

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 113-4

Première édition — First edition

1975

Schémas, diagrammes, tableaux

Quatrième partie : Recommandations pour l'établissement des schémas des circuits

Diagrams, charts, tables

Part 4: Recommendations for the preparation of circuit diagrams



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. L'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 113-4

Première édition — First edition

1975

Schémas, diagrammes, tableaux

Quatrième partie: Recommandations pour l'établissement des schémas des circuits

Diagrams, charts, tables

Part 4: Recommendations for the preparation of circuit diagrams



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet du schéma des circuits	6
3. Composition du schéma des circuits	6
4. Principes directeurs	6
4.1 Présentation d'ensemble	6
4.2 Groupement par fonction	8
5. Présentation des symboles sur les schémas	8
5.1 Méthodes de repérage d'emplacement des symboles	8
5.2 Méthodes de représentation des circuits	10
5.3 Dispersion des symboles en représentation développée	10
5.4 Méthodes de repérage dans la représentation développée	14
5.5 Représentation des éléments disponibles	14
5.6 Représentation des contacts	16
6. Représentation des circuits	20
6.1 Généralités	20
6.2 Représentation des alimentations	20
6.3 Représentation des circuits principaux	20
6.4 Recommandations particulières	22
6.5 Simplifications	30
6.6 Présentation recommandée pour quelques circuits fondamentaux	38
7. Repères et inscriptions	42
7.1 Repère d'identification	44
7.2 Repères de bornes et blocs de jonction	44
8. Notes descriptives	44
9. Inscription de données techniques	44
10. Exemples de schémas des circuits	44
FIGURES 37 à 48.1	50

CONTENTS

	Pages
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Purpose of a circuit diagram	7
3. Contents of a circuit diagram	7
4. General guiding principles	7
4.1 Layout	7
4.2 Functional grouping	9
5. Arrangement of symbols on diagrams	9
5.1 Methods for indicating symbol location	9
5.2 Methods of circuit representation	11
5.3 Separation of symbols in detached representation	11
5.4 Methods of referencing parts in the case of detached representation	15
5.5 Representation of unused elements	15
5.6 Representation of contacts	17
6. Representation of circuits	21
6.1 General	21
6.2 Representation of supply	21
6.3 Representation of main circuits	21
6.4 Detailed recommendations	23
6.5 Simplifications	31
6.6 Recommended layout for some fundamental circuits	39
7. Markings and designations	43
7.1 Item designation	45
7.2 Designation of terminals and junctions	45
8. Explanatory notes	45
9. Inscription of technical data	45
10. Examples of complete circuit diagrams	45
FIGURES 37 to 48.1	50

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SCHEMAS, DIAGRAMMES, TABLEAUX

Quatrième partie: Recommandations pour l'établissement des schémas des circuits

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

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité SC 3B: Etablissement des schémas, diagrammes et tableaux. Désignation des éléments, du Comité d'Etudes N° 3 de la CEI: Symboles graphiques.

Un premier projet, établi par le Secrétariat du SC 3B, fut discuté lors de la réunion tenue à Helsinki en 1971, et un second projet fut discuté lors de la réunion tenue à Paris en 1972. Le projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1973.

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

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Australie
Autriche
Belgique
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France

Italie
Japon
Pays-Bas
Portugal
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Turquie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIAGRAMS, CHARTS, TABLES

Part 4: Recommendations for the preparation of circuit diagrams

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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee SC 3B, Preparation of Diagrams, Charts and Tables. Item Designation, of IEC Technical Committee No. 3, Graphical Symbols.

A first draft, prepared by the Secretariat of SC 3B, was discussed at the meeting held in Helsinki in 1971, and a second draft was discussed at the meeting held in Paris in 1972. The draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 4:

Australia
Austria
Belgium
Denmark
Finland
France
Germany
Italy
Japan

Netherlands
Portugal
Romania
South Africa (Republic of)
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States of America

SCHEMAS, DIAGRAMMES, TABLEAUX

Recommandations pour l'établissement des schémas des circuits

1. Domaine d'application

La présente recommandation s'applique aux schémas des circuits utilisés en électrotechnique et les recommandations générales données dans la Publication 113-3 de la CEI: Troisième partie: Recommandations générales pour l'établissement des schémas, sont également applicables.

Note. — Cette recommandation ne traite pas des règles concernant le repérage des bornes d'appareils. Les repères utilisés dans certaines figures ne sont donnés qu'à titre d'exemple.

2. Objet du schéma des circuits

Un schéma des circuits doit :

- a) Expliquer le fonctionnement de l'équipement ou d'une de ses parties, accompagné si nécessaire de documents complémentaires tels que diagrammes et tableaux.
- b) Fournir les bases d'établissement des schémas de réalisation ou des tableaux de connexions (en liaison, si nécessaire, avec les données matérielles de la conception).

Note. — Des données pour la réalisation des connexions peuvent être fournies sur le schéma des circuits, mais leur adjonction ne doit pas gêner l'explication du fonctionnement visée en a) ci-dessus.

- c) Faciliter les essais et dépannages. Des documents complémentaires tels que guides de conduite, schémas de réalisation ou tableaux de connexions, plans ou tableaux de disposition peuvent être nécessaires.

3. Composition du schéma des circuits

Un schéma des circuits doit représenter, au moyen de symboles graphiques, les liaisons électriques et les fonctions d'un ensemble donné de circuits sans tenir compte ni de la réalité des formes et des dimensions, ni de l'emplacement des éléments représentés. Un tel schéma permet de suivre facilement un circuit dans son rôle fonctionnel.

Des simplifications sont permises dans les cas suivants :

- a) Représentation unifilaire de tout ou partie d'un circuit si cela est suffisant pour le but fixé.
- b) Une portion du schéma des circuits peut être remplacée par un symbole fonctionnel ou un rectangle pour en réduire la surface et améliorer la clarté. Dans ce cas, référence doit être faite au schéma détaillé des éléments représentés par le symbole fonctionnel ou le rectangle.
- c) Si un arrangement particulier de circuit se trouve répété, il peut suffire de le représenter complètement une seule fois, avec références appropriées pour les autres.
- d) Si la connaissance de certains circuits communs ou voisins des circuits décrits est nécessaire, les premiers peuvent être représentés de façon simplifiée avec références aux schémas détaillés les concernant en propre.

4. Principes directeurs

4.1 Présentation d'ensemble

L'essentiel à considérer pour l'établissement d'un schéma des circuits est la présentation la plus claire pour la compréhension et pour la réalisation de l'objet défini à l'article 2.

DIAGRAMS, CHARTS, TABLES

Recommendations for the preparation of circuit diagrams

1. Scope

This recommendation applies to circuit diagrams used in electrotechnology and the general recommendations given in IEC Publication 113-3, Part 3: General Recommendations for the Preparation of Diagrams, are also applicable.

Note. — This recommendation does not deal with rules for markings of apparatus terminals. The markings shown in certain figures are only examples.

2. Purpose of a circuit diagram

A circuit diagram should:

- a) Explain the functioning of the equipment or part of it, if necessary with the aid of a description or supplementary information, such as charts and tables.
- b) Provide data for the preparation of wiring diagrams or tables (in conjunction with constructional design information when necessary).

Note. — Wiring information may be given on a circuit diagram but not to such an extent that the purpose in a) above is difficult to fulfil.

- c) Facilitate testing and fault location. Additional documents, such as handbooks, wiring or location diagrams or tables may be required.

3. Contents of a circuit diagram

A circuit diagram should show, by means of graphical symbols, the electrical connections and functions of a specific circuit arrangement without regard to the actual physical size, shape or location of the parts. The diagram should facilitate tracing the circuit and its functions.

Simplifications are permissible in the following cases:

- a) Single-line representation of the whole circuit or part of it may be used if it is sufficient for the defined purpose.
- b) Part of the circuit diagram may be replaced by block symbols or rectangles to save space or to improve clarity. In such cases, reference may be made to diagrams giving more detailed information of the circuits represented by the block symbols or rectangles.
- c) When a particular circuit arrangement is repeated, it may be sufficient to show this circuit arrangement once only in detail with appropriate references replacing the other circuits.
- d) If external or common circuits are necessary for the understanding of the circuits concerned, they may be shown in simplified form with a reference to the relevant complete diagram.

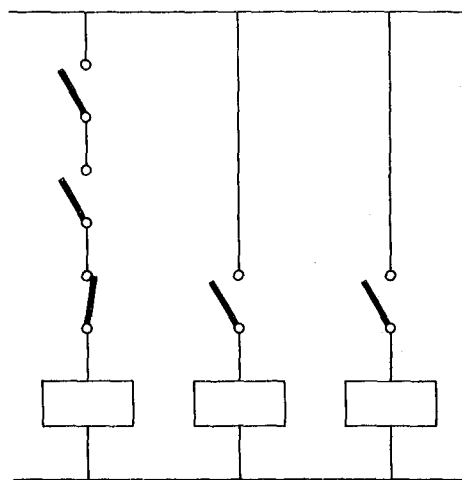
4. General guiding principles

4.1 Layout

The most important consideration in the preparation of a circuit diagram is the adoption of a clear layout which best aids understanding and fulfils the purposes outlined in Clause 2.

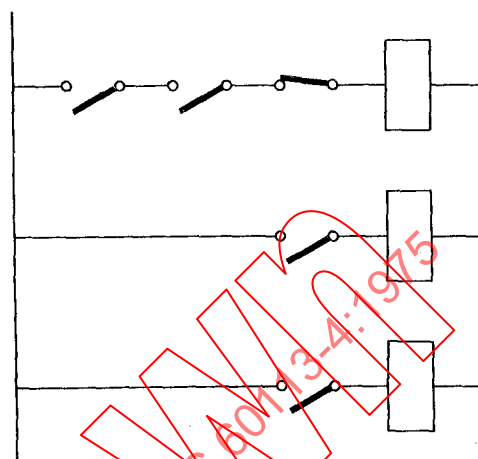
Les tracés des conducteurs doivent être rectilignes avec le moins possible de croisements et de changements de direction. Les circuits élémentaires sont, de préférence, disposés soit verticalement (figure 1), soit horizontalement (figure 2).

Dans les figures 1 à 36 les dériviages sont figurées sans point. En accord avec la Publication 117 de la C E I: Symboles graphiques recommandés, il est également possible de les représenter avec un point ou un cercle. Il y a lieu d'appliquer de façon homogène l'une de ces trois règles dans un même schéma ou ensemble de schémas.



486/74

FIGURE 1



487/74

FIGURE 2

4.2 Groupement par fonction

Il est recommandé de grouper les symboles d'éléments de circuit correspondant à une fonction fondamentale, même s'ils ne sont pas inclus dans la même unité de construction. Les groupes fonctionnels sont autant que possible présentés de façon que la séquence des opérations ou le trajet de signal soit mis en évidence, les autres éléments étant également disposés à cette fin. Les circuits sont de préférence tracés pour que cette séquence apparaisse de gauche à droite ou de haut en bas.

5. Présentation des symboles sur les schémas

5.1 Méthodes de repérage d'emplacement des symboles

5.1.1 Méthode de grille

La méthode de grille est exposée dans la Publication 113-3 de la C E I, des exemples en sont donnés:

- figure 38 (pages 51 et 52) par l'utilisation de numérotage des feuilles et de repères identifiant les rangées;
- figure 39 (page 53) par l'utilisation de repères identifiant les colonnes;
- figures 43 (page 60) et 44 (page 62) par l'utilisation du double repérage permettant d'identifier des zones rectangulaires.

5.1.2 Méthode tabulaire

Le long d'une marge horizontale en haut ou en bas du schéma les repères d'identification des symboles correspondants sont répétés. Ces repères d'identification sont disposés en rangs, un rang pour les condensateurs, un pour les résistances, etc. Voir figure 47 (page 65). Une disposition verticale similaire est aussi admise.

5.1.3 Méthode de repérage des circuits

Des circuits représentés comme dans les figures 1 et 2 peuvent être identifiés en numérotant chacun d'entre eux. Un exemple est donné figure 40, page 54.

Lines representing conductors on a diagram should be straight with a minimum of cross-overs and changes of direction. Individual circuits should preferably be arranged vertically as shown in Figure 1 or horizontally as shown in Figure 2.

In Figures 1 to 36, T-junctions are shown without a dot. In accordance with IEC Publication 117, Recommended Graphical Symbols, it is equally permissible to draw T-junctions with a dot or a circle. One of the three methods should be used consistently in each diagram or set of diagrams.

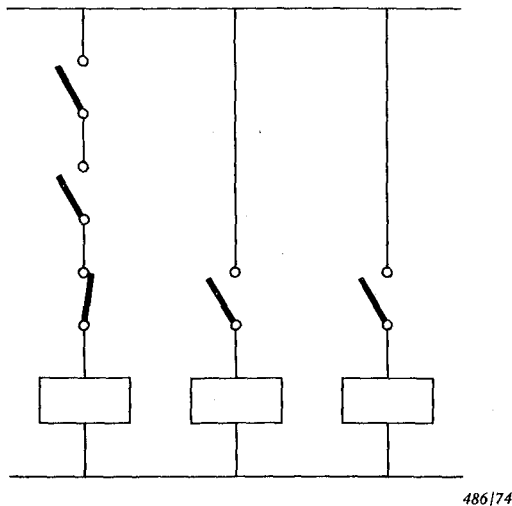


FIGURE 1

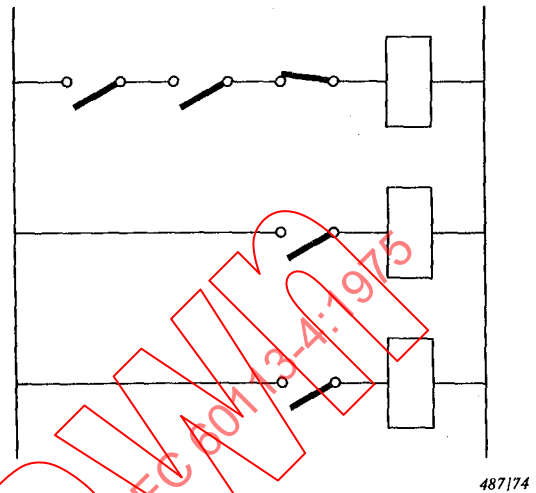


FIGURE 2

4.2 Functional grouping

It is recommended that symbols for circuit elements performing a basic function, not necessarily in the same constructional unit, be grouped together. Whenever possible, functional groups should be arranged so that the sequence of events or signal flow are clear, with other elements also arranged to serve this purpose. Circuits should preferably be drawn so that this sequence is shown from left to right or from top to bottom.

5. Arrangement of symbols on diagrams

5.1 Methods for indicating symbol location

5.1.1 Grid reference system

The grid reference system is described in IEC Publication 113-3. For examples, see:

- Figure 38 (pages 51 and 52), using references with sheet numbers and row designations,
- Figure 39 (page 53), using references with column designations,
- Figures 43 (page 60) and 44 (page 62), using references with rectangular zone designations.

5.1.2 Tabular system

Along a horizontal edge of the drawing, the item designations are repeated above or below the corresponding symbols. These item designations are usually arranged in rows, a row for capacitors, a row for resistors, etc. See Figure 47 (page 65). A similar vertical arrangement is also permissible.

5.1.3 Circuit reference system

Circuits such as shown in Figures 1 and 2 may be identified by circuit numbers. For example, see Figure 40, page 54.

5.2 Méthodes de représentation des circuits

La Publication 113-1 de la C.E.I. définit trois méthodes:

- la représentation assemblée,
- la représentation rangée,
- la représentation développée.

5.2.1 Représentation assemblée

Pour des schémas simples il peut être satisfaisant de juxtaposer les symboles des éléments partiels d'un constituant tel qu'un relais, un manipulateur, un interrupteur, etc. Voir exemple figure 3.

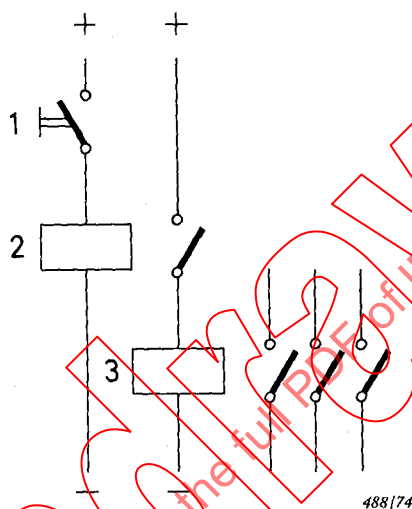


FIGURE 3

5.2.2 Représentation rangée

La représentation rangée avec liaisons mécaniques rectilignes, voir figure 37 (page 50), conduit à couder, replier et croiser les tracés des circuits, ce qui réduit considérablement la clarté de représentation de ces circuits.

Pour clarifier le schéma il peut être nécessaire de couder et ramifier les tracés de liaisons mécaniques, voir figure 14 (page 27) et figure 38, feuille 2 (page 52).

5.2.3 Représentation développée

La représentation développée, voir figure 39 (page 53), apporte une grande simplification du dessin mais introduit un problème quant à l'identification des éléments appartenant au même constituant. Quelques méthodes recommandées sont décrites au paragraphe 5.4.

5.3 Dispersion des symboles en représentation développée

Un schéma développé est caractérisé par la dispersion des éléments partiels d'un même organe.

Lorsque c'est nécessaire, les symboles de relais, d'appareils mécaniques de connexion, etc. comprennent des symboles distinctifs (complémentaires) correspondant à une particularité telle que polarisation, temporisation, retour automatique, etc.

De telles informations doivent apparaître clairement en représentation développée; en principe le symbole distinctif (complémentaire) est à figurer associé à chaque élément concerné.

Le tableau I ci-après indique quelques exemples d'application.

5.2 Methods of circuit representation

The following methods of representation are defined in IEC Publication 113-1:

- assembled representation,
- semi-assembled representation,
- detached representation.

5.2.1 Assembled representation

In simple diagrams, it may be satisfactory to show the symbols for the parts of multipart components such as relays, keys, switches, etc., in close proximity. For example, see Figure 3.

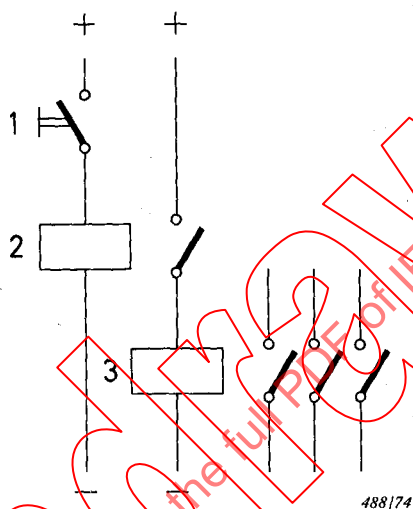


FIGURE 3

5.2.2 Semi-assembled representation

Semi-assembled representation with straight mechanical linkage symbols, for example, see Figure 37 (page 50), may result in bends of circuit lines and crossing of lines, and this considerably reduces the clarity of the circuit representation.

To clarify the diagram, it may be necessary to allow crossings, bends and branching of linkage lines. For example, see Figure 14 (page 27) and Figure 38, sheet 2 (page 52).

5.2.3 Detached representation

Detached representation, see Figure 39 (page 53), leads to a considerable simplification of drawings, but introduces the problem of indicating which parts belong to the same component. Some recommended methods are described in Sub-clause 5.4.

5.3 Separation of symbols in detached representation

When detached representation is used, the symbols for the parts of a multipart component will usually be spread over the circuit diagram.

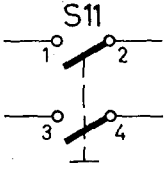
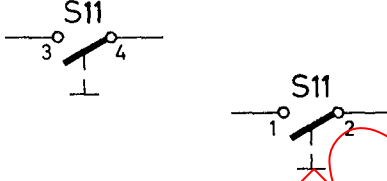
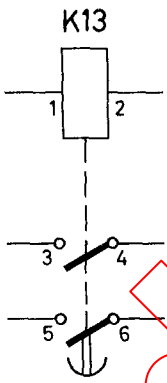
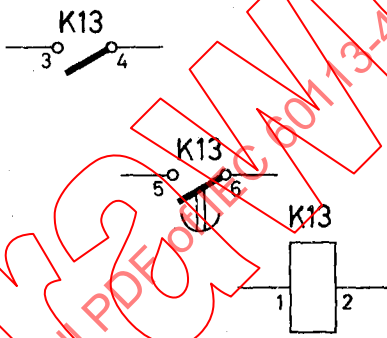
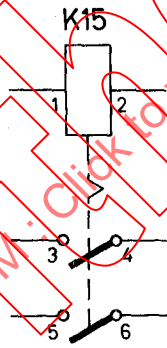
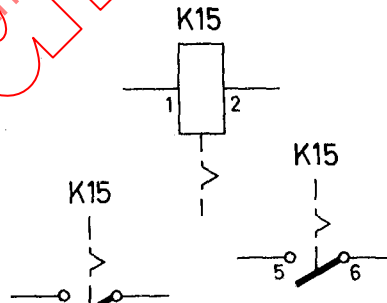
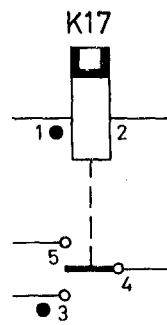
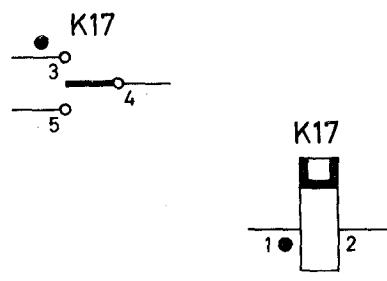
Where necessary, symbols for relays, manually operated switches, etc., are shown with qualifying symbols to describe the operation, e.g. symbols denoting polarization, delay, automatic reset, etc.

The same amount of information should be given in diagrams where detached representation is used. In principle, therefore, the qualifying symbol should be shown associated with each symbol part concerned.

Table I shows some examples of how this can be done.

TABLEAU I
Exemples

TABLE I
Exemples

N° No.	Représentation assemblée Assembled representation	Représentation développée Detached representation
1		
2		
3		
4		

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60113-4:1975

Withdrawn

5.4 Méthodes de repérage dans la représentation développée

Sur un schéma développé chaque symbole d'élément doit être repéré afin que:

- l'appartenance à un appareil donné de tous les éléments qui le constituent apparaisse sans ambiguïté,
- l'emplacement d'un symbole sur le schéma puisse être aisément trouvé.

Ces informations peuvent être fournies par:

- a) des schémas annexes, ou
- b) des tableaux de composition.

S'il n'est pas possible de placer ces schémas annexes ou tableaux dans l'alignement du circuit où se trouve l'organe de commande de l'appareil, ils peuvent être placés à un autre endroit du schéma ou sur un document séparé; dans ce cas ils doivent être complétés par l'indication de l'emplacement de l'organe de commande.

Note. — De tels repérages ne sont pas nécessaires dans certains cas simples où l'adjonction du symbole de liaison mécanique est suffisant. Voir par exemple le commutateur — S1, figure 39 (page 53).

5.4.1 Schémas annexes

La figure 39 (page 53) donne un exemple de cette méthode. Pour chaque contacteur ou relais un schéma annexe représentant toutes ses bobines et ses contacts figure sous le circuit où se trouve sa bobine. Ainsi, à la colonne 7 le schéma annexe du contacteur + A4 — K1 se trouve sous le symbole de sa bobine. La référence à gauche de chaque symbole de contact indique la colonne du schéma où ce contact est placé dans un circuit. Ainsi, le symbole du contact 21-22 (repères de ses bornes) se trouve dans la colonne 8.

Réciproquement, à chaque contact inclus dans le schéma, la place de la bobine est indiquée. Ainsi, pour le contact de + A2 — K3 figurant vers le haut de la colonne 6, la référence 5 indique que sa bobine se trouve dans un circuit de la colonne 5.

La figure 44 (page 62) est un exemple dans lequel tous les schémas annexes sont groupés à droite du dessin et figurent en représentation topographique. Celle-ci peut être particulièrement intéressante pour les relais complexes quand la place manque pour indiquer les repères de bornes. Dans cet exemple les bornes sont vues du côté connexions.

Une autre méthode pour préciser l'emplacement des symboles dispersés des éléments d'un appareil au moyen de schémas annexes est donnée dans les figures 43.1 et 43.2 (page 61).

5.4.2 Tableaux de composition

Le schéma annexe peut être remplacé par un tableau donnant les mêmes informations. Pour les relais, les contacteurs, etc., le tableau II en est un exemple typique, il s'applique au contacteur + A4 — K1 de la figure 39.

TABLEAU II

Contact de fermeture	Contact d'ouverture	Colonne
1-2	21-22	3
3-4		3
5-6		3
13-14		7
23-24		8

Note. — Les textes des titres de colonnes peuvent être remplacés par des symboles. Par exemple, voir figure 40 (page 54).

Si les repères d'identification des bornes sont marqués sur un constituant ou s'ils sont connus par convention, ils sont portés dans le tableau. A défaut, une identification arbitraire tel qu'un point est à utiliser dans le tableau.

5.5 Représentation des éléments disponibles

Sur le schéma définitif, établi après définition des éléments et mise au point, les éléments restant disponibles, tels que contacts, enroulements, bornes, doivent être représentés ou référencés.

5.4 Methods of referencing parts in the case of detached representation

On a diagram in detached representation, the symbol for each part shall be referenced so that:

- it can be seen without ambiguity that all the various parts of any given component in fact belong to that component,
- the location of any given symbol on the diagram can easily be found.

This information may be given by:

- a) inset diagrams, or
- b) tables.

If it is not possible to place the inset diagrams or tables in line with the corresponding circuits, they may be located elsewhere on the diagram or on a separate sheet. In this case, they should be supplemented by an indication of the location of the operating device.

Note. — Such references may not be necessary in certain simple cases where the addition of the mechanical linkage symbol is sufficient. See for example switch — S1 in Figure 39 (page 53).

5.4.1 Inset diagrams

Figure 39 (page 53) gives an example of this method. For each contactor or relay, an inset diagram showing all its coils and contacts is shown below the circuit which contains the coil. For example, in column 7 the diagram for contactor + A4 — K1 appears below the symbol for its coil. The reference at the left of a contact symbol indicates the column where the contact is shown in a circuit. Thus the symbol for contact with terminal markings 21-22 is to be found in column 8 of the diagram.

Similarly, for each contact shown in the circuit diagram a reference to the position of the coil is given. For example for contact + A2 — K3, shown in a circuit near the top of column 6, the reference 5 indicates that coil + A2 — K3 can be found in column 5.

Figure 44 (page 62) is an example where all inset diagrams are placed together to the right on the drawing and shown in topographical representation. Topographical representation may be specially suitable for components with complicated contact units where there is no space for terminal markings. The arrangement of the terminals is shown in this example as seen from the wiring side.

Another method of indicating the location of symbols for multipart components is by inset diagrams as shown in Figures 43.1 and 43.2 (page 61).

5.4.2 Representation by table

The inset diagrams may be replaced by tables giving the same information. For relays, contactors, etc., Table II is typical and applies to contactor + A4 — K1 in Figure 39.

TABLE II

Make contact	Break contact	Column
1-2	21-22	3
3-4		3
5-6		3
13-14		7
23-24		8

Note. — Symbols may be used, instead of words, for column headings. For example, see Figure 40 (page 54).

If there are terminal markings on the component or if they are known by convention, they should be shown in the table. In other cases, an arbitrary identification, e.g. a dot, should be used in the table.

5.5 Representation of unused elements

On the final diagrams, prepared after design and development, unused elements, e.g. contacts, windings and terminals, should be shown or referenced.

En représentation rangée, les éléments disponibles représentés doivent être liés mécaniquement en ligne avec les autres éléments du même appareil. Ainsi les contacts disponibles d'un relais sont sur la même ligne tiretée représentant la liaison mécanique entre tous les éléments du relais. Voir figure 37 (page 50).

En représentation développée, dans le cas d'emploi des schémas ou tableaux annexes, définis au paragraphe 5.4, l'absence de référence d'emplacement indique un élément disponible. Tel est le cas à la figure 39 (page 53) et au tableau II, du contact 23-24 du contacteur + A4 — K1.

5.6 Représentation des contacts

Une orientation uniforme des symboles des contacts des relais, contacteurs, etc. est recommandée. Toutefois, en représentation développée des circuits d'un appareil comportant des combinaisons complexes pour les contacts, une disposition claire des circuits, sans croisements, est préférable à une orientation uniforme des symboles.

Tous les symboles de contact liés par un symbole de liaison mécanique doivent être représentés avec un même sens de mouvement, correspondant à une même action de l'organe de commande.

Pour les contacts qui ne sont pas actionnés électriquement ou manuellement, les conditions de fonctionnement doivent être succinctement portées sur le schéma et le symbole de contact est présenté en conséquence.

L'indication annexée au contact peut être:

- Un graphique*: Des exemples en sont donnés dans la première colonne du tableau III: l'ordonnée 0 correspond à «contact ouvert», l'ordonnée 1 à «contact fermé».
- Un symbole d'organe de commande*: Pour un contact actionné par came (pris comme type d'organe de commande) la symbolisation utilisable figure dans la seconde colonne du tableau III.
- Une note, des repères ou un tableau*: Un bref texte tel que celui donné à la figure 4 peut convenir dans certains cas.

Exemple: Moteur équipé d'un commutateur centrifuge.

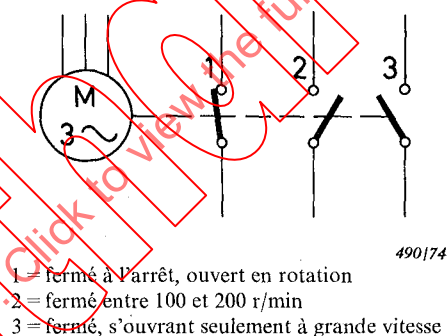


FIGURE 4

In semi-assembled representation, the unused elements shown should be linked with the other elements of the same multipart component, e.g. the unused contacts of a relay on the dashed line representing the mechanical coupling. For example, see Figure 37 (page 50).

When detached representation as described in Sub-clause 5.4 is used, the absence of a reference in the inset diagram or table denotes that the element is not used in the equipment. Example, see Figure 39 (page 53) and Table II, contact 23-24 of contactor + A4 – K1.

5.6 Representation of contacts

Wherever practicable, consistent orientation of contact symbols for relays, contactors, etc., is recommended. When using detached representation in circuits with complicated contact arrangements, a clear layout of the diagram without crossings has preference over consistency in contact symbol orientation.

All contact symbols shown on one mechanical linkage symbol should have the same direction of movement when actuated by the same actuating device.

For contacts which are not electrically and not manually operated, it is necessary that the circuit diagram should contain an indication of the means of operation. The contact symbol should be drawn in a position consistent with that indication.

The indication adjacent to a symbol may consist of:

- A graph:* Examples of graphs are given in the left hand column of Table III. In these examples, 0 on the vertical axis stands for “contact open” and 1 for “contact closed”.
- A symbol for the operating device:* For cam-operated devices (chosen as an example of operating devices), the symbols shown in the right-hand column of Table III may be used.
- A note, designation or table:* A short text such as shown in Figure 4 may be suitable in some cases.

Example: Motor equipped with centrifugal switch.

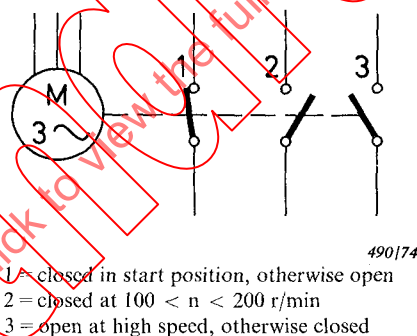


FIGURE 4

TABEAU III

Exemple	Indication sur le schéma :		Signification
	par graphique	par symbole de came	
1			Contact fermé pour température égale ou supérieure à 15 °C
2			Contact se fermant quand la température atteint en croissant 15 °C et s'ouvrant lorsqu'elle atteint en décroissant 10 °C
3			Lorsque la valeur de retour est d'importance secondaire, elle est mise entre parenthèses: contact se fermant quand la vitesse atteint en décroissant 5 m/s et s'ouvrant lorsqu'elle atteint 5,2 m/s environ
4			Contact fermé entre 60° et 180° et entre 240° et 360° (0°), ouvert pour les autres positions
5			Contact ouvert entre les positions X et Y, sinon fermé
6			Contact se fermant seulement au passage de la position X
7			Contact fermé seulement en position extrême X
8			Contact ouvert seulement en position extrême X

TABLE III

Example	Description in circuit diagram:		Explanation
	by graph	by cam symbol	
1			Contact closed at temperatures equal to or exceeding 15 °C
2			Contact closes when temperature increases to 15 °C and then opens when temperature decreases to 10 °C
3			If it is desirable to show that the reset value is only of secondary interest, the reset value is shown in brackets: contact closes when speed decreases to 5 m/s and opens when speed increases to about 5.2 m/s
4			Contact closed between 60° and 180° and also between 240° and 360° (0°), otherwise opened
5			Contact opened between position X and position Y, otherwise closed
6			Contact closed only when passing position X
7			Contact closed only in end position X
8			Contact opened only in end position X

6. Représentation des circuits

6.1 Généralités

Les principes généraux exposés à l'article 4 s'appliquent à la représentation des circuits.

6.2 Représentation des alimentations

Les alimentations peuvent être représentées par :

- des lignes comme sur les figures 1 et 2,
- des symboles tels que +, —, ~, etc., voir figure 5,
- une combinaison des deux, voir figure 6.

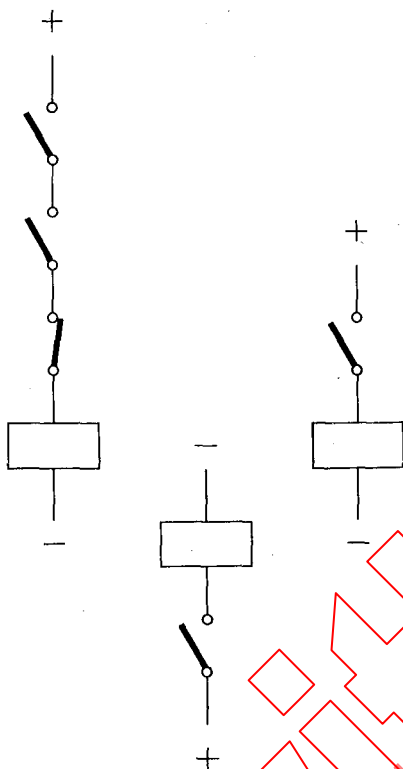


FIGURE 5

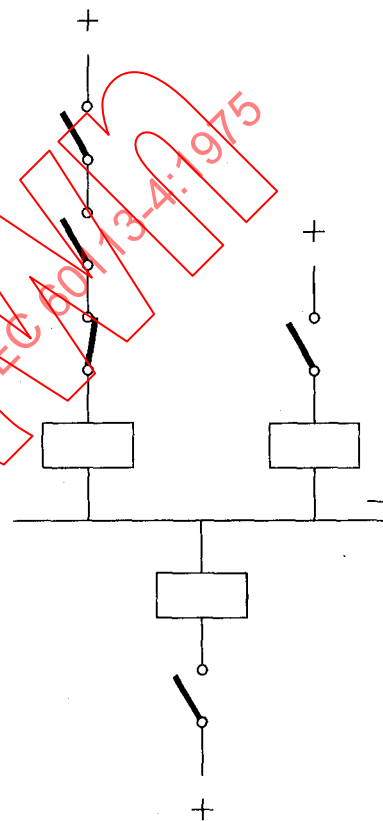


FIGURE 6

La disposition des circuits en courant continu ou en alternatif monophasé est rendue plus facile et plus claire en les situant entre deux tracés parallèles symbolisant les alimentations.

En alternatif polyphasé les circuits d'alimentation sont groupés sur un seul côté des circuits. Les symboles de phase des systèmes triphasés doivent être, de préférence, placés dans un ordre conventionnel des phases en partant soit du haut, soit de la gauche du schéma. Le conducteur neutre doit être placé en bas ou à droite des conducteurs de phase.

6.3 Représentation des circuits principaux

Dans le schéma des circuits d'un équipement de conduite d'une centrale électrique, d'un ensemble industriel, etc., les circuits principaux de puissance sont aussi représentés, dans la mesure où ils facilitent l'étude fonctionnelle de circuit de conduite. La représentation unifilaire est souvent suffisante pour tout ou partie de ces circuits de puissance. Dans certains cas, cependant, la forme multifilaire peut être nécessaire par exemple pour montrer comment les transformateurs de mesure sont connectés.

6. Representation of circuits

6.1 General

The general principles given in Clause 4 apply to representation of circuits.

6.2 Representation of supply

The supply may be represented by:

- lines as shown in Figures 1 and 2,
- symbols such as +, —, ~, etc., as shown in Figure 5,
- a combination of both, see Figure 6.

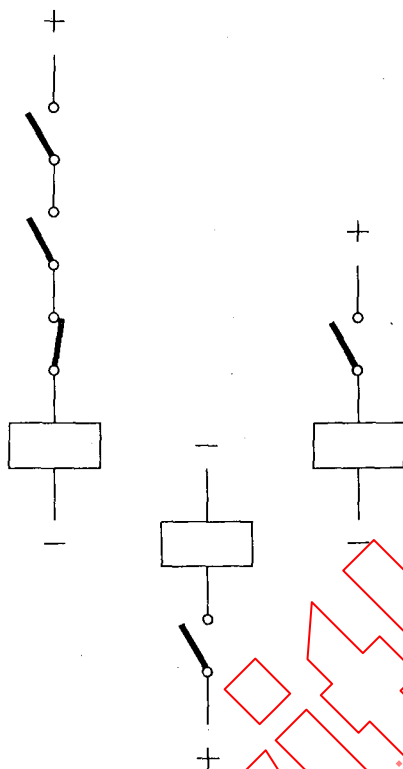


FIGURE 5

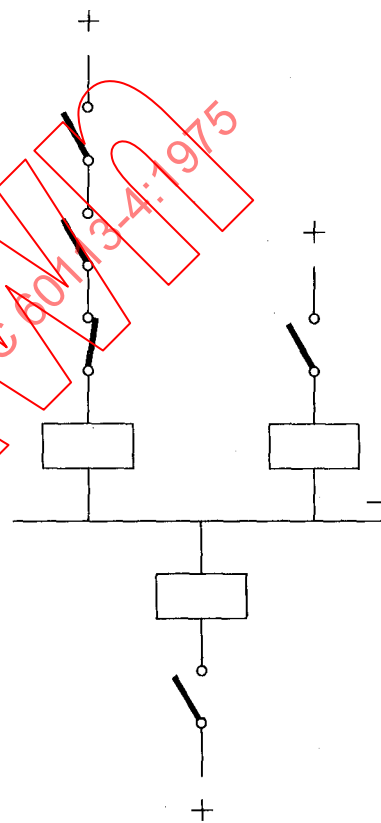


FIGURE 6

The arrangement of d.c. circuits and single-phase circuits on the diagram is made easier and clearer by placing the circuits between supply lines.

In multi-phase circuits, all the supply lines may be shown together to one side, or above or below the circuit. Symbols for the conductors of three-phase systems should preferably be shown in conventional phase sequence order, starting from the top or from the left of the diagram. Neutral conductors should be shown below or to the right of the phase conductors.

6.3 Representation of main circuits

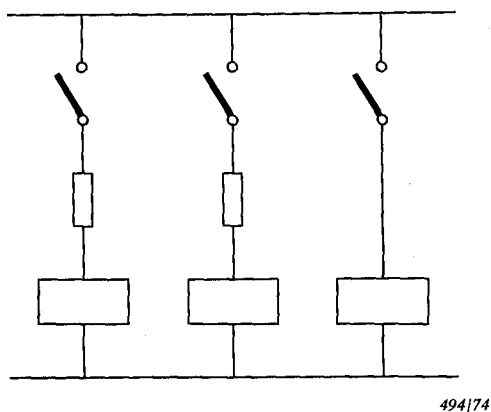
A circuit diagram for the control equipment of a power plant or an industrial plant should also show the main power circuits to such an extent that the study of the function of the control equipment is facilitated. It may often be sufficient to show the main circuits or part of them in single-line representation. In certain cases, however, it may be necessary to use multiline representation, e.g. to show how measuring transformers are connected.

6.4 Recommandations particulières

6.4.1 Alignement d'éléments similaires

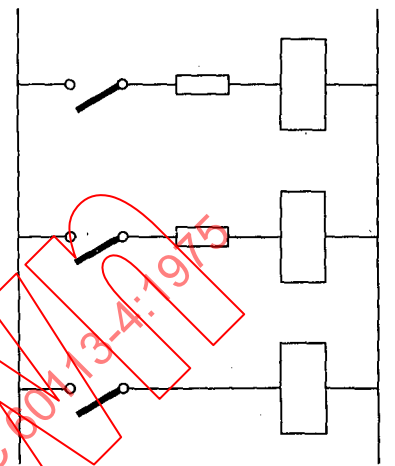
Des éléments similaires dans différents circuits verticaux sont avantageusement alignés horizontalement. Voir figure 7.

Pour des circuits tracés horizontalement, les éléments similaires sont avantageusement alignés verticalement. Voir figure 8.



494/74

FIGURE 7

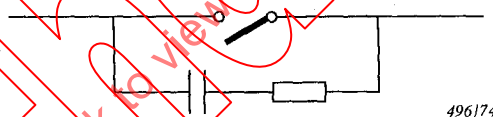


495/74

FIGURE 8

6.4.2 Connexion d'éléments fonctionnellement liés

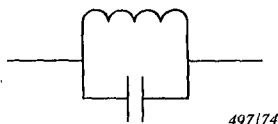
Les connexions entre symboles d'éléments fonctionnellement liés doivent être courtes de façon à faire ressortir leur relation fonctionnelle. Voir figure 9.



496/74

FIGURE 9

Deux circuits parallèles d'égale importance sont placés symétriquement par rapport au circuit dont ils dérivent. Voir figure 10.



497/74

FIGURE 10

6.4.3 Lignes de connexion

- De longues lignes de connexion entre parties éloignées du schéma sont à éviter.
- Quand des éléments mécaniques sont en liaison fonctionnelle intime avec certains organes électriques les liaisons mécaniques correspondantes sont représentées (voir figure 11).

6.4 Detailed recommendations

6.4.1 Alignment of similar items

Similar elements in circuits drawn vertically are preferably aligned horizontally. Example, Figure 7.

For circuits drawn horizontally similar elements are preferably aligned vertically. Example, Figure 8.

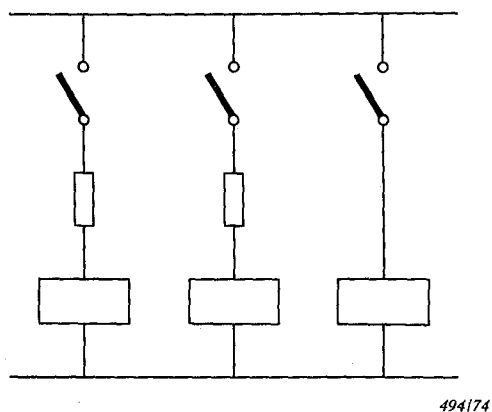


FIGURE 7

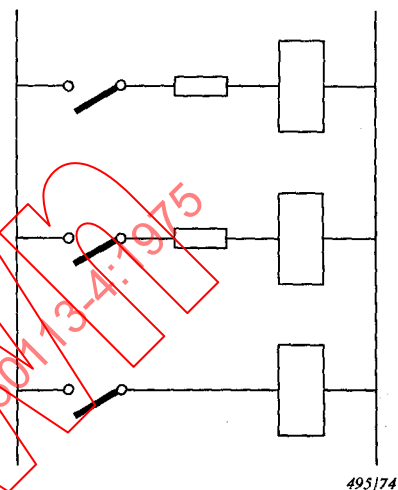


FIGURE 8

6.4.2 Connection of functionally related elements

The connections between functionally related elements should be short so that the relationship is made clear. See Figure 9.

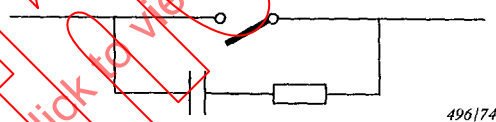


FIGURE 9

Parallel paths of equal importance should be symmetrically displaced with respect to the main path. See Figure 10.

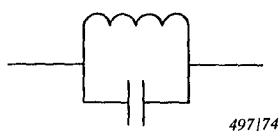


FIGURE 10

6.4.3 Connecting lines

- Long connection lines between parts of the circuit should be avoided.
- When mechanical functions are closely related to certain electrical functions, linkage of the symbols should be shown, see Figure 11.

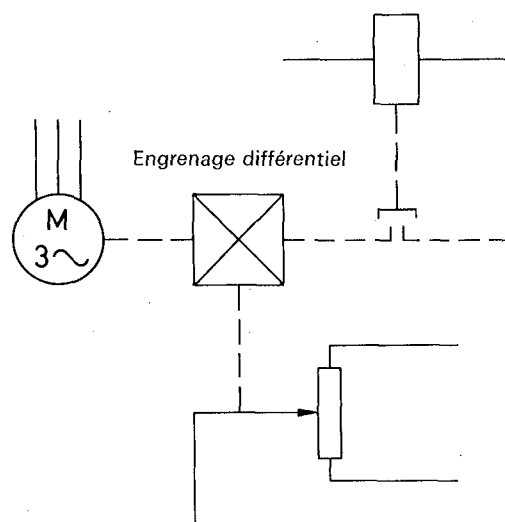


FIGURE 11

498174

6.4.4 Indication de plusieurs variantes sur un schéma

Le symbole de connexions pour différentes utilisations (73B de la Publication 117 de la CEI) peut être utilisé dans un schéma des circuits pour montrer les connexions à réaliser pour que l'équipement représenté puisse être utilisé pour différents cas d'utilisation. La signification de chacun des chiffres doit être donnée sur le schéma par une note ou un tableau. Voir par exemple la figure 43 (page 60).

Note. — Dans l'emploi de cette technique il peut être nécessaire de faire figurer deux fois le symbole. Ainsi, dans l'exemple précité de la figure 43, 1Z.11 apparaît dans la zone B5 pour les cas d'emploi 4 et 7 et dans la zone B8 pour le cas d'emploi 8.

6.4.5 Croisements et dérivations

La Publication 117 de la CEI donne la possibilité de symboliser une double dérivation par un point au croisement de deux traits (symbole 70). Des croisements avec et sans point peuvent être difficilement distingués dans certaines techniques de reproduction de documents. C'est pourquoi cette même publication donne une méthode par décalage (symbole 69), qui évite toute ambiguïté.

Deux traits figurant des conducteurs se croisant sur un schéma ne doivent pas changer de direction en ce point. En conséquence, le changement de direction doit être reporté à une certaine distance du croisement. Voir figure 12.

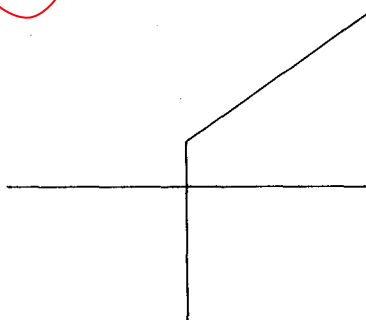


FIGURE 12

499174

Les tracés de conducteurs connectés entre eux sont de préférence disposés perpendiculairement.

6.4.6 Croisement oblique

Un croisement oblique est utilisable pour connecter des éléments correspondants dans des circuits symétriques. Exemple figure 13.

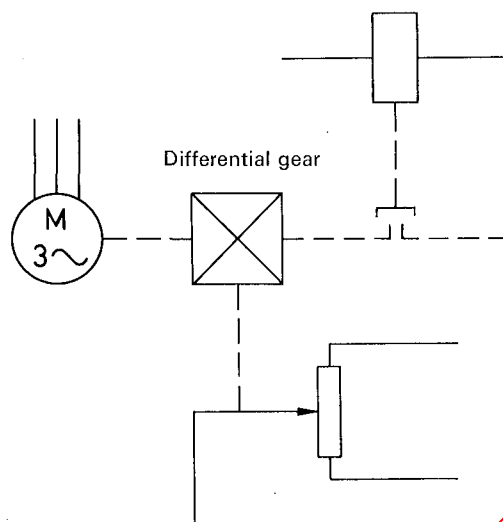


FIGURE 11

6.4.4 Use of alternative connection symbols

The symbol for alternative connections (73B of IEC Publication 117) may be used on the circuit diagram to show the connections which have to be made to render the equipment suitable for various alternative applications. The meaning of the numbers must be explained by a note or table on the diagram. See for example Figure 43 (page 60).

Note. — With this technique, it may be convenient to show the symbols for some parts twice; see for example Figure 43, where make contact 1Z.11 appears in zone B5 for alternative applications 4 and 7 and in zone B8 for application 8.

6.4.5 Crossing and branching

IEC Publication 117 provides a possibility of showing a connection at a crossing point in the diagram by means of a dot (symbol 70). Crossing points with a dot and those without a dot may not easily be distinguished when using certain reproduction techniques. IEC Publication 117 therefore gives a method of staggering (symbol 69) which avoids ambiguity.

Two lines representing conductors which cross on a diagram should not change direction at this point. The change of direction should therefore occur at a short distance from the crossing point. See Figure 12.

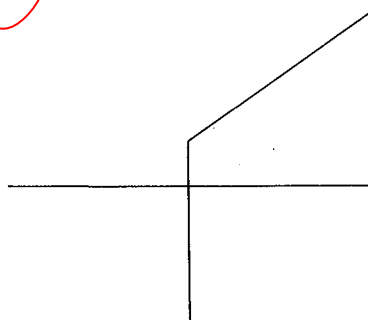


FIGURE 12

Lines representing conductors which are joined together should preferably be drawn at right angles to one another.

6.4.6 Oblique crossing

Oblique crossing lines may be used to connect corresponding elements in symmetrical circuits. Example, Figure 13.

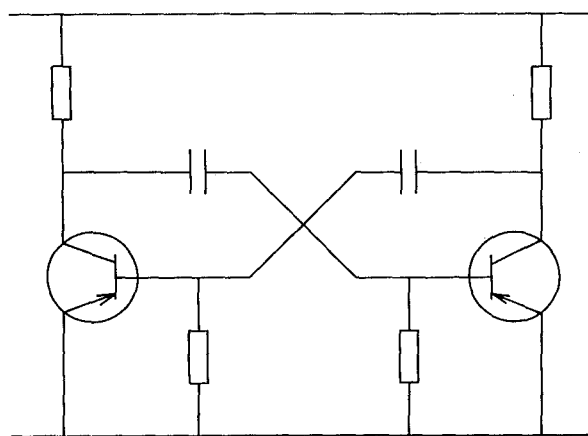


FIGURE 13

500174

6.4.7 Délimitation d'ensembles fonctionnels partiels ou d'unités de construction

S'il est souhaitable d'indiquer dans un schéma des circuits une portion formant un ensemble fonctionnel partiel ou une unité de construction (groupe d'appareils, panneau de relais, etc.), cela peut être réalisé au moyen d'un encadrement en tracé mixte tel que sur la figure 14. La disposition du schéma doit conserver le maximum de clarté même si cela impose au tracé d'encadrement une forme irrégulière.

Lorsqu'un tel sous-ensemble n'est pas complètement représenté, il doit être identifié par un repère ou par une note. La figure 15 illustre l'utilisation d'une ligne de séparation encadrant un sous-ensemble identifié par le repère A2 et le numéro de schéma 609012.

Il peut arriver que des éléments ne faisant pas partie de l'unité de construction indiquée aient dû être placés à l'intérieur de l'encadrement, en application des principes directeurs de l'article 4. Ces éléments externes doivent alors être encadrés d'une ligne de séparation différente: leur non-appartenance à l'unité de construction doit être clairement indiquée par un repère distinctif ou par une note.

Dans l'exemple figure 16, l'encadrement extérieur montre un ensemble à contacteurs Q6: les boutons poussoirs S1 et S2 fonctionnellement intégrés ne sont pas placés sur cet ensemble.

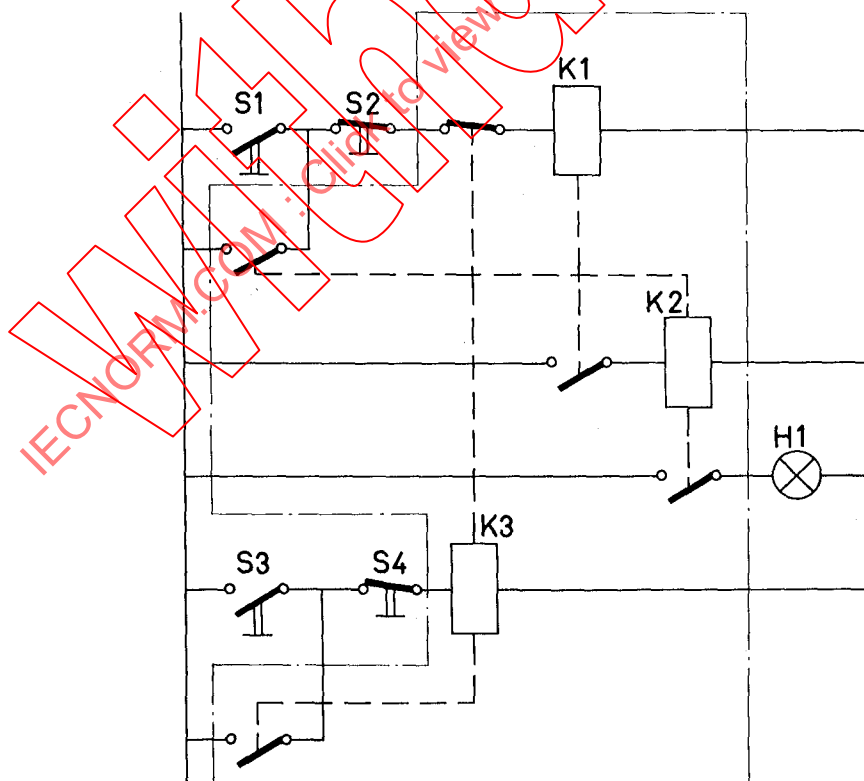


FIGURE 14

501174

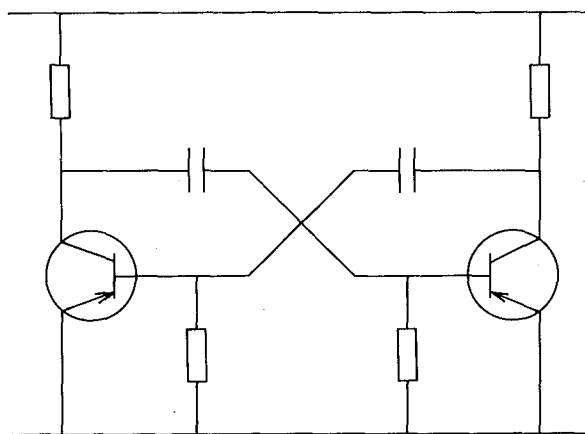


FIGURE 13

500174

6.4.7 Boundary lines for functional or constructional units

When it is desirable in a circuit diagram to show that a part of it represents a functional or constructional unit (e.g. group of apparatus, relay set, etc.), this can be done by a long chain boundary line as in Figure 14. The diagram should be laid out to give maximum clarity, even if this means that the boundary line has an irregular shape.

When such a sub-assembly is not completely represented, it should be identified by a reference number or an annotation. Figure 15 shows the use of a boundary line surrounding a sub-assembly identified by the reference number A2 and that of the diagram 609012.

As circuit diagrams should be drawn according to the general principles in Clause 4, it may happen that a diagram within a boundary line representing a unit contains symbols for parts which do not belong to the unit. Such symbols should then be shown within a boundary line of different type and by adding a designation or a note.

Example: In Figure 16 the outer boundary line shows a unit Q6 consisting of contactor, thermal relay and fuses. Push-buttons S1 and S2 are functionally related items but are not located in unit Q6.

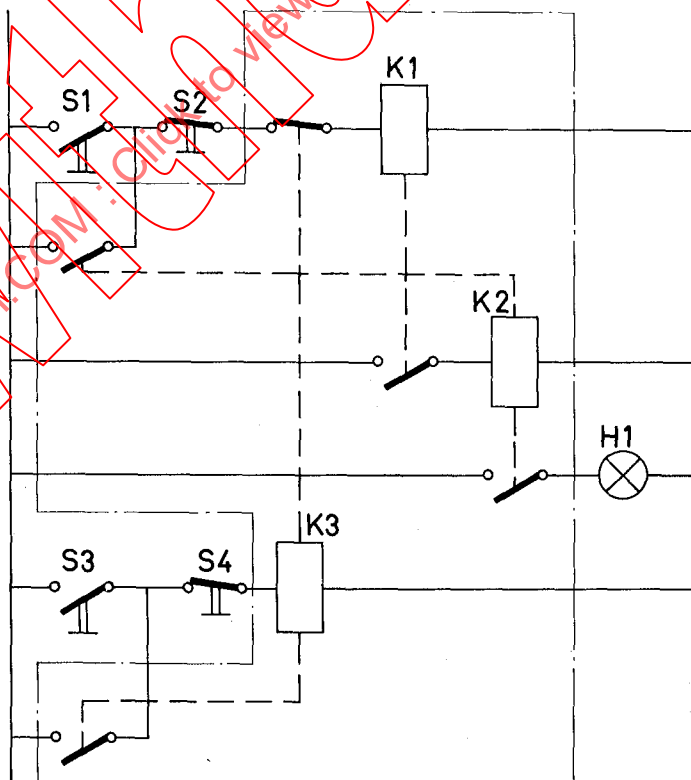


FIGURE 14

501174

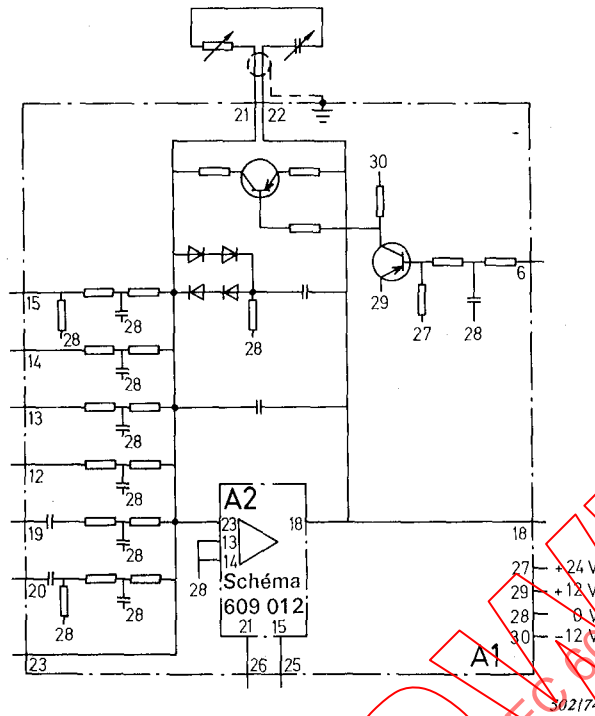


FIGURE 15

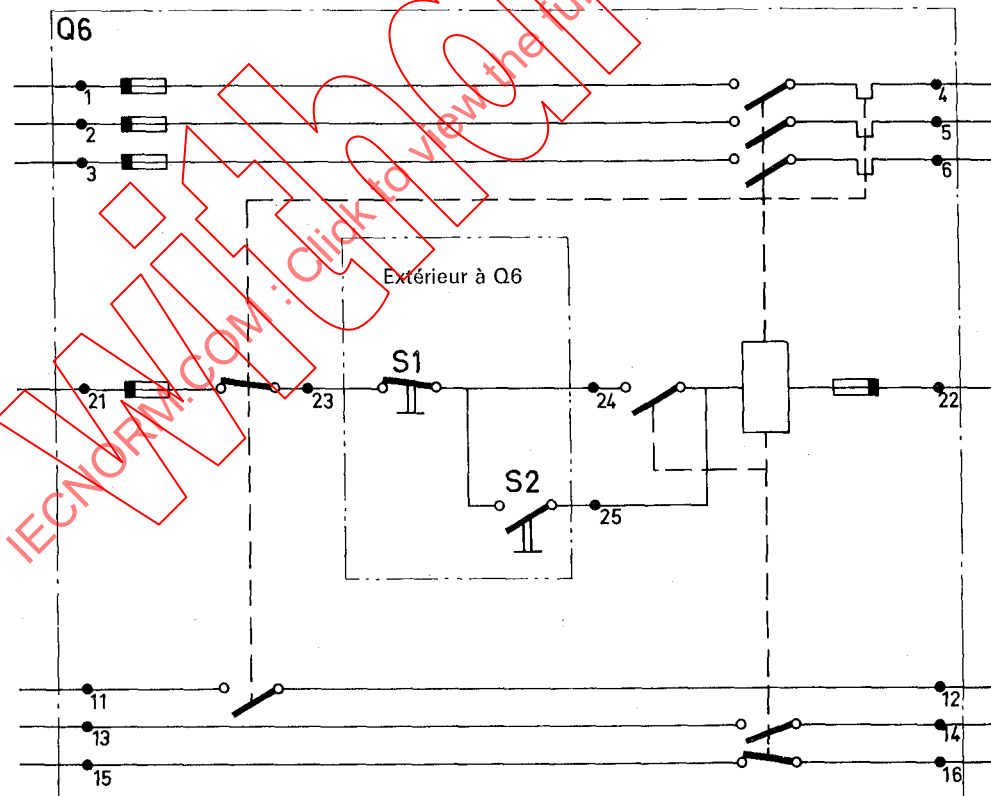


FIGURE 16

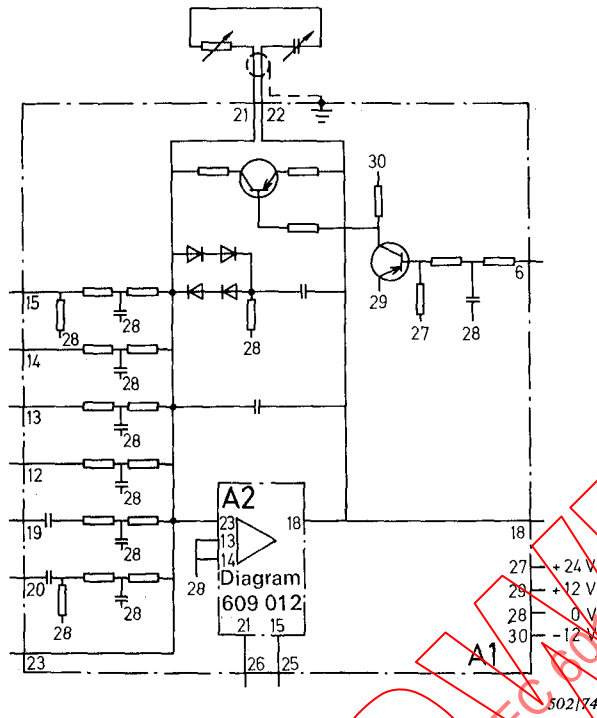
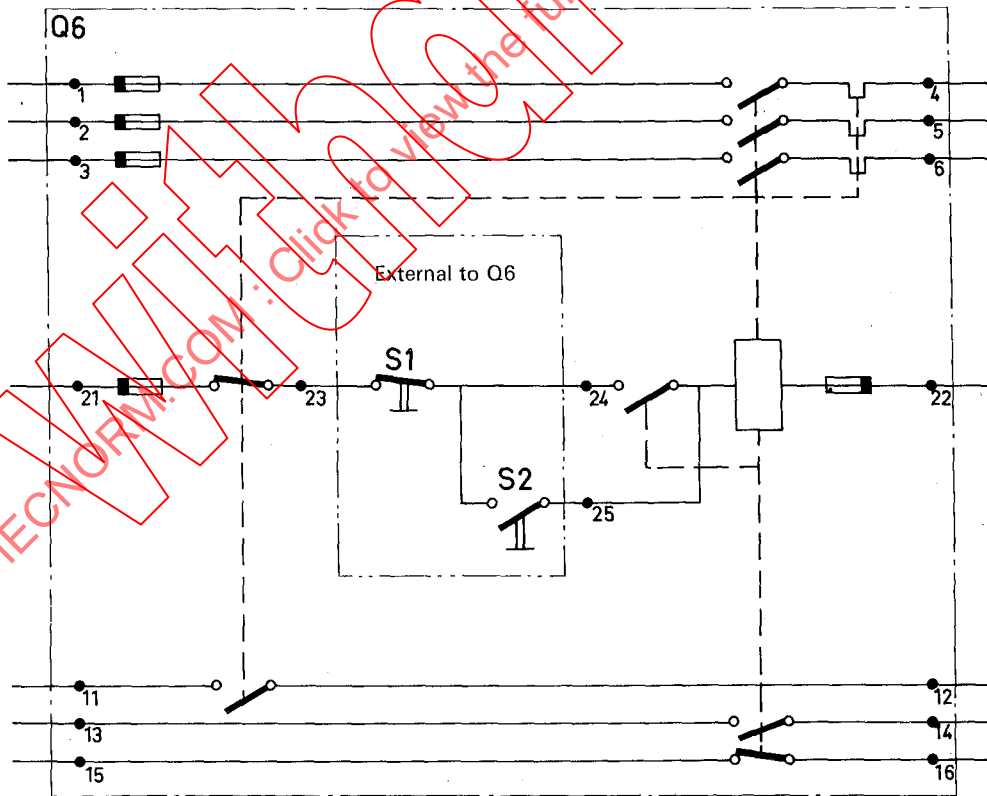


FIGURE 15



503/74

FIGURE 16

6.4.8 Références de rappel sur des interruptions de tracés

Quand le tracé d'un circuit est interrompu sur une feuille pour reprendre sur une autre, des références de rappel telles que numéro de schéma, numéro de feuille, zone d'emplacement doivent être portées. Voir figure 17 comme exemple.

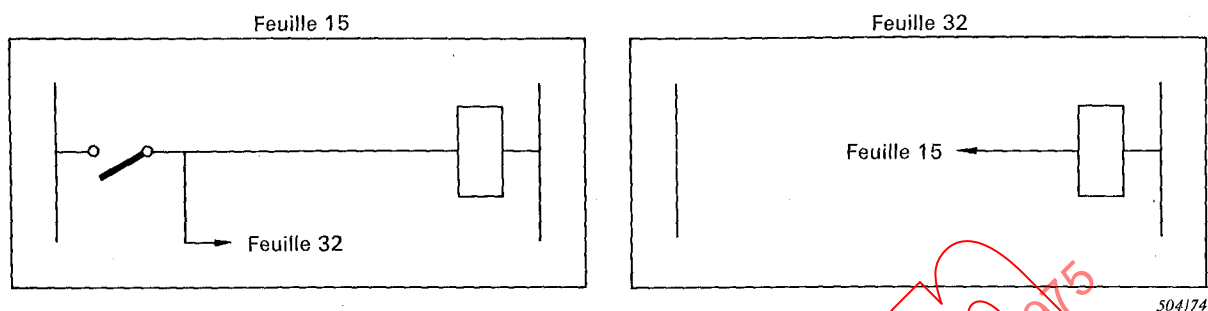


FIGURE 17

Si plusieurs références existent sur la même feuille, elles doivent être distinguées, par exemple, par des lettres différentes, comme à la figure 18. L'indication peut aussi se rapporter à la fonction de circuit, voir figure 43 (page 60).

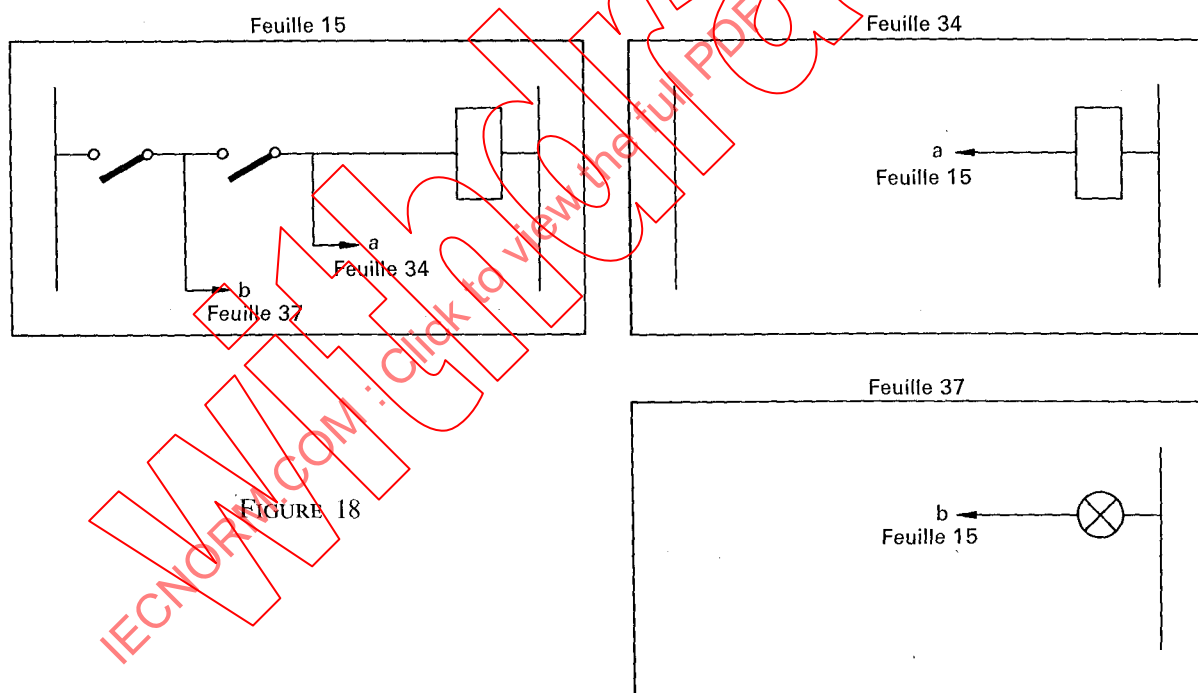


FIGURE 18

6.5 Simplifications

6.5.1 Tracés supprimés

Des références peuvent être utilisées au lieu de traits pour des connexions communes, telles que les alimentations, les barres communes, etc. La figure 15, par exemple, utilise cette méthode en indiquant les différentes alimentations (-12 V , 0 V , $+12\text{ V}$, $+24\text{ V}$) de l'ensemble A1 seulement par les repères de bornes. Voir aussi la figure 45 (page 63) dans laquelle des conducteurs d'alimentation sont repérés par des valeurs de tension.

6.4.8 References for interrupted lines

When a circuit line is interrupted on one sheet and continues on another sheet, references such as diagram number, sheet number and zone location should be shown. For example, see Figure 17.

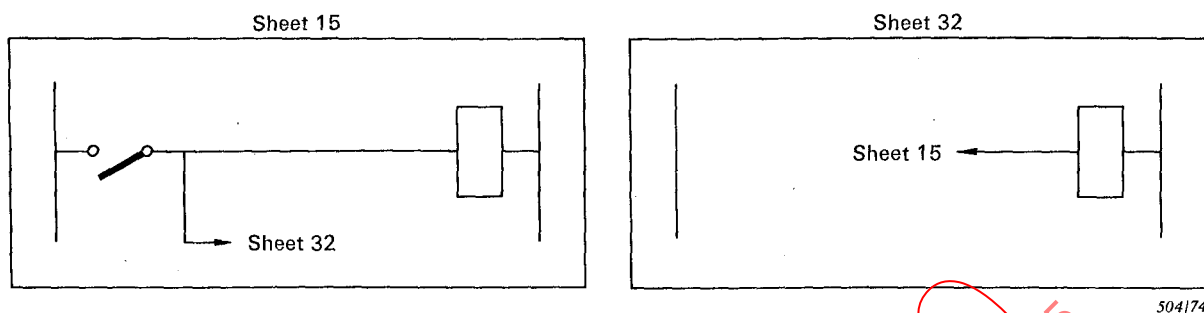


FIGURE 17

If there are several references on the same sheet, they must be distinguished, e.g. by different letters as in Figure 18. The circuit function may also be used, see Figure 43 (page 60).

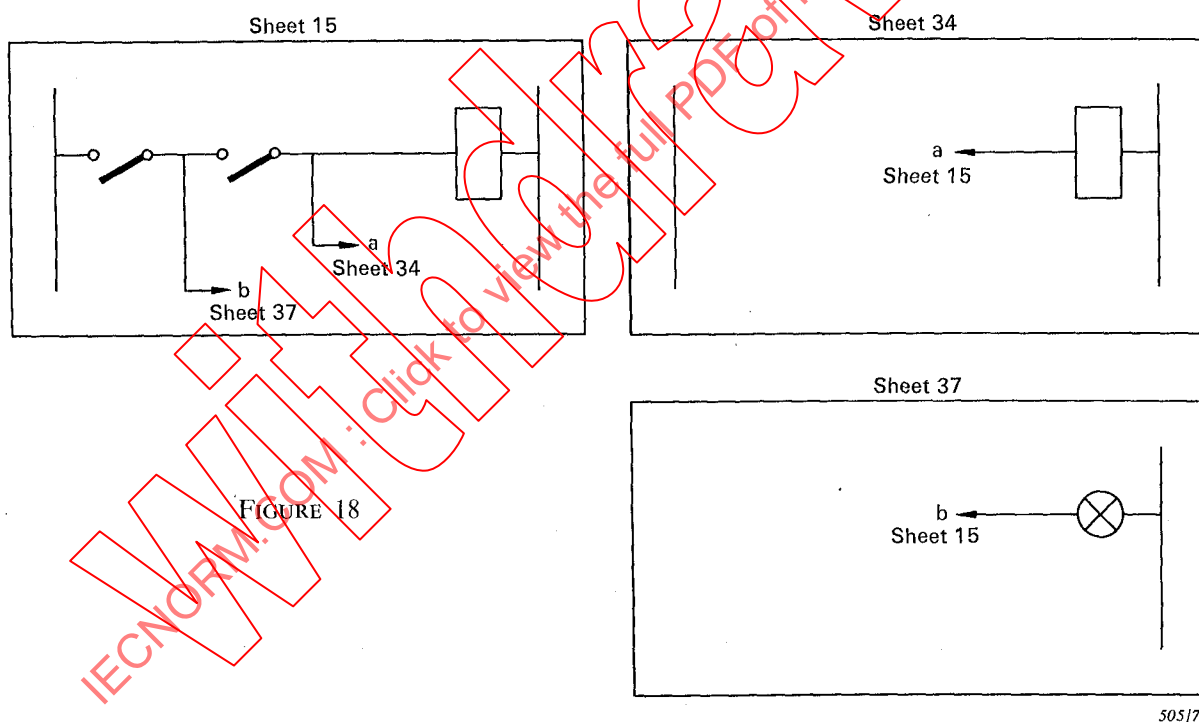


FIGURE 18

6.5 Simplifications

6.5.1 Omitting lines

References may be used instead of lines for common connections such as supply lines, bonding rails, etc. Figure 15 shows an example of the method where the distribution of the supply voltages (-12 V , 0 V , $+12\text{ V}$, $+24\text{ V}$) within unit A1 is represented only by the terminal markings. See also Figure 45 (page 63) where the lines are designated by voltages.

6.5.2 Connexions multipliées

Plusieurs dérivations de tracés identiques peuvent être figurées une seule fois en utilisant le symbole de multiplage, à condition que les repères distinctifs ou informations similaires soient associés au symbole. Exemples, figures 19 à 22.

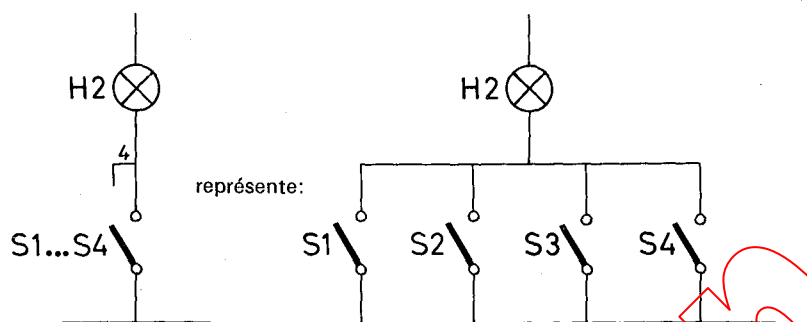


FIGURE 19

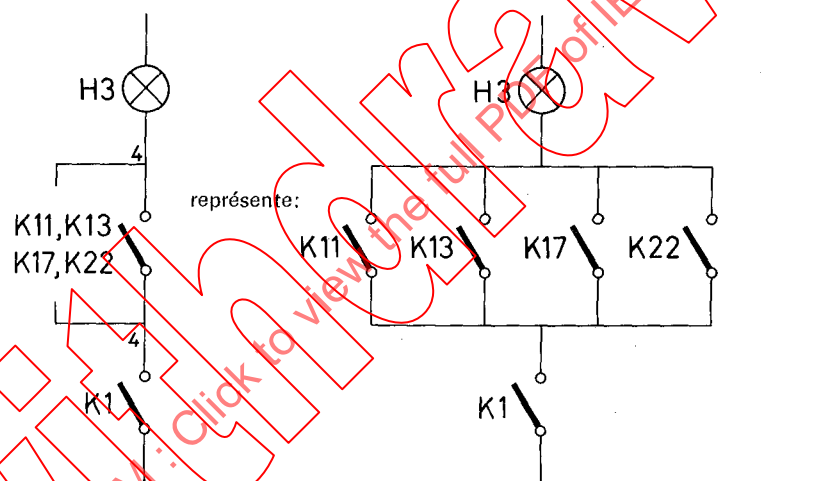


FIGURE 20

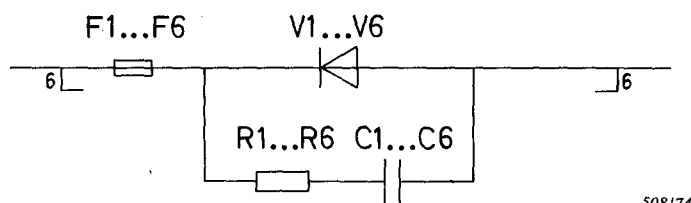


FIG. 21. — Exemple représentant un élément redresseur formé de six diodes montées en parallèle (avec fusible de protection et circuit amortisseur individuels).

6.5.2 Multiple connection

Two or more identical branches of a current path may be represented by one figure and use of the multiple symbol, providing item designations or similar information is associated with the symbol. Examples, see Figures 19 to 22.

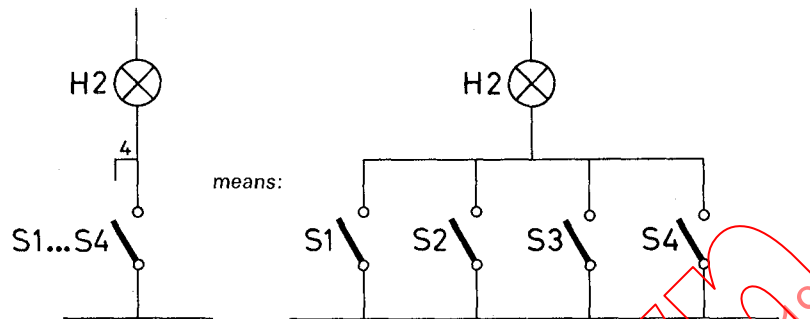


FIGURE 19

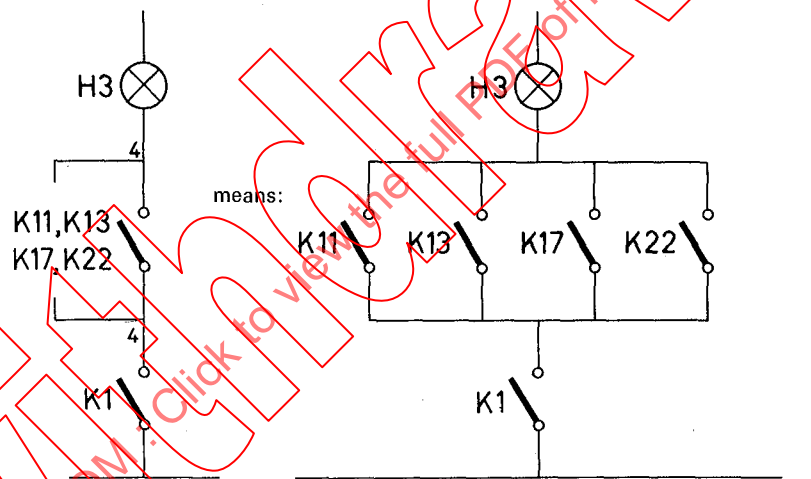


FIGURE 20

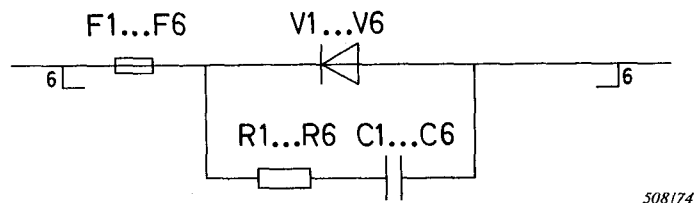
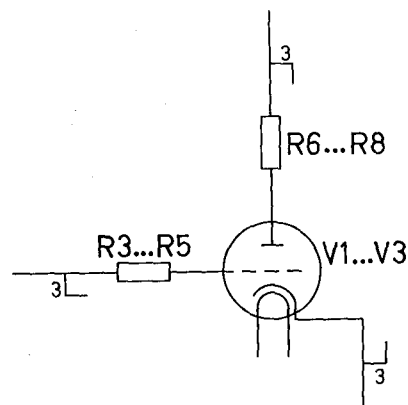


FIG. 21. — Example representing a rectifier equipment consisting of six individually-fused diode circuits in parallel.



509/74

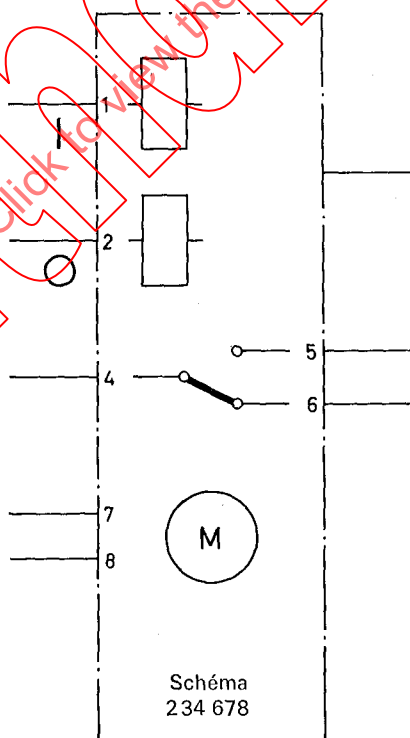
FIG. 22. — Exemple de trois circuits de triodes connectés en parallèle.

6.5.3 Représentation simplifiée d'unités de construction

Le schéma d'une unité de construction à l'intérieur d'un encadrement de séparation peut être simplifié si référence est faite au schéma détaillé de cette unité.

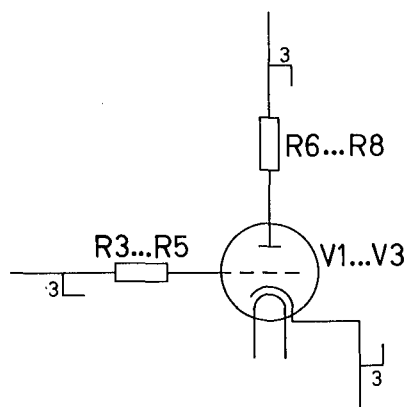
Une telle simplification s'applique particulièrement aux unités dont les entrées et sorties sont facilement identifiables telles que des alimentations stabilisées, amplificateurs, convertisseurs. Dans de tels cas il peut être suffisant pour la lecture du schéma de porter à l'intérieur de l'encadrement un symbole indiquant le genre de matériel et le sens de propagation. C'est par exemple le cas du sous-ensemble A2 dans la figure 15 (page 29).

Pour identifier les entrées et les sorties, il peut être plus sûr d'indiquer à l'intérieur de l'encadrement les éléments intéressés de l'unité. Par exemple dans la figure 23, sont identifiés les circuits de commande d'un disjoncteur à commande électrique à accumulation d'énergie (bobines d'enclenchement et de déclenchement, moteur d'armement, contacts de signalisation). La référence du schéma correspondant est également portée à l'intérieur de l'encadrement.



510/74

FIGURE 23



509/74

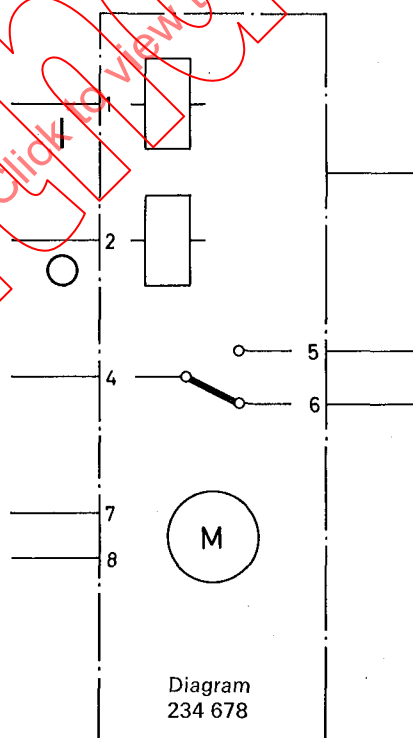
FIG. 22. — Example representing three circuits connected in parallel.

6.5.3 Simplified representation of constructional units

The circuit diagram within a boundary line representing a constructional unit may, in certain cases, be simplified, if a reference to a complete diagram of the unit is inscribed.

Such simplification can be applied especially for units where inputs and outputs may be identified, as for power supply devices, amplifiers and changers. For the study of the circuit diagram, in such cases it may be sufficient to show within the boundary line a simple symbol denoting the kind of device and the direction of transmission. For example see Figure 15 (page 29), unit A2.

To identify the inputs and outputs, it may be more appropriate to indicate, within the boundary line, the most important parts of the unit. For example see Figure 23, where the auxiliary circuits of a circuit-breaker (closing and tripping coil, spring-operating motor and some auxiliary contacts for position indication) are identified in a rectangle. A reference to the detailed diagram is given inside the boundary line.



510/74

FIGURE 23

6.5.4 Représentation des circuits semblables

Plusieurs circuits semblables peuvent être représentés par un seul schéma sur lequel figurent les seules désignations communes; les autres désignations sont alors données par un tableau qui peut être disposé de façon à se trouver juste au-dessous du symbole auquel chacune d'elles se rapporte. L'exemple donné, figure 24, illustre cette méthode simplifiée dans sa partie gauche; à titre de comparaison, la représentation schématique complète est donnée à droite.

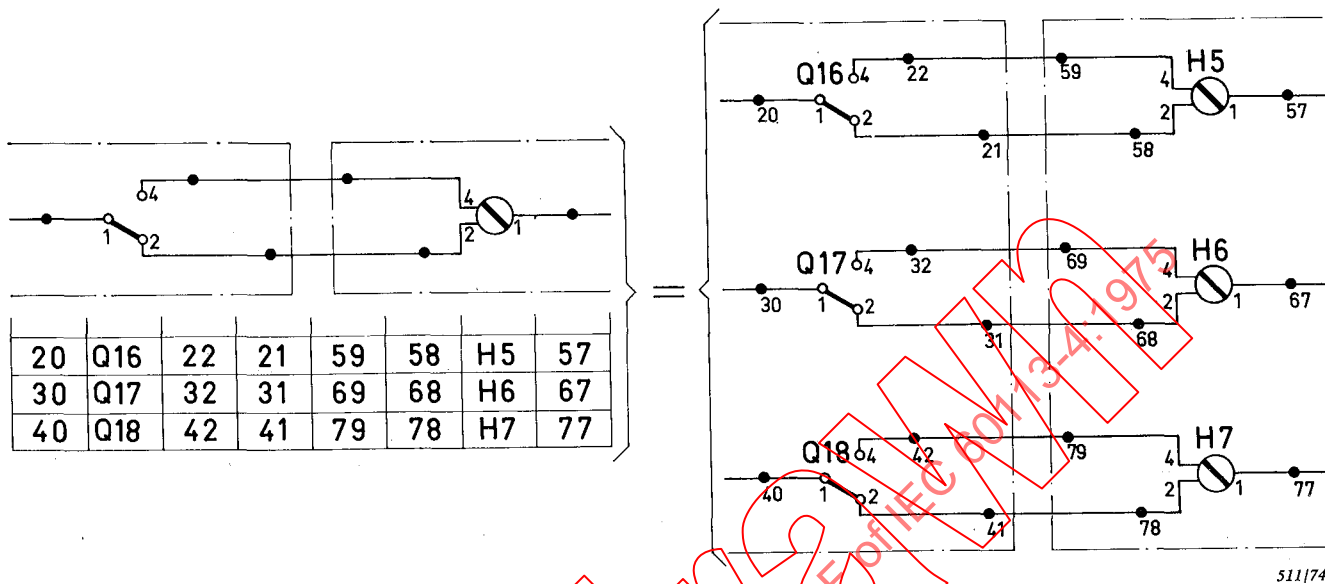


FIGURE 24

6.5.5 Répétition de symboles

Pour la réalisation de regroupements clairs du point de vue fonctionnel, il est possible d'éviter de nombreux traits et des croisements en répétant un symbole. Un exemple en est donné par la figure 46 (page 64) où le symbole de terre est répété plusieurs fois.

Comme autre exemple, en représentation développée un contact inverseur peut être figuré deux fois, l'une pour le contact de fermeture, l'autre pour le contact d'ouverture. Toute information nécessaire afin qu'il n'en résulte pas de confusion est à ajouter. La place du circuit où se trouve l'autre symbole est à porter près de chacun d'eux. Voir la figure 25 dans laquelle G5 et A2 sont des références d'emplacement sur le dessin.

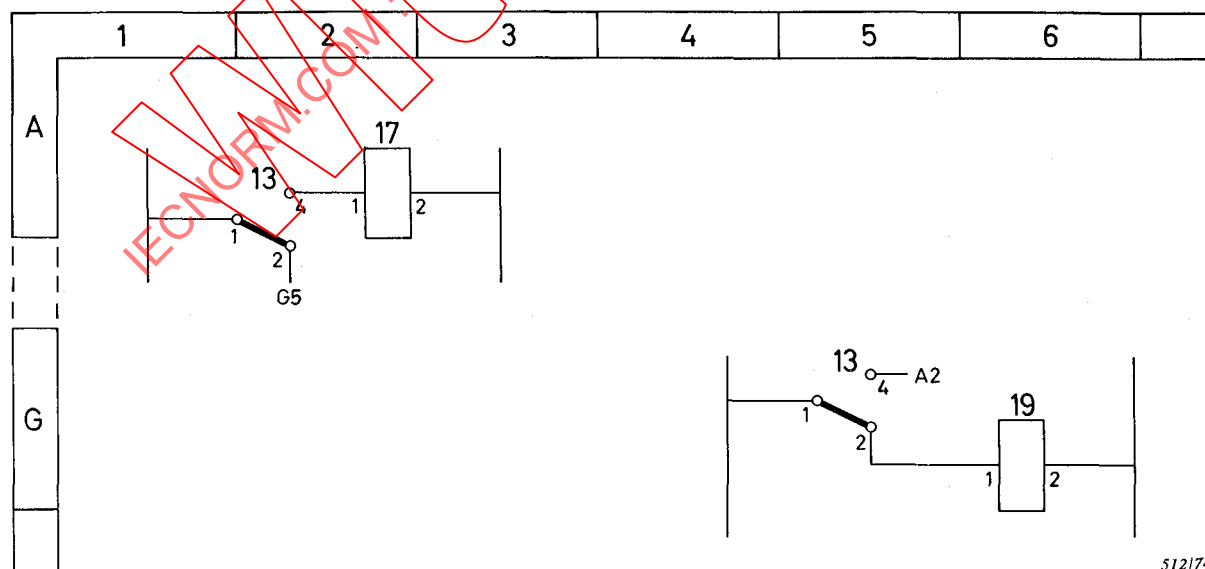


FIGURE 25

6.5.4 Representation of similar circuits

Several similar circuits may be represented by one figure showing only those designations which are valid for all circuits. The rest of the designations should then be shown in a table which may be arranged so that the designation can be found directly below the corresponding symbol. Figure 24 shows an example. The simplified representation is shown to the left. For explanation, the complete representation is also shown here (to the right).

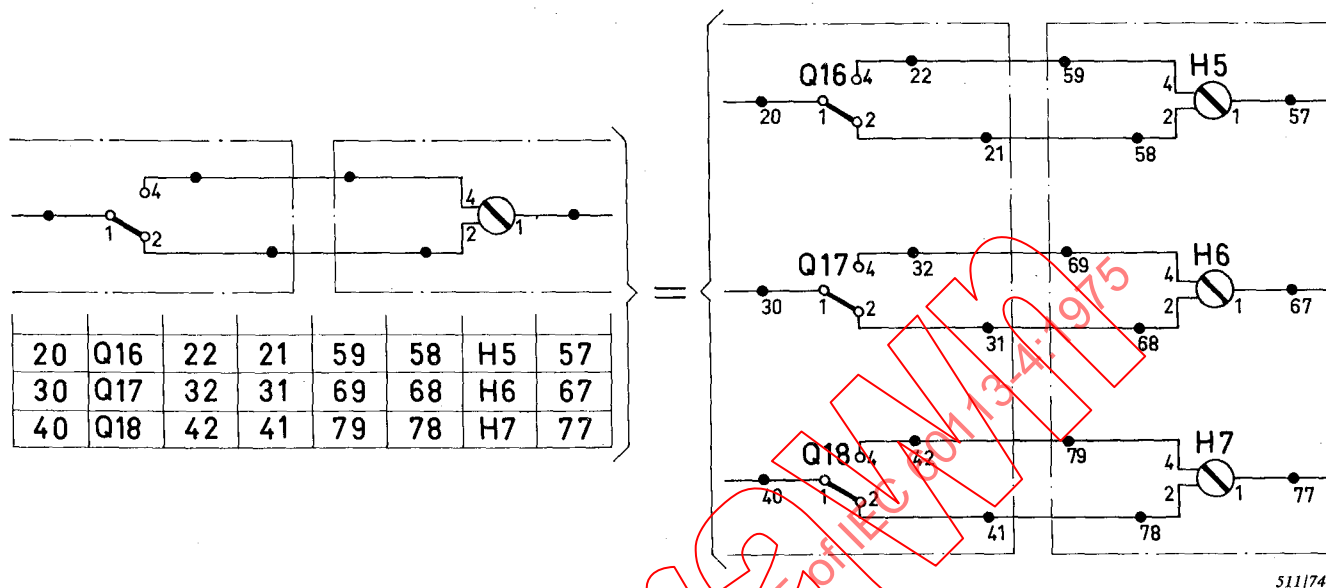


FIGURE 24

6.5.5 Repeating symbols

It is possible to clarify functional groupings and avoid a number of lines and cross-overs by repeating certain symbols. See for example Figure 46 (page 64), where the earth symbol is repeated several times.

As another example, in detached representation, a change-over contact may be shown twice, once to illustrate the make circuit and once to show the break circuit. In addition, suitable information should be given to ensure that no confusion would result. There should be some location reference showing where the other circuit is to be found. See Figure 25, where G5 and A2 are drawing zone location references.

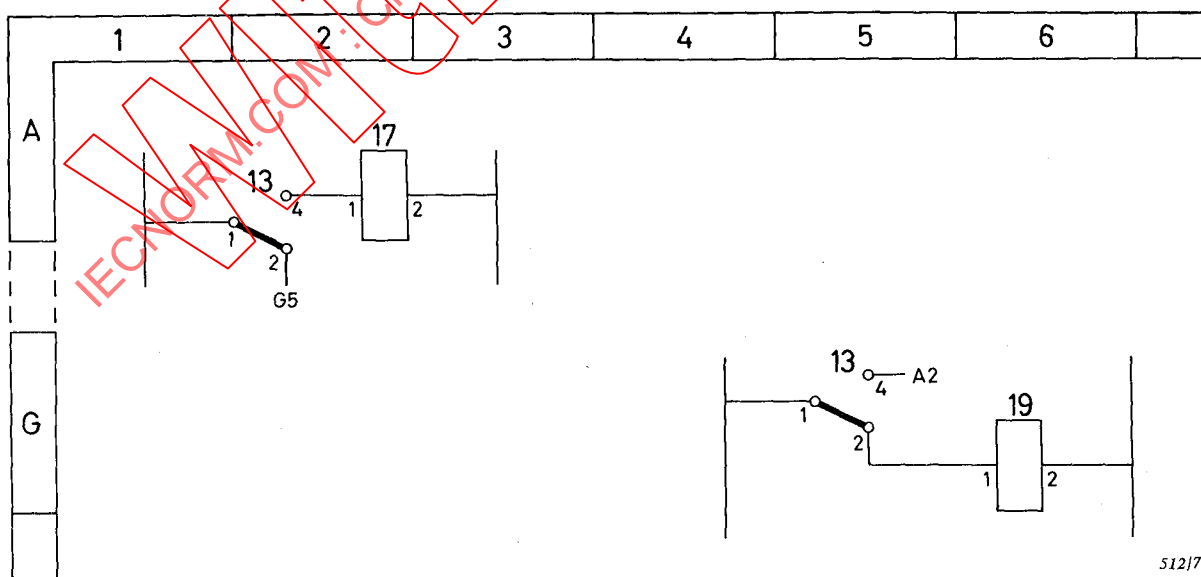


FIGURE 25

6.6 Présentation recommandée pour quelques circuits fondamentaux

Il est avantageux de reconnaître au premier regard certains éléments fondamentaux tels que ponts, étages d'amplification RC, etc. Cela est d'autant plus facile que chacun de ces éléments est représenté sous forme d'un modèle schématique uniforme toujours respecté. Des constituants complémentaires ajoutés sont à disposer sans déformation du modèle de base de façon qu'il reste reconnaissable.

Les figures 26 à 36 donnent un certain nombre de modèles recommandés.

6.6.1 Emplacement des bornes

Les réseaux passifs à deux bornes doivent être représentés avec les bornes d'un même côté.

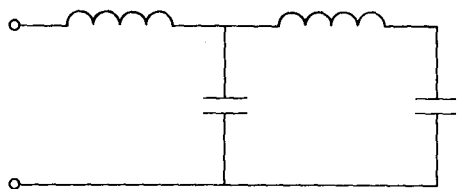


FIGURE 26

513/74

Les réseaux passifs à quatre bornes tels que filtres, circuits de lissage, atténuateurs, changeurs de phase doivent être représentés avec les bornes aux quatre sommets d'un rectangle.

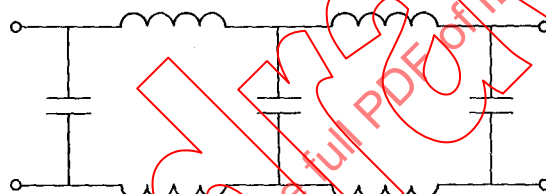


FIGURE 27

514/74

6.6.2 Formes « type » pour circuits en pont

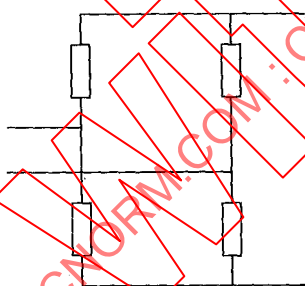


FIGURE 28

515/74

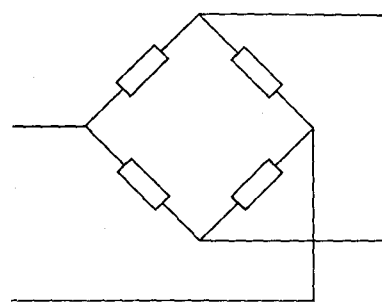


FIGURE 29

516/74

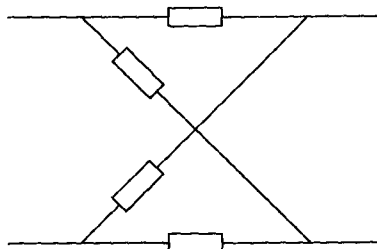


FIGURE 30

517/74

Ces modèles de schémas sont applicables à d'autres composants ou groupes de composants.

6.6 Recommended layout for some fundamental circuits

Circuit diagrams should show in a uniform manner certain fundamental circuit arrangements such as bridges, RC-coupled amplifiers, etc., which occur frequently. Recognition of these fundamental circuits is easier if each has a formalized pattern which is always used to represent the circuit. Additional components should be arranged so that the pattern is not distorted but remains recognizable.

Figures 26 to 36 are recommended layouts for a number of fundamental circuits.

6.6.1 Terminations

Two-terminal passive networks should be drawn with the terminals at the same end.

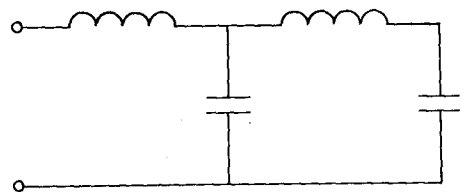


FIGURE 26

Four-terminal passive networks such as filters, smoothing circuits, attenuators and phase-shift networks should be drawn with the terminals at the corners of a rectangle.

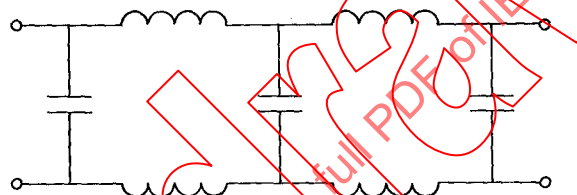


FIGURE 27

6.6.2 Basic bridge circuits

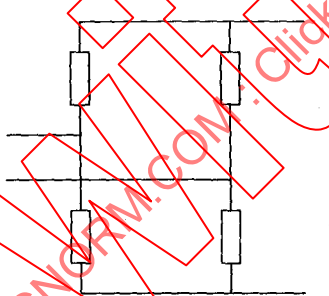


FIGURE 28

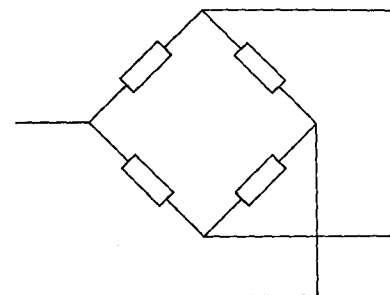


FIGURE 29

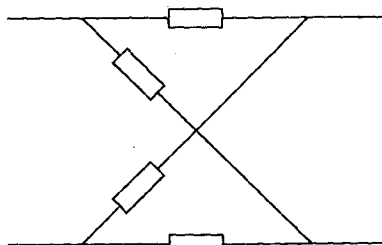
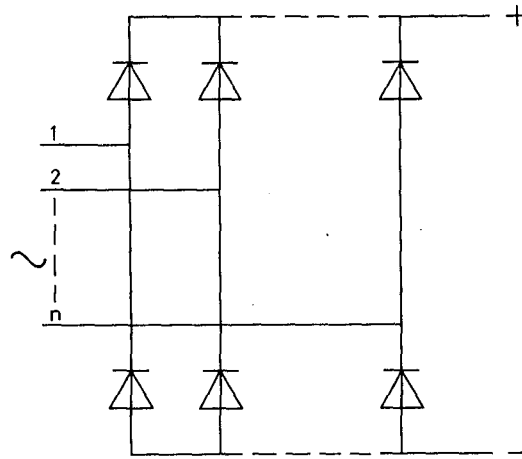


FIGURE 30

These methods of representation are applicable to other components or groups of components.



518/74

FIG. 31. — Exemple pour un circuit convertisseur à n phases.

6.6.3 Etage d'amplificateur à couplage RC (exemples avec transistor NPN)

a) Montage à base commune (deux variantes)

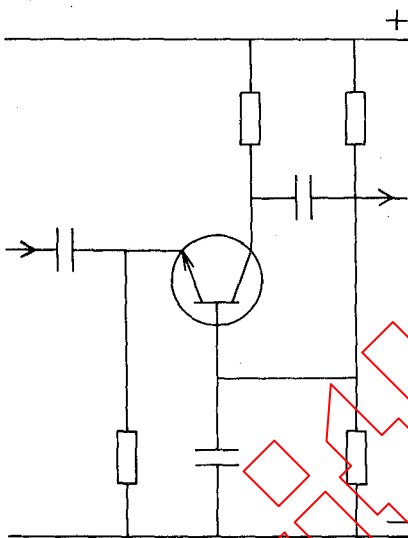


FIGURE 32

519/74

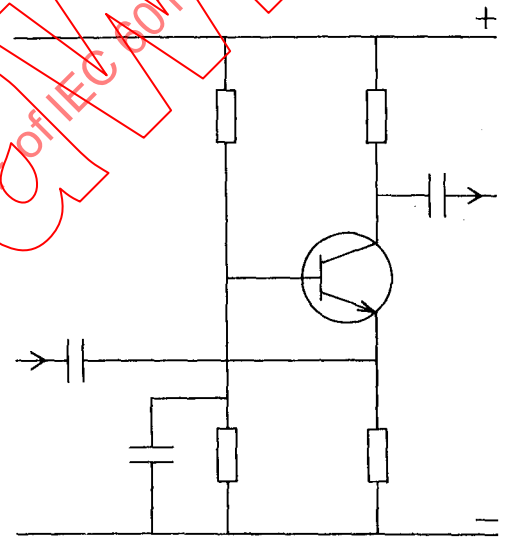


FIGURE 33

520/74

b) Montage à émetteur commun

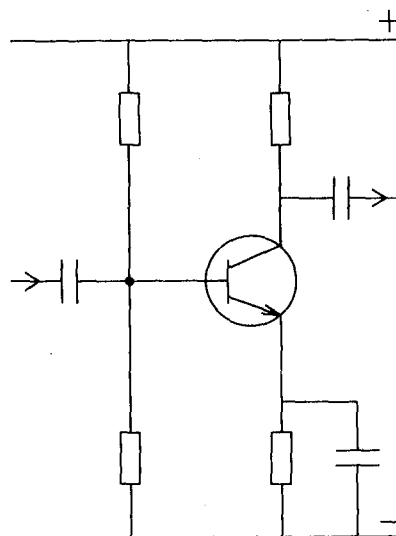
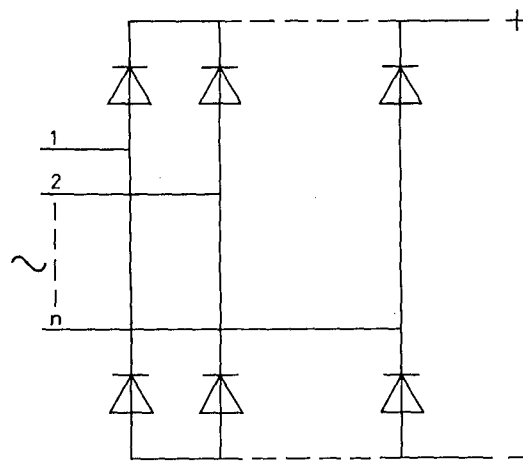


FIGURE 34

521/74



518/74

FIG. 31. — Example of an n -phase converter circuit.

6.6.3 RC-coupled amplifying stage (examples with NPN transistor)

a) Common base (two alternatives)

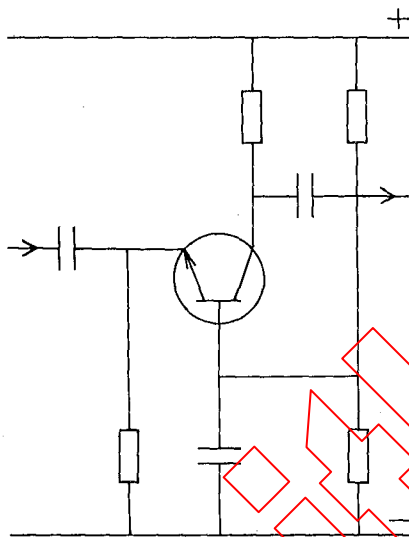


FIGURE 32

519/74

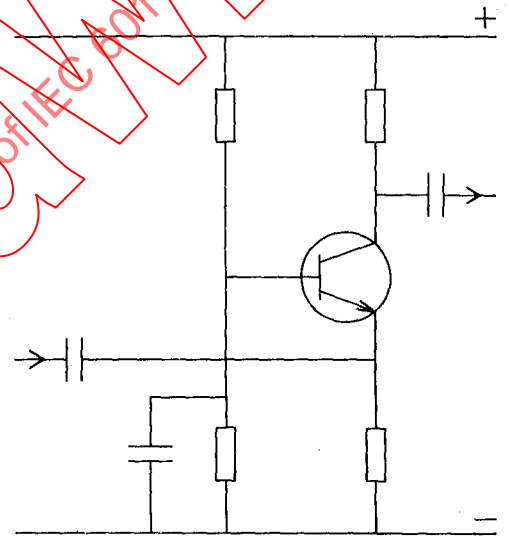


FIGURE 33

520/74

b) Common emitter

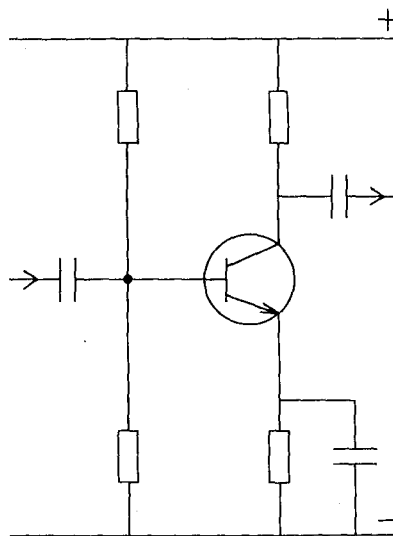
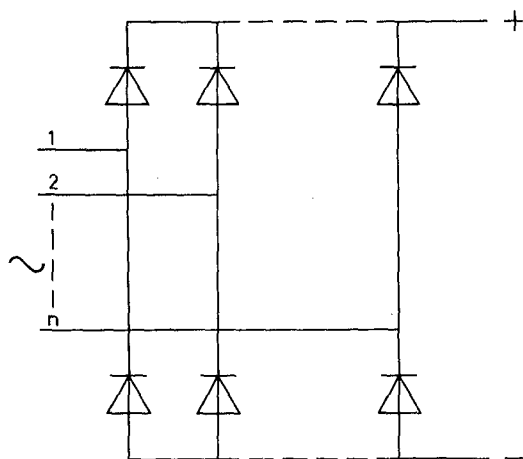


FIGURE 34

521/74



518/74

FIG. 31. — Example of an n -phase converter circuit.

6.6.3 RC-coupled amplifying stage (examples with NPN transistor)

a) Common base (two alternatives)

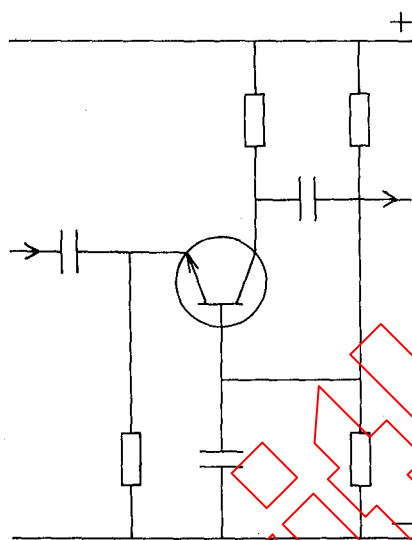


FIGURE 32

519/74

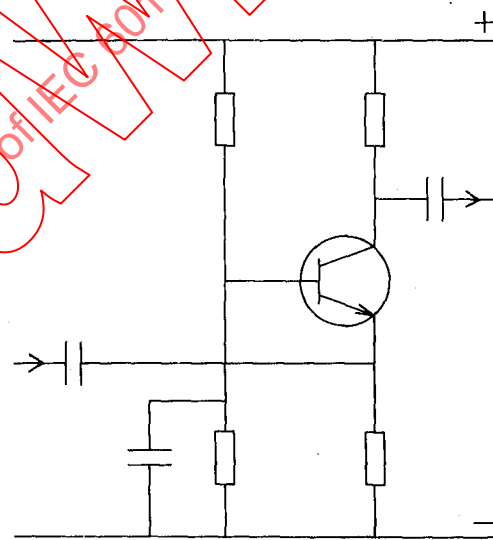


FIGURE 33

520/74

b) Common emitter

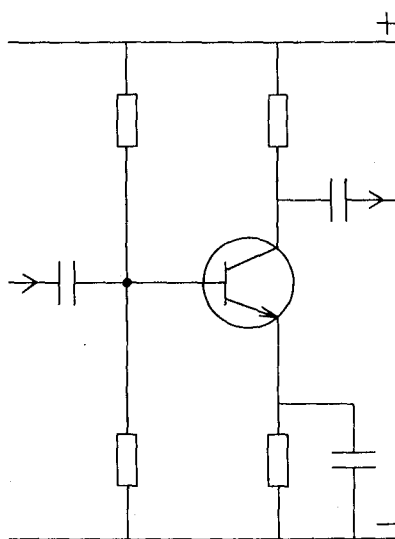


FIGURE 34

521/74

c) Montage à collecteur commun (émetteur asservi)

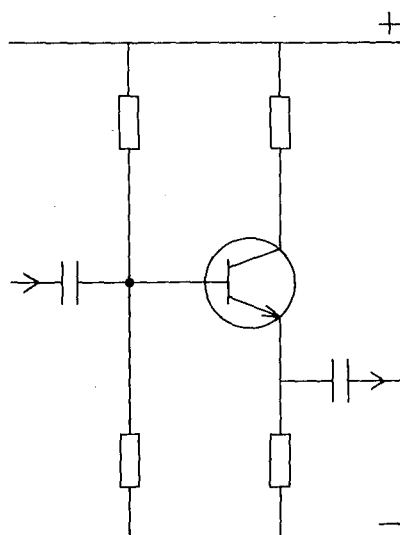


FIGURE 35

522/74

6.6.4 Moteur avec démarreur étoile-triangle

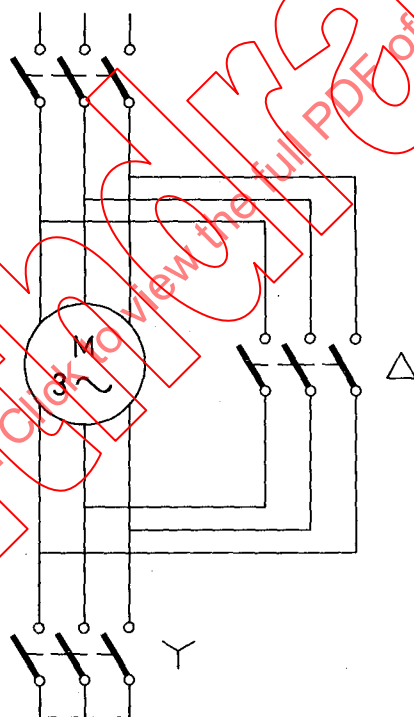


FIGURE 36

523/74

7. Repères et inscriptions

Le repère d'identification et les marques des bornes pour chacun des constituants y compris les éléments de connexion (bornes, blocs de jonction, fiches, prises, etc.), peuvent être portés sur le schéma des circuits.

Pour les repères d'identification, voir la Publication 113-2 de la CEI: Deuxième partie: Repérage d'identification des éléments. Pour le marquage de bornes, voir en particulier les Publications de la CEI 34-8: Machines

c) Common collector (emitter follower)

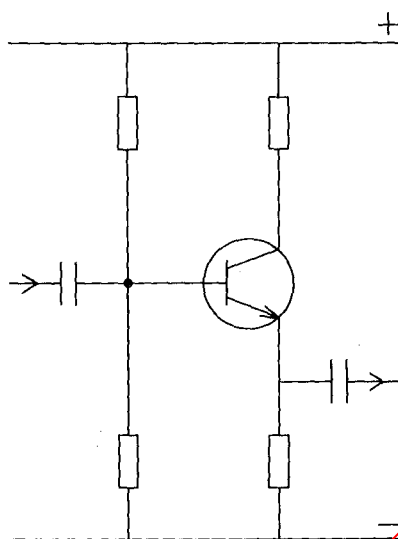


FIGURE 35

523/74

6.6.4 Motor with star-delta starter

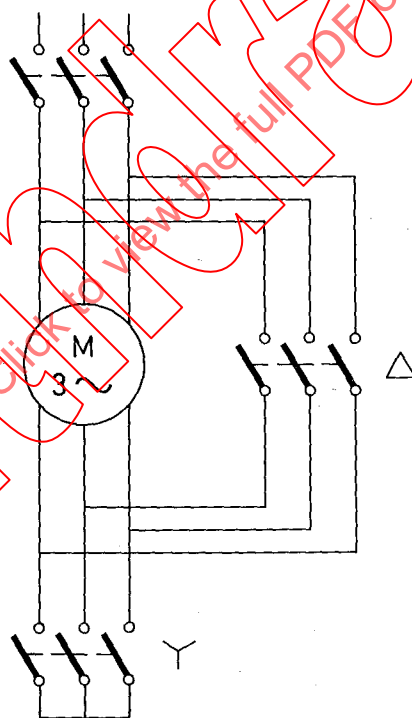


FIGURE 36

523/74

7. Markings and designations

The circuit diagram may show item designation and terminal markings for each item. Designations may also be shown for junctions (terminals, junction blocks, plugs, sockets, etc.).

For recommendations for item designation, see IEC Publication 113-2, Part 2: Item Designation. For recommendations for terminal markings, see especially IEC Publication 34-8, Rotating Electrical Machines,

électriques tournantes, Huitième partie: Marques d'extrémités et sens de rotation des machines tournantes; et 445: Identification des bornes d'appareils et règles générales pour un système uniforme de marquage des bornes utilisant une notation alphanumérique.

Des recommandations concernant la place à attribuer sur le schéma à ces indications sont données aux paragraphes 7.1 et 7.2. Il peut quelquefois être nécessaire d'y déroger du fait du manque de place, mais les repères d'identification, marques des bornes et données ou informations techniques doivent rester facilement reconnaissables.

7.1 Repère d'identification

En représentation rangée, le repère d'identification de chaque constituant n'est indiqué qu'une fois. Cette méthode permet d'aligner chaque repère d'identification avec la liaison mécanique entre les éléments partiels. Ces repères d'identification peuvent être disposés en colonnes ou en lignes de façon à mettre en commun en haut d'une colonne ou en bout d'une ligne une partie commune du repère d'identification (emplacement par exemple) suivant la Publication 113-2 de la CEI. La figure 37 (page 50) en donne un exemple.

En représentation développée le repère d'identification doit être répété pour chaque élément partiel. Voir exemples figures 39 (page 53) et 43 (page 60).

7.2 Repères de bornes et blocs de jonction

- a) Pour les bornes de relais, résistances, etc., il n'est généralement pas fait usage de symbole (○ ou ●). Chaque repère de borne est figuré à la place correspondante à côté du symbole de l'appareil.
- b) Chaque dispositif de connexion (bornier, connecteur, etc.) prévu pour raccordement sur place, essais ou recherche de défaut est représenté par un symbole accompagné d'un repère. Cependant le symbole de borne peut être omis quand le raccordement est représenté par l'intersection d'une connexion avec un encadrement en tireté mixte limitant une unité constructive telle que sur la figure 15 (page 28); le repère correspondant est alors porté contre le tireté mixte.

8. Notes descriptives

Des tableaux ou de brèves notes sont à insérer pour pallier une insuffisance éventuelle des autres moyens explicatifs du fonctionnement ou de l'emploi. Lorsqu'un tableau ou un poste de commande comporte des inscriptions concernant les opérations à effectuer, les couplages, etc., les mêmes inscriptions, de préférence mises en évidence par un encadrement, peuvent figurer sur le schéma, à côté du symbole de l'appareil intéressé.

9. Inscription de données techniques

Des données numériques ou explicites, telles que les caractéristiques des constituants, peuvent être placées à proximité de leur symbole. Il est aussi admis d'inscrire ces données, par exemple la valeur d'une résistance, à l'intérieur d'un symbole rectangulaire comme celui des bobines des relais, à condition de respecter la position des symboles distinctifs (complémentaires).

Certains exemples figurent dans les Publications de la CEI 117-1: Symboles graphiques recommandés, Première partie: Nature de courant, système de distribution, modes de connexion et éléments de circuits, et 117-2: Deuxième partie: Machines, transformateurs, piles et accumulateurs, transducteurs et amplificateurs magnétiques, inductances.

De telles données peuvent aussi figurer dans un tableau séparé.

10. Exemples de schémas des circuits

Les figures 37 à 48.1 ont pour objet d'illustrer l'application des recommandations données par les articles précédents 4 à 9. Prises dans ce seul but, elles ne sont pas à considérer comme recommandations concernant les équipements figurés.

Part 8: Terminal Markings and Direction of Rotation of Rotating Machines, and Publication 445, Identification of Apparatus Terminals and General Rules for a Uniform System of Terminal Marking, using an Alphanumeric Notation.

Some recommendations for the location of designations in circuit diagrams are given in Sub-clauses 7.1 and 7.2. Deviations from these recommendations may sometimes be necessary due to lack of space, but the item designation, terminal marking, technical data and supplementary information should be easily distinguished.

7.1 *Item designation*

In semi-assembled representation the item designation for each item is shown only once. This method makes it possible to align each item designation with the appropriate linkage line. The designations may be arranged in columns or rows so that it is possible to show at the top of a column or end of a row a general part of the item designation (e.g. location) according to IEC Publication 113-2. For example see Figure 37 (page 50).

In detached representation the item designation must be shown at each element symbol. For examples see Figures 39 (page 53) and 43 (page 60).

7.2 *Designation of terminals and junctions*

- a) For terminals of relays, resistors, etc., generally no terminals symbols (○ or ●) are shown. The designations of terminals are shown at convenient places adjacent to the component symbol.
- b) Each junction of a connecting device (terminal board, connector, etc.) intended for connection on site or for testing and fault location is represented by a symbol and given a designation. However, the terminal symbol may be omitted when the junction is shown by the intersection of a connection with a boundary line representing a constructional unit as in Figure 15 (page 29); the designation is then marked alongside the boundary line.

8. **Explanatory notes**

Brief explanatory notes or tables should be used where the meaning cannot conveniently be conveyed by other means. If informative markings for controls, connectors, etc. appear on an equipment panel, these same markings, preferably framed in an outline for emphasis, should appear adjacent to the graphical symbol for the item in the diagram.

9. **Inscription of technical data**

Numerical data and explanatory wording such as component information may be placed adjacent to the symbols if desired. It is also permissible to give data, e.g. resistance values, inside rectangular symbols such as those for relay coils. In both cases, suitable space should be left for qualifying symbols.

For some examples, see IEC Publication 117-1, Recommended Graphical Symbols, Part 1: Kind of Current, Distribution Systems, Methods of Connection and Circuit Elements, and Publication 117-2, Part 2: Machines, Transformers, Primary Cells and Accumulators, Transducers and Magnetic Amplifiers, Inductors.

Data as mentioned above may also be given in a separate table.

10. **Examples of complete circuit diagrams**

Figures 37 to 48.1 are intended to show the application of the recommendations given in Clauses 4 to 9. They are intended only to show the different methods of representation and are not meant as recommendations concerning the equipment.

Les exemples considèrent différentes sortes d'équipements. Il est bien entendu que cela n'implique en aucune façon que la méthode de représentation choisie ici pour un certain type d'équipement soit spécifique de cette technique.

Des repères d'identification qui ne respectent pas les tableaux I et II de la Publication 113-2 de la CEI sont utilisés dans certains exemples comme il est permis par le paragraphe 5.2.1 de ladite publication. Dans de tels cas, les repères d'identification utilisés sont explicités ou référencés sur le schéma, comme prévu par cette publication.

Les figures 37 à 39 (pages 50 à 53) donnent trois variantes de schéma des circuits d'un même équipement, destiné à une fraiseuse.

Cet équipement comporte plusieurs sous-ensembles :

- A1 sous-ensemble d'alimentation,
- A2, A3, A4 sous-ensembles correspondant respectivement à chacun des moteurs M1, M2, M3,
- A5 sous-ensemble d'alimentation des circuits auxiliaires,
- C poste de commande,
- M appareils placés sur la machine.

Les symboles des bornes qui n'appartiennent pas directement aux appareils représentent les bornes de ces sous-ensembles.

Sur la figure 37 (page 50) tous les circuits sont représentés sur une même feuille et tracés verticaux. La figure donne un exemple de représentation rangée avec toutes les liaisons mécaniques en ligne droite. Le tableau à droite indique les repères d'identification des contacteurs, des relais, etc., aussi bien que ceux des sous-ensembles où sont situés ces éléments.

Sur la figure 38 (pages 51 et 52) les circuits principaux figurent sur la feuille 1, les circuits auxiliaires sur la feuille 2, tous tracés horizontaux. La figure utilise une combinaison des méthodes développée et rangée. La parenté entre des éléments d'un même organe est reconnue soit par le tracé de liaison, soit par des références. Exemple: 2/D signifie feuille 2, zone D.

Sur la figure 39 (page 53) tous les circuits sont représentés sur une même feuille et tracés verticaux. La figure utilise la représentation développée avec un repérage par tranches verticales (colonnes) du dessin. Cependant, des liaisons mécaniques utiles à la compréhension et tracées sans difficulté ont été symbolisées. Les schémas annexes des contacteurs et des relais figurent à la partie inférieure.

La figure 40 (page 54) utilise la méthode de repérage des circuits. Les repères numériques des circuits de commande figurent au bas du schéma: ceux concernant l'alimentation normale sont repérés 1...4, ceux concernant l'alimentation de secours 5...7. Ceux des circuits de puissance référencés 11...13 et 21...23 dans le tableau ne figurent pas sur le schéma, comme ils ne présentent pas d'intérêt pour l'exposé du système.

La figure 41 (page 55) représente le schéma des circuits d'un équipement permettant le démarrage d'un moteur dans les deux sens de marche avec freinage automatique par contre-courant.

La figure donne un exemple de représentation développée d'un équipement simple pour lequel la parenté entre les éléments de chaque organe est facilement reconnue grâce au seul repère d'identification. Il comprend un exemple d'application du paragraphe 5.6 pour expliciter le fonctionnement de l'interrupteur centrifuge S2. Les symboles des contacts du combinatoire à tambour S1 sont rangés en ligne et le diagramme développé du tambour est dessiné en vis-à-vis. De ce fait il est inutile de fournir un schéma annexe pour la compréhension claire des circuits du schéma.

La figure 42 (pages 56 à 59) représente une partie des circuits d'un poste de transformation 50/10 kV.

Devant l'importance d'un tel équipement, la totalité du schéma des circuits comporte un certain nombre de feuilles dont seulement quatre sont considérées ici. La feuille 1 représente les circuits principaux d'un transformateur avec relais de protection et éléments de mesure, la feuille 2 l'alimentation des circuits auxiliaires, les feuilles 3 et 4 les circuits de commande des disjoncteurs 50 et 10 kV.

La représentation rangée est généralement utilisée. Pour chaque relais tous les symboles de contact sont alignés avec le symbole de la bobine.

Le contenu de chaque feuille est suffisamment clair pour que les références soient limitées aux numéros de feuille.

La figure 43 (page 60) représente un ensemble sélecteur téléphonique. La représentation développée est utilisée avec références par rangs et colonnes. Les figures 43.1 et 43.2 (page 61) montrent deux variantes d'annexes sous forme de «tableaux imagés» pour les composants tels que les relais 1A, 1C, 1J, etc. Pour chaque symbole de contact ou d'enroulement, les coordonnées (rang et colonne) sont données par les tableaux.

The examples depict equipment of different kinds. It is, however, not the intention to prescribe that the method of representation, chosen here for a certain kind of equipment, is specific for equipment of this kind.

Item designations which are not in accordance with Tables I and II of IEC Publication 113-2 are used in some examples as permitted by Sub-clause 5.2.1 of that publication. In such cases, the designations used are explained or referenced on the diagram as described in the publication.

Figures 37 to 39 (pages 50 to 53) show three variants of a circuit diagram for the same equipment, a milling machine.

This equipment consists of several sub-assemblies:

- A1 sub-assembly for power supply,
- A2, A3, A4 sub-assembly for motors M1, M2, M3 respectively,
- A5 sub-assembly for auxiliary circuit supply,
- C control station,
- M equipment on the machine.

Those terminal symbols which are not directly attached to component symbols represent terminals of these sub-assemblies.

In Figure 37 (page 50) all the circuits are shown on one sheet, and they are drawn vertically. The figure is an example of semi-assembled representation with straight mechanical linkage symbols. The table to the right shows the item designation for contactors, relays, etc., as well as those of the sub-assemblies where these elements are located.

In Figure 38 (pages 51 and 52) the main circuits are shown on sheet 1, the auxiliary circuits on sheet 2, and all are drawn horizontally. The figure uses a combination of detached and semi-assembled representation. The relationship of the elements belonging to one item is shown partly by the linkage symbol, partly by references. Example: 2/D stands for sheet 2, row D.

In Figure 39 (page 53) all the circuits are shown on one sheet, and they are drawn vertically. Detached representation is used with column references. However, some mechanical linkage symbols, which facilitate understanding and are easy to insert, have been shown. The inset diagrams for contactors and relays are shown at the bottom of the diagram.

In Figure 40 (page 54) a circuit reference system is used. Control circuit numbers are shown at the bottom of the diagram. Circuits for normal power supply are designated 1...4, circuits for emergency power supply 5...7. Circuits for main power 11...13 and 21...23 as referenced in the table are not shown here, as they are of no interest for the explanation of the system.

Figure 41 (page 55) shows the circuit diagram of an equipment for starting a motor in the two directions with automatic braking by counter-current.

This figure is an example of detached representation of a simple item of equipment in which the relationship between the elements of each unit can easily be seen from the item designation alone. It also includes an example of the application of Sub-clause 5.6 to show the functioning of centrifugal switch S2. The symbols for the contacts of drum controller S1 are arranged in line and graphs of the drum are drawn opposite them. Therefore it is unnecessary to supply an inset diagram to aid the clarity of the circuit diagram.

Figure 42 (pages 56 to 59) represents part of the control equipment for a transformer station 50/10 kV.

Due to the size and complexity of the equipment the complete circuit diagram consists of a number of sheets, only four of which are shown here. Sheet 1 depicts the main circuits of a transformer with protective relays and measuring devices, sheet 2 the auxiliary power supply, sheets 3 and 4 the control equipment for the 50 and 10 kV circuit breakers.

Semi-assembled representation is generally used. For each relay all the symbols for its contacts are drawn adjacent to the coil symbol in the circuit diagram.

The contents of each diagram sheet are so obvious that referencing consists only of sheet numbers.

Figure 43 (page 60) represents a group selector of a telephone system. Detached representation is used with row and column references. Figures 43.1 and 43.2 (page 61) show two different layouts of subsidiary "pictorial tables" for the components, i.e. relays 1A, 1C, 1J, etc. For each contact and winding symbol, the co-ordinates (row and column) are given in the tables.

Cette figure représente une partie d'équipement qui peut être utilisée de différentes façons par changement des connexions. Le tableau placé en bas du schéma indique quelles connexions doivent être réalisées pour les usages correspondants de l'équipement. Toutes ces connexions figurent sur le schéma. Par exemple la connexion —2— se trouve en A7.

La figure 44 (page 62) qui représente aussi une portion d'équipement téléphonique, est également dessinée en représentation développée. Les schémas annexes relatifs aux relais K1, K2, etc. figurent à droite. La méthode de grille est utilisée pour les références.

La figure 45 (page 63) représente un amplificateur à vidéo fréquence et son sous-ensemble d'alimentation à base de transistors. Dans cet exemple, des données techniques sont incluses pour certains composants tels que résistances, capacités, fusibles.

La figure 46 (page 64) représente une partie de l'étage à fréquence intermédiaire et la détection d'un récepteur imprimant sur page. Pour les filtres F1, F2 et F3 figurent seulement des symboles fonctionnels, mais les références aux schémas annexes, non fournis ici, sont données. Le schéma illustre la simplification prévue au paragraphe 6.5.4 pour des circuits identiques. Dans ce cas, du fait que deux circuits sont seuls concernés, les références des composants pour le deuxième circuit sont seulement indiquées entre parenthèses.

La figure 47 (page 65) est un exemple utilisant la méthode tabulaire de repérage d'emplacement des symboles, voir paragraphe 5.1.2.

La figure 48 (page 66) représente un récepteur radiophonique, l'ensemble fonctionnel A1 est représenté dans une forme simplifiée à l'intérieur d'un encadrement de séparation. La figure 48.1 (page 67) est le schéma détaillé de cet ensemble A1.

This figure represents a piece of equipment which can be used in different ways by changing the connections. The table at the bottom of the diagram indicates the connections which should be made for different usages of the equipment. All these connections are shown in the diagram. For example, connection ———2——— can be found in square A7.

Figure 44 (page 62) representing a piece of telephone equipment is also drawn in detached representation. The inset diagrams for relays K1, K2, etc., are shown on the right. The grid system is used for the referencing.

Figure 45 (page 63) represents a video amplifier and its power supply using transistors. In this example, technical data for components such as resistors, capacitors and fuses is included.

Figure 46 (page 64) is a circuit diagram showing part of the IF stages and detector of a page printing receiver. For filters F1, F2 and F3 only simple block symbols are used, but references to inset diagrams, not shown here, are included. The diagram illustrates the simplifications possible with identical circuits, see Sub-clause 6.5.4. In this case, however, since only two circuits are concerned the component references for the second circuit are merely given in brackets.

Figure 47 (page 65) is an example using the tabular system for symbol location, see Sub-clause 5.1.2.

Figure 48 (page 66) represents an AM broadcast receiver. The functional unit A1 is represented in a simplified form within boundary lines. Figure 48.1 (page 67) is the detailed diagram of this unit A1.

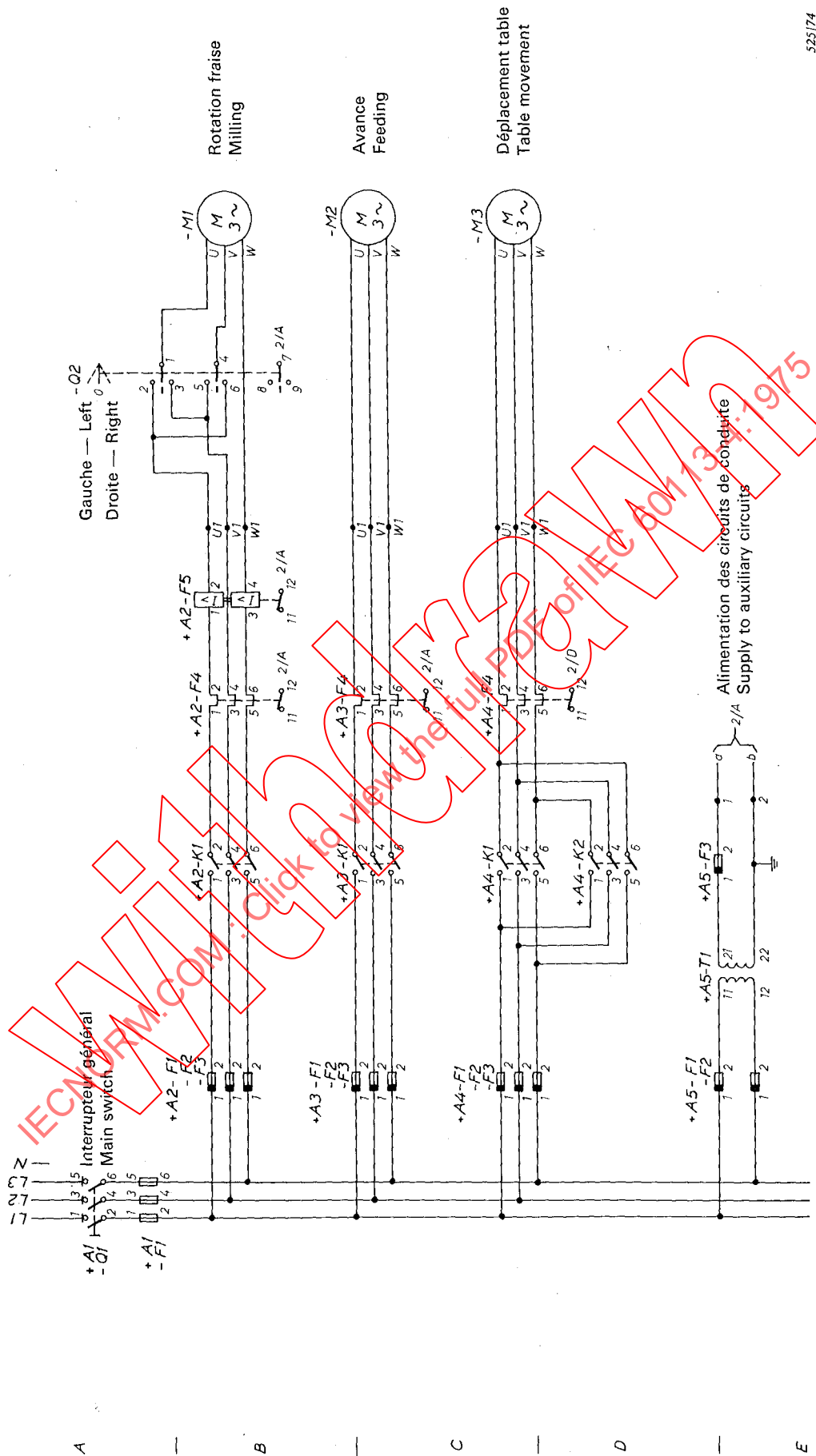


Fig. 38. — Feuille 1 de 2. — Sheet 1 of 2.

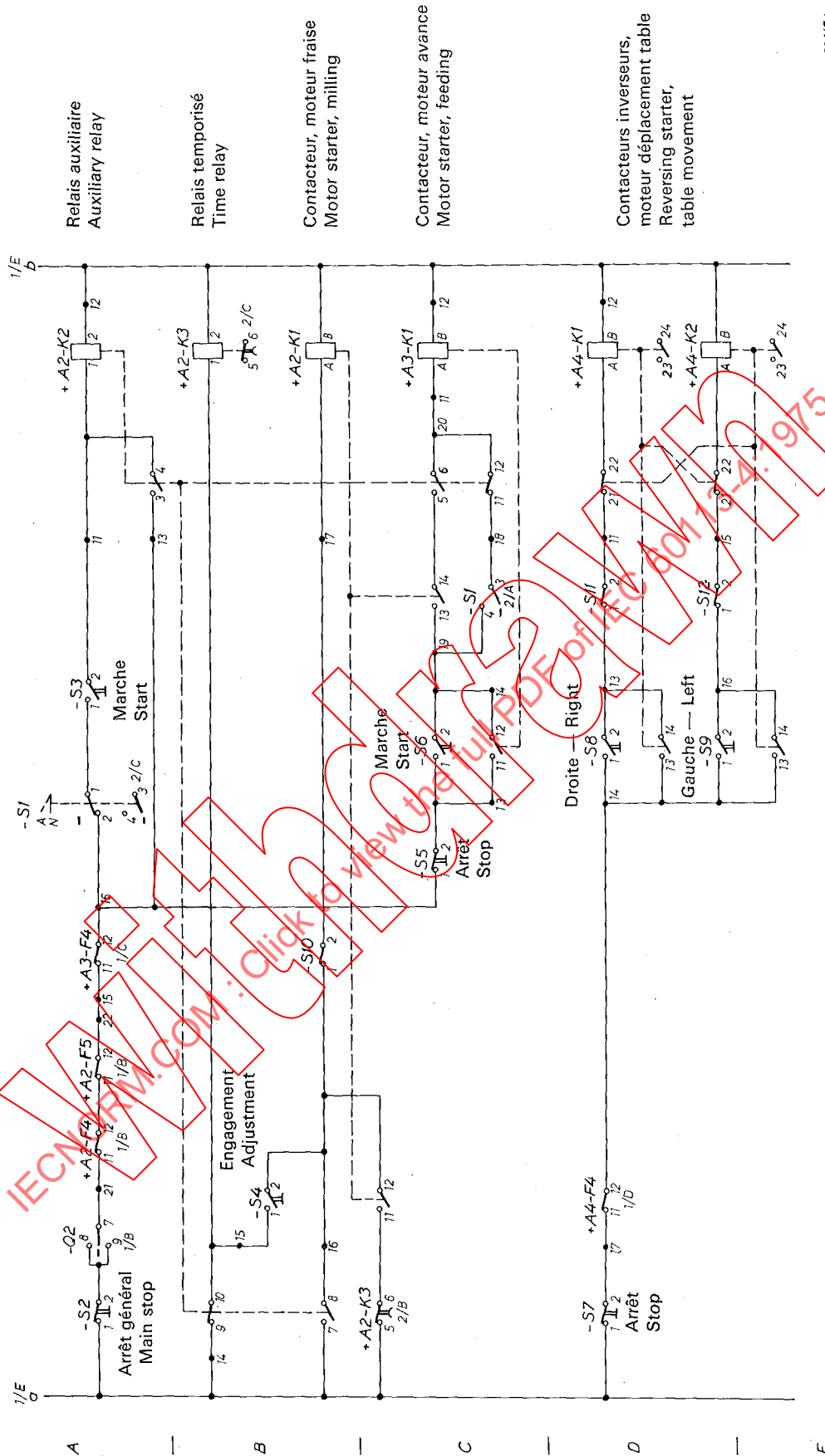


FIG. 38. — Feuille 2 de 2. — Sheet 2 of 2.

8

7

6

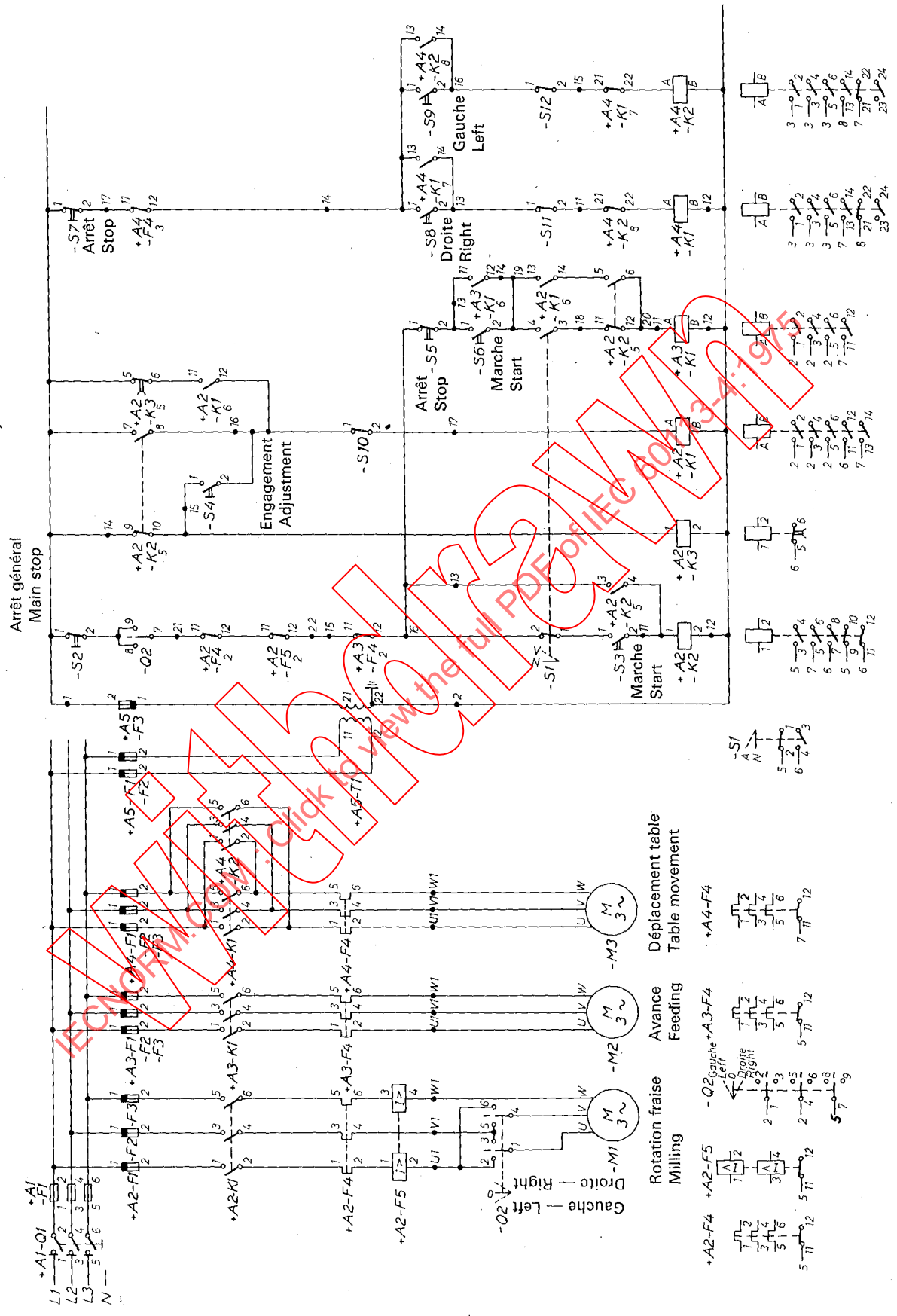
5

4

3

2

1



527174

FIGURE 39

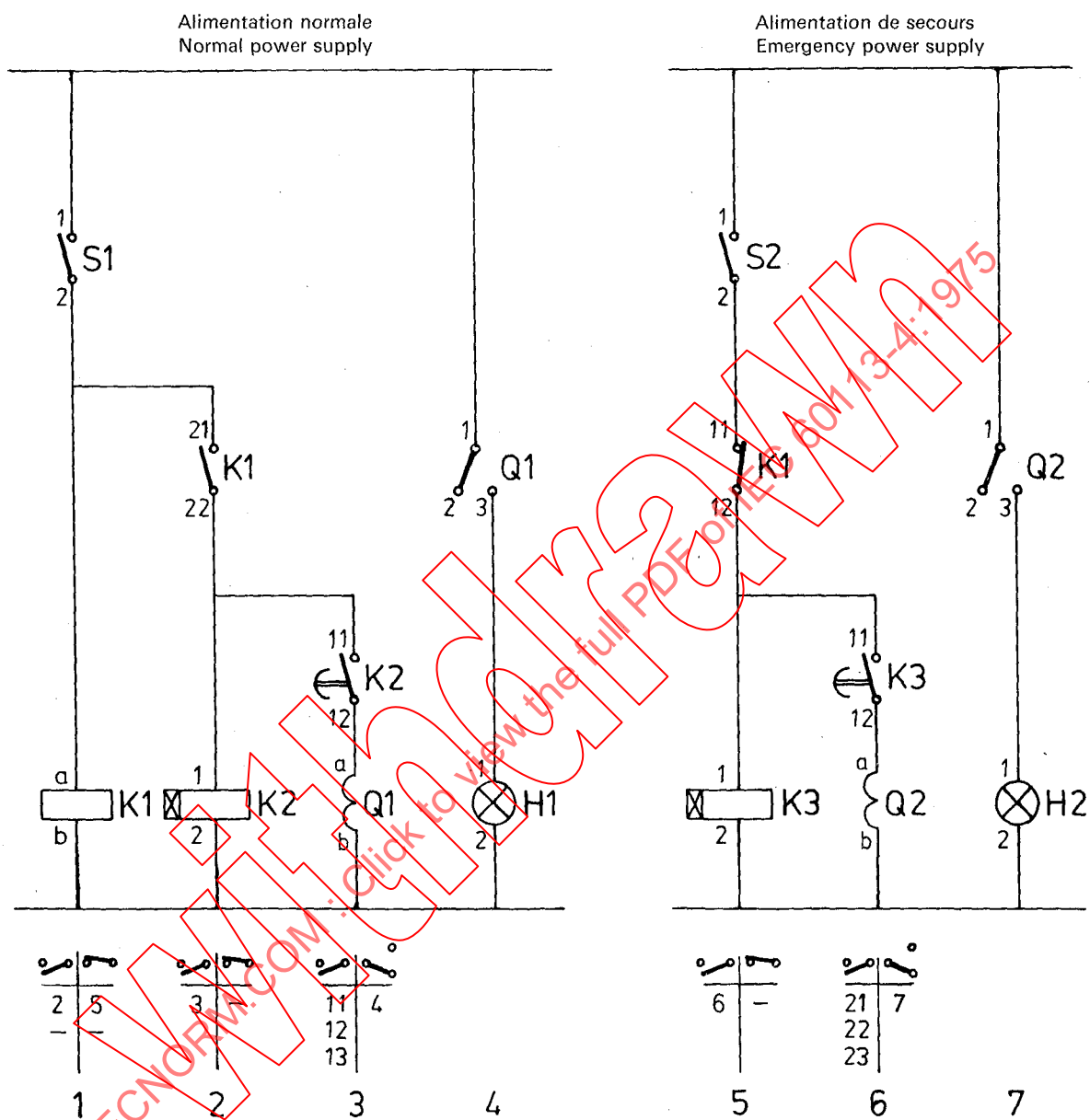
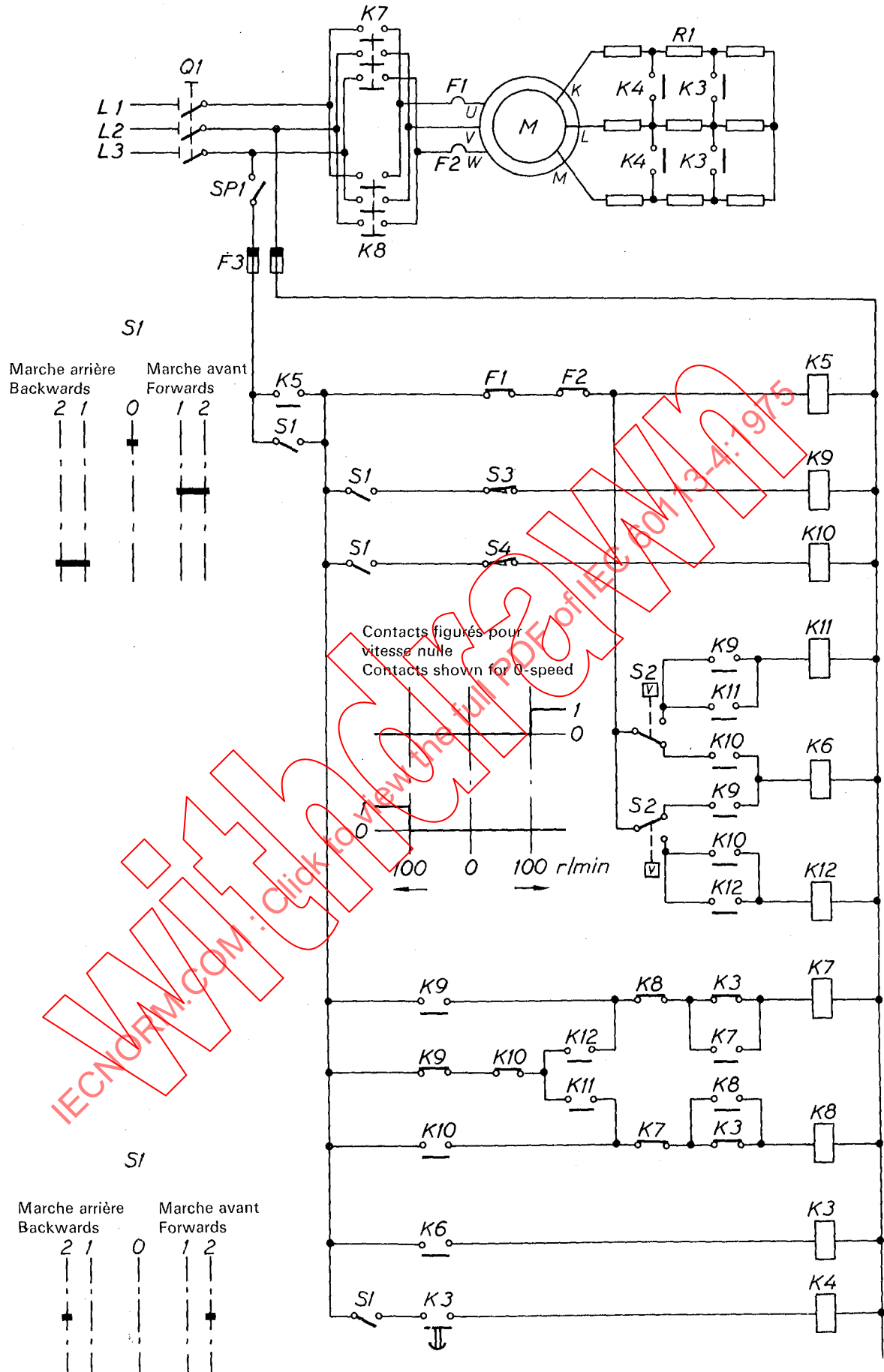


FIGURE 40



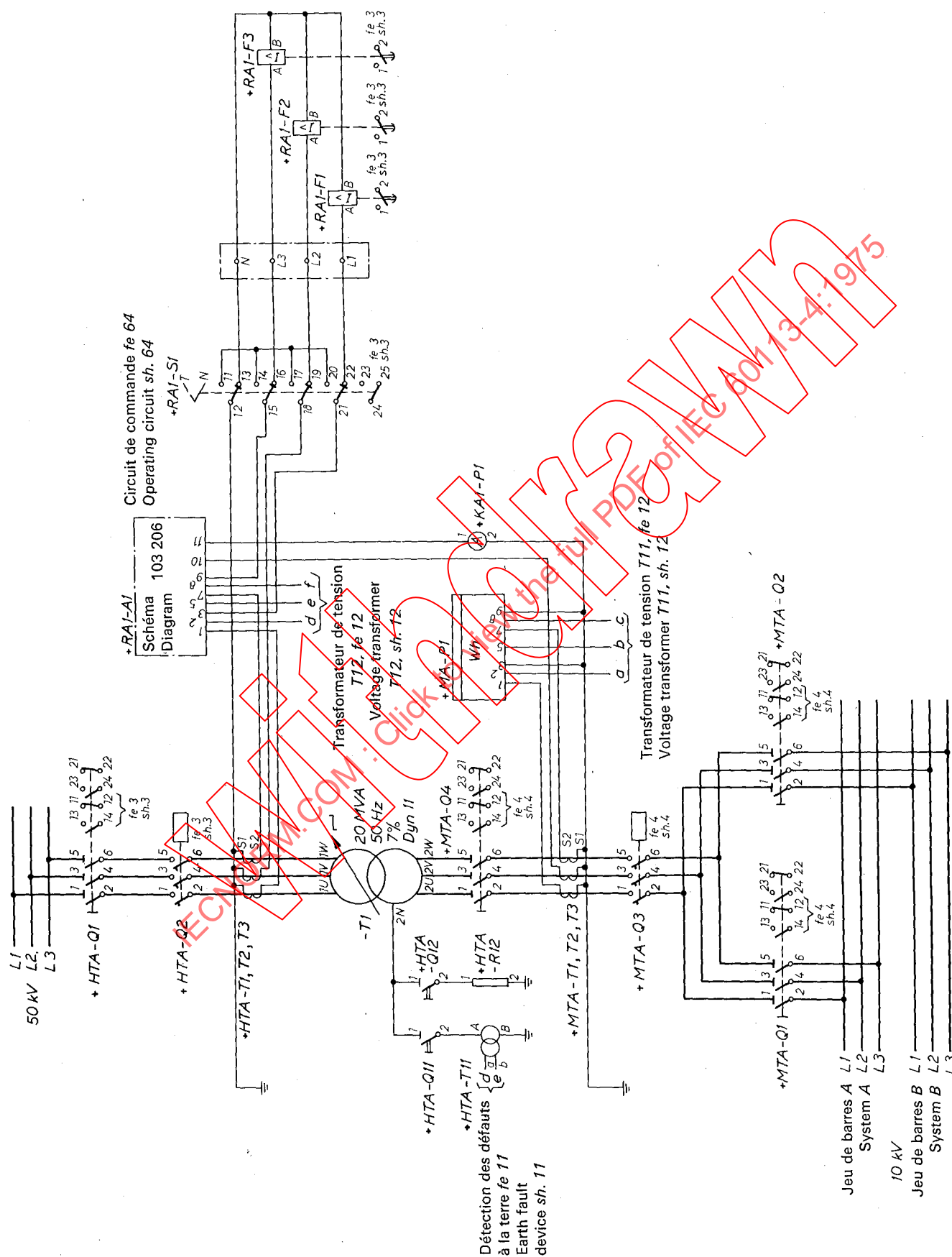


FIG. 42. -- Feuille 1 de 4. -- Sheet 1 of 4.