

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
616**

Première édition
First edition
1978

**Marquage des bornes et prises
de transformateurs de puissance**

**Terminal and tapping markings
for power transformers**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 616: 1978

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 auprès du Bureau Central 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**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique*;
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*;
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas*;

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale*.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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.

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 from the IEC Central Office.

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**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology*;
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*;
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams*;

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice*.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

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.

RAPPORT TECHNIQUE TECHNICAL REPORT

**CEI
IEC
616**

Première édition
First edition
1978

Marquage des bornes et prises de transformateurs de puissance

Terminal and tapping markings for power transformers

© CEI 1978 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

Bureau central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

H

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Méthode d'identification des bornes et prises de transformateurs de puissance	6
2.1 Caractères	6
2.2 Extrémités d'enroulements de phase	6
2.3 Bornes de ligne et de neutre	8
2.4 Identification des enroulements	8
2.5 Couplages série-parallèle	8
2.6 Marquage des prises	8
3. Exemples	8
FIGURES	12

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC TR 60616:1978

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Method of identifying terminals and tapings of power transformers	7
2.1 Characters	7
2.2 End points of phase-windings	7
2.3 Line and neutral terminals	9
2.4 Identification of windings	9
2.5 Series/parallel connections	9
2.6 Marking of tapings	9
3. Examples	9
FIGURES	12

IECNORM.COM :: Click to view the full PDF of IEC TR 60616:1978

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MARQUAGE DES BORNES ET PRISES
DE TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes N° 14 de la CEI: Transformateurs de puissance.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Athènes en 1972, à la suite de laquelle, un projet, document 14(Bureau Central)26, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1974. Vu le nombre de commentaires importants sur le document 14(Bureau Central)26, celui-ci fut renvoyé au Comité d'Etudes N° 14 pour un examen plus approfondi, ce qui eut lieu lors de la réunion tenue à Helsinki en 1977. Lors de cette réunion, il fut convenu de publier le document comme guide plutôt que comme norme. En conséquence, il est publié sous forme de rapport.

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

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Argentine	Norvège
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Danemark	Roumanie
Espagne	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
Hongrie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	Yougoslavie

Le Comité National Australien a voté contre la publication du document 14(Bureau Central)26 parce qu'il considère que le système de numérotage devrait être ordonné numériquement d'un bout à l'autre de l'enroulement. En outre, l'utilisation des lettres U, V, et W n'est pas approuvée.

Autre publication de la CEI citée dans le présent rapport:

Publication n° 445: Identification des bornes d'appareils et règles générales pour un système uniforme de marquage des bornes utilisant une notation alphanumérique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TERMINAL AND TAPPING MARKINGS
FOR POWER TRANSFORMERS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC 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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 14, Power Transformers.

A first draft was discussed at the meeting held in Athens in 1972, as a result of which, a draft, Document 14(Central Office)26, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1974. In view of the number of basic comments on Document 14(Central Office)26, it was referred back to Technical Committee No. 14 for further consideration, and this took place at the meeting held in Helsinki in 1977. At this meeting, it was agreed that the document should be published for guidance, rather than as a mandatory standard, and it is therefore published as a report.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Argentina	Netherlands
Austria	Norway
Belgium	Poland
Czechoslovakia	Romania
Denmark	South Africa (Republic of)
Finland	Spain
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia

The Australian National Committee voted against publication of document 14(Central Office)26, because it considers the numbering system should be in numerical order throughout the winding. Furthermore, the use of the letters U, V and W is not favoured.

Other IEC publication quoted in this report:

Publication No. 445: Identification of Apparatus Terminals and General Rules for a Uniform System of Terminal Marking, Using an Alphanumeric Notation.

MARQUAGE DES BORNES ET PRISES DE TRANSFORMATEURS DE PUISSANCE

1. Domaine d'application

Le présent rapport constitue un guide pour le marquage des bornes et prises de transformateurs de puissance conformément aux règles établies par le Comité d'Etudes N° 16 de la CEI pour un système alphanumérique uniforme de marquage des bornes *.

Seuls des exemples simples sont donnés; pour des cas plus compliqués, par exemple pour deux transformateurs dans la même cuve, une entente doit intervenir entre le fabricant et l'acheteur.

2. Méthode d'identification des bornes et prises de transformateurs de puissance

2.1 Caractères

Pour être conforme aux indications du présent rapport, le marquage des bornes et prises de transformateurs de puissance doit être fait en employant une suite de caractères faisant alterner des majuscules en caractères romains et des chiffres arabes. Les lettres I et O ne doivent pas être employées.

Note. — Lorsqu'on se réfère à ces marquages dans la correspondance, dans des dessins, etc., l'emploi de majuscules est préférable; cependant, si cela présentait des difficultés, l'emploi de minuscules ayant la même signification est permis.

Des précautions devront être prises pour éviter la confusion entre deux caractères similaires.

Dans un marquage complet, les lettres et chiffres qui ne sont pas nécessaires pour une identification claire peuvent être omis. Si des groupes de chiffres ayant des significations différentes sont directement adjacents, ils doivent être séparés par un point, pour éviter toute confusion. Si, par exemple, dans 1U11, U n'est pas indispensable, la notation abrégée est 1.11.

2.2 Extrémités d'enroulements de phase

Les deux extrémités d'enroulements de phase qui conduisent à des bornes de ligne ou de neutre doivent être marquées par les chiffres de référence 1 et 2.

Si les enroulements de phase comportent, à leurs extrémités, des prises destinées à être raccordées à des changeurs de prises en charge, à des changeurs de prises hors tension, etc., qui conduisent à des bornes de ligne ou de neutre, ces bornes doivent être désignées par 1 ou par 2, suivant le cas.

En appliquant ce système de marquage des bornes et prises, on admet que, pour le dessin de schémas d'enroulements, tous les enroulements sont bobinés dans le même sens; la polarité des extrémités 1 et 2 de tous les enroulements sur une colonne est ainsi toujours la même.

Note. — Pour les autotransformateurs où deux enroulements de phase ont une extrémité commune, voir le paragraphe 2.4.

* Publication 445 de la CEI: Identification des bornes d'appareils et règles générales pour un système uniforme de marquage des bornes utilisant une notation alphanumérique.

TERMINAL AND TAPPING MARKINGS FOR POWER TRANSFORMERS

1. Scope

This report gives guidance on markings for the terminals and tapings of power transformers in accordance with the rules given by IEC Technical Committee No. 16 for a uniform alphanumeric system of terminal markings *.

Only simple examples are illustrated, more complicated cases, e.g. two units in one tank, being subject to agreement between the manufacturer and the purchaser.

2. Method of identifying terminals and tapings of power transformers

2.1 Characters

For compliance with the guidance of this report, an alternate sequence employing capital (upper case) roman letters and one or more arabic numeral characters shall be used for marking the terminals and tapings of power transformers. The letters I and O shall not be used.

Note. — Where reference is made to these markings in correspondence, drawings, etc., the use of capital (upper case) letters is preferred; however, in those cases where difficulties would otherwise arise the use of small (lower case) letters, having the same significance is permitted.

Care should be taken when confusion might arise between two similar characters.

In a complete marking, the letters and numerical characters which are not required for clear identification may be omitted. Should numerical character groups having different significance be immediately adjacent to each other, they shall, to avoid confusion, be separated by a full stop. For example, if in 1U11, U is not required, 1.11 would be the abbreviated notation.

2.2 End points of phase-windings

The two end points of phase-windings which lead to line or neutral terminals shall be marked by the reference numbers 1 and 2.

Where phase-windings have at their ends tapings which are to be connected to on-load tap-changers, off-load tap-changers, etc., which lead to line or neutral terminals, the corresponding line or neutral terminal shall be denoted by 1 or 2 as appropriate.

In applying this system of terminal and tapping marking for the purpose of drawing winding diagrams, all windings are assumed to be wound in the same direction; thus the polarity between the end points 1 and 2 of all windings on one leg is always the same.

Note. — For auto-transformers, where two windings of a phase have a common end, see Sub-clause 2.4.

* IEC Publication 445: Identification of Apparatus Terminals and General Rules for a Uniform System of Terminal Marking, Using an Alphanumeric Notation.

2.3 Bornes de ligne et de neutre

Les bornes de ligne des trois phases d'un enroulement de transformateur de puissance triphasé doivent être désignées par les lettres de référence U, V, W, précédant les chiffres indiqués au paragraphe 2.2. Si nécessaire, ces lettres de référence peuvent également être placées devant les chiffres de référence indiqués aux paragraphes 2.5 et 2.6.

Le point neutre d'un enroulement couplé en étoile ou en zigzag doit être désigné par la lettre N.

Pour des transformateurs monophasés, ce marquage n'est pas exigé.

2.4 Identification des enroulements

Les différents enroulements d'un transformateur doivent être désignés par des chiffres de référence précédant les lettres de référence indiquées au paragraphe 2.3. L'enroulement haute tension doit être désigné par le chiffre de référence 1 et les autres enroulements doivent l'être par 2, 3, 4 ... dans l'ordre décroissant de leur tension assignée *.

Pour les autotransformateurs où deux enroulements de phase ont une extrémité commune, cette extrémité doit être marquée du chiffre 2 (un exemple est donné à la figure 2c), page 13).

Note. — Lorsque plusieurs enroulements ont la même tension assignée *, leur identification numérique respective doit être convenue entre le fabricant et l'acheteur.

2.5 Couplages série-parallèle

Lorsque des enroulements de phase comportent plusieurs parties pouvant être reliées en série ou en parallèle, les extrémités de ces parties doivent être désignées par les chiffres de référence 1, 2, 3, 4 ..., les extrémités de ligne ou de neutre des enroulements de phase étant désignées par 1 et 2, comme indiqué au paragraphe 2.2.

2.6 Marquage des prises

Les prises qui conduisent à des changeurs de prises en charge, à des changeurs de prises hors tension, etc., doivent être désignées par des groupes de chiffres se succédant dans l'ordre croissant, ces chiffres étant plus élevés que ceux des bornes de ligne et de neutre et que ceux des extrémités de parties d'enroulements de phase pour raccordement en série et en parallèle. L'identification numérique doit commencer par la prise la plus proche de l'extrémité marquée « 1 ». Le marquage des enroulements à prises qui peuvent être inversés doit être basé sur le raccordement qui donne le plus grand nombre effectif de spires pour l'enroulement raccordé au changeur de prises.

Les enroulements à prises d'autotransformateurs raccordés entre enroulement série et enroulement commun ou à l'extrémité de l'enroulement série, et ceux dont une extrémité est raccordée à la connexion entre enroulement série et enroulement commun (voir exemple en figure 3c), page 14), doivent être numérotés comme si l'enroulement à prises appartenait à l'enroulement série.

3. Exemples

Figure 1, page 12 — Marquages typiques d'enroulements de phase

a) Enroulement de phase avec prises en son milieu.

* La « tension assignée » est la grandeur appelée « tension nominale » dans la Publication 76-1, (1976). Cette modification résulte de l'application du nouveau chapitre 151 du Vocabulaire Electrotechnique International.

2.3 Line and neutral terminals

The line terminals of the windings of a three-phase power transformer shall be denoted by reference letters U, V, W. These shall precede the reference numbers referred to in Sub-clause 2.2. Where clarification is necessary, these reference letters can also be used before the reference numbers referred to in Sub-clauses 2.5 and 2.6.

The neutral terminal of a winding having star or zigzag connection shall be denoted by the letter N.

For single-phase transformers, this marking is not required.

2.4 Identification of windings

The various windings of a transformer shall be denoted by reference numbers which shall precede the reference letters referred to in Sub-clause 2.3. The high-voltage winding shall be denoted by the reference number 1, and the other windings with 2, 3, 4 ... in descending sequence of their rated voltage.

For auto-transformers where two windings of a phase have a common end, this end should be marked 2 (an example is given in Figure 2c), page 13).

Note. — If several windings have the same rated voltage, their respective numbering should be agreed between the manufacturer and the purchaser.

2.5 Series/parallel connections

Where phase-windings consist of several parts which can be connected either in series or in parallel, the end points of these parts shall be denoted by the reference numbers 1, 2, 3, 4 ... , the line or neutral ends of the phase-windings being denoted by 1 and 2, as stated in Sub-clause 2.2.

2.6 Marking of tappings

The tappings which lead to on-load tap-changers, off-load tap-changers, etc., shall be marked with numeral character groups in a naturally ascending sequence, the numbers being higher than those at the line and neutral ends and those at the ends of parts of phase-windings for series and parallel connection. The numbering shall commence at the tapping nearest to the end marked 1. The marking of tapped windings which can be reversed shall be based on that connection which gives the highest effective number of turns for the winding connected to the tap-changer.

Tapped windings of auto-transformers connected between series and common windings or at the end of the series winding, and those having one end connected to the connection between the series winding and the common winding (see example in Figure 3c), page 14), shall be numbered as if the tapped winding belongs to the series winding.

3. Examples

Figure 1, page 12 — Typical markings for phase-windings

a) Phase-winding with mid-winding tappings.

Note concerns French text only.

- b) Enroulement de phase avec prises de réglage grossier et de réglage fin à une extrémité d'enroulement.
- c) Enroulement de phase en deux parties pouvant être raccordées en série ou en parallèle.
- d) Enroulement de phase en deux parties raccordées en série, chacune d'elles comportant des prises en son milieu.

Ces figures expliquent la méthode fondamentale d'identification numérique conformément aux paragraphes 2.2, 2.5 et 2.6.

Figure 2, page 13 — Marquage de transformateurs monophasés

- a) Transformateur à deux enroulements sans prises.
- b) Transformateur à trois enroulements sans prises.
- c) Autotransformateur sans prises.

Ces figures expliquent la méthode d'identification numérique correspondant aux paragraphes 2.2 et 2.4.

Figure 3, page 14 — Marquages typiques d'autotransformateurs monophasés

- a) Enroulement à prises placé entre enroulement série et enroulement commun.
- b) Enroulement à prises placé à l'extrémité de l'enroulement série.
- c) Enroulement à prises dont une extrémité est raccordée à la connexion entre enroulement série et enroulement commun.

Figure 4, page 15 — Marquages de transformateurs triphasés à deux enroulements

- a) Couplage YN, yn0.
- b) Couplage YN, yn6.
- c) Couplage YN, d5.
- d) Couplage YN, d11.

Figure 5, page 16 — Marquage d'un transformateur triphasé à trois enroulements avec couplage YN, yn0, d5

Figure 6, page 16 — Marquage de l'enroulement basse tension de la figure 5, s'il est connecté en triangle ouvert

Figure 7, page 16 — Marquage d'un autotransformateur triphasé

Figure 8, page 16 — Marquage d'un transformateur survolteur-dévolteur avec enroulement d'excitation connecté en triangle

Les figures 4 à 8 expliquent la méthode fondamentale de marquage correspondant aux paragraphes 2.2, 2.3 et 2.4. Elles montrent où les chiffres désignant les extrémités d'un enroulement de phase peuvent être omis, comme indiqué au paragraphe 2.1.

- b) Phase-winding with coarse step and fine step tapplings at one end of winding.
- c) Phase-winding with two parts for connecting in series or parallel.
- d) Phase-winding with two parts connected in series and each having mid-winding tapplings.

The above illustrate the basic method of numbering as defined in Sub-clauses 2.2, 2.5 and 2.6.

Figure 2, page 13 — Markings for single-phase transformers

- a) Two-winding transformer without tapplings.
- b) Three-winding transformer without tapplings.
- c) Auto-transformer without tapplings.

These figures illustrate the method of numbering as defined in Sub-clauses 2.2 and 2.4.

Figure 3, page 14 — Typical markings for single-phase auto-transformers

- a) Tapped winding between series and common winding.
- b) Tapped winding at the end of the series winding.
- c) Tapped winding having one end connected to the connection between the series winding and the common winding.

Figure 4, page 15 — Markings for three-phase two-winding transformers

- a) Connection symbol YN, yn0.
- b) Connection symbol YN, yn6.
- c) Connection symbol YN, d5.
- d) Connection symbol YN, d11.

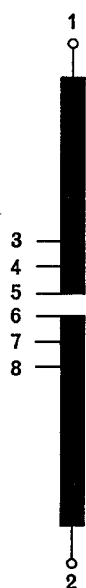
Figure 5, page 16 — Marking for three-phase three-winding transformer having connection symbol YN, yn0, d5

Figure 6, page 16 — Marking for the low-voltage winding in Figure 5, if it is open-delta connected

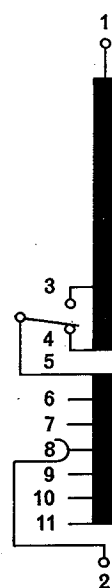
Figure 7, page 16 — Marking for three-phase auto-transformer

Figure 8, page 16 — Marking for booster transformer with energizing winding connected in delta

Figures 4 to 8 illustrate the marking as defined in Sub-clauses 2.2, 2.3 and 2.4 and show where the numeral characters denoting the end points of a phase-winding may be omitted as permitted in Sub-clause 2.1.



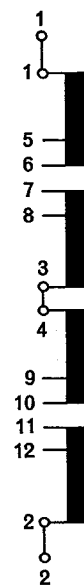
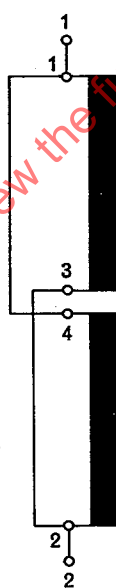
a)



b)



c)



d)

FIG. 1. — Marquages typiques d'enroulements de phase.
Typical markings for phase-windings.

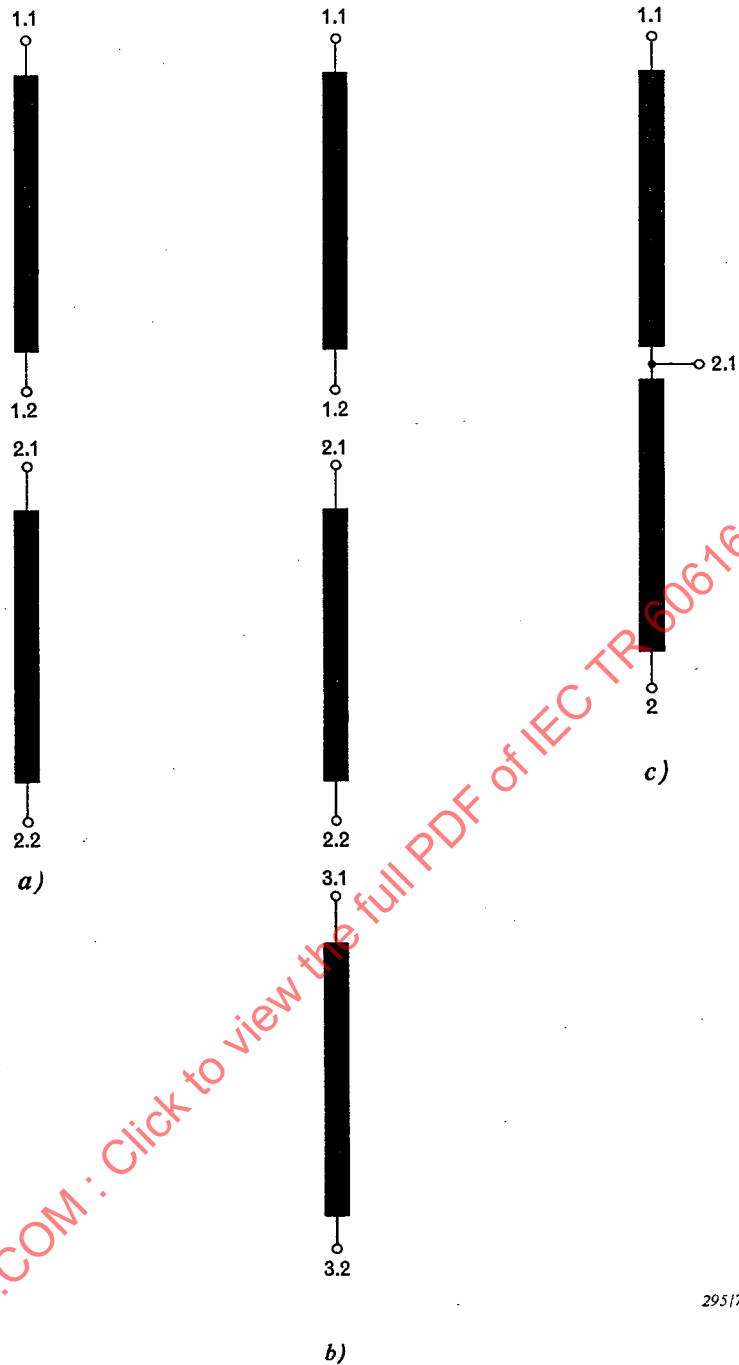
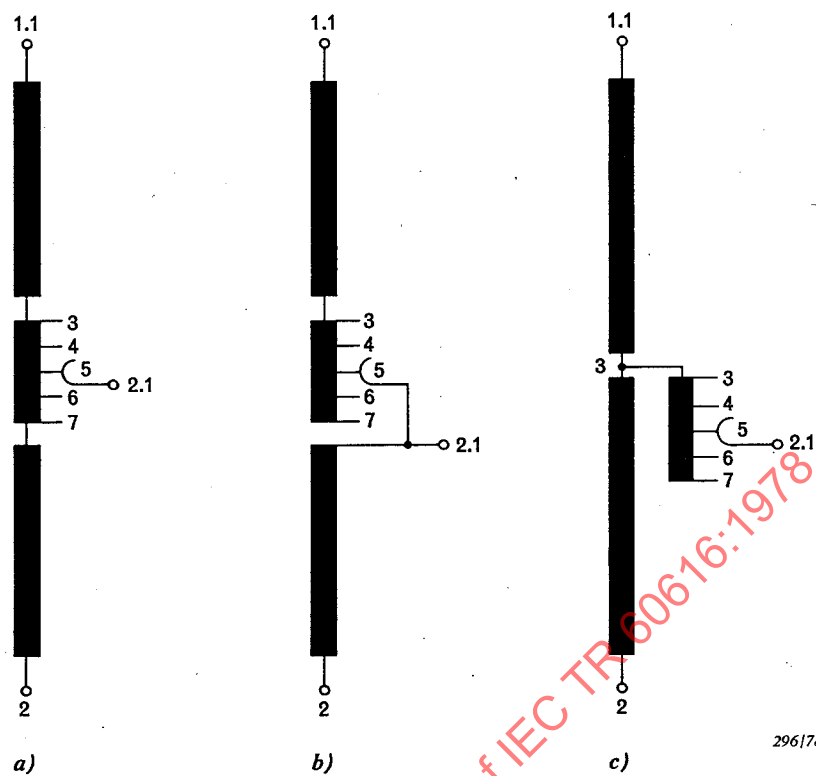


FIG. 2. — Marquages de transformateurs monophasés.
Markings for single-phase transformers.



296/78

FIG. 3. — Marquages typiques d'autotransformateurs monophasés.
Typical markings for single-phase auto-transformers.