

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 353

Première édition — First edition

1971

Circuits-bouchons

Line traps



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Withdrawn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 CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

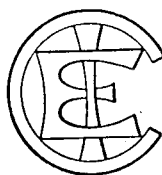
Publication 353

Première édition — First edition

1971

Circuits-bouchons

Line traps



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

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
SECTION UN – GÉNÉRALITÉS	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Conditions de service	6
4. Prescriptions complémentaires	8
SECTION DEUX – DÉFINITIONS	
5. Définitions générales	8
6. Définitions relatives au blocage	8
7. Courants	10
SECTION TROIS – PRESCRIPTIONS	
8. Prescriptions générales	12
9. Prescriptions relatives au blocage	12
10. Prescriptions relatives au service permanent	12
11. Tenue aux courts-circuits	14
12. Inductance de la bobine principale	14
13. Niveau d'isolement	14
14. Résistance à la traction des organes de suspension	16
SECTION QUATRE – MARQUES ET INDICATIONS	
15. Plaque signalétique de la bobine principale	16
16. Plaque signalétique du dispositif d'accord	18
17. Plaque signalétique du dispositif de protection	18
SECTION CINQ – ESSAIS	
18. Conditions générales	18
19. Essais de type	18
20. Essais individuels	22
ANNEXE – Valeurs recommandées	26
FIGURES	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
SECTION ONE – GENERAL	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Service conditions	7
4. Supplementary requirements	9
SECTION TWO – DEFINITIONS	
5. General	9
6. Blocking terms	9
7. Currents	11
SECTION THREE – REQUIREMENTS	
8. General requirements	13
9. Blocking requirements	13
10. Continuous service requirements	13
11. Ability to withstand short-circuit	15
12. Inductance of the main coil	15
13. Insulation level	15
14. Tensile strength of the suspension system	17
SECTION FOUR – RATING PLATES	
15. Rating plate of main coil	17
16. Rating plate of tuning device	19
17. Rating plate of protective device	19
SECTION FIVE – TESTS	
18. General conditions	19
19. Type tests	19
20. Routine tests	23
APPENDIX – Recommended values	27
FIGURES	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CIRCUITS-BOUCHONS

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 cette unification internationale, la CEI 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 CEI 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° 57 de la CEI : Systèmes à courants porteurs pour lignes de transport d'énergie. Elle est basée sur un rapport du Comité d'Etudes N° 14 de la CIGRE daté de février 1962.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Bruxelles en 1966 et à Prague en 1967. A la suite de cette dernière réunion, un nouveau projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1969.

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

Allemagne	Japon
Australie	Norvège
Autriche	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes
Israël	Soviétiques
Italie	

Le Comité national suédois a émis un vote négatif parce que certains des essais préconisés (voir articles 13 et 19) impliquent la mesure de tensions d'ondes de choc dont la durée du front de $0,05 \mu\text{s}$ à $0,2 \mu\text{s}$ n'est pas compatible avec les méthodes de mesure reconnues et l'exactitude requise par la Publication 60 (1962) de la CEI.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LINE TRAPS

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. 57, Power Line Carrier Systems. It is based on a report of CIGRE Study Committee No. 14, dated February 1962.

Drafts were discussed at the meetings held in Brussels in 1966 and in Prague in 1967. As a result of this latter meeting, a new draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in January 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Norway
Belgium	Poland
Czechoslovakia	Switzerland
Denmark	Turkey
Finland	Union of Soviet Socialist Republics
France	United Kingdom
Germany	United States of America
Israel	
Italy	

The Swedish National Committee has cast a negative vote because certain tests specified (Clauses 13 and 19) would involve measurement of impulse voltages with a front time of $0.05 \mu\text{s}$ to $0.2 \mu\text{s}$, which is not compatible with recognized measuring techniques and accuracy according to IEC Publication 60 (1962).

CIRCUITS-BOUCHONS

SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

1. **Domaine d'application**

Cette recommandation s'applique aux circuits-bouchons insérés dans les lignes à haute tension pour éviter toute perte excessive de puissance des signaux à courants porteurs, quelle que soit la configuration du réseau. Elle s'applique aux circuits-bouchons dont la bobine principale est conçue comme une inductance à air monophasée, du type sec, à refroidissement naturel par air.

Cette recommandation ne s'applique pas aux bobines d'inductance telles que les inductances série qui sont raccordées aux réseaux à haute tension pour d'autres usages.

2. **Objet**

L'objet de cette recommandation est d'établir des définitions, des prescriptions, des méthodes d'essai et de spécifier des valeurs nominales pour les circuits-bouchons.

3. **Conditions de service**

Cette recommandation donne des prescriptions détaillées pour l'emploi dans les conditions suivantes.

3.1 *Conditions normales*

Les conditions normales de service doivent être celles correspondant à l'emploi à l'extérieur. Les circuits-bouchons doivent assurer leur rôle, qu'ils soient exposés au soleil, à la pluie, au brouillard, à la grêle, au givre, à la neige, à la glace, etc. Dans le cas de conditions atmosphériques sévères telles qu'embruns, pollution industrielle, etc., un accord spécial devra intervenir entre constructeur et utilisateur.

3.2 *Altitude*

Altitude inférieure à 1 000 m.

3.3 *Température du milieu de refroidissement*

Sauf convention contraire établie entre constructeur et utilisateur, la température de l'air doit être comprise entre -25 °C et $+40\text{ °C}$ et ne doit pas dépasser en moyenne:

+ 30 °C pour la moyenne journalière;

+ 20 °C pour la moyenne annuelle.

3.4 *Fréquence du réseau*

La valeur nominale de la fréquence du réseau est comprise entre zéro (courant continu) et 60 Hz inclusivement.

3.5 *Forme d'onde*

Pour les réseaux à courant alternatif, la forme d'onde du courant et de la tension à la fréquence du réseau est pratiquement sinusoïdale.

3.6 *Fréquence des courants porteurs*

La bande de fréquences des courants porteurs à l'intérieur de laquelle le circuit-bouchon répond aux prescriptions de blocage spécifiées fait l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

3.7 *Dispositions au cas où les conditions de service excèdent les valeurs normales*

Des recommandations complémentaires, lorsque l'altitude d'emploi dépasse celle fixée au paragraphe 3.2 ou que la température de l'air dépasse celle fixée au paragraphe 3.3, sont données aux articles 10 et 13.

LINE TRAPS

SECTION ONE – GENERAL

1. Scope

This Recommendation applies to line traps inserted into high-voltage transmission lines to prevent undue loss of carrier signal for all power system conditions. It refers to line traps in which the main coil is designed as a single-phase, air-cored inductor of dry type with natural air cooling.

This Recommendation does not apply to inductors, for example series reactors, which are connected to high-voltage transmission systems for other purposes.

2. Object

The object of this Recommendation is to establish definitions, requirements, methods of test and ratings for line traps.

3. Service conditions

This Recommendation gives detailed requirements for use under the following conditions.

3.1 *Standard conditions*

The standard conditions shall be those for outdoor service. Line traps shall be capable of their function whether exposed to sunshine, rain, fog, hail, frost, snow, ice, etc. Severe atmospheric conditions such as salt spray, industrial pollution, etc., should be covered by special agreement between manufacturer and purchaser.

3.2 *Altitude*

The height above sea level shall not exceed 1 000 m.

3.3 *Temperature of cooling medium*

Unless otherwise agreed between manufacturer and purchaser, the temperature of the air shall be between -25°C and $+40^{\circ}\text{C}$ and shall not exceed the following limits:

- + 30°C for the daily average;
- + 20°C for the annual average.

3.4 *Power frequency*

Power systems shall have a rated frequency between zero (d.c.) and 60 Hz inclusive.

3.5 *Wave shape*

The power-frequency current and voltage in a.c. systems shall have approximately sinusoidal wave shape.

3.6 *Carrier frequency*

The carrier-frequency band within which a line trap satisfies specified blocking requirements is subject to agreement between manufacturer and purchaser.

3.7 *Provision for unusual service conditions*

Supplementary recommendations in the event of the service altitude exceeding that given in Sub-clause 3.2 or the air temperature exceeding that given in Sub-clause 3.3 are given in Clauses 10 and 13.

4. Prescriptions complémentaires

Pour les prescriptions ne figurant pas dans la présente recommandation pour les circuits-bouchons, on consultera la Publication 289 de la CEI: Bobines d'inductance (section trois), ou la Publication 76 de la CEI: Transformateurs de puissance (deuxième édition). Dans tous les autres cas, des prescriptions spéciales doivent être spécifiées par accord entre constructeur et utilisateur.

SECTION DEUX – DÉFINITIONS

Les définitions ci-après sont applicables à la présente recommandation. Les autres termes utilisés ont la signification qui leur est attribuée dans la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electro-technique International.

5. Définitions générales

5.1 *Circuit-bouchon*

Un circuit-bouchon est un appareil destiné à être placé en série dans une ligne à haute tension. Son impédance doit être négligeable à la fréquence du réseau, de façon à ne pas perturber le transport d'énergie, mais elle doit être relativement élevée dans toute bande de fréquence utilisable pour la transmission de courants porteurs.

Un circuit-bouchon comporte une bobine principale, un dispositif de protection et, généralement, un dispositif d'accord.

La figure 1, page 28, donne un exemple de schéma d'un circuit-bouchon.

5.2 *Bobine principale*

La bobine principale est la bobine d'inductance qui est traversée par le courant de la ligne.

Son inductance nominale L_N est la valeur à laquelle se rapportent les caractéristiques spécifiées du circuit-bouchon à la fréquence du réseau conformément au paragraphe 13.1.

5.3 *Dispositif d'accord*

Le dispositif d'accord a pour rôle de rendre l'impédance du circuit-bouchon relativement élevée pour une ou plusieurs fréquences ou bandes de fréquences. Il est constitué de condensateurs et, éventuellement, d'inductances et de résistances; il est raccordé en parallèle avec la bobine principale.

5.4 *Dispositif de protection*

Le dispositif de protection protège le circuit-bouchon contre les surtensions transitoires qui, en son absence, pourraient apparaître à ses bornes. Il est raccordé en parallèle avec le dispositif d'accord de la bobine principale.

Note. — Des dispositifs de protection supplémentaires peuvent également être placés dans les dispositifs d'accord en vue de protéger certains de leurs éléments.

6. Définitions relatives au blocage

Afin de rendre plus clair le texte des paragraphes de l'article 6, il est à noter que divers éléments du réseau, tels que transformateurs, jeux de barres, lignes, etc., représentent une impédance branchée entre ligne et terre, au-delà du circuit-bouchon. Cette impédance, en série avec l'impédance du circuit-bouchon, constitue une dérivation pour les signaux à courants porteurs. L'affaiblissement des signaux provoqué par cette dérivation dépend de la somme vectorielle de ces deux impédances. Dans le cas le plus défavorable, leurs composantes réactives peuvent se compenser, réduisant ainsi l'impédance de la dérivation à une valeur basse et, de ce fait, inacceptable.

4. Supplementary requirements

For requirements not included in this Recommendation for line traps, IEC Publication 289, Reactors (Section Three), or IEC Publication 76, Power Transformers (second edition), shall be consulted. In all other cases, it is recommended that special requirements shall be specified by agreement between manufacturer and purchaser.

SECTION TWO – DEFINITIONS

For the purpose of this Recommendation, the following definitions shall apply. Other terms used have the meaning ascribed to them in IEC Publication 50, International Electrotechnical Vocabulary.

5. General

5.1 Line trap

A line trap is an apparatus intended for series insertion into a high-voltage line. Its impedance shall be negligible at the power frequency so as not to disturb the power transmission, but must be relatively high over any frequency band appropriate to carrier transmission.

A line trap consists of a main coil with a protective device and, usually, a tuning device.

Figure 1, page 28, shows an example of a line trap circuit.

5.2 Main coil

The main coil is the inductor which carries the power-frequency current.

Its rated inductance L_N is that value which corresponds to the power-frequency voltage developed according to Sub-clause 13.1.

5.3 Tuning device

The tuning device serves the purpose of obtaining a relatively high line trap impedance for one or more frequencies or frequency bands. It is constituted by capacitors with, possibly, inductors and resistors, and is shunt-connected to the main coil.

5.4 Protective device

The protective device protects the line trap against transient overvoltages which may otherwise occur across it. It is shunt-connected to the tuning device and the main coil.

Note. — Additional protective devices may be associated with tuning devices to protect individual components.

6. Blocking terms

As an explanatory comment on the sub-clauses of Clause 6, it is noted that various power system elements such as transformers, busbars, lines, etc. represent an impedance connected beyond the line trap between line and earth. This impedance in series with the impedance of a line trap constitutes a shunt across the carrier-frequency signal path. The loss in signal power resulting from this shunt depends upon the vectorial sum of the two constituent impedances. In the most unfavourable case, the reactive components of the two impedances may neutralise each other and thus reduce the total shunt impedance to an unacceptably low value.