

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 255-8

Première édition — First edition

1978

Relais électriques

Huitième partie: Relais électriques thermiques

Electrical relays

Part 8: Thermal electrical relays



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera :

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique ;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology ;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 255-8

Première édition — First edition
1978

Relais électriques

Huitième partie: Relais électriques thermiques

Electrical relays

Part 8: Thermal electrical relays

Descripteurs: relais de mesure thermoelectriques,
définitions, prescriptions,
essais, propriétés.

Descriptors: measuring relays, thermoelectric,
definitions, requirements,
testing, properties.



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

	<i>Pages</i>
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
<i>Article</i>	
1. Généralités	6
2. Définitions	6
3. Valeurs normales	8
4. Valeurs des limites du domaine admissible des grandeurs d'alimentation auxiliaires	20
5. Classes de service	22
6. Echauffement	24
7. Précision	26
8. Prescriptions générales pour les essais	30
9. Isolement	30
10. Endurance mécanique	30
11. Chocs et vibrations	30
12. Caractéristiques des contacts	30
13. Consommation nominale	30
14. Marques et indications	32
ANNEXE A — Courbes caractéristiques, courbes à froid	34
ANNEXE B — Courbes caractéristiques, courbes à chaud	36
ANNEXE C — Exemple pour déterminer la précision	40
ANNEXE D — Essai d'influence haute fréquence	44

CONTENTS

	<i>Page</i>
FOREWORD	5
PREFACE	5
<i>Clause</i>	
1. General	7
2. Definitions	7
3. Standard values	9
4. Values of the limits of the operative range of the auxiliary energizing quantities	21
5. Duty classes	23
6. Thermal requirements	25
7. Accuracy	27
8. General requirements for tests	31
9. Insulation	31
10. Mechanical tests	31
11. Shock and vibration	31
12. Contact performance	31
13. Rated burden	31
14. Markings and data	33
APPENDIX A — Characteristic curves, cold curves	35
APPENDIX B — Characteristic curves, hot curves	37
APPENDIX C — Example for determining the accuracy	41
APPENDIX D — High-frequency disturbance test	45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RELAIS ÉLECTRIQUES

Huitième partie : Relais électriques thermiques

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 l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 41B: Relais de mesure, du Comité d'Etudes N° 41 de la CEI: Relais électriques.

Des projets furent discutés lors de la réunion tenue à Nice en 1976. Un projet, document 41B(Bureau Central)5, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1977.

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

Afrique du Sud (République d')	Etats-Unis d'Amérique	Pays-Bas
Allemagne	Finlande	Pologne
Australie	France	Roumanie
Autriche	Israël	Royaume-Uni
Belgique	Italie	Suède
Canada	Japon	Suisse
Égypte	Norvège	Turquie

Le Comité national allemand a émis un vote favorable pour la publication à l'exception, toutefois, de l'article 9 « Isolement », du fait que la Publication 255-5: Essais d'isolement des relais électriques, n'avait pas été adoptée par le Comité national allemand.

Autres publications de la CEI citées dans la présente norme :

Publications nos 85:	Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service.
255-0-20:	Relais électriques — Caractéristiques fonctionnelles des contacts de relais électriques.
255-4:	Quatrième partie: Relais de mesure à une seule grandeur d'alimentation d'entrée à temps dépendant spécifié.
255-5:	Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL RELAYS

Part 8: Thermal electrical relays

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 international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 41B: Measuring Relays, of IEC Technical Committee No. 41: Electrical Relays.

Drafts were discussed at the meeting held in Nice in 1976. A draft, Document 41B(Central Office)5, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1977.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia
Austria
Belgium
Canada
Egypt
Finland
France

Germany
Israel
Italy
Japan
Netherlands
Norway
Poland

Romania
South Africa (Republic of)
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States of America

The German National Committee cast a positive vote for publication with the exception, however, of Clause 9 "Insulation". This is because Publication 255-5: Insulation Tests for Electrical Relays, had not been adopted by the German National Committee.

Other IEC publications quoted in this standard:

- Publications Nos. 85: Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service.
- 255-0-20: Electrical Relays — Contact Performance of Electrical Relays.
- 255-4: Part 4: Single Input Energizing Quantity Measuring Relays with Dependent Specified Time.
- 255-5: Part 5: Insulation Tests for Electrical Relays.

RELAIS ÉLECTRIQUES

Huitième partie : Relais électriques thermiques

1. Généralités

1.1 *Domaine d'application*

La présente norme est applicable aux relais électriques de mesure à temps dépendant spécifié qui protègent l'équipement contre les dommages thermiques d'origine électrique par la mesure du courant circulant dans l'équipement protégé.

Cette norme couvre les deux types de relais suivants:

- a) relais électriques thermiques ayant une fonction de mémoire totale des conditions de courant de charge précédant celles provoquant le fonctionnement du relais,
- b) relais électriques thermiques ayant une fonction de mémoire partielle, c'est-à-dire, une fonction de mémoire des conditions de surcharge de courant seulement.

Les relais électriques à temps dépendant spécifié n'ayant pas de fonction mémoire ne sont pas couverts par cette norme, mais par la quatrième partie de la Publication 255 de la CEI.

Cette norme s'applique seulement aux relais à l'état neuf.

Les dispositifs couverts par les Publications de la CEI 292 : Démarreurs de moteurs à basse tension, et 158 : Appareillage de commande à basse tension, en sont exclus.

1.2 *Objet*

La présente norme a pour objet de fixer:

- 1) les définitions des termes spéciaux employés,
- 2) les valeurs normales relatives aux grandeurs d'alimentation, aux grandeurs d'influence et aux grandeurs correctives,
- 3) les caractéristiques fondamentales relatives aux échauffements du relais et à la tenue en service,
- 4) les prescriptions de précision relatives au courant,
- 5) les prescriptions de précision relatives aux temps qui sont dépendants du courant,
- 6) les conditions mécaniques et électriques auxquelles le relais doit répondre,
- 7) les marques et indications,
- 8) les essais.

2. Définitions

Les définitions ci-après sont applicables pour la présente norme:

Note. — Pour les termes généraux non définis dans la présente norme, il y a lieu de se référer au Vocabulaire Electro-technique International de la CEI (V.E.I.) ainsi qu'à la Publication 255-4 de la CEI.

ELECTRICAL RELAYS

Part 8: Thermal electrical relays

1. General

1.1 Scope

This standard is applicable to dependent specified time electrical measuring relays which protect the equipment from electrical thermal damage by the measurement of the current flowing in the protected equipment.

This standard covers the following two types of relays:

- a) thermal electrical relays having a total memory function of the load-current conditions before the conditions which caused the switching of the relay,
- b) thermal electrical relays having a partial memory function, e.g. a memory function of the overload current conditions only.

Electrical relays with dependent specified time, having no memory function, are not covered by this specification but are covered by part 4 of IEC Publication 255.

This standard applies only to relays in new condition.

Devices covered by IEC Publications 292, Low-voltage Motor Starters, and 158, Low-voltage Controlgear, are excluded.

1.2 Object

The object of this standard is to state:

- 1) the definitions of special terms used,
- 2) the standard values relating to energizing quantities, influencing quantities and correcting quantities,
- 3) the fundamental characteristics relating to temperature rise of the relay and its behaviour in service,
- 4) the accuracy requirements relating to current,
- 5) the accuracy requirements relating to the times which are dependent on the current,
- 6) the mechanical and electrical requirements which the relay must fulfil,
- 7) the markings and data,
- 8) tests.

2. Definitions

For the purpose of this standard, the following definitions shall apply:

Note. — For definitions of general terms not defined in this standard, reference should be made to the IEC International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.) and to IEC Publication 255-4.

2.1 *Relais électrique thermique*

Relais électrique de mesure à temps dépendant qui protège un équipement contre les dommages thermiques d'origine électrique par la mesure du courant circulant dans l'appareil protégé.

2.2 *Relais électrique thermique à fonction de mémoire totale*

Relais électrique thermique qui, dans ses caractéristiques de fonctionnement, tient compte des effets thermiques des courants de charge et de surcharge existant avant le fonctionnement du relais.

2.3 *Relais électrique thermique à fonction de mémoire partielle*

Relais électrique thermique qui, dans ses caractéristiques de fonctionnement, tient compte des effets thermiques des courants d'entrée existant avant le fonctionnement du relais seulement quand ils dépassent un niveau donné de seuil qui établit la condition de surcharge.

2.4 *Courbe à chaud*

Pour un relais à fonction de mémoire totale, la courbe caractéristique représentant la relation entre le temps de fonctionnement spécifié et le courant, tenant compte de l'effet thermique d'un courant de charge stable spécifié avant que la surcharge se produise.

2.5 *Courbe à froid*

Pour un relais électrique thermique, la courbe caractéristique représentant la relation entre le temps de fonctionnement spécifié et le courant, le relais étant en régime stable de courant nul avant que la surcharge se produise.

2.6 *Grandeur correctrice (grandeur compensatrice)*

Une grandeur modifiant, d'une manière spécifiée, les caractéristiques spécifiées du relais. De telles grandeurs peuvent être la température de l'huile, la température de l'air, etc.

2.7 *Erreur assignée*

Les limites de l'erreur à l'intérieur desquelles le constructeur déclare que tout relais d'un type donné fonctionne dans les conditions de référence.

2.8 *Courant de base*

La valeur limite spécifiée du courant pour laquelle il est prescrit que le relais ne fonctionne pas.

Note. — Le courant de base sert de référence pour la définition des caractéristiques des relais électriques thermiques. Les ajustements de ces relais sont rapportés à ce courant.

3. Valeurs normales

3.1 *Grandeur d'alimentation d'entrée*

3.1.1 *Relais primaires*

Il n'y a pas de valeurs nominales normalisées ni en courant alternatif, ni en courant continu.

2.1 *Thermal electrical relay*

A dependent specified time-measuring relay which protects an equipment from electrical thermal damage by the measurement of the current flowing in the protected equipment.

2.2 *Thermal electrical relay with total memory function*

A thermal electrical relay which, in its operating characteristics, takes into account the thermal effects of the load and overload currents existing before the operation of the relay.

2.3 *Thermal electrical relay with partial memory function*

A thermal electrical relay which, in its operating characteristics, takes into account the thermal effects of the input currents existing before the operation of the relay only when they exceed a given threshold level which establishes the overload condition.

2.4 *Hot curve*

For a thermal electrical relay with a total memory function, the characteristic curve representing the relationship between specified operating time and current, taking account of the thermal effect of a specified steady-state load current before the overload occurs.

2.5 *Cold curve*

For a thermal electrical relay, the characteristic curve representing the relationship between specified operating time and current, with the relay in a steady-state no-load condition before the overload occurs.

2.6 *Correcting quantity (compensating quantity)*

A quantity modifying the specified characteristics of the relay in a specified manner. Such quantities can be oil temperature, air temperature, etc.

2.7 *Assigned error*

The error limits within which the manufacturer declares that any relay of a given type will perform under the reference conditions.

2.8 *Basic current*

The specified limiting value of the current for which the relay is required not to operate.

Note. — The basic current serves as a reference for the definition of the characteristics of thermal electrical relays. Settings of a thermal electrical relay are made in terms of this current.

3. **Standard values**

3.1 *Input energizing quantity*

3.1.1 *Primary relays*

No standard rated values for a.c. or d.c.

3.1.2 Relais secondaires

Les valeurs nominales normalisées des courants alternatifs sont données ci-dessous (en valeurs efficaces), les valeurs préférentielles sont soulignées.

0,5; 1; 2; 5 A

3.1.3 Relais sur shunts

Les valeurs nominales normalisées des tensions sont celles figurant ci-après:

30; 45; 50; 60; 75; 100; 150; 300; 600 mV

3.2 Grandeurs d'alimentation auxiliaires

Les valeurs nominales seront choisies parmi les valeurs normalisées suivantes, les valeurs soulignées sont préférentielles. D'autres valeurs normalisées dans des domaines particuliers (par exemple les chemins de fer) sont autorisées.

3.2.1 Tensions en courant alternatif (valeurs efficaces)

24; 48; 60; 100; 110; 120; 127; 220; 380 *; 415 *, 500; 660 (à l'étude) V

* *Note.* — La valeur 230/400 V sera, à l'avenir, la seule tension normale de la CEI, et son adoption est recommandée dans les nouveaux réseaux. Les variations de tension des réseaux existants à 220/380 V et à 240/415 V devraient être ramenées dans le domaine 230/400 V $\pm 10\%$. La réduction de ce domaine sera prise en considération lors d'une étape ultérieure de la normalisation.

3.2.2 Tensions en courant continu

12; 24; 48; 60; 110; 125; 220; 250; 440 V

3.3 Fréquence

60; 50; ou $16\frac{2}{3}$ Hz

3.4 Circuits de contact

Voir la Publication 255-0-20 de la CEI.

3.5 Courbes caractéristiques

Les caractéristiques de temps, en fonction du courant, peuvent être présentées soit sous forme d'équation soit sous forme graphique. Les équations, pour un modèle thermique simple, sont données ci-après aux paragraphes 3.5.1 et 3.5.2. D'autres courbes caractéristiques sont admises et doivent alors être spécifiées par le constructeur. A titre d'exemple voir annexe A.

Notes 1. — Pour des applications pratiques, telles que des essais, il est admissible de présenter la courbe caractéristique sous forme d'une combinaison de valeurs de courant et de temps. Les valeurs à utiliser pourront être données dans les documents du 4^e niveau ou par le constructeur.

2. — Si une équation est utilisée, la constante de temps doit être déclarée par le constructeur.

3.5.1 Courbe à froid

Une courbe générale des relais électriques thermiques, basée sur l'effet d'échauffement et la constante de temps, est donnée par la formule suivante:

3.1.2 Secondary relays

The standard rated values of currents for a.c. are given below (r.m.s.), preferred values are underlined.

0.5; 1; 2; 5 A

3.1.3 Shunt relays

The standard rated values of voltages are given below:

30; 45; 50; 60; 75; 100; 150; 300; 600 mV

3.2 Auxiliary energizing quantities

The rated values shall be selected from the following standard values, the underlined values being preferred. Other values standardized in particular fields (e.g. railways) are permitted.

3.2.1 A.C. voltages (r.m.s.)

24; 48; 60; 100; 110; 120; 127; 220; 380 *; 415 *; 500; 660 (under consideration) V

* Note. — The value 230/400 V will be, in future, the only IEC standard voltage and its adoption is recommended in new systems. The voltage variations of existing systems at 220/380 V and 240/415 V should be brought within the range 230/400 V $\pm$ 10%. The reduction of this range will be considered in a later stage of standardization.

3.2.2 D.C. voltages

12; 24; 48; 60; 110; 125; 220; 250; 440 V

3.3 Frequency

60; 50; or 16 $\frac{2}{3}$ Hz

3.4 Contact circuits

See IEC Publication 255-0-20.

3.5 Characteristic curves

The characteristics of time with respect to current, can be stated either by equations or by graphical methods. The equations for a simple thermal model are given below under Sub-clauses 3.5.1 and 3.5.2. Other characteristic curves are permitted and should be specified by the manufacturer. As an example, see Appendix A.

Notes 1. — For practical purposes, e.g. testing, it is convenient to give the characteristic curve as a combination of current and time values. Suitable values could be given in 4th level documents or by the manufacturer.

2. — The time constant used in an equation shall be declared by the manufacturer.

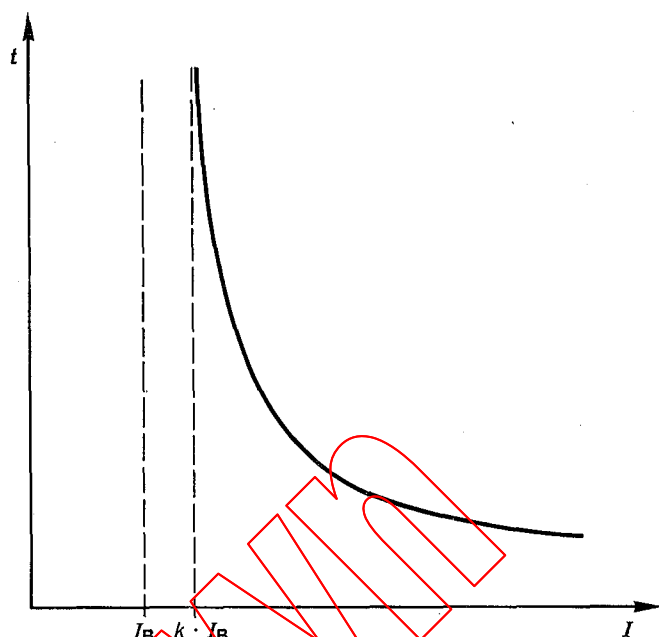
3.5.1 Cold curve

A general curve for thermal electrical relays, based on the heating effect and on the time constant, is given by the following formula:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I^2}{I^2 - (k \cdot I_B)^2}$$

avec :

t = temps de fonctionnement
 τ = constante de temps
 I_B = courant de base (note 1)
 k = constante (note 2)
 I = courant du relais



534/78

Notes 1. — Les conditions spécifiées pour le courant de base doivent être déclarées par le constructeur.

2. — k est une constante par laquelle on multiplie I_B pour obtenir la valeur à laquelle se réfère la précision du courant.

3.5.2 Courbe à chaud

Dans le cas d'un relais à fonction de mémoire totale, il est utile de définir une courbe à chaud, pour tenir compte de l'échauffement préalable du relais. Par exemple, l'équation obtenue par modification de l'équation générale de la courbe à froid est la suivante (voir à l'annexe B):

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (k \cdot I_B)^2}$$

où I_p est le courant de charge spécifié précédant la surcharge.

3.6 Valeurs de référence normales des grandeurs et facteurs d'influence et valeurs normales de leurs domaines nominaux et extrêmes

3.6.1 Valeurs de référence normales des grandeurs et facteurs d'influence

Les valeurs de référence normales (ainsi que les tolérances qui leur sont associées pour les essais) des grandeurs et facteurs d'influence, des valeurs de courant préalable, ainsi que des grandeurs correctives, figurent respectivement dans les tableaux I, II et III.

3.6.2 Valeurs normales des limites des domaines nominaux des grandeurs et facteurs d'influence

Les valeurs normales des limites des domaines nominaux des grandeurs et des facteurs d'influence, des valeurs de courant préalable et des grandeurs correctives figurent respectivement dans les tableaux IV, V et VI.

3.6.3 Valeurs normales des limites des domaines extrêmes des grandeurs ou facteurs d'influence

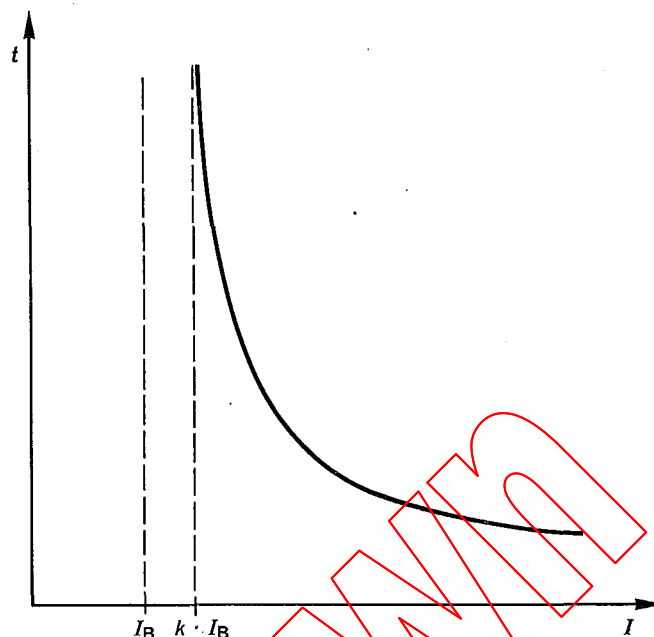
a) Limites du domaine extrême de température

Les valeurs normales des limites du domaine extrême de température sont fixées à -20 °C et $+60\text{ °C}$.

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I^2}{I^2 - (k \cdot I_B)^2}$$

where:

t = operating time
 τ = time constant
 I_B = basic current (Note 1)
 k = constant (Note 2)
 I = relay current



534/78

Notes 1. — The specified conditions for the basic current are to be stated by the manufacturer.

2. — k is a constant by which I_B is multiplied to obtain the current value to which the accuracy of the current is referred.

3.5.2 Hot curve

With regard to preheating on a relay with total memory function, the hot curve is relevant. For example, the equation obtained by modification of the general cold curve is given by the following formula, that is derived in Appendix B:

$$t = \tau \cdot \ln \frac{I^2 - I_p^2}{I^2 - (k \cdot I_B)^2}$$

where I_p is the specified load current before the overload occurs.

3.6 Standard reference values of influencing quantities and factors and standard values of their nominal and extreme ranges

3.6.1 Standard reference values of influencing quantities and factors

The standard reference values and associated test tolerances of influencing quantities and factors, previous current values and correcting quantities are given in Tables I, II and III, respectively.

3.6.2 Standard values of the limits of the nominal range of influencing quantities and factors

The standard values of the limits of the nominal range of influencing quantities and factors, previous current values and correcting quantities are given in Tables IV, V and VI, respectively.

3.6.3 Standard values of limits of extreme ranges of influencing quantities or factors

a) Limits of extreme range of temperature

The standard values of the limits of the extreme range of temperature are: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

TABLEAU I

Valeurs de référence normales et tolérances pour les essais, des grandeurs et facteurs d'influence

Grandeurs et facteurs d'influence		Conditions de référence (voir note 1)	Tolérances pour les essais
Conditions générales	Température ambiante	20 °C	±2 °C
	Pression atmosphérique	86 kPa à 106 kPa (860 mbar à 1 060 mbar)	—
	Humidité relative	45 % à 75 %	(Voir note 2)
	Position	Indiquée par le constructeur	2 degrés dans toutes les directions
	Champ magnétique d'origine extérieure	Inférieure ou égale à 10 fois l'in- duction magnétique terrestre (voir note 3)	—
	Champ électromagnétique alternatif	Zéro	A l'étude
	Champ électrostatique	Zéro	A l'étude
	Vibrations (voir note 4)	Zéro	A l'étude
	Echauffement propre	(Voir note 5)	—
Grandeurs caractéristiques et grandeur d'alimentation d'entrée	Courant de base	Voir document de 4 ^e niveau	—
	Amplitude (référence pour la dé- termination des variations)	Voir document de 4 ^e niveau	Voir document de 4 ^e niveau
	Fréquence	Valeur nominale	±0,5 % (voir note 6)
	Forme d'onde	Sinusoidale	Facteur de distorsion 2 % (voir notes 7 et 8)
	Composante alternative en cou- rant continu (ondulation rési- duelle) (voir note 9)	Zéro	3 % (voir note 10)
	Composante continue en courant alternatif	Zéro	2 % de la valeur de crête
Tempori- sation	Valeur d'ajustement	A préciser par le constructeur	—
	Paramètres de la courbe	A préciser par le constructeur	—
Grandeurs d'alimentation auxiliaires	Tension	Valeur(s) nominale(s)	Indiquées par le constructeur ou par les normes nationales
	Fréquence	Valeur nominale	±0,5 % (voir note 6)
	Forme d'onde	Sinusoidale	Facteur de distorsion 2 % (voir notes 7 et 8)
	Composante alternative en cou- rant continu (ondulation rési- duelle) (voir note 9)	Zéro	3 % (voir note 10)
	Composante continue en courant alternatif	Zéro	2 % de la valeur de crête

TABLE I

Standard reference conditions and test tolerances of influencing quantities and factors

Influencing quantity and factor		Reference condition (see Note 1)	Test tolerances
General	Ambient temperature	20 °C	± 2 °C
	Atmospheric pressure	86 kPa to 106 kPa (860 mbar to 1060 mbar)	—
	Relative humidity	45 to 75 %	(See Note 2)
	Position	As stated by the manufacturer	2 degrees in any direction
	External magnetic field	Equal to or less than 10 times earth's induction (see Note 3)	
	Alternating electromagnetic field	Zero	Under consideration
	Electro-static field	Zero	Under consideration
	Vibration (see Note 4)	Zero	Under consideration
	Self-heating	(See Note 5)	—
Characteristic quantities and input energizing quantity	Basic current	See 4th level documents	—
	Magnitude (reference for deter- mination of variations)	See 4th level documents	See 4th level documents
	Frequency	Rated value	± 0.5 % (see Note 6)
	Waveform	Sinusoidal	Distortion factor 2 % (see Notes 7 and 8)
	Alternating component in d.c. (ripple) (see Note 9)	Zero	3 % (see Note 10)
	D.C. component in a.c.	Zero	2 % of peak value
Time	Setting	As declared by the manufacturer	—
	Setting parameter(s) of the curve	As declared by the manufacturer	—
Auxiliary energizing quantities	Voltage	Rated value(s)	As declared by the manufacturer or in national specifications
	Frequency	Rated value	± 0.5 % (see Note 6)
	Waveform	Sinusoidal	Distortion factor 2 % (see Notes 7 and 8)
	Alternating component in d.c. (ripple) (see Note 9)	Zero	3 % (see Note 10)
	D.C. component in a.c.	Zero	2 % of peak value