

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance –
Part 1: General aspects**

**Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de
l'aptitude à la fonction –
Partie 1: Aspects généraux**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-1:2021



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

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

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC online collection - oc.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC online collection - oc.iec.ch

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

Electropedia - www.electropedia.org

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance –
Part 1: General aspects**

**Ch chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction –
Partie 1: Aspects généraux**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 91.140.65

ISBN 978-2-8322-1040-5

**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	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 General test conditions	7
4.1 Measurement equipment	7
4.2 Number of appliances to be tested	8
4.3 General conditions	8
4.4 Test setup	9
5 Energy efficiency	9
5.1 Test methods	9
5.1.1 General	9
5.1.2 Static efficiency	9
5.1.3 Start-up losses	10
5.2 Calculation methods	11
5.2.1 General	11
5.2.2 Daily energy demand	11
5.2.3 Efficiency calculation	11
6 Performance tests	12
Annex A (normative) Load pattern	13
Annex B (normative) Test setup	17
Bibliography	21
Figure B.1 – Test setup for open outlet instantaneous water heater	17
Figure B.2 – Test setup for closed instantaneous water heater	18
Figure B.3 – Temperature sensor water connection part	19
Figure B.4 – Example of a thermocouple feed through	20
Table 1 – Measurement equipment accuracy	8
Table A.1 – Water heater load patterns (reference test tapping patterns) 3XS to S	14
Table A.2 – Water heater load patterns (reference test tapping patterns) M to XL	15
Table A.3 – Water heater load patterns (reference test tapping patterns) XXL to 4XL	16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD ELECTRIC INSTANTANEOUS WATER HEATERS –
METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE –****Part 1: General aspects****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 63159-1 has been prepared by subcommittee 59C: Electrical heating appliances for household and similar purposes, of IEC technical committee 59: Performance of household and similar electrical appliances.

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

Draft	Report on voting
59C/267/FDIS	59C/271/RVD

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

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

A list of all the parts in the IEC 63159 series, published under the general title *Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance*, can be found on the IEC website.

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-1:2021

HOUSEHOLD ELECTRIC INSTANTANEOUS WATER HEATERS – METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE –

Part 1: General aspects

1 Scope

This document applies to electric instantaneous water heaters for domestic hot water heating for household and similar applications, which show both of the following characteristics:

- fulfilling at least one load pattern from Annex A;
- heating up to temperatures below the boiling temperature.

This document specifies terms, definitions and measurement methods for the assessment of energy efficiency.

This document does not take into account requirements regarding the safety of the appliances.

2 Normative references

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

IEC 63159-2-1, *Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance – Part 2-1: Multifunctional electric instantaneous water heaters*

IEC 63159-2-2, *Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance – Part 2-2: Efficiency of single point of use electric instantaneous water heaters*

ISO 2768-1, *General tolerances – Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

instantaneous water heater

appliance intended to heat water while it flows through the appliance

3.1.1

electric instantaneous water heater

instantaneous water heater using electric energy as its energy source

3.1.2

closed instantaneous water heater

instantaneous water heater intended to operate at the pressure of the water system, the flow of water being controlled by one or more valves in the outlet system

3.1.3

open-outlet instantaneous water heater

instantaneous water heater in which the flow of water is controlled by a valve in the inlet pipe, there being no valve in the outlet pipe

3.1.4

hydraulic instantaneous water heater

instantaneous water heater whose heating elements are each switched on or off, depending on the water flow rate or water pressure

3.2

temperature selector

actuator that presets the temperature set-point value of the water outlet and that can be adjusted by the user

3.3

temperature control

actuator that adjusts the temperature of the outlet water by varying the flow of water through the appliance or by varying the power applied to the heater(s), or by varying a combination of the two

3.4

independent flow control

actuator that adjusts the flow of water through the appliance with no significant change in the outlet's water temperature

3.5

flow regulator

actuator that limits the flow of water through the appliance regardless of variations in line pressure

3.6

flow restrictor

device that defines a flow of water through the appliance for a set pressure

3.7

power selector

actuator that presets electrical power of the unit and that can be adjusted by the user

Note 1 to entry: The water outlet temperature depends on flow rate and/or inlet temperature.

3.8

load profile

load pattern

means of illustrating the power consumption of an instantaneous water heater over a 24-hour period

3.9

smart control

system that can demonstrate a reduction in energy consumption

3.10**useable water**

water at or above the temperature T_m for the relevant draw-off and load pattern specified in the tables of Annex A

3.11**static electric losses**

part of the energy that is dissipated by unwanted effects, including energy lost by unwanted heating of resistive components

3.12**smart control factor****SCF**

factor describing the water heating energy efficiency gain due to smart control

Note 1 to entry: The SCF value is between 0 and 1.

3.13**energy-related product****ErP**

product that uses energy, or that does not use energy but has an impact on energy consumption

3.14**conversion coefficient****CC**

factor to indicate how much primary energy is used to generate a unit of electricity

3.15**annual electricity consumption****AEC**

electricity consumption per year

3.16**declared load profile**

load profile declared by the manufacturer for the appliance

4 General test conditions**4.1 Measurement equipment**

Table 1 gives the accuracy of measurement equipment.

Table 1 – Measurement equipment accuracy

Measurement parameters	Unit	Measurement uncertainty (accuracy)	Remarks
Ambient temperature	°C/K	±1,0 K	e)
Time	s	±0,1 s	b)
Cold inlet water temperature	°C/K	±0,2 K	b)
Hot outlet water temperature	°C/K	±1,0 K	a) b)
Water flow rate	l/min	±0,1 l/min or ±1 %	b) d)
Water pressure	Mpa	±5 %	c)
Input power	kW	±1 %	b)
Input power	W	±1 %	e)
Voltage	V	±0,5 %	b)
Current	A	±0,5 %	b)
a) Thermocouple with a diameter of maximum 0,5 mm, in midstream, positioned directly at the outlet and inlet of the appliance. b) The measured values shall be expressed rounded to one decimal place. c) The measured values shall be expressed rounded to three decimal places. d) Whichever is higher. e) The measured values shall be expressed rounded to integer.			

4.2 Number of appliances to be tested

The test shall be performed on a single appliance.

4.3 General conditions

Unless otherwise specified, the appliance shall be installed, commissioned and operated in accordance with the information provided in the installation and operating instructions.

Commissioning procedures shall be repeated following a supply voltage interruption, if required by the installation and operating instructions.

The supply voltage shall be maintained at the main terminal at the maximum rated voltage marked on the appliance ±1 % as defined by the manufacturer's installation guide, while the heating elements are switched on. The supply frequency shall be at a nominal 50 Hz ± 0,05 Hz or 60 Hz ± 0,06 Hz, in accordance with the manufacturer's instructions.

The measured voltage and frequency of the power supply used during testing shall be reported.

The tests shall be carried out in a draft free environment at an ambient temperature of 20 °C ± 5 °C. The environment shall not deviate by more than 2 K during the test period.

NOTE See conditions (t_{amb}) for other countries.

The flow rates provided to the appliance for the test shall be maintained within a tolerance of ±0,3 l/min or ±3 %, whichever is higher, but shall not be below the minimum required for the individual draw-off. The flow rates supplied during the test shall be reported.

Unless otherwise specified, the cold inlet water temperature shall be 10 °C ± 1 °C.

4.4 Test setup

The appliance shall be installed in accordance with the installation instructions.

The declared load profile in accordance with Annex A can be the maximum, or one below the maximum load profile the water heater can fulfil.

The measurement setup shall correspond to Annex B (Figure B.1 to Figure B.4).

5 Energy efficiency

5.1 Test methods

5.1.1 General

The following tests are required to determine the values of Q_{elec} .

5.1.2 Static efficiency

5.1.2.1 Defined value

The static losses in electronic instantaneous water heaters are mainly determined by lines and electronic components (active power losses). The ratio of static losses to the rated power is very small, so the static loss η_{stat} is set to 0,99. Alternatively, the measurement procedure of 5.1.2.2 shall be used.

5.1.2.2 Measurement procedure

This test shall measure the static loss of the appliance P_{loss} at nominal load P_{nom} under steady-state conditions.

If the appliance has a power selector, the selector should be adjusted to the highest value. If the appliance has an independent flow control, it shall be adjusted to achieve the value stated in the manufacturer's installation instructions, or where this is not stated, it shall be set to the highest value.

If the appliance has a temperature control, the selector shall be adjusted to the highest value.

For the purposes of this test, the result is independent from the water inlet temperature; therefore, this test can be carried out with a cold water inlet temperature in the range of 10 °C to 25 °C. The inlet water temperature and flow rate shall be such that the appliance is caused to operate at full power continuously.

The value of P_{nom} is the power consumption of the appliance measured after a minimum of 30 min of operation under full load conditions.

The value of P_{loss} is the sum of all internal power losses (product of current and voltage losses between the terminals and the heating elements) of the appliance measured after a minimum of 30 min of operation under full load conditions.

For instantaneous water heaters with semiconductor power switches (e.g. triacs), the voltage across the semiconductor power terminals is subtracted from the measured voltage losses if the semiconductor power switches are thermally connected to the water pipe. In this case, the heat developed by the semiconductor power switches is transferred to useful energy to heat up the water.

The static efficiency is calculated from the formula:

$$\eta_{\text{static}} = \frac{P_{\text{nom}} - P_{\text{loss}}}{P_{\text{nom}}}$$

where

P_{nom} nominal power consumption of the appliance, in kW;

P_{loss} measured internal static losses of the appliance, in kW;

η_{static} static efficiency of the appliance as a factor.

5.1.3 Start-up losses

This test shall measure the time t_{start_i} that elapses between energizing the heating elements and the delivery of useable water and the power consumption P_{static_i} of the appliance at steady state during the delivery of useable water for each different draw-off of the declared load pattern of Annex A. The test method assumes the power consumption of the appliance during the start-up period is equal to the power consumed in steady-state conditions of the appliance for the specific draw-off i .

If the appliance has a power selector, the selector should be adjusted to the highest value. If the appliance has an independent flow control, it shall be adjusted to achieve the value stated in the manufacturer's installation instructions, or where this is not stated, it shall be set to the highest value.

If the appliance has a temperature control, the selector should be adjusted to the highest value.

The prescribed minimum flow rate f_i of each individual draw-off of the tapping pattern is used in accordance with Annex A. If this is not achievable, increase the flow rate until the appliance is able to provide hot water continuously with static heating conditions. This increased flow rate is used for the individual draw-off instead of the prescribed minimum flow rate. It can be necessary to determine the required flow rate for each individual draw-off where the product may not be able to run continuously at the prescribed minimum flow rate by experimentation before beginning the full series of draw-offs for the declared load pattern of Annex A.

Three measurements shall be performed for each specific draw-off type i and the mean value calculated from these measurements. Each of these measurements shall be performed with the product flushed. This should be done by flowing cold water through the product without the heating elements being energized and by monitoring the inlet and outlet temperatures until the difference between the inlet and outlet temperatures is within 1 K.

The start-up loss for each specific draw-off i is calculated from the formula:

$$Q_{\text{start}_i} = P_{\text{static}_i} \times \frac{t_{\text{start}_i}}{3\,600}$$

where

t_{start_i} is the measured start-up time, in s;

P_{static_i} is the measured steady-state power consumption, in kW, for specific draw-off i ;

Q_{start_i} is the start-up losses, in kWh, for specific draw-off i .

5.2 Calculation methods

5.2.1 General

The following calculation methods enable the values of Q_{elec} to be calculated using the results from the tests described in 5.1 for a chosen tapping pattern, in accordance with Annex A.

5.2.2 Daily energy demand

The daily energy demand Q_{elec} is the sum of losses and useful energy of all individual draw-off i per day, in accordance with Annex A.

The daily energy demand is calculated from the formula:

$$Q_{\text{elec}} = \sum_{i=1}^n \left(Q_{\text{start}_i} + \frac{Q_{\text{tap}_i}}{\eta_{\text{static}}} \right)$$

Where

Q_{elec} is the daily energy demand, in kWh;

Q_{start_i} is the start-up loss for specific draw-off i , in kWh, determined in 5.1.3;

Q_{tap_i} is the predefined useful energy content per draw-off i , in kWh, as specified for the relevant load pattern in Annex A;

η_{static} is the static efficiency of the appliance determined in 5.1.2.

5.2.3 Efficiency calculation

5.2.3.1 Determination of the smart control factor SCF

For instantaneous water heaters, to be set as $\text{SCF} = 0$.

NOTE The value of SCF can differ for other appliances, such as electrical storage water heaters. Nevertheless, the formulas used are the same.

5.2.3.2 Correction factor

The correction factor is calculated from the formula:

$$Q_{\text{cor}} = -k \times CC \times (Q_{\text{elec}} - Q_{\text{ref}})$$

where

k is 0,23 for load profiles 3XS to XL and 0 for profiles XXL to 4XL;

CC is the primary energy factor;

NOTE The value of CC is given by the local regulation. In Europe, the value of CC is currently 2,5.

Q_{elec} is the daily energy demand determined in 5.2.2;

Q_{ref} is the daily (24 h) useful energy content as specified for the declared load pattern in Annex A.

5.2.3.3 Energy efficiency

The efficiency of the appliance is calculated from the formula:

$$\eta_{\text{iwh}} = \frac{Q_{\text{ref}}}{CC \times Q_{\text{elec}} \times (1 - SCF) + Q_{\text{cor}}} \times 100 \%$$

Where

CC is the primary energy factor;

NOTE The value of CC is given by the local regulation. In Europe the value of CC is currently 2,5.

Q_{elec} is the daily energy demand, as determined in 5.2.2;

Q_{cor} is the correction factor, as determined in 5.2.3.2;

Q_{ref} is the daily (24 h) useful energy content as specified for the relevant load pattern in Annex A;

SCF is the smart control factor, as determined in 5.2.3.1.

5.2.3.4 Annual electricity consumption

The annual electricity consumption of the appliance is calculated from the formula:

$$AEC = 219,6 \times \left(Q_{\text{elec}} \times (1 - SCF) + \frac{Q_{\text{cor}}}{CC} \right)$$

Where

219,6 is the number of days the appliance is used per year;

CC is the primary energy factor;

Q_{elec} is the daily energy demand, as determined in 5.2.2;

Q_{cor} is the correction factor, as determined in 5.2.3.2;

SCF is the smart control factor, as determined in 5.2.3.1.

6 Performance tests

See the relevant part of IEC 63159-2.

Annex A (normative)

Load pattern

Table A.1, Table A.2 and Table A.3 specify the tapping patterns for the declared load pattern.

Parameters in the tables are:

- load pattern [3XS-4XL, in header row of the tables];
- h : hour [hh:mm] starting at 0:00 h;
- Q_{tap} : useful energy content of water withdrawal to be achieved in the draw-off [in kWh];
- f : minimum flow rate to be reached during tapping [in l/min];
- T_m : temperature from which counting of useful energy content starts [in °C];
- T_p : minimum (peak) temperature to be achieved during tapping [in °C];
- Q_{ref} : daily (24 h) useful energy content of all water draw-offs [in kWh/d, effectively the sum of all Q_{tap}].

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-1:2021

Table A.1 – Water heater load patterns (reference test tapping patterns) 3XS to S

h	3XS				XXS				XS				S			
	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p
	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,015	2	25		0,105	2	25						0,105	3	25	
07:05	0,015	2	25													
07:15	0,015	2	25													
07:26	0,015	2	25													
07:30	0,015	2	25		0,105	2	25		0,525	3	35	-	0,105	3	25	
07:45																
08:01																
08:05																
08:15																
08:25																
08:30					0,105	2	25						0,105	3	25	
08:45																
09:00	0,015	2	25		0,105	2	25						0,105	3	25	
09:30	0,015	2	25													
10:00																
10:30																
11:00																
11:30	0,015	2	25		0,105	2	25						0,105	3	25	
11:45	0,015	2	25		0,105	2	25						0,105	3	25	
12:00	0,015	2	25		0,105	2	25									
12:30	0,015	2	25		0,105	2	25									
12:45	0,015	2	25		0,105	2	25		0,525	3	35	-	0,315	4	10	55
14:30	0,015	2	25													
15:00	0,015	2	25													
15:30	0,015	2	25													
16:00	0,015	2	25													
16:30																
17:00																
18:00					0,105	2	25						0,105	3	25	
18:15					0,105	2	25						0,105	3	40	
18:30	0,015	2	25		0,105	2	25									
19:00	0,015	2	25		0,105	2	25									
19:30	0,015	2	25		0,105	2	25									
20:00					0,105	2	25									
20:30									1,050	3	35	-	0,420	4	10	55
20:45					0,105	2	25									
20:46																
21:00					0,105	2	25									
21:15	0,015	2	25		0,105	2	25									
21:30	0,015	2	25										0,525	5	45	
21:30	0,015	2	25		0,105	2	25									
21:45	0,015	2	25		0,105	2	25									
Q_{ref}	0,345				2,100				2,100				2,100			

Table A.2 – Water heater load patterns (reference test tapping patterns) M to XL

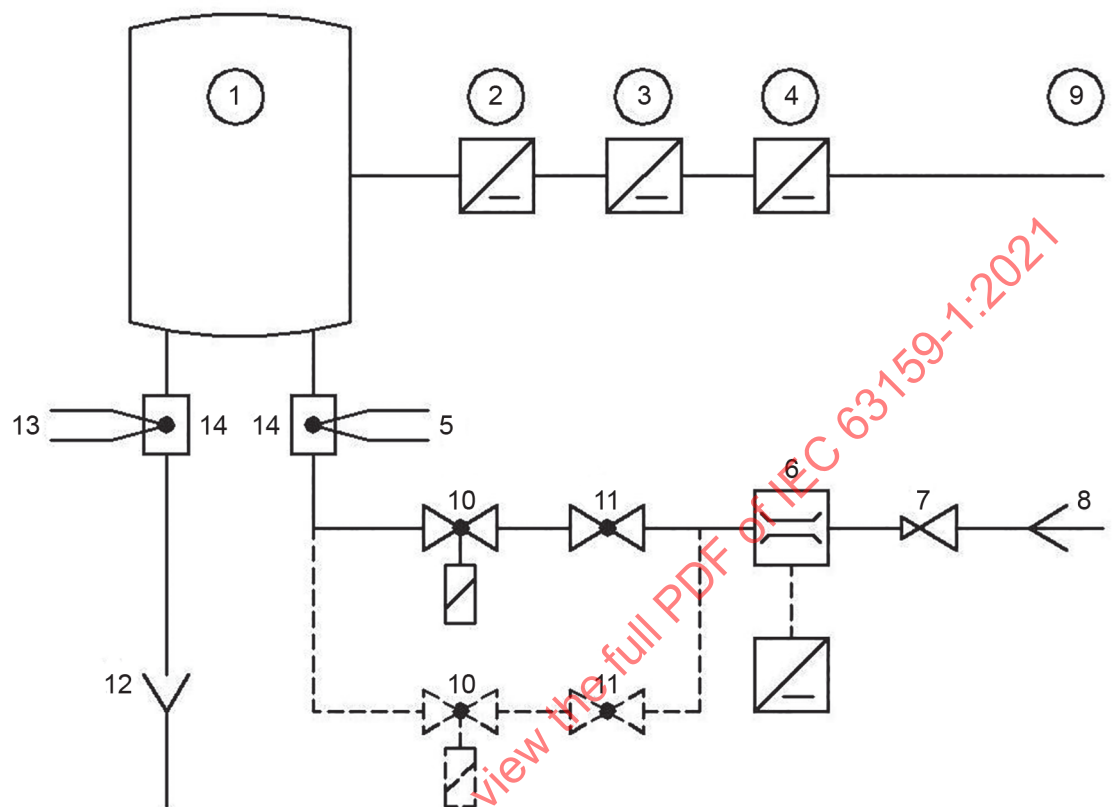
h	M				L				XL			
	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p
	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
07:05	1,400	6	40		1,400	6	40					
07:15									1,820	6	40	
07:26									0,105	3	25	
07:30	0,105	3	25		0,105	3	25					
07:45					0,105	3	25		4,420	10	10	40
08:01	0,105	3	25						0,105	3	25	
08:05					3,605	10	10	40				
08:15	0,105	3	25						0,105	3	25	
08:25					0,105	3	25					
08:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
08:45	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
09:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
09:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
10:00									0,105	3	25	
10:30	0,105	3	10	40	0,105	3	10	40	0,105	3	10	40
11:00									0,105	3	25	
11:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
11:45	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
12:00												
12:30												
12:45	0,315	4	10	55	0,315	4	10	55	0,735	4	10	55
14:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
15:00									0,105	3	25	
15:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
16:00									0,105	3	25	
16:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
17:00									0,105	3	25	
18:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
18:15	0,105	3	40		0,105	3	40		0,105	3	40	
18:30	0,105	3	40		0,105	3	40		0,105	3	40	
19:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
19:30												
20:00												
20:30	0,735	4	10	55	0,735	4	10	55	0,735	4	10	55
20:45												
20:46									4,420	10	10	40
21:00					3,605	10	10	40				
21:15	0,105	3	25						0,105	3	25	
21:30	1,400	6	40		0,105	3	25		4,420	10	10	40
21:30												
21:45												
Q_{ref}	5,845				11,655				19,070			

Table A.3 – Water heater load patterns (reference test tapping patterns) XXL to 4XL

h	XXL				3XL				4XL			
	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p
	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,105	3	25		11,2	48	40		22,4	96	40	
07:05												
07:15	1,820	6	40									
07:26	0,105	3	25									
07:30												
07:45	6,240	16	10	40								
08:01	0,105	3	25		5,04	24	25		10,08	48	25	
08:05												
08:15	0,105	3	25									
08:25												
08:30	0,105	3	25									
08:45	0,105	3	25									
09:00	0,105	3	25		1,68	24	25		3,36	48	25	
09:30	0,105	3	25									
10:00	0,105	3	25									
10:30	0,105	3	10	40	0,84	24	10	40	1,68	48	10	40
11:00	0,105	3	25									
11:30	0,105	3	25									
11:45	0,105	3	25		1,68	24	25		3,36	48	25	
12:00												
12:30												
12:45	0,735	4	10	55	2,52	32	10	55	5,04	64	10	55
14:30	0,105	3	25									
15:00	0,105	3	25									
15:30	0,105	3	25		2,52	24	25		5,04	48	25	
16:00	0,105	3	25									
16:30	0,105	3	25									
17:00	0,105	3	25									
18:00	0,105	3	25									
18:15	0,105	3	40									
18:30	0,105	3	40		3,36	24	25		6,72	48	25	
19:00	0,105	3	25									
19:30												
20:00												
20:30	0,735	4	10	55	5,88	32	10	55	11,76	64	10	55
20:45												
20:46	6,240	16	10	40								
21:00												
21:15	0,105	3	25									
21:30	6,240	16	10	40	12,04	48	40		24,08	96	40	
21:30												
21:45												
Q_{ref}	24,530				46,760				93,520			

Annex B (normative)

Test setup

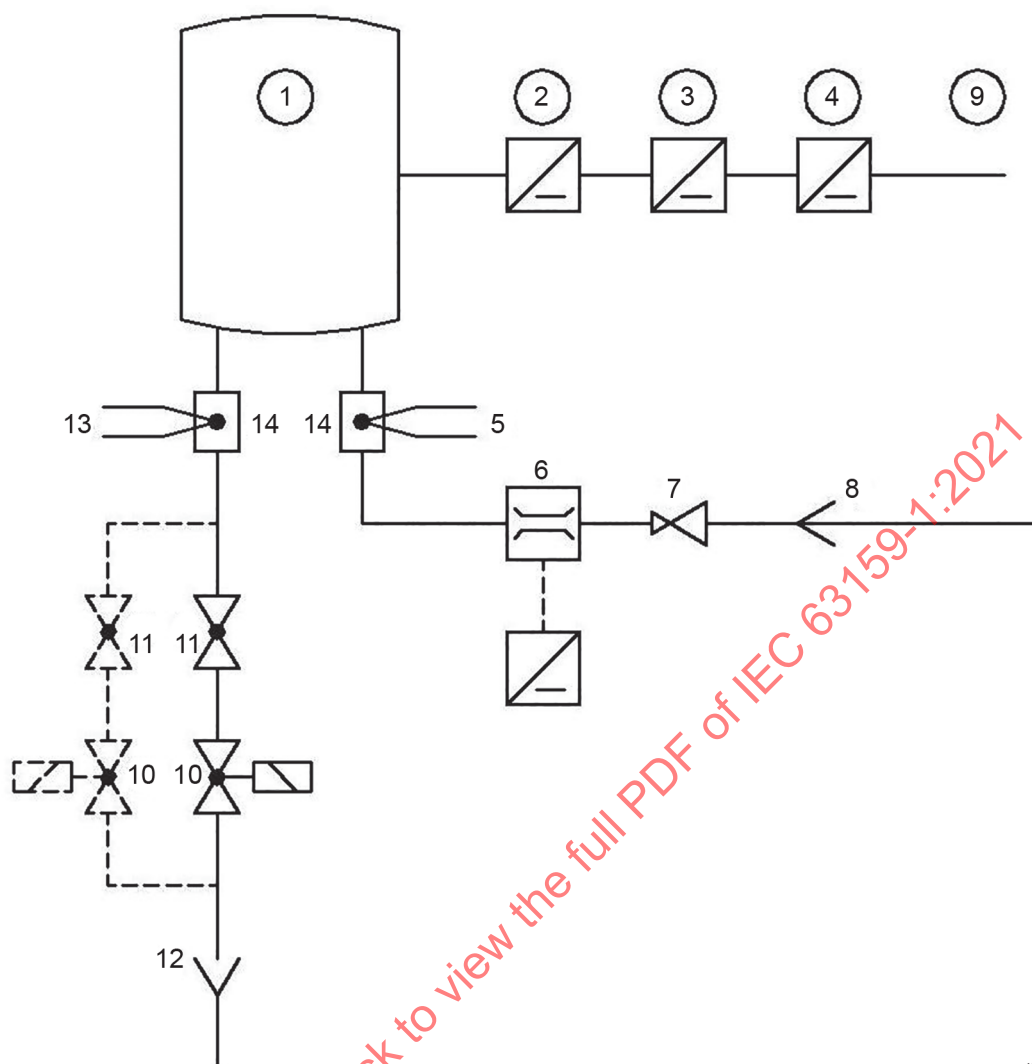


IEC

Key

1	appliance under test	8	connection to the water distribution network
2	power meter – power meter or ammeter required	9	electrical power connection
3	voltmeter	10	magnetic valves
4	ampere meter – power meter or ammeter required	11	flow regulator
5	inlet temperature sensor	12	open water outlet
6	flow meter	13	outlet temperature sensor
7	pressure reducing/regulating device	14	temperature sensor water connection part (see Figure B.3)

Figure B.1 – Test setup for open outlet instantaneous water heater



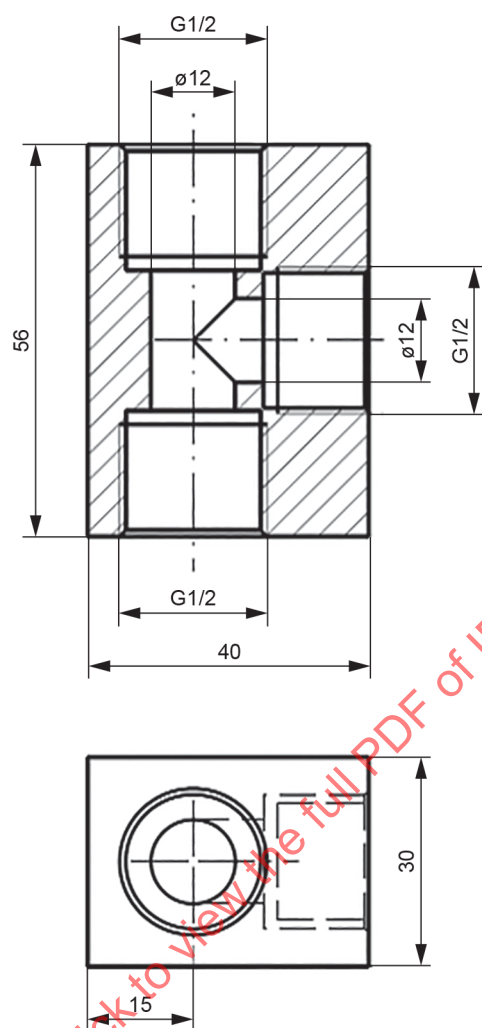
IEC

Key

- | | |
|---|--|
| 1 appliance under test | 8 connection to the water distribution network |
| 2 power meter | 9 electrical power connection |
| 3 voltmeter | 10 magnetic valves |
| 4 ampere meter | 11 flow regulator (can be included in the appliance itself) |
| 5 inlet temperature sensor | 12 open water outlet |
| 6 flow meter | 13 outlet temperature sensor |
| 7 pressure reducing/regulating device (can be included in the appliance itself) | 14 temperature sensor water connection part (see Figure B.3) |

Figure B.2 – Test setup for closed instantaneous water heater

Dimensions in millimetres



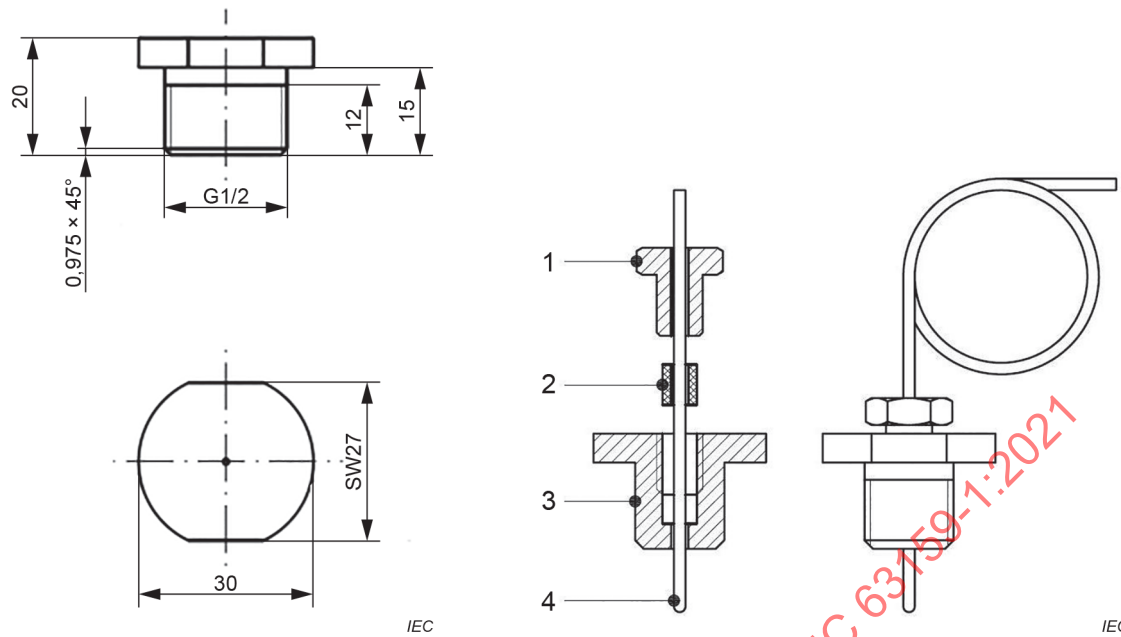
IEC

Material: PA66.

Thread in accordance with EN ISO 228-1.

Dimension tolerances in accordance with ISO 2768-1.

Figure B.3 – Temperature sensor water connection part



Key

- 1 screw
- 2 seal
- 3 screw
- 4 thermocouple

Material: PA66.

Thread in accordance with EN ISO 228-1.

Figure B.4 – Example of a thermocouple feed through

Bibliography

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60335-2-35, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2-35: Particular requirements for instantaneous water heaters*

IEC 60584-1, *Thermocouples – Part 1: Reference tables*

IEC 60584-2, *Thermocouples – Part 2: Tolerances*

DIRECTIVE 2009/125/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 October 2009 establishing a framework for the setting of ecodesign requirements for energy-related products

Commission Regulation (EU) No 814/2013 of 2 August 2013 implementing Directive 2009/125/EC of the European Parliament and of the Council with regard to ecodesign requirements for water heaters and hot water storage tanks

DIRECTIVE 2010/30/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 May 2010 on the indication by labelling and standard product information of the consumption of energy and other resources by energy-related products

Commission Delegated Regulation (EU) No 812/2013 of 18 February 2013 supplementing Directive 2010/30/EU of the European Parliament and of the Council with regard to the energy labelling of water heaters, hot water storage tanks and packages of water heater and solar device

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	23
1 Domaine d'application	25
2 Références normatives	25
3 Termes et définitions	25
4 Conditions générales d'essais	27
4.1 Equipement de mesure	27
4.2 Nombre d'appareils à soumettre à l'essai	28
4.3 Conditions générales	28
4.4 Montage d'essai	29
5 Rendement énergétique	29
5.1 Méthodes d'essai	29
5.1.1 Généralités	29
5.1.2 Rendement statique	29
5.1.3 Pertes de démarrage	30
5.2 Méthodes de calcul	31
5.2.1 Généralités	31
5.2.2 Demande énergétique quotidienne	31
5.2.3 Calcul du rendement	31
6 Essais d'aptitude à la fonction	32
Annexe A (normative) Diagramme de charge	33
Annexe B (normative) Montage d'essai	37
Bibliographie	41
Figure B.1 – Montage d'essai pour chauffe-eau instantané à écoulement libre	37
Figure B.2 – Montage d'essai pour chauffe-eau instantané fermé	38
Figure B.3 – Partie raccordement d'eau du capteur de température	39
Figure B.4 – Exemple d'alimentation par thermocouple	40
Tableau 1 – Précision de l'équipement de mesure	28
Tableau A.1 – Diagrammes de charge du chauffe-eau (cycles de puisage d'essai de référence) 3XS à S	34
Tableau A.2 – Diagrammes de charge du chauffe-eau (cycles de puisage d'essai de référence) M à XL	35
Tableau A.3 – Diagrammes de charge du chauffe-eau (cycles de puisage d'essai de référence) XXL à 4XL	36

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CHAUFFE-EAU INSTANTANÉS ÉLECTRODOMESTIQUES –
MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION –****Partie 1: Aspects généraux****AVANT-PROPOS**

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

La Norme internationale IEC 63159-1 a été établie par le sous-comité 59C: Appareils de chauffage électrique à usage domestique et similaire, du comité d'études 59 de l'IEC: Aptitude à la fonction des appareils électrodomestiques et analogues.

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

Projet	Rapport de vote
59C/267/FDIS	59C/271/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 63159, publiées sous le titre général *Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-1:2021

CHAUFFE-EAU INSTANTANÉS ÉLECTRODOMESTIQUES – MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION –

Partie 1: Aspects généraux

1 Domaine d'application

Le présent document s'applique aux **chauffe-eau instantanés électriques** destinés au chauffage de l'eau chaude sanitaire pour des applications domestiques et analogues, présentant les deux caractéristiques suivantes:

- satisfaisant à au moins un diagramme de charge de l'Annexe A;
- chauffant jusqu'à des températures inférieures à la température d'ébullition.

Le présent document spécifie les termes, définitions et méthodes de mesure pour l'évaluation du rendement énergétique.

Le présent document ne tient pas compte des exigences concernant la sûreté des appareils.

2 Références normatives

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

IEC 63159-2-1, *Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction – Partie 2-1: Chauffe-eau instantanés électriques multifonctions*

IEC 63159-2-2, *Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction – Partie 2-2: Rendement des chauffe-eau instantanés électriques à un seul point d'utilisation*

ISO 2768-1, *Tolérances générales – Partie 1: Tolérances pour dimensions linéaires et angulaires non affectées de tolérances individuelles*

ISO 228-1, *Filetages de tuyauterie pour raccordement sans étanchéité dans le filet – Partie 1: Dimensions, tolérances et désignation*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

chauffe-eau instantané

appareil destiné à chauffer l'eau lorsqu'elle circule dans l'appareil

3.1.1

chauffe-eau instantané électrique

chauffe-eau instantané qui utilise l'énergie électrique comme sa source d'énergie

3.1.2

chauffe-eau instantané fermé

chauffe-eau instantané prévu pour fonctionner à la pression du système d'alimentation en eau, l'écoulement de l'eau étant commandé par un ou plusieurs robinets placés dans le circuit de sortie

3.1.3

chauffe-eau instantané à écoulement libre

chauffe-eau instantané dont l'écoulement de l'eau est commandé par un robinet placé dans le tuyau d'entrée, aucun robinet n'étant placé dans le tuyau de sortie

3.1.4

chauffe-eau instantané hydraulique

chauffe-eau instantané dont chacun des éléments chauffants est allumé ou éteint en fonction du débit ou de la pression de l'eau

3.2

sélecteur de température

actionneur qui prédéfinit la valeur de consigne de la température de la sortie d'eau et qui peut être réglé par l'utilisateur

3.3

commande de température

actionneur qui règle la température de la sortie d'eau en faisant varier le débit d'eau dans l'appareil ou en faisant varier la puissance appliquée au(x) chauffe-eau, ou par une combinaison des deux variations

3.4

commande de débit indépendante

actionneur qui règle le débit d'eau dans l'appareil sans variation significative de la température de l'eau à la sortie

3.5

régulateur de débit

actionneur qui limite le débit d'eau dans l'appareil indépendamment des variations de la pression de canalisation

3.6

limiteur de débit

dispositif qui définit un débit d'eau dans l'appareil pour une pression donnée

3.7

sélecteur de puissance

actionneur qui prédéfinit la puissance électrique de l'unité et qui peut être réglé par l'utilisateur

Note 1 à l'article: La température de la sortie d'eau dépend du débit et/ou de la température d'entrée.

3.8

profil de charge

diagramme de charge

moyen de représentation de la consommation d'énergie d'un chauffe-eau instantané sur une période de 24 h

3.9**commande intelligente**

système qui peut démontrer une réduction de la consommation d'énergie

3.10**eau utilisable**

eau d'une température égale ou supérieure à T_m pour le prélèvement et le diagramme de charge pertinents spécifiés dans les tableaux de l'Annexe A

3.11**pertes électriques statiques**

partie de l'énergie dissipée par des effets indésirables, y compris l'énergie perdue par l'échauffement non souhaité de composants résistifs

3.12**facteur de commande intelligente****SCF**

facteur qui décrit le gain de rendement énergétique du chauffage de l'eau du fait d'une commande intelligente

Note 1 à l'article: La valeur SCF est comprise entre 0 et 1.

Note 2 à l'article: L'abréviation "SCF" est dérivée du terme anglais développé correspondant "smart control factor".

3.13**produit lié à l'énergie****ErP**

produit qui utilise de l'énergie, ou qui n'en utilise pas, mais qui a un impact sur la consommation d'énergie

Note 1 à l'article: L'abréviation "ErP" est dérivée du terme anglais développé correspondant "energy related product".

3.14**coefficient de conversion****CC**

facteur qui indique la quantité d'énergie primaire utilisée pour générer une unité d'électricité

3.15**consommation annuelle d'électricité****AEC**

consommation d'électricité par an

Note 1 à l'article: L'abréviation "AEC" est dérivée du terme anglais développé correspondant "annual electricity consumption".

3.16**profil de charge déclaré**

profil de charge déclaré par le fabricant pour l'appareil

4 Conditions générales d'essais**4.1 Equipement de mesure**

Le Tableau 1 indique la précision de l'équipement de mesure.

Tableau 1 – Précision de l'équipement de mesure

Paramètres de mesure	Unité	Incertitude de mesure (précision)	Remarques
Température ambiante	°C/K	$\pm 1,0$ K	e)
Durée	s	$\pm 0,1$ s	b)
Température de l'eau froide à l'entrée	°C/K	$\pm 0,2$ K	b)
Température de l'eau chaude à la sortie	°C/K	$\pm 1,0$ K	a) b)
Débit de l'eau	l/min	$\pm 0,1$ l/min ou $\pm 1\%$	b) d)
Pression de l'eau	Mpa	$\pm 5\%$	c)
Puissance d'entrée	kW	$\pm 1\%$	b)
Puissance d'entrée	W	$\pm 1\%$	e)
Tension	V	$\pm 0,5\%$	b)
Courant	A	$\pm 0,5\%$	b)
a) Thermocouple d'un diamètre maximal de 0,5 mm, à mi-chemin, positionné directement à la sortie et à l'entrée de l'appareil. b) Les valeurs mesurées doivent être arrondies à une décimale. c) Les valeurs mesurées doivent être arrondies à trois décimales. d) Selon la valeur la plus élevée. e) Les valeurs mesurées doivent être arrondies à un entier.			

4.2 Nombre d'appareils à soumettre à l'essai

L'essai doit être effectué sur un seul appareil.

4.3 Conditions générales

Sauf spécification contraire, l'appareil doit être installé, mis en service et mis en fonctionnement conformément aux informations fournies dans les instructions d'installation et d'utilisation.

Les procédures de mise en service doivent être répétées après une interruption de la tension d'alimentation, si les instructions d'installation et d'utilisation l'exigent.

La tension d'alimentation à la borne principale doit être maintenue à la tension assignée maximale indiquée sur l'appareil $\pm 1\%$, comme défini dans le guide d'installation du fabricant, les éléments chauffants étant allumés. La fréquence d'alimentation doit correspondre à une fréquence nominale de 50 Hz $\pm 0,05$ Hz ou de 60 Hz $\pm 0,06$ Hz, conformément aux instructions du fabricant.

La tension et la fréquence mesurées de l'alimentation utilisée lors des essais doivent être consignées.

Les essais doivent être effectués dans un environnement sans courants d'air, à une température ambiante de 20 °C ± 5 °C. L'environnement ne doit pas varier de plus de 2 K pendant la période d'essai.

NOTE Voir les conditions (t_{amb}) pour d'autres pays.

Les débits fournis à l'appareil pour l'essai doivent être maintenus dans une tolérance de $\pm 0,3$ l/min ou de $\pm 3\%$, selon la valeur la plus élevée, mais ne doivent pas être inférieurs au débit minimal exigé pour le prélèvement individuel. Les débits fournis lors de l'essai doivent être consignés.

Sauf spécification contraire, la température de l'eau froide à l'entrée doit être de $10\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$.

4.4 Montage d'essai

L'appareil doit être installé conformément aux instructions d'installation.

Le profil de charge déclaré selon l'Annexe A peut être le profil de charge maximal ou le profil de charge immédiatement inférieur au profil de charge maximal que le chauffe-eau peut atteindre.

Le montage de mesure doit correspondre à l'Annexe B (Figure B.1 à la Figure B.4).

5 Rendement énergétique

5.1 Méthodes d'essai

5.1.1 Généralités

Les essais suivants sont exigés pour déterminer les valeurs de Q_{elec} .

5.1.2 Rendement statique

5.1.2.1 Valeur définie

Les pertes statiques des chauffe-eau instantanés électroniques sont principalement déterminées par les canalisations et les composants électroniques (pertes de puissance active). Le rapport entre les pertes statiques et la puissance assignée est très faible, de sorte que la perte statique E_{stat} est définie à 0,99. En variante, la procédure de mesure du 5.1.2.2 doit être utilisée.

5.1.2.2 Procédure de mesure

Cet essai doit permettre de mesurer la perte statique de l'appareil P_{loss} à la charge nominale P_{nom} dans des conditions de régime établi.

Si l'appareil dispose d'un sélecteur de puissance, il convient de régler le sélecteur sur la valeur la plus élevée. Si l'appareil dispose d'une commande de débit indépendante, celle-ci doit être réglée pour atteindre la valeur indiquée dans les instructions d'installation du fabricant ou, en l'absence d'indication, elle doit être réglée sur la valeur la plus élevée.

Si l'appareil dispose d'une commande de température, le sélecteur doit être réglé sur la valeur la plus élevée.

Pour les besoins de cet essai, le résultat est indépendant de la température de l'eau à l'entrée; par conséquent, cet essai peut être effectué avec une température de l'eau froide à l'entrée comprise entre 10 °C et 25 °C . La température de l'eau à l'entrée et le débit doivent être tels que l'appareil fonctionne en permanence à pleine puissance.

La valeur de P_{nom} est la consommation d'énergie de l'appareil mesurée après au moins 30 min de fonctionnement dans des conditions de pleine charge.

La valeur de P_{loss} est la somme de toutes les pertes de puissance internes (produit des pertes de courant et de tension entre les bornes et les éléments chauffants) de l'appareil mesurées après au moins 30 min de fonctionnement dans des conditions de pleine charge.

Pour les chauffe-eau instantanés équipés d'interrupteurs de puissance à semiconducteurs (triacs, par exemple), la tension aux bornes d'alimentation des semiconducteurs est soustraite des pertes de tension mesurées, si les interrupteurs de puissance à semiconducteurs sont reliés thermiquement à la conduite d'eau. Dans ce cas, la chaleur générée par les interrupteurs de puissance à semiconducteurs est transformée en énergie utile pour chauffer l'eau.

Le rendement statique est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$\eta_{\text{static}} = \frac{P_{\text{nom}} - P_{\text{loss}}}{P_{\text{nom}}}$$

où

P_{nom} consommation d'énergie nominale de l'appareil, en kW;

P_{loss} pertes statiques internes mesurées de l'appareil, en kW;

η_{static} rendement statique de l'appareil sous forme de facteur.

5.1.3 Pertes de démarrage

Cet essai doit permettre de mesurer le temps t_{start_i} qui s'écoule entre la mise sous tension des éléments chauffants et la distribution d'eau utilisable ainsi que la consommation d'énergie P_{static_i} de l'appareil en régime établi pendant la distribution d'eau utilisable pour chaque prélèvement différent du diagramme de charge déclaré de l'Annexe A. La méthode d'essai prend pour hypothèse que la consommation d'énergie de l'appareil pendant la période de démarrage est égale à la puissance consommée en conditions de régime établi de l'appareil pour le prélèvement spécifique i .

Si l'appareil dispose d'un sélecteur de puissance, il convient de régler le sélecteur sur la valeur la plus élevée. Si l'appareil dispose d'une commande de débit indépendante, celle-ci doit être réglée pour atteindre la valeur indiquée dans les instructions d'installation du fabricant ou, en l'absence d'indication, elle doit être réglée sur la valeur la plus élevée.

Si l'appareil dispose d'une commande de température, il convient de régler le sélecteur sur la valeur la plus élevée.

Le débit minimal prévu f_i pour chaque prélèvement individuel du cycle de puisage est utilisé conformément à l'Annexe A. Si cela n'est pas possible, augmenter le débit jusqu'à ce que l'appareil soit en mesure de fournir de l'eau chaude en continu avec des conditions de chauffage statiques. Ce débit accru est utilisé pour le prélèvement individuel à la place du débit minimal prévu. Il peut être nécessaire de déterminer par expérimentation le débit exigé pour chaque prélèvement individuel où le produit peut ne pas être en mesure de fonctionner en continu au débit minimal prévu, avant de commencer la série complète de prélèvements du diagramme de charge déclaré de l'Annexe A.

Trois mesurages doivent être réalisés pour chaque type de prélèvement spécifique i et la valeur moyenne doit être calculée à partir de ces mesures. Chacun de ces mesurages doit être réalisé après vidange du produit. Pour ce faire, il convient de faire circuler de l'eau froide dans le produit sans que les éléments chauffants soient mis sous tension et de surveiller les températures d'entrée et de sortie jusqu'à ce que la différence entre celles-ci soit d'au plus 1 K.

La perte de démarrage pour chaque prélèvement spécifique i est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$Q_{\text{start}_i} = P_{\text{static}_i} \times \frac{t_{\text{start}_i}}{3\,600}$$

où

t_{start_i} est le temps de démarrage mesuré, en s;

P_{static_i} est la consommation d'énergie mesurée en régime établi, en kW, pour un prélèvement spécifique i ;

Q_{start_i} correspond aux pertes de démarrage, en kWh, pour un prélèvement spécifique i .

5.2 Méthodes de calcul

5.2.1 Généralités

Les méthodes de calcul suivantes permettent de calculer les valeurs de Q_{elec} à l'aide des résultats des essais décrits en 5.1 pour un cycle de puisage choisi conformément à l'Annexe A.

5.2.2 Demande énergétique quotidienne

La demande énergétique quotidienne Q_{elec} est la somme des pertes et de l'énergie utile de tous les prélèvements i individuels par jour, conformément à l'Annexe A.

La demande énergétique quotidienne est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$Q_{\text{elec}} = \sum_{i=1}^n \left(Q_{\text{start}_i} + \frac{Q_{\text{tap}_i}}{\eta_{\text{static}}} \right)$$

où

Q_{elec} est la demande énergétique quotidienne, en kWh;

Q_{start_i} est la perte de démarrage pour un prélèvement spécifique i , en kWh, déterminée en 5.1.3;

Q_{tap_i} est la quantité d'énergie utile prédéfinie par prélèvement i , en kWh, spécifiée pour le diagramme de charge pertinent de l'Annexe A;

η_{static} est le rendement statique de l'appareil, déterminé en 5.1.2.

5.2.3 Calcul du rendement

5.2.3.1 Détermination du facteur de commande intelligente SCF

Pour les chauffe-eau instantanés, le réglage doit être tel que $\text{SCF} = 0$.

NOTE La valeur du SCF peut différer pour d'autres appareils, comme les chauffe-eau électriques à accumulation. Néanmoins, les formules utilisées sont les mêmes.

5.2.3.2 Facteur de correction

Le facteur de correction est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$Q_{\text{cor}} = -k \times CC \times (Q_{\text{elec}} - Q_{\text{ref}})$$

où

k est égal à 0,23 pour les profils de charge 3XS à XL et à 0 pour les profils XXL à 4XL;

CC est le facteur d'énergie primaire;

NOTE La valeur du CC est donnée par la réglementation locale. En Europe, la valeur du CC est actuellement de 2,5.

Q_{elec} est la demande énergétique quotidienne, déterminée en 5.2.2;

Q_{ref} est la quantité d'énergie utile quotidienne (24 h) spécifiée pour le diagramme de charge déclaré de l'Annexe A.

5.2.3.3 Rendement énergétique

Le rendement de l'appareil est calculé à l'aide de la formule suivante:

$$\eta_{\text{wh}} = \frac{Q_{\text{ref}}}{CC \times Q_{\text{elec}} \times (1 - SCF) + Q_{\text{cor}}} \times 100 \%$$

où

CC est le facteur d'énergie primaire;

NOTE La valeur du CC est donnée par la réglementation locale. En Europe, la valeur du CC est actuellement de 2,5.

Q_{elec} est la demande énergétique quotidienne, déterminée en 5.2.2;

Q_{cor} est le facteur de correction, déterminé en 5.2.3.2;

Q_{ref} est la quantité d'énergie utile quotidienne (24 h) spécifiée pour le diagramme de charge pertinent de l'Annexe A;

SCF est le facteur de commande intelligente, déterminé en 5.2.3.1.

5.2.3.4 Consommation annuelle d'électricité

La consommation annuelle d'électricité de l'appareil est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$AEC = 219,6 \times \left(Q_{\text{elec}} \times (1 - SCF) + \frac{Q_{\text{cor}}}{CC} \right)$$

où

219,6 est le nombre de jours d'utilisation de l'appareil par an;

CC est le facteur d'énergie primaire;

Q_{elec} est la demande énergétique quotidienne, déterminée en 5.2.2;

Q_{cor} est le facteur de correction, déterminé en 5.2.3.2;

SCF est le facteur de commande intelligente, déterminé en 5.2.3.1.

6 Essais d'aptitude à la fonction

Voir la partie correspondante de l'IEC 63159-2.

Annexe A (normative)

Diagramme de charge

Le Tableau A.1, le Tableau A.2 et le Tableau A.3 spécifient les cycles de puisage du diagramme de charge déclaré.

Les paramètres donnés dans les tableaux sont les suivants:

- diagramme de charge [3XS-4XL, dans la ligne d'en-tête des tableaux];
- h : heure [hh:mm] à partir de 00:00 h;
- Q_{tap} : quantité d'énergie utile de l'eau prélevée à atteindre pour le prélèvement [en kWh];
- F : débit minimal à atteindre pendant le puisage [en l/min];
- T_m : température à partir de laquelle le comptage de la quantité d'énergie utile commence [en °C];
- T_p : température (crête) minimale à atteindre pendant le puisage [en °C];
- Q_{ref} : quantité d'énergie utile quotidienne (24 h) de tous les prélèvements d'eau [en kWh/j, somme effective de toutes les valeurs Q_{tap}].

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-1:2021

**Tableau A.1 – Diagrammes de charge du chauffe-eau
(cycles de puisage d'essai de référence) 3XS à S**

h	3XS				XXS				XS				S			
	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p	Q_{tap}	f	T_m	T_p
	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,015	2	25		0,105	2	25						0,105	3	25	
07:05	0,015	2	25													
07:15	0,015	2	25													
07:26	0,015	2	25													
07:30	0,015	2	25		0,105	2	25		0,525	3	35	-	0,105	3	25	
07:45																
08:01																
08:05																
08:15																
08:25																
08:30					0,105	2	25						0,105	3	25	
08:45																
09:00	0,015	2	25													
09:30	0,015	2	25		0,105	2	25						0,105	3	25	
10:00																
10:30																
11:00																
11:30	0,015	2	25		0,105	2	25						0,105	3	25	
11:45	0,015	2	25		0,105	2	25						0,105	3	25	
12:00	0,015	2	25		0,105	2	25									
12:30	0,015	2	25		0,105	2	25									
12:45	0,015	2	25		0,105	2	25		0,525	3	35	-	0,315	4	10	55
14:30	0,015	2	25													
15:00	0,015	2	25													
15:30	0,015	2	25													
16:00	0,015	2	25													
16:30																
17:00																
18:00					0,105	2	25						0,105	3	25	
18:15					0,105	2	25						0,105	3	40	
18:30	0,015	2	25		0,105	2	25									
19:00	0,015	2	25		0,105	2	25									
19:30	0,015	2	25		0,105	2	25									
20:00					0,105	2	25									
20:30									1,050	3	35	-	0,420	4	10	55
20:45					0,105	2	25									
20:46																
21:00					0,105	2	25									
21:15	0,015	2	25		0,105	2	25									
21:30	0,015	2	25										0,525	5	45	
21:30	0,015	2	25		0,105	2	25									
21:45	0,015	2	25		0,105	2	25									
Q_{ref}	0,345				2,100				2,100				2,100			