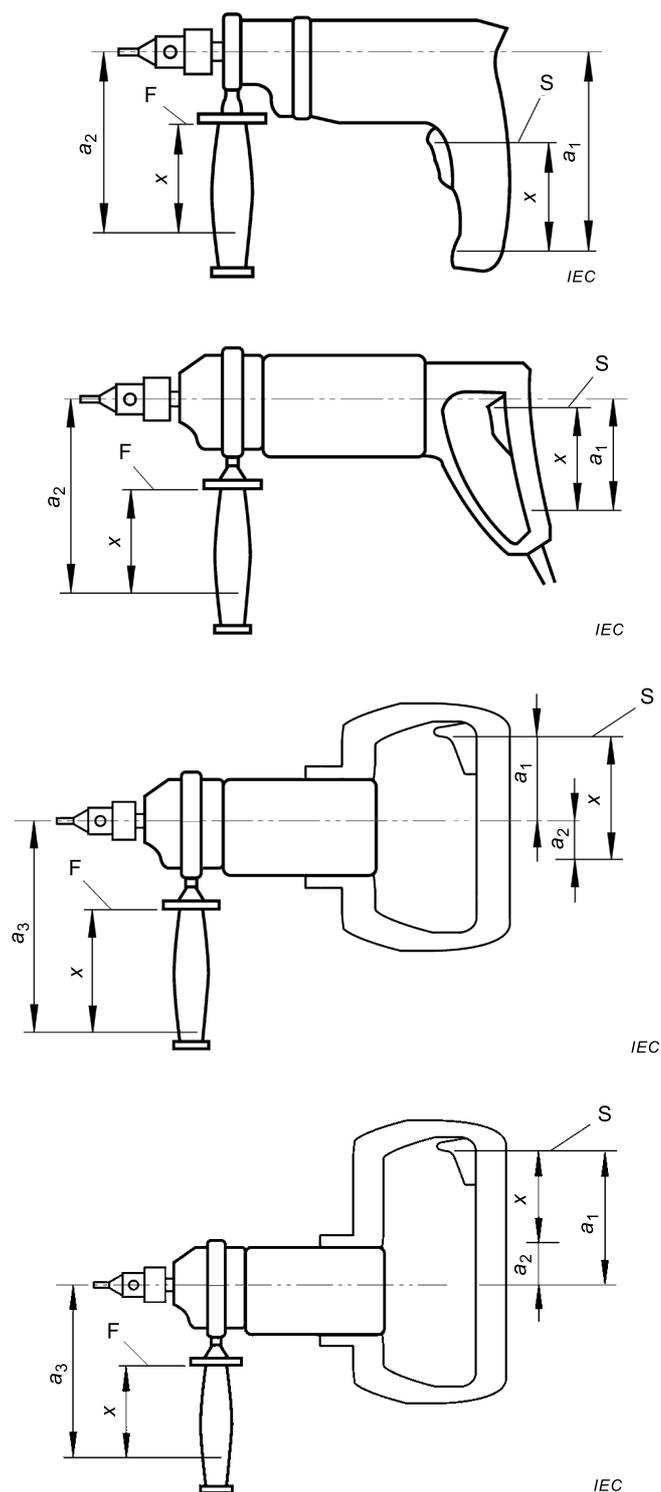
Figure 104 – Mesurage de couple de réaction des outils équipés d'une seule poignée (1)



Légende

- S emplacement de la main sur l'**interrupteur de puissance** par lequel l'opérateur actionne naturellement l'interrupteur et/ou position la plus défavorable sur l'**interrupteur de puissance** pour le mesurage du couple de réaction
- x point de mesure éloigné de S de 80 mm ou bien de la longueur restante de la poignée, selon la valeur la plus faible, dans la direction de l'emplacement de préhension manuelle de l'outil
- a_1, a_2 bras de levier
- $M_{R,max}$ couple de réaction maximal

Figure 105 – Mesurage de couple de réaction des outils équipés d'une seule poignée (2)



Choisir la valeur la plus élevée:

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_1$$

ou

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_2$$

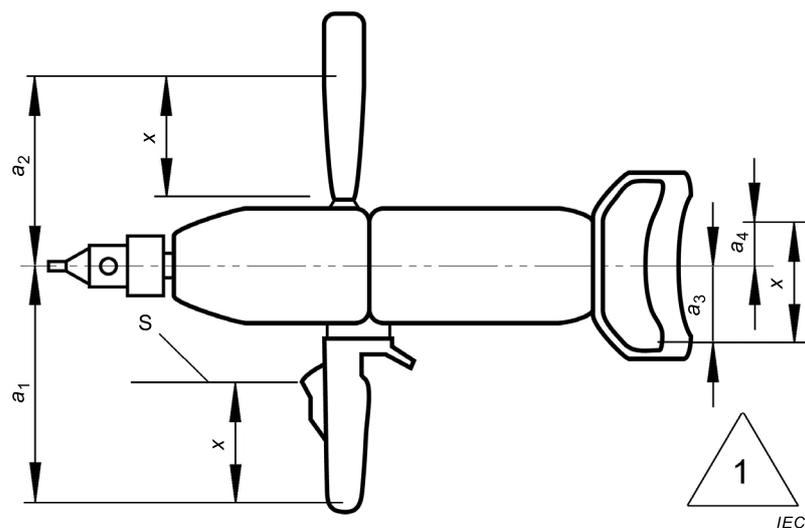
ou

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_3$$

Légende

- S emplacement de la main sur l'**interrupteur de puissance** par lequel l'opérateur actionne naturellement l'interrupteur et/ou position la plus défavorable sur l'**interrupteur de puissance** pour le mesurage du couple de réaction
- F emplacement de la main sur la flasque, par lequel l'opérateur saisit naturellement la flasque
- x point de mesure éloigné de S de 80 mm ou bien de la longueur restante de la poignée, selon la valeur la plus faible, dans la direction de l'emplacement de préhension manuelle de l'outil
- a_1, a_2, a_3 bras de levier
- $M_{R,max}$ couple de réaction maximal

Figure 106 – Mesurage de couple de réaction des outils équipés de plusieurs poignées (1)



Choisir la valeur la plus élevée:

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_1$$

ou

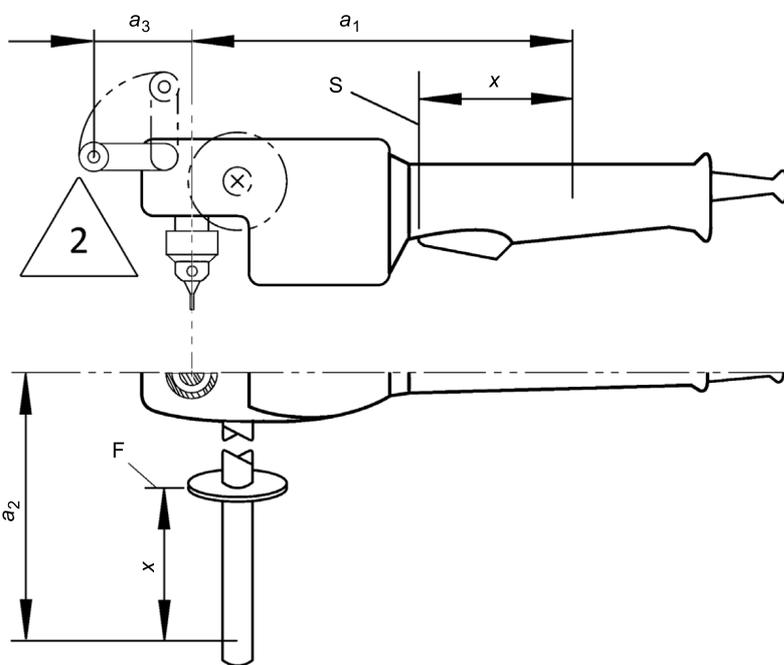
$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_2$$

ou

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_3$$

ou

$$M_{R,max} = 400 \text{ N} \times a_4$$



IEC

Légende



seule la valeur de a_3 ou a_4 est utilisée, si la poignée peut être bloquée en position et si son utilisation est référencée en 8.14.2 b) 6)



mesure à partir d'un point sur la ligne centrale de la surface de préhension présentant le plus grand avantage mécanique

S emplacement de la main sur l'**interrupteur de puissance** par lequel l'opérateur actionne naturellement l'interrupteur et/ou position la plus défavorable sur l'**interrupteur de puissance** pour le mesurage du couple de réaction

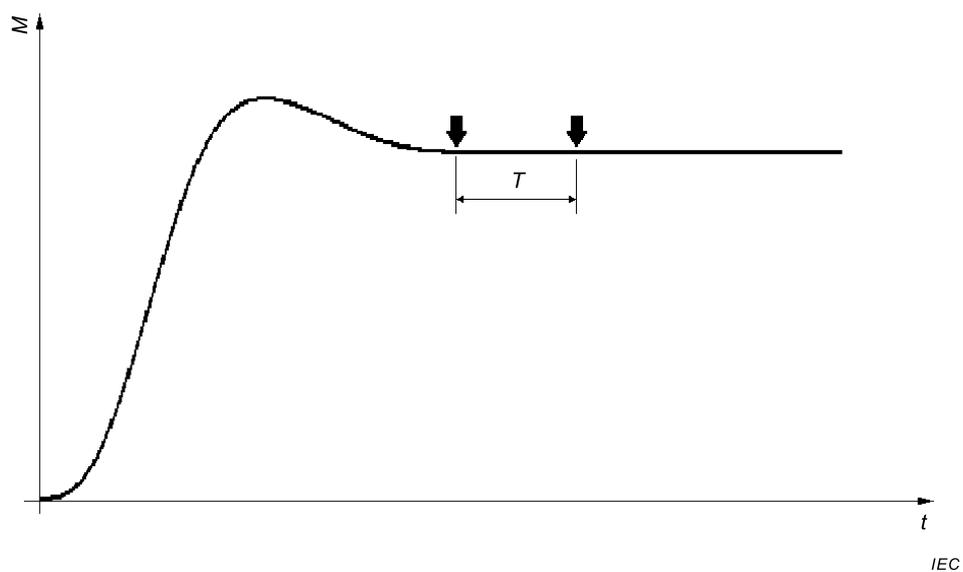
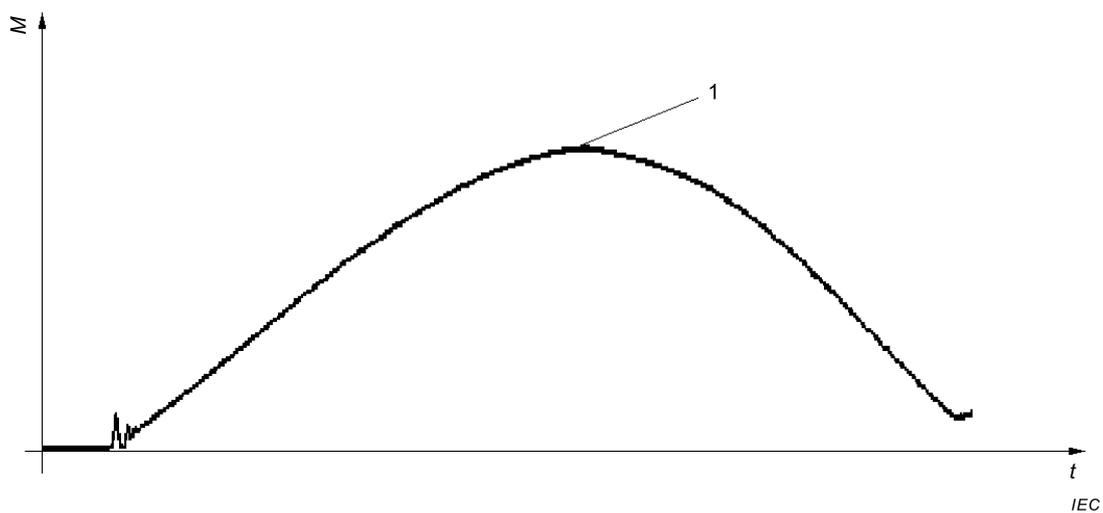
F emplacement de la main sur la flasque, par lequel l'opérateur saisit naturellement la flasque

x point de mesure éloigné de S de 80 mm ou bien de la longueur restante de la poignée, selon la valeur la plus faible, dans la direction de l'emplacement de préhension manuelle de l'outil

a_1, a_2, a_3, a_4 bras de levier

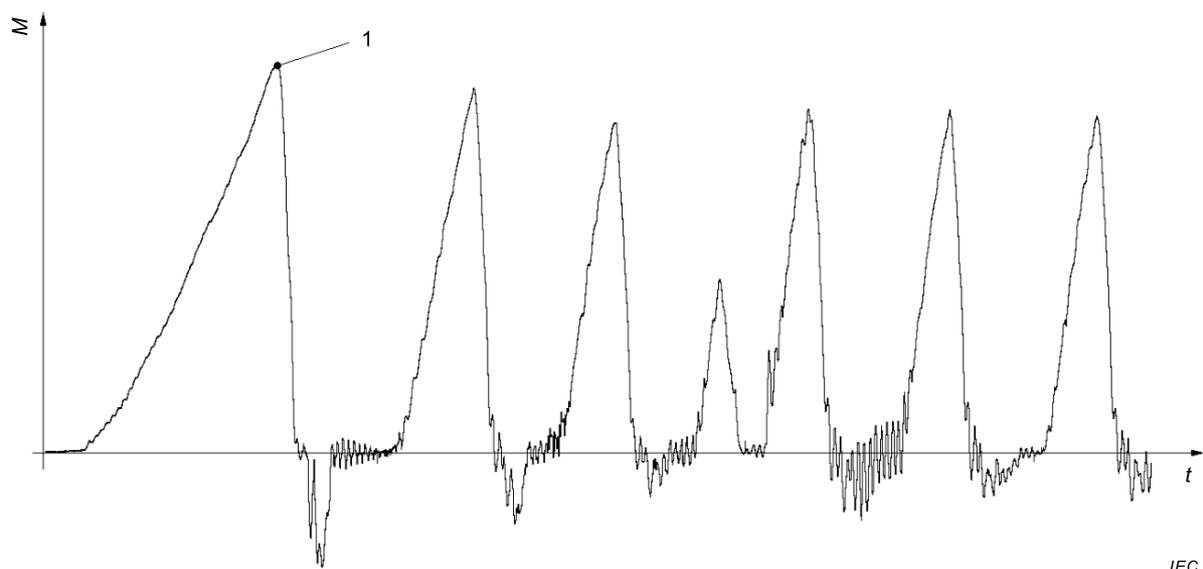
$M_{R,max}$ couple de réaction maximal

Figure 107 – Mesurage de couple de réaction des outils équipés de plusieurs poignées (2)

**Légende** M couple t temps T intervalle de mesure en zone stable, $2 \text{ ms} < T < 100 \text{ ms}$ **Figure 108 – Exemple de couple d'un outil avec zone de signal stable****Légende**

1 couple de crête

 M couple t temps**Figure 109 – Exemple de couple d'un outil sans zone de signal stable**



Légende

1 première crête

M couple

t temps

Figure 110 – Exemple de couple d'un outil avec embrayage de surcharge

Annexes

Les annexes de la Partie 1 s'appliquent avec les exceptions suivantes.

Annexe I (informative)

Mesure des émissions acoustique et de vibration

NOTE En Europe (EN 62841-2-1), l'Annexe I est normative.

I.2 Code d'essai acoustique (classe 2)

L'article de la Partie 1 s'applique avec les exceptions suivantes:

I.2.4 Conditions d'installation et de montage des outils électriques au cours des essais acoustiques

Addition:

Les **perceuses** sont suspendues.

Les **perceuses à percussion** sont maintenues par l'opérateur pour percer verticalement vers le bas, selon I.2.5.

I.2.5 Conditions de fonctionnement

Addition:

Les **perceuses** sont soumises à l'essai à vide sans **accessoire**, avec tous les dispositifs de réglage de la vitesse réglés sur la valeur la plus élevée.

NOTE 101 Des analyses expérimentales ont démontré que les valeurs d'émission sonore des **perceuses** à vide et sous charge sont très proches. Par souci de simplification, l'émission acoustique est donc mesurée à vide.

Pour les **perceuses à percussion**, le réglage de la vitesse doit être le réglage recommandé par le fabricant pour un foret de 8 mm destiné à percer dans le béton.

Les **perceuses à percussion** sont soumises à l'essai sous charge comme représenté à la Figure I.101 et conformément aux conditions indiquées dans les Tableaux I.101 et I.102.

Tableau I.101 – Composition du béton pour les perceuses à percussion (par mètre cube)

Ciment	Eau	Agrégat ^b	
450 kg ^a	220 l ^a	1 450 kg	
		Taille des particules	Fraction %
		0 mm à 0,25 mm	12 ± 3
		0 mm à 0,50 mm	50 ± 5
		0 mm à 1,00 mm	80 ± 5
		0 mm à 4,00 mm	100
Après 28 jours, la force de compression doit être de 40 N/mm ² .			
^a Le rapport des masses d'eau/de ciment doit être de 0,49 ± 0,02 (la tolérance pour la masse de ciment et d'eau est de + 10 % pour permettre au fabricant du béton de garantir la force de compression avec le ciment local).			
^b Les agrégats très durs tels que le silex ou le granite et les agrégats très mous tels que le calcaire ne doivent pas être utilisés.			

Tableau I.102 – Conditions d'essai acoustique pour les perceuses à percussion

Orientation	Percer verticalement vers le bas dans un bloc de béton composé comme spécifié dans le Tableau I.101 et présentant les dimensions minimales 500 mm × 500 mm et 200 mm de hauteur et placé sur un support en matière élastique. Le bloc de béton, son support et l'outil doivent être orientés de sorte que le centre géométrique de l'outil se situe à 1 m au-dessus du plan réfléchissant. Le centre du bloc de béton doit être situé sous le microphone placé en haut.
Embout de l'outil	Foret neuf de 8 mm pour toute la série d'essais comme spécifié pour percer dans du béton, d'une longueur utilisable d'environ 100 mm
Force d'avance	150 N ± 30 N en plus du poids de la perceuse
Cycle d'essai	Le mesurage démarre lorsque le foret a atteint une profondeur d'environ 10 mm et s'arrête lorsque la profondeur est d'environ 80 mm

I.2.9 Déclaration et vérification des valeurs d'émission sonore

Addition:

Pour un écart-type de reproductibilité de la méthode σ_{R0} de 1,5 dB et pour un écart-type normal de production, il est attendu que les valeurs des incertitudes, respectivement K_{pA} et K_{WA} , pour les **perceuses** soient de 5 dB.

NOTE 101 Les valeurs de K_{pA} et K_{WA} sont augmentées afin d'inclure l'émission sonore sous charge.

I.3 Vibration

L'article de la Partie 1 s'applique avec l'exception suivante:

I.3.3.2 Emplacement de la mesure

Addition:

Les Figures I.102 et I.103 représentent les positions pour les différents types d'outils.

I.3.5.1 Généralités

Addition:

Pour des outils fonctionnant avec des batteries, les essais sont réalisés avec la batterie la plus légère conformément à K.8.14.2 e) 2).

I.3.5.3 Conditions de fonctionnement

Addition:

Les **perceuses à percussion** équipées d'un mécanisme à chocs pouvant être mis hors tension afin de conserver uniquement une fonction de rotation sont soumises à l'essai comme décrit en I.3.5.3.101 et I.3.5.3.102.

Les **perceuses à diamant** sont soumises à l'essai comme décrit en I.3.5.3.103.

I.3.5.3.101 Perceuses

Les **perceuses**, sauf les **perceuses à diamant**, sont soumises à l'essai sous charge en observant les conditions présentées dans les Tableaux I.103 et I.104, tous les dispositifs de réglage de vitesse étant réglés sur la valeur la plus élevée.

Tableau I.103 – Conditions d'essai de vibration pour les perceuses

Orientation	Perçer verticalement vers le bas dans une plaque, soit en fonte grise de 20 mm d'épaisseur comme spécifié dans l'ISO 185:2005, nuance 250, soit en acier doux similaire au type S235 conformément à l'ISO 630-2:2011. La pièce à usiner doit être maintenue ou fixée de façon adaptée sur un panneau de bois à une hauteur permettant à l'opérateur d'être confortablement installé.
Accessoire de l'outil	Chaque opérateur utilise un foret neuf ou récemment affûté, de type HSS-R, pour la série d'essais qu'il effectue. Les perceuses doivent être équipées d'un foret normalisé adapté à la vitesse de la machine et d'un diamètre selon le Tableau I.104. Le foret de 10 mm doit servir à percer des trous prépercés d'un diamètre de 3 mm.
Force d'avance	Selon le Tableau I.104 appliqué à la poignée de l'outil.
Cycle d'essai	Une série d'essais doit comprendre le perçage de cinq trous. Le mesurage démarre lorsque le foret est en contact avec la plaque et s'arrête après 8 s ou juste avant de terminer le trou.
NOTE Cet essai est également représentatif du perçage dans d'autres matériaux sans percussion.	

Tableau I.104 – Diamètre du foret et force d'avance pour les perceuses

Vitesse assignée à vide min ⁻¹	Diamètre du foret mm	Force d'avance N
> 5 500	1,5	10 ± 2
3 100 – 5 499	3	50 ± 10
1 000 – 3 099	6	150 ± 30
< 1 000	10	200 ± 30

I.3.5.3.102 Perceuses à percussion

Pour les **perceuses à percussion**, le réglage de vitesse doit être le réglage recommandé par le fabricant pour un foret de 8 mm pour percer dans du béton.

Les **perceuses à percussion** sont soumises à l'essai sous charge comme indiqué à la Figure I.101: elles sont utilisées pour percer un bloc de béton selon le Tableau I.101 et dans les conditions indiquées au Tableau I.105.

Tableau I.105 – Conditions d'essai de vibration pour les perceuses à percussion

Orientation	Percer verticalement vers le bas dans un bloc de béton de dimensions minimales 500 mm × 500 mm et de 200 mm de hauteur et sur un support en matière élastique
Accessoire de l'outil	Foret neuf de 8 mm pour percer dans du béton, avec une longueur utilisable d'environ 100 mm
Force d'avance	150 N ± 30 N en plus du poids de la perceuse
Cycle d'essai	Le mesurage démarre lorsque le foret est en contact avec le bloc de béton et s'arrête à une profondeur de perçage de 80 mm lorsque le foret est retiré du trou

I.3.5.3.103 Perceuses à diamant

Les **perceuses à diamant** comportant une fonction à percussion doivent également être soumises à l'essai en tant que **perceuse à percussion**.

Les **perceuses à diamant** sont soumises à l'essai sous charge comme décrit dans le Tableau I.106.

La machine doit être réglée (vitesse, **système liquide**, percussion, etc.) correctement pour percer dans le matériau spécifié pour l'essai et pour le type et le diamètre du foret spécifié dans le Tableau I.106.

Si l'outil conçu pour percer est équipé d'un collecteur de poussière, celui-ci doit être en place au cours du fonctionnement de l'outil.

Si l'outil conçu pour percer dans du béton est équipé d'un **système liquide**, le dispositif de récupération du liquide doit, le cas échéant, être en place au cours du fonctionnement de l'outil.

Tableau I.106 – Conditions d'essai de vibration pour les perceuses à diamant

Orientation	<p>Si l'outil conçu pour percer dans du béton est équipé d'un système liquide:</p> <p>Percer verticalement vers le bas dans un bloc de béton dont la composition est celle spécifiée au Tableau I.107 et de dimensions 500 mm × 500 mm et de 200 mm de hauteur, sur un support en matière élastique.</p> <p>Si l'outil est conçu pour percer sans liquide uniquement:</p> <p>L'essai est effectué en perçant horizontalement dans un mur de brique ou de sable et de calcaire, d'une épaisseur minimale de 200 mm.</p>
Accessoire de l'outil	Foret à diamant neuf ou affûté pour l'ensemble de la série d'essais, mesurant 75 % du diamètre maximal du foret au diamant selon 8.14.2 a) 101), mais ne dépassant pas 100 mm.
Force d'avance	<p>La force d'avance appliquée à l'outil doit être déterminée comme suit:</p> <p>Percer à l'aide de l'outil en augmentant la force d'avance jusqu'à ce que la vitesse soit significativement réduite par la charge ou bien jusqu'à ce qu'un dispositif qui influence le couple fonctionne. Réduire légèrement la force d'avance jusqu'à atteindre une valeur de force d'avance permettant un fonctionnement stable. Utiliser cette force d'avance pour l'essai ou 250 N, selon la valeur la plus faible.</p>
Cycle d'essai	<p>Le mesurage démarre lorsque le foret au diamant a atteint une profondeur entre 5 mm et 10 mm et s'arrête</p> <ul style="list-style-type: none"> – après 1 min, ou – lorsque le trou est terminé, ou – lorsque la profondeur maximale de perçage du foret est atteinte, <p>selon la situation qui se produit en premier.</p>

Tableau I.107 – Composition du béton pour les perceuses à diamant (par mètre cube)

Ciment	Eau	Agrégat ^b	
330 kg ^a	183 l ^a	1 844 kg	
		Taille des particules mm	Fraction %
		0 à 2	38 ± 3
		0 à 8	50 ± 5
		0 à 16	80 ± 5
		0 à 32	100
Après 28 jours, la force de compressive doit être de 40 N/mm ² .			
^a Le rapport des masses d'eau/de ciment doit être de 0,55 ± 0,02 (la tolérance pour la masse de ciment et d'eau est de + 10 % pour permettre au fabricant du béton de garantir la force de compression avec le ciment local).			
^b Les agrégats très durs tels que le silex ou le granite et les agrégats très mous tels que le calcaire ne doivent pas être utilisés.			

I.3.6.1 Valeurs de vibration signalées

Addition:

Si plus d'un mode de fonctionnement est mesuré, le résultat a_h pour chaque mode de fonctionnement applicable doit être enregistré.

$a_{h,D}$ = valeur moyenne de "perçage" de vibration selon I.3.5.3.101 (représentatif de l'acier et d'autres matériaux);

$a_{h,ID}$ = valeur moyenne de "perçage à percussion" de vibration selon I.3.5.3.102;

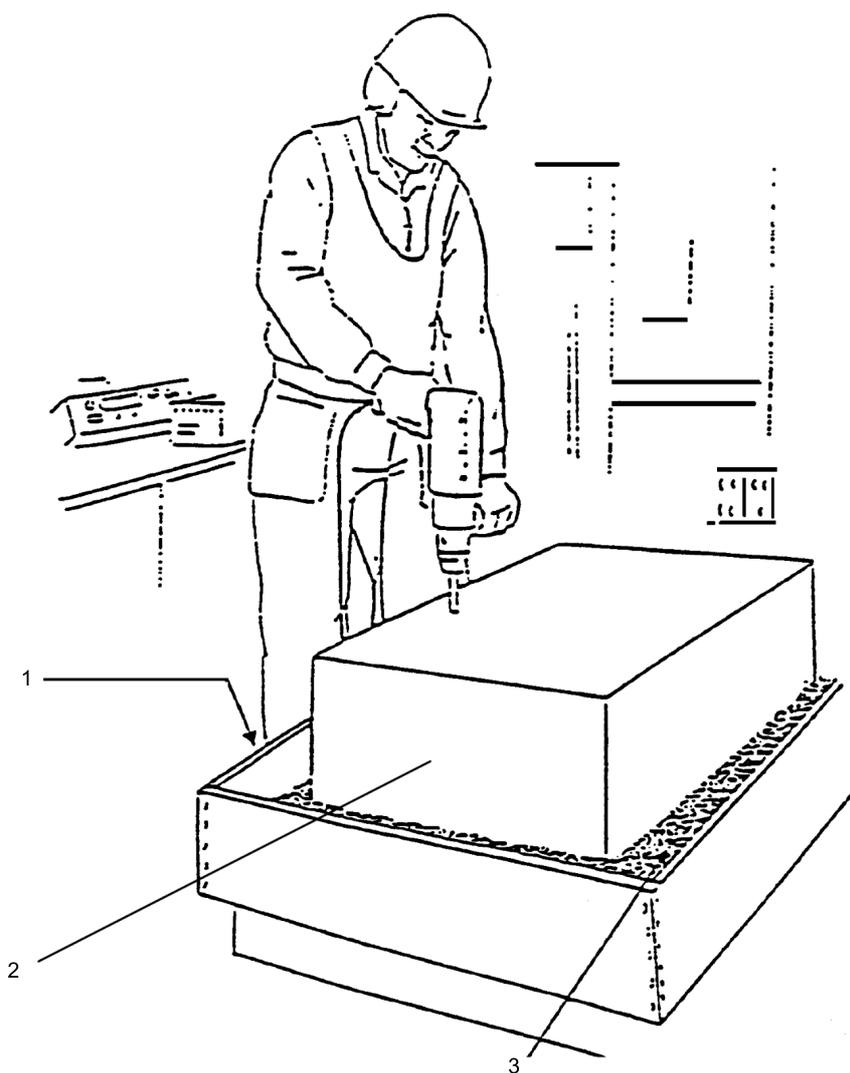
$a_{h,DD}$ = valeur moyenne de "perçage au diamant" de vibration selon I.3.5.3.103.

I.3.6.2 Déclaration de la valeur totale de vibration

Addition:

La valeur totale de vibration de la poignée avec la valeur d'émission la plus élevée et l'incertitude K doivent être déclarées:

- pour les **perceuses**
la valeur de $a_{h,D}$, avec la description du mode de fonctionnement “perçage dans du métal”;
- pour les **perceuses à percussion** avec fonction de perçage uniquement
la valeur de $a_{h,ID}$, avec la description du mode de fonctionnement “perçage à percussion dans du béton” et
la valeur de $a_{h,D}$, avec la description du mode de fonctionnement “perçage dans du métal”;
- pour les **perceuses à percussion** avec fonction de perçage uniquement
la valeur de $a_{h,ID}$, avec la description du mode de fonctionnement “perçage à percussion dans du béton”;
- pour les **perceuses à diamant** sans mécanisme à chocs
la valeur de $a_{h,DD}$; avec la description du mode de fonctionnement “perçage dans du béton”;
- pour les **perceuses à diamant** avec mécanisme à chocs
la valeur de $a_{h,ID}$, avec la description du mode de fonctionnement “perçage à percussion dans du béton” et
la valeur de $a_{h,DD}$; avec la description du mode de fonctionnement “perçage dans du béton”.



IEC

Légende

- 1 opérateur debout sur un dispositif de mesure de la force appliquée à l'outil
- 2 bloc de béton
- 3 matériau élastique

Figure I.101 – Application de la charge

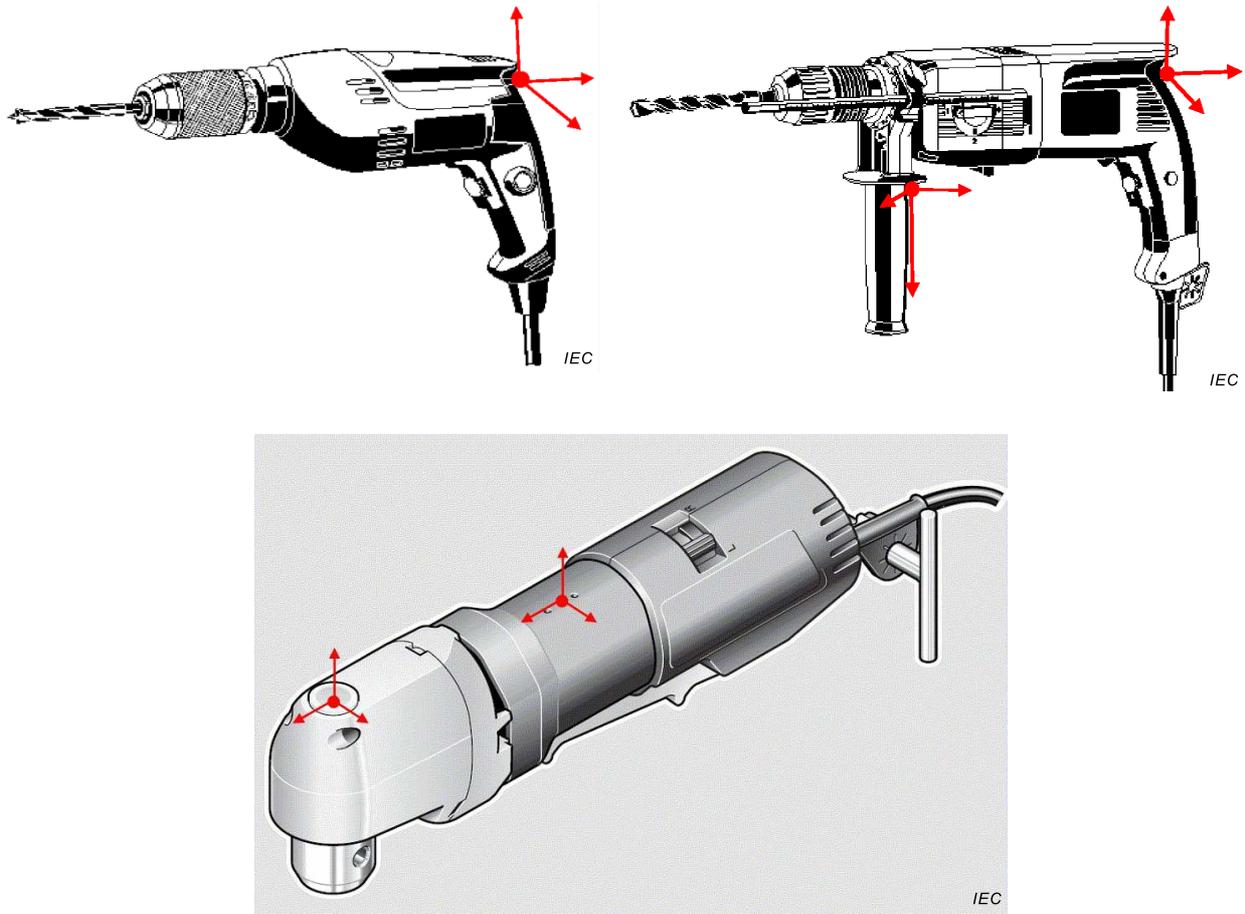


Figure I.102 – Positions des transducteurs pour les perceuses et les perceuses à percussion

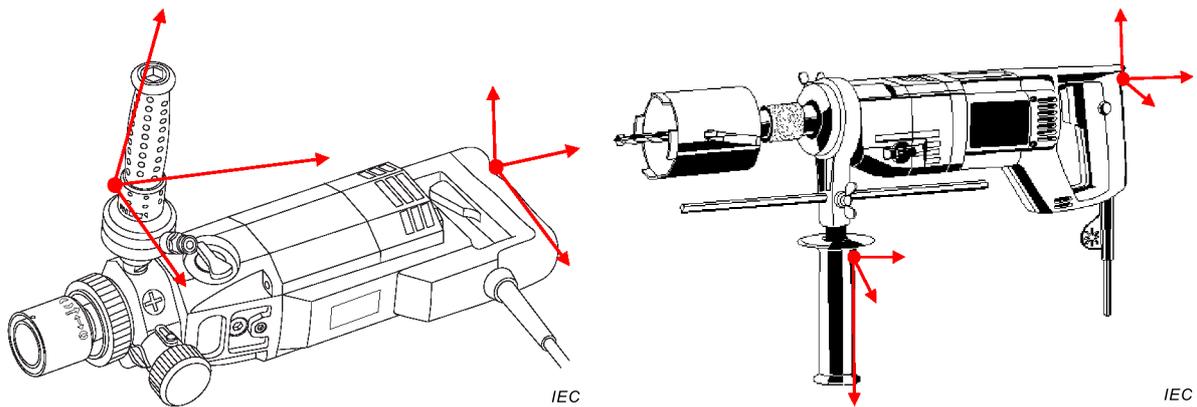


Figure I.103 – Positions des transducteurs pour les perceuses à diamant

Annexe K (normative)

Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries

Tous les articles du corps de la présente Partie 2-1 s'appliquent sauf spécification contraire dans la présente annexe. Si un article est indiqué dans la présente annexe, ses exigences remplacent les exigences du corps de la présente Partie 2-1, sauf spécification contraire.

K.8.14.1.101 *Remplacement du point 1) d):*

- d) **Tenir l'outil électrique par les surfaces de préhension isolées, au cours des opérations pendant lesquelles l'accessoire de coupe peut être en contact avec un câblage caché.** *Un accessoire de coupe en contact avec un fil "sous tension" peut "mettre sous tension" les parties métalliques exposées de l'outil électrique et provoquer un choc électrique chez l'opérateur.*

NOTE Pour les **perceuses** pouvant être utilisées pour visser, les termes "ou les éléments de fixation" sont ajoutés après "**accessoire** de coupe".

K.12.1 *Addition:*

*Pour les **perceuses à percussion**, la limite d'échauffement spécifiée pour l'enveloppe extérieure ne s'applique pas à l'enveloppe du mécanisme à chocs.*

K.12.2.1 Le présent paragraphe ne s'applique pas.

K.12.5 Le présent paragraphe ne s'applique pas.

K.17.2 Le présent paragraphe ne s'applique pas.

K.18.8 *Remplacement du Tableau 4:*

Tableau 4 – Niveaux de performance exigés

Type et objectif de la SCF	Niveau de performance minimal (PL)
Interrupteur de puissance – prévient une mise sous tension involontaire pour les outils dont $M_{R,max} \leq 25$ Nm mesurée selon 19.102	a
Interrupteur de puissance – prévient une mise sous tension involontaire pour les outils dont $M_{R,max} > 25$ Nm mesurée selon 19.102	b
Interrupteur de puissance – assure une mise hors tension volontaire pour les outils dont $M_{R,max} \leq 25$ Nm mesurée selon 19.102	a
Interrupteur de puissance – assure une mise hors tension volontaire pour les outils dont $M_{R,max} > 25$ Nm mesurée selon 19.102	c
Interrupteur de puissance – assure une mise hors tension volontaire pour les outils qui exigent une sécurisation selon 8.14.1.101	c
Assure le sens de rotation désiré pour les outils qui n'exigent pas de sécurisation selon 8.14.1.101	N'est pas une SCF
Assure le sens de rotation désiré pour les outils qui exigent une sécurisation selon 8.14.1.101	b
Empêche la vitesse de sortie de dépasser 130 % de la vitesse assignée à vide sans montage des accessoires	a
Empêche le réarmement automatique, comme exigé en 23.3 pour les outils dont $M_{R,max} \leq 25$ Nm mesurée selon 19.102	a
Empêche le réarmement automatique, comme exigé en 23.3 pour les outils dont $M_{R,max} > 25$ Nm mesurée selon 19.102	b
Limite le couple pour qu'il soit conforme à 19.102	c
Empêche une marche involontaire de la fonction d' interrupteur de puissance pour les outils dont $M_{R,max} \leq 25$ Nm mesurée selon 19.102	a
Empêche une marche involontaire de la fonction d' interrupteur de puissance pour les outils dont $M_{R,max} > 25$ Nm mesurée selon 19.102	c

K.19.102.1 Généralités

La conception de la ou des poignées doit permettre à l'opérateur de pouvoir contrôler le couple de calage statique pendant le fonctionnement de l'outil. En fonction de la conception de la poignée, le couple de calage ne doit pas dépasser les valeurs maximales applicables indiquées aux Figures 104 à 107.

La Figure 102 représente, pour différentes conceptions de poignées, l'emplacement "S" par lequel l'opérateur actionne naturellement l'**interrupteur de puissance**. Pour les **interrupteurs de puissance** conçus sans emplacement naturel de préhension, "S" doit indiquer la position la plus défavorable sur l'**interrupteur de puissance** pour le mesurage du couple de réaction. Cet emplacement "S" est utilisé dans les Figures 104 à 107 afin de déterminer le vecteur moment pour le calcul du couple.

La Figure 103 représente, pour différentes poignées auxiliaires équipées de flasques, l'emplacement "F" par lequel l'opérateur saisit naturellement la poignée au niveau de la flasque. Cet emplacement "F" est utilisé aux Figures 106 et 107 afin de déterminer le vecteur moment pour le calcul du couple.

La conformité est vérifiée par les essais spécifiés en K.19.102.2 et K.19.102.3 et par les calculs des Figures 104 à 107.

K.19.102.2 Équipement d'essai

L'équipement d'essai utilisé pour l'essai de K.19.102.3 doit satisfaire aux exigences suivantes a) à f):

- a) Le transducteur de couple et le capteur d'angle de rotation doivent contrôler en continu le couple et la rotation produits par l'arbre de sortie de l'outil au cours de l'essai de K.19.102.3.
- b) La sortie du transducteur de couple doit être connectée à un oscilloscope ou autre dispositif d'acquisition de données, capable d'afficher un graphique couple/temps de la sortie de l'outil au cours de l'essai de K.19.102.3.
- c) Le transducteur de couple doit être assigné pour mesurer un couple correspondant à au moins 150 % du couple de calage statique de l'outil ou du couple de glissement d'un embrayage de surcharge (M_R) avec une exactitude de mesure de ± 1 %.
- d) L'angle de rotation doit être mesuré avec une exactitude de $\pm 2^\circ$.
- e) Le dispositif d'acquisition de données utilisé pour mesurer le signal du couple au cours de l'essai doit présenter une fréquence d'échantillonnage d'au moins 15 kHz, mais la largeur de bande doit être limitée par un filtre passe-bas de premier ordre avec une fréquence de coupure de $(1 \pm 0,1)$ kHz afin de réduire le plus possible les effets des transitoires.
- f) Le joint qui est connecté à l'outil au cours de l'essai doit être capable de caler l'outil selon un angle de rotation de 30° à 60° . Le joint qui satisfait à cette exigence doit être un élément de torsion ou un autre dispositif restant en équilibre au cours de l'essai.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage.

K.19.102.3 Procédure d'essai

*Avant l'essai, l'échantillon fonctionne pendant au moins 5 min à vide, alimenté par une **batterie** adaptée.*

*L'échantillon est soumis à l'essai avec la **batterie** prévue. Si plus d'une **batterie** est indiquée pour être utilisée avec l'outil, la **batterie** dont le courant de court-circuit est le plus élevé doit être utilisée.*

*Au début de l'essai, la **batterie** doit être entièrement chargée.*

Tous les mesurages sont effectués avec l'outil soumis à l'essai fonctionnant en position avant.

L'échantillon est connecté au montage de mesure et est fixé au cours de l'essai. Le mesurage est effectué en réalisant sept séquences d'essais sur le même échantillon, chaque séquence d'essai étant effectuée comme suit:

- 1) *Mettre l'outil sous tension sur la position "marche" aussi rapidement que possible et permettre ainsi de serrer le joint jusqu'à arrêt complet.*
- 2) *Enregistrer le couple de sortie mesuré.*
 - a) *Pour les outils sans embrayage de surcharge mécanique, le couple de sortie est i) ou ii) selon la valeur la plus élevée:*
 - i) *Pour les signaux qui sont stables pendant au moins 2 ms après la valeur de crête initiale (le cas échéant), la valeur du couple de sortie est déterminée en mesurant sur la zone stable pendant un intervalle T inférieur ou égal à 100 ms. En cas de variation au cours de cet intervalle, c'est la valeur moyenne qui doit être utilisée. Voir la Figure 108.*
 - ii) *Pour les signaux qui ne sont pas stables pendant au moins 2 ms après la valeur de crête initiale, la valeur du couple de sortie doit être la valeur efficace du signal au cours de la rotation depuis l'arrêt jusqu'au moment où le couple de crête est atteint. Voir la Figure 109.*

*Si l'outil utilise un ou plusieurs **circuits électroniques** qui influencent le couple de sortie dans l'essai ci-dessus, le couple de sortie doit être déterminé selon les valeurs suivantes:*

- lorsque toutes les fonctions influençant le couple de sortie sont considérées comme des **SCF** et sont évaluées selon 18.8, la valeur applicable de i) ou ii) ci-dessus, toutes les fonctions influençant le couple de sortie étant activées; soit
- lorsque toutes les fonctions influençant le couple de sortie ne sont pas évaluées comme des **SCF** selon 18.8, la valeur la plus élevée de i) ou ii) ci-dessus,
 - toutes les fonctions influençant le couple de sortie étant activées;
 - chaque fonction influençant le couple de sortie étant désactivée, et soumise à l'essai pendant une séquence d'essai. Si le couple de sortie est supérieur à la valeur lorsque toutes les fonctions sont activées, l'essai indiquant la valeur la plus élevée de couple de sortie est effectué pendant deux séquences d'essais supplémentaires, un nouvel échantillon pouvant être utilisé pour chaque séquence d'essai.

NOTE 1 Les signaux de couple peuvent présenter une valeur de crête transitoire, la valeur de crête étant suivie d'un signal relativement stable. Le signal stable peut présenter une variation relativement lente, par exemple à cause de l'échauffement des enroulements. Le signal stable peut également présenter une variation périodique de signal à cause de l'ondulation du couple. Le calcul de la moyenne correspondant à cette période stable fournit une valeur de couple significative. La valeur de crête transitoire et la zone stable ne sont pas toujours observées.

b) *Pour les outils équipés d'un embrayage de surcharge mécanique:*

Le couple de sortie est déterminé par la valeur de crête de la première crête observée après le début de la séquence d'essai. Les valeurs des crêtes ultérieures, même si elles sont supérieures, ne sont pas prises en compte. Voir la Figure 110.

- 3) *Avant la séquence d'essai suivante, déconnecter l'arbre du montage d'essai et faire fonctionner l'outil à vide pendant au moins 3 s. Laisser l'outil refroidir pendant au moins 2 min avant la séquence d'essai suivante.*

*M_R est calculée comme étant la moyenne de cinq mesurages parmi les sept séquences d'essais, en éliminant le mesurage le plus élevé et le mesurage le plus faible. L'écart-type des cinq mesurages doit également être calculé et doit être inférieur à 5 %. Si ce n'est pas le cas, alors le montage doit être réglé pour obtenir la répétabilité exigée. Si un **circuit électronique** qui influence le couple est désactivé, M_R est calculée comme la moyenne des trois séquences d'essais en K.19.102.3, point 2), a) dernière puce.*

NOTE 2 Il est admis que la désactivation des fonctions qui influencent le couple peut provoquer une détérioration permanente de l'outil après l'essai.

Annexe L (normative)

Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries équipés d'une connexion avec le réseau ou avec des sources non isolées

Tous les articles du corps de la présente Partie 2-1 s'appliquent sauf spécification contraire dans la présente annexe. Si un article est indiqué dans la présente annexe, ses exigences remplacent les exigences du corps de la présente Partie 2-1, sauf spécification contraire.

L.19.102.1 Généralités

La conception de la ou des poignées doit permettre à l'opérateur de pouvoir contrôler le couple de calage statique pendant le fonctionnement de l'outil. En fonction de la conception de la poignée, le couple de calage ne doit pas dépasser les valeurs maximales applicables indiquées aux Figures 104 à 107.

La Figure 102 représente, pour différentes conceptions de poignées, l'emplacement "S" par lequel l'opérateur actionne naturellement l'interrupteur. Pour les interrupteurs conçus sans emplacement naturel de préhension, "S" doit indiquer la position la plus défavorable sur l'interrupteur pour le mesurage du couple de réaction. Cet emplacement "S" est utilisé dans les Figures 104 à 107 afin de déterminer le vecteur moment pour le calcul du couple.

La Figure 103 représente, pour différentes poignées auxiliaires équipées de flasques, l'emplacement "F" par lequel l'opérateur saisit naturellement la poignée au niveau de la flasque. Cet emplacement "F" est utilisé aux Figures 106 et 107 afin de déterminer le vecteur moment pour le calcul du couple.

La conformité est vérifiée par les essais spécifiés en

- 19.102.2 et 19.102.3 dans les conditions de fonctionnement du réseau; et
- K.19.102.2 et K.19.102.3 dans les conditions de fonctionnement de la **batterie**;

et par les calculs des Figures 104 à 107.

Bibliographie

La bibliographie de la Partie 1 s'applique, avec l'exception suivante:

Addition:

IEC 62841-2-6:___¹, *Electric motor-operated hand-held tools, transportable tools and lawn and garden machinery – Safety – Part 2-6: Particular requirements for hand-held hammers* (disponible en anglais seulement)

¹ En préparation.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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