

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

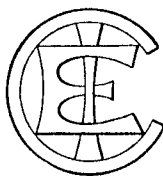
Publication 278

Première édition — First edition

1968

Documentation à fournir avec les appareils de mesure électroniques

Documentation to be supplied with electronic measuring apparatus



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60278:1968

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

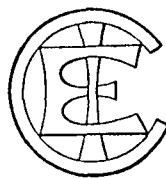
Publication 278

Première édition — First edition

1968

Documentation à fournir avec les appareils de mesure électroniques

Documentation to be supplied with electronic measuring apparatus



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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DOCUMENTATION A FOURNIR
AVEC LES APPAREILS DE MESURE ÉLECTRONIQUES

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 cette unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la CEI dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 13C: Appareils de mesure électroniques, du Comité d'Etudes N° 13 de la CEI: Appareils de mesure.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à La Haye en 1965. Le projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1966.

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

Australie
Belgique
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Hongrie
Inde

Israël
Japon
Pays-Bas
Suède
Suisse
Turquie
Union des Républiques Socialistes
Soviétiques
Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**DOCUMENTATION TO BE SUPPLIED
WITH ELECTRONIC MEASURING APPARATUS**

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by Sub-Committee 13C, Electronic Measuring Instruments, of IEC Technical Committee No. 13, Measuring Instruments.

A first draft was discussed at the meeting held in The Hague in 1965. The final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1966.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Hungary	Union of Soviet Socialist Republics
India	United States of America
Israel	Yugoslavia

DOCUMENTATION A FOURNIR AVEC LES APPAREILS DE MESURE ÉLECTRONIQUES

1. **Domaine d'application**

La présente recommandation s'applique à la documentation technique à fournir avec les appareils de mesure électroniques.

2. **Objet**

L'objet de la présente recommandation est:

- l'unification;
- la spécification de la nature;
- la détermination en termes généraux du contenu, de la disposition et de la présentation extérieure,

de la documentation à fournir avec les appareils, afin de renseigner suffisamment l'utilisateur sur le principe de fonctionnement, le domaine d'utilisation, les caractéristiques, l'emploi, la maintenance et la réparation des appareils, ainsi que la liste des pièces remplaçables.

3. **Terminologie**

La présente recommandation ne donne pas les définitions des termes appartenant plutôt au domaine d'activité d'autres Comités d'Etudes (par exemple fiabilité).

3.1 *Manuel d'instructions*

Document technique contenant les renseignements nécessaires pour l'utilisation, le fonctionnement, la maintenance, la réparation de l'appareil et pour la compréhension de son fonctionnement.

3.2 *Livret individuel*

Document technique destiné à enregistrer les différents renseignements concernant l'histoire de l'appareil (mise en service, vérification de la précision, maintenance, stockage et tous renseignements relatifs aux réparations et aux modifications, etc.).

Ce document peut également contenir les renseignements les plus essentiels relatifs à l'appareil lui-même (installation, données principales de la spécification, caractéristiques fondamentales individuelles, etc.).

3.3 *Liste de colisage*

Énumération du contenu des colis individuels d'un envoi, avec le détail des accessoires et/ou des pièces transportés avec l'appareil.

3.4 *Certificat de garantie*

Document dans lequel sont détaillées les obligations du constructeur et les conditions dans lesquelles elles sont applicables.

DOCUMENTATION TO BE SUPPLIED WITH ELECTRONIC MEASURING APPARATUS

1. Scope

This Recommendation applies to technical documentation to be supplied with electronic measuring apparatus.

2. Object

The object of this Recommendation is:

- to unify;
- to specify the kind;
- to determine in general terms the contents, layout and external form,

of the documentation to be supplied with the apparatus in order to give the user sufficient information on such things as principle of operation, field of application, technical specification, use, maintenance and repair of the apparatus, as well as a list of replaceable parts.

3. Definitions

This Recommendation does not give definitions for terms which come more within the scope of other Technical Committees (e.g. reliability).

3.1 *Instruction manual*

A technical document containing the information necessary for the correct application, operation, maintenance and repair of the apparatus and for understanding its operation.

3.2 *Log-book*

A technical document intended for recording various data concerning the history of the particular apparatus (putting into use, accuracy checking, maintenance, storage, all repair and modification data, etc.).

This document may also contain the most essential information about the apparatus (installation, main specification data, basic individual characteristics, etc.).

3.3 *Packing list (schedule of parts)*

A tabulation of the contents of the individual packages of a shipment with details of the accessories and/or parts transported together with the apparatus.

3.4 *Guarantee certificate*

A document detailing the manufacturer's guarantee obligations and the conditions under which they apply.

3.5 *Maintenance*

Travail exécuté — conformément aux instructions du constructeur — sur un appareil en bon état de fonctionnement de manière à maintenir ses caractéristiques dans les limites prescrites.

3.6 *Réparation*

Travail exécuté sur un appareil qui ne fonctionne plus ou qui ne satisfait plus complètement à sa spécification afin de rétablir son fonctionnement spécifié.

3.7 *Stockage*

Maintien d'un appareil, de ses accessoires et des pièces de rechange fournies avec lui à l'état de non-fonctionnement dans des conditions spécifiées.

3.8 *Stockage de longue durée*

Stockage d'un appareil, de ses accessoires et des pièces de rechanges fournies avec lui, nécessitant l'observation préalable et/ou continue de certaines précautions spéciales de conservation indiquées par le constructeur.

3.9 *Tableaux et courbes de corrections*

Tableaux et courbes contenant des données permettant de corriger les indications d'un appareil, en tenant compte des erreurs trouvées après étalonnage, mais qui ne sont pas à considérer pour fixer l'indice de classe de l'appareil.

3.10 *Schéma fonctionnel*

Schéma relativement simplifié aidant à comprendre le principe de fonctionnement. C'est un schéma sur lequel l'appareil ou une partie de celui-ci est représenté avec l'ensemble de ses constituants et leurs rapports mutuels au moyen de symboles ou de signes simples sans que toutes les connexions soient nécessairement figurées (Publication 113 de la CEI, paragraphe 2.1.1 modifié).

3.11 *Schéma des circuits*

Schéma explicatif destiné à faciliter la compréhension du fonctionnement détaillé. Il représente, au moyen de symboles, tous les éléments de l'appareil ou d'une partie de celui-ci et leurs liaisons, en particulier toutes les connexions électriques concernant le fonctionnement de l'appareil (Publication 113 de la CEI, paragraphe 2.1.2 modifié).

3.12 *Schéma de réalisation*

Schéma destiné à guider la réalisation et la vérification des connexions intérieures et/ou extérieures de l'appareil ou d'une partie de celui-ci. Il peut montrer la disposition des différents éléments et accessoires tels que les bornes de raccordement et le câblage qui les relie (Publication 113 de la CEI, paragraphe 2.2 modifié).

3.13 *Schéma de localisation des composants*

Schéma ou photographie sur lesquels les éléments sont présentés sous une forme qui peut être simplifiée mais bien reconnaissable, montrant leur emplacement dans l'appareil ou dans un de ses sous-ensembles.

3.5 *Maintenance*

The work carried out—according to the manufacturer's instructions—on an apparatus in good working condition, in order to keep it within its specification.

3.6 *Repair*

The work carried out on an apparatus which is no longer functioning, or which no longer complies with its specification, with the purpose of restoring its specified performance.

3.7 *Storage*

Keeping an apparatus, its accessories, and the spare parts supplied with it in an inoperative state under specified conditions.

3.8 *Long-term storage*

Any storage of an apparatus, its accessories and the spare parts supplied with it, which requires some preliminary and/or continuous observation of special protective measures stated by the manufacturer.

3.9 *Correction tables and graphs*

Tables and graphs containing data which provide for corrections to apparatus indications, taking into account errors found after calibration, but which must be disregarded when assigning a class index to the apparatus.

3.10 *Block diagram*

A relatively simple diagram to facilitate the understanding of the principle of operation. It is a diagram in which the main functional units of an apparatus or part of an apparatus, together with the mutual relationships between them are represented by symbols or simple figures without necessarily showing all the connections. (IEC Publication 113, Sub-clause 2.1.1 modified.)

3.11 *Circuit diagram*

An explanatory diagram intended to facilitate the understanding of details of operation. It shows by symbols all the components of an apparatus or part of an apparatus and all their interconnections, particularly all the electrical connections concerned in operation (IEC Publication 113, Sub-clause 2.1.2 modified.)

3.12 *Wiring diagram*

A diagram intended to guide the execution and checking of the internal and/or external connections of an apparatus or part of an apparatus. It may show the layout of the different parts and accessories such as terminal blocks and the wiring between them (IEC Publication 113, Sub-clause 2.2 modified.)

3.13 *Component location illustration*

A diagram or photograph on which elements are displayed in a possibly simplified, but well recognizable form, showing their places in an apparatus or in a subassembly of it.

3.14 *Dessin fonctionnel des organes mobiles (vues éclatées)*

Dessin identifiant et si nécessaire expliquant le fonctionnement des organes mobiles et des mécanismes faisant partie de l'appareil au moyen d'images en perspective et/ou conventionnelles, symboles, signes et inscriptions.

4. **Prescriptions générales**

4.1 *Documents obligatoires*

4.1.1 *Manuel d'instructions (article 5)*

Le manuel d'instructions doit être fourni avec chaque appareil.

4.1.2 *Liste de colisage*

La liste de colisage doit indiquer tous les emballages séparés avec le détail des accessoires et/ou éléments transportés avec l'appareil, y compris le manuel d'instructions s'il est inclus dans l'emballage.

S'il y a lieu, des instructions spéciales pour le déballage de l'appareil et de ses accessoires peuvent également y être mentionnées.

La liste de colisage peut être fournie séparément et/ou faire partie du manuel d'instructions (note du paragraphe 5.6.1).

4.2 *Documents facultatifs*

4.2.1 *Livret individuel (article 6)*

Il est souhaitable de fournir un livret individuel avec un appareil de grande précision dont la maintenance nécessite des précautions spéciales.

4.2.2 *Tableaux et courbes de corrections*

Les tableaux et courbes de corrections peuvent être fournis sous forme de suppléments séparés.

Ils devraient être de préférence dessinés ou imprimés sur un matériau résistant et attachés à l'appareil si cela est commode.

5. **Contenu détaillé du manuel d'instructions**

Le manuel d'instructions doit contenir, dans l'ordre indiqué, tout ou partie des renseignements ci-après, compte tenu de la nature et/ou de la complexité de l'appareil.

Les renseignements principaux à faire figurer dans l'énumération ci-dessous sont expliqués, s'il y a lieu, dans les paragraphes 5.1 à 5.13:

- a) Page de garde
- b) Sommaire, y compris, le cas échéant, la liste des schémas, dessins, etc.
- c) Désignation fonctionnelle de l'appareil

3.14 *Functional drawing of moving parts (exploded views)*

A drawing on which by means of perspective and/or conventional pictures, symbols, signs and inscriptions, the functioning of moving parts and mechanisms belonging to an apparatus is identified and, where necessary, is explained.

4. **General requirements**

4.1 *Obligatory documents*

4.1.1 *Instruction manual (Clause 5)*

The instruction manual is an obligatory document for each apparatus.

4.1.2 *Packing list*

The packing list shall indicate all separate packages with details of the accessories and/or parts transported together with the apparatus, including the instruction manual if it is enclosed in the package.

Special instructions, if any, for unpacking the apparatus and its accessories may also be included here.

The packing list may be supplied separately and/or included in the instruction manual (Note to Sub-clause 5.6.1).

4.2 *Optional documents*

4.2.1 *Log-book (Clause 6)*

It is desirable to supply a log-book with apparatus of high accuracy, the maintenance of which requires special care.

4.2.2 *Correction tables and graphs*

Correction tables and graphs may be supplied as separate supplements.

They should preferably be drawn or printed on durable material and be fixed to the apparatus when practical.

5. **Detailed content of the instruction manual**

The instruction manual shall contain in the given sequence all or part of the following information, according to the nature and/or complexity of the apparatus.

The main information to be given in the items enumerated below is explained where necessary in Sub-clauses 5.1 to 5.13:

- a) Title page
- b) Table of contents, including diagrams, graphs, etc., if any
- c) Functional purpose of the apparatus

- d) Composition de l'ensemble de l'appareil
- e) Caractéristiques de l'appareil, des éléments enfichables et des accessoires
- f) Principe de fonctionnement
- g) Instructions préliminaires:
 - Déballage et emballage de l'appareil et de ses accessoires
 - Montage et mise en place de l'appareil
 - Préparation au fonctionnement
- h) Instructions pour l'utilisation:
 - Prescriptions de sécurité
 - Organes de commande
 - Préparation pour les mesures
 - Exécution des mesures
 - Vérification de la précision
- i) Construction mécanique
- j) Description détaillée des circuits
- k) Maintenance
- l) Réparation
- m) Stockage
- n) Certificat de garantie (paragraphe 5.13)
- o) Suppléments (ces suppléments peuvent être inclus dans le texte à l'endroit voulu):
 - Vues de face et autres vues
 - Schémas fonctionnels
 - Schémas des circuits
 - Schémas de réalisation
 - Schéma de localisation des composants
 - Liste des composants
 - Tableaux des tensions, courants, formes d'onde, temps de montée, etc.
 - Tableaux et courbes de correction (paragraphe 4.2.2)
 - Explication des codes des composants
 - Liste des accessoires fournis et disponibles
 - Liste de colisage (paragraphe 4.1.2).

5.1 Page de garde

Elle doit mentionner:

- le nom et/ou la marque du constructeur;
- le numéro du type de l'appareil;
- les numéros de fabrication des appareils pour lesquels le manuel d'instructions est valable;
- le nom complet et les renseignements succincts concernant l'utilisation et les étendues de mesure de l'appareil, par exemple « Voltmètre électronique à courant continu, à calibres multiples: 0,1 ... 300 V »;
- les caractéristiques de l'alimentation de l'appareil.

- d) The composition of the complete apparatus
- e) Specifications of the apparatus, plug-in units and accessories
- f) Principle of operation
- g) Preliminary instructions:
 - Unpacking and repacking the apparatus and accessories
 - Making the apparatus ready for use (installation)
 - Preparing the apparatus for operation
- h) Operating instructions:
 - Safety measures
 - Layout of controls
 - Preparing for measurements
 - Making measurements
 - Calibration
- i) Mechanical construction
- j) Detailed description of the circuitry
- k) Maintenance
- l) Repair
- m) Storage
- n) Guarantee certificate (Sub-clause 5.13)
- o) Supplements (these may be included in the text where convenient):
 - Front view and other views
 - Block diagrams
 - Circuit diagrams
 - Wiring diagrams
 - Component location illustrations
 - Component list
 - Voltage, current, waveform, risetime, or other tables
 - Correction tables and graphs (Sub-clause 4.2.2)
 - Explanation of component coding
 - List of supplied and available accessories
 - Packing list (Sub-clause 4.1.2).

5.1 *Title page*

The title page shall bear:

- name and/or trade mark of the manufacturer;
- type number of the apparatus;
- serial numbers of apparatus for which the instruction manual is valid;
- full name and brief data concerning application and measuring ranges e.g. "Multirange d.c. electronic voltmeter 0.1 ... 300 V";
- power supply requirements of the apparatus.

5.2 Désignation fonctionnelle de l'appareil

L'utilisation principale de l'appareil doit être précisée:

- genre de mesures auxquelles l'appareil est destiné;
- plages prévues des valeurs de la grandeur mesurée et/ou produite, ainsi que les caractéristiques nominales.

Les conditions dans lesquelles l'appareil peut être utilisé peuvent être également indiquées.

Des exemples pratiques simples et/ou divers schémas de montage de mesure peuvent également être donnés.

5.3 Composition de l'ensemble de l'appareil

La composition de l'ensemble constitué par l'appareil, ses accessoires et les pièces de rechange éventuellement livrées avec lui, ainsi que la documentation technique, doivent être indiquées.

Si un appareil est fourni avec des éléments enfichables, parties ou éléments remplaçables susceptibles de modifier totalement ou partiellement ses caractéristiques, des renseignements généraux doivent être donnés sur ceux-ci. Ces renseignements peuvent être donnés sous forme de suppléments.

Si des éléments enfichables et/ou des accessoires supplémentaires peuvent être commandés séparément, ils peuvent être mentionnés ici à titre d'information.

5.4 Caractéristiques de l'appareil, des éléments enfichables et des accessoires *

Les caractéristiques doivent être données conformément aux recommandations de la CEI, si elles existent, pour le type d'appareil dont il s'agit.

En l'absence de telles recommandations, les caractéristiques détaillées de l'appareil, des éléments enfichables et de ses accessoires, ainsi que les conditions dans lesquelles elles sont applicables, doivent être indiquées.

Note. — Seules les valeurs affectées de tolérances ou les limites peuvent être considérées comme des valeurs garanties. Les valeurs sans tolérance sont données sans garantie à titre indicatif.

5.4.1 Valeurs garanties

Les valeurs garanties doivent comprendre:

- le degré de précision de l'appareil (limites des erreurs des grandeurs fondamentales);
- les conditions de référence dans lesquelles les erreurs doivent être mesurées;
- la stabilité, la dérive, la linéarité, etc. des grandeurs fondamentales;
- les domaines nominaux d'utilisation des grandeurs d'influence;
- les limites des variations des grandeurs fondamentales;
- les autres valeurs garanties et les tolérances présentant de l'importance pour l'utilisateur.

Les conditions limites de fonctionnement, de stockage et de transport doivent être aussi indiquées.

* Dans les articles suivants les termes:

précision, grandeur fondamentale, conditions de référence, erreur, stabilité, dérive, linéarité, grandeur d'influence, domaine nominal d'utilisation, variation, grandeurs auxiliaires, conditions limites de fonctionnement, de stockage et de transport

sont ceux définis dans les recommandations de la CEI concernant les appareils de mesure électriques et électroniques.

5.2 *Functional purpose of the apparatus*

The main applications(s) of the apparatus shall be described:

- the kinds of measurement for which the apparatus is intended;
- the ranges of values of the measured and/or of the generated quantity which can be provided for, as well as rated characteristics.

The conditions under which the apparatus can be used may also be indicated here.

Simple practical examples and/or diagrams of connection for various measuring arrangements may also be given.

5.3 *The composition of the complete apparatus*

The composition of the assembly comprising the apparatus, its accessories and any spare parts which may be supplied with it, and the technical documentation, should be listed.

If an apparatus is supplied with plug-in units, blocks, parts or replaceable elements which wholly or partly modify its characteristics, general information shall be provided for them. This information may be in the form of supplements.

If additional accessories and/or plug-in units may be ordered separately, they may be mentioned here for information.

5.4 *Specifications of the apparatus, plug-in units and accessories**

Specifications shall be given in accordance with IEC Recommendations, if existing, for the particular type of apparatus.

Lacking such recommendations, detailed technical specifications of the apparatus, plug-in units and accessories, and the conditions under which these specifications are realized, shall be given.

Note. — Only figures with tolerances or limits can be considered as guaranteed data. Figures without tolerances are informative data, without guarantee.

5.4.1 *Guaranteed data*

Guaranteed data shall include:

- accuracy of the apparatus (limits of the errors of the basic parameters);
- reference conditions in which the errors are measured;
- stability, drift, linearity, etc., of the basic parameters;
- nominal ranges of use for the influence quantities;
- limits of the variations of the basic parameters;
- other data and tolerances which are of importance for the user.

Any limiting conditions of operation, storage and transport shall also be stated.

* In the following clauses the terms:

accuracy, basic parameter, reference conditions, error, stability, drift, linearity, influence quantity, nominal range of use, variation, auxiliary parameter, limiting conditions of operation, storage and transport, etc.

are those defined in the IEC Recommendations concerning electrical and electronic measuring instruments and apparatus.

5.4.2 Valeurs données à titre de renseignement

Doivent être donnés ici des renseignements tels que:

- dimensions, masse, puissance absorbée.

5.5 Principe de fonctionnement

Une description complète de l'appareil basée sur un ou plusieurs schémas fonctionnels ou autres illustrations doit être donnée de façon suffisamment détaillée pour qu'un utilisateur expérimenté puisse comprendre le principe de fonctionnement.

5.6 Instructions préliminaires

5.6.1 Déballage et remballage de l'appareil et de ses accessoires

Dans certains cas, les instructions pour le premier déballage sont données dans la liste de colisage. Sinon, les instructions sur la manière de procéder au déballage de l'appareil, de ses éléments séparés, des accessoires, des pièces de rechange, des outils, etc. doivent être données dans le manuel d'instructions.

Si cela est nécessaire, des figures expliquant les détails de l'emballage doivent être données.

Des instructions pour le remballage de l'appareil, ainsi que des directives pour un nouveau déballage, doivent être données en vue du transport de l'appareil (à l'intérieur ou à l'extérieur) par l'utilisateur.

Note. — Le premier document à trouver lors de l'ouverture d'une caisse ou d'un carton doit être la liste de colisage ou le manuel d'instructions, selon que l'un ou l'autre contient les instructions pour le premier déballage.

Toute instruction particulière pour le déballage doit être nettement mise en évidence sur l'extérieur de l'emballage.

5.6.2 Montage et mise en place de l'appareil

Des directives pour le montage de l'appareil doivent être données lorsque ses diverses parties sont transportées séparément. Si cela est nécessaire, l'ordre dans lequel les matériaux d'emballage doivent être retirés de l'intérieur de l'appareil, la manière de détendre les ressorts, les amortisseurs de choc, etc. et les instructions pour l'installation des parties fragiles transportées séparément doivent être indiqués, de même que celles concernant le montage de l'appareil.

S'il est nécessaire, des directives doivent être données pour réserver un espace suffisant pour la ventilation, le travail et l'accès à l'alimentation.

5.6.3 Préparation au fonctionnement

Des directives précises doivent être données pour:

- toutes les précautions à observer pour être sûr que l'utilisateur ne risque pas d'endommager accidentellement l'appareil;
- toutes prescriptions de sécurité pour le personnel.

Toutes les prescriptions et explications nécessaires doivent être données pour rendre l'appareil prêt à fonctionner, par exemple:

- mise à la terre du boîtier métallique de l'appareil;

5.4.2 *Informative data*

This shall include such data as:

— size, mass, power consumption.

5.5 *Principle of operation*

Based on one or more block-diagrams or other illustrations, a description of the apparatus shall be given in sufficient detail to allow a skilled user to understand the basic principles of operation.

5.6 *Preliminary instructions*

5.6.1 *Unpacking and repacking the apparatus and accessories*

In certain cases, the instructions for the first unpacking are given in the packing list. If not, instructions for unpacking the apparatus, its separate parts, accessories, spare parts, tools, etc., shall be given in the instruction manual.

When necessary, pictures explaining packing details shall be given.

Instructions shall be given for repacking the apparatus as well as directions for unpacking it again for transportation—indoor or outdoor—by the user.

Note. — The first item found on opening the packing—a case or a carton—shall be the packing list or the instruction manual, depending on which of them contains instructions for the first unpacking.

Any special instructions for unpacking should be plainly displayed on the outside of the crate.

5.6.2 *Making the apparatus ready for use (installation)*

Directions shall be given for assembling the apparatus when its parts are transported separately. If necessary, the order of taking the packing material away from the interior of the apparatus, the method of loosening springs, shock-dampers, etc., shall be given, together with instructions for installing fragile parts transported separately and for setting up the complete apparatus.

Directions, if needed, on the necessary clearance for ventilation, working space and access to power inputs shall be given.

5.6.3 *Preparing the apparatus for operation*

A clear statement shall be given of:

- all precautions to be observed so that the user will not accidentally damage the apparatus;
- all measures for safeguarding personnel.

All necessary requirements and explanations shall be given about preparing the apparatus for operation; for example:

- earthing (grounding) the metal case of the apparatus;

- positionnement de l'adaptateur de tension d'alimentation et mise en place des fusibles;
- faire tous les raccordements nécessaires et spécialement ceux de toutes les sources d'alimentation.

5.7 *Instructions pour l'utilisation*

5.7.1 *Prescriptions de sécurité*

Toutes les prescriptions de sécurité à respecter avant, pendant et après l'emploi de l'appareil, de ses accessoires et toute autre partie qui leur est reliée, en vue d'éviter les chocs électriques ou tous dommages, doivent être clairement indiquées.

L'attention doit être attirée sur les signes et inscriptions de danger et de mise en garde figurant, s'il y a lieu, sur l'appareil. Des reproductions de ces symboles doivent être données.

Le fonctionnement des dispositifs de sécurité, s'il en existe, doit être décrit.

5.7.2 *Organes de commande*

Dans le cas d'appareils complexes, le fonctionnement de tous les organes de commande et leur emplacement sur l'appareil doivent être indiqués avec référence à des illustrations.

5.7.3 *Préparation pour les mesures*

Toutes les opérations à effectuer pour préparer l'appareil pour les mesures doivent être décrites:

- s'assurer que les grandeurs d'influence sont dans les limites de fonctionnement et, de préférence, dans les domaines nominaux d'utilisation;
- position initiale des organes de commande;
- possibilités de dommages résultant de surcharges et précautions nécessaires pour les éviter;
- raccordement de l'appareil à la source d'alimentation et ordre de succession des mises en circuit;
- durée de préchauffage;
- réglage préliminaire de l'appareil;
- indications normales pendant le fonctionnement des appareils indicateurs incorporés;
- manière d'utiliser les dispositifs d'étalonnage incorporés, s'il en existe;
- tous renseignements et instructions pour l'emploi des accessoires interchangeables, des éléments enfichables, y compris les prescriptions particulières de sécurité s'il y a lieu;
- les instructions générales pour le raccordement de l'appareil à un autre équipement dans un ensemble de mesures.

5.7.4 *Exécution des mesures*

Des exemples des diverses mesures qui peuvent être effectuées au moyen de l'appareil, avec les différentes étendues de mesure, doivent être donnés pour chacun des modes de fonctionnement.

Note. — Les phénomènes particuliers doivent être indiqués, par exemple: indications anormales des appareils indicateurs, qui nécessitent la mise hors circuit immédiate de l'appareil pour prévenir des dommages.

Les précautions à prendre et les données dont il faut tenir compte doivent être signalées afin de tirer le meilleur parti des possibilités offertes par l'appareil, par exemple sa précision maximale.

- setting the mains voltage (primary power) selector, and inserting fuses;
- making all necessary connections, especially those of all power supply sources.

5.7 *Operating instructions*

5.7.1 *Safety measures*

All safety measures to be observed before, during and after using the apparatus, its accessories, or any other connected parts, in order to avoid electric shocks or any damage shall be clearly described.

Attention shall be directed to any corresponding danger and warning signs and inscriptions on the apparatus; pictures or other suitable representations of these symbols shall be given.

The operation and use of any protective devices shall be described.

5.7.2 *Layout of controls*

For complex apparatus, the functioning of all controls and their disposition on it shall be given by reference to illustrations.

5.7.3 *Preparing for measurements*

All operations to be carried out when preparing the apparatus for measurements shall be described:

- making sure that influence quantities are within the limits of operation and preferably within the nominal ranges of use;
- initial positions for controls;
- possibility of damage by overloading, with suitable precautionary measures;
- connection of the apparatus to the power supply and sequence of switching on;
- duration of warm-up time;
- preliminary adjustments of the apparatus;
- normal readings of the built-in indicating instruments during operation;
- procedure for using any built-in calibrating devices;
- all necessary information and instructions for use of any interchangeable accessories and plug-in units, including any particular safety measures in this respect;
- general instructions for connecting the apparatus to another equipment in a measuring arrangement.

5.7.4 *Making measurements*

Examples shall be given of the various measurements which can be carried out with the apparatus at different measurement ranges for each mode of operation.

Note. — Special phenomena shall be described, e.g. abnormal readings which necessitate immediately switching-off the apparatus to prevent damage.

Precautions to be observed and factors to be taken into account for the best realization of all potentialities provided by the apparatus, e.g. its maximum accuracy, shall be pointed out.

Des directives pour l'utilisation des tableaux et des courbes de corrections, s'il en existe, doivent être données.

La marche à suivre pour mettre l'appareil hors circuit et le mettre dans l'état où il doit rester entre les périodes d'utilisation doit être précisée.

5.7.5 *Vérification de la précision*

Les règles et les moyens spéciaux pour vérifier la précision de l'appareil doivent être indiqués, s'il en existe.

Les intervalles de temps recommandés entre ces vérifications doivent être précisés.

5.8 *Construction mécanique*

Tous les renseignements relatifs à la construction mécanique qui peuvent être utiles pour l'emploi, la maintenance et la réparation de l'appareil doivent être fournis, ainsi que les illustrations nécessaires (par exemple les dessins fonctionnels des organes mobiles).

Note. — Il peut arriver que des renseignements concernant des parties mécaniques doivent être donnés lors de la description des circuits, par exemple: cames motorisées pour oscillateurs de balayage et interrupteurs miniatures.

5.9 *Description détaillée des circuits*

Une description détaillée du fonctionnement de l'appareil, basée sur le schéma des circuits, expliquant le rôle de chaque circuit élémentaire et, si cela est nécessaire, de chacun des composants, doit être fournie.

Note. — Cette description est destinée à un opérateur qualifié.

5.10 *Maintenance*

Le manuel d'instructions doit contenir les renseignements suivants concernant la maintenance:

- prescriptions de sécurité à respecter avant, pendant et après les travaux de maintenance;
- intervalle de temps recommandé entre les vérifications de la précision et/ou les travaux de maintenance périodiques, ainsi que les indications qui montrent que le travail de maintenance doit être entrepris, (par exemple, lorsqu'un organe de commande de tarage doit être manœuvré à fond dans un sens ou dans l'autre, ceci peut indiquer qu'un composant particulier approche de la fin de sa durée de vie);
- manière d'accéder à l'intérieur de l'appareil (guide de démontage);
- limites entre lesquelles un organe de commande de tarage peut influencer la grandeur correspondante (facultatif);
- tous les détails sur l'utilisation des dispositifs de tarage en vue d'obtenir le meilleur fonctionnement d'ensemble;
- caractéristiques recommandées des appareils et méthodes de mesure à utiliser pour vérifier les dispositifs d'étalonnage incorporés et/ou le fonctionnement de l'ensemble de l'appareil en cours de vérification, pour conserver sa précision;
- emplacement dans l'appareil des organes de commande, des points de mesure et des points d'essai avec renvoi aux schémas des circuits et aux illustrations (schémas de réalisation, schémas de localisation des composants);
- valeurs des tensions, formes d'onde, etc., avec les limites en plus et/ou en moins, acceptables pour le fonctionnement normal de l'appareil, qui doivent être trouvées en ces points de mesure

Instructions shall be given for using any correction tables and graphs.

The procedure of switching off the apparatus and bringing it into the condition in which it should remain between periods of use, shall be stated.

5.7.5 Calibration

Any special means and procedures for calibrating the apparatus or for performing simple accuracy checks shall be given.

The recommended time interval between calibrations shall be stated.

5.8 Mechanical construction

All information about the mechanical construction which may be required when using, maintaining and repairing the apparatus shall be given, together with the necessary illustrations (e.g. functional drawings of moving parts).

Note. — Instances may arise when mechanical information must be given with the circuit description, e.g. motorized sweep-oscillator cams and microswitches.

5.9 Detailed description of the circuitry

A detailed description of the functioning of the apparatus shall be given, based on the circuit diagram, and explaining the function of each basic circuit and, so far as necessary, each component.

Note. — This description is intended for a skilled user.

5.10 Maintenance

The instruction manual shall contain the following information about maintenance:

- safety measures to be observed before, during and after maintenance work;
- recommended time intervals between calibration and/or scheduled maintenance work as well as indications which show that the maintenance work is necessary (for instance: when a preset control must be turned fully one way, this may indicate that a particular component is nearing the end of its lifetime);
- how to obtain access to the interior of the apparatus (method of dis-assembly);
- limits within which a preset control may be expected to influence the corresponding quantity (optional);
- all the details for operating preset controls to get the optimum overall performance;
- recommended characteristics of apparatus and measuring methods for checking any built-in calibrating devices and/or the over-all performance of the apparatus under maintenance in order to maintain its accuracy;
- positions of controls, measuring points and test points with reference to the relevant circuit diagrams and illustrations (wiring diagrams, component location illustrations) showing their location in the apparatus;
- values of voltages, waveform, etc., with positive and/or negative limits acceptable for the normal operation of the apparatus, which should be found at the measuring points and test

- et en ces points d'essai, ainsi que les caractéristiques principales des voltmètres et autres instruments au moyen desquels ces grandeurs sont mesurées ou observées;
- travaux de maintenance non électrique, tels que le nettoyage et le graissage des organes mobiles, le remplacement des filtres à air, etc. (les dissolvants et lubrifiants recommandés devraient être indiqués);
 - manière de remettre en place les parties enlevées et les boîtiers.

5.11 Réparation

Les instructions concernant les réparations doivent être suffisamment complètes pour permettre à un technicien qualifié d'effectuer toutes les réparations. Les seules exceptions à cette règle sont les réparations de nature très délicate ou celles nécessitant un outillage spécial ou les réparations devant être faites par le constructeur ou son représentant autorisé; de telles exceptions doivent être expressément signalées dans le manuel d'instructions.

Les renseignements suivants doivent être fournis:

- prescriptions de sécurité à respecter avant, pendant et après la réparation;
- guide pour le repérage méthodique des défauts;
- manière d'accéder à l'intérieur de l'appareil (guide de démontage);
- schéma des circuits complet, avec indication, à côté des éléments, des valeurs des composants et des fonctions des interrupteurs et des composants réglables;
- connexions entre sous-ensembles séparés si le schéma des circuits est divisé en un certain nombre de sous-ensembles;
- liste des composants avec leurs tolérances, leurs limites de stabilité, ainsi que d'autres valeurs nominales importantes, etc.;
- explications des couleurs ou autres codes, s'il en existe, figurant sur les composants, le câblage, etc.;
- schémas de localisation des composants permettant de situer et d'identifier facilement tout composant ou point de connexion;
- liste des organes mobiles sujets à usure ou défaillance dont le remplacement peut être effectué par l'utilisateur;
- tensions, courants, formes d'onde, temps de montée, etc., avec les limites en plus et/ou en moins, acceptables pour le fonctionnement normal de l'appareil en tous les points principaux du schéma des circuits;
- caractéristiques des appareils au moyen desquels les grandeurs ci-dessus peuvent être mesurées ou observées;

Note. — Les circuits encapsulés doivent être considérés comme composants et indiqués en conséquence.

- instructions pour le démontage et le remplacement de sous-ensembles ou d'éléments fonctionnels;
- instructions pour le remplacement des composants, des tubes électroniques, redresseurs et des dispositifs à semiconducteurs. Si un composant ne peut être remplacé que par un composant identique à l'original et non par un composant ayant la même valeur nominale et la même tolérance, cela doit être clairement indiqué, ainsi que les moyens de se procurer un tel composant. S'il est nécessaire d'utiliser des tubes et des éléments sélectionnés, les instructions nécessaires pour leur sélection doivent être indiquées. Les instructions concernant l'outillage spécial pouvant être nécessaire pour le remplacement de certains éléments doivent être indiquées. Les instructions pour la stabilisation des composants de remplacement, doivent être indiquées, si nécessaire;

- points, and also the basic specifications of voltmeters or other apparatus for measuring or observing these;
- non-electric maintenance work, such as cleaning and lubricating moving parts, replacing air filters etc. (recommended solvents and lubricants should be given);
- how to re-assemble removed parts and covers.

5.11 Repair

Repair instructions shall be sufficiently complete to enable a skilled technician to carry out all repairs. The only exceptions to this rule are those repairs requiring action of a very intricate nature or special tools; or those repairs stipulated to be performed by the manufacturer or his authorized representative; such exceptions shall be stated emphatically in the instruction manual.

The following information shall be given:

- safety measures to be observed before, during and after repair;
 - a guide for the methodical location of faults;
 - how to obtain access to the interior of the apparatus (method of dis-assembly);
 - complete circuit diagram with component values and the functions of switches and adjustable components marked on it adjacent to the components;
 - connections between separate units, if the circuit diagram is divided into a number of units;
 - component list with tolerances and limits of stability, as well as other significant rated values, etc.;
 - explanation of any colour or other codes of the components, wiring, etc.;
 - component location illustrations by means of which any component and connecting point can be easily found or identified;
 - list of moving parts subjected to wear or other failures, which may be replaced by the user;
 - voltages, currents, waveforms, risetimes, etc., with positive and/or negative limits acceptable for the normal operation of the apparatus, at all the main points of the circuit diagram;
 - the characteristics of test apparatus for measuring or observing the parameters mentioned above;
 - drawings of printed wiring boards showing location of the wiring and components;
- Note.* — Encapsulated circuits should be considered as circuit components and indicated accordingly.
- instructions for the removal and replacement of sub-assemblies or functional parts;
 - instructions for the replacement of components, electronic tubes, valves, rectifiers and semiconductor devices. If a component can only be replaced by an exact equivalent of the original one, and not by any component having the same nominal value and coming within the same tolerance band, this fact should be clearly stated, also indicating how to obtain such a component. Where selected electronic components are required, instructions for their selection should be given. Instructions for using any special tools necessary for the replacement of some components should be given. Instructions for the “ageing” of replacement components, if required, should be given;

- instructions complètes pour le réétalonnage de l'appareil;
- instructions pour le réassemblage des parties démontées.

5.12 *Stockage*

Le constructeur doit préciser les précautions à prendre pour un stockage de courte durée.

Le stockage de longue durée (c'est-à-dire un an ou plus) peut demander des précautions spéciales.

Après un séjour dans des conditions extrêmes de température et/ou d'humidité, certains appareils peuvent nécessiter une durée de pré-chauffage considérablement plus longue avant de retrouver leur fonctionnement normal.

S'il est nécessaire, les indications suivantes doivent être données:

- toute particularité de l'appareil qui pourrait limiter la durée de stockage;
- les conditions limites de stockage;
- précautions à prendre avant un stockage de longue durée;
- comportement particulier que l'on peut attendre de l'appareil et précautions à prendre après un stockage effectué dans les conditions limites prévues et temps de rétablissement du fonctionnement normal.

5.13 *Certificat de garantie*

Le certificat de garantie doit indiquer les obligations de garantie du constructeur et les conditions dans lesquelles elles sont applicables.

Note. — Si un certificat de garantie est fourni, il doit être:

- soit inclus dans le manuel d'instructions;
- soit fourni dans un document à part;
- soit inclus dans le livret individuel, s'il en existe.

6. **Livret individuel**

Le contenu suivant est recommandé.

6.1 *Renseignements généraux*

- Nom et/ou marque du constructeur.
- Nom, type (modèle) et numéro de série de l'appareil.
- Date de fabrication.
- Composition de l'ensemble de l'appareil (paragraphe 5.3).
- Instructions pour l'utilisation, sous une forme abrégée, avec les illustrations qui peuvent être nécessaires.

6.2 *Caractéristiques*

Des renseignements succincts concernant les caractéristiques de l'appareil peuvent être donnés ici:

- indices de classe s'il y a lieu;
- grandeurs fondamentales de l'appareil;
- erreurs et variations des grandeurs fondamentales;

- full instructions for recalibration of the apparatus;
- instructions for the re-assembly of parts which have been removed.

5.12 *Storage*

The manufacturer shall state the conditions for short-term storage.

Storage of an apparatus for a long-term (say a year or more) may require special precautionary measures.

After storage under extreme conditions of temperature and/or humidity, some apparatus may require a considerably longer warm-up time before the normal performance is obtained.

If necessary, the following shall be stated:

- any features of the apparatus that may limit the period of storage;
- limiting conditions of storage;
- measures to be taken before putting the apparatus into long-term storage;
- special behaviour which may be expected and measures to be taken, after storage under the limiting conditions of storage, and the recovery time.

5.13 *Guarantee certificate*

The guarantee certificate shall give the manufacturer's guarantee obligations and the conditions under which they apply.

Note. — If a guarantee certificate is given it shall be either:

- included in the instruction manual;
- or supplied as a separate document;
- or included in the log-book if one is supplied.

6. **The log-book**

The following content is recommended.

6.1 *General information*

- Name and/or trade mark of the manufacturer.
- Name, type (model) and serial number of the apparatus.
- Date of manufacture.
- The composition of the complete apparatus (Sub-clause 5.3).
- Operating instructions in a shortened form with any necessary illustrations.

6.2 *Specification*

Abbreviated information about the characteristics of the apparatus may be given here:

- accuracy class indices, if any;
- basic parameters of the apparatus;
- errors and variations of the basic parameters;