

**RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT**

**CEI
IEC
1208**

Première édition
First edition
1992-12

**Disjoncteurs à courant alternatif
à haute tension –
Guide pour la maintenance**

**High-voltage alternating current
circuit-breakers –
Guide for maintenance**



IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC TS 61208:1992
Withdrawn

RAPPORT
TECHNIQUE
TECHNICAL
REPORT

CEI
IEC
1208

Première édition
First edition
1992-12

**Disjoncteurs à courant alternatif
à haute tension –
Guide pour la maintenance**

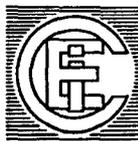
**High-voltage alternating current
circuit-breakers –
Guide for maintenance**

© CEI 1992 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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
 Articles	
1 Domaine d'application et objet	8
2 Références normatives	8
3 Définitions	8
3.1 Maintenance	8
3.2 Temps d'entretien actif	10
3.3 Temps d'indisponibilité	10
3.4 Défaillance	10
4 Recommandations	12
4.1 Recommandations pour le constructeur	12
4.2 Recommandations pour l'utilisateur	14
5 Essais de diagnostic	14
6 Contrôle permanent	16
7 Rapport de défaillance	16
Annexe A – Exemple de rapport de défaillance pour les disjoncteurs à haute tension	18

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope and object	9
2 Normative references	9
3 Definitions	9
3.1 Maintenance	9
3.2 Active preventive maintenance time	11
3.3 Down time	11
3.4 Failure	11
4 Recommendations	13
4.1 Recommendations for the manufacturer	13
4.2 Recommendations for the user	15
5 Diagnostic tests	15
6 Continuous condition monitoring	17
7 Failure report	17
Annex A – Example of a failure report for high-voltage circuit-breakers	19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISJONCTEURS À COURANT ALTERNATIF À HAUTE TENSION –
GUIDE POUR LA MAINTENANCE**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est d'élaborer des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique de l'un des types suivants:

- type 1, lorsque, en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale;
- type 2, lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou lorsque, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat;
- type 3, lorsqu'un comité d'études a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'état de la technique.

Les rapports techniques de types 1 et 2 font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales. Les rapports techniques de type 3 ne doivent pas nécessairement être révisés avant que les données qu'ils contiennent ne soient plus jugées valables ou utiles.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**HIGH-VOLTAGE ALTERNATING CURRENT CIRCUIT-BREAKERS –
GUIDE FOR MAINTENANCE**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical report of one of the following types:

- type 1, when the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts;
- type 2, when the subject is still under technical development or where for any other reason there is the future but not immediate possibility of an agreement on an International Standard;
- type 3, when a technical committee has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

Technical reports of types 1 and 2 are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards. Technical reports of type 3 do not necessarily have to be reviewed until the data they provide are considered to be no longer valid or useful.

La CEI 1208, rapport technique de type 2, a été établie par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
17A(BC)220	17A(BC)228

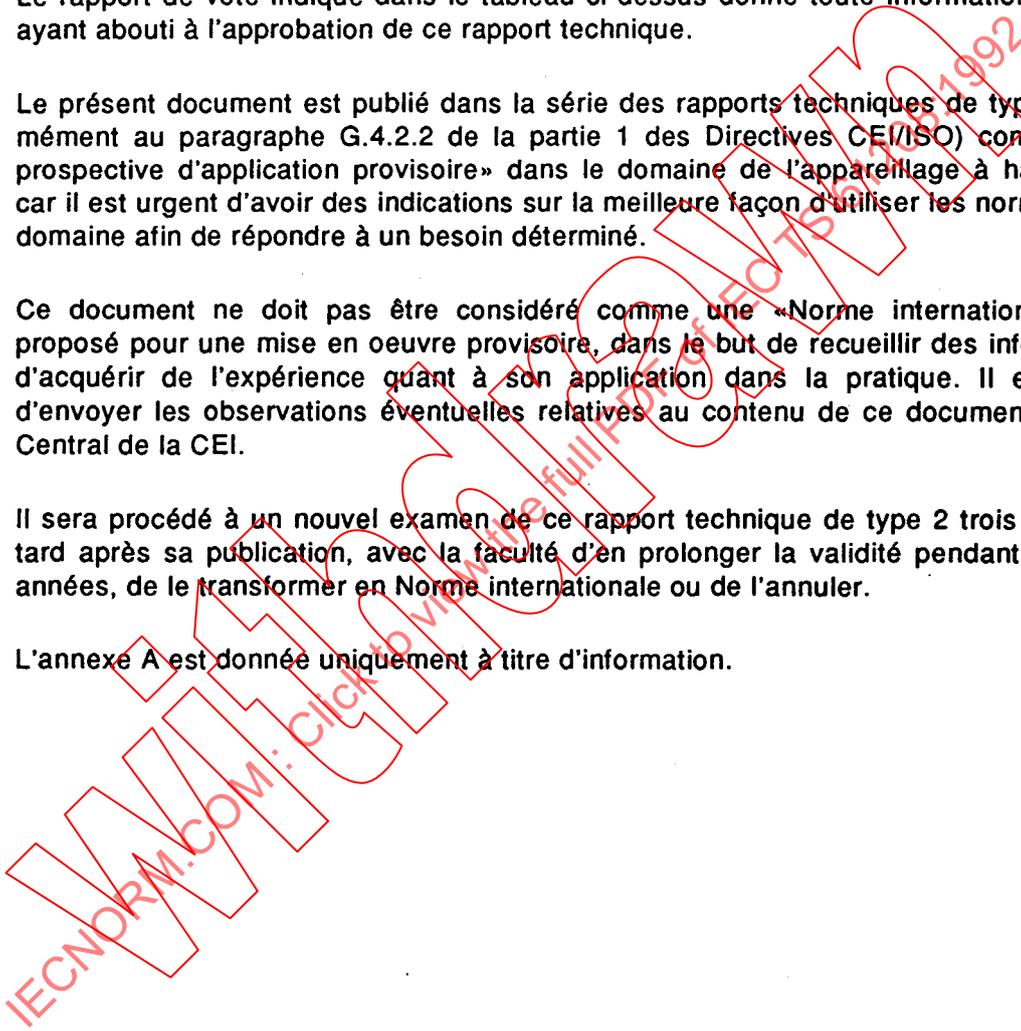
Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de ce rapport technique.

Le présent document est publié dans la série des rapports techniques de type 2 (conformément au paragraphe G.4.2.2 de la partie 1 des Directives CEI/ISO) comme «norme prospective d'application provisoire» dans le domaine de l'appareillage à haute tension car il est urgent d'avoir des indications sur la meilleure façon d'utiliser les normes dans ce domaine afin de répondre à un besoin déterminé.

Ce document ne doit pas être considéré comme une «Norme internationale». Il est proposé pour une mise en oeuvre provisoire, dans le but de recueillir des informations et d'acquérir de l'expérience quant à son application dans la pratique. Il est de règle d'envoyer les observations éventuelles relatives au contenu de ce document au Bureau Central de la CEI.

Il sera procédé à un nouvel examen de ce rapport technique de type 2 trois ans au plus tard après sa publication, avec la faculté d'en prolonger la validité pendant trois autres années, de le transformer en Norme internationale ou de l'annuler.

L'annexe A est donnée uniquement à titre d'information.



IEC 1208, which is a technical report of type 2, has been prepared by sub-committee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

The text of this technical report is based on the following documents:

DIS	Report on Voting
17A(CO)220	17A(CO)228

Full information on the voting for the approval of this technical report can be found in the report on voting indicated in the above table.

This document is issued in the type 2 technical report series of publications (according to G.4.2.2 of part 1 of the IEC/ISO Directives) as a "prospective standard for provisional application" in the field of high-voltage switchgear and controlgear because there is an urgent requirement for guidance on how standards in this field should be used to meet an identified need.

This document is not to be regarded as an "International Standard". It is proposed for provisional application so that information and experience of its use in practice may be gathered. Comments on the content of this document should be sent to the IEC Central Office.

A review of this type 2 technical report will be carried out not later than three years after its publication, with the options of either extension for a further three years or conversion to an International Standard or withdrawal.

Annex A is for information only.

DISJONCTEURS À COURANT ALTERNATIF À HAUTE TENSION – GUIDE POUR LA MAINTENANCE

1 Domaine d'application et objet

Le présent guide définit la terminologie à utiliser dans la description de la fonction de maintenance adoptée pour les disjoncteurs à haute tension, fournit une base d'évaluation des normes minimales de maintenance et identifie les données à inclure dans les manuels d'instructions des disjoncteurs.

Il comprend également un exemple de rapport de défaillance (voir annexe A) pour la collecte d'informations sur les défaillances et les défauts des disjoncteurs en service.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour le présent rapport technique. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur le présent rapport technique sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(191): 1990, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 191: Sûreté de fonctionnement et qualité de service*

CEI 480: 1974, *Guide relatif au contrôle de l'hexafluorure de soufre (SF₆) prélevé sur le matériel électrique*

3 Définitions

Pour les besoins du présent rapport technique, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 maintenance: Combinaison de toutes les actions techniques et administratives, y compris les opérations de surveillance, destinées à maintenir ou à remettre une entité dans un état lui permettant d'accomplir une fonction requise. [VEI 191-07-01*]

3.1.1 maintenance systématique: Entretien effectué conformément à un échéancier, selon le temps ou le nombre de cycles de fonctionnement. [VEI 191-07-10]

3.1.1.1 inspection: Examen visuel périodique systématique des caractéristiques principales du disjoncteur en service sans démontage d'aucune sorte. Cet examen porte généralement sur les pressions et/ou les niveaux des fluides, les étanchéités, la position des relais, la pollution des parties isolantes, mais comprend également des opérations telles que lubrification, nettoyage, lavage, etc., qui peuvent être effectuées sur le disjoncteur en service.

NOTE - Les observations faites au cours d'une inspection peuvent motiver le déclenchement de l'entretien.

* Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) [CEI 50(191)].

HIGH-VOLTAGE ALTERNATING CURRENT CIRCUIT-BREAKERS – GUIDE FOR MAINTENANCE

1 Scope and object

This guide defines the terminology to be utilized for describing the maintenance functions adopted for high-voltage circuit-breakers, provides a basis for assessing the standards of maintenance, and identifies the data to be included in circuit-breaker instruction manuals.

It also includes an example of a failure report (see annex A) for collecting information about circuit-breaker failures and defects in service.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this technical report. At the time of publication of this technical report, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this technical report are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(191): 1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 480: 1974, *Guide to the checking of sulphur hexafluoride (SF₆) taken from electrical equipment*

3 Definitions

For the purpose of this technical report, the following definitions apply.

3.1 maintenance: The combination of all technical and administrative actions, including supervision actions, intended to retain an item in, or restore it to, a state in which it can perform a required function. [IEV 191-07-01*]

3.1.1 scheduled maintenance: The preventive maintenance carried out in accordance with an established time schedule. [IEV 191-07-10]

3.1.1.1 Inspection: Visual periodical investigation of the principal features of the circuit-breaker in service without dismantling. This investigation is generally directed toward pressures and/or levels of fluids, tightness, position of relays, pollution of insulating parts, but actions such as lubricating, cleaning, washing, etc., which can be carried out with the circuit-breaker in service, are included.

NOTE - The observations resulting from inspection can lead to the decision to carry out overhaul.

* International Electrotechnical Vocabulary (IEV) [IEC 50(191)].

3.1.1.2 essai de diagnostic: Essais comparatifs des paramètres caractéristiques d'un disjoncteur pour vérifier qu'il remplit sa fonction, que l'on effectue en mesurant un ou plusieurs de ces paramètres.

NOTE - Le résultat d'un essai de diagnostic peut motiver le déclenchement de l'entretien.

3.1.1.3 examen: Inspection avec en plus un démontage partiel, comme spécifié, complétée par des moyens tels que mesures et essais non destructifs afin d'établir une évaluation fiable de l'état du disjoncteur.

3.1.1.4 entretien: Travail effectué dans le but de réparer ou de remplacer les parties trouvées hors tolérance par inspection, essai ou examen, ou d'après les prescriptions du manuel de maintenance du constructeur, afin de remettre en état de fonctionnement acceptable le composant et/ou le disjoncteur.

3.1.2 maintenance corrective: Maintenance effectuée après une détection de panne et destinée à mettre une entité dans un état lui permettant d'accomplir une fonction requise.

NOTE - En français, le terme «dépannage» implique parfois une remise en état provisoire.
[VEI 191-07-08]

3.1.2.1 détection de défaillance: Examen destiné à déterminer l'emplacement et le type d'une défaillance.

3.1.2.2 réparation: Travail effectué pour remettre en état de fonctionnement le composant ou le disjoncteur.

3.2 temps d'entretien actif: Partie du temps de maintenance active pendant laquelle un entretien est effectué sur une entité. [VEI 191-08-06]

3.3 temps d'indisponibilité: Intervalle de temps pendant lequel une entité est en état d'indisponibilité. [VEI 191-09-08]

3.4 défaillance: Cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise.

NOTES

- 1 Après défaillance d'une entité, cette entité est en état de panne.
- 2 Une défaillance est un passage d'un état à un autre, par opposition à une panne, qui est un état.
- 3 La notion de défaillance, telle qu'elle est définie, ne s'applique pas à une entité constituée seulement de logiciel. [VEI 191-04-01]

NOTE - L'apparition d'une défaillance n'implique pas nécessairement la présence d'un défaut si la contrainte dépasse la valeur spécifiée.

3.4.1 défaillance majeure (d'un disjoncteur): Défaillance d'un disjoncteur qui entraîne la disparition d'une ou plusieurs de ses fonctions fondamentales.

NOTE - Une défaillance majeure provoquera une modification immédiate des conditions d'exploitation du réseau, l'équipement de protection situé en amont étant appelé, par exemple, à éliminer la panne, ou bien nécessitera une mise hors service impérative en moins de 30 min pour une opération de maintenance non planifiée.

3.4.2 défaillance mineure (d'un disjoncteur): Toute défaillance d'un élément constitutif ou d'un sous-ensemble qui n'entraîne pas de défaillance majeure du disjoncteur.

3.1.1.2 diagnostic tests: Comparative tests of the characteristic parameters of a circuit-breaker to verify that it performs its functions, by measuring one or more of these parameters.

NOTE - The result from diagnostic tests can lead to the decision to carry out overhaul.

3.1.1.3 examination: An inspection with the addition of partial dismantling, as required, supplemented by means such as measurements and non-destructive tests in order to reliably evaluate the condition of the circuit-breaker.

3.1.1.4 overhaul: Work done with the objective of repairing or replacing parts which are found to be out of tolerance by inspection, test, examination, or as required by the manufacturer's maintenance manual, in order to restore the component and/or the circuit-breaker to an acceptable condition.

3.1.2 corrective maintenance: The maintenance carried out after fault recognition and intended to put an item into a state in which it can perform a required function.

NOTE - In French, the term "dépannage" sometimes implies a provisional restoration.
[IEV 191-07-08]

3.1.2.1 failure detection: Examination to determine the position and type of failure.

3.1.2.2 repair: Work done to restore the component or the circuit-breaker to condition for operation.

3.2 active preventive maintenance time: That part of the active maintenance time, during which actions of preventive maintenance are performed on an item. [IEV 191-08-06]

3.3 down time: The time interval during which an item is in a down state. [IEV 191-09-08]

3.4 failure: The termination of the ability of an item to perform a required function.

NOTES

- 1 After failure the item has a fault.
- 2 "Failure" is an event, as distinguished from "fault", which is a state.
- 3 This concept as defined does not apply to items consisting of software only. [IEV 191-04-01]

NOTE - The occurrence of a failure does not necessarily imply the presence of a defect if the stress is beyond that specified.

3.4.1 major failure (of a circuit-breaker): Failure of a circuit-breaker which causes the cessation of one or more of its fundamental functions.

NOTE - A major failure will result in an immediate change in the system operating conditions, e.g. the backup protective equipment will be required to remove the fault, or will result in mandatory removal from service within 30 min for unscheduled maintenance.

3.4.2 minor failure (of a circuit-breaker): Any failure of a constructional element or a subassembly which does not cause a major failure of the circuit-breaker.

3.4.3 défaut: Imperfection dans l'état d'un dispositif (ou faiblesse inhérente) qui peut donner lieu à une ou plusieurs défaillances de ce dispositif ou d'un autre dispositif dans les conditions spécifiées de service, d'environnement ou de maintenance, pendant un temps donné.

3.4.4 défaillance électrique (d'un disjoncteur): Défaillance attribuable à l'application de contraintes électriques au circuit principal du disjoncteur et/ou aux circuits auxiliaires et de commande.

3.4.5 défaillance mécanique (d'un disjoncteur): Défaillance autre qu'une défaillance électrique.

4 Recommandations

4.1 *Recommandations pour le constructeur*

1) Il est recommandé au constructeur de fournir un manuel de maintenance comprenant les renseignements suivants:

a) Degré et fréquence de maintenance. Dans ce but, il convient de prendre en compte les facteurs suivants:

- interruptions de courants de court-circuit (nombre et valeur) et manoeuvres de coupure de courants de charge (nombre);
- nombre total de cycles de manoeuvres FO (mécaniques);
- durée d'exploitation (intervalles périodiques);
- mesures et essais de diagnostic.

b) Description détaillée des travaux de maintenance:

- emplacement recommandé pour les travaux de maintenance (d'intérieur, d'extérieur, en usine, sur le site, etc.);
- descriptions pour l'inspection, les essais de diagnostic, l'examen, l'entretien;
- référence aux dessins;
- référence aux numéros des pièces;
- utilisation de matériels ou d'outils spéciaux;
- propreté à observer;
- procédés de lubrification.

c) Dessins détaillés des éléments du disjoncteur, importants pour la maintenance, avec une identification claire (numéro et description de la pièce) des ensembles, des sous-ensembles et des pièces importantes.

La fourniture de dessins en gros plan des détails indiquant la position relative des composants dans les ensembles et sous-ensembles est une méthode d'illustration recommandée.

d) Limite des valeurs et tolérances qui, lorsqu'elles sont dépassées, rendent nécessaire la maintenance systématique. Par exemple:

- pressions, masses volumiques;
- résistances et condensateurs (du circuit principal);
- durées de manoeuvre;
- résistance des contacts principaux;
- caractéristiques du liquide ou du gaz isolant;
- quantités de liquide ou de gaz;

3.4.3 defect: An imperfection in the state of an item (or inherent weakness) which can result in one or more failures of the item itself, or of another item under the specific service, environmental or maintenance conditions, for a stated period of time.

3.4.4 electrical failure (of a circuit-breaker): A failure attributable to the application of electrical stresses to the main circuit of the circuit-breaker and/or to the control and auxiliary circuits.

3.4.5 mechanical failure (of a circuit-breaker): A failure other than an electrical failure.

4 Recommendations

4.1 Recommendations for the manufacturer

1) The manufacturer should issue a maintenance manual including the following information:

a) Degree and frequency of maintenance. For this purpose the following factors should be considered:

- short-circuit current interruptions (number and value), and load current switching operations (number);
- total number of operating cycles CO (mechanical);
- time in service (periodic intervals);
- measurements and diagnostic tests.

b) Detailed description of the maintenance work:

- recommended place for the maintenance work (indoor, outdoor, in factory, on site, etc.);
- descriptions for inspection, diagnostic tests, examination, overhaul;
- reference to drawings;
- reference to part numbers;
- use of special equipment or tools;
- cleanliness to be observed;
- lubrication procedures.

c) Comprehensive drawings of the details of the circuit-breaker important for maintenance, with clear identification (part number and description) of assemblies, subassemblies and significant parts.

A recommended illustration method is expanded detail drawings which indicate the relative position of components in assemblies and subassemblies.

d) Limits of values and tolerances which, when exceeded, make scheduled maintenance necessary. For example:

- pressures, density levels;
- resistors and capacitors (of the main circuit);
- operating times;
- resistance of the main circuits;
- insulating liquid or gas characteristics;
- quantities of liquid or gas;

- érosion permise des parties sujettes à l'usure;
 - couples;
 - dimensions importantes.
- e) Spécifications pour les fournitures subsidiaires de maintenance, y compris avertissement concernant les matériaux non compatibles connus:
- graisse;
 - huile;
 - fluide;
 - agents nettoyants et dégraissants.
- f) Estimation du temps d'entretien actif.
- g) Essais après les travaux de maintenance.
- h) Liste des outils spéciaux, du matériel de levage et d'accès.
- i) Liste des pièces de rechange recommandées (description, numéro de référence, quantités), et conseils pour le stockage et la disponibilité.
- 2) Il est recommandé au constructeur d'informer les utilisateurs d'un type particulier de disjoncteur sur les actions correctives rendues nécessaires par suite de défauts et de défaillances systématiques possibles qui seraient apparus en service.

4.2 *Recommandations pour l'utilisateur*

- a) Si l'utilisateur souhaite effectuer lui-même la maintenance, il lui est conseillé de s'assurer que son personnel possède la qualification suffisante et une connaissance spécifique du disjoncteur concerné.
- b) Il est conseillé à l'utilisateur d'établir, lors de la réception du disjoncteur, un dossier contenant:
- le numéro de série et le type du disjoncteur;
 - la date à laquelle le disjoncteur est mis en service;
 - les résultats de toutes les mesures et de tous les essais, y compris les essais de diagnostic effectués pendant la vie du disjoncteur;
 - les dates et les degrés des travaux de maintenance effectués;
 - l'historique du service: relevés périodiques des compteurs de manoeuvres et autres indications (par exemple coupures de courants de court-circuit);
 - Les références à tout rapport de défaillance.
- c) Lorsqu'une défaillance et des défauts surviennent, il est recommandé à l'utilisateur d'établir un rapport de défaillance (voir article 7) et d'informer le constructeur en exposant les circonstances particulières de cette défaillance et en indiquant les mesures prises. Si nécessaire, il convient qu'une analyse de la défaillance soit faite en collaboration avec le constructeur.

5 Essais de diagnostic

L'objet des techniques d'essais de diagnostic est de faire connaître l'état du disjoncteur et, par conséquent, de déterminer le programme de maintenance optimal.

- permissible erosion of parts subject to wear;
 - torques;
 - important dimensions.
- e) Specifications for auxiliary maintenance materials, including warning of known non-compatible materials:
- grease;
 - oil;
 - fluid;
 - cleaning and degreasing agents.
- f) Estimate of active preventive maintenance time.
- g) Tests after the maintenance work.
- h) List of special tools, lifting and access equipment.
- i) List of the recommended spare parts (description, reference number, quantities), and advice for storage and availability.
- 2) The manufacturer should inform the users of a particular type of circuit-breaker about corrective actions required by possible systematic defects and failures that have occurred in service.

4.2 Recommendations for the user

- a) If the user wishes to do his own maintenance, he should ensure that his staff has sufficient qualification as well as a special knowledge of the circuit-breaker concerned.
- b) On receiving the circuit-breaker, the user should create a file containing:
- the serial number and the type of the circuit-breaker;
 - the date on which the circuit-breaker is put in service;
 - the results of all measurements and tests, including diagnostic tests carried out during the life of the circuit breaker;
 - dates and degrees of the maintenance work carried out;
 - the service history: periodical records of the operation counters and other indications (e.g. short-circuit operations);
 - references to any failure reports.
- c) In case of failure and defects the user should create a failure report (see clause 7) and should inform the manufacturer by stating the special circumstances and measures taken. Depending upon the nature of the failure, an analysis of the failure should be made in collaboration with the manufacturer.

5 Diagnostic tests

The object of diagnostic testing techniques is to indicate the circuit-breaker condition and therefore to determine the optimum maintenance programme.

Dans ce but, il convient de faire référence à un certain nombre de paramètres spécifiés par le constructeur dans le manuel de maintenance et aux mesures effectuées pendant les essais individuels de série en usine ou pendant les essais de mise en service sur le site, après montage.

Il est suggéré de prendre comme paramètres les grandeurs suivantes.

a) Essais généraux:

- résistance des circuits principaux;
- durées de manoeuvre;
- course des contacts (si possible);
- durées de charge (moteurs, compresseurs, etc.).

b) Essais supplémentaires:

- vérification de l'huile (pour les disjoncteurs à huile);
- contrôles de la qualité du gaz (pour les disjoncteurs à SF₆) (voir CEI 480);
- essais diélectriques (pour les interrupteurs à vide);
- essais en vue de s'assurer de la qualité de l'isolation.

Si les valeurs mesurées montrent des changements significatifs par rapport aux essais réalisés en usine ou aux essais de mise en service et se trouvent en dehors des limites spécifiées par le constructeur, il est recommandé que des mesures appropriées soient prises pour remettre le disjoncteur en bon état de fonctionnement.

6 Contrôle permanent

Lorsque le constructeur fournit du matériel destiné à fonctionner avec un contrôle permanent, des instructions doivent être données concernant les mesures à prendre dans le cas où apparaît un signal provenant des dispositifs de contrôle.

7 Rapport de défaillance

Le but du rapport de défaillance est de normaliser l'enregistrement des défaillances du disjoncteur avec les objectifs suivants:

- décrire la défaillance en utilisant un langage commun;
- fournir des données pour les statistiques de l'utilisateur;
- fournir au constructeur un retour d'information significatif.

Un exemple de rapport de défaillance est donné en annexe A.

NOTE - Dans le cas de défaillances mineures, on peut donner seulement une partie des informations demandées dans le rapport de défaillance.

For this purpose, reference should be made to a number of parameters specified by the manufacturer in the maintenance manual, and to measurements made during routine tests at factory or during commissioning tests on site, after erection.

The following quantities are suggested as parameters.

a) General tests:

- resistance of the main circuits;
- operating times;
- contact travel (if possible);
- charging times (motors, compressors etc.);

b) Additional tests:

- oil test (for oil circuit-breakers);
- gas quality checks (for SF₆ circuit-breaker) (see IEC 480);
- dielectric tests (for vacuum interrupters);
- tests for insulation quality.

If the measured values indicate significant changes from factory tests or commissioning tests, and fall outside the limits specified by the manufacturer, appropriate measures should be taken to restore the circuit breaker to proper operating conditions.

6 Continuous condition monitoring

When the manufacturer provides continuous condition monitoring equipment, instructions shall be given concerning the action to be taken in case of signals from the control devices.

7 Failure report

The purpose of the failure report is to standardize the recording of the circuit-breaker failures with the following objectives:

- to describe the failure using a common language;
- to provide data for user statistics;
- to provide a meaningful feedback to the manufacturer.

An example of a failure report is given in annex A.

NOTE - In the case of minor failures, only part of the information requested in the failure report can be given.

Annexe A (informative)

Exemple de rapport de défaillance pour les disjoncteurs à haute tension

1. IDENTIFICATION DU DISJONCTEUR

Nom du poste ou identification

Identification de l'utilisation du disjoncteur

Constructeur Type N° de série

Tension assignée (kV) Courant assigné (A)

Pouvoir de coupure assignée (kA)

Catégorie: Air comprimé Faible volume d'huile Gros volume d'huile
 SF₆ Vide Autres (à spécifier)

Organe mécanique de commande: Hydraulique Pneumatique
 A ressort Autres (à spécifier)

Emplacement: Intérieur Extérieur

Enveloppe: Enveloppe métallique Sans enveloppe métallique

2. HISTORIQUE DU DISJONCTEUR

2.1 Date de mise en service (mois, année)

2.2 Date de la défaillance ou du défaut (jour, mois, année)

2.3 Date du dernier entretien (mois, année)

2.4 Nombre total de cycles de manoeuvres depuis la mise en service

2.5 Nombre total de cycles de manoeuvres depuis le dernier entretien

2.6 Etat du disjoncteur lors de la découverte de la défaillance ou du défaut:

- en service ou prêt pour le service
- pendant la maintenance
- autre cas (à spécifier):

.....

3. IDENTIFICATION DU SOUS-ENSEMBLE OU DU COMPOSANT CAUSE DE LA DÉFAILLANCE OU DU DÉFAUT PRIMAIRE

- Composants à la tension du réseau
 - Eléments principaux de fermeture et de coupure
 - Eléments auxiliaires (de fermeture et/ou de coupure) et résistances
 - Condensateurs
 - Isolation principale par rapport à la terre (y compris tringles de manoeuvres, canalisations, etc.)
- Circuits électriques de commande et d'auxiliaires
 - Circuits d'enclenchement et de déclenchement
 - Interrupteurs auxiliaires et organes mécaniques associés
 - Contacteurs, relais, résistance de chauffage, thermostats, fusibles et autres interrupteurs
 - Dispositifs de contrôle
- Organes mécaniques de commande
 - Compresseurs, moteurs, pompes, canalisations, raccords
 - Accumulation d'énergie (accumulateur, ressort)
 - Eléments de commande (non électrique)
 - Organe de commande et dispositif d'amortissement
 - Transmission mécanique
- Autres (à spécifier):
 -