

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 48

Quatrième édition — Fourth edition

1961

Règles concernant les moteurs de traction électrique

Rules for electric traction motors



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 48

Quatrième édition — Fourth edition

1961

Règles concernant les moteurs de traction électrique

Rules for electric traction motors



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Page
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6
Article	
SECTION I. CHAMP D'APPLICATION DES RÈGLES	
1. Objet	8
2. Conditions de service	8
SECTION II. DÉFINITIONS	
3. Régimes internationaux	8
4. Catégories de régimes	8
5. Régime continu international	8
6. Régime unihoraire international	10
7. Tension nominale des moteurs	10
8. Puissance sur l'arbre moteur	10
9. Catégories d'essais	10
SECTION III. ESSAIS D'ÉCHAUFFEMENT	
10. Généralités	12
11. Classification des isolants	12
12. Limites d'échauffement	12
13. Tension durant l'essai d'échauffement	14
14. Conditions d'excitation durant l'essai d'échauffement	14
15. Ventilation durant l'essai d'échauffement	14
16. Mesure de la température de l'air de refroidissement pendant l'essai d'échauffement	16
17. Méthode de mesure des températures des organes	16
18. Méthode par thermomètre électrique	16
19. Méthode par variation de résistance	16
20. Détermination de l'échauffement par variation de résistance	16
21. Résistance initiale	18
22. Manière d'opérer à la fin d'un essai d'échauffement pour la mesure des températures, la mesure des résistances après l'arrêt du moteur, la détermination des courbes de refroidissement et l'extrapolation de ces courbes	18
SECTION IV. ESSAI DE SURVITESSE	
23. Essai de survitesse	20
24. Résultats de l'essai de survitesse	22
SECTION V. ESSAIS DE DÉMARRAGE	
25. Moteurs à courant continu, à courant ondulé et à courant triphasé	22
26. Moteurs à courant monophasé	22
27. Variation du couple des moteurs monophasés en fonction de la vitesse à intensité constante	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7
SECTION I. SCOPE OF RULES	
1. Scope	9
2. Service conditions	9
SECTION II. DEFINITIONS	
3. International ratings	9
4. Classes of ratings	9
5. International continuous rating	9
6. International one-hour rating	11
7. Rated voltage of motors	11
8. Output at motor shaft	11
9. Classification of tests	11
SECTION III. TEMPERATURE-RISE TESTS	
10. General	13
11. Classification of insulating materials	13
12. Limits of temperature rise	13
13. Voltage during temperature test	15
14. Conditions of excitation during the temperature rise test	15
15. Ventilation during temperature test	15
16. Measurement of temperature of the cooling air during the temperature test	17
17. Method of measuring temperatures of parts	17
18. Electrical thermometer method	17
19. Resistance method	17
20. Determination of temperature rise by variation of resistance	17
21. Initial resistance	19
22. Method of measurement of temperatures after a heat-run test, measurement of resistances after stopping the motor, the plotting of cooling curves and the extrapolation of these curves	19
SECTION IV. OVERSPEED TEST	
23. Overspeed test	21
24. Results of overspeed test	23
SECTION V. STARTING TESTS	
25. D.C. motors, pulsating current motors and three-phase a.c. motors	23
26. Single-phase motors	23
27. Variation of the torque of single-phase motors as a function of the speed at constant current	23

SECTION VI. ESSAIS DE COMMUTATION

28. Dispositions générales	24
29. Essais de commutation des moteurs à courant continu, à courant monophasé et à courant ondulé	24
30. Essais de coupure et de rétablissement de la tension d'alimentation	26

SECTION VII. ESSAIS DE RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE

31. Essais de rigidité diélectrique	28
---	----

SECTION VIII. RELEVÉ DES CARACTÉRISTIQUES

32. Courbes caractéristiques à relever	30
33. Méthodes recommandées pour le relevé des caractéristiques et la détermination du rendement	30
34. Tolérances admises	36

SECTION IX. TENSIONS NOMINALES D'ALIMENTATION DES RÉSEAUX DE TRACTION

35. Définitions	38
36. Valeurs des tensions nominales d'alimentation des réseaux de traction et limites de variation des tensions en ligne	38

Withdrawing

SECTION VI. COMMUTATION TESTS

28. General	25
29. Commutation tests of d.c., single-phase and pulsating current motors	25
30. Tests of switching-off and switching-on the supply voltage	27

SECTION VII. DIELECTRIC TESTS

31. Dielectric tests	29
--------------------------------	----

SECTION VIII. DETERMINATION OF CHARACTERISTIC CURVES

32. Characteristic curves	31
33. Methods recommended for the determination of characteristics and for calculating the efficiency	31
34. Permissible tolerances	37

SECTION IX. SUPPLY VOLTAGES OF TRACTION SYSTEMS

35. Definitions	39
36. Values of nominal supply voltages of traction systems and limits of variation of line voltages	39

Withdrawing

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÈGLES CONCERNANT LES MOTEURS DE TRACTION ÉLECTRIQUE

(Quatrième édition — 1961)

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. 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 C.E.I. 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 C.E.I. 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 publication 48 de la C.E.I. (document C.M.T.18) qui constituait la première édition officielle des règles établies par le Comité Mixte International du Matériel de Traction Electrique avait été approuvée par le Comité Mixte au cours de sa session de Milan (26 et 27 avril 1933).

D'importantes modifications furent apportées à ces règles au cours des sessions suivantes du Comité Mixte et conduisirent à la publication en 1950 d'une deuxième édition des règles, puis en 1955 d'une troisième édition.

Au cours de sa session de Munich (5 juillet 1956), le Comité Mixte décida d'entreprendre une nouvelle révision de la Publication 48, en vue notamment de rendre les règles applicables aux moteurs à excitation composée et aux moteurs alimentés en courant ondulé.

Diverses modifications et adjonctions furent examinées par le Comité Mixte au cours de ses sessions de Moscou (11 juillet 1957) et de Madrid (8 juillet 1959).

A la suite de cette dernière réunion, un projet de texte pour une nouvelle édition de la Publication 48 fut soumis pour approbation aux Comités nationaux de la C.E.I. ainsi qu'à l'Union Internationale des Chemins de Fer.

Ce projet a reçu l'accord explicite des Comités nationaux de la C.E.I. des pays suivants:

Allemagne	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Danemark	Roumanie
Finlande	Royaume-Uni
France	Suède
Hongrie	Suisse
Italie	Tchécoslovaquie

et de l'Union Internationale des Chemins de Fer.

La présente publication annule et remplace la troisième édition des règles concernant les moteurs de traction électrique et en constitue la quatrième édition officielle.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RULES FOR ELECTRIC TRACTION MOTORS

(Fourth Edition — 1961)

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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 I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. 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

I.E.C. Publication 48 (Document C.M.T.18), the first official edition of the Rules drawn up by the International Mixed Committee on Electric Traction Equipment (CMT), was approved by the CMT at its Milan meeting, on 26th and 27th April 1933.

Important changes were made to these Rules at subsequent meetings of the CMT, leading to the publication in 1950 of a second edition and in 1955 of a third edition of the Rules.

At its meeting in Munich (5th July 1956), the CMT decided to undertake a further revision of Publication 48, particularly so as to make the rules applicable to motors with compound excitation and to pulsating current motors.

A number of changes and additions were considered by the CMT at its meetings in Moscow (11th July 1957) and Madrid (8th July 1959).

Following the Madrid meeting, a draft of a new edition of Publication 48 was submitted for approval to the I.E.C. National Committees and the International Union of Railways.

This draft was explicitly approved by the I.E.C. National Committees of the following countries:

Belgium	Italy
Czechoslovakia	Netherlands
Denmark	Norway
Finland	Romania
France	Sweden
Germany	Switzerland
Hungary	United Kingdom

and by the International Union of Railways.

This publication supersedes the third edition of the Rules for electric traction motors and constitutes their fourth official edition.

SECTION I

CHAMP D'APPLICATION DES RÈGLES

1. Objet

Les règles internationales contenues dans la présente publication s'appliquent aux moteurs de traction proprement dits (tramways, chemins de fer, trolleybus, électrobus) à l'exception des moteurs de locomotive des mines souterraines, et des moteurs des véhicules thermoélectriques.

Note: Les règles, dans la mesure où elles leur sont applicables, sont valables également pour les moteurs des locomotives de mines souterraines après accord entre le constructeur et l'exploitant.

2. Conditions de service

Les règles internationales s'appliquent aux moteurs utilisés dans les conditions suivantes:

a) *Altitude.* En l'absence de toute précision sur la hauteur au-dessus du niveau de la mer à laquelle le moteur est appelé à travailler en marche normale, il est admis que cette hauteur ne doit pas dépasser 1 200 mètres. Dans le cas où cette altitude devrait être dépassée, des dispositions spéciales pourront être adoptées, d'accord entre le constructeur et l'exploitant.

b) *Température.* Dans le cas où la température à l'ombre dépasserait 40°C, des dispositions spéciales pourront être adoptées, d'accord entre le constructeur et l'exploitant.

SECTION II

DÉFINITIONS

3. Régimes internationaux

Les régimes constituent des caractéristiques de fonctionnement du moteur précisées en vue de permettre de vérifier au banc d'essai sa bonne construction et de comparer entre eux divers moteurs.

4. Catégories de régimes

Il existe deux catégories de régimes internationaux:

- a) le régime continu international,
- b) le régime unihoraire international.

Le régime continu est celui qui est garanti dans les offres du constructeur.

Le régime unihoraire est donné à titre indicatif par le constructeur et est déterminé d'une façon précise au cours des essais de type. Il est utilisé pour les essais de série.

Les deux régimes sont indiqués sur la plaque signalétique du moteur.

Sauf indication contraire, la puissance continue est la puissance nominale.

5. Régime continu international

Le régime continu international d'un moteur de traction est celui qu'un moteur peut supporter au banc d'essai pendant une période illimitée, dans les conditions précisées à la Section III, sans que les limites d'échauffement stipulées à la Section III soient dépassées.

Toutes les autres prescriptions applicables des présentes règles doivent aussi être observées.

SECTION I

SCOPE OF RULES

1. Scope

The international rules contained in this Publication apply to traction motors (tramways, railways, trolleybuses, electrobuses), except for motors for underground mining locomotives and the motors of thermo-electric vehicles.

Note: In so far as they are applicable these rules are also valid for the motors of mining locomotives by agreement between manufacturer and user.

2. Service conditions

The international rules apply to motors used under the following conditions:

a) Altitude. In the absence of any accurate information as to the height above sea level at which the motor will normally be called upon to work, it is assumed that this height will not exceed 1 200 metres (3 900 feet). Whenever this altitude is to be exceeded, special arrangements may be made by agreement between manufacturer and user.

b) Temperature. Whenever the temperature in the shade exceeds 40°C, special arrangements may be made by agreement between manufacturer and user.

SECTION II

DEFINITIONS

3. International ratings

The ratings are operating characteristics of the motor which are specified in order that its satisfactory construction may be confirmed on the test-bed and comparisons made between different motors.

4. Classes of ratings

There are two classes of international ratings:

- a)* the international continuous rating,
- b)* the international one-hour rating.

The continuous rating is the rating guaranteed by the manufacturer in his tender.

The one-hour rating is given for information by the manufacturer and is determined accurately during the type tests. It is used for the routine tests.

The two ratings are stated on the rating plate.

Unless otherwise specified, the continuous rating is the rated output.

5. International continuous rating

The international continuous rating of a traction motor is the load a motor can withstand on the test-bed for an unlimited period under the conditions specified in Section III, without exceeding the limits of temperature rise given in Section III.

All other appropriate requirements in these rules shall also be satisfied.

6. Régime unihoraire international

Le régime unihoraire international d'un moteur de traction est celui qu'un moteur peut supporter au banc d'essai, pendant une heure (l'essai étant commencé lorsque le moteur est froid et poursuivi sous les conditions précisées à la Section III) sans que les limites d'échauffement stipulées à la Section III soient dépassées.

Toutes les autres prescriptions applicables des présentes règles doivent aussi être observées.

7. Tension nominale des moteurs

La tension nominale d'un moteur est la tension spécifiée aux bornes de ce moteur.

Pour les moteurs à courant continu alimentés directement par la ligne de contact, la tension nominale du moteur est égale à la tension nominale du réseau de traction.

Pour les moteurs à courant alternatif et pour les moteurs à courant ondulé, la tension nominale du moteur est une valeur spécifiée. En l'absence de spécification, on admettra conventionnellement les valeurs suivantes:

- dans le cas de moteurs à courant alternatif alimentés par l'intermédiaire d'un transformateur placé sur le véhicule: 90 pour cent de la tension efficace maximale à vide du secondaire du transformateur (y compris, s'il y a lieu, les bobines de transition) lorsque le primaire de celui-ci est alimenté à la tension nominale du réseau de traction.
- dans le cas de moteurs à courant ondulé alimentés par l'intermédiaire d'un équipement transformateur-redresseur monophasé et, s'il y a lieu, d'une inductance de lissage placés sur le véhicule: 75 pour cent de la tension efficace maximale à vide du secondaire du transformateur (y compris, s'il y a lieu, les bobines de transition) lorsque le primaire de celui-ci est alimenté à la tension nominale du réseau de traction.

Pour les moteurs alimentés par une source d'énergie (batterie d'accumulateurs par exemple) située sur le véhicule, la tension nominale du moteur est égale à la tension nominale de cette source d'énergie.

Dans le cas de moteurs travaillant en permanence par n en série, la tension nominale de chacun d'eux est égale au quotient par n de la tension nominale définie ci-dessus.

8. Puissance sur l'arbre moteur

La puissance d'un moteur de traction est la puissance mécanique disponible sur l'arbre du moteur exprimée en kilowatts (kW) ¹.

9. Catégories d'essais

Il existe deux catégories d'essais:

- les essais de type,
- les essais de série.

¹) Puissance d'une locomotive, d'une automotrice ou d'une motrice.

Conventionnellement, la puissance d'une locomotive, d'une automotrice ou d'une motrice est définie par la somme des puissances des moteurs mesurées sur l'arbre, en plateforme d'essais.

La puissance nominale d'une locomotive, d'une automotrice ou d'une motrice est la somme des puissances continues de ses moteurs.

Pour chacune des puissances unihoraire et continue d'une locomotive, d'une automotrice ou d'une motrice, il faut indiquer la vitesse correspondante. On mentionnera aussi la vitesse maximale en kilomètres à l'heure.

Exemple: Une locomotive pouvant marcher à une vitesse maximale de 100 km/h et ayant d'une part une puissance nominale de 1 000 kW à 70 km/h et d'autre part une puissance unihoraire de 1 100 kW à 64 km/h sera désignée ainsi qu'il suit:

« 1 100 kW à 64 km/h, 1 000 kW à 70 km/h (maximum 100 km/h) »

Le nombre indiquant la puissance continue est à souligner.

A moins d'indication contraire, les vitesses indiquées pour les puissances unihoraire et continue sont celles correspondant au champ maximal.

6. International one-hour rating

The international one-hour rating of a traction motor is the load a motor can withstand on the test-bed for one hour (the test being started with the motor cold and carried out under the conditions specified in Section III) without exceeding the limits of temperature rise given in Section III.

All other appropriate requirements in these rules shall also be satisfied.

7. Rated voltage of motors

The rated voltage of a motor is the voltage specified at the terminals of this motor.

For d.c. motors, supplied direct from the contact line, the rated voltage of the motor is equal to the rated voltage of the traction system.

For a.c. motors and for pulsating current motors, the rated voltage of the motor shall be specified. In the absence of a specified value the following conventional values are to be assumed:

- In the case of a.c. motors supplied from a transformer located on the vehicle: 90 per cent of the maximum no-load secondary r.m.s. voltage of the transformer (including, where provided, any transition coils) when the corresponding primary is supplied at the nominal voltage of the traction system.
- In the case of pulsating current motors supplied from a single phase transformer-rectifier group, together with any smoothing choke, located on the vehicle: 75 per cent of the maximum no-load secondary r.m.s. voltage of the transformer (including any transition coils) when the corresponding primary is supplied at the nominal voltage of the traction system.

For motors supplied from a source of energy located on the vehicle (e.g. an accumulator battery) the rated voltage of the motor is the nominal voltage of this energy source.

If n motors are permanently connected in series, the rated voltage is equal to the rated voltage, defined above, divided by n .

8. Output at motor shaft

The output of a traction motor is the mechanical output available at the motor shaft expressed in kilowatts (kW) ¹.

9. Classification of tests

There are two classes of tests:

- type tests
- routine tests.

¹) Output of a locomotive or of a motor-coach.

Conventionally, the output of a locomotive or of a motor-coach is defined by the sum of the outputs of the motors measured at the shaft, on the test-bed.

The rated output of a locomotive or of a motor-coach is the sum of the continuous outputs of its motors.

For each of the one-hour and continuous outputs of a locomotive or of a motor-coach, it is necessary to indicate the corresponding speed. The maximum speed in km/h shall also be indicated.

Example: A locomotive having a maximum speed at 100 km/h with a rated output of 1 000 kW at 70 km/h and a one-hour output of 1 100 kW at 64 km/h shall be designated as follows:

“1 100 kW at 64 km/h, 1 000 kW at 70 km/h (maximum 100 km/h).”

The number indicating the continuous output is to be underlined.

Unless otherwise indicated, the speeds given for the one-hour and continuous ratings are those corresponding to the maximum field.