

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance –

Part 2-1: Multifunctional electric instantaneous water heaters

Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction –

Partie 2-1: Chauffe-eau instantanés électriques multifonctions

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-2-1:2021



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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 2-1: Multifunctional electric instantaneous water heaters

Ch chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction –

Partie 2-1: Chauffe-eau instantanés électriques multifonctions

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 91.140.65

ISBN 978-2-8322-1040-6

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 test conditions	8
4.3 General conditions	8
4.4 Test setup	8
4.101 Symbols and units	8
4.102 Time constants (measuring time)	9
4.103 Test setup	9
4.103.1 Measurement setup	9
4.103.2 Setpoints	9
4.103.3 Measurement of flow pressure and flow rate	9
4.103.4 Temperature measurement	9
5 Energy efficiency	10
6 Performance tests	10
6.1 Determination of classification factor CF	10
6.1.1 General	10
6.1.2 Definition of a reference instantaneous water heater	10
6.1.3 Calculation method of nominal energy consumption	11
6.1.4 Determination of energy demand of the sample	11
6.1.5 Definition of classes H and E	11
6.2 Determination of flow rates	11
6.2.1 General	11
6.2.2 E class water heater	11
6.2.3 H class water heater	12
6.2.4 Determination of the flow rate as a function of the pressure difference	13
6.3 Pressure difference on activation of the heating capacity	13
6.3.1 General	13
6.3.2 E class water heater	13
6.3.3 H class water heater	13
6.4 Behaviour at switch-on of the appliance	14
6.4.1 General	14
6.4.2 E class water heater	14
6.4.3 H class water heater	15
6.5 Behaviour following the change of the flow rate	15
6.5.1 General	15
6.5.2 E class water heater	15
6.5.3 H class water heater	16
6.6 Behaviour following interruption of the flow	17
6.6.1 General	17
6.6.2 E class water heater	17
6.6.3 H class water heater	18
6.7 Behaviour at constant temperature setting	19
6.7.1 General	19
6.7.2 E class water heater	19

6.7.3	H class water heater	19
6.8	Behaviour following the change of the temperature selector setting	19
6.8.1	General	19
6.8.2	Electronically controlled appliances	19
6.8.3	H class water heater	20
6.9	Behaviour at voltage limits	20
6.10	Additional tests for electronic instantaneous water heaters	21
6.10.1	General	21
6.10.2	Behaviour of the outlet temperature at decreasing water inlet temperature	21
6.10.3	Behaviour of the outlet temperature at changing water inlet temperature	22
Annex A (normative)	Load pattern	23
Annex B (normative)	Test setup	24
Bibliography		29
Figure B.101	– Single point (vented)	24
Figure B.102	– Multi point (unvented)	25
Figure B.103	– Test setup	26
Figure B.104	– Damping device (Detail 4)	27
Figure B.105	– Water connection part (Detail 5)	27
Figure B.106	– Water connection part (Detail 6)	28
Table 101	– Symbols and units	8
Table 102	– Nominal values for E class water heater	12
Table 103	– Nominal values for H class water heater	12
Table 104	– Flow pressure and flow rate for multi point appliances	13
Table 105	– Flow pressure and flow rate for single point appliances	13
Table 106	– Pressure difference and flow rate	13
Table 107	– Pressure difference and flow rate	14
Table 108	– Behaviour at switch on of the appliance at different temperature selector settings	15
Table 109	– Behaviour at switch on of the appliance at different settings	15
Table 110	– Behaviour following the change of the flow rate at different temperature selector settings	16
Table 111	– Behaviour following the change of the flow rate at different settings	17
Table 112	– Behaviour following interruption of the flow	18
Table 113	– Behaviour following interruption of the flow	18
Table 114	– Behaviour at constant temperature setting	19
Table 115	– Behaviour following the change of the temperature selector setting at a flow rate of 50%	20
Table 116	– Behaviour following the change of the temperature selector setting at a flow rate of 100%	20
Table 117	– Behaviour at voltage limits	21
Table 118	– Behaviour of the outlet temperature at decreasing water inlet temperature	22
Table 119	– Behaviour of the outlet temperature following the increase of the water inlet temperature	22

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HOUSEHOLD ELECTRIC INSTANTANEOUS WATER HEATERS –
METHODS FOR MEASURING THE PERFORMANCE –****Part 2-1: Multifunctional electric instantaneous water heaters**

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 63159-2-1 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/268/FDIS	59C/272/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.

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.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 63159-1:2021.

This standard supplements or modifies the corresponding clauses in IEC 63159-1. When a particular subclause of IEC 63159-1 is not mentioned in this standard, that subclause is applicable as far as reasonable. Where this standard states "addition", "modification" or "replacement", the relevant requirements, test specifications or explanatory matter in IEC 63159-1 should be adapted accordingly.

Subclauses or figures that are additional to those in IEC 63159-1 are numbered starting from 101. Additional annexes are lettered AA, BB, etc.

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.

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 63159-2-1:2021

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

Part 2-1: Multifunctional electric instantaneous water heaters

1 Scope

This clause of IEC 63159-1:2021 is applicable with the following exception:

Addition:

This document applies to electrical instantaneous water heaters designed to operate as multifunctional appliances with an electric rated power > 2 kW.

This document specifies tests for the assessment of the performance.

2 Normative references

This clause of IEC 63159-1:2021 is applicable with the following exception:

Addition:

IEC 63159-1:2021, *Household electric instantaneous water heaters – Methods for measuring the performance – Part 1: General aspects*

3 Terms and definitions

This clause of IEC 63159-1 is applicable with the following exceptions:

Addition:

3.101

setpoint value

changeable value that is allocated to the appliance or the individual components thereof

3.102

pressure drop on activation of the heating capacity

pressure drop in the instantaneous water heater, at which the heating capacity is, and remains, activated

3.103

90 % method

stop point of the measurement when 90% of value is reached

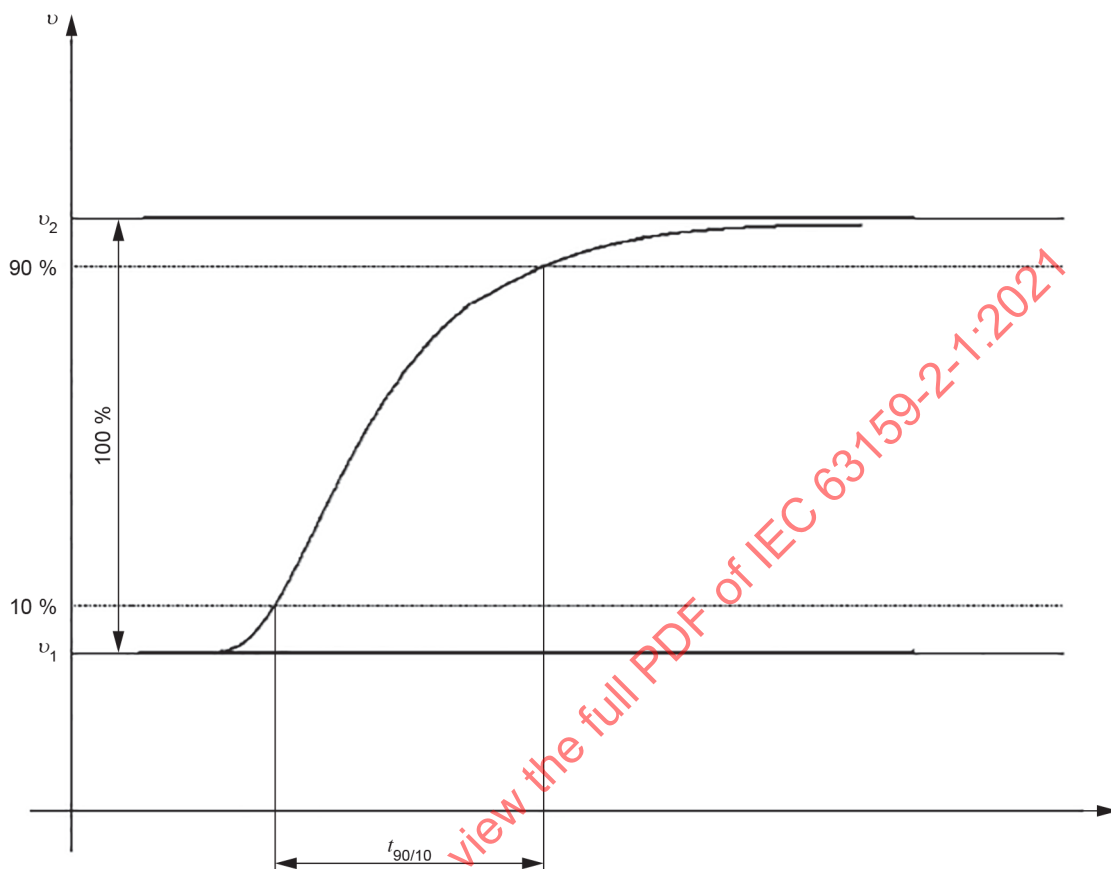
Note 1 to entry: Usually, a physical value reaches a final (average) value in an asymptotic manner. To reach a valid measurement result, a stop point of the measurement has to be defined. The measurement is stopped when the value finally reaches 90 % of the difference between the (average) starting value and the (average) final value.

3.104

10 %/90 % method

range between the start and stop points

Note 1 to entry: Usually, a physical value changes with a time delay in an asymptotic manner between the start value and the final value. To reach a valid measurement result, a start point and a stop point have to be defined for the measurement. The measurement is started when the physical value first reaches 10 % of the difference between the (average) starting value and the (average) final value. The measurement is stopped when the value finally reaches 90 % of the difference.



IEC

3.105 response time

time interval between the beginning of the changing of a value or parameter and the moment a steady-state condition is obtained

Note 1 to entry: The 90 % method shall be used.

3.106

flow rate

rate at which water flows, expressed in l/min

3.107

heating-up duration

time interval between the opening of the withdrawal device and the obtainment of the final outlet temperature

Note 1 to entry: The 90 % method shall be used.

3.108

pressure difference

difference between the pressure at the water inlet and the water outlet of the appliance at a defined flow rate

3.109**multifunctional appliances**

instantaneous water heater that shall supply one or more outlets suitable for several functions, for instance kitchen sinks, hand-washing sinks, showers and bathtubs

4 General test conditions

This clause of IEC 63159-1:2021 is applicable with the following exceptions:

4.3 General conditions

Modification:

The cold water temperature T_{cold} shall be $15\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ for the performance tests.

4.4 Test setup

This subclause of IEC 63159-1:2021 is not applicable.

Addition:

4.101 Symbols and units

For the purposes of this document, the symbols and units of Table 101 apply.

Table 101 – Symbols and units

Symbol	Unit	Description
T_{min}	°C	The minimum setting of the temperature setting mechanism settable by user at which the appliance heats. If no user-accessible temperature selector is available, the relevant measurements with T_{min} are not performed.
T_{38}	°C	Standard hot water temperature setpoint for various tests: 38 °C. If the temperature setting mechanism settable by user does not permit an outlet temperature setting of 38 °C, a temperature as close as possible above 38 °C as possible shall be chosen. This temperature shall be stated in the test report and shall be used for any further measurements, instead of 38 °C. The positions of the temperature setting mechanism shall be marked for reproducible settings, taking into consideration the fact that T_{38} settings may depend on the direction of the rotation of a knob. If no user-accessible temperature selector is available, the temperature factory setting is defined to be the T_{38} setting.
T_{max}	°C	The maximum setting of the temperature setting mechanism settable by the user. If no user accessible temperature selector is available, the relevant measurements with T_{max} are not performed.
T_{Pmin}	°C	Temperature at the minimum permanent setting of the power selector settable by user at which the appliance heats. If no user-accessible power selector is available, the relevant measurements with T_{Pmin} are not performed.
T_{Pmax}	°C	Temperature at the maximum permanent setting of the power selector settable by user. If no user-accessible power selector is available, the temperature factory setting is defined to be the T_{Pmax} setting.
$\dot{V}_{90\%P}$	l/min	The flow rate where the power consumption is 90 % of rated power at T_{38} and an inlet temperature of 15 °C.
$K_{\dot{V}}$	Factor	The correction value for $\dot{V}_{90\%P}$ if the inlet temperature differs by more than 1 K from 15 °C.

Symbol	Unit	Description
$\dot{V}_{38}$	l/min	The flow rate related to the outlet temperature of 38 °C.
T_m	°C	Temperature from which counting of useful energy content starts.
T_p	°C	Minimum (peak) temperature to be achieved during tapping.
T_{cold}	°C	Cold water inlet temperature.
F	l/min	Minimum flow rate to be reached during tapping.
P_{min}	kW	Minimum required instantaneous heating power to fulfil tapping.
T_d	S	Tapping duration.
P_{real}	kW	Minimum required heating power of the appliance.
P_{nom}	kW	Nominal heating power of the appliance.
Q_{nom}	kWh	Nominal daily energy consumption of the appliance.
Q_r	kWh	Real daily energy consumption of the appliance.

4.102 Time constants (measuring time)

Time constants shall be determined by means of the 10 %/90 % method.

4.103 Test setup

4.103.1 Measurement setup

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

The measurement setup shall correspond to Figure B.101 for open-outlet appliances (single point) and to Figure B.102 for closed-outlet (multi point) appliances.

4.103.2 Setpoints

Unless no specific setpoints for the individual test are defined, all non-user adjustable set-points shall be adjusted in accordance with the manufacturer's instructions for a standard setup.

User adjustable selectors have to be set as follows:

- If the appliance has a power selector, the selector shall be adjusted to the highest value.
- If the appliance has a temperature-independent flow selector, it shall be adjusted to the highest value.
- If the appliance has a flow-independent temperature selector, it shall be adjusted to the highest value.
- All other selectors shall be set in accordance with the manufacturer's instructions.

4.103.3 Measurement of flow pressure and flow rate

Flow pressure and flow rate shall be measured in accordance with Annex B. Flow pressure shall be determined by measuring the pressure difference.

4.103.4 Temperature measurement

The inlet and outlet temperatures of the water shall be measured using the setup shown in Figure B.103.

5 Energy efficiency

This clause of IEC 63159-1:2021 is applicable.

Replacement:

6 Performance tests

6.1 Determination of classification factor CF

6.1.1 General

To test the performance of instantaneous water heaters, it is necessary to specify classes: "H class" (e.g. hydraulic instantaneous water heaters) and "E class" (e.g. smart electronic instantaneous water heaters).

The following procedure shall be used to determine the classification. For that, it is necessary to define a reference instantaneous water heater.

6.1.2 Definition of a reference instantaneous water heater

For each single tapping, the minimum required instantaneous heating power $P_{\text{ref},i}$ is calculated as:

$$P_{\text{ref},i} = \Delta T_i \times f_i \times 14,3$$

Where

14,3 is the conversion factor between units;

f_i is the flowrate, in accordance with Annex A

$$\Delta T_i = T_{\text{p},i} - T_{\text{cold}};$$

T_{cold} is the cold water temperature;

$T_{\text{p},i}$ is the temperature, in accordance with Annex A. If not given, $T_{\text{m},i}$ shall be used.

Every single tapping results in a tapping duration. The time t_d [s] is calculated as:

$$t_{d,i} = 3\,600 \times Q_{\text{tap},i} / P_{\text{ref},i}$$

Where

$Q_{\text{tap},i}$ is in accordance with Annex A.

The reference instantaneous water heater is defined as a typical hydraulic instantaneous water heater with two power levels of 50 % and 100 % of the nominal power P_{nom} of the sample.

The assumed power control of the reference instantaneous water heater is defined as follows:

- $P_{\text{real},i} = P_{\text{nom}}$, if $P_{\text{ref},i}$ of a single tapping is larger than $0,5 \times P_{\text{nom}}$;
- otherwise $P_{\text{real},i} = 0,5 \times P_{\text{nom}}$.

where

P_{nom} is the maximum rated device power of the sample;

$P_{\text{real},i}$ is the defined device power for the reference unit depending on the respective tapping;
 $P_{\text{ref},i}$ is the minimum device power for the reference unit needed to fulfill the respective tapping.

6.1.3 Calculation method of nominal energy consumption

For every single daily tapping, a nominal energy consumption $Q_{\text{nom},i}$ [kWh] is calculated as follows:

$$Q_{\text{nom},i} = \frac{t_{\text{d},i} \times P_{\text{real},i}}{3\,600}$$

where

$P_{\text{real},i}$ is the defined device power for the reference unit depending on the respective tapping

6.1.4 Determination of energy demand of the sample

The measuring is carried out in accordance with Annex A for every different single tapping event of a daily pattern. The flow rate is increased from zero to at least f until the appliance switches on. If the sample has a user-accessible temperature setpoint, the temperature setpoint of the appliance is adjusted to reach at least $T_{\text{p},i}$ or $T_{\text{m},i}$, whichever is higher. The energy consumption P [kWh] of the unit is measured at steady-state conditions.

Calculation of real energy demand $Q_{\text{r},i}$:

$$Q_{\text{r},i} = \frac{t_{\text{d},i} \times P_i}{3\,600}$$

Calculation of classification factor (CF):

The CF is based on the sum of the energy demand of every single tapping during a day, defined in the load profiles, in comparison with the sum of the energy demand of the nominal unit.

$$CF = 1 - \frac{\sum Q_{\text{r},i}}{\sum Q_{\text{nom},i}}$$

6.1.5 Definition of classes H and E

The classification of the instantaneous water heater is

- Class H: $CF < 5 \%$;
- Class E: $CF \geq 5 \%$.

6.2 Determination of flow rates

6.2.1 General

The purpose of this test is to determine reference values for further measurements.

6.2.2 E class water heater

The appliance is operated under the boundary conditions of IEC 63159-1:2021, 4.3.

Set flow rate to $\dot{V}_{90\%P}$

- Closed outlet appliances: the water pressure difference shall be increased up to the half of the nominal pressure of the appliance, if necessary. If the flow rate $\dot{V}_{90\%P}$ cannot be obtained, the flow rate at pressure difference of half nominal pressure of the appliance is defined to be 100 %.
- Open outlet appliances: 0,1 MPa is the maximum useable pressure. If the flow rate $\dot{V}_{90\%P}$ cannot be obtained, the flow rate at a pressure difference of 0,1 MPa is defined to be 100 %

If the inlet temperature deviates by more than 1 K from 15 °C, a correction factor $K_{\dot{V}}$ has to be included:

$$K_{\dot{V}} = \frac{q_{\text{in,real}} - T_{38}}{15\text{ °C} - T_{38}}.$$

The $\dot{V}_{90\%P}$ value will be corrected to

$$\dot{V}_{90\%P} \times K_{\dot{V}} \triangleq 100\%$$

Both, the outlet-temperature T_{38} and $\dot{V}_{90\%P}$ shall be stated in the test report and shall be used for any further measurements.

Table 102 – Nominal values for E class water heater

Rated power	90 % rated power	$T_{\text{in,real}}$	T_{38}	$\dot{V}_{90\%P}$	$K_{\dot{V}}$	$\dot{V}_{90\%P} \times K_{\dot{V}} \triangleq 100\%$
nominal pressure				pressure difference	Flow rate $\triangleq 100\%$ [l/min]	

6.2.3 H class water heater

The flow rate shall be increased until the outlet temperature reaches the value of 38 °C. If a high enough flow rate cannot be obtained, the water pressure shall be increased until the pressure difference has reached half the nominal pressure of the appliance. For single-point appliances, 0,1 Mpa is the maximum by which the pressure can be increased.

Nominal values shall be determined and recorded in the manner shown in Table 103.

The value of the flow rate is taken to be 100 %.

Table 103 – Nominal values for H class water heater

P_{nom}	T_{out}	T_{in}	$\dot{V}_{38}$
nominal pressure	pressure difference		Flow rate $\triangleq 100\%$ [l/min]

6.2.4 Determination of the flow rate as a function of the pressure difference

The flow rates shall be determined at pressure differences given in Table 104 and in Table 105. All flow limiting devices shall be fully opened. The measurement shall be carried out without the supply voltage.

Table 104 – Flow pressure and flow rate for multi point appliances

Pressure difference MPa	Flow rate l/min
0,1	
0,2	
0,3	

Table 105 – Flow pressure and flow rate for single point appliances

Pressure difference MPa	Flow rate l/min
0,025	
0,05	
0,1	

6.3 Pressure difference on activation of the heating capacity

6.3.1 General

The purpose of this test is to measure the minimum pressure difference at the installation site, to ensure a failure-free continuous operation of the appliance.

6.3.2 E class water heater

The temperature selector shall be set to the temperature setting T_{38} .

The flow rate shall be steadily increased until the heating capacity is activated. The required pressure difference and the associated flow rate shall be given in Table 106.

Table 106 – Pressure difference and flow rate

Outlet temperature °C	Pressure difference MPa	Flow rate l/min	Power kW

6.3.3 H class water heater

The pressure difference shall be steadily increased until the heating capacity is activated or switched over and remains permanently activated. The necessary flow pressure and the corresponding flow rate shall be determined.

These measurements shall be carried out with the minimum (T_{Pmin}) and the maximum (T_{Pmax}) permanent settings of the power and temperature selector which can be set by the user.

The pressure difference and the flow rate shall be given in Table 107.

Table 107 – Pressure difference and flow rate

Outlet temperature °C		Pressure difference MPa	Flow rate l/min	Power kW
T_{Pmin}				
T_{Pmax}				

6.4 Behaviour at switch-on of the appliance

6.4.1 General

The purpose of this test is to determine the behaviour of the appliance following the opening of the withdrawal device until stationary temperature values are obtained.

The withdrawal device has to be opened within 0,5 s.

6.4.2 E class water heater

Prior to and between the measurements, a flow rate shall be set at which the appliance does not switch on. The flow rate shall be maintained until the inlet and the outlet temperatures no longer differ by more than 2 K. Following this, the flow shall be interrupted.

The hydraulic conditions for a flow rate setting of 50 %, 75 % and 100 % shall be determined for the temperature selector setting T_{38} . These hydraulic conditions shall be also used for measurements applying T_{min} and T_{max} . The functioning of devices that automatically limit the flow rate shall not be interfered with. The actual determined flow rate values are entered into Table 108.

The heating-up duration starts as soon as the withdrawal device is opened.

If the steady-state condition has been reached, the measurement is continued for at least one additional minute to determine the respective temperature mean value.

The heating-up duration is considered as complete once the water outlet temperature has reached the mean value – 1 K.

The values shall be entered into Table 108.

Table 108 – Behaviour at switch on of the appliance at different temperature selector settings

Temperature selector setting	Flow rate setting %	Flow rate l/min	Heating-up duration s	Outlet temperature, actual value °C
$T_{\min}$	50			
	75			
	100			
T_{38}	50			
	75			
	100			
$T_{\max}$	50			
	75			
	100			

6.4.3 H class water heater

Prior to, and between the measurements, a flow rate shall be set at which the appliance does not switch on. The flow rate shall be maintained until the inlet and the outlet temperatures no longer differ by more than 2 K. Following this, the flow shall be interrupted.

The heating-up duration starts as soon as the withdrawal device is opened. First of all wait until the temperature reaches steady state, then measure for at least another minute in order to determine the mean value.

The response time is determined by using the 10 %/90 % method.

The missing data shall be entered into Table 109.

Table 109 – Behaviour at switch on of the appliance at different settings

Temperature selector setting	Flow rate setting (according to 6.4.2) l/min	Heating-up duration s	Outlet temperature, actual value °C
T_{Pmin}			
T_{Pmax}			

6.5 Behaviour following the change of the flow rate**6.5.1 General**

The purpose of this test is to determine the behaviour of the appliance at varying flow rates.

The changeover of the flow rates shall be done in less than 0,5 s.

6.5.2 E class water heater

Following the increase or the decrease of the flow rate, the response time and the temperature deviation of the water outlet temperature shall be determined as a function of the temperature selector setting.

Both before and after the flow rate is changed, wait until the temperature reaches steady state, then measure for at least another minute in order to create a mean value of the temperature before and after changing the flow rate. From the temperature profile occurring after steady state has been reached, the respective mean value of the outlet temperature shall be determined. If these mean values of the temperature at both different flow rates differ by more than 1 K, then no value shall be indicated for the response time. For the maximum temperature selector setting, the admissible deviation is 2 K.

The hydraulic conditions for a flow rate setting of 50 %, 75 % and 100 % shall be determined for the temperature selector setting T_{38} (automatically operating flow-rate limiting devices should be in position "fully open"). These hydraulic conditions shall also be used for measurements applying $T_{\max}$. The functioning of automatic flow-rate limiting devices shall not be affected. The actual determined flow rate values are entered into Table 110.

The response time starts if the water outlet temperature leaves the mean value by more than ± 1 K (± 2 K at maximum temperature selector setting) and ends when this temperature enters the new mean value with 1 K deviation (± 2 K at maximum temperature selector setting).

The temperature deviation shall be given in the form of both the maximum positive and the maximum negative deviations of the water outlet temperature from the mean value after having changed the flow rate, occurring during response time.

The data shall be entered into Table 110.

Table 110 – Behaviour following the change of the flow rate at different temperature selector settings

Temperature selector setting	Flow rate		Temperature deviation during response time K		Response time s	Outlet temperature at steady state °C
		steady state l/min	+	–		
T_{38}	100 %		-	-	-	
	75 %					
	100 %					
	50 %					
	100 %					
$T_{\max}$	100 %		-	-	-	
	75 %					
	100 %					
	50 %					
	100 %					

6.5.3 H class water heater

Following the increase or the decrease of the difference in pressure, the response time and the temperature deviation of the water outlet temperature shall be determined.

Starting at a difference in pressure of half of the nominal pressure (0,1 MPa for open outlet appliances) of the device (set to 100 %), reduce the flow rate until the difference pressure is $0,375 \times$ nominal pressure (defined to be 75 %), and then $0,25 \times$ nominal pressure (defined to be 50 %). These values shall be entered into Table 111 to carry out the following tests.

Both before and after the flow rate is changed, wait until the temperature reaches steady state, then measure for at least another minute in order to create a mean value of the temperature before and after changing the flow-rate. From the temperature profile occurring after steady state has been reached, the respective mean value of the outlet temperature shall be determined.

The temperature deviation shall be given in the form of both the maximum positive and the maximum negative deviations of the water outlet temperature from the mean value, which occur during the response time, after having changed the flow rate.

The 10 %/90 % method is used to measure the response time.

The missing data shall be entered into Table 111.

Table 111 – Behaviour following the change of the flow rate at different settings

Power selector setting	Nominal pressure MPa	Difference pressure	Actual value l/min	Temperature deviation during response time K		Response time s	At steady state		
				+	–		Outlet temperature °C	Flow rate l/min	Power kW
T_{Pmax}		100 %		-	-	-			
		75 %							
		100 %							
		50 %							
		100 %							
T_{Pmin}		100 %		-	-	-			
		75 %							
		100 %							
		50 %							
		100 %							

6.6 Behaviour following interruption of the flow

6.6.1 General

The purpose of this test is to determine the behaviour of the appliance following a short-term interruption of the water flow.

The changeover of the flow rates shall be done in less than 0,5 s.

6.6.2 E class water heater

At the temperature selector setting T_{38} , the electronic instantaneous water heater shall be operated at flow rates given in Table 112 and in Table 102, and the flows shall be interrupted for 60 s.

The response time starts as soon as the withdrawal device is re-opened.

First of all, wait until the temperature reaches steady state, then measure for at least another minute in order to create a mean value of the temperature before the flow-rate is interrupted.

The water outlet flow shall be interrupted for 60 s and then opened again by the withdrawal device. Then wait until the temperature reaches steady state and measure for at least another minute in order to create a new mean value of the temperature. From the temperature profile occurring after the steady state has been reached, the respective mean value of the outlet temperature shall be determined. If this mean value after the re-opening of the withdrawal device differs by more than 1 K from the mean value of the temperature before the flow had been interrupted, then no value shall be indicated for the response time.

The response time is considered to be complete once the water outlet temperature has entered and remained within the error band of ± 1 K.

The temperature deviation shall be given in the form of both the maximum positive and the maximum negative deviations of the water outlet temperature from the mean value after the re-opening of the withdrawal device occurring during the response time.

The data shall be entered into Table 112.

Table 112 – Behaviour following interruption of the flow

Temperature selector setting	Outlet temperature, setpoint value °C	Flow rate		Outlet temperature °C	After interruption of flow rate			Response time s
		%	l/min		Flow rate, actual value l/min	Temperature deviation K		
						+	–	
T_{38}		50 %						
		75 %						
		100 %						

6.6.3 H class water heater

At T_{Pmax} , in accordance with 4.101, the instantaneous water heater shall be operated until steady state is reached; then the flow shall be interrupted for 60 s.

The response time starts as soon as the withdrawal device is reopened.

The response time is determined by using the 10 %/90 % method.

The temperature deviation shall be given in the form of both the maximum positive and the maximum negative deviations of the water outlet temperature from the before-mentioned mean value occurring during response time.

The data shall be entered into Table 113.

Table 113 – Behaviour following interruption of the flow

Setting	Flow rate		After interruption of the flow				
			Outlet temperature	Flow rate, actual value	Temperature deviation		Response time
	%	l/min	°C	l/min	K		s
T_{Pmax}	100 %				+	-	

6.7 Behaviour at constant temperature setting

6.7.1 General

The purpose of this test is to determine the stability of the hot water temperature over a defined period of time.

6.7.2 E class water heater

Test condition T_{38} shall be used.

After the temperature has reached steady state, the appliance shall be operated for another 10 min applying the flow rates given in Table 114 and in Table 102. From the temperature profile occurring after steady state has been reached, the respective mean value of the outlet temperature shall be determined.

For each flow rate, the maximum positive and the maximum negative deviations of the outlet temperature from the aforementioned mean value shall be determined.

The measured data shall be entered into Table 114.

Table 114 – Behaviour at constant temperature setting

Temperature selector setting	Flow rate		Outlet temperature °C	Temperature deviation K	
	%	l/min		+	-
T_{38}	50 %				
	75 %				
	100 %				

6.7.3 H class water heater

Not applicable.

6.8 Behaviour following the change of the temperature selector setting

6.8.1 General

The purpose of this test is to determine the behaviour of the appliance following the change of the temperature selector setting.

6.8.2 Electronically controlled appliances

At flow rates of 50 % and 100 %, respectively, the temperature selector setting shall be changed within 1 s, in accordance with the specifications in given in Table 115 and Table 116. The flow rates shall be set at the minimum temperature selector setting.

The response time starts as soon as the temperature selector setting has been changed. A criterion for the starting point might be the changing-point of the power. If steady-state condition has been reached, the measurement is continued for at least 1 min to determine the temperature mean value.

The response time is considered as complete once the water outlet temperature has entered the mean value – 1 K. At the maximum temperature selector setting, the temperature has to reach mean value – 2 K.

The determination of the temperature deviation starts as soon as the water outlet temperature has first reached the mean value of the outlet temperature following the new temperature selector setting. The temperature deviation shall be given in the form of both the maximum positive and the maximum negative deviations of the water outlet temperature from the aforementioned mean value.

The values shall be entered into Table 115 and Table 116.

Table 115 – Behaviour following the change of the temperature selector setting at a flow rate of 50%

Temperature selector setting	Outlet temperature, setpoint value °C	Flow rate	Temperature deviation during response time K		Response time s	At steady state	
			+	-		Outlet temperature, actual value °C	Flow rate ^a , actual value l/min
Minimum		50 %					
T_{38}							
Maximum							
T_{38}							
Minimum			-	-	-	-	-

^a For appliances with regulated flow-rate limiting devices, the flow rate can change during response time. In this case, no manual interference is permitted.

Table 116 – Behaviour following the change of the temperature selector setting at a flow rate of 100%

Temperature selector setting	Outlet temperature, setpoint value °C	Flow rate	Temperature deviation during response time K		Response time s	At steady state	
			+	-		Outlet temperature, actual value °C	Flow rate ^a , actual value l/min
Minimum		100 %					
T_{38}							
Maximum							
T_{38}							
Minimum			-	-	-	-	-
^a For appliances with regulated flow-rate limiting devices, the flow rate can change during response time. In this case, no manual interference is permitted.							

6.8.3 H class water heater

Not applicable.

6.9 Behaviour at voltage limits

The purpose of this test is to determine the variation of the outlet temperature when operated at the supply voltage limits + 5 % and – 10 %.

The appliance shall be operated at nominal voltage. The user-settable temperature selector shall be set to T_{38} or T_{out} . The test shall be performed at a flow rate of 50 %, and in accordance with Table 102 or Table 103, until steady state is reached. The mean values of the outlet temperatures shall be noted in Table 117.

Then the appliance shall be operated at nominal voltage + 5 %. The user-settable temperature selector and the flow rate shall be unchanged. The test shall be performed until steady state is reached. The mean value of the outlet temperature at nominal voltage + 5 % shall be noted in Table 117.

Then, the appliance shall be operated at nominal voltage – 10 %. The user-settable temperature selector and the flow rate shall be unchanged. The test shall be performed until steady state is reached. The mean value of the outlet temperature at nominal voltage – 10 % shall be noted in Table 117.

Table 117 – Behaviour at voltage limits

Operating voltage	Operating voltage V	Temperature selector setting	Outlet temperature following steady state °C
Nominal voltage		T_{38}	
Nominal voltage + 5 %		T_{38}	
Nominal voltage – 10 %		T_{38}	

6.10 Additional tests for electronic instantaneous water heaters

6.10.1 General

These tests shall only be performed on appliances that, according to the manufacturer, are intended to be operated at an inlet temperature of $T_{38} + 2$ K.

NOTE Appliances intended for an increased water inlet temperature are also suitable for the use in installations with preheated water, e.g. heat pump or solar installations.

6.10.2 Behaviour of the outlet temperature at decreasing water inlet temperature

The purpose of this test is to determine the behaviour of the appliance at slowly decreasing water inlet temperatures, e.g. from a solar storage tank.

The user-settable temperature selector shall be set to T_{38} . The test shall be performed at a flow rate of 50 %.

Starting at an inlet water temperature of $2\text{ K} + T_{38}$ outlet temperature value, the water inlet temperature shall be reduced in 10 steps of 1 K each. At each setting of the water inlet temperature, wait until the outlet temperature has reached steady state conditions, then measure for at least another minute. From the temperature profile occurring after steady state has been reached, the respective mean value of the outlet temperature shall be determined.

Both the maximum positive and the maximum negative deviations of the water outlet temperature from the aforementioned mean values shall be given in Table 118.

Table 118 – Behaviour of the outlet temperature at decreasing water inlet temperature

Temperature selector setting	Inlet temperature, setpoint °C	Outlet temperature following steady state °C	Temperature deviation K +/-
T_{38}	$T_{38} + 2 \text{ K}$		
	$T_{38} + 1 \text{ K}$		
	T_{38}		
	$T_{38} - 1 \text{ K}$		
	$T_{38} - 2 \text{ K}$		
	$T_{38} - 3 \text{ K}$		
	$T_{38} - 4 \text{ K}$		
	$T_{38} - 5 \text{ K}$		
	$T_{38} - 6 \text{ K}$		
	$T_{38} - 7 \text{ K}$		
	$T_{38} - 8 \text{ K}$		

6.10.3 Behaviour of the outlet temperature at changing water inlet temperature

The purpose of the test is to determine the behaviour of the appliance at fast changing water inlet temperatures as caused, for example, by stagnant water in the pipe system.

The user-settable temperature selector shall be set to T_{38} . The test shall be performed at a flow rate of 100 %.

The measurement starts at a water inlet temperature of 20 °C and ends at a water inlet temperature of $T_{38} + 2 \text{ K}$ outlet temperature value. The temperature is increased by 1 K/s. Following steady state, the temperature is decreased by steps of 1 K/s until the water inlet temperature of 20 °C is obtained again. Wait until the temperature reaches steady state again.

The maximum positive and the maximum negative deviations of the water outlet temperature shall be given in Table 119.

Table 119 – Behaviour of the outlet temperature following the increase of the water inlet temperature

Temperature selector setting	Outlet temperature following steady state °C	Temperature deviation K	
		+	-
T_{38}			

Annex A
(normative)

Load pattern

This annex of IEC 63159-1:2021 is applicable.

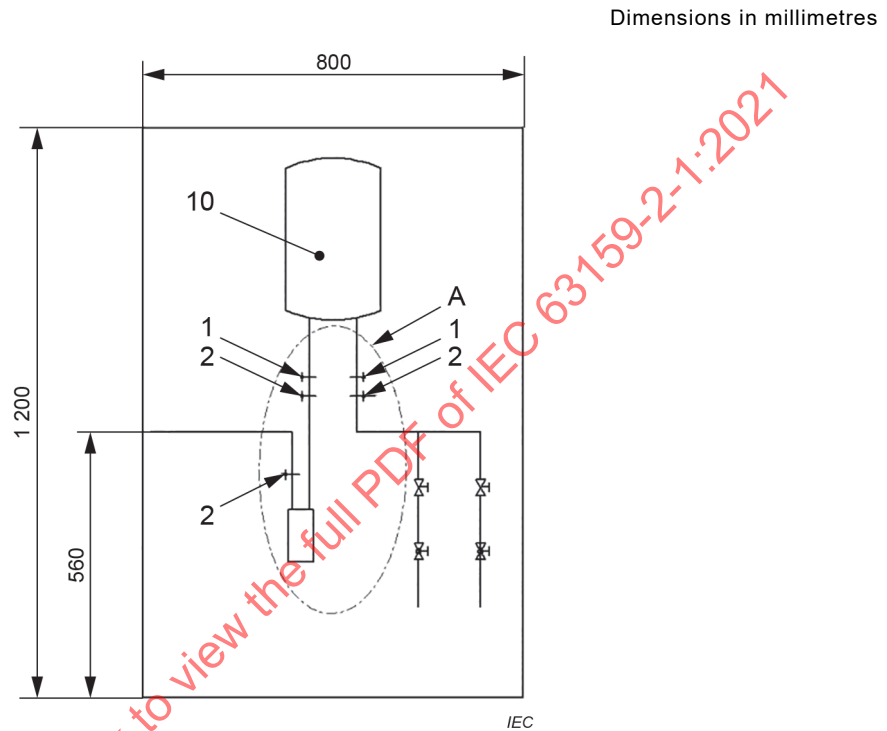
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-2-1:2021

Annex B (normative)

Test setup

This annex of IEC 63159-1:2021 is applicable with the following exceptions.

Addition:



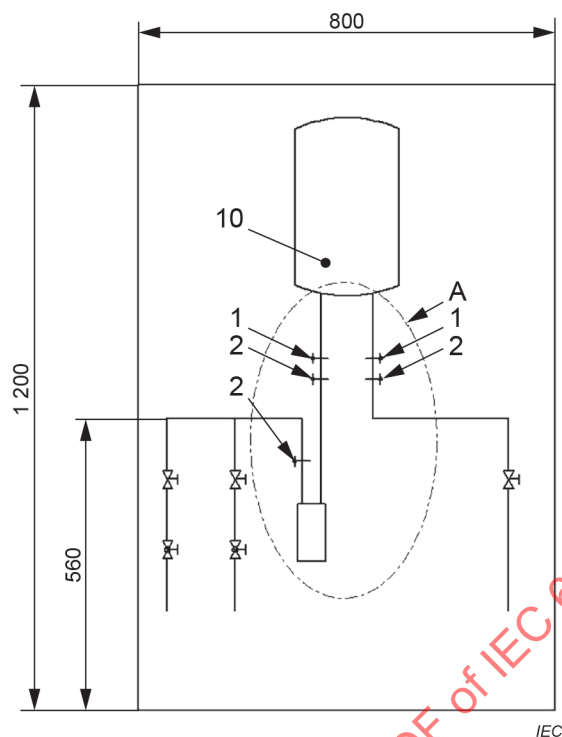
Key

- 1 pressure sensor
- 2 temperature sensor
- 10 device under test

"A" is framed to show the details of the system of measurement more exactly.

Figure B.101 – Single point (vented)

Dimensions in millimetres

**Key**

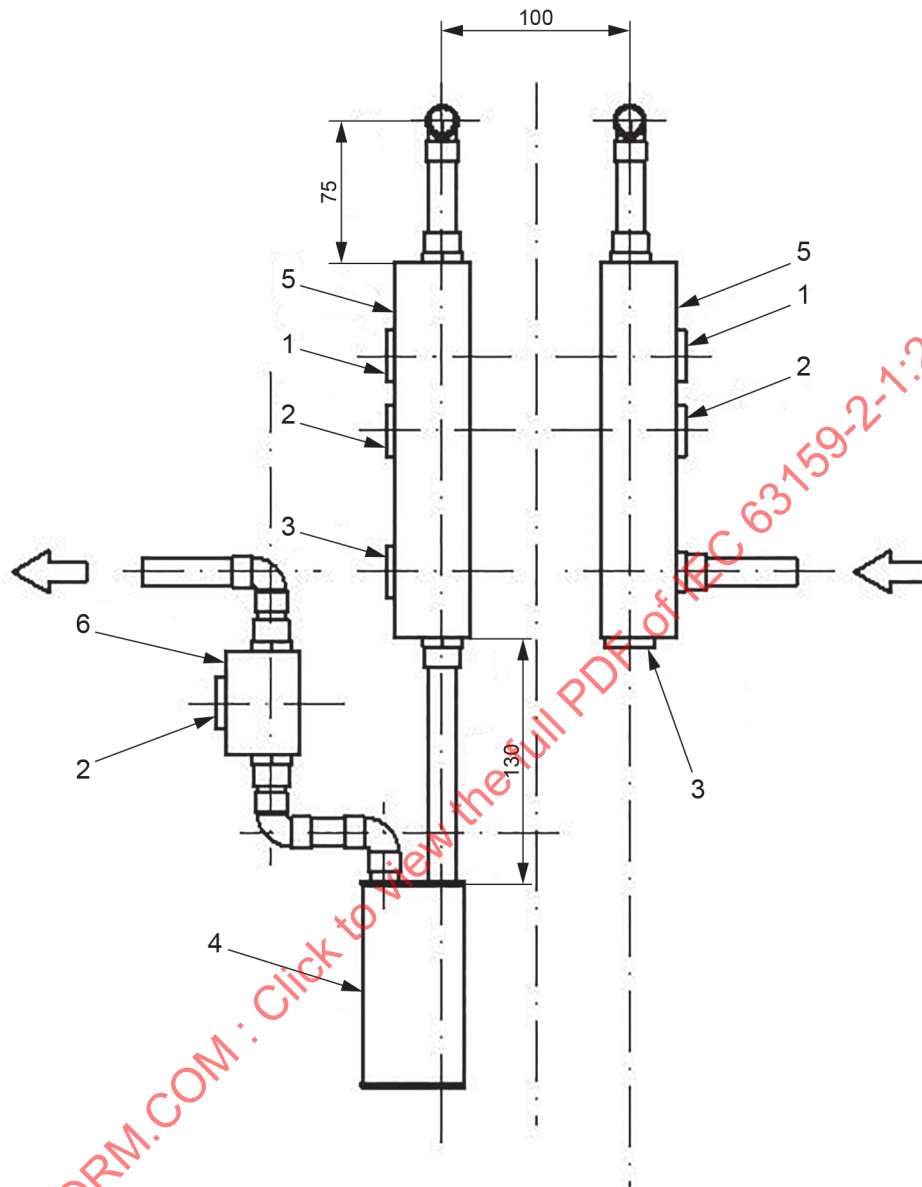
- 1 pressure sensor
- 2 temperature sensor
- 10 device under test

"A" is framed to show the details of the system of measurement more exactly.

Figure B.102 – Multi point (unvented)

Dimensions in millimetres

A



Key

- 1 pressure sensor
- 2 temperature sensor
- 3 connection sealed.
- 4 damping device (see Figure B.104, representing piping system and water tap)
- 5 water connection part (see Figure B.105)
- 6 water connection part (see Figure B.106)

Figure B.103 – Test setup

IEC

Dimensions in millimetres

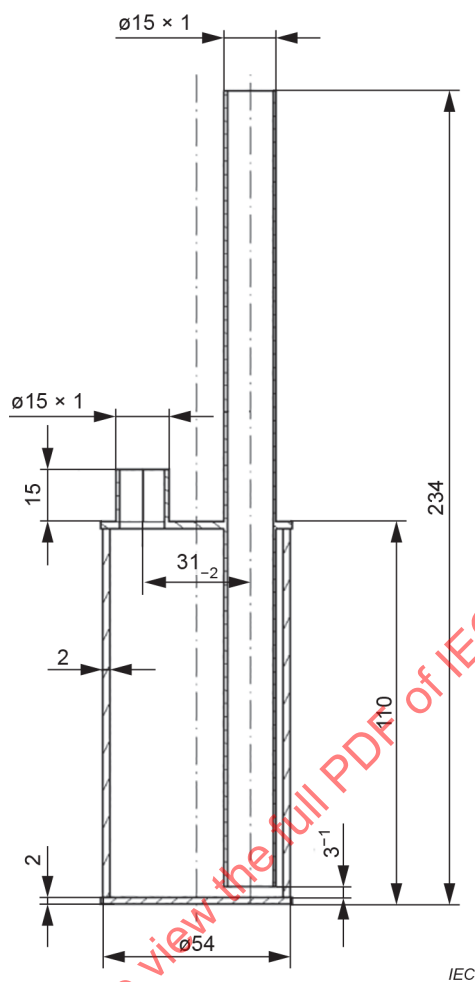


Figure B.104 – Damping device (Detail 4)

Dimensions in millimetres

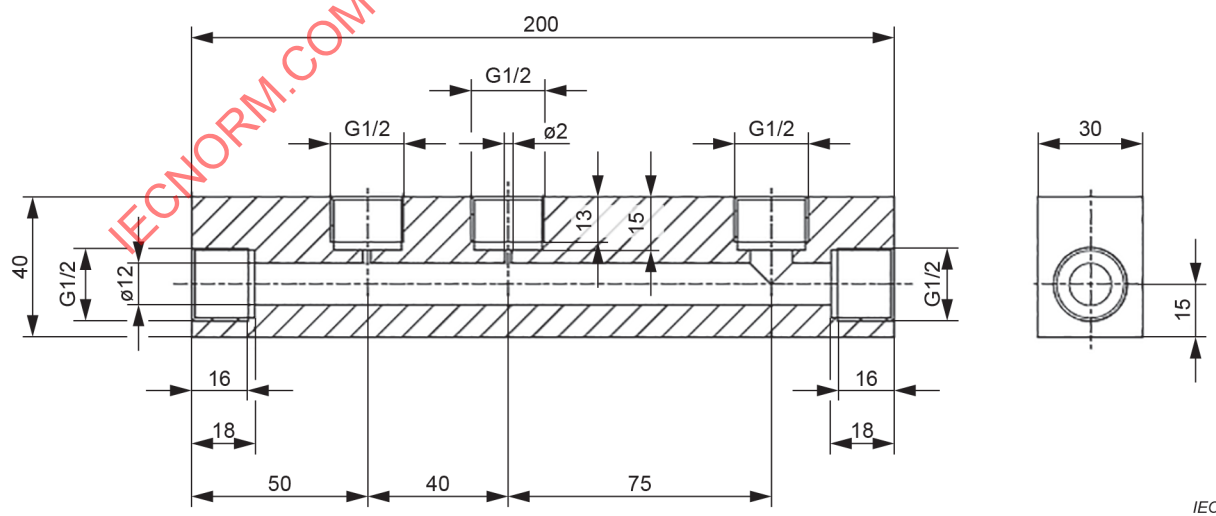
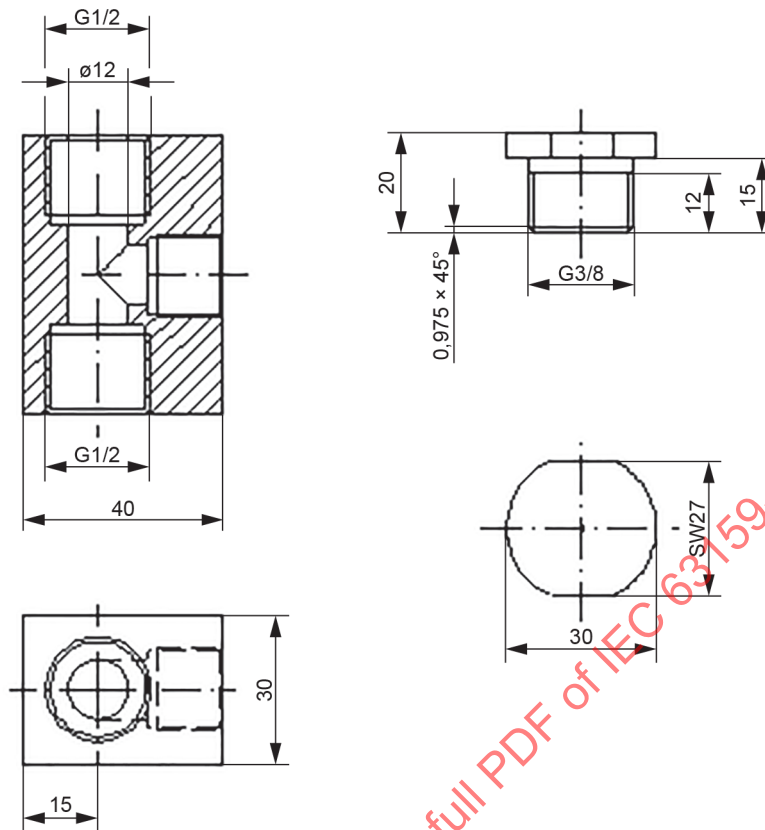


Figure B.105 – Water connection part (Detail 5)

Dimensions in millimetres



IEC

Figure B.106 – Water connection part (Detail 6)

Bibliography

The Bibliography of IEC 63159-1:2021 is applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-2-1:2021

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	33
1 Domaine d'application	35
2 Références normatives	35
3 Termes et définitions	35
4 Conditions générales d'essais	37
4.3 Conditions générales	37
4.4 Montage d'essai	37
4.101 Symboles et unités	37
4.102 Constantes de temps (durée de mesure)	38
4.103 Montage d'essai	38
4.103.1 Montage de mesure	38
4.103.2 Valeurs de consigne	38
4.103.3 Mesure de la pression d'écoulement et du débit	38
4.103.4 Mesure de la température	39
5 Rendement énergétique	39
6 Essais d'aptitude à la fonction	39
6.1 Détermination du facteur de classification CF	39
6.1.1 Généralités	39
6.1.2 Définition d'un chauffe-eau instantané de référence	39
6.1.3 Méthode de calcul de la consommation d'énergie nominale	40
6.1.4 Détermination de la demande énergétique de l'échantillon	40
6.1.5 Définition des classes H et E	40
6.2 Détermination des débits	41
6.2.1 Généralités	41
6.2.2 Chauffe-eau de classe E	41
6.2.3 Chauffe-eau de classe H	41
6.2.4 Détermination du débit en fonction de la différence de pression	42
6.3 Différence de pression à l'activation de la capacité de chauffage	42
6.3.1 Généralités	42
6.3.2 Chauffe-eau de classe E	42
6.3.3 Chauffe-eau de classe H	43
6.4 Comportement à la mise en marche de l'appareil	43
6.4.1 Généralités	43
6.4.2 Chauffe-eau de classe E	43
6.4.3 Chauffe-eau de classe H	44
6.5 Comportement à la suite de la modification du débit	44
6.5.1 Généralités	44
6.5.2 Chauffe-eau de classe E	45
6.5.3 Chauffe-eau de classe H	46
6.6 Comportement à la suite d'une interruption du débit	46
6.6.1 Généralités	46
6.6.2 Chauffe-eau de classe E	47
6.6.3 Chauffe-eau de classe H	47
6.7 Comportement à un réglage constant de la température	48
6.7.1 Généralités	48
6.7.2 Chauffe-eau de classe E	48

6.7.3	Chauffe-eau de classe H	48
6.8	Comportement à la suite de la modification du réglage du sélecteur de température	48
6.8.1	Généralités	48
6.8.2	Appareils à commande électronique	49
6.8.3	Chauffe-eau de classe H	50
6.9	Comportement aux limites de tension	50
6.10	Essais complémentaires pour les chauffe-eau instantanés électroniques	51
6.10.1	Généralités	51
6.10.2	Comportement de la température de sortie à la diminution de la température de l'eau à l'entrée	51
6.10.3	Comportement de la température de sortie à la variation de la température de l'eau à l'entrée	52
Annexe A (normative)	Diagramme de charge	53
Annexe B (normative)	Montage d'essai	54
Bibliographie		59
Figure B.101	– Point unique (ouvert)	54
Figure B.102	– Multipoint (non ouvert)	55
Figure B.103	– Montage d'essai	56
Figure B.104	– Dispositif d'amortissement (Détail 4)	57
Figure B.105	– Partie raccordement d'eau (Détail 5)	57
Figure B.106	– Partie raccordement d'eau (Détail 6)	58
Tableau 101	– Symboles et unités	37
Tableau 102	– Valeurs nominales pour chauffe-eau de classe E	41
Tableau 103	– Valeurs nominales pour chauffe-eau de classe H	42
Tableau 104	– Pression d'écoulement et débit des appareils multipoints	42
Tableau 105	– Pression d'écoulement et débit des appareils à un seul point	42
Tableau 106	– Différence de pression et débit	43
Tableau 107	– Différence de pression et débit	43
Tableau 108	– Comportement à la mise en marche de l'appareil pour différents réglages du sélecteur de température	44
Tableau 109	– Comportement à la mise en marche de l'appareil pour différents réglages	44
Tableau 110	– Comportement à la suite de la modification du débit pour différents réglages du sélecteur de température	45
Tableau 111	– Comportement à la suite de la modification du débit pour différents réglages	46
Tableau 112	– Comportement à la suite d'une interruption du débit	47
Tableau 113	– Comportement à la suite d'une interruption du débit	48
Tableau 114	– Comportement à un réglage constant de la température	48
Tableau 115	– Comportement à la suite de la modification du réglage du sélecteur de température à un débit de 50 %	49
Tableau 116	– Comportement à la suite de la modification du réglage du sélecteur de température à un débit de 100 %	50
Tableau 117	– Comportement aux limites de tension	50

Tableau 118 – Comportement de la température de sortie à la diminution de la température de l'eau à l'entrée.....	51
Tableau 119 – Comportement de la température de sortie à la suite de l'augmentation de la température de l'eau à l'entrée	52

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63159-2-1:2021

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**CHAUFFE-EAU INSTANTANÉS ÉLECTRODOMESTIQUES –
MÉTHODES DE MESURE DE L'APTITUDE À LA FONCTION –****Partie 2-1: Chauffe-eau instantanés électriques multifonctions****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 63159-2-1 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/268/FDIS	59C/272/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.

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.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 63159-1:2021.

La présente norme complète ou modifie les articles correspondants de l'IEC 63159-1. Lorsqu'un paragraphe particulier de l'IEC 63159-1 n'est pas mentionné dans la présente norme, ce paragraphe s'applique pour autant que cela soit raisonnable. Lorsque la présente norme mentionne "addition", "modification" ou "remplacement", il convient d'adapter les exigences, modalités d'essai ou commentaires correspondants de l'IEC 63159-1 en conséquence.

Les paragraphes ou figures qui sont ajoutés à ceux de l'IEC 63159-1 sont numérotés à partir de 101. Les annexes qui sont ajoutées sont désignées AA, BB, etc.

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.

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.

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

Partie 2-1: Chauffe-eau instantanés électriques multifonctions

1 Domaine d'application

L'article de l'IEC 63159-1:2021 s'applique avec l'exception suivante.

Addition:

Le présent document s'applique aux chauffe-eau instantanés électriques conçus pour fonctionner comme des appareils multifonctions de puissance électrique assignée > 2 kW.

Le présent document spécifie les essais pour l'évaluation de l'aptitude à la fonction.

2 Références normatives

L'article de l'IEC 63159-1:2021 s'applique avec l'exception suivante.

Addition:

IEC 63159-1:2021, *Chauffe-eau instantanés électrodomestiques – Méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction – Partie 1: Aspects généraux*

3 Termes et définitions

L'article de l'IEC 63159-1 s'applique avec les exceptions suivantes:

Addition:

3.101

valeur de consigne

valeur modifiable attribuée à l'appareil ou à ses composants individuels

3.102

chute de pression à l'activation de la capacité de chauffage

chute de pression dans le chauffe-eau instantané, à laquelle la capacité de chauffage est, et reste, activée

3.103

méthode 90 %

point d'arrêt de la mesure lorsque 90 % de la valeur est atteinte

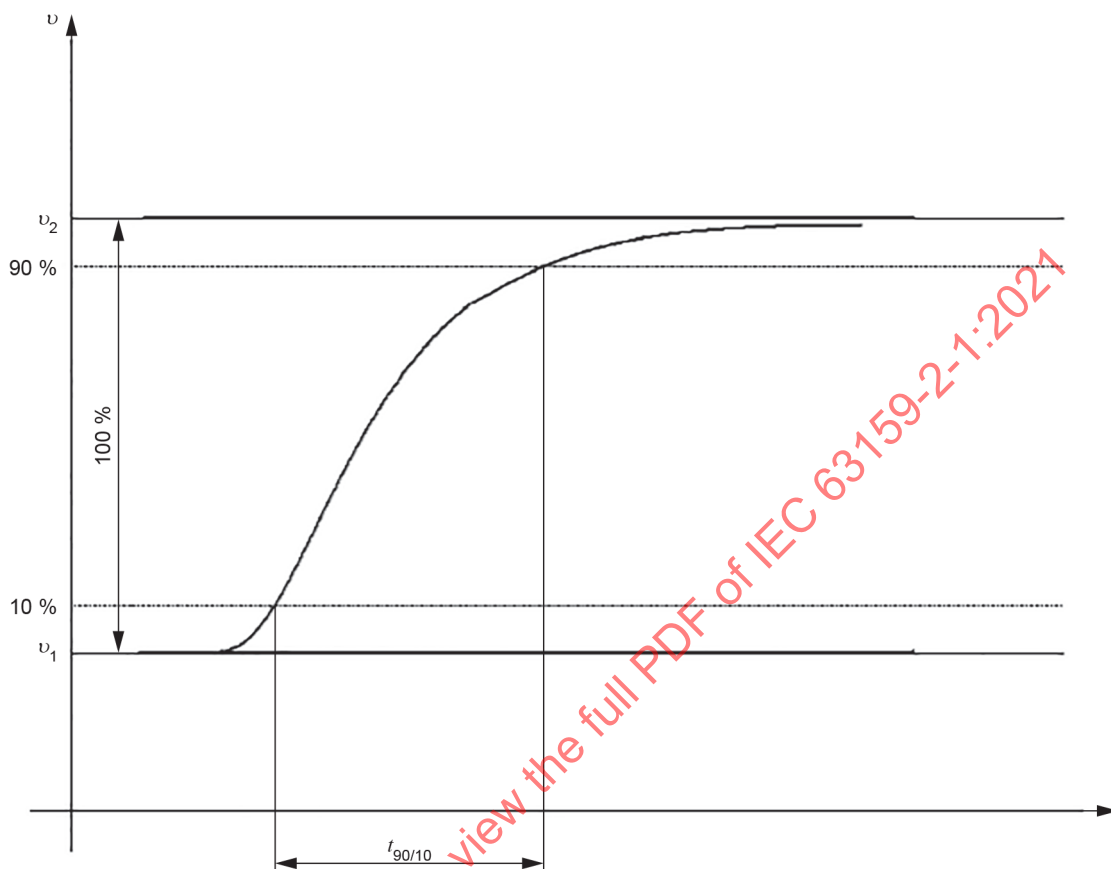
Note 1 à l'article: En général, une valeur physique atteint une valeur (moyenne) finale de manière asymptotique. Pour obtenir un résultat de mesure valide, un point d'arrêt de la mesure doit être défini. La mesure est arrêtée lorsque la valeur atteint finalement 90 % de la différence entre la valeur (moyenne) de départ et la valeur (moyenne) finale.

3.104

méthode 10 %/90 %

plage entre les points de départ et d'arrêt

Note 1 à l'article: En général, une valeur physique varie dans le temps de manière asymptotique entre la valeur de départ et la valeur finale. Pour obtenir un résultat de mesure valide, un point de départ et un point d'arrêt doivent être définis pour la mesure. La mesure est lancée lorsque la valeur physique atteint d'abord 10 % de la différence entre la valeur (moyenne) de départ et la valeur (moyenne) finale. La mesure est arrêtée lorsque la valeur atteint finalement 90 % de la différence.



IEC

3.105 temps de réponse

intervalle de temps entre le début de la variation d'une valeur ou d'un paramètre et le moment où une condition de régime établi est atteinte

Note 1 à l'article: La méthode 90 % doit être utilisée.

3.106 débit

débit auquel l'eau s'écoule, exprimé en l/min

3.107 durée de chauffage

intervalle de temps entre l'ouverture du dispositif de prélèvement et l'obtention de la température de sortie finale

Note 1 à l'article: La méthode 90 % doit être utilisée.

3.108 différence de pression

différence entre la pression de l'eau à l'entrée et à la sortie de l'appareil à un débit défini

3.109**appareils multifonctions**

chauffe-eau instantané qui doit fournir une ou plusieurs sorties adaptées à différentes fonctions, par exemple éviers, lavabos, douches et baignoires

4 Conditions générales d'essais

L'article de l'IEC 63159-1:2021 s'applique avec les exceptions suivantes:

4.3 Conditions générales

Modification:

La température de l'eau froide T_{cold} doit être de $15\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ pour les essais d'aptitude à la fonction.

4.4 Montage d'essai

Le paragraphe de l'IEC 63159-1:2021 ne s'applique pas.

Addition:

4.101 Symboles et unités

Pour les besoins du présent document, les symboles et unités suivants du Tableau 101 s'appliquent.

Tableau 101 – Symboles et unités

Symbole	Unité	Description
T_{min}	°C	Réglage minimal du mécanisme de réglage de la température, réglable par l'utilisateur, auquel l'appareil chauffe. Si aucun sélecteur de température accessible à l'utilisateur n'est disponible, les mesurages applicables avec T_{min} ne sont pas réalisés.
T_{38}	°C	Valeur de consigne normalisée de la température de l'eau chaude pour différents essais: 38 °C. Si le mécanisme de réglage de la température réglable par l'utilisateur ne permet pas de régler la température de sortie à 38 °C, une température aussi proche que possible au-dessus de 38 °C doit être choisie. Cette température doit être indiquée dans le rapport d'essai et doit être utilisée pour toute mesure supplémentaire, au lieu de 38 °C. Les positions du mécanisme de réglage de la température doivent être marquées pour permettre la reproduction des réglages, en tenant compte du fait que les réglages de T_{38} peuvent dépendre du sens de rotation d'un bouton. Si aucun sélecteur de température accessible à l'utilisateur n'est disponible, le réglage d'usine de la température est défini comme étant le réglage T_{38} .
T_{max}	°C	Réglage maximal du mécanisme de réglage de la température réglable par l'utilisateur. Si aucun sélecteur de température accessible à l'utilisateur n'est disponible, les mesurages applicables avec T_{max} ne sont pas réalisés.
T_{Pmin}	°C	Température qui correspond au réglage permanent minimal du sélecteur de puissance réglable par l'utilisateur auquel l'appareil chauffe. Si aucun sélecteur de puissance accessible à l'utilisateur n'est disponible, les mesurages applicables avec T_{Pmin} ne sont pas réalisés.
T_{Pmax}	°C	Température qui correspond au réglage permanent maximal du sélecteur de puissance réglable par l'utilisateur. Si aucun sélecteur de puissance accessible à l'utilisateur n'est disponible, le réglage d'usine de la température est défini comme étant le réglage T_{Pmax} .
$\dot{V}_{90\%P}$	l/min	Débit auquel la consommation d'énergie est égale à 90 % de la puissance assignée à T_{38} et à une température d'entrée de 15 °C.

Symbole	Unité	Description
$K_{\dot{V}}$	Facteur	Valeur de correction pour $\dot{V}_{90\%P}$ si la température d'entrée diffère de plus de 1 K de 15 °C.
$\dot{V}_{38}$	l/min	Débit associé à une température de sortie de 38 °C.
T_m	°C	Température à partir de laquelle le comptage de la quantité d'énergie utile commence.
T_p	°C	Température (crête) minimale à atteindre pendant le puisage.
T_{cold}	°C	Température de l'eau froide à l'entrée.
F	l/min	Débit minimal à atteindre pendant le puisage.
P_{min}	kW	Puissance de chauffage instantané minimale exigée pour le puisage.
T_d	S	Durée de puisage.
P_{real}	kW	Puissance de chauffage minimale exigée de l'appareil.
P_{nom}	kW	Puissance de chauffage nominale de l'appareil.
Q_{nom}	kWh	Consommation énergétique quotidienne nominale de l'appareil.
Q_r	kWh	Consommation énergétique quotidienne réelle de l'appareil.

4.102 Constantes de temps (durée de mesure)

Les constantes de temps doivent être déterminées au moyen de la méthode 10 %/90 %.

4.103 Montage d'essai

4.103.1 Montage de mesure

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

Le montage de mesure doit correspondre à la Figure B.101 pour les appareils à écoulement libre (à un seul point) et à la Figure B.102 pour les appareils à sortie fermée (multipoints).

4.103.2 Valeurs de consigne

A moins qu'aucune valeur de consigne spécifique ne soit définie pour l'essai individuel, toutes les valeurs de consigne non réglables par l'utilisateur doivent être réglées conformément aux instructions du fabricant pour un montage normalisé.

Les sélecteurs réglables par l'utilisateur doivent être réglés comme suit:

- si l'appareil dispose d'un sélecteur de puissance, le sélecteur doit être réglé sur la valeur la plus élevée;
- si l'appareil dispose d'un sélecteur de débit indépendant de la température, le sélecteur doit être réglé sur la valeur la plus élevée;
- si l'appareil dispose d'un sélecteur de température indépendant du débit, le sélecteur doit être réglé sur la valeur la plus élevée;
- tous les autres sélecteurs doivent être définis conformément aux instructions du fabricant.

4.103.3 Mesure de la pression d'écoulement et du débit

La pression d'écoulement et le débit doivent être mesurés conformément à l'Annexe B. La pression d'écoulement doit être déterminée en mesurant la différence de pression.

4.103.4 Mesure de la température

Les températures de l'eau à la sortie et à l'entrée doivent être mesurées à l'aide du montage représenté à la Figure B.103.

5 Rendement énergétique

L'article de l'IEC 63159-1:2021 s'applique.

Remplacement:

6 Essais d'aptitude à la fonction

6.1 Détermination du facteur de classification CF

6.1.1 Généralités

Pour soumettre à l'essai l'aptitude à la fonction des chauffe-eau instantanés, il est nécessaire de spécifier les classes suivantes: "classe H" (par exemple, chauffe-eau instantanés hydrauliques) et "classe E" (par exemple, chauffe-eau instantanés électroniques intelligents).

La procédure suivante doit être utilisée pour déterminer la classification. Pour cela, il est nécessaire de définir un chauffe-eau instantané de référence.

6.1.2 Définition d'un chauffe-eau instantané de référence

Pour chaque puisage, la puissance de chauffage instantané minimale exigée $P_{\text{ref},i}$ est calculée comme suit:

$$P_{\text{ref},i} = \Delta T_i \times f_i / 14,3$$

où

14,3 est le facteur de conversion entre unités;

f_i est le débit, selon l'Annexe A

$$\Delta T_i = T_{p,i} - T_{\text{cold}};$$

T_{cold} est la température de l'eau froide;

$T_{p,i}$ est la température, selon l'Annexe A. Si elle n'est pas donnée, $T_{m,i}$ doit être utilisée.

Chaque puisage se traduit par une durée de puisage. La durée t_d [s] est calculée comme suit:

$$t_{d,i} = 3\,600 \times Q_{\text{tap},i} / P_{\text{ref},i}$$

où

$Q_{\text{tap},i}$ est conforme à l'Annexe A.

Le chauffe-eau instantané de référence est défini comme un chauffe-eau instantané hydraulique type avec deux niveaux de puissance qui correspondent à 50 % et 100 % de la puissance nominale P_{nom} de l'échantillon.

La commande de puissance admise par hypothèse du chauffe-eau instantané de référence est définie comme suit:

- $P_{\text{real},i} = P_{\text{nom}}$, si $P_{\text{ref},i}$ pour un puisage unique est supérieure à $0,5 \times P_{\text{nom}}$;
- sinon, $P_{\text{real},i} = 0,5 \times P_{\text{nom}}$

où

P_{nom} est la puissance assignée maximale du dispositif pour l'échantillon;

$P_{\text{real},i}$ est la puissance définie du dispositif pour l'unité de référence en fonction du puisage correspondant;

$P_{\text{ref},i}$ puissance minimale du dispositif pour l'unité de référence nécessaire au puisage correspondant.

6.1.3 Méthode de calcul de la consommation d'énergie nominale

Pour chaque puisage quotidien, une consommation d'énergie nominale $Q_{\text{nom},i}$ [kWh] est calculée comme suit:

$$Q_{\text{nom},i} = \frac{t_{d,i} \times P_{\text{real},i}}{3\,600}$$

où

$P_{\text{real},i}$ est la puissance définie du dispositif pour l'unité de référence en fonction du puisage correspondant.

6.1.4 Détermination de la demande énergétique de l'échantillon

Le mesurage est réalisé conformément à l'Annexe A pour chaque événement de puisage différent d'un diagramme quotidien. Le débit est augmenté de zéro à au moins f jusqu'à la mise en marche de l'appareil. Si l'échantillon a une température de consigne accessible à l'utilisateur, la température de consigne de l'appareil est réglée pour atteindre au moins $T_{p,i}$ ou $T_{m,i}$, si cette valeur est plus élevée. La consommation énergétique P [kWh] de l'unité est mesurée dans des conditions de régime établi.

Calcul de la demande énergétique réelle $Q_{r,i}$:

$$Q_{r,i} = \frac{t_{d,i} \times P_i}{3\,600}$$

Calcul du facteur de classification (CF):

Le CF est fondé sur la somme de la demande énergétique de chaque puisage au cours d'une journée, définie dans les profils de charge, comparée à la somme de la demande énergétique de l'unité nominale.

$$CF = 1 - \frac{\sum Q_{r,i}}{\sum Q_{\text{nom},i}}$$

6.1.5 Définition des classes H et E

La classification du chauffe-eau instantané est la suivante:

- classe H: $CF < 5 \%$;
- classe E: $CF \geq 5 \%$.

6.2 Détermination des débits

6.2.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer les valeurs de référence pour des mesures supplémentaires.

6.2.2 Chauffe-eau de classe E

L'appareil est mis en fonctionnement dans les conditions limites données en 4.3 de l'IEC 63159-1:2021.

Régler le débit sur $\dot{V}_{90\%P}$.

- Appareils à sortie fermée: la différence de pression de l'eau doit être augmentée jusqu'à la moitié de la pression nominale de l'appareil, si nécessaire. Si le débit $\dot{V}_{90\%P}$ ne peut être obtenu, le débit à la différence de pression égale à la moitié de la pression nominale de l'appareil est défini comme étant de 100 %.
- Appareils à écoulement libre: 0,1 MPa est la pression maximale utilisable. Si le débit $\dot{V}_{90\%P}$ ne peut être obtenu, le débit à une différence de pression égale à 0,1 MPa est défini comme étant de 100 %.

Si la température d'entrée diffère de plus de 1 K de 15 °C, un facteur de correction $K_{\dot{V}}$ doit être inclus:

$$K_{\dot{V}} = \frac{g_{\text{in,real}} - T_{38}}{15\text{ °C} - T_{38}}$$

La valeur $\dot{V}_{90\%P}$ est corrigée par

$$\dot{V}_{90\%P} \times K_{\dot{V}} \triangleq 100\%$$

La température de sortie T_{38} et $\dot{V}_{90\%P}$ doivent être indiqués dans le rapport d'essai et doivent être utilisés pour toute mesure supplémentaire.

Tableau 102 – Valeurs nominales pour chauffe-eau de classe E

Puissance assignée	90 % de la puissance assignée	$T_{\text{in,real}}$	T_{38}	$\dot{V}_{90\%P}$	$K_{\dot{V}}$	$\dot{V}_{90\%P} \times K_{\dot{V}} \triangleq 100\%$
pression nominale				différence de pression	Débit $\triangleq 100\%$ [l/min]	

6.2.3 Chauffe-eau de classe H

Le débit doit être augmenté jusqu'à ce que la température de sortie atteigne 38 °C. Si un débit suffisamment élevé ne peut pas être obtenu, la pression de l'eau doit être augmentée jusqu'à ce que la différence de pression atteigne la moitié de la pression nominale de l'appareil. Pour les appareils à un seul point, la pression peut être augmentée de 0,1 MPa au maximum.

Les valeurs nominales doivent être déterminées et enregistrées conformément au Tableau 103.

La valeur du débit retenue est de 100 %.

Tableau 103 – Valeurs nominales pour chauffe-eau de classe H

P_{nom}	T_{out}	T_{in}	$\dot{V}_{38}$
pression nominale	différence de pression		Débit $\triangleq$ 100 % [l/min]

6.2.4 Détermination du débit en fonction de la différence de pression

Les débits doivent être déterminés aux différences de pression indiquées dans le Tableau 104 et dans le Tableau 105. Tous les dispositifs limiteurs de débit doivent être entièrement ouverts. Le mesurage doit être réalisé sans tension d'alimentation.

Tableau 104 – Pression d'écoulement et débit des appareils multipoints

Différence de pression MPa	Débit l/min
0,1	
0,2	
0,3	

Tableau 105 – Pression d'écoulement et débit des appareils à un seul point

Différence de pression MPa	Débit l/min
0,025	
0,05	
0,1	

6.3 Différence de pression à l'activation de la capacité de chauffage

6.3.1 Généralités

Cet essai a pour objet de mesurer la différence de pression minimale sur le site d'installation, afin d'assurer un fonctionnement continu sans défaillance de l'appareil.

6.3.2 Chauffe-eau de classe E

Le sélecteur de température doit être réglé sur le réglage de température T_{38} .

Le débit doit être augmenté de façon régulière jusqu'à l'activation de la capacité de chauffage. La différence de pression exigée et le débit associé doivent être indiqués dans le Tableau 106.

Tableau 106 – Différence de pression et débit

Température de sortie °C	Différence de pression MPa	Débit l/min	Puissance kW

6.3.3 Chauffe-eau de classe H

La différence de pression doit être augmentée de façon régulière jusqu'à l'activation ou la commutation de la capacité de chauffage, celle-ci restant alors activée en permanence. La pression d'écoulement nécessaire et le débit correspondant doivent être déterminés.

Ces mesurages doivent être réalisés avec les réglages permanents minimal (T_{Pmin}) et maximal (T_{Pmax}) des sélecteurs de puissance et de température qui peuvent être réglés par l'utilisateur.

La différence de pression et le débit doivent être indiqués dans le Tableau 107.

Tableau 107 – Différence de pression et débit

Température de sortie °C	Différence de pression MPa	Débit l/min	Puissance kW
T_{Pmin}			
T_{Pmax}			

6.4 Comportement à la mise en marche de l'appareil

6.4.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer le comportement de l'appareil après l'ouverture du dispositif de prélèvement, jusqu'à l'obtention de valeurs de température stationnaires.

Le dispositif de prélèvement doit être ouvert en 0,5 s.

6.4.2 Chauffe-eau de classe E

Avant et entre les mesurages, un débit auquel l'appareil ne s'allume pas doit être défini. Le débit doit être maintenu jusqu'à ce que les températures d'entrée et de sortie ne diffèrent plus de plus de 2 K. Après cela, le flux doit être interrompu.

Les conditions hydrauliques d'un réglage du débit de 50 %, 75 % et 100 % doivent être déterminées pour le réglage T_{38} du sélecteur de température. Ces conditions hydrauliques doivent également être utilisées pour les mesurages en appliquant T_{min} et T_{max} . Le fonctionnement des dispositifs de limitation automatique du débit ne doit pas être perturbé. Les valeurs réelles du débit déterminé sont indiquées dans le Tableau 108.

La durée de chauffage commence dès l'ouverture du dispositif de prélèvement.

Si une condition de régime établi a été atteinte, le mesurage est poursuivi pendant au moins une minute supplémentaire afin de déterminer la valeur moyenne de température correspondante.

La durée de chauffage est considérée comme terminée lorsque la température de l'eau à la sortie a atteint la valeur moyenne – 1 K.

Les valeurs doivent être indiquées dans le Tableau 108.

**Tableau 108 – Comportement à la mise en marche
de l'appareil pour différents réglages du sélecteur de température**

Réglage du sélecteur de température	Réglage du débit %	Débit l/min	Durée de chauffage s	Température de sortie, valeur réelle °C
$T_{\min}$	50			
	75			
	100			
T_{38}	50			
	75			
	100			
$T_{\max}$	50			
	75			
	100			

6.4.3 Chauffe-eau de classe H

Avant et entre les mesurages, un débit auquel l'appareil ne s'allume pas doit être défini. Le débit doit être maintenu jusqu'à ce que les températures d'entrée et de sortie ne diffèrent plus de plus de 2 K. Après cela, le flux doit être interrompu.

La durée de chauffage commence dès l'ouverture du dispositif de prélèvement. Tout d'abord, attendre que la température atteigne le régime établi, puis poursuivre le mesurage au moins une minute de plus afin de déterminer la valeur moyenne.

Le temps de réponse est déterminé à l'aide de la méthode 10 %/90 %.

Les données manquantes doivent être indiquées dans le Tableau 109.

Tableau 109 – Comportement à la mise en marche de l'appareil pour différents réglages

Réglage du sélecteur de température	Réglage du débit (conformément au 6.4.2) l/min	Durée de chauffage s	Température de sortie, valeur réelle °C
$T_{P\min}$			
$T_{P\max}$			

6.5 Comportement à la suite de la modification du débit

6.5.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer le comportement de l'appareil à des débits variables.

La modification des débits doit être effectuée en moins de 0,5 s.

6.5.2 Chauffe-eau de classe E

A la suite de l'augmentation ou de la réduction du débit, le temps de réponse et l'écart de température de la température de l'eau à la sortie doivent être déterminés en fonction du réglage du sélecteur de température.

Avant et après la modification du débit, attendre que la température atteigne le régime établi, puis poursuivre le mesurage au moins une minute de plus afin d'obtenir une valeur moyenne de la température avant et après la modification du débit. A partir du profil de température qui se produit après l'obtention du régime établi, la valeur moyenne correspondante de la température de sortie doit être déterminée. Si ces valeurs moyennes de la température aux deux débits différents diffèrent de plus de 1 K, aucune valeur ne doit être indiquée pour le temps de réponse. Pour le réglage maximal du sélecteur de température, l'écart admissible est de 2 K.

Les conditions hydrauliques d'un réglage du débit de 50 %, 75 % et 100 % doivent être déterminées pour le réglage T_{38} du sélecteur de température (il convient que les dispositifs limiteurs de débit à fonctionnement automatique soient en position "complètement ouvert"). Ces conditions hydrauliques doivent également être utilisées pour les mesurages en appliquant $T_{\max}$. Le fonctionnement des dispositifs de limitation automatique du débit ne doit pas être affecté. Les valeurs réelles du débit déterminé sont indiquées dans le Tableau 110.

Le temps de réponse commence si la température de l'eau à la sortie s'écarte de la valeur moyenne de plus de ± 1 K (± 2 K au réglage maximal du sélecteur de température) et se termine lorsque cette température atteint la nouvelle valeur moyenne avec un écart de 1 K (± 2 K au réglage maximal du sélecteur de température).

L'écart de température doit être indiqué sous la forme des écarts maximal positif et maximal négatif de la température de l'eau à la sortie par rapport à la valeur moyenne après avoir modifié le débit, qui se produisent pendant le temps de réponse.

Les données doivent être indiquées dans le Tableau 110.

Tableau 110 – Comportement à la suite de la modification du débit pour différents réglages du sélecteur de température

Réglage du sélecteur de température	Débit		Ecart de température pendant le temps de réponse K		Temps de réponse s	Température de sortie au régime établi °C
		régime établi l/min	+	–		
T_{38}	100 %		-	-	-	
	75 %					
	100 %					
	50 %					
	100 %					
$T_{\max}$	100 %		-	-	-	
	75 %					
	100 %					
	50 %					
	100 %					

6.5.3 Chauffe-eau de classe H

A la suite de l'augmentation ou de la réduction de la pression différentielle, le temps de réponse et l'écart de température de la température de l'eau à la sortie doivent être déterminés.

A partir d'une pression différentielle égale à la moitié de la pression nominale (0,1 MPa pour les appareils à écoulement libre) du dispositif (définie à 100 %), réduire le débit jusqu'à ce que la pression différentielle soit égale à $0,375 \times$ pression nominale (définie à 75 %), puis à $0,25 \times$ pression nominale (définie à 50 %). Ces valeurs doivent être indiquées dans le Tableau 111 afin d'effectuer les essais suivants.

Avant et après la modification du débit, attendre que la température atteigne le régime établi, puis poursuivre le mesurage au moins une minute de plus afin d'obtenir une valeur moyenne de la température avant et après la modification du débit. A partir du profil de température qui se produit après l'obtention du régime établi, la valeur moyenne correspondante de la température de sortie doit être déterminée.

L'écart de température doit être indiqué sous la forme des écarts maximal positif et maximal négatif de la température de l'eau à la sortie par rapport à la valeur moyenne qui se produisent pendant le temps de réponse, après avoir modifié le débit.

La méthode 10 %/90 % est utilisée pour mesurer le temps de réponse.

Les données manquantes doivent être indiquées dans le Tableau 111.

Tableau 111 – Comportement à la suite de la modification du débit pour différents réglages

Réglage du sélecteur de puissance	Pression nominale MPa	Pression différentielle	Valeur réelle l/min	Ecart de température pendant le temps de réponse K		Temps de réponse s	En régime établi		
				+	-		Température de sortie °C	Débit l/min	Puissance kW
T_{Pmax}		100 %		-	-	-			
		75 %							
		100 %							
		50 %							
		100 %							
T_{Pmin}		100 %		-	-	-			
		75 %							
		100 %							
		50 %							
		100 %							

6.6 Comportement à la suite d'une interruption du débit

6.6.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer le comportement de l'appareil à la suite d'une interruption à court terme du débit d'eau.

La modification des débits doit être effectuée en moins de 0,5 s.

6.6.2 Chauffe-eau de classe E

Au réglage T_{38} du sélecteur de température, le chauffe-eau instantané électronique doit être mis en fonctionnement aux débits indiqués dans le Tableau 112 ainsi que dans le Tableau 102, et les débits doivent être interrompus pendant 60 s.

Le temps de réponse commence dès la réouverture du dispositif de prélèvement.

Tout d'abord, attendre que la température atteigne le régime établi, puis poursuivre le mesurage au moins une minute de plus afin d'obtenir une valeur moyenne de la température avant l'interruption du débit. Le débit d'eau à la sortie doit être interrompu pendant 60 s puis rouvert par le dispositif de prélèvement. Attendre ensuite que la température atteigne le régime établi, puis poursuivre le mesurage au moins une minute de plus afin d'obtenir une nouvelle valeur moyenne de la température. A partir du profil de température qui se produit après l'obtention du régime établi, la valeur moyenne correspondante de la température de sortie doit être déterminée. Si cette valeur moyenne après la réouverture du dispositif de prélèvement diffère de plus de 1 K de la valeur moyenne de la température avant l'interruption du débit, aucune valeur ne doit être indiquée pour le temps de réponse.

Le temps de réponse est considéré comme terminé lorsque la température de l'eau à la sortie a atteint et reste dans la plage d'erreur de ± 1 K.

L'écart de température doit être indiqué sous la forme des écarts maximal positif et maximal négatif de la température de l'eau à la sortie par rapport à la valeur moyenne après la réouverture du dispositif de prélèvement, qui se produisent pendant le temps de réponse.

Les données doivent être indiquées dans le Tableau 112.

Tableau 112 – Comportement à la suite d'une interruption du débit

Réglage du sélecteur de température	Température de sortie, valeur de consigne °C	Débit		Après interruption du débit				
		%	l/min	Température de sortie °C	Débit, valeur réelle l/min	Ecart de température K		Temps de réponse s
						+	-	
T_{38}		50 %						
		75 %						
		100 %						

6.6.3 Chauffe-eau de classe H

A T_{pmax} , conformément au 4,101, le chauffe-eau instantané doit être mis en fonctionnement jusqu'à obtention du régime établi; le débit doit ensuite être interrompu pendant 60 s.

Le temps de réponse commence dès la réouverture du dispositif de prélèvement.

Le temps de réponse est déterminé à l'aide de la méthode 10 %/90 %.

L'écart de température doit être indiqué sous la forme des écarts maximal positif et maximal négatif de la température de l'eau à la sortie par rapport à la valeur moyenne susmentionnée, qui se produisent pendant le temps de réponse.

Les données doivent être indiquées dans le Tableau 113.

Tableau 113 – Comportement à la suite d'une interruption du débit

Réglage	Débit		Après interruption du débit			
			Température de sortie	Débit, valeur réelle	Ecart de température	
	%	l/min	°C	l/min	K + -	Temps de réponse s
T_{Pmax}	100 %					

6.7 Comportement à un réglage constant de la température

6.7.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer la stabilité de la température de l'eau chaude sur une période définie.

6.7.2 Chauffe-eau de classe E

La condition d'essai T_{38} doit être utilisée.

Lorsque la température a atteint le régime établi, l'appareil doit être mis en fonctionnement pendant 10 min de plus en appliquant les débits indiqués dans le Tableau 114 ainsi que dans le Tableau 102. A partir du profil de température qui se produit après l'obtention du régime établi, la valeur moyenne correspondante de la température de sortie doit être déterminée.

Pour chaque débit, les écarts maximal positif et maximal négatif de la température de sortie par rapport à la valeur moyenne susmentionnée doivent être déterminés.

Les données mesurées doivent être indiquées dans le Tableau 114.

Tableau 114 – Comportement à un réglage constant de la température

Réglage du sélecteur de température	Débit		Température de sortie °C	Ecart de température K	
	%	l/min		+	-
T_{38}	50 %				
	75 %				
	100 %				

6.7.3 Chauffe-eau de classe H

Non applicable.

6.8 Comportement à la suite de la modification du réglage du sélecteur de température

6.8.1 Généralités

Cet essai a pour objet de déterminer le comportement de l'appareil à la suite de la modification du réglage du sélecteur de température.

6.8.2 Appareils à commande électronique

Aux débits de 50 % et 100 %, respectivement, le réglage du sélecteur de température doit être modifié dans un délai de 1 s, conformément aux spécifications indiquées dans le Tableau 115 et dans le Tableau 116. Les débits doivent être fixés au réglage minimal du sélecteur de température.

Le temps de réponse commence dès la modification du réglage du sélecteur de température. Un critère applicable au point de départ peut être le point de modification de la puissance. Si une condition de régime établi a été atteinte, le mesurage est poursuivi pendant au moins 1 min afin de déterminer la valeur moyenne de température.

Le temps de réponse est considéré comme terminé lorsque la température de l'eau à la sortie a atteint la valeur moyenne - 1 K. Au réglage maximal du sélecteur de température, la température doit atteindre la valeur moyenne - 2 K.

La détermination de l'écart de température commence dès que la température de l'eau à la sortie a atteint pour la première fois la valeur moyenne de la température de sortie à la suite du nouveau réglage du sélecteur de température. L'écart de température doit être indiqué sous la forme des écarts maximal positif et maximal négatif de la température de l'eau à la sortie par rapport à la valeur moyenne susmentionnée.

Les valeurs doivent être indiquées dans le Tableau 115 et dans le Tableau 116.

Tableau 115 – Comportement à la suite de la modification du réglage du sélecteur de température à un débit de 50 %

Réglage du sélecteur de température	Température de sortie, valeur de consigne °C	Débit	Ecart de température pendant le temps de réponse K		Temps de réponse s	En régime établi	
			+	-		Température de sortie, valeur réelle °C	Débit ^a , valeur réelle l/min
Minimum		50 %					
T_{38}							
Maximum							
T_{38}							
Minimum			-	-	-	-	-

^a Pour les appareils équipés de dispositifs limiteurs de débit régulés, le débit peut varier pendant le temps de réponse. Dans ce cas, aucune interférence manuelle n'est admise.