

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 113-8

Première édition — First edition

1982

Schémas, diagrammes, tableaux

Huitième partie : Etablissement des schémas pour manuels des instructions fonctionnelles

Diagrams, charts, tables

Part 8: Preparation of diagrams for system manuals



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, 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**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

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.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

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 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**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

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.

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

Graphical and letter symbols

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

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 113-8

Première édition — First edition

1982

Schémas, diagrammes, tableaux

Huitième partie : Etablissement des schémas pour manuels des instructions fonctionnelles

Diagrams, charts, tables

Part 8 : Preparation of diagrams for system manuals

Mots clés : manuel d'entretien pour systèmes ;
schémas.

Key words : system maintenance manual ;
diagrams.



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
 Articles	
1. Introduction	6
2. Domaine d'application et objet	6
3. Interdépendance avec d'autres publications	6
4. Emploi des manuels des instructions fonctionnelles	6
5. Documentation fonctionnelle	8
6. Etablissement des schémas destinés aux manuels des instructions fonctionnelles	8
7. Exemples de schémas	14
 FIGURES	 18

Withdrawn

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Introduction	7
2. Scope and object	7
3. Related publications	7
4. Use of system manuals	7
5. Functional system documentation	9
6. Preparation of diagrams for system manuals	9
7. Examples of diagrams	15
FIGURES	20

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SCHÉMAS, DIAGRAMMES, TABLEAUX

Huitième partie: Etablissement des schémas pour manuels des instructions fonctionnelles

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 norme a été établie par le Sous-Comité 3B: Etablissement des schémas, diagrammes et tableaux — Désignation des éléments, du Comité d'Etudes n° 3 de la CEI: Symboles graphiques.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Oslo en 1976.

Un deuxième projet fut discuté lors de la réunion tenue à Paris en 1978. A la suite de cette réunion, un projet révisé, document 3B(Bureau Central)23, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en septembre 1979.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de cette huitième partie:

Afrique du Sud (République d')
Australie
Belgique
Canada
Danemark
Egypte
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
Israël

Italie
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

La France a émis un vote négatif pour les raisons suivantes: le contenu de la publication est tel que le Sous-Comité 3B empiète sur le domaine d'application du Comité d'Etudes n° 56: Fiabilité et maintenabilité. Les buts et moyens proposés ne sont pas exprimés de façon suffisamment claire en ce qui concerne toutes les branches de l'électrotechnique et les matériels fabriqués seulement en petites quantités.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme:

Publications n°s 113: Schémas, diagrammes, tableaux.

117: Symboles graphiques recommandés.

617: Symboles graphiques pour schémas.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

DIAGRAMS, CHARTS, TABLES

Part 8: Preparation of diagrams for system manuals

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

A first draft was discussed at the meeting held in Oslo in 1976.

A second draft was discussed at the meeting held in Paris in 1978. As a result of this meeting, a revised draft, Document 3B(Central Office)23, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication of this Part 8:

Australia	South Africa (Republic of)
Belgium	Sweden
Canada	Switzerland
Denmark	Turkey
Egypt	Union of Soviet
Finland	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Romania	

France cast a negative vote for the following reasons: the contents of the publication is such that Sub-Committee 3B is encroaching upon the scope of Technical Committee No. 56: Reliability and Maintainability. The aims and methods proposed are not expressed clearly enough with respect to all branches of electrotechnology or for equipment manufactured in small quantities only.

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 113: Diagrams, Charts, Tables.
117: Recommended Graphical Symbols.
617: Graphical Symbols for Diagrams.

SCHÉMAS, DIAGRAMMES, TABLEAUX

Huitième partie: Etablissement des schémas pour manuels des instructions fonctionnelles

1. Introduction

La documentation normale concernant un système électrotechnique consiste en un jeu de schémas avec diagrammes, tableaux, notices, etc. La complexité croissante des systèmes modernes et la nécessité de réduire les temps de mise hors service consécutifs aux défauts ont révélé la nécessité d'une documentation très complète, habituellement incluse dans un ou plusieurs manuels. Par suite de l'importance donnée aux indications fonctionnelles par rapport aux séparations physiques de l'équipement, de tels ensembles de documentation sont désignés sous le nom de «manuels des instructions fonctionnelles».

2. Domaine d'application et objet

La présente norme donne les principes appliqués dans l'établissement des schémas destinés aux manuels des instructions fonctionnelles.

3. Interdépendance avec d'autres publications

Les autres parties de la Publication 113 de la CEI (voir la troisième page de la couverture) concernent toutes l'établissement des schémas. Certaines de leurs prescriptions sont complémentaires des présentes.

Les symboles graphiques pour les schémas sont donnés par les différentes parties de la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés, et par la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas (voir la troisième page de la couverture).

4. Emploi des manuels des instructions fonctionnelles

Bien que les dispositions de la présente norme soient largement applicables, la documentation habituelle est satisfaisante dans la grande majorité des cas et est généralement acceptée pour les ensembles réalisés une seule fois ou produits en quantité limitée. Les manuels des instructions fonctionnelles conviennent, de leur côté, aux applications dans lesquelles on utilise des équipements identiques situés dans de nombreux emplacements ou lorsque les temps d'arrêt d'une installation sont d'une gravité particulière.

Dans le choix du type de documentation applicable à chaque cas, il y a lieu de tenir compte de facteurs tels que son coût, la complexité de l'installation, le genre et le degré de formation donnée au personnel de maintenance ainsi que les dispositions adoptées par l'utilisateur pour cette dernière.

Il est vivement recommandé que le choix du type de documentation soit débattu et qu'un accord intervienne le plus tôt possible, lors de l'étude d'une installation, entre constructeur et utilisateur.

DIAGRAMS, CHARTS, TABLES

Part 8: Preparation of diagrams for system manuals

1. Introduction

The normal way of documenting electrotechnical systems is the provision of a number of diagrams with supporting charts, tables, written descriptions etc. The increasing complexity of modern systems and the urgent need to minimize downtime due to faults have revealed a need for supplementary documentation, usually included in one or more system manuals. Because the emphasis in the presentation of the data is on functional rather than physical boundaries in the equipment, such documentation packages are often termed “functional system manuals”.

2. Scope and object

This standard describes the principles applied in the preparation of diagrams used in system manuals.

3. Related publications

The other parts of IEC Publication 113 (see inside back cover) are concerned with matters of drawing practice and provide additional guidance.

Graphical symbols are given in the relevant parts of IEC Publication 117: Recommended Graphical Symbols, and IEC Publication 617: Graphical Symbols for Diagrams (see inside back cover).

4. Use of system manuals

Although the method described in the present standard is capable of wide application, the normal method of documentation is satisfactory in a great many cases and is usually preferred for unique plants and for equipment which is in low volume production. System manuals on the other hand are suitable for applications where identical equipment is employed at many locations or for plants where downtime is of overriding consideration.

The decision as to the precise form of documentation to be used in a particular case should take account of factors such as the cost and complexity of the plant, the type and degree of training given to maintenance personnel and the maintenance philosophy adopted by the user.

It is strongly recommended that the type of documentation to be used should be the subject of discussion and agreement between manufacturer and user as early as possible during the development of any system.

5. Documentation fonctionnelle

5.1 Objectifs

Un manuel des instructions fonctionnelles s'efforce de présenter l'information de façon à clarifier l'action d'un système et de faciliter ainsi les tâches d'instruction et de maintenance. Avec les systèmes complexes, la localisation des défauts prend souvent plus de temps que la réparation, aussi est-il important que la documentation soit établie de façon à faciliter au maximum le processus du diagnostic. La documentation fonctionnelle atteint cet objectif en donnant des informations à plusieurs niveaux arbitrairement choisis, d'après une subdivision fonctionnelle plutôt que matérielle du système.

5.2 Concept de subdivision fonctionnelle

Dans ce contexte, une fonction peut être définie comme une opération ou un processus ayant un effet défini sur un signal ou un enchaînement logique et, donc, sur le comportement du système. L'enchaînement fonctionnel décrit les interactions des fonctions d'un équipement qui permettent à celui-ci d'atteindre son but. Un des buts essentiels de l'analyse est de mettre en valeur cet enchaînement fonctionnel qui est souvent caché par les séparations des éléments constitutants. Ainsi les schémas des circuits sont souvent établis en fonction de constituants discrets, tels que circuits imprimés ou sous-ensembles. Un schéma fonctionnel peut souvent grouper des éléments matériels placés dans des parties différentes d'un équipement à condition qu'ils participent ensemble à une fonction bien identifiée.

5.3 Présentation des données

Les données sont fournies à un certain nombre de niveaux déterminés par une analyse fonctionnelle de l'équipement ou du système concerné. Leur présentation doit aller des indications les plus générales aux plus particulières, l'information à chaque niveau ayant un rapport fonctionnel et logique avec celle du niveau précédent. Le nombre de niveaux dépend des facteurs mentionnés au deuxième alinéa de l'article 4 et des formats choisis pour les schémas.

6. Etablissement des schémas destinés aux manuels des instructions fonctionnelles

6.1 Principes généraux

Pour atteindre l'objectif indiqué au paragraphe 5.1, les schémas sont établis en tenant compte des directives suivantes:

6.1.1 Adaptation à l'objectif

On établit chaque schéma en ayant à l'esprit sa destination principale.

Les considérations intervenant pour l'établissement des schémas d'intérêt général peuvent différer de celles requises pour les schémas spécialement préparés à l'usage du personnel de maintenance. Les premiers sont seulement établis pour fournir une explication claire de la façon dont l'équipement opère tandis que les derniers doivent fournir, en plus, les informations propres à localiser et identifier toute défaillance (voir paragraphe 6.1.5).

6.1.2 Présentation des documents fonctionnels

L'article 5 indique que la documentation fonctionnelle présente en général une suite hiérarchisée de schémas partant d'une vue de l'ensemble de l'équipement ou du système puis, en fonction des

5. Functional system documentation

5.1 Objectives

System manuals seek to present information in ways which clarify the working of a system and hence facilitate the tasks of training and maintenance. With complex systems the location of faults often takes a longer time than their repair and it is therefore important that the documentation should be laid out in a way which best aids the diagnostic process. Functional system documentation meets this objective by presenting information at a number of arbitrarily chosen levels corresponding to functional rather than physical sub-divisions of the system.

5.2 The concept of functionalization

In this context, a function may be defined as an operation or process which has a definite effect on signal or logic flow and hence on system behaviour. Functional flow describes the logical interworking of equipment functions which enables an equipment to achieve its purpose. It is a prime objective of functionally based documentation to capture this functional flow which is often masked by hardware boundaries. Thus circuit diagrams are often prepared for discrete items of equipment such as printed wiring boards or sub-assemblies. A functionally based diagram, however, will often group hardware items located in different parts of an equipment provided they act together to perform an identifiable function.

5.3 Presentation of data

Data is provided at a number of levels determined by functional analysis of the equipment or system covered by the documentation. Coverage progresses from the most general to the most particular, the information at each level being functionally and logically related to that at the preceding level. The number of levels provided depends on the factors mentioned in the second paragraph of Clause 4 and on the size chosen for the diagrams.

6. Preparation of diagrams for system manuals

6.1 General principles

In order to meet the objectives outlined in Sub-clause 5.1, diagrams should be prepared in accordance with the following aims and principles.

6.1.1 Fitness for purpose

Each diagram should be prepared with its primary purpose in mind.

Different considerations will apply to diagrams prepared for general explanatory purposes than will apply to those prepared specially for use by maintenance personnel. The former need only provide a clear explanation of how the equipment works whereas the latter should also include all the information required to locate and clear faults (see Sub-clause 6.1.5).

6.1.2 Functional layout

Clause 5 has explained that functional system documentation generally takes the form of a structural hierarchy of diagrams starting with one covering a complete system or equipment

nécessités, descendant par niveaux successifs aux éléments détaillés. Chaque schéma met en valeur les relations fonctionnelles qui existent entre les divers sous-ensembles, parties ou composants qui y figurent. Aux niveaux les plus élevés, une forme de schémas fonctionnels partiels (voir paragraphe 6.2) est généralement utilisée et cette subdivision en blocs fonctionnels ne présente pas de difficultés.

Aux niveaux inférieurs, il est primordial que les parties fonctionnellement liées soient aisément identifiées. Sur les schémas détaillés, l'usage de tracés normalisés pour des circuits d'usage courant (voir paragraphe 6.6 de la Publication 113-4 de la CEI) représente un avantage. Cette méthode peut être complétée par l'emploi de fonds colorés (figure 11, page 38), hachurés ou tramés (figure 5, page 26) ou par l'inclusion dans un encadrement (figure 4, page 23). Lorsque les couleurs sont employées, chaque étape fonctionnelle apparaît sur un fond légèrement coloré. Le jaune et le bleu sont recommandés comme laissant parfaitement lisibles les surimpressions en noir. Deux couleurs peuvent différencier deux niveaux de groupements fonctionnels; en outre le jaune et le bleu ont l'avantage de permettre une troisième couleur par surimpression: le vert, voir figure 11. En cas d'encadrement, celui-ci est à choisir pour être aisément distingué de toute ligne de séparation propre à la symbolisation du matériel (voir par exemple, figure 4). Il est aussi possible d'utiliser plusieurs tons d'une même couleur pour indiquer les groupements fonctionnels et plusieurs tons de gris pour les matériels.

6.1.3 *Incorporation de textes dans les schémas*

Une documentation avec schémas et descriptifs afférents séparés présente l'inconvénient d'imposer au lecteur de fréquents reports de l'un à l'autre. Dans un manuel, il est possible de pallier cette difficulté en plaçant un schéma et sa notice sur deux pages se faisant face. Pour un schéma divisé en blocs fonctionnels, la description afférente peut être disposée en textes encadrés, présentés de la même façon (voir par exemple les figures 5 et 6, pages 26 et 27). Une méthode encore meilleure est d'inclure les textes dans les blocs fonctionnels du schéma (voir par exemple les figures 10 et 11, pages 33 et 38).

La combinaison d'un texte avec un schéma est particulièrement adaptée aux équipements dont le fonctionnement s'expose aisément au moyen de diagrammes temporels ou en forme d'onde. Le texte est découpé et intercalé entre les diagrammes avec des flèches attirant l'attention sur les portions d'onde intéressées (voir par exemple la figure 7, page 30). Avec cette méthode, le document présente une suite cohérente évitant tout report entre deux documents.

6.1.4 *Prise en considération du personnel utilisateur*

Un schéma est établi en fonction de la compétence du personnel appelé à l'utiliser. Celui qui est établi pour un personnel de haute formation contient généralement des informations plus détaillées mais condensées, et un simple titre à chaque bloc fonctionnel est généralement suffisant (voir par exemple la figure 10). Pour un personnel de faible technicité, il fournit une explication claire et simple de ce que chaque étape réalise et dans quelles conditions elle le fait. L'inclusion d'images, telles que faces de panneau ou organes de conduite, combinées avec une figuration schématique des trajets de signaux, peut être très profitable pour présenter un système utilisé par un personnel de non-techniciens.

6.1.5 *Prise en considération des conditions de maintenance*

Les schémas spécialement établis en vue de la maintenance doivent tenir compte de la politique générale de celle-ci pour l'installation ou l'équipement concerné. Ils vont du simple schéma fonctionnel, convenant à une politique de remplacement d'éléments, aux schémas de circuits

and expanding down through successive levels to the detailed coverage necessary in any particular case. Each diagram should be laid out to emphasize the functional relationships existing between the various sub-systems, parts or components represented on it. At the higher levels some form of block diagram (see Sub-clause 6.2) will generally be employed and sub-division into functional blocks presents no problems.

At the low levels it is also important that functionally related parts should be readily identified. On detailed diagrams the use of standard layouts for commonly used circuits is of assistance (see Sub-clause 6.6 of IEC Publication 113-4). This method should be supplemented as required by the use of coloured (Figure 11, page 39), hatched or tone backgrounds (Figure 5, page 28), or by enclosure within separate boundary lines (Figure 4, page 25). If colour is employed, each functional stage should be printed on a pale coloured background. Yellow and blue are recommended for this purpose because of the excellent legibility of black printing on these colours. Two colours can provide for two levels of functional grouping and yellow and blue have the advantage that a third level is readily available by overprinting to yield green, see Figure 11. If a special boundary line is used, that chosen should be readily distinguishable from any other line used to indicate a hardware boundary (see for example Figure 4). It is also possible to use several shades of one colour to indicate functional grouping and to employ grey shades to define hardware boundaries.

6.1.3 *Inclusion of texts in diagrams*

Documentation which presents diagrams and the related descriptive material separately is inconvenient to use since frequent cross-reference is required by the reader. Improvement can be effected in manuals by printing the descriptive material relating to a given diagram on the facing page. If the diagram is divided into functional blocks, the descriptive material can take the form of a block text diagram with an identical layout (see for example Figures 5 and 6, pages 28 and 29). An even better method is to arrange for the text to be included in the functional blocks (see for example Figures 10 and 11, pages 37 and 39).

The principle of amalgamating text and diagram is well suited to equipment whose behaviour can conveniently be explained by the use of waveforms or timing diagrams. The explanatory text is broken up into appropriate sections and inserted in the waveform diagram with arrows drawing attention to the relevant waveform features (see for example Figure 7, page 30). With this method the diagram presents a coherent story and the need to refer repeatedly back and forth between text and diagram is avoided.

6.1.4 *User considerations*

The presentation on each diagram should be matched to the skills possessed by the personnel who will use it. Diagrams prepared for use by highly trained staff will generally contain much more detailed information, but the explanatory material should be appropriately condensed and a single title to each functional block will generally suffice (see for example Figure 10). Those prepared for use by relatively untrained staff should provide a clear and simple explanation of what each stage is intended to do and under what conditions it does it. The use of pictorial items, such as panel faces or control modules, combined with schematic symbols and signal flow paths to present the system for use by non-engineering trained personnel may be helpful.

6.1.5 *Maintenance considerations*

Diagrams prepared specifically for maintenance purposes shall take account of the maintenance philosophy applied to the plant or equipment they cover. They may thus range from simple block diagrams suitable for a unit replacement philosophy to detailed circuit diagrams intended to enable

détaillés permettant à des techniciens experts de localiser et de réparer les défauts d'un équipement complexe. Dans tous les cas, les informations nécessaires sont fournies sous une forme aussi appropriée et aussi condensée que possible.

Cela implique de rassembler sur un schéma des informations qui, dans une documentation habituelle, sont à prendre dans plusieurs sources telles que schémas de circuits, schémas de connexions, plans d'ensemble, notices explicatives et feuilles de caractéristiques.

Les principes suivants sont aussi applicables :

- a) Les schémas doivent être clairs et ne pas être alourdis de données sans relation directe avec le processus de maintenance.
- b) Chaque schéma est disposé avec soin, non seulement pour mettre en évidence un trajet de signal ou une relation fonctionnelle entre opérations, mais aussi pour l'insertion de données sous forme de textes, de formes d'onde, de tableaux, de valeurs à contrôler, etc.
- c) Les connexions internes d'éléments non réparables ne sont généralement pas figurées, mais les informations permettant de les contrôler doivent être données. Ainsi la fonction d'un élément bloc et ses tensions d'entrées et de sorties sont plus intéressantes que la façon dont il accomplit sa fonction.
- d) L'emplacement effectif des éléments et composants doit être indiqué.
- e) Les points de contrôle et les données correspondantes de contrôle doivent être fournis.
- f) Les détails et la présentation des points de jonction, par exemple les numéros des broches de circuits imprimés et les sorties de transistor, doivent être indiqués.
- g) La compréhension des symboles graphiques est renforcée par l'adjonction de figures; par exemple, pour un commutateur multidirectionnel, un dessin de l'organe de commande avec définition de chacune de ses positions représente un avantage.
- h) Les schémas d'un ensemble électromécanique doivent faire apparaître les relations entre les parties mécaniques et électriques.
- i) Les éléments (sous-ensembles) qui peuvent être aisément remplacés et qui sont stockés comme pièces de rechange sont indiqués par un encadrement spécial en trait gras. Si un élément remplaçable apparaît sur plusieurs pages d'un jeu de schémas, utiliser un encadrement hachuré.

Note. — Il n'est pas toujours aisé d'inclure toutes les informations nécessaires à un niveau donné sur le même schéma. Les références à d'autres feuilles ou documents sont alors à fournir. Les données complémentaires peuvent être souvent placées sur la page en regard.

6.2 Schémas fonctionnels partiels

En documentation fonctionnelle, les schémas partiels s'attachent davantage à l'aspect fonctionnel qu'à l'aspect matériel. Les limites des blocs fonctionnels peuvent être fixées par une des méthodes mentionnées au paragraphe 6.1 et leur disposition doit être soignée pour faire ressortir clairement le trajet d'un signal ou un enchaînement logique. Les dimensions des blocs ne sont pas nécessairement fonction de leur importance et leur forme peut s'adapter à la présentation d'ensemble. Le trajet d'un signal ou un enchaînement opératoire principal peut être mis en évidence par un tracé plus gras. Les trajets de réaction sont à identifier par une convention adéquate telle qu'une double flèche. Les communs d'alimentation ou de signalisation peuvent être figurés séparément par des traits droits adéquatement placés dans le schéma, leurs connexions aux blocs fonctionnels étant indiquées par des flèches. En variante, les entrées correspondantes peuvent être référencées; elles sont placées de préférence sur les côtés horizontaux des blocs fonctionnels.

L'indication de la place effective des points de contrôle est à fournir au moyen de schémas annexes ou par des références appropriées, en fonction de la présentation générale.

Chaque bloc fonctionnel reçoit un titre et peut contenir un texte explicatif. Au niveau le plus élevé, il est souvent commode d'expliquer le fonctionnement d'un équipement uniquement par