

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Electricity metering equipment – General requirements, tests and test conditions –

Part 41: Energy registration methods and requirements for multi-energy and multi-rate meters

Équipement de comptage de l'électricité – Exigences générales, essais et conditions d'essai –

Partie 41: Méthodes d'enregistrement de l'énergie et exigences relatives aux compteurs à tarifs multiples et aux compteurs à énergies multiples

IECNORM.COM : Only to view the full PDF of IEC 62052-41:2022



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2022 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 Secretariat
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 Products & Services Portal - products.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 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 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 Products & Services Portal - products.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 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Electricity metering equipment – General requirements, tests and test conditions –
Part 41: Energy registration methods and requirements for multi-energy and multi-rate meters**

**Équipement de comptage de l'électricité – Exigences générales, essais et conditions d'essai –
Partie 41: Méthodes d'enregistrement de l'énergie et exigences relatives aux compteurs à tarifs multiples et aux compteurs à énergies multiples**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.20

ISBN 978-2-8322-5813-2

**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
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	8
3 Terms and definitions	9
3.1 Definitions related to energy meters.....	9
3.2 Definitions related to energy registers.....	9
3.3 Definitions related to demand	10
3.4 Definitions related to interval data.....	10
4 Standard electrical values.....	11
5 Construction requirements.....	11
5.1 General.....	11
5.2 Maximum demand reset mechanism	11
6 Meter marking and documentation	11
7 Accuracy requirements	11
8 Multi-energy and multi-rate meters	11
8.1 General.....	11
8.2 Overview.....	12
8.3 Energy calculation methods – Calculation methods for active energy in multi-phase systems	12
8.4 Registers	13
8.4.1 General	13
8.4.2 Energy registers	13
8.4.3 Maximum demand registers	14
8.4.4 Load profile (interval) registers	14
8.4.5 Billing profile data.....	15
8.5 Tariff switching schedules.....	15
8.6 Limits of error due to varying energy flow directions (bi-directional metering).....	16
8.7 Loss compensation	17
9 Climatic requirements.....	17
10 The effects of external influences	17
11 Type test.....	17
Annex A (informative) Example of test sequence for energy and load profile registers	18
Annex B (informative) Example of test sequence for demand measurement.....	20
Annex C (informative) Error calculations for varying power flow direction test	21
Bibliography.....	23
Figure C.1 – Vectorial and algebraic computation methods	21
Table 1 – Minimum storage depth in days	15
Table 2 – Relative error limits under varying energy flow directions for static meters for AC active energy (classes 0,1 S, 0,2 S, 0,5 S, 0,5, 1 and 2)	16
Table 3 – Relative error limits under varying energy flow directions for static meters for AC reactive energy (classes 0,5 S, 1 S, 1, 2 and 3)	16
Table A.1 – Example of season 1 switching schedule	18
Table A.2 – Example of season 2 switching schedule	19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRICITY METERING EQUIPMENT –
GENERAL REQUIREMENTS, TESTS AND TEST CONDITIONS –****Part 41: Energy registration methods and requirements
for multi-energy and multi-rate meters**

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.

IEC 62052-41 has been prepared by IEC technical committee 13: Electrical energy measurement and control. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
13/1869/FDIS	13/1873/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 parts in the IEC 62052 series, published under the general title *Electricity metering equipment – General requirements, tests and test conditions*, 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.

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

It is the recommendation of the committee that the content of this publication be adopted for implementation nationally not earlier than 2 years from the date of publication.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62052-41:2022

INTRODUCTION

IEC 62052 series and IEC 62053 series define the physical, safety and metrological aspects of electricity meters. This document defines the requirements for multi-energy and multi-rate meters.

This part of IEC 62052 is to be used with relevant parts of the IEC 62052, IEC 62053, IEC 62055-31, IEC 62058 and IEC 62059 series:

IEC 62052-11:2020,	<i>Electricity metering equipment – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment</i>
IEC 62052-31:2015,	<i>Electricity metering equipment (AC) – General requirements, tests and test conditions – Part 31: Product safety requirements and tests</i>
IEC 62053-11: 2003/AMD1:2016,	<i>Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 11: Electromechanical meters for active energy (classes 0,5, 1 and 2)</i>
IEC 62053-21:2020,	<i>Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 21: Static meters for AC active energy (classes 0,5, 1 and 2)</i>
IEC 62053-22:2020,	<i>Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 22: Static meters for AC active energy (classes 0,1 S, 0,2 S and 0,5 S)</i>
IEC 62053-23:2020,	<i>Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)</i>
IEC 62053-24:2020,	<i>Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 24: Static meters for fundamental component reactive energy (classes 0,5 S, 1 S, 1, 2 and 3)</i>
IEC 62053-41:2021,	<i>Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 41: Static meters for DC energy (classes 0,5 and 1)</i>
IEC 62055-31:2022,	<i>Electricity metering – Payment systems – Part 31: Particular requirements – Static payment meters for active energy (classes 0,5, 1 and 2)</i>
IEC 62058-11:2008,	<i>Electricity metering equipment (AC) – Acceptance inspection – Part 11: General acceptance inspection methods</i>
IEC 62058-21:2008,	<i>Electricity metering equipment (AC) – Acceptance inspection – Part 21: Particular requirements for electromechanical meters for active energy (classes 0,5, 1 and 2)</i>
IEC 62058-31:2008,	<i>Electricity metering equipment (AC) – Acceptance inspection – Part 31: Particular requirements for static meters for active energy (classes 0,2 S, 0,5 S, 1 and 2)</i>
IEC TR 62059-11:2002,	<i>Electricity metering equipment – Dependability – Part 11: General concepts</i>
IEC TR 62059-21:2002,	<i>Electricity metering equipment – Dependability – Part 21: Collection of meter dependability data from the field</i>

IEC 62059-32-1:2011, *Electricity metering equipment – Dependability – Part 32-1: Durability – Testing of the stability of metrological characteristics by applying elevated temperature*

This part of IEC 62052 is a standard for type testing electricity meters. This document is intended to be used in conjunction with the relevant parts of IEC 62052, IEC 62053 and IEC 62055-31. When any requirement in this document concerns an item already covered in the relevant parts of IEC 62052, IEC 62053 and IEC 62055-31, the requirements of this document take precedence.

The test levels are regarded as minimum values that provide for the proper functioning of the meter under normal working conditions. For special application, other test levels might be necessary and should be agreed on between the manufacturer and the purchaser.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62052-41:2022

ELECTRICITY METERING EQUIPMENT – GENERAL REQUIREMENTS, TESTS AND TEST CONDITIONS –

Part 41: Energy registration methods and requirements for multi-energy and multi-rate meters

1 Scope

This part of IEC 62052 applies only to newly manufactured multi-energy and/or multi-rate static meters and it applies to their type tests only.

NOTE 1 For other general requirements, such as electrical, mechanical, safety, marking, dependability, etc., see the relevant parts of IEC 62052 or IEC 62059. For accuracy requirements and other requirements specific to class indices, see the relevant parts of IEC 62053.

This document applies to electricity metering equipment designed to:

- measure and control electrical energy on networks with voltage up to 1 000 V AC, or 1 500 V DC;

NOTE 2 For AC electricity meters, the voltage mentioned above is the line-to-neutral voltage derived from nominal voltages. See IEC 62052-31:2015, Table 7.

NOTE 3 For meters designed for operation with LPITs, only the metering unit is considered a low voltage device. If the LPITs are rated for voltages exceeding 1 000 V AC, or 1 500 V DC, the combination of the metering unit and LPITs is not a low voltage device.

- have all functional elements, including add-on modules, enclosed in, or forming a single meter case with exception of indicating displays;
- operate with integrated displays;
- operate with detached indicating displays, or without an indicating display;
- be installed in a specified matching socket or rack;
- optionally, provide additional functions other than those for measurement of electrical energy.

Meters designed for operation with Low Power Instrument Transformers (LPITs as defined in the IEC 61869 series) may be tested for compliance with this document and the relevant IEC 62053 series documents only if such meters and their LPITs are tested together as directly connected meters.

NOTE 4 Modern electricity meters typically contain additional functions such as measurement of voltage magnitude, current magnitude, power, frequency, power factor, etc.; measurement of power quality parameters; load control functions; delivery, time, test, accounting, recording functions; data communication interfaces and associated data security functions. The relevant standards for these functions may apply in addition to the requirements of this document. However, the requirements for such functions are outside the scope of this document.

NOTE 5 Product requirements for power monitoring devices and measurement functions such as voltage magnitude, current magnitude, power, frequency, etc., are covered in IEC 61557-12:2018. However, devices compliant with IEC 61557-12:2018 are not intended to be used as billing meters, unless they are also compliant with IEC 62052-11 and relevant IEC 62053-xx accuracy class standards.

NOTE 6 Product requirements for power quality monitoring instruments are covered in IEC 62586-1:2017. Requirements for power quality measurement techniques (functions) are covered in IEC 61000-4-30:2015. Requirements for testing of the power quality measurement functions are covered in IEC 62586-2:2017.

This document does not apply to:

- meters for which the line-to-neutral voltage derived from nominal voltages exceeds 1 000 V AC, or 1 500 V DC;
- meters intended for connection with low power instrument transformers (LPITs as defined in the IEC 61869 series of standards) when tested without such transformers;
- metering systems comprising multiple devices (except for LPITs) physically remote from one another;
- portable meters;

NOTE 7 Portable meters are meters that are not permanently connected.

- meters used in rolling stock, vehicles, ships and airplanes;
- laboratory and meter test equipment;
- reference standard meters;

NOTE 8 Nominal values, accuracy classes, requirements and test methods for reference standard meters are specified in IEC 62057-1 (First edition under preparation. Stage at the time of publication: IEC FDIS 62057-1:2022).

- data interfaces to the register of the meter;
- matching sockets or racks used for installation of electricity metering equipment.

This document does not cover measures for the detection and prevention of fraudulent attempts to compromise a meter's performance (tampering).

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 62052-11:2020, *Electricity metering equipment – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment*

IEC 62053-21:2020, *Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 21: Static meters for AC active energy (classes 0,5, 1 and 2)*

IEC 62053-22:2020, *Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 22: Static meters for AC active energy (classes 0,1 S, 0,2 S and 0,5 S)*

IEC 62053-23:2020, *Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)*

IEC 62053-24:2020, *Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 24: Static meters for fundamental component reactive energy (classes 0,5 S, 1 S, 1, 2 and 3)*

IEC 62053-41:2021, *Electricity metering equipment – Particular requirements – Part 41: Static meters for DC energy (classes 0,5 and 1)*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62052-11:2020, as well as the following 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 Definitions related to energy meters

3.1.1

energy meter

instrument intended to measure electrical energy by integrating power with respect to time

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 313-01-35]

3.1.2

bidirectional meter

energy meter measuring energy flow in both directions

Note 1 to entry: For instance, energy received at the measuring point (for example import) and energy supplied at the same measuring point (for example export).

3.1.3

multi-energy meter

energy meter which, in a single case, measures two or more types of electrical energy

Note 1 to entry: The electrical energy may include active energy, reactive energy or apparent energy.

3.1.4

multi-function meter

energy meter which, in a single case, incorporates other functions in addition to the energy measurement functions

Note 1 to entry: Multi-function meters may include: maximum demand indicator, time switches, ripple control or radio receivers, pulse output devices, power monitoring functions, power quality functions, input-output control functions, communication function, etc.

3.1.5

multi-rate meter

energy meter provided with multiple registers, each becoming operative as defined by a tariff schedule

Note 1 to entry: A tariff schedule could be held in the meter, operated on a time basis or a consumption basis, or operated by external control signals.

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 313-06-09, modified to be better adapted to metering and note added.]

3.2 Definitions related to energy registers

3.2.1

cumulative energy register

quantity of energy registered (active energy, reactive energy or apparent energy) over a period of time or all the time

3.2.2

delta energy register

quantity of energy registered (active energy, reactive energy or apparent energy) over a period of time or all the time starting with the last activation of the register

3.2.3

total energy register

quantity of energy registered (active energy, reactive energy or apparent energy) over all the time

Note 1 to entry: Total energy registers are normally cumulative registers.

3.2.4

rate energy register

quantity of energy registered (active energy, reactive energy or apparent energy) during certain time periods of a day

Note 1 to entry: Rate registers are normally cumulative registers.

3.3 Definitions related to demand

3.3.1

demand

average value of power over an integration period

Note 1 to entry: Demand is calculated by dividing the energy registered during the integration period by the length of the integration period.

3.3.2

demand integration period

interval of time of an hour [half-hour] [quarter-hour], etc., over which the registered electrical energy is integrated in order to determine the average hourly [half-hourly] [quarter-hourly], etc., demand

EXAMPLE: 15 min, 30 min.

Note 1 to entry: Each demand integration period shall be of the same duration and one of which shall finish at 00:00 hours.

Note 2 to entry: Other methods for demand calculation are possible but are not covered in this document.

3.3.3

maximum demand

highest registered demand during a specific period, e.g. a billing period

3.4 Definitions related to interval data

3.4.1

profile

organized collection of historical values in one or more channels at regular specified intervals

3.4.2

channel

input or a register for raw data in a physical or logical electricity meter, used to measure energy from different sources, to be identified and handled separately

3.4.3

objects

organized collection of all status information (time stamp + profile status) and registers in a profile, organized in channels and entries

3.4.4

load profile

profile that stores a series of objects on one or more channels at regular, specified intervals

Note 1 to entry: Objects in the channel can be status information (status registers: date / time of data capturing, profile status) and cumulative, delta, total, and rate energy registers and/or demand registers.

Note 2 to entry: A set of objects are stored at every end of the specified interval in an entry of the profile.

3.4.5

billing period

time between consecutive billing dates, nominally in months (e.g. one, three or six months), but periods of days may also be required (e.g. 28, 31, 60, 89, 90, 91)

4 Standard electrical values

The requirements of IEC 62052-11:2020 and the relevant parts of IEC 62053 apply.

5 Construction requirements

5.1 General

The requirements of IEC 62052-11:2020 apply.

5.2 Maximum demand reset mechanism

These requirements are applicable to an electricity meter that supports maximum demand measurement.

The meter shall maintain a register that contains the maximum demand over a billing period.

A feature shall exist to manually, or through a communication interface or automatically reset the maximum demand registers at the end of the billing period.

When the maximum demand reset is performed, a reset event shall be logged.

The manual reset mechanism shall be sealable with a mechanical seal.

6 Meter marking and documentation

The requirements of IEC 62052-11:2020 apply.

7 Accuracy requirements

The requirements of the relevant parts of IEC 62053 apply. Additional accuracy requirements are stated in Clause 8.

8 Multi-energy and multi-rate meters

8.1 General

The requirements as listed below may be applicable to an electricity meter that supports all functionalities or a combination thereof.

8.2 Overview

Multi-rate meters are able to measure and record data in different registers, each becoming operative at specified time intervals corresponding to different tariffs. The rates can be applied to a single quantity or multiple quantities (active, reactive, apparent energy or maximum demand).

These values are recorded in cumulative, delta, total, and rate energy registers and/or demand registers and can also be recorded in interval data (load profile data). Electricity registered is either derived through reading energy registers or by reading and totalising interval data via appropriate software systems.

Tests shall be done on the energy and demand variables supported by the multi-energy and multi-rate meter. For multi-energy meters energy testing shall include tests on import and export active energy and reactive energy on all four quadrants. Demand testing shall include tests on active and apparent demand in the import and export direction.

Additional energy and demand variable testing as agreed between the user and manufacturer may be stipulated.

The manufacturer shall provide to the testing laboratory any software tools which may be required to test the energy and demand variables supported by the meter.

For testing purposes it shall be possible for the testing laboratory to read not only the meter's registers via communication ports but also to activate or deactivate the applicable registers in order to test the variables agreed upon. It shall also be possible to specify time intervals corresponding to different tariffs.

8.3 Energy calculation methods – Calculation methods for active energy in multi-phase systems

NOTE 1 This subclause does not apply to DC meters covered by IEC 62053-41.

NOTE 2 Calculation methods for reactive energy are not covered in this version of the document.

Electricity meters designed and intended to be used on multiple phase systems may offer different computation methods for aggregating the measurement values of the different phases in order to support different measurement needs at unbalanced load conditions or when import and export energy flows are present simultaneously in different phases.

The following computation methods can be used for active power in electricity meters:

a) Vectorial computation method:

The signed product of voltage, current and power factor of the different phases are summed in the aggregate value.

$$P = \sum_{i=1}^n P_i$$

Depending on the sign of the aggregated value the measured active power P should be registered as import active power if it is positive ($P \geq 0$):

$$P_{\text{import}} = P$$

or it shall be registered as export value if it is negative ($P < 0$):

$$P_{\text{export}} = P$$

b) Algebraic computation method:

The computation of the import aggregate value only includes the import phase values:

$$P_{\text{import}} = \sum_{i=1}^n P_i, \text{ for } P_i > 0$$

The computation of the export aggregate value only includes the export phase values:

$$P_{\text{export}} = \sum_{i=1}^n P_i, \text{ for } P_i < 0$$

c) Absolute computation method:

The absolute values of the product of voltage, current and power factor of the different phases are summed in the aggregate value:

$$P = \sum_{i=1}^n |P_i|$$

It is desired that a register different to P_{import} and P_{export} is used for the value aggregated by the absolute computation method. If this register is not available, P_{import} shall show the aggregated P while register P_{export} shall be set to zero.

$$P_{\text{import}} = P, \quad P_{\text{export}} = 0$$

NOTE 3 The absolute computation method is used to prevent tampering in changing the phase polarity on the meter's terminals (typically implemented in pre-paid meters).

Manufacturers may elaborate and select other computation methods to be used for aggregating energy values measured at different phases that shall be clearly described in the technical documentation of the device. The specific computation method shall be clearly indicated and shall be distinguished from the ones listed above.

The electricity meter may offer one or more simultaneous computation methods at the same time. If the meter offers simultaneous calculation methods the result of the different calculation methods shall be stored in different registers.

In addition to the aggregated power and energy values, values per phase can also be stored and displayed in the meter.

8.4 Registers

8.4.1 General

The meter continuously measures and records various metering parameters and stores their values in a suitable set of local registers for a predetermined period of time.

8.4.2 Energy registers

The errors between the cumulative total energy registers and the reference standard values for the same energy quantity shall conform to the values as listed in the relevant IEC 62053-21/22/23/24:2020 accuracy class standards under Table 3 – Acceptable percentage error limits (single-phase meters and poly-phase meters with balanced loads or single-phase loads) and IEC 62053-41:2021 for DC meters under Table 4 - Acceptable percentage error limits.

The differences between the cumulative total energy registers and the rate energy registers for the same energy quantity shall not exceed 1/10th of the values as listed in the relevant IEC 62053-xx21/22/23/24:2020 accuracy class standards for AC meters under Table 3 – Acceptable (percentage) error limits (single-phase meters and poly-phase meters with balanced loads or single-phase loads) and IEC 62053-41:2021 for DC meters under Table 4 - Acceptable percentage error limits. The requirement is applicable for currents equal to or larger than $0,5 I_{\text{max}}$.

A minimum of at least six historical energy registrations from previous billing periods shall be maintained in the electricity meter.

8.4.3 Maximum demand registers

The demand integration period shall be configurable and the following periods shall be available as a minimum: 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min and 60 min.

The errors between the maximum demand registers and the reference standard values for the same demand quantity shall conform to the values as listed in the relevant IEC 62053-21/22/23/24:2020 accuracy class standards for AC meters under Table 3 – Acceptable percentage error limits (single-phase meters and poly-phase meters with balanced loads or single-phase loads) and IEC 62053-41:2021 for DC meters under Table 4 - Acceptable percentage error limits. The requirement is only applicable for currents equal to or larger than I_n .

An example of a testing sequence is provided in Annex B.

A minimum of at least six historical maximum demand registrations from previous billing periods shall be maintained in the electricity meter.

8.4.4 Load profile (interval) registers

8.4.4.1 General

The load profile interval period shall be configurable and the following intervals shall be available as a minimum: 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min and 60 min.

Each load profile interval period shall be of the same duration and one of which shall finish at 00:00 hours next day.

The calculations of:

- a) the differences between the values of the cumulative registers and the values of the interval registers;
- b) the errors between the values of the cumulative registers and the reference standard values;
- c) the errors between the values of the interval registers and the reference standard values

for the same energy or demand quantity shall all conform to the values as listed in the relevant IEC 62053-21/22/23/24:2020 accuracy class standards for AC meters under Table 3 – Acceptable percentage error limits (single-phase meters and poly-phase meters with balanced loads or single-phase loads) and IEC 62053-41:2021 for DC meters under Table 4 - Acceptable percentage error limits.

8.4.4.2 Minimum storage

The load profile shall be maintained in the meter providing for a minimum of 28 800 entries.

Table 1 defines the minimum load profile storage depth in days according to varying recording periods and the number of channels.

NOTE 1 The total of 28 800 entries is derived from the requirement to store 100 days of load profile data on 30 min intervals for 6 channels.

NOTE 2 Where the meter supports more than one load profile, the minimum requirement will be 28 800 entries for the load profile from where the energy or demand interval billing data can be obtained from.

Table 1 – Minimum storage depth in days

Number of channels	Recording period in minutes					
	5	10	15	20	30	60
1	100	200	300	400	600	1 200
2	50	100	150	200	300	600
3	33	66	100	133	200	400
4	25	50	75	100	150	300
5	20	40	60	80	120	240
6	16	33	50	66	100	200

The minimum retention time for the load profile data in the absence of power shall be 100 days.

Other minimum and maximum storage entries may be required and shall be agreed on between the purchaser and manufacturer.

8.4.4.3 Interval data format

8.4.4.3.1 Date and time

Time and date information shall be stored with every load profile entry. The time for the load profile entry shall be the time at the end of the interval.

8.4.4.3.2 Statuses and events

Statuses and events recorded by the meter shall be stored with the load profile entry corresponding to the time of occurrence. This document shall not be specific on which statuses and events are to be recorded by the meter. It is up to the manufacturer to state which statuses and events are supported.

8.4.5 Billing profile data

Provision shall be made for a profile collecting the data for billing periods at regular or irregular, specified intervals.

Objects of a billing data profile can be status registers, cumulative, delta,-, total,- and rate energy registers and/or demand registers.

Provision shall be made for the storing of historical billing profile data which are stored in a separate set of local registers.

8.5 Tariff schedules

Tariff schedules for multi-rate meters shall be tested by randomly selecting switching variables provided by the meter. These may include day, week, season and special day tariff switching schedules.

The meter shall be configured with varying tariff schedules and then tested by submitting the meter to loading conditions which will test the correct functioning of the tariff schedule.

An example of a testing sequence is provided in Annex A.

8.6 Limits of error due to varying energy flow directions (bi-directional metering)

NOTE This subclause does not apply to DC meters covered by IEC 62053-41.

Meters can be continuously exposed to varying current directions due to for example self-generation installed at a metering point. For these conditions, additional testing and test limits are required.

During the test $\cos \varphi$ for active energy or $\sin \varphi$ for reactive energy should be negative (energy export) in one phase and positive (energy import) in the two other phases.

Relative error limits for active energy due to the variation of the energy flow direction are based on the error limits in IEC 62053-21:2020 and IEC 62053-22:2020 and presented in Table 2.

Table 2 – Relative error limits under varying energy flow directions for static meters for AC active energy (classes 0,1 S, 0,2 S, 0,5 S, 0,5, 1 and 2)

Value of current	$\cos \varphi$ Phases A, B ^{a)}	$\cos \varphi$ Phase C ^{a)}	Acceptable relative error limits in per cent for meters of class				
			0,1 S	0,2 S	0,5 S and 0,5	1	2
0,5 $I_{\max}$	0,5 inductive	-0,5 inductive	±0,15	±0,3	±0,6	±1,0	±2,0
	0,8 capacitive	-0,8 capacitive	±0,15	±0,3	±0,6	±1,0	±2,0

^{a)} Phases A, B and C can represent any phase in any order.

The relative error for the varying energy flow direction test is given by the following formula (details in Annex C):

$$\varepsilon = \frac{E_m - E_{\text{ref}}}{|E_{L1}| + |E_{L2}| + |E_{L3}|} \times 100 \%$$

where

ε is the relative error;

E_m is the energy registered by the meter under test;

E_{ref} is the energy registered by the reference meter;

E_{L1} , E_{L2} , E_{L3} are the energies registered by the reference meter in phases L1, L2 and L3.

Relative error limits for reactive energy due to the variation of the energy flow direction are based on the error limits in IEC 62053-23:2020 and IEC 62053-24:2020 and presented in Table 3.

Table 3 – Relative error limits under varying energy flow directions for static meters for AC reactive energy (classes 0,5 S, 1 S, 1, 2 and 3)

Value of current	$\sin \varphi$ Phases A, B ^{a)}	$\sin \varphi$ Phase C ^{a)}	Acceptable relative error limits in per cent for meters of class			
			0,5 S	1 S and 1	2	3
0,5 $I_{\max}$	0,5 inductive	-0,5 inductive	±0,5	±1,0	±2,0	±3,0
	0,5 capacitive	-0,5 capacitive	±0,5	±1,0	±2,0	±3,0

^{a)} Phases A, B and C can represent any phase in any order.

8.7 Loss compensation

Where a meter supports line and transformer loss compensation the following shall be taken into account:

- a) The meter shall be capable of performing line loss compensation, power transformer loss compensation and instrument transformer loss compensation for all measurable quantities, i.e. import and export active and reactive energy.
- b) Provision shall be made for meters performing loss compensation, to make available both the compensated and uncompensated values in the registers and the load profile.
- c) The meter shall be capable of indicating the loss compensation parameters on its display.

9 Climatic requirements

The requirements of IEC 62052-11:2020 apply.

10 The effects of external influences

The requirements of the relevant parts in IEC 62053 apply.

11 Type test

The requirement of IEC 62052-11:2020 apply.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62052-41:2022

Annex A (informative)

Example of test sequence for energy and load profile registers

Configure the AC meter to accumulate energy for each quantity measured.

Configure the meter to register load profile data for each quantity measured. Set the load profile integration period to 15 min.

Configure a tariff schedule which represents a weekday, a weekend, a special day (public holiday) tariff schedule (rates) in two different seasons. Allocate dates for special days and seasons.

Table A.1 represents an example for a tariff sequence for season 1 and Table A.2 represents an example for a tariff sequence for season 2.

Table A.1 – Example of season 1 tariff schedule

Time	Weekday schedule	Weekend schedule	Special day schedule
00:00 to 00:30	Rate 1	Rate 2	Rate 3
00:30 to 01:00	Rate 2	Rate 2	Rate 3
01:00 to 01:30	Rate 3	Rate 2	Rate 3
01:30 to 02:00	Rate 4	Rate 2	Rate 3
02:00 to 02:30	Rate 1	Rate 2	Rate 3
02:30 to 03:00	Rate 2	Rate 2	Rate 3
03:00 to 03:30	Rate 3	Rate 2	Rate 3
03:30 to 04:00	Rate 4	Rate 2	Rate 3
04:00 to 04:30	Rate 1	Rate 2	Rate 3
04:30 to 05:00	Rate 2	Rate 2	Rate 3
05:00 to 05:30	Rate 3	Rate 2	Rate 3
05:30 to 06:00	Rate 4	Rate 2	Rate 3
06:00 to 24:00	Rate 1	Rate 2	Rate 3

Season 1 from 1 January to 30 June, with a special day on 27 April

Table A.2 – Example of season 2 tariff schedule

Time	Weekday schedule	Weekend schedule	Special day schedule
00:00 to 00:30	Rate 1	Rate 3	Rate 4
00:30 to 01:00	Rate 2	Rate 3	Rate 4
01:00 to 01:30	Rate 3	Rate 3	Rate 4
01:30 to 02:00	Rate 4	Rate 3	Rate 4
02:00 to 02:30	Rate 1	Rate 3	Rate 4
02:30 to 03:00	Rate 2	Rate 3	Rate 4
03:00 to 03:30	Rate 3	Rate 3	Rate 4
03:30 to 04:00	Rate 4	Rate 3	Rate 4
04:00 to 04:30	Rate 1	Rate 3	Rate 4
04:30 to 05:00	Rate 2	Rate 3	Rate 4
05:00 to 05:30	Rate 3	Rate 3	Rate 4
05:30 to 06:00	Rate 4	Rate 3	Rate 4
06:00 to 24:00	Rate 1	Rate 3	Rate 4

Season 2 from 1 July to 31 December, with a special day on 25 October

Configure the meter to accumulate energy for all the rate sequences.

Configure the meter to record each quantity measured in load profile data.

The load profile may be stored in energy values or demand values. The test shall be repeated to test for all options provided.

Set the meter's date and time to a weekday at 00:00 in season 1.

Inject the meter with $0,5 I_{\max}$ at $\cos \varphi = 0,8$ inductive so as to record both active and reactive energy. Vary the power factor at every time interval so that energy can be registered in all the supported energy registers.

For DC meters configure the meter to register energy (or demand) in the load profile registers, set the integration period to 15 min and inject the meter with $0,5 I_{\max}$.

Check if the energy accumulates in the correct rate registers.

Record the errors between the reference standard and the registers on the meter under test.

Calculate and record the differences between the total cumulative registers and the sum of the applicable rate registers.

Calculate and record the differences between the total cumulative registers and the sum of the applicable load profile registers.

Change the date to a weekend day and verify if only rate 2 accumulates.

Change the date to the special day and verify if only rate 3 accumulates.

Change the date to season 2 on a weekend day and verify if only rate 3 accumulates.

Change the date to the special day and verify if only rate 4 accumulates.

Annex B

(informative)

Example of test sequence for demand measurement

Configure the AC meter to register demand readings for each measured quantity.

Set the demand integration period to 15 min. Clear all previous maximum demand register values.

Inject the meter with $0,5 I_{\max}$ at $\cos \varphi = 0,8$ inductive so as to record active, reactive and apparent demand.

For DC meters configure the meter to register demand, set the integration period to 15 min and inject the meter with $0,5 I_{\max}$.

Start the injection at approximately 1 min to 2 min past the integration period starting time. Stop the current to the meter approximately 1 min to 2 min before the end of the integration period.

NOTE The start and stop time is done within an integration period to eliminate the possible additional error as a result of an early start before the integration period on the meter starts or similarly a late end stop time.

Record the energy from the reference standard and the demand values on the meter.

Calculate and record the errors between the reference standard values and the demand registers on the meter.

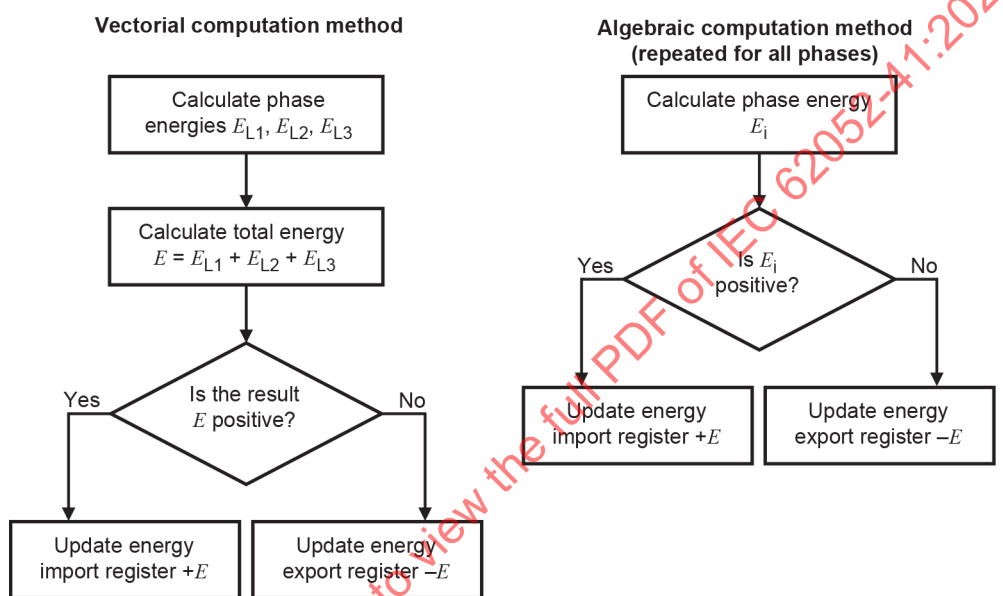
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62052-41:2022

Annex C (informative)

Error calculations for varying power flow direction test

There are different requirements for total energy calculation with bi-directional meters. The vectorial computation method is used where phase energies are first added and then either import or export energy is updated. The algebraic computation method accumulates import energy or export energy phase by phase.

Figure C.1 defines the flow diagram for calculating energy using the vectorial computation method or the algebraic computation method.



IEC

Figure C.1 – Vectorial and algebraic computation methods

Example:

Assuming equal phase power P but in phases L1 and L2 energy is imported and in phase L3 energy is exported. After time t :

a) Vectorial computation method (Ferraris meter principle):

The total energy is the sum of all the phase energies. In this case, the total is import energy. As a result, imported energy ($+E$) is equal to $P \times t$ and exported energy ($-E$) is equal to 0.

$$+E = P \times t;$$

$$-E = 0.$$

b) Algebraic computation method:

The import energy is the sum of the energies registered on phases L1 and L2 and export energy is the energy registered on phase L3. As a result, imported energy is equal to $2 \times P \times t$ and exported energy is equal to $P \times t$.

$$+E = 2 \times P \times t;$$

$$-E = P \times t.$$

c) Absolute computation method:

The energy is the sum of the energies registered on phases L1, L2 and L3 irrespective of the direction.

$$E = 3 \times P \times t$$

To get proper relative error evaluation (very low true energy could be expected when import and export energy are close in value) all energy flows shall be included in the calculation.

Relative error for varying power direction test is given by the following formula:

$$\varepsilon = \frac{E_m - E_{\text{ref}}}{|E_{L1}| + |E_{L2}| + |E_{L3}|} \times 100 \%$$

where

ε is the relative error;

E_m is the energy registered by the meter under test;

E_{ref} is the energy registered by the reference meter;

E_{L1}, E_{L2}, E_{L3} are the energies registered by the reference meter in phases L1, L2 and L3.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62052-41:2022

Bibliography

IEC 60050-300:2001, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 300: Electrical and electronic measurements and measuring instruments – Part 311: General terms relating to measurements – Part 312: General terms relating to electrical measurements – Part 313: Types of electrical measuring instruments – Part 314: Specific terms according to the type of instrument*

IEC 60050-300:2001/AMD1:2015

IEC 60050-300:2001/AMD2:2016

IEC 60050-300:2001/AMD3:2017

IEC 60050-300:2001/AMD4:2020

IEC 61000-4-30:2015, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods*

IEC 61557-12:2018, *Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V AC and 1 500 V DC – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Part 12: Power metering and monitoring devices (PMD)*

IEC 61869 (all parts), *Instrument transformers*

IEC 62586-1:2017, *Power quality measurement in power supply systems – Part 1: Power quality instruments (PQI)*

IEC 62586-2:2017, *Power quality measurement in power supply systems – Part 2: Functional tests and uncertainty requirements*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62052-41:2022

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	26
INTRODUCTION.....	28
1 Domaine d'application	30
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	32
3.1 Définitions relatives aux compteurs d'énergie	32
3.2 Définitions relatives aux registres d'énergie	33
3.3 Définitions relatives à la puissance	33
3.4 Définitions relatives aux données d'intervalle	33
4 Valeurs électriques normalisées	34
5 Exigences de construction	34
5.1 Généralités	34
5.2 Mécanisme de réinitialisation de la puissance maximale	34
6 Marquage et documentation du compteur	35
7 Exigences métrologiques	35
8 Compteur à tarifs multiples et à énergies multiples	35
8.1 Généralités	35
8.2 Vue d'ensemble	35
8.3 Méthodes de calcul de l'énergie – Méthodes de calcul pour l'énergie active dans des systèmes à phases multiples	35
8.4 Registres	37
8.4.1 Généralités	37
8.4.2 Registres d'énergie	37
8.4.3 Registres de puissance maximale	37
8.4.4 Registres de profil de charge (intervalle)	37
8.4.5 Données de profil de facturation	39
8.5 Calendriers tarifaires	39
8.6 Limites d'erreur dues à des sens de flux d'énergie variables (comptage bidirectionnel)	39
8.7 Compensation de perte	40
9 Exigences climatiques	41
10 Effets des influences externes	41
11 Essai de type	41
Annexe A (informative) Exemple de séquence d'essai pour les registres d'énergie et de profil de charge	42
Annexe B (informative) Exemple de séquence d'essai pour la mesure de la puissance	44
Annexe C (informative) Calculs des erreurs pour l'essai de variation du sens de flux de puissance	45
Bibliographie	47
Figure C.1 – Méthodes de calculs vectoriel et algébrique	45
Tableau 1 – Profondeur de stockage minimale en jours	38
Tableau 2 – Limites d'erreur relatives avec la variation de la direction du flux d'énergie pour les compteurs statiques pour l'énergie active en courant alternatif (classes 0,1 S, 0,2 S, 0,5 S, 0,5, 1 et 2)	40

Tableau 3 – Limites d'erreur relatives avec la variation de la direction du flux d'énergie pour les compteurs statiques pour l'énergie réactive en courant alternatif (classes 0,5 S, 1 S, 1, 2 et 3)	40
Tableau A.1 – Exemple de calendrier tarifaire d'une saison 1	42
Tableau A.2 – Exemple de calendrier tarifaire d'une saison 2	43

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62052-41:2022

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENT DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES, ESSAIS ET CONDITIONS D'ESSAI –

Partie 41: Méthodes d'enregistrement de l'énergie et exigences relatives aux compteurs à tarifs multiples et aux compteurs à énergies multiples

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national de l'IEC 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.

L'IEC 62052-41 a été établie par le comité d'études 13 de l'IEC: Comptage et pilotage de l'énergie électrique. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
13/1869/FDIS	13/1873/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 62052, publiées sous le titre général *Équipement de comptage de l'électricité – Exigences générales, essais et conditions d'essai*, 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.

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

Le comité recommande que le contenu de cette publication soit adopté pour application nationale au plus tôt 2 ans après la date de publication.

INTRODUCTION

Les séries IEC 62052 et IEC 62053 définissent les aspects physiques, métrologiques et relatifs à la sécurité des compteurs d'électricité. Le présent document définit les exigences relatives aux compteurs à tarifs multiples et à énergies multiples.

La présente partie de l'IEC 62052 doit être utilisée avec les parties pertinentes des séries IEC 62052, IEC 62053, IEC 62055-31, IEC 62058 et IEC 62059:

IEC 62052-11:2020,	<i>Electricity metering equipment – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment (disponible en anglais seulement)</i>
IEC 62052-31:2015,	<i>Équipement de comptage de l'électricité (CA) – Exigences générales, essais et conditions d'essai – Partie 31: Exigences et essais sur la sécurité de produit</i>
IEC 62053-11: 2003/AMD1:2016,	<i>Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Prescriptions particulières – Partie 11: Compteurs électromécaniques d'énergie active (classes 0,5, 1 et 2)</i>
IEC 62053-21:2020,	<i>Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 21: Compteurs statiques d'énergie active en courant alternatif (classes 0,5, 1 et 2)</i>
IEC 62053-22:2020,	<i>Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 22: Compteurs statiques d'énergie active en courant alternatif (classes 0,1 S, 0,2 S et 0,5 S)</i>
IEC 62053-23:2020,	<i>Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 23: Compteurs statiques d'énergie réactive (classes 2 et 3)</i>
IEC 62053-24:2020,	<i>Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 24: Compteurs statiques d'énergie réactive de composante fondamentale (classes 0,5 S, 1 S, 1, 2 et 3)</i>
IEC 62053-41:2021,	<i>Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 41: Compteurs statiques d'énergie en courant continu (classes 0,5 et 1)</i>
IEC 62055-31:2022,	<i>Équipements de comptage de l'électricité – Systèmes à paiement – Partie 31: Exigences particulières – Compteurs statiques à paiement d'énergie active (classes 0,5, 1 et 2)</i>
IEC 62058-11:2008,	<i>Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Contrôle de réception – Partie 11: Méthodes générales de contrôle de réception</i>
IEC 62058-21:2008,	<i>Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Contrôle de réception – Partie 21: Exigences particulières pour compteurs électromécaniques d'énergie active (classes 0,5, 1 et 2)</i>
IEC 62058-31:2008,	<i>Équipement de comptage de l'électricité (c.a.) – Contrôle de réception – Partie 31: Exigences particulières pour compteurs statiques d'énergie active (de classes 0,2 S, 0,5 S, 1 et 2)</i>

IEC TR 62059-11:2002, *Équipement de comptage de l'électricité – Sécurité de fonctionnement – Partie 11: Concepts généraux*

IEC TR 62059-21:2002, *Équipement de comptage de l'électricité – Sécurité de fonctionnement – Partie 21: Collecte des données de sécurité de fonctionnement des compteurs à partir du terrain*

IEC 62059-32-1:2011, *Appareils de comptage de l'électricité – Sécurité de fonctionnement – Partie 32-1: Durabilité – Contrôle de stabilité des caractéristiques métrologiques en appliquant une température élevée*

La présente partie de l'IEC 62052 est une norme destinée aux essais de type des compteurs d'électricité. Le présent document est destiné à être utilisé conjointement avec les parties pertinentes de l'IEC 62052, de l'IEC 62053 et de l'IEC 62055-31. Lorsqu'une exigence du présent document concerne un élément déjà couvert par les parties pertinentes de l'IEC 62052, de l'IEC 62053 et de l'IEC 62055-31, les exigences du présent document prévalent.

Les niveaux d'essai sont considérés comme des valeurs minimales qui garantissent chaque fonction du compteur dans les conditions normales de fonctionnement. Pour une application spéciale, d'autres niveaux d'essai peuvent être nécessaires et il convient qu'ils soient fixés d'un commun accord entre le fabricant et l'acheteur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62052-41:2022

ÉQUIPEMENT DE COMPTAGE DE L'ÉLECTRICITÉ – EXIGENCES GÉNÉRALES, ESSAIS ET CONDITIONS D'ESSAI –

Partie 41: Méthodes d'enregistrement de l'énergie et exigences relatives aux compteurs à tarifs multiples et aux compteurs à énergies multiples

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62052 s'applique uniquement aux compteurs statiques à tarifs multiples et/ou à énergies multiples nouvellement fabriqués ainsi qu'à leurs essais de type.

NOTE 1 Pour d'autres exigences générales (électriques, mécaniques, de sécurité, de marquage, de sûreté de fonctionnement, etc.), se reporter aux parties correspondantes de l'IEC 62052 ou de l'IEC 62059. Pour les exigences métrologiques et autres exigences spécifiques aux indices de classe, se référer aux parties correspondantes de l'IEC 62053.

Le présent document s'applique aux équipements de comptage de l'électricité conçus pour:

- le comptage et le pilotage de l'énergie électrique sur les réseaux électriques de tension jusqu'à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu;

NOTE 2 Pour les compteurs d'électricité en courant alternatif, la tension susmentionnée est la tension phase-neutre dérivée des tensions nominales. Voir l'IEC 62052-31:2015, Tableau 7.

NOTE 3 Pour les compteurs conçus pour fonctionner avec des LPIT, seul le compteur est considéré comme un appareil à basse tension. Si les LPIT sont conçus pour des tensions supérieures à 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu, la combinaison du compteur et des LPIT ne constitue pas un appareil à basse tension.

- avoir tous les éléments fonctionnels, y compris les modules complémentaires, incorporés dans ou formant un boîtier de compteur unique, à l'exception des afficheurs;
- fonctionner avec des afficheurs intégrés;
- fonctionner avec des afficheurs séparés, ou sans afficheur;
- être installés dans une embase ou un rack correspondant spécifié;
- de façon facultative, assurer des fonctions autres que celles relatives au comptage de l'énergie électrique.

Les compteurs conçus pour fonctionner avec des transformateurs de mesure de faible puissance (LPIT tels que définis dans la série IEC 61869) ne peuvent être soumis à des essais de conformité au présent document et aux documents pertinents de la série IEC 62053 uniquement que si ces compteurs et leurs LPIT sont soumis à l'essai ensemble en tant que compteurs à branchement direct.

NOTE 4 Les compteurs d'électricité modernes présentent généralement des fonctions supplémentaires, telles que la mesure de l'amplitude de tension, de l'amplitude de courant, de la puissance, de la fréquence, du facteur de puissance, etc.; la mesure des paramètres de qualité de l'alimentation; des fonctions de pilotage; des fonctions de distribution, de temporisation, d'essai, de comptabilité, d'enregistrement; des fonctions relatives aux interfaces de communication de données et à la sécurité des données associées. Les normes pertinentes pour ces fonctions peuvent s'appliquer en plus des exigences du présent document. Toutefois, les exigences relatives à ces fonctions ne relèvent pas du domaine d'application du présent document.

NOTE 5 Les exigences de produits concernant les dispositifs de surveillance de l'alimentation et des fonctions de mesure telles que l'amplitude de tension, l'amplitude de courant, la puissance, la fréquence, etc. sont traitées dans l'IEC 61557-12:2018. Toutefois, les dispositifs conformes à l'IEC 61557-12:2018 ne sont pas destinés à être utilisés en tant que compteurs de facturation, sauf s'ils sont également conformes à l'IEC 62052-11 ainsi qu'aux normes de classe de précision IEC 62053-xx pertinentes.

NOTE 6 Les exigences de produits concernant les instruments de surveillance de la qualité de l'alimentation sont traitées dans l'IEC 62586-1:2017. Les exigences relatives aux techniques (fonctions) de mesure de la qualité de l'alimentation sont traitées dans l'IEC 61000-4-30:2015. Les exigences relatives aux essais des fonctions de mesure de la qualité de l'alimentation sont traitées dans l'IEC 62586-2:2017.

Le présent document ne s'applique pas:

- aux compteurs dont la tension phase-neutre déduite des tensions nominales dépasse 1 000 V en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu;
- aux compteurs destinés à être connectés à des transformateurs de mesure de faible puissance (LPIT, définis dans la série de normes IEC 61869) lorsqu'ils sont soumis à l'essai sans ces transformateurs;
- aux systèmes de comptage comprenant plusieurs appareils (à l'exception des LPIT) physiquement éloignés les uns des autres;
- aux compteurs portatifs;

NOTE 7 Les compteurs portatifs sont des compteurs qui ne sont pas connectés en permanence.

- aux compteurs utilisés dans le matériel roulant, les véhicules, les navires et les avions;
- aux équipements de laboratoire et d'essai des compteurs;
- aux compteurs étalons de référence;

NOTE 8 Les valeurs nominales, les classes de précision, les exigences et les méthodes d'essai pour les compteurs normalisés de référence sont spécifiées dans l'IEC 62057-1 (première édition en cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC FDIS 62057-1:2022).

- aux interfaces de données avec le registre du compteur;
- aux embases ou aux racks correspondants utilisés pour l'installation des équipements de comptage de l'électricité.

Le présent document ne couvre pas les mesures de détection et de prévention des tentatives de fraude visant à compromettre les performances du compteur (falsification).

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 62052-11:2020, *Electricity metering equipment – General requirements, tests and test conditions – Part 11: Metering equipment (disponible en anglais seulement)*

IEC 62053-21:2020, *Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 21: Compteurs statiques d'énergie active en courant alternatif (classes 0,5, 1 et 2)*

IEC 62053-22:2020, *Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 22: Compteurs statiques d'énergie active en courant alternatif (classes 0,1 S, 0,2 S et 0,5 S)*

IEC 62053-23:2020, *Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 23: Compteurs statiques d'énergie réactive (classes 2 et 3)*

IEC 62053-24:2020, *Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 24: Compteurs statiques d'énergie réactive de composante fondamentale (classes 0,5 S, 1 S, 1, 2 et 3)*

IEC 62053-41:2021, *Équipement de comptage de l'électricité – Exigences particulières – Partie 41: Compteurs statiques d'énergie en courant continu (classes 0,5 et 1)*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et les définitions de l'IEC 62052-11 :2020 ainsi que les 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 Définitions relatives aux compteurs d'énergie

3.1.1

compteur d'énergie

appareil destiné à mesurer l'énergie électrique par intégration de la puissance en fonction du temps

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 313-01-35]

3.1.2

compteur bidirectionnel

compteur mesurant l'énergie circulant dans les deux sens

Note 1 à l'article: Par exemple, l'énergie reçue au point de mesure (énergie d'importation, par exemple) et l'énergie fournie au même point de mesure (énergie d'exportation, par exemple).

3.1.3

compteur à énergies multiples

compteur qui, dans un boîtier unique, mesure deux types d'énergie électrique ou plus

Note 1 à l'article: L'énergie électrique peut comprendre de l'énergie active, de l'énergie réactive ou de l'énergie apparente.

3.1.4

compteur à fonctions multiples

compteur d'énergie qui, dans un boîtier unique, comporte d'autres fonctions en plus des fonctions de mesure de l'énergie

Note 1 à l'article: Les compteurs à fonctions multiples peuvent inclure: des indicateurs de puissance maximale, des horloges de commutation, des récepteurs radio ou de télécommande centralisée, des dispositifs de sortie d'impulsions, des fonctions de surveillance de l'alimentation, des fonctions relatives à la qualité de l'alimentation, des fonctions de commande d'entrée/de sortie, la fonction de communication, etc.

3.1.5

compteur à tarifs multiples

compteur d'énergie muni de plusieurs registres, chacun étant opérationnel selon un calendrier tarifaire

Note 1 à l'article: Un calendrier tarifaire peut être mis en place dans le compteur, en fonction du temps ou de la consommation, ou géré par des signaux de commande externes.

[SOURCE: IEC 60050-300:2001, 313-06-09, modifié pour adapter la définition au comptage et ajout d'une note.]

3.2 Définitions relatives aux registres d'énergie

3.2.1

registre cumulatif d'énergie

quantité d'énergie enregistrée (énergie active, énergie réactive ou énergie apparente) sur une durée ou en permanence

3.2.2

registre d'écart d'énergie

quantité d'énergie enregistrée (énergie active, énergie réactive ou énergie apparente) sur une durée ou en permanence à partir de la dernière activation du registre

3.2.3

registre total d'énergie

quantité totale d'énergie enregistrée (énergie active, énergie réactive ou énergie apparente)

Note 1 à l'article: Les registres totaux d'énergie sont normalement des registres cumulatifs d'énergie.

3.2.4

registre tarifaire d'énergie

quantité d'énergie enregistrée (énergie active, énergie réactive ou énergie apparente) pendant certaines périodes d'une journée

Note 1 à l'article: Les registres tarifaires d'énergie sont normalement des registres cumulatifs d'énergie.

3.3 Définitions relatives à la puissance

3.3.1

puissance

valeur moyenne de la puissance sur une période d'intégration

Note 1 à l'article: La puissance est calculée en divisant l'énergie enregistrée pendant la période d'intégration par la durée de cette période.

3.3.2

période d'intégration de puissance

intervalle de temps d'une heure [demi-heure] [quart d'heure], etc., pendant lequel l'énergie électrique enregistrée est intégrée afin de déterminer la puissance moyenne pour une heure [une demi-heure] [un quart d'heure], etc.

EXEMPLE: 15 min, 30 min.

Note 1 à l'article: Toutes les périodes d'intégration de puissance doivent être de la même durée et l'une d'elles doit se terminer à minuit.

Note 2 à l'article: D'autres méthodes de calcul de la puissance sont possibles, mais ne sont pas couvertes dans le présent document.

3.3.3

puissance maximale

puissance enregistrée la plus élevée au cours d'une période spécifique, par exemple une période de facturation

3.4 Définitions relatives aux données d'intervalle

3.4.1

profil

collecte organisée de valeurs historiques dans un ou plusieurs canaux à intervalles réguliers spécifiés

3.4.2

canal

entrée ou un registre de données brutes dans un compteur d'électricité physique ou logique, utilisé pour mesurer l'énergie provenant de différentes sources, à identifier et à traiter séparément

3.4.3

objets

collecte organisée de toutes les informations d'état (horodatage + état du profil) et de tous les registres dans un profil, organisés en canaux et en rubriques

3.4.4

profil de charge

profil qui stocke une série d'objets sur un ou plusieurs canaux à intervalles réguliers et spécifiés

Note 1 à l'article: Les objets sur un canal peuvent être des informations d'état (registre d'état: date/heure de capture des données, état du profil) et des registres cumulatifs, d'écart, totaux, et registres tarifaires d'énergie et/ou tarifaires de puissance.

Note 2 à l'article: Un ensemble d'objets est stocké à chaque extrémité de l'intervalle spécifié dans une entrée du profil.

3.4.5

période de facturation

durée entre des dates de facturation consécutives, nominale en mois (par exemple, un, trois ou six mois), mais des périodes de jours peuvent également être exigées (par exemple, 28, 31, 60, 89, 90, 91)

4 Valeurs électriques normalisées

Les exigences de l'IEC 62052-11 :2020 et les parties pertinentes de IEC 62053 s'appliquent.

5 Exigences de construction

5.1 Généralités

Les exigences de l'IEC 62052-11 :2020 s'appliquent.

5.2 Mécanisme de réinitialisation de la puissance maximale

Ces exigences s'appliquent à un compteur d'électricité prenant en charge la mesure de la puissance maximale.

Le compteur doit disposer d'un registre contenant la puissance maximale sur une période de facturation.

Une fonctionnalité doit exister pour réinitialiser manuellement, ou par l'intermédiaire d'une interface de communication, ou automatiquement les registres de puissance maximale à la fin de la période de facturation.

Une fois la réinitialisation de la puissance maximale effectuée, un événement de réinitialisation doit être enregistré.

Le mécanisme de réinitialisation manuel doit pouvoir être scellé à l'aide d'un scellé mécanique.

6 Marquage et documentation du compteur

Les exigences de l'IEC 62052-11 :2020 s'appliquent.

7 Exigences métrologiques

Les exigences des parties pertinentes de l'IEC 62053 s'appliquent. Des exigences métrologiques supplémentaires sont indiquées à l'Article 8.

8 Compteur à tarifs multiples et à énergies multiples

8.1 Généralités

Les exigences énumérées ci-dessous peuvent s'appliquer à un compteur d'électricité prenant en charge toutes les fonctionnalités ou une combinaison de celles-ci.

8.2 Vue d'ensemble

Les compteurs à tarifs multiples sont capables de mesurer et d'enregistrer des données dans différents registres, chacun devenant opérationnel à des intervalles de temps spécifiés correspondant à différents tarifs. Les tarifs peuvent être appliqués à une seule quantité ou à plusieurs (énergie active, réactive, apparente ou puissance maximale).

Ces valeurs sont enregistrées dans des registres) et des registres cumulatifs, d'écart, totaux, et registres tarifaires d'énergie et/ou tarifaires de puissance et peuvent également être enregistrées dans des données d'intervalle (données de profil de charge). L'électricité enregistrée est déterminée soit par la lecture des registres d'énergie, ou par la lecture et la totalisation des données d'intervalle par l'intermédiaire de systèmes logiciels appropriés.

Des essais doivent être effectués sur les variables d'énergie et de puissance prises en charge par le compteur à tarifs multiples et à énergies multiples. Pour les compteurs à énergies multiples, l'essai d'énergie doit inclure des essais sur l'énergie active d'importation et d'exportation et l'énergie réactive sur les quatre quadrants. Les essais de puissance doivent inclure des essais sur la puissance active et apparente dans les sens d'importation et d'exportation.

Des essais supplémentaires de variables d'énergie et de puissance peuvent être convenus entre l'utilisateur et le fabricant.

Le fabricant doit fournir au laboratoire d'essai tous les outils logiciels qui peuvent être exigés pour l'essai des variables d'énergie et de puissance prises en charge par le compteur.

Pour la complétude des essais, il doit être possible pour le laboratoire d'essai de lire non seulement les registres du compteur par l'intermédiaire des ports de communication, mais également d'activer ou de désactiver les registres applicables afin de mettre à l'essai les variables convenues. Il doit également être possible de spécifier des intervalles de temps correspondant à différents tarifs.

8.3 Méthodes de calcul de l'énergie – Méthodes de calcul pour l'énergie active dans des systèmes à phases multiples

NOTE 1 Ce paragraphe ne s'applique pas aux compteurs en courant continu couverts par l'IEC 62053-41.

NOTE 2 Les méthodes de calcul de l'énergie réactive ne sont pas couvertes dans la présente version du document.

Les compteurs d'électricité conçus et destinés à être utilisés au sein de systèmes à phases multiples peuvent offrir différentes méthodes de calcul pour cumuler les valeurs de mesure des différentes phases afin de prendre en charge différents besoins de mesure dans des conditions de charge déséquilibrées ou lorsque des flux d'énergie d'importation et d'exportation sont présents simultanément dans différentes phases.

Les méthodes de calcul suivantes peuvent être utilisées pour la puissance active dans des compteurs d'électricité:

a) Méthode de calcul vectoriel:

les produits signés de la tension, du courant et du facteur de puissance des différentes phases sont additionnés dans la valeur cumulée.

$$P = \sum_{i=1}^n P_i$$

Selon le signe de la valeur cumulée, il convient que la puissance active mesurée P soit enregistrée comme puissance active d'importation si elle est positive ($P \geq 0$):

$$P_{\text{import}} = P$$

ou bien elle doit être enregistrée comme valeur d'exportation si elle est négative ($P < 0$):

$$P_{\text{export}} = P$$

b) Méthode de calcul algébrique:

Le calcul de la valeur cumulée d'importation inclut uniquement les valeurs de phase d'importation:

$$P_{\text{import}} = \sum_{i=1}^n P_i, \text{ pour } P_i > 0$$

Le calcul de la valeur cumulée d'exportation inclut uniquement les valeurs de phase d'exportation:

$$P_{\text{export}} = \sum_{i=1}^n P_i, \text{ pour } P_i < 0$$

c) Méthode de calcul absolu:

les valeurs absolues du produit de la tension, du courant et du facteur de puissance des différentes phases sont additionnées dans la valeur cumulée:

$$P = \sum_{i=1}^n |P_i|$$

Il est souhaité qu'un registre différent de P_{import} et P_{export} soit utilisé pour la valeur cumulée par la méthode de calcul absolu. Si ce registre n'est pas disponible, P_{import} doit présenter l'agrégation P tandis que P_{export} doit être mise à zéro.

$$P_{\text{import}} = P, \quad P_{\text{export}} = 0$$

NOTE 3 La méthode de calcul absolu est utilisée pour empêcher la falsification en changeant la polarité des phases sur les bornes du compteur (généralement mise en œuvre dans les compteurs prépayés).

Les fabricants peuvent élaborer et sélectionner d'autres méthodes de calcul à utiliser pour cumuler les valeurs d'énergie mesurées aux différentes phases qui doivent être clairement décrites dans la documentation technique de l'appareil. La méthode de calcul spécifique doit être clairement indiquée et doit être distinguée de celles énumérées ci-dessus.

Le compteur d'électricité peut proposer une ou plusieurs méthodes de calcul simultanées en même temps. Si le compteur propose plusieurs méthodes de calcul simultanées, le résultat des différentes méthodes de calcul doit être – stocké dans des registres différents.

En plus des valeurs de puissance et d'énergie cumulées, des valeurs par phase peuvent également être stockées et affichées dans le compteur.

8.4 Registres

8.4.1 Généralités

Le compteur mesure et enregistre en continu divers paramètres de comptage et stocke leurs valeurs dans un ensemble approprié de registres locaux pendant une durée prédéterminée.

8.4.2 Registres d'énergie

Les erreurs entre les registres d'énergie totaux cumulés et les valeurs normalisées de référence pour la même quantité d'énergie doivent être conformes aux valeurs énumérées dans les normes de classe de précision IEC 62053-21/22/23/24 :2020 pertinentes dans le Tableau 3 – Limites d'erreur relatives acceptables (en pourcentage) (compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées ou charges monophasées) et IEC 62053-41 :2021 pertinentes dans le Tableau 4 – Limites d'erreur en pourcentage acceptables.

Les différences entre les registres d'énergie totaux cumulés et les registres de tarifs pour la même quantité d'énergie ne doivent pas dépasser $1/10^6$ des valeurs énumérées dans les normes de classe de précision IEC 62053-21/22/23/24 :2020 pertinentes dans le Tableau 3 – Limites d'erreur relatives (en pourcentage) acceptables (compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées ou charges monophasées) et IEC 62053-41 :2021 pertinentes dans le Tableau 4 – Limites d'erreur en pourcentage acceptables. L'exigence s'applique aux courants supérieurs ou égaux à $0,5 I_{\max}$.

Au moins six enregistrements d'énergie historiques par rapport aux périodes de facturation précédentes doivent être conservés dans le compteur d'électricité.

8.4.3 Registres de puissance maximale

La période d'intégration de puissance doit être configurable et les périodes suivantes doivent être disponibles au minimum: 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min et 60 min.

Les erreurs entre les registres de puissance maximale et les valeurs normalisées de référence pour la même quantité de puissance doivent être conformes aux valeurs énumérées dans les normes de classe de précision IEC 62053-21/22/23/24 :2020 pertinentes dans le Tableau 3 – Limites d'erreur relatives (en pourcentage) acceptables (compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées ou charges monophasées) et IEC 62053-41 :2021 pertinentes dans le Tableau 4 – Limites d'erreur en pourcentage acceptables. L'exigence s'applique uniquement aux courants supérieurs ou égaux à I_n .

Un exemple de séquence d'essai est donné à l'Annexe B.

Au moins six enregistrements de puissance maximale historiques par rapport aux périodes de facturation précédentes doivent être conservés dans le compteur d'électricité.

8.4.4 Registres de profil de charge (intervalle)

8.4.4.1 Généralités

La période d'intervalle du profil de charge doit être configurable et les périodes suivantes doivent être disponibles au minimum: 5 min, 10 min, 15 min, 20 min, 30 min et 60 min.

Toutes les périodes d'intervalle du profil de charge and dandy how are you

doivent être de la même durée et l'une d'elles doit se terminer à minuit.

Les calculs des:

- a) différences entre les valeurs des registres cumulés et les valeurs des registres d'intervalles;
- b) erreurs entre les valeurs des registres cumulés et les valeurs normalisées de référence;
- c) erreurs entre les valeurs des registres d'intervalles et les valeurs normalisées de référence;

pour la même quantité d'énergie ou puissance doivent être conformes aux valeurs énumérées dans les normes de classe de précision IEC 62053-21/22/23/24 :2020 pertinentes dans le Tableau 3 – Limites d'erreur relatives (en pourcentage) acceptables (compteurs monophasés et compteurs polyphasés avec charges équilibrées ou charges monophasées) et IEC 62053-41 :2021 pertinentes dans le Tableau 4 – Limites d'erreur en pourcentage acceptables.

8.4.4.2 Stockage minimal

Le enregistrement de profil de charge doivent être conservés dans le compteur pour au moins 28 800 entrées d'enregistrement.

Le Tableau 1 définit la profondeur de stockage minimale du profil de charge en jours en fonction des différentes périodes d'enregistrement et du nombre de canaux.

NOTE 1 Le nombre de 28 800 entrées provient de l'exigence de stockage de 100 jours de données de profil de charge à des intervalles de 30 min pour 6 canaux.

NOTE 2 Lorsque le compteur prend en charge plus d'un profil de charge, l'exigence minimale est de 28 800 entrées pour le profil de charge à partir duquel les données de facturation d'intervalle d'énergie ou de puissance peuvent être obtenues.

Tableau 1 – Profondeur de stockage minimale en jours

Nombre de canaux	Période d'enregistrement en minutes					
	5	10	15	20	30	60
1	100	200	300	400	600	1 200
2	50	100	150	200	300	600
3	33	66	100	133	200	400
4	25	50	75	100	150	300
5	20	40	60	80	120	240
6	16	33	50	66	100	200

La durée de conservation minimale des données de profil de charge en l'absence d'alimentation doit être de 100 jours.

D'autres entrées de stockage minimales et maximales peuvent être exigées et doivent être convenues entre l'acheteur et le fabricant.

8.4.4.3 Format des données d'intervalle

8.4.4.3.1 Date et heure

Les informations relatives à l'heure et à la date doivent être stockées avec chaque entrée de profil de charge. L'heure de l'entrée de profil de charge doit être l'heure à la fin de l'intervalle.

8.4.4.3.2 Etats et événements

Les états et événements enregistrés par le compteur doivent être stockés avec l'entrée de profil de charge correspondant au moment où ils se produisent. Le présent document ne doit pas préciser quels états et événements doivent être enregistrés par le compteur. Il appartient au fabricant d'indiquer les états et événements pris en charge.

8.4.5 Données de profil de facturation

Des dispositions doivent être prises pour un profil collectant les données pour les périodes de facturation à des intervalles réguliers ou irréguliers déterminés.

Les objets d'un profil de données de facturation peuvent être des registres d'état, et des registres cumulatifs, d'écart, totaux, et registres tarifaires d'énergie et/ou tarifaires de puissance.

Des dispositions doivent être prises pour le stockage des données de profil de facturation historiques qui sont stockées dans un ensemble séparé de registres locaux.

8.5 Calendriers tarifaires

Les calendriers tarifaires pour les compteurs à tarifs multiples doivent être mis à l'essai en sélectionnant au hasard des variables de changement fournies par le compteur. Ceux-ci peuvent inclure des périodes tarifaires journalières, hebdomadaires, saisonnières et spéciales.

Le compteur doit être configuré avec des périodes tarifaires variables, puis mis à l'essai en soumettant le compteur à des conditions de charge qui évaluent le bon fonctionnement du calendrier tarifaire.

Un exemple de séquence d'essai est donné à l'Annexe A.

8.6 Limites d'erreur dues à des sens de flux d'énergie variables (comptage bidirectionnel)

NOTE Ce paragraphe ne s'applique pas aux compteurs en courant continu couverts par l'IEC 62053-41.

Les compteurs peuvent être soumis en permanence à des sens de courant variables en raison, par exemple, d'une autogénération installée à un point de comptage. Pour ces conditions, des essais et des limites d'essai supplémentaires sont exigés.

Pendant l'essai, il convient que $\cos \varphi$ pour l'énergie active ou $\sin \varphi$ pour l'énergie réactive soient négatifs (exportation d'énergie) dans une phase et positifs (importation d'énergie) dans les deux autres phases.

Les limites d'erreurs relatives pour l'énergie active dues à la variation de la direction du flux d'énergie sont basées sur les limites d'erreur dans l'IEC 62053-21 :2020 et l'IEC 62053-22 :2020 et présentées dans le Tableau 2.