NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60152

Première édition
First edition
1963

Repérage par indices horaires des conducteurs des réseaux triphasés

Identification by hour numbers of the phase conductors of 3-phase electric systems



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60152: 1963

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numéros des publications

Les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000 dès le 1er janvier 1997.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
  Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement
  (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique,* la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles,* et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas.*

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
  On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates
  (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams.*

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60152

Première édition
First edition
1963

Repérage par indices horaires des conducteurs des réseaux triphasés

Identification by hour numbers of the phase conductors of 3-phase electric systems

© IEC 1963 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE F

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE 4

PRÉFACE 4

Articles

1. Objet 6

2. Emploi 6

3. Bases de la numérotation 6

4. Emplacement des indices horaires 10

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Object 7

2. Application 7

3. Basis of the numbering 7

4. Location of hour numbers 11

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

REPÉRAGE PAR INDICES HORAIRES DES CONDUCTEURS DES RÉSEAUX TRIPHASÉS

PRÉAMBULE

1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.

4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 16, Marques des bornes et autres marques d'identification.

La question a été discutée pour la première fois par ce Comité d'Etudes à Londres, en juin 1955, où il a examiné un avant-projet. Il fut alors décidé de préparer un nouveau projet comprenant le repérage des phases par les indices horaires.

Ce nouveau projet fut discuté à Naples en octobre 1956. A la suite de cette réunion, un projet définitif fut diffusé aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en décembre 1958.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Allemagne	Pays-Bas
Autriche	Royaume-Uni
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IDENTIFICATION BY HOUR NUMBERS OF THE PHASE CONDUCTORS OF 3-PHASE ELECTRIC SYSTEMS

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.

4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Technical Committee No. 16, Terminal markings and other identifications.

The subject was first considered at a meeting of this Technical Committee in London, in June 1955, when a first draft was discussed. It was then decided to prepare a revised draft including the identification of phases by hour numbers.

This new draft was discussed in Naples in October 1956. As a result of this meeting, a final draft was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule, in December 1958.

The following countries voted explicitly in favour of publication :

Austria	Germany
Belgium	Netherlands
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	Union of Soviet Socialist Republics
France	United Kingdom

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

REPÉRAGE PAR INDICES HORAIRES DES CONDUCTEURS DES RÉSEAUX TRIPHASÉS

1. Objet

Les indices horaires affectés aux conducteurs des réseaux triphasés ont pour objet de permettre d'identifier des conducteurs dans leur continuité physique et avec leurs couplages respectifs, en prenant pour base de numérotation la séquence dans le temps, à partir d'une origine arbitraire, des tensions qui leur sont appliquées.

Ce repérage des conducteurs tient compte des déphasages fixes qui peuvent être introduits par l'interposition de transformateurs de couplages déterminés; mais il ne considère pas les déphasages qui sont dus aux impédances des lignes et des transformateurs, déphasages variables avec la distance ou la charge et qui n'ont rien à voir avec l'identification des conducteurs.

Le même indice horaire accompagne donc un conducteur sur toute sa longueur, et de même le changement d'indice à la traversée d'un transformateur s'exprime par un nombre fixe qui traduit seulement la rotation de phase produite par le transformateur dans la marche à vide.

2. Emploi

Les indices horaires sont notamment employés :

— pour prédéterminer les possibilités de couplage, dans un poste particulier, de groupes de conducteurs triphasés appartenant à des réseaux déjà interconnectés par ailleurs;

— pour prédéterminer dans ces groupes, les conducteurs à raccorder deux à deux pour réaliser les couplages;

— en exploitation, et notamment en cas de perturbations, pour faciliter le classement et l'utilisation des indications fournies par les appareils de mesure et de protection installés sur les diverses phases.

3. Bases de la numérotation

3.1 Chaque conducteur d'un réseau ou d'un ensemble de réseaux interconnectés reçoit un indice numérique que possèdent également tous les conducteurs de même phase.

Seuls peuvent être raccordés entre eux des conducteurs possédant le même indice.

3.2 L'angle électrique de déphasage pris comme unité d'indice est (comme dans la désignation des couplages de transformateurs) l'angle de 30° que dans une horloge l'aiguille des heures parcourt en se mouvant d'une heure à la suivante.

Les indices possibles sont au nombre de douze et numérotés de 1 à 12, ou éventuellement de 0 à 11.

Note. — Bien évidemment il est équivalent d'écrire 0 (c'est-à-dire déphasage nul) ou 12 (c'est-à-dire déphasage 360°). En général il est indifférent d'écrire l'un ou l'autre de ces deux nombres. Toutefois il est des cas où l'un d'eux a la préférence. Par exemple, le nombre 12 s'impose lorsque le chiffre 0 ou la lettre O ont déjà reçu une autre

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

IDENTIFICATION BY HOUR NUMBERS OF THE PHASE CONDUCTORS OF 3-PHASE ELECTRIC SYSTEMS

1. Object

The object of this recommendation is to identify the conductors of 3-phase interconnected systems by the use of hour (clock-face) numbers, taking as a basis the phase sequence, starting from an arbitrary origin, of their applied voltages.

This system of marking with hour numbers takes into account the shift in the phase-voltage vectors due to interposed power transformers and determined by the winding connection, but it disregards any shift resulting from the impedances of the conductors and of the transformer windings which will vary with the length and the connected load and which plays no part in this system of conductor identification.

Thus, the same number accompanies a given conductor along its whole length and is subject to change only when the conductor system " passes through " a transformer. This change in hour number is constant for a given transformer and indicates the change in position of the voltage vectors introduced by the transformers at no load.

2. Application

Hour numbers are used:

— to establish the possibility, in a given station, of interconnecting groups of 3-phase conductors associated with networks already connected elsewhere;

— to indicate clearly which conductors within those groups must be connected together in order to effect the desired interconnection;

— in operation, and especially during system disturbances, to facilitate the recognition and the utilisation of the indications provided by the measuring and protective equipment allocated to the different phases.

3. Basis of the numbering

3.1 Each conductor of the network or group of networks receives a numerical index and the number chosen applies to all conductors of the same phase.

Only conductors of the same number can be connected together.

3.2 An angle of phase difference of 30 electrical degrees is taken as a unit for the purposes of the marking, this angle corresponding to the actual angle through which the hour hand of a clock travels in moving from one hour to the next. (This system is already in use for indicating the phase shift introduced by the winding interconnections in power transformers).

Twelve hour numbers are possible, from 1 to 12, or if necessary from 0 to 11.

Note. — Quite clearly it is equivalent to write 0 (i.e. zero phase difference) or 12 (i.e. 360° phase difference). In general, it is immaterial if one writes either of these two numbers. There are cases, however, where one of them is to be preferred. For example, the number 12 is necessary when the figure 0 or the letter O have already been

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

signification telle que conducteur neutre; par contre le chiffre 0 peut être jugé préférable lorsque ce risque d'ambiguité n'existe pas. Dans la suite de ce texte on utilisera la notation 12(0).

Les trois conducteurs d'un groupe triphasé ont donc des indices espacés entre eux de 4 unités (équivalent à 120 degrés électriques), par exemple 4-8-12(0) ou 3-7-11.

3.3 Une augmentation d'indice traduit un retard de la tension appliquée: par exemple, la tension du conducteur 8 atteint son maximum 120 degrés électriques après la tension du conducteur 4.

3.4 Les conducteurs raccordés aux bornes homologues de deux enroulements d'un transformateur (bornes désignées par la même lettre de phase) portent des indices décalés entre eux de l'indice horaire de couplage de ces deux enroulements.

Si la séquence alphabétique des lettres de phases des bornes haute tension est la même que la séquence des phases dans le temps (c'est-à-dire si les bornes A, B et C sont raccordées à des conducteurs d'indices croissants de 4 en 4), les indices des conducteurs raccordés aux bornes basse tension s'obtiendront en ajoutant l'indice de couplage aux indices des conducteurs aboutissant aux bornes haute tension homologues.

Ainsi, si les bornes A, B et C d'un transformateur étoile-triangle d'indice 11 sont raccordées respectivement aux conducteurs 12 (0), 4, 8 du réseau haute tension, les conducteurs basse tension raccordés aux bornes basse tension a, b, c auront respectivement pour indices 11, 3 et 7 (ajouter 11 équivaut à retrancher 1).

Inversement, si la séquence alphabétique des bornes haute tension est opposée à la séquence des phases dans le temps (c'est-à-dire si les bornes A, B et C sont connectées à des conducteurs d'indices décroissants de 4 en 4), les indices horaires des conducteurs raccordés aux bornes basse tension s'obtiendront en retranchant l'indice de couplage des indices des conducteurs aboutissant aux bornes haute tension homologues.

Ainsi, si les bornes A, B et C d'un transformateur d'indice 11 sont connectées respectivement à des conducteurs 12 (0), 8 et 4, les conducteurs raccordés aux bornes a, b et c auront respectivement pour indices 1, 9 et 5 (retrancher 11 équivaut à ajouter 1).

Ces exemples montrent qu'avec un transformateur d'indice 11 (et il en serait de même avec un transformateur d'indice 1) on peut raccorder un réseau 4, 8, 12 (0) aussi bien à un réseau 1, 5, 9 qu'à un réseau 3, 7, 11, pourvu qu'on réalise dans un des deux cas une inversion de la séquence des bornes par rapport à la séquence des phases.

3.5 La cohérence des indices entre tous les réseaux interconnectés ou susceptibles de l'être dans l'avenir est assurée en dotant de l'indice 12 (0) l'un des conducteurs de tous les réseaux à très haute tension dont les enroulements de transformateurs sont couplés en étoile.

Note. — Cette dernière convention est basée sur les deux remarques suivantes:

a) D'une façon générale, les enroulements de transformateurs raccordés à des réseaux à très haute tension sont couplés en étoile, et, si l'on devait utiliser dans l'avenir des tensions encore plus élevées, les enroulements de ces nouvelles tensions seraient également couplés en étoile. Les couplages directs entre tous ces réseaux se font ou se feront donc sans déphasage et il est par conséquent utile de les prévoir dès l'origine avec les mêmes indices. Les indices 4, 8, 12(0) ont été choisis parce qu'ils ont été utilisés dès l'origine sur ces réseaux à très haute tension dans les pays qui ont déjà adopté le repérage par indices horaires.

b) Lorsqu'un premier couplage entre ces réseaux à très haute tension a été fait par l'intermédiaire d'une tension inférieure, on s'est pratiquement toujours arrangé pour laisser subsister la possibilité de couplages directs, c'est-à-dire de couplages sans déphasage.

Il est donc possible, dans pratiquement tous les cas, de marquer 4, 8, 12(0) les conducteurs de tous les réseaux à très haute tension, supérieure à 100 kV environ. Naturellement, le choix du conducteur 12(0) de l'un des réseaux impose de proche en proche la numérotation de tous les réseaux déjà interconnectés. Quant à ceux qui ne le sont pas encore, on devra s'imposer, le jour où la question se posera, de les interconnecter en raccordant entre eux des conducteurs de même indice.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

given another meaning, such as neutral conductor: on the other hand, the figure 0 may be considered preferable, when this risk of ambiguity does not exist. In the remainder of this text the notation 12(0) is used.

Thus, the three conductors forming a 3-phase group have indices differing from each other by four units (equivalent to 120 electrical degrees), e.g. 4-8-12(0) or 3-7-11.

3.3 The lagging voltage conductor is indicated by the larger hour number; thus, the voltage of a conductor numbered 8 attains its maximum value 120 electrical degrees behind that of the conductor numbered 4.

3.4 The conductors connected to the terminals of the respective windings of a power transformer, which are characterized by the same phase letter must carry hour numbers which differ by an amount equal to the hour number of the transformer.

If the alphabetical sequence of the phase letters of the high-voltage terminals is the same as the phase sequence (that is, if the terminals A, B and C are connected to conductors carrying numbers increasing by 4 and 4), the markings of the lower voltage conductors are obtained by adding the hour number of the transformer connection to the hour numbers of the high-voltage conductors.

Thus, if the terminals A, B and C of a star-delta connected transformer with an hour number 11 are connected respectively to conductors 12(0)-4-8 on the high-voltage side, the low-voltage conductors, connected to a, b and c will carry the numbers 11-3-7 (the addition of 11 being equivalent to subtracting 1).

Conversely, if the alphabetical sequence of the phase letters of the high-voltage terminals is opposite to the phase sequence (i.e. if the terminals A, B and C are connected respectively to conductors carrying numbers decreasing by 4 and 4), the markings of the low-voltage terminals are obtained by subtracting the hour number of the transformer connection from the hour numbers of the high-voltage conductors.

Thus, if the terminals A, B and C of a star-delta connected transformer with the hour number 11 are connected to conductors 12(0)-8 and 4 on the high-voltage side, the low-voltage conductors, connected to the terminals a, b and c will carry the numbers 1-9-5 (the subtraction of 11 being equivalent to the addition of 1).

These examples show that with a transformer with hour number 11 (and it would be the same with a transformer with hour number 1) it is possible to connect a 4, 8, 12(0) system both to a 1, 5, 9 system and to a 3, 7, 11 system, provided that in one of the two cases the sequence of the terminal in relation to the phase sequence is reversed.

3.5 The coherence of the hour numbers between all the interconnected networks, or between those which are to be interconnected in the future, is assured by giving the hour number 12(0) to one of the conductors of all very-high-voltage networks in which the windings are star-connected.

Note. — The latter assumption is based on the following considerations:

a) Generally, the windings of transformers connected to very-high-voltage systems are star-connected, and, if in the future, still higher voltages be used, the windings for these new voltages will also probably be star-connected. The direct couplings between all these systems are made or will then be made without any phase shift and, consequently, it is desirable to design them from the beginning with the same hour numbers. The hour numbers 4, 8, 12(0) have been chosen because they have been used from the beginning for these very-high-voltage systems in the countries which have already adopted identification by means of hour numbers.

b) If an existing coupling between these very-high-voltage systems has been made through a lower voltage system, it is always possible in practice to arrange a direct coupling, i.e. one without phase shift, between the high-voltage systems.

Hence, it is always possible in practice to use the hour numbers 4, 8, 12(0) for the conductors of all very-high-voltages networks of voltage greater than approximately 100 kV. Naturally, the choice of the conductor 12(0) for one of the systems requires all the systems already interconnected to be numbered one after the other. As to those which are not yet interconnected, it will be necessary, as the need arises, to interconnect them by connecting conductors of the same hour number together.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

4. Emplacement des indices horaires.

Les indices horaires ne sont généralement pas portés par les conducteurs eux-mêmes, mais inscrits dans leur voisinage là où cela paraît utile.

Il est commode de les faire figurer également sur les appareils de mesure et de signalisation des diverses phases.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

4. Location of hour numbers

The hour numbers are in general not carried by the conductors themselves, but are conveniently placed in their neighbourhood.

It is also convenient to mark the measuring and protective devices with the hour numbers of the corresponding phases.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ICS 29.020

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale