

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 204-3

Première édition — First edition

1968

Équipement électrique des machines-outils

Troisième partie: Équipement électronique des machines-outils

Electrical equipment of machine-tools

Part 3: Electronic equipment of machine-tools



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Withdrawn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 CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 204-3

Première édition — First edition

1968

Équipement électrique des machines-outils

Troisième partie: Équipement électronique des machines-outils

Electrical equipment of machine-tools

Part 3: Electronic equipment of machine-tools



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de ce livre 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 book 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	
1. Généralités	6
1.1 Domaine d'application	6
1.2 Objet	6
1.3 Conditions générales de service	8
2. Définitions	8
3. Inscriptions et instructions de service	10
4. Spécifications générales	16
5. Mesures de protection	18
6. Circuits de commande	22
7. Enveloppes et compartiments	22
8. Organes de commande et de service	26
9. Conducteurs et câbles	26
10. Câblage	28
11. Moteurs électriques	30
12. Eclairage individuel de la machine	32
13. Mise à la terre	34
14. Essais	34
ANNEXE A — Recommandations de la CEI concernant les éléments utilisés pour les équipements électroniques des machines-outils	36
ANNEXE B — Indications à fournir par l'utilisateur	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. General	7
1.1 Scope	7
1.2 Object	7
1.3 General operating conditions	9
2. Definitions	9
3. Marking and operating instructions	11
4. General requirements.	17
5. Protective measures	19
6. Control circuits	23
7. Control enclosures and compartments	23
8. Control and operating devices	27
9. Cables and conductors	27
10. Wiring	29
11. Electric motors	31
12. Local lighting of the machine	33
13. Earthing	35
14. Testing	35
APPENDIX A — IEC Recommendations relevant to the components used in electronic equipment of machine-tools	37
APPENDIX B — Information to be given by the user	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES-OUTILS

Troisième partie : Equipement électronique des machines-outils

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 présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 44 de la CEI: Equipement électrique des machines-outils.

Un premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Venise en 1963. Un nouveau projet fut discuté lors de la réunion tenue à Coventry en 1965, à la suite de laquelle un projet définitif fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1966.

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

Afrique du Sud
Allemagne
Australie
Belgique
Danemark
Espagne
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Israël

Italie
Japon
Pays-Bas
Pologne
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL EQUIPMENT OF MACHINE-TOOLS

Part 3 : Electronic equipment of machine-tools

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 IEC Technical Committee No. 44, Electrical Equipment of Machine-tools.

A first draft was discussed at the meeting held in Venice in 1963. A new draft was discussed at the meeting held in Coventry in 1965, as a result of which a final draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1966.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Belgium	Poland
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Spain
Finland	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Israel	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE DES MACHINES-OUTILS

Troisième partie : Équipement électronique des machines-outils

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente recommandation s'applique à l'équipement électronique des machines-outils et constitue une annexe à la Publication 204-1 de la CEI: Équipement électrique des machines-outils, Première partie: Équipement électrique des machines d'usage général, ainsi qu'à la Publication 204-2 de la CEI: Équipement électrique des machines-outils, Deuxième partie: Équipement électrique des machines introduites dans les chaînes de production en grande série.

Dans la mesure d'une application possible pour l'équipement électronique, chacune des deux recommandations reste en vigueur individuellement selon son domaine d'application, pour autant qu'elle ne soit pas modifiée par la présente recommandation.

Dans la présente recommandation, tout texte qui suit la référence « Voir Publication 204-2 de la CEI » s'applique seulement aux machines couvertes par le domaine d'application de cette dernière recommandation.

1.1.1 L'équipement électronique peut comprendre du matériel appartenant à une ou plusieurs des catégories suivantes, utilisé soit dans des circuits de commande, soit dans des circuits de puissance:

- matériel électronique à semiconducteurs ou à tubes;
- appareillage et appareils statiques de commande;
- amplificateurs magnétiques et transducteurs;
- appareillage et appareils associés électriquement et mécaniquement aux circuits électroniques (capteurs, relais électromagnétiques à courant faible, transformateurs, résistances, potentiomètres, détecteurs de position, servo-éléments, etc.).

Note. — Les applications concernent par exemple:

- les commandes à vitesse variable de moteurs de broche et d'avance;
- les commandes séquentielles et de positionnement suivant programme;
- la commande numérique des machines-outils;
- les équipements de sécurité (par exemple pour des presses).

1.2 *Objet*

L'objet de la présente recommandation consiste à fournir des spécifications détaillées en ce qui concerne l'application des équipements électroniques aux machines-outils, de façon à assurer:

- a) la sécurité du personnel;
- b) une production ininterrompue;
- c) l'endurance du matériel et l'économie de son entretien.

Note. — Les performances élevées ne doivent pas être obtenues au détriment des trois impératifs ci-dessus (voir aussi paragraphe 4.1).

Cette recommandation représente des spécifications minimales et ne devrait pas constituer une limitation ou un obstacle aux progrès de la technique dans les domaines de l'électricité ou de la mécanique.

ELECTRICAL EQUIPMENT OF MACHINE-TOOLS

Part 3 : Electronic equipment of machine-tools

1. General

1.1 Scope

This Recommendation applies to the electronic equipment of machine-tools and is additional to IEC Publication 204-1, Electrical Equipment of Machine-tools, Part 1: Electrical Equipment of Machines for General Use, as well as to IEC Publication 204-2, Electrical Equipment of Machine-tools, Part 2: Electrical Equipment of Machine-tools used in Large Series Production Lines.

As far as applicable to electronic equipment, each of these two Recommendations shall apply individually within its own scope, provided it is not amended by this Recommendation.

In this Recommendation, any text which follows the reference “See IEC Publication 204-2” applies only to machines within the scope of this latter Recommendation.

1.1.1 The electronic equipment may comprise components or parts belonging to one or several of the following categories, used in control circuits or in power circuits:

- electronic devices with semiconductors or with valves;
- static control units and equipment;
- magnetic amplifiers;
- equipment and units associated electrically and mechanically with the electronic circuits (transducers, low-current electro-magnetic relays, transformers, resistors, potentiometers, position sensors, servo components, etc.).

Note. — Applications are for example:

- variable speed control of spindle and feed motors;
- programmed sequence and positioning controls;
- numerical control of machine-tools;
- safety equipment (for example for punch presses).

1.2 Object

The purpose of this Recommendation is to provide detailed specifications relating to the application of electronic equipment to machine-tools, so as to ensure:

- a) safety of personnel;
- b) uninterrupted production;
- c) long life of the equipment and economy in maintenance.

Note. — High performance shall not be obtained at the expense of the three essential factors mentioned above (see also Sub-clause 4.1).

This Recommendation represents a minimum specification and should not constitute a restriction on or an obstacle to technical progress in the electrical or mechanical fields.

1.3 Conditions générales de service

Les équipements répondant à la présente recommandation doivent être capables de fonctionner dans les conditions normales suivantes.

1.3.1 Température de l'air ambiant

La température de l'air ambiant de l'endroit où l'équipement est installé ne doit pas excéder 40 °C et sa moyenne, mesurée sur une période de 24 h, ne doit pas excéder 35 °C.

La limite inférieure de la température de l'air ambiant est de + 5 °C. (Voir annexe B.)

Note. — Les équipements prévus pour fonctionner dans des endroits où la température ambiante dépasse 40 °C (par exemple forges, pays tropicaux) ou est inférieure à + 5 °C doivent être construits ou utilisés conformément à un accord qui devra intervenir entre le constructeur et l'utilisateur.

1.3.2 Altitude

L'altitude du lieu où l'équipement sera installé ne doit pas excéder 1 000 m (3 300 ft) au-dessus du niveau de la mer (voir annexe B).

Note. — Pour des installations à des altitudes supérieures, il est nécessaire de tenir compte de la diminution de la rigidité diélectrique de l'air et de son pouvoir réfrigérant. Les équipements prévus pour fonctionner dans ces conditions doivent être construits ou utilisés conformément à un accord qui devra intervenir entre le constructeur et l'utilisateur.

1.3.3 Conditions atmosphériques

L'air ne doit pas contenir une proportion anormale de poussière, d'acides, de gaz corrosifs, etc. et son degré d'humidité relative ne doit pas dépasser 50 % à la température maximale de 40 °C. Des degrés d'humidité relative plus élevés peuvent être admis à des températures plus basses, par exemple 90 % à 20 °C et moins. On doit faire attention à la possibilité de faibles condensations qui peuvent se produire lors des variations de température. (Voir annexe B.)

Note. — De l'air ayant une humidité relative de 50 % à la température de 40 °C deviendra complètement saturé (100 % d'humidité relative) s'il est refroidi à 28 °C.

1.3.4 Conditions d'installation

L'équipement doit être installé suivant les indications du constructeur. Dans le cas de conditions particulières, l'utilisateur doit informer le constructeur (voir annexe B).

2. Définitions

Voir Publication 204-1 de la CEI *.

Note. — Les définitions suivantes sont en révision.

2.10 Ensemble

Groupeement bien défini des organes nécessaires et suffisants pour assurer une fonction globale déterminée.

2.11 Sous-ensemble

Partie d'un ensemble démontable comme unité, assurant une fonction partielle.

* Chaque fois qu'il est fait référence à la Publication 204-1 de la CEI, l'article ou le paragraphe portant le même numéro est applicable, éventuellement modifié par le texte qui suit. Les références à la Publication 204-2 de la CEI s'appliquent dans le même sens aux équipements couverts par le domaine d'application de la Publication 204-2.

1.3 *General operating conditions*

Equipment complying with the present Recommendation shall be capable of operating in the following standard conditions.

1.3.1 *Ambient temperature*

The ambient temperature of the surroundings in which the equipment is installed shall not exceed 40 °C and its average over a period of 24 h shall not exceed 35 °C.

The lower limit of the ambient temperature is + 5 °C. (See Appendix B.)

Note. — Equipment intended for operating in ambient temperatures above 40 °C (for example in forges, in tropical countries) or below + 5 °C shall be designed or used in accordance with an agreement between manufacturer and user.

1.3.2 *Altitude*

The altitude of the site of installation of the equipment shall not exceed 1 000 m (3 300 ft) above sea level (see Appendix B).

Note. — For installations at higher altitudes, it is necessary to take into account the reduction of the electric strength and of the cooling effect of the air. Equipment intended to operate in these conditions shall be designed or used in accordance with an agreement between manufacturer and user.

1.3.3 *Atmospheric conditions*

The air shall be free from abnormal amounts of dust, acids, corrosive gases, salt, etc. and its relative humidity shall not exceed 50 % at the maximum temperature of 40 °C. Higher relative humidities may be permitted at lower temperatures, for example 90 % at 20 °C and less. Attention shall be paid to the possibility of moderate condensation which may occasionally occur due to variations in temperature. (See Appendix B.)

Note. — Air with a relative humidity of 50 % and a temperature of 40 °C will be fully saturated (100 % relative humidity) if cooled to 28 °C.

1.3.4 *Conditions of installation*

The equipment shall be installed in accordance with the manufacturer's instructions. In case of special circumstances, the user shall inform the manufacturer (see Appendix B).

2. **Definitions**

See IEC Publication 204-1 *.

Note. — The following definitions are in course of revision.

2.10 *Assembly*

A well defined arrangement of parts necessary and sufficient for performing a particular over-all function.

2.11 *Sub-assembly*

Part of an assembly which can be separately removed as a unit, performing a partial function.

* Whenever reference is made to IEC Publication 204-1, the clause with the same clause number applies, in some instances modified by the text which follows. References to IEC Publication 204-2 apply in the same sense to equipment within the scope of Publication 204-2.

2.12 *Tiroir*

Élément fonctionnel ou partie d'un appareil, amovible par glissement, portant un panneau avant et normalement destiné à être introduit dans un bâti.

2.13 *Platine ou plaque*

Élément fonctionnel ou partie d'un appareil ou d'un autre élément fonctionnel, constitué par une plaque supportant des composants avec câblage imprimé ou conventionnel, et généralement destiné à être monté à l'intérieur d'un tiroir, d'un châssis, etc.

2.14 *Circuit à faible niveau d'énergie (ou circuit à niveau faible)*

Circuit de tension et de courant faibles, par exemple des circuits d'initiateur, de mesure et de commande.

2.15 *Circuit de masse*

Ensemble de conducteurs dont un ou plusieurs points sont reliés en permanence à la masse (c'est-à-dire la masse métallique jouant, en général, le rôle de terre).

2.16 *Circuit du potentiel de référence ou connexions communes*

Conducteur ou ensemble de conducteurs servant de référence pour la mesure de toutes les tensions dans un circuit et, éventuellement, connectant l'une des bornes de toutes les paires de bornes d'entrée et de bornes de sortie d'un système.

Par extension, ce terme peut désigner une borne (ou des bornes) à laquelle aboutit ce conducteur.

2.17 *Connexions en fil enroulé*

Mode de connexion consistant à enrouler au moyen d'un outil spécial un fil de connexion autour d'une broche présentant des arêtes vives (sans soudure ni vis).

3. **Inscriptions et instructions de service**

3.1 *Inscriptions*

3.1.1 *Inscriptions générales*

Voir Publication 204-1 de la CEI.

3.1.2 *Marquage des appareils et des bornes*

Voir Publications 204-1 et 204-2 de la CEI.

3.1.3 *Marquage des organes de service*

Voir Publication 204-1 de la CEI.

3.1.4 *Marquage des organes de commande*

Voir Publication 204-2 de la CEI.

2.12 *Drawer*

Functional element or part of an equipment, removable by sliding, having a panel at the front and normally intended to be introduced into a rack.

2.13 *Circuit board*

Functional element or part of an equipment or of another functional element, comprising a board carrying components with a printed circuit or with conventional wiring, usually intended for mounting within a drawer or on a rack.

2.14 *Low-power level circuit (or low level circuit)*

Circuit with low-voltage and low-current, for example circuits for initiating, measuring and controlling functions.

2.15 *Frame connections*

Network of conductors that are permanently connected at one or more points to the frame (i.e. to the mass of metal that usually serves as an earth).

2.16 *Reference potential circuit or common connections*

Conductor or network of conductors which serves as a reference for measuring all potentials in a circuit and in some instances connects together one terminal of each pair of input terminals and of output terminals of a system.

This term may be used to name the terminal(s) to which this conductor is connected.

2.17 *Wrapped connections*

Connection made by winding a connecting wire around a sharp edged pin by means of a special tool (without soldering or screws).

3. **Marking and operating instructions**

3.1 *Marking*

3.1.1 *General marking*

See IEC Publication 204-1.

3.1.2 *Marking of apparatus and terminals*

See IEC Publications 204-1 and 204-2.

3.1.3 *Marking of operating devices*

See IEC Publication 204-1.

3.1.4 *Marking of control devices*

See IEC Publication 204-2.

3.1.5 *Marquage des supports des tubes électroniques et d'autres composants débrochables*

La désignation du constructeur et le repérage selon les schémas doivent être marqués solidairement du châssis ou panneau près des tubes électroniques et d'autres organes débrochables de fabrication courante.

3.1.6 *Marquage des composants*

Voir paragraphe 4.1.2.

3.2 *Dossier technique*

Voir Publication 204-1 de la CEI.

S'il y a lieu, pour l'équipement électronique, ce dossier devrait aussi comporter:

- un schéma fonctionnel (sauf le cas d'équipement simple);
- un schéma logique.

Chacun des schémas doit porter une référence pour indiquer clairement la séquence correcte des schémas et des circuits.

Voir aussi Publication 204-2 de la CEI.

3.2.1 *Plan d'installation*

Voir Publication 204-1 de la CEI.

3.2.2 *Schéma des circuits*

Voir Publication 204-1 de la CEI.

Dans le cas d'établissement d'un schéma logique, ce dernier peut éventuellement remplacer le schéma des circuits en représentation développée ou être utilisé associé à ce dernier.

Afin de faciliter le dépannage, des points de contrôle doivent être précisés avec les caractéristiques électriques que l'on doit y trouver (voir paragraphe 4.6).

Si nécessaire, des renseignements concernant le choix des instruments de contrôle devront être donnés.

Le schéma doit indiquer les broches des appareils débrochables.

Lorsque l'équipement électronique est utilisé avec un équipement électrique pour former un ensemble complet, les schémas devraient être réalisés, si possible, sur des formats identiques et les liaisons par prises ou plaques à bornes devraient être parfaitement indiquées.

Voir aussi Publication 204-2 de la CEI.

3.2.3 *Notice de fonctionnement et/ou diagramme de séquence*

Voir Publications 204-1 et 204-2 de la CEI.

3.2.4 *Schéma, ou tableaux, des connexions extérieures*

Voir Publications 204-1 et 204-2 de la CEI.

3.1.5 *Marking of receptacles for electronic valves and other plug-in devices*

The manufacturer's designation and the reference used on the diagrams shall be indelibly marked on the rack or panel adjacent to electronic valves and other plug-in-units that are of standard production.

3.1.6 *Marking of components*

See Sub-clause 4.1.2.

3.2 *Operating instructions and diagrams*

See IEC Publication 204-1.

If appropriate, for the electronic equipment, this manual should also contain the following:

- a block diagram (except in the case of simple equipment);
- a logic diagram.

All drawings shall be cross-referenced to clearly indicate the correct sequence of the drawings and the circuits.

See also IEC Publication 204-2.

3.2.1 *Installation drawing*

See IEC Publication 204-1.

3.2.2 *Circuit or schematic (elementary) diagram*

See IEC Publication 204-1.

If a logic diagram is drawn up, this can possibly replace the circuit or schematic diagram, or be used together with the latter.

In order to facilitate repairs, checking points shall be shown with the electrical characteristics which should be found there (see Sub-clause 4.6).

If necessary, information shall be given concerning the choice of checking devices.

The diagram shall indicate the connecting points of plug-in units.

When the electronic equipment is used with electrical equipment to form a complete assembly, the diagrams should be made, if possible, of identical size and the connections by plugs or inter-connection terminals fully indicated.

See also IEC Publication 204-2.

3.2.3 *Description of sequence of operations and/or sequence chart*

See IEC Publications 204-1 and 204-2.

3.2.4 *Interconnection diagram or equivalent lists*

See IEC Publications 204-1 and 204-2.