

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC  
1312-1**

Première édition  
First edition  
1995-02

---

---

**Protection contre l'impulsion électromagnétique  
générée par la foudre –**

**Partie 1:  
Principes généraux**

**Protection against lightning electromagnetic  
impulse –**

**Part 1:  
General principles**

© CEI 1995 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

X

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	4
INTRODUCTION .....	6
Articles	
1 Généralités .....	8
1.1 Domaine d'application et objet .....	8
1.2 Référence normative .....	8
1.3 Termes et définitions .....	8
2 Source d'interférence .....	10
2.1 Le courant de décharge atmosphérique en tant que source d'interférence .....	10
2.2 Paramètres des courants de décharge atmosphérique .....	10
3 Zone de protection contre la foudre .....	12
3.1 Définition des zones .....	12
3.2 Exigences relatives à la mise à la terre .....	14
3.3 Exigences relatives au blindage .....	14
3.4 Exigences relatives aux liaisons d'équipotentialité .....	16
3.4.1 Liaisons d'équipotentialité au niveau des limites des zones de protection contre la foudre .....	16
3.4.2 Liaisons d'équipotentialité à l'intérieur du volume à protéger .....	20
Tableaux .....	26
Figures .....	28
Annexes	
A Informations relatives aux paramètres fixés pour les courants de décharge atmosphérique .....	50
B Fonction temporelle du courant de décharge atmosphérique aux fins d'analyse .....	56
C Simulation du courant de décharge atmosphérique aux fins d'essais .....	72
D Processus de couplage électromagnétique .....	76
E Gestion des protections .....	80

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
INTRODUCTION .....	7
Clause	
1 General .....	9
1.1 Scope and object .....	9
1.2 Normative reference .....	9
1.3 Terms and definitions .....	9
2 Source of interference .....	11
2.1 Lightning current as source of interference .....	11
2.2 Lightning current parameters .....	11
3 Lightning protection zones .....	13
3.1 Zone definitions .....	13
3.2 Earthing requirements .....	15
3.3 Shielding requirements .....	15
3.4 Bonding requirements .....	17
3.4.1 Bonding at the boundaries of the lightning protection zones .....	17
3.4.2 Bonding equipment inside the volume to be protected .....	21
Tables .....	27
Figures .....	29
Annexes	
A Background of the fixed lightning current parameters .....	51
B Time function of the lightning current for analysis purposes .....	57
C Simulation of the lightning current for test purposes .....	73
D Electromagnetic coupling processes .....	77
E Protection management .....	81

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PROTECTION CONTRE L'IMPULSION ÉLECTROMAGNÉTIQUE  
GÉNÉRÉE PAR LA Foudre –

## Partie 1: Principes généraux

## AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par les comités d'études 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.
- 3) Ces décisions constituent des recommandations internationales publiées sous forme de normes, de rapports techniques ou de guides et agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La Norme internationale CEI 1312-1 a été établie par le comité d'études 81 de la CEI: Protection contre la foudre.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
81(BC)21	81/66/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La CEI 1312-1 est une partie d'une série de publications présentées sous le titre général: *Protection contre l'impulsion électromagnétique générée par la foudre.*

Les annexes A, B, C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**PROTECTION AGAINST LIGHTNING  
ELECTROMAGNETIC IMPULSE –**

**Part 1: General principles**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) 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.
- 3) They have the form of recommendations for international use published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

International Standard IEC 1312-1 has been prepared by IEC technical committee 81: Lightning protection.

The text of this standard is based on the following documents:

DIS	Report on voting
81(CO)21	81/66/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

IEC 1312-1 forms part of a series of publications under the general title: *Protection against lightning electromagnetic impulse.*

Annexes A, B, C, D and E are for information only.

## INTRODUCTION

La présente Norme internationale a été rendue nécessaire par l'utilisation de plus en plus grande de nombreux types de systèmes électroniques, tels que les ordinateurs, les matériels de télécommunication, les systèmes de commande, etc. (désignés par systèmes informatiques dans la présente norme). Ces systèmes sont utilisés dans de nombreux secteurs du commerce et de l'industrie, y compris pour la commande de processus industriels de coût, de taille et de complexité considérables, pour lesquels les coupures de courant électrique causées par la foudre sont hautement indésirables pour des raisons de coût et de sécurité.

Pour les principes généraux relatifs à la protection des structures contre la foudre, consulter la norme CEI 1024-1. Toutefois, cette norme principale ne couvre pas la protection des systèmes électriques et électroniques. La présente norme relative à l'impulsion électromagnétique causée par la foudre (IEMF)<sup>1</sup> constitue en conséquence une base pour la protection des installations et vient en complément de la norme existante.

Les dispositifs à semi-conducteurs sont plus susceptibles aux surtensions causées par la foudre que les composants utilisés par le passé. En outre, des ordinateurs sont actuellement conçus pour assurer une commande extrêmement complète de processus industriels très complexes afin de simplifier la tâche des opérateurs et de permettre une utilisation optimale des processus automatiques. Les ordinateurs sont également chargés de fonctions de sécurité, comme par exemple les systèmes de sécurité des réacteurs nucléaires.

En tant que source d'interférence, la foudre est un phénomène développant une très grande énergie. Les coups de foudre libèrent des centaines de méga-joules que l'on peut opposer aux quelques milli-joules peut-être qui peuvent affecter les circuits électroniques sensibles. Une approche technique rationnelle de la protection s'impose donc. La présente norme tente d'expliquer le mécanisme de couplage par la foudre lors des transitoires et énonce des principes pour la réduction des interférences transitoires dans les systèmes informatiques tels que les systèmes électroniques.

---

<sup>1</sup> Pour la suite de cette norme on utilisera l'abréviation IEMF, pour correspondre à l'anglais LEMP.

## INTRODUCTION

The need for this International Standard has arisen from the increasing use of many types of electronic systems including computers, telecommunication equipment, control systems, etc. (referred to in this standard as information systems). Such systems are used in many branches of commerce and industry, including controlling process plants of considerable capital cost, size and complexity, for which lightning induced outages are very undesirable for cost and safety reasons.

For the general principles of the protection of structures against lightning, IEC 1024-1 is available. However, this main standard does not cover protection of electric and electronic systems. This lightning electromagnetic impulse (LEMP)<sup>1</sup> standard, therefore, provides a basis for system protection, and supplements the existing standard.

Solid state devices are more susceptible to lightning surges than previously used components. Moreover, computers are being designed to give very comprehensive control of very complicated process plants in order to simplify the task for the human operators and to allow for automatic process optimization. Computers also undertake safety functions, for example, the safety systems on nuclear reactors.

Lightning as a source of interference is a very high energy phenomenon. Lightning strokes release many hundreds of mega-joules of energy, which may be contrasted with perhaps an order of magnitude of milli-joules, which might affect sensitive electronics. A rational engineering approach to protection is required therefore. This standard attempts to explain the lightning coupling mechanism during transients and gives principles for reducing transient interference into information systems such as electronic systems.

---

<sup>1</sup> The abbreviation LEMP will be used in this standard.

# PROTECTION CONTRE L'IMPULSION ÉLECTROMAGNÉTIQUE GÉNÉRÉE PAR LA FOUDRE –

## Partie 1: Principes généraux

### 1 Généralités

#### 1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente partie de la CEI 1312 fournit des informations relatives à la conception, la réalisation, la vérification, l'entretien et les essais d'installations efficaces de protection des systèmes informatiques situés à l'intérieur ou sur les structures.

Les cas suivants sont hors du domaine d'application de cette norme: véhicules, navires, aéronefs et installations en mer, car ces structures relèvent en général de règlements spéciaux élaborés par divers organismes spécifiques.

Le matériel composant l'installation n'est pas traité dans la présente norme. Toutefois, celle-ci donne des indications de nature à permettre la coopération entre le concepteur du système informatique et le concepteur de l'installation de protection contre l'IEMF afin d'assurer l'efficacité optimale de la protection.

#### 1.2 *Référence normative*

Le document normatif suivant contient des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 1312. Au moment de la publication, l'édition indiquée était en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1312 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer l'édition la plus récente du document normatif indiqué ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 1024-1: 1990, *Protection des structures contre la foudre – Première partie: Principes généraux*



# PROTECTION AGAINST LIGHTNING ELECTROMAGNETIC IMPULSE –

## Part 1: General principles

### 1 General

#### 1.1 *Scope and object*

This part of IEC 1312 provides information for the design, installation, inspection, maintenance and testing of an effective lightning protection system for information systems in or on a structure.

The following cases are outside the scope of this standard: vehicles, ships, aircraft, and offshore installations are covered by regulations made by specific authorities.

The system equipment itself is not considered in this standard. However the content provides guidelines for the co-operation between the designer of the information system and the designer of the protection system against LEMP in order to achieve optimum protection effectiveness.

#### 1.2 *Normative reference*

The following normative document contains provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1312. At the time of publication, the edition indicated was valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 1312 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent edition of the normative document indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 1024-1: 1990, *Protection of structures against lightning – Part 1: General principles*