

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 77

Deuxième édition — Second edition

1968

Règles applicables à l'appareillage électrique de traction

Rules for electric traction equipment



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn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 77

Deuxième édition — Second edition

1968

Règles applicables à l'appareillage électrique de traction

Rules for electric traction equipment



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
INTRODUCTION	6
 CHAPITRE I GÉNÉRALITÉS	
1 Objet	6
2 Limitation des règles	6
3 Conditions de service	8
 CHAPITRE II: DÉFINITIONS	
4 Tensions nominales d'alimentation de l'appareillage	12
5 Pression nominale d'air	12
6 Régime continu équivalent	14
7 Appareils coupant en charge	14
8 Catégories d'essais	16
 CHAPITRE III: CONDITIONS AUXQUELLES DOIT SATISFAIRE L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE	
9 Limites de variation de la tension d'alimentation	18
10 Limites de variation de la pression d'air d'alimentation	18
11 Limites d'échauffement	18
12 Règles particulières applicables aux appareils de protection	20
 CHAPITRE IV ESSAIS	
13 Liste des essais	22
 SECTION UN — ESSAIS MÉCANIQUES	
14 Vérification du fonctionnement mécanique	22
15 Essais de robustesse mécanique	24
16 Essais de tenue aux vibrations et aux chocs	24
17 Essais d'étanchéité des équipements pneumatiques	26
18 Essais d'étanchéité des équipements hydrauliques	30
 SECTION DEUX — ESSAIS ÉLECTRIQUES	
19 Mesures des résistances et des impédances	30
20 Essais d'échauffement	32
21 Essais de coupure et de fermeture	34
22 Relevé de la caractéristique temps/courant des coupe-circuit à courant continu haute tension	38
23 Vérification du réglage et du fonctionnement des appareils de protection et des relais	40
24 Essais de rigidité diélectrique	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
INTRODUCTION	7
CHAPTER I: GENERAL	
1 Scope	7
2 Limitations of the specification	7
3 Service conditions	9
CHAPTER II DEFINITIONS	
4 Equipment voltages	13
5 Rated air pressure	13
6 Equivalent continuous rating	15
7 Current-breaking apparatus	15
8 Categories of tests	17
CHAPTER III: CONDITIONS WHICH ELECTRICAL EQUIPMENT HAS TO SATISFY	
9 Limits of variation of supply voltage	19
10 Limits of variation of supply air pressure	19
11 Temperature-rise limits	19
12 Special rules applicable to protective apparatus	21
CHAPTER IV TESTS	
13 List of tests	23
SECTION ONE — MECHANICAL TESTS	
14 Checking of mechanical operation	23
15 Tests for mechanical strength	25
16 Tests for withstanding vibration and shock	25
17 Air-tightness tests for pneumatic equipment	27
18 Leakage tests for hydraulic equipment	31
SECTION TWO — ELECTRICAL TESTS	
19 Measurement of resistance and impedance	31
20 Temperature-rise tests	33
21 Breaking and making capacity tests	35
22 Determination of the time/current characteristic of high-voltage d c fuses	39
23 Check on the setting and operation of protective apparatus and relays	41
24 Dielectric tests	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES APPLICABLES
A L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE DE TRACTION**

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 Comité Mixte International du Matériel de Traction Electrique. Elle remplace la première édition parue en 1955 et constitue la deuxième édition officielle des règles établies par le Comité Mixte International du Matériel de Traction Electrique.

Lors de la réunion tenue à Interlaken en 1961, le Comité Mixte a décidé d'entreprendre la révision de la Publication 77. Diverses modifications furent examinées au cours des réunions tenues à Venise en 1963 et à Tokyo en 1965. Il fut notamment décidé de retirer de la publication les spécifications concernant les transformateurs principaux des véhicules moteurs. Les règles applicables à ces appareils feront désormais l'objet d'une publication séparée.

A la suite de la réunion tenue à Tokyo, un projet de la nouvelle édition fut soumis, en juin 1966, à l'approbation des Comités nationaux de la CEI suivant la Règle des Six Mois, ainsi qu'à l'Union Internationale des Chemins de Fer.

Ce projet a reçu l'accord explicite des Comités nationaux de la CEI des pays suivants

Afrique du Sud	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
France	Suisse
Hongrie	Tchécoslovaquie
Iran	Turquie
Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

et de l'Union Internationale des Chemins de Fer.

Le Comité national suédois a exprimé un vote négatif, car le projet de recommandation n'était pas conforme aux prescriptions pour les matériels de traction à courant alternatif fabriqués en Suède. Ces matériels, qui utilisent dans une large mesure des composants fabriqués en série, conçus et essayés suivant des règles qui leur sont propres, et destinés en premier lieu aux installations fixes, ont donné satisfaction tant au point de vue économique que technique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RULES FOR ELECTRIC TRACTION EQUIPMENT

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 the International Mixed Committee on Electric Traction Equipment. It supersedes the first edition, published in 1955, and constitutes the second official edition of the rules drawn up by the International Mixed Committee on Electric Traction Equipment.

At the meeting held at Interlaken in 1961, the Mixed Committee decided to undertake the revision of Publication 77. Various amendments were discussed at meetings held in Venice in 1963 and in Tokyo in 1965. In particular, it was decided to withdraw from the publication the specifications relating to main transformers of electric traction vehicles. The rules applicable to these items of equipment will form the subject of a separate publication.

Following the Tokyo meeting, a draft of the new edition was submitted, in June 1966, to the IEC National Committees for approval under the Six Months' Rule and to the International Union of Railways.

This draft was explicitly approved by the following IEC National Committees:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Czechoslovakia	Romania
France	South Africa
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
Iran	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom

and by the International Union of Railways.

The Swedish National Committee has cast a negative vote because the Recommendation does not conform with the requirements for a c traction equipment made in Sweden. This equipment, which to a great extent uses mass-produced components, designed and tested according to their corresponding rules and basically intended for fixed installations, has proved to be technically and economically satisfactory.

RÈGLES APPLICABLES A L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE DE TRACTION

INTRODUCTION

L'appareillage électrique utilisé sur les véhicules moteurs comprend, en principe, tous les organes insérés dans les divers circuits des véhicules (circuits principaux, circuits auxiliaires, circuits de commande et de contrôle, etc.), à l'exclusion des machines tournantes, des transformateurs principaux, des inductances et des convertisseurs statiques

Les divers circuits ont chacun une fonction particulière, ils sont établis de façon que le véhicule moteur possède les caractéristiques et qualités requises pour l'exploitation, compte tenu de la nature du courant utilisé et de la constitution du réseau d'alimentation (lignes de contact, sous-stations) s'il s'agit de véhicules électriques, ou des caractéristiques de la source de puissance s'il s'agit de véhicules autonomes

CHAPITRE 1: GÉNÉRALITÉS

1 Objet

Les règles contenues dans la présente recommandation s'appliquent à l'appareillage installé sur les véhicules moteurs appartenant aux catégories ci-après

- véhicules alimentés en courant continu dit à haute tension, c'est-à-dire dont la tension nominale est comprise entre 600 V et 3 000 V;
- véhicules alimentés en courant alternatif haute tension à fréquence industrielle ou à fréquence spéciale,
- véhicules polycourants susceptibles d'être alimentés par plusieurs des systèmes de courants énumérés ci-dessus,
- véhicules autonomes (véhicules à accumulateurs, véhicules à moteur thermique, à transmission électrique ou autre) à l'exclusion des véhicules circulant sur route

Elles s'appliquent également à l'appareillage installé sur la voiture-pilote ou réparti dans les remorques des rames automotrices

Note — Certaines règles contenues dans cette recommandation peuvent, après accord entre l'exploitant et le constructeur, être utilisées pour l'appareillage électrique installé sur d'autres véhicules tels que les véhicules moteurs à courant continu de tension d'alimentation inférieure à 600 V, les locomotives des mines souterraines, les trolleybus, etc

2 Limitation des règles

Les appareils qui font l'objet de la présente recommandation peuvent être insérés

- soit dans des circuits principaux appareils de sectionnement, de protection, de coupure, de commande, de réglage, d'interconnexion entre véhicules,
- soit dans des circuits auxiliaires haute ou basse tension (circuits des moteurs entraînant les auxiliaires du véhicule, circuits d'éclairage et de chauffage ou de conditionnement d'air du véhicule et du train): appareils de sectionnement, de protection, de coupure, de commande, de réglage et de régulation,

RULES FOR ELECTRIC TRACTION EQUIPMENT

INTRODUCTION

The electrical equipment installed on motive power units includes, in principle, all the components in the various vehicle circuits (main circuits, auxiliary circuits, control and indicating circuits, etc) with the exception of rotating machines, main transformers, reactors and static converters

The various circuits each have a specific function, they are so arranged that the motive power unit exhibits the characteristics and qualities required for its operation, having regard to the kind of current used and the characteristics of the supply network (contact system, sub-stations) in the case of electric vehicles, or the characteristics of the power source in the case of vehicles without external supply

CHAPTER I: GENERAL

1 Scope

The rules contained in this Recommendation apply to apparatus installed on motive power units in the following categories

- vehicles supplied with so-called high-voltage d.c., i.e. with a voltage between 600 V and 3 000 V,
- vehicles supplied with high-voltage a.c. at industrial frequency or at special frequency,
- multi-system vehicles capable of being supplied from a number of the systems described above,
- vehicles with independent power source (i.e. accumulators, or heat engines with electrical or other transmission) but excluding road vehicles

They also apply to apparatus installed on control trailers, or distributed among trailer coaches of multiple unit trains

Note — Certain of these rules may, after agreement between user and manufacturer, be used for electrical equipment installed on other vehicles such as d.c. electric rolling stock supplied at voltages below 600 V, mine locomotives, trolley-buses and so on

2 Limitations of the specification

Apparatus forming the subject of this Recommendation may be used in

- the main circuits apparatus for circuit isolation, protection, current breaking, control, regulating and vehicle interconnection;
- high and low-voltage auxiliary circuits (circuits for motors driving vehicle auxiliaries, lighting circuits and circuits for heating or air conditioning of the vehicle or train) apparatus for isolating, protection, interruption, control, regulating and adjustment;

- soit dans des circuits de commande et de contrôle: appareils de commande, de contrôle, de signalisation, d'interconnexion entre véhicules

Les commandes des divers appareils constituant les équipements peuvent être du type mécanique, pneumatique, électrique, hydraulique, électromagnétique, électropneumatique, ou comporter une combinaison de plusieurs types. Ces équipements peuvent être constitués de commandes individuelles ou collectives.

En principe, les règles explicitées ci-après ne sont pas applicables aux organes ou aux appareils suivants:

- les câbles (ceux-ci doivent faire l'objet de conventions particulières englobant les conditions de pose),
 - les résistances insérées dans les circuits principaux (voir publication de la CEI, en préparation),
 - les parafoudres (voir Publications 99-1 de la CEI: Recommandations pour les parafoudres, Première partie: Parafoudres à résistance variable, et 99-2 de la CEI: Recommandations pour les parafoudres, Deuxième partie: Parafoudres à expulsion),
 - les appareils de prise de courant qui dépendent surtout de la conception générale des lignes de contact et de la vitesse du matériel roulant,
 - les coupe-circuit à fusibles pour tension inférieure à 600 V (voir Publication 66 de la CEI: Règles pour les coupe-circuit à fusibles pour tensions inférieures ou égales à 1 000 V en courant continu et en courant alternatif);
 - les coupe-circuit à fusibles à courant alternatif haute tension (voir Publication de la CEI, en préparation);
 - les lampes d'éclairage;
 - les coupleurs de chauffage (régis par la fiche N° 552 de l'UIC),
 - les isolateurs de traversées de toiture,
 - les appareils de mesure (voir Publication 51 de la CEI: Recommandations pour les appareils de mesure électriques indicateurs et leurs accessoires);
 - les appareils de répétition des signaux de la voie sur les véhicules,
 - les dispositifs de commande et de contrôle électroniques ou automatiques,
- et, d'une façon générale, tous les appareils soumis à d'autres règles que les présentes

Toutefois, sous réserve d'un accord préalable entre exploitant et constructeur, les règles peuvent être appliquées à certains appareils, tels que:

- les appareils de chauffage, de conditionnement d'air, d'éclairage,
- les appareils de commande à distance des portes,
- les appareils de freinage électro-pneumatique ou électro-magnétique, dans la mesure où ils ne font pas déjà l'objet de spécifications particulières, notamment de l'UIC

3 Conditions de service

3.1 Les règles s'appliquent à l'appareillage utilisé dans les conditions suivantes

3.1.1 Altitude

En l'absence de précision sur la hauteur au-dessus du niveau de la mer à laquelle l'appareillage est appelé à fonctionner en service normal, il est admis que cette hauteur ne doit pas dépasser 1 200 m.

- control and indication circuits, apparatus for control, checking, indication and vehicle inter-connection

Control of the various components forming the equipment may be of the mechanical, pneumatic, electrical, hydraulic, electro-magnetic or electro-pneumatic type, or consist of a combination of several types. These equipments may include individual or group controls.

This Recommendation does not apply to the following components or apparatus:

- cables (these shall form the subject of special agreement including the methods of installation);
- resistors for use in main circuits (see IEC Publication, in preparation);
- lightning arresters (see IEC Publications 99-1, Recommendations for Lightning Arresters, Part 1 Non-linear and 99-2, Recommendations for Lightning Arresters, Part 2 Expulsion Type Arresters),
- current collector gear which depends mainly on the general design of the contact system and the speed of the rolling stock,
- fuses for voltages below 600 V (see IEC Publication 66, Specification for Fuses for Voltages not exceeding 1 000 V for a.c. and d.c.),
- fuses for high-voltage a.c. (see IEC Publication, in preparation),
- lamps for lighting,
- heating coils (covered by UIC leaflet No. 552),
- roof bushing insulators,
- measuring instruments (see IEC Publication 51, Recommendations for Indicating Electrical Measuring Instruments and their Accessories),
- apparatus for repeating track signals on the rolling stock;
- electronic or automatic control equipment,

and, generally, all apparatus covered by specifications other than the present

However, provided that there has been previous agreement between user and manufacturer, the specification may be applied to certain equipments, such as:

- heating, air-conditioning and lighting equipment,
- apparatus for the remote control of doors,
- electro-pneumatic or electro-magnetic braking equipment, in so far as this does not already form the subject of particular specifications, such as those of the UIC

3 Service conditions

3.1 The specification applies to apparatus used in the following conditions

3.1.1 *Altitude*

In the absence of information on the height above sea level at which the apparatus is normally to function, it is to be assumed that this height shall not exceed 1 200 m.

3 1 2 Température

En l'absence de précision sur les températures ambiantes auxquelles l'appareillage est appelé à fonctionner normalement, il est admis que celles-ci restent comprises entre -25 °C et $+40\text{ °C}$, la température moyenne annuelle n'excédant pas $+25\text{ °C}$

3 1 3 Chocs et vibrations mécaniques

En l'absence d'indication concernant les valeurs des vibrations et des chocs auxquels l'appareillage est susceptible d'être soumis en service, il est admis

- que les vibrations sont de forme sinusoïdale, que leur fréquence f reste comprise entre 1 Hz et 50 Hz, et que leur amplitude a , exprimée en millimètres, est donnée en fonction de f , par les relations

$$a = \frac{25}{f} \text{ pour } 1 \leq f \leq 10 \text{ Hz}$$

$$a = \frac{250}{f^2} \text{ pour } 10 \leq f \leq 50 \text{ Hz}$$

- que les sollicitations dues aux variations brusques de la vitesse du véhicule correspondent à des accélérations maximales de $\pm 3g$ (g étant la valeur de l'accélération due à la pesanteur)

Note — Lorsque des dispositifs amortisseurs sont prévus, pour un appareil ou un groupe d'appareils, ils doivent être considérés comme faisant partie de l'appareil ou du groupe d'appareils

3 1 4 Installation

Compte tenu de son emplacement et de sa disposition dans le véhicule, l'appareillage doit être capable de fonctionner correctement malgré les poussières, les saletés, le brouillard, la pluie et la neige (surtout poudreuse) auxquels le matériel roulant est normalement exposé en service

- 3 2 Des dispositions spéciales devront être arrêtées entre l'exploitant et le constructeur pour couvrir le cas de conditions de service plus sévères que celles mentionnées au paragraphe 3 1, par exemple:

- altitude supérieure à 1 200 m ,
- température ambiante supérieure à 40 °C ,
- température minimale inférieure à -25 °C , il est admis dans ce cas que l'exploitant doit changer la qualité du lubrifiant,
- température moyenne élevée conjuguée avec une forte humidité relative de l'air,
- appareils montés directement dans les parties non suspendues (bogies et essieux),
- pluies abondantes, vents de sable, etc

La vérification de l'efficacité des dispositions ainsi arrêtées pourra éventuellement faire l'objet d'essais d'investigation (voir article 8)

3 1 2 *Temperature*

In the absence of information on the ambient temperatures in which the apparatus is normally to function, it is to be assumed that these lie between $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, with an annual average temperature not exceeding $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$

3 1 3 *Shocks and mechanical vibration*

In the absence of information concerning the degree of vibration and shock to which the apparatus is likely to be subjected in service, it is to be assumed:

- that the vibration is of sine-wave form, that the frequency f of vibration is between 1 Hz and 50 Hz, and that the amplitude a , expressed in millimetres, is given as a function of f , by the equations

$$a = \frac{25}{f} \text{ for values of } f \text{ from 1 Hz up to 10 Hz}$$

$$a = \frac{250}{f^2} \text{ for values of } f \text{ exceeding 10 Hz and up to 50 Hz}$$

- that the stresses due to sudden variations in vehicle speed correspond to maximum accelerations of $\pm 3 g$ (g being the value of acceleration due to gravity)

Note — Where shock absorbers are fitted, for an apparatus or for a group of apparatus, they shall be considered as part of the apparatus or group of apparatus

3 1 4 *Installation*

With due regard to its location and method of installation on the vehicle, the apparatus shall be capable of operating correctly in spite of dust, dirt, mist, rain and snow (especially powdered snow) to which rolling stock is normally exposed in service

3 2 Special arrangements shall be agreed between user and manufacturer to cover the case of service conditions of greater severity than those mentioned in Sub-clause 3 1, e.g.

- altitude above 1 200 m,
- ambient temperature exceeding $40\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- minimum temperature below $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$, in this case it shall be for the user to change the quality of the lubricant,
- high average temperature combined with high relative air humidity,
- apparatus mounted directly on non-suspended components (e.g. bogies and axles),
- heavy rain, sandstorms, etc

Checks on the effectiveness of such arrangements may form the subject of investigation tests (see Clause 8)

CHAPITRE II: DÉFINITIONS

Pour les définitions des termes généraux utilisés dans la présente recommandation se reporter à la Publication 50(30) de la CEI Vocabulaire Electrotechnique International, Groupe 30 Traction électrique Les définitions ci-après sont applicables pour la présente recommandation

4 Tensions nominales d'alimentation de l'appareillage

4.1 *Cas d'une alimentation par la ligne de contact*

La tension nominale d'alimentation pour un équipement alimenté par la ligne de contact est égale à la tension nominale du réseau de traction (Voir Publication de la CEI Règles applicables aux machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers, en préparation)

4.2 *Cas d'une alimentation par un transformateur*

La tension nominale d'alimentation pour un équipement alimenté par un enroulement secondaire auxiliaire du transformateur principal est égale à la tension efficace à vide aux bornes de cet enroulement lorsque le primaire du transformateur est alimenté à la tension nominale de la ligne

Si un transformateur auxiliaire est interposé entre le secondaire précédent et l'équipement, la tension nominale est en principe égale au produit de la tension précédente par le rapport de transformation du transformateur auxiliaire

4.3 *Cas d'une alimentation par un convertisseur statique monophasé-continu*

La tension nominale d'alimentation pour un équipement alimenté par un tel convertisseur est la valeur moyenne spécifiée de la tension de sortie du convertisseur En l'absence de spécification, on la prendra égale à 90 % de la tension efficace à vide du secondaire du transformateur principal ou auxiliaire alimentant le redresseur lorsque la tension de la ligne est égale à sa valeur nominale

4.4 *Cas d'une alimentation par une génératrice principale à tension variable*

La notion de tension nominale n'a pas, dans ce cas, de sens précis (voir Publication de la CEI Règles applicables aux machines électriques tournantes des véhicules ferroviaires et routiers, en préparation)

Toutefois, pour l'application de la présente recommandation, il convient de considérer comme tension nominale d'un équipement alimenté par une telle génératrice la tension maximale de cette génératrice

4.5 *Cas d'une alimentation par une génératrice auxiliaire*

La tension nominale d'alimentation pour un équipement alimenté par une génératrice auxiliaire est la tension spécifiée pour cette génératrice

4.6 *Cas d'une alimentation par une batterie*

La tension nominale d'alimentation pour un équipement alimenté par une batterie d'accumulateurs est la tension spécifiée pour la batterie d'accumulateurs

Cette dernière tension doit être choisie, de préférence, dans la gamme suivante

24 V, 48 V, 72 V et 110 V

5 Pression nominale d'air

5.1 La pression nominale d'alimentation des appareils pneumatiques ou électropneumatiques est une valeur spécifiée Elle doit être indiquée ou acceptée par l'exploitant

5.2 La pression d'air considérée dans la présente recommandation est la pression relative et non la pression absolue

CHAPTER II DEFINITIONS

For the definitions of general terms used in this Recommendation, reference should be made to IEC Publication 50 (30), International Electrotechnical Vocabulary, Group 30 Electric Traction. For the purpose of this Recommendation, the following definitions shall apply.

4 Equipment voltages

4.1 *Supply from the contact system*

The supply voltage for an equipment fed from the contact system is the declared voltage of the traction system (See IEC Publication, Rules for Rotating Electrical Machines for Rail and Road Vehicles, in preparation).

4.2 *Supply from a transformer*

The rated voltage for an equipment supplied from an auxiliary winding of the main transformer is equal to the no-load r.m.s. voltage at the terminals of the winding when the transformer primary is supplied at the declared system voltage.

If an auxiliary transformer is interposed between the above-mentioned secondary and the equipment, the rated voltage is equal to the above-mentioned voltage multiplied by the transformer ratio of the auxiliary transformer.

4.3 *Supply from a single-phase/d.c. static converter*

The rated voltage for an equipment supplied by such a converter is the average value specified for the converter output voltage. In the absence of a specified value, it shall be taken to be 90 % of the r.m.s. no-load voltage of the main or auxiliary transformer winding supplying the rectifier when the line voltage is at its declared value.

4.4 *Supply from a variable voltage generator*

The concept of rated voltage has no precise meaning in this case (see IEC Publication Rules for Rotating Electrical Machines for Rail and Road Vehicles, in preparation).

However, for the application of this Recommendation, the rated voltage of equipment supplied from such a generator may be considered to be the maximum voltage of that generator.

4.5 *Supply from an auxiliary generator*

The rated supply voltage for an equipment supplied by an auxiliary generator is the voltage specified for that generator.

4.6 *Supply from a battery*

The rated supply voltage for an equipment supplied by an accumulator battery is the voltage specified for that battery.

This voltage shall be selected from among the following preferred values:

24 V, 48 V, 72 V and 110 V

5 Rated air pressure

5.1 The rated supply pressure to pneumatic or electro-pneumatic equipment is a specified value. It shall be specified, or accepted, by the user.

5.2 The air pressure considered in this Recommendation is relative and not absolute pressure.