

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 102

Première édition — First edition

1958

**Règles applicables aux transmissions électriques
des véhicules à moteurs Diesel
(moteurs et génératrices principales à courant continu)**

**Rules for the electric transmission of vehicles with Diesel engines
(main d.c. motors and generators)**



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Withdrawn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 C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 102

Première édition — First edition

1958

**Règles applicables aux transmissions électriques
des véhicules à moteurs Diesel
(moteurs et génératrices principales à courant continu)**

**Rules for the electric transmission of vehicles with Diesel engines
(main d.c. motors and generators)**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Page
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
CHAPITRE I. — GÉNÉRALITÉS	
Section I. — Champ d'application des règles	6
Section II. — Définitions	6
CHAPITRE II. — ESSAIS INDIVIDUELS DES MACHINES	
Section III. — Essais d'échauffement.	14
Section IV. — Essais de survitesse.	22
Section V. — Essais de démarrage.	22
Section VI. — Essais de commutation	22
Section VII. — Essais de rigidité diélectrique	26
Section VIII. — Relevé des caractéristiques	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
PART I. — GENERAL	
Section I. — Scope of Rules	7
Section II. — Definitions	7
PART II. — INDIVIDUAL TESTS ON MACHINES	
Section III. — Temperature-rise tests	15
Section IV. — Overspeed tests	23
Section V. — Starting tests	23
Section VI. — Commutation tests	23
Section VII. — High voltage tests	27
Section VIII. — Characteristic curve tests	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES APPLICABLES AUX TRANSMISSIONS ÉLECTRIQUES
DES VÉHICULES A MOTEURS DIESEL
(MOTEURS ET GÉNÉRATRICES PRINCIPALES A COURANT CONTINU)**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les 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 présente publication est l'aboutissement du projet présenté par l'Union Internationale des Chemins de fer lors de la réunion du Comité Mixte International du Matériel de Traction Electrique à Torquay le 24 juin 1938.

Un certain nombre de modifications à ce projet furent examinées par le Comité Mixte au cours de ses réunions de:

Stockholm	14 octobre 1948
Tremezzo	7 juin 1950
Philadelphie	6 septembre 1954
Munich	5 juillet 1956

A la suite de la réunion de Munich, le projet de la première édition du Fascicule N° 102 fut soumis pour approbation aux Comités nationaux de la C.E.I.

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

Allemagne	Pays-Bas
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Norvège	

et de l'Union Internationale des Chemins de fer, le Comité Mixte, au cours de sa réunion de Moscou le 11 juillet 1957, demanda au Comité d'Action d'autoriser la publication de ce document en tant que première édition du Fascicule N° 102.

Cette autorisation fut accordée par le Comité d'Action au cours de sa réunion du 12 juillet 1957 à Moscou.

Le présent fascicule constitue la première édition officielle des Règles applicables aux transmissions électriques des véhicules à moteurs Diesel (Moteurs et génératrices principales à courant continu).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RULES FOR THE ELECTRIC TRANSMISSION
OF VEHICLES WITH DIESEL ENGINES
(MAIN D.C. MOTORS AND GENERATORS)**

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.
- (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 publication is based on a draft presented by the International Union of Railways during the meeting of the International Mixed Committee on Electric Traction Equipment at Torquay on 24th June 1938.

A number of amendments to the draft were discussed by the Mixed Committee during its meetings in:

Stockholm	14th October 1948
Tremezzo	7th June 1950
Philadelphia	6th September 1954
Munich	5th July 1956

Following the meeting in Munich, the draft of the first edition of Publication No. 102 was submitted to the National Committees of the I.E.C. for approval.

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

Belgium	Norway
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Finland	Union of Soviet Socialist Republics
France	United Kingdom
Germany	United States of America
Netherlands	

The International Union of Railways also having approved the draft, the Mixed Committee during its meeting in Moscow on 11th July 1957 requested the Committee of Action to authorize the publication of the draft as the first edition of Publication No. 102.

This authorization was given by the Committee of Action during its meeting of 12th July 1957 in Moscow.

This Publication constitutes the first official edition of the Rules for the electric transmission of vehicles with Diesel engines (main d.c. motors and generators).

RÈGLES APPLICABLES AUX TRANSMISSIONS ÉLECTRIQUES DES VÉHICULES A MOTEURS DIESEL (MOTEURS ET GÉNÉRATRICES PRINCIPALES A COURANT CONTINU)

Chapitre I. — GÉNÉRALITÉS

SECTION I. — CHAMP D'APPLICATION DES RÈGLES

1. Objet

Les règles internationales contenues dans ce fascicule s'appliquent d'une part aux moteurs de traction à courant continu et, d'autre part, aux génératrices principales à courant continu utilisés sur les véhicules à moteur Diesel et à transmission purement électrique.

Elles ne s'appliquent pas aux génératrices auxiliaires ou aux excitatrices.

2. Conditions de service

Les règles internationales s'appliquent aux moteurs et aux génératrices 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 ou la génératrice 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 stipulations non encore arrêtées devraient être adoptées.
- b) *Température* : Dans le cas où la température à l'ombre dépasserait 40°C, des dispositions spéciales pourraient être adoptées, d'accord entre le constructeur et l'exploitant.

SECTION II. — DÉFINITIONS

3. Puissances caractéristiques des moteurs Diesel et de leurs transmissions électriques

- a) *Puissance utile et puissance nominale d'un moteur Diesel*. La puissance utile et la puissance nominale sont celles qui sont définies dans la fiche U.I.C. N° 623.
- b) *Puissance maximum d'utilisation en service*. La puissance maximum d'utilisation en service d'un moteur Diesel est la puissance spécifiée à laquelle il est convenu, entre constructeur et exploitant, de régler le moteur Diesel en service en tenant compte des conditions atmosphériques des régions où le véhicule équipé du moteur considéré sera appelé à circuler.
- c) *Puissance de surcharge*. Les moteurs Diesel sont généralement soumis à une surcharge de 10% pendant une heure, d'abord par une augmentation du couple, ensuite par une augmentation de la vitesse. Mais il ne s'agit là que d'un essai de type à des régimes non utilisables même temporairement en service. En conséquence, la notion de surcharge des moteurs n'a aucune incidence sur le dimensionnement et sur les essais des génératrices qu'ils entraînent.

RULES FOR THE ELECTRIC TRANSMISSION OF VEHICLES WITH DIESEL ENGINES (MAIN D.C. MOTORS AND GENERATORS)

Part I. — GENERAL

SECTION I. — SCOPE

1. Application

The international rules presented in this Publication shall apply both to d.c. traction motors and to main d.c. generators used on vehicles with diesel engines and electrical transmission.

They do not apply to auxiliary generators or to exciters.

2. Operating conditions

These international rules apply to motors and generators used under the following conditions:

- (a) *Altitude.* In the absence of any definite information of the height above sea level at which the motors or generators are normally intended to operate it is to be understood that this height is not to exceed 1 200 metres. Where this altitude is to be exceeded certain requirements, not at present specified, shall be complied with.
- (b) *Temperature.* Should the shade air temperature exceed 40°C special arrangements may be adopted in agreement between manufacturer and user.

SECTION II. — DEFINITIONS

3. Output characteristics of diesel engines and their electrical transmissions

- (a) *Useful output and rated output of a diesel engine.* The useful output and rated output shall be those defined in I.U.R. leaflet No. 623.
- (b) *Maximum service output.* The maximum service output of a diesel engine is the specified output at which the manufacturer and purchaser agree that the diesel engine shall be adjusted, taking into consideration the atmospheric conditions of the regions where the vehicle fitted with the engine will operate.
- (c) *Overload output.* Diesel engines are normally subjected to an overload of 10% for one hour, first by an increase in torque, then by an increase in speed. This is solely a type test over ranges which cannot even temporarily be used in service. Consequently, the concept of overload for diesel engines has no effect on the design and testing of the generators driven by them.

- d) *Puissance d'entraînement d'une génératrice principale.* Elle est généralement égale à la puissance maximum d'utilisation en service du moteur Diesel diminuée de la somme des puissances qu'il fournit pour entraîner, directement ou indirectement, ses organes de refroidissement (s'il s'agit de refroidissement à l'eau) et les divers auxiliaires du véhicule (compresseurs, ventilateurs, génératrices auxiliaires, excitatrices, etc.) supposés fonctionner à la puissance minimum compatible avec la puissance maximum du véhicule.

La puissance d'entraînement de la génératrice principale, transformée en puissance électrique disponible aux bornes de cette machine pour l'alimentation des moteurs de traction et d'autres charges éventuelles, sert à définir les régimes nominaux de la génératrice principale.

Cette puissance électrique étant généralement maintenue sensiblement constante par le jeu des excitations, la caractéristique externe de la génératrice (tension aux bornes en fonction du courant débité) présente une allure hyperbolique sur une partie de son étendue. Cette portion de la caractéristique est appelée *courbe de régulation* de la génératrice à pleine puissance.

4. Régimes internationaux

Les régimes internationaux constituent des régimes permettant d'établir une comparaison exacte entre les moteurs et entre les génératrices.

5. Catégories de régimes

Pour les génératrices principales il existe, en général, deux catégories de régimes définis aux articles 6 et 7 ci-après:

- le régime continu (comportant deux sous-catégories: «à tension inférieure» et «à tension supérieure»);
- le régime unihoraire.

A ces deux régimes la génératrice absorbe la même puissance, à savoir la puissance d'entraînement définie à l'article 3, (paragraphe d).

Pour les moteurs de traction, il existe deux catégories de régimes définis aux articles 8 et 9 ci-après:

- le régime continu correspondant au point de vue du courant et de la tension au régime continu à tension inférieure de la génératrice;
- le régime unihoraire.

Les régimes continus à tension inférieure de la génératrice et des moteurs de traction sont les régimes nominaux garantis des machines électriques de la transmission.

Au régime continu la puissance électrique absorbée par les moteurs, éventuellement majorée des charges électriques supplémentaires branchées aux bornes de la génératrice, correspond, au rendement près, à la puissance d'entraînement de la génératrice principale.

Les régimes unihoraires déterminés aux essais de type sont utilisés pour la vérification des machines aux essais de série. Ces deux catégories d'essais sont définies à l'article 12.

6. Régimes continus de la génératrice

On devra distinguer deux régimes continus de la génératrice: l'un déterminé par l'échauffement de tous les enroulements parcourus par le courant principal (la plus grande intensité du courant principal et la plus faible tension), l'autre par l'échauffement des inducteurs (la plus faible intensité du courant principal et la plus forte tension). Dans ce qui suit ces deux régimes continus sont désignés respectivement par «à tension inférieure» et «à tension supérieure».

- (d) *Shaft input to main generator.* This is generally equal to the maximum service output of the diesel engine decreased by the sum of the outputs which it provides to drive directly or indirectly the cooling equipment (if it is water-cooled) and the various auxiliaries of the vehicle (compressors, fans, auxiliary generators, exciters) which are presumed to be operating at the minimum output compatible with the maximum output of the vehicle.

The input to the main generator, which is transformed into electrical power available at the terminals of the machine for the supply of the traction motors and any other loads, is used to derive the ratings of the main generator.

This electrical power is generally maintained substantially constant by variation of the excitation, the external characteristic of the generator (terminal voltage as a function of load current) being substantially hyperbolic over a part of its length. This part of the external characteristic is called the full power *regulation curve* of the generator.

4. International ratings

The international ratings are ratings which enable an exact comparison to be made between one motor and another, and between one generator and another.

5. Classes of ratings

For main generators there are in general two classes of ratings defined in Clauses 6 and 7 below:

- the continuous rating (comprising two sub-classes: “at lower voltage” and “at higher voltage”);
- the one-hour rating.

At both of these ratings the input to the generator is the same, i.e. that defined in Clause 3 d) above.

For traction motors there are two ratings as defined in Clauses 8 and 9 below:

- the continuous rating which corresponds from the current and voltage aspect to the continuous rating of the generator at lower voltage;
- the one-hour rating.

The continuous ratings of generator and traction motors at the lower voltage are the guaranteed ratings of the main traction machines.

At the continuous rating the electrical input absorbed by the motors increased as may be necessary by any additional electrical load connected to the generator terminals, with due allowance for efficiency, corresponds to the shaft input to the main generator.

The one-hour ratings established at the type tests are used for the purposes of the routine tests. These two classes of tests are defined in Clause 12.

6. Generator continuous ratings

Two continuous ratings of the generator shall be considered, the first fixed by the temperature-rise of all the windings through which the load current flows (higher value of load current and lower voltage), the second by the temperature-rise of the field windings (lower value of load current and higher voltage). In the following sub-clauses these two continuous ratings are qualified by the terms “at lower voltage” and “at higher voltage”.

- a) *Régime continu à tension inférieure.* Le régime continu à tension inférieure est celui correspondant à l'intensité d'induit la plus grande que la génératrice peut supporter au banc d'essai pendant un temps illimité sans que les limites d'échauffement stipulées au tableau I de la section III soient dépassées.
- b) *Régime continu à tension supérieure.* Le régime continu à tension supérieure est celui correspondant à la tension la plus grande que la génératrice peut supporter au banc d'essai pendant un temps illimité sans que les limites d'échauffement stipulées au tableau I de la section III soient dépassées.

La puissance d'entraînement étant supposée constante, tous les points intermédiaires de fonctionnement de la génératrice sont des points de fonctionnement de durée illimitée.

7. Régime unihoraire de la génératrice

Le régime unihoraire de la génératrice est celui correspondant à l'intensité d'induit la plus grande que la génératrice peut supporter au banc d'essai pendant une heure (l'essai étant commencé lorsque la génératrice est froide) sans que les limites d'échauffement stipulées au tableau I de la section III soient dépassées.

8. Régime continu du moteur de traction

Le régime continu s'entend à plein champ et pour le couplage des moteurs de traction donnant l'intensité maximum que ces derniers peuvent supporter au banc d'essai pendant un temps illimité sans que les limites d'échauffement stipulées au tableau I de la section III soient dépassées.

Le régime continu des moteurs de traction correspond au moins au régime continu à tension inférieure de la génératrice.

9. Régime unihoraire du moteur de traction

Le régime unihoraire du moteur de traction correspond à l'intensité la plus grande que le moteur peut supporter à plein champ au banc d'essai pendant une heure tout en absorbant la puissance nominale de la génératrice disponible pour la traction, compte tenu du couplage des moteurs (l'essai étant commencé lorsque le moteur est froid et poursuivi dans les conditions précisées à la section III) sans que les limites d'échauffement stipulées au tableau I de la section III soient dépassées.

10. Vitesse maximum du moteur

La vitesse maximum du moteur est celle qui correspond à la vitesse maximum du véhicule en service normal.

11. Vitesse maximum de la génératrice

La vitesse maximum de la génératrice est celle qui correspond à la vitesse de rotation la plus élevée du moteur Diesel en service normal.

12. Catégories d'essais

Il existe deux catégories d'essais:

- les essais de type;
- les essais de série.