

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
60353

1989

AMENDEMENT 1
AMENDMENT 1
2002-04

Amendement 1

Circuits-bouchons pour réseaux alternatifs

Amendment 1

Line traps for a.c. power systems

© IEC 2002 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

L

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le comité d'études 57 de la CEI: Conduite des systèmes de puissance et communications associées.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
57/577/FDIS	57/584/RVD

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Les circuits-bouchons se sont généralement révélés être des composants très fiables dans les systèmes d'alimentation secteur. Certains problèmes rencontrés sur le terrain avec des circuits-bouchons associés à des dispositifs d'accord ont toutefois été signalés au comité d'études 57. Ces problèmes sont rencontrés plus particulièrement lorsque des sectionneurs se trouvent à proximité des circuits-bouchons et qu'ils sont fréquemment manœuvrés pour connecter ou déconnecter les lignes non chargées. Il apparaît que les surtensions transitoires provoquées par la commutation du sectionneur peuvent être dangereuses pour les condensateurs d'accord des circuits-bouchons, et ce même si les prescriptions théoriques mentionnées dans la CEI 60353 sont satisfaites.

Les recherches et les essais menés au cours des dernières années ont démontré que la tension de claquage du matériau diélectrique du condensateur dépend des propriétés du matériau ainsi que de la nature et de la durée de la contrainte appliquée au diélectrique, par exemple forme du signal, impulsions unipolaires et bipolaires multiples.

Cet amendement traite du problème des surtensions transitoires auxquelles sont exposés les circuits-bouchons, notamment celles provoquées par le fonctionnement des sectionneurs. L'accent est mis sur les conséquences sur la conception des dispositifs d'accord.

Les éléments d'accord autres que les condensateurs sont généralement protégés par des éclateurs, ce qui implique que les surtensions transitoires ne concernent que les condensateurs. L'aptitude des condensateurs d'accord à résister aux contraintes imposées par les opérations de commutation doit être prouvée par des essais de tenue en tension appropriés. En conséquence, il a été convenu que le titre et le domaine d'application de cette annexe seraient: Qualification diélectrique des condensateurs du dispositif d'accord.

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 57: Power system control and associated communications.

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

FDIS	Report on voting
57/577/FDIS	57/584/RVD

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

In general, line traps have proven to be very reliable components of power line carrier systems. However, some line trap field problems associated with tuning devices were reported to technical committee 57. This is particularly the case when disconnectors near to line traps are frequently operated to switch unloaded lines on or off. It appears that transient overvoltages created by disconnector switching may be hazardous to the tuning capacitors of line traps even if the design requirements documented in IEC 60353 are fulfilled.

Research in recent years based on testing, was carried out and showed that the breakdown strength of capacitor dielectric material is a function of the material properties and the nature and the duration of the applied dielectric stresses e.g. waveshapes, multiple unipolar and multiple bipolar impulses.

This amendment will address the issue of the transient overvoltages seen by line traps, specifically those related to disconnector operations. Focus is on the consequences as related to the design of the tuning devices.

The tuning elements, other than the capacitors, are usually protected by spark gaps and thus the transient overvoltages are critical for the capacitors only. The capability of the tuning capacitors to withstand the stresses imposed by switching operations should be proved by adequate voltage endurance tests. Therefore the title and the scope of this annex was agreed to be: Dielectric qualification of tuning device capacitors.

Ajouter, après l'annexe B, la nouvelle annexe C suivante:

Annexe C (normative)

Qualification diélectrique des condensateurs du dispositif d'accord

C.1 Généralités

C.1.1 Domaine d'application

Les circuits-bouchons peuvent être conçus avec ou sans dispositif d'accord. Une condition essentielle de l'application des circuits-bouchons équipés d'un dispositif d'accord est le haut niveau de fiabilité du dispositif d'accord lorsqu'il est soumis aux contraintes diélectriques provoquées par les coups de foudre, les manœuvres du coupe-circuit et les opérations de commutation du sectionneur.

L'exigence fondamentale en matière de résistance diélectrique du dispositif d'accord est le niveau de protection apporté par le parasurtenseur du circuit-bouchon. Les niveaux de tenue en tension des groupes de condensateurs du dispositif d'accord doivent être coordonnés avec le niveau de protection du parasurtenseur pour les cas les plus défavorables, aussi bien pour les impulsions de tension unipolaires (provoquées par les coups de foudre) que pour les impulsions de tension répétitives bipolaires (provoquées par les opérations de commutation du sectionneur).

Pour le parasurtenseur à oxyde métallique (MO) choisi, le niveau de protection est défini par la tension résiduelle U_{P1} obtenue avec un courant transitoire de crête de 20 kA dans le parasurtenseur et un signal de 8/20 μ s.

Dans cette annexe, les exigences diélectriques appliquées au dispositif d'accord se basent uniquement sur les parasurtenseurs MO sans éclateur dont le niveau de protection est très peu affecté par la forme du signal.

Dans le cas des circuits-bouchons protégés par des parasurtenseurs en série avec des éclateurs, il faut tenir compte du temps de retard de la tension de claquage provoqué par les éclateurs.

NOTE Le temps de retard de la tension de claquage des parasurtenseurs en série avec des éclateurs dépend de la vitesse de montée du front de l'impulsion de tension. En conséquence, le niveau de protection du système est déterminé par la tension de claquage des éclateurs.

Le texte de cette annexe se rapporte en tout à quatre circuits d'accord d'usage courant.

Il s'agit des circuits suivants:

- circuit d'accord monofréquence, figure C.1,
- circuit d'accord à double fréquence, figure C.2,
- circuit d'accord monofréquence atténué, figure C.3 et
- circuit d'accord à large bande, figure C.4.

Les composants inductifs et résistifs d'un dispositif d'accord sont généralement protégés par un éclateur auxiliaire, leur tenue en tension ne présente donc pas de problème.

Cette annexe ne traite que de la qualification de tenue en tension des composants capacitifs d'un dispositif d'accord. Il ne s'agit que d'un essai de qualification des composants et non d'un essai d'homologation du dispositif d'accord.

Add, after appendix B, the following new annex C:

Annex C (normative)

Dielectric qualification of tuning device capacitors

C.1 General

C.1.1 Scope

Line traps may be designed with or without a tuning device. A critical condition for the application of line traps designed with a tuning device is the high reliability of the tuning device when exposed to dielectric stresses due to lightning strokes, circuit breaker operations and disconnector switching operations.

The basis of the requirements for the dielectric strength of the tuning device is the protective level of the line trap's surge arrester. The voltage withstand levels of the tuning device's capacitor units shall be coordinated, on a worst case basis, for either single unipolar voltage impulses (related to lightning strokes) or repetitive bipolar voltage impulses (related to disconnector switching operations) with the arrester's protective level.

The protective level is defined for the selected metal-oxide (MO) arrester by the residual voltage U_{P1} based on an arrester surge current of 20 kA peak and a waveshape of 8/20 μ s.

In this annex, the dielectric requirements for the tuning device are based only on gapless MO arresters, which provide a protective level with negligible dependency on the surge waveshape.

For line traps with tuning devices protected by surge arresters with series gaps the time delay of the breakdown voltage of the spark gaps shall be taken into consideration.

NOTE The time delay of the breakdown voltage of surge arresters with series gaps is a function of the front-of-wave rate of rise of the impulse voltage. Thus, the protective level for the system is determined by the breakdown voltage of the spark gaps.

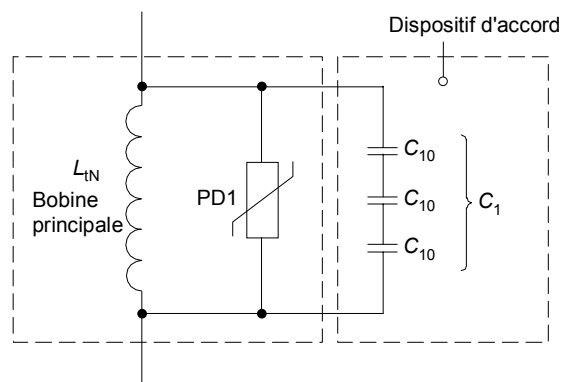
This annex refers in total to four tuning circuits which are predominantly in use.

These circuits are:

- single frequency tuning, figure C.1,
- double frequency tuning, figure C.2,
- damped single frequency tuning, figure C.3 and
- wide band tuning, figure C.4.

The inductor and resistor components of a tuning device are usually protected by an auxiliary spark gap and voltage endurance is therefore not an issue.

This annex only covers the voltage endurance qualification of tuning device capacitor elements. This is a component qualification test only and is not a tuning device type test.

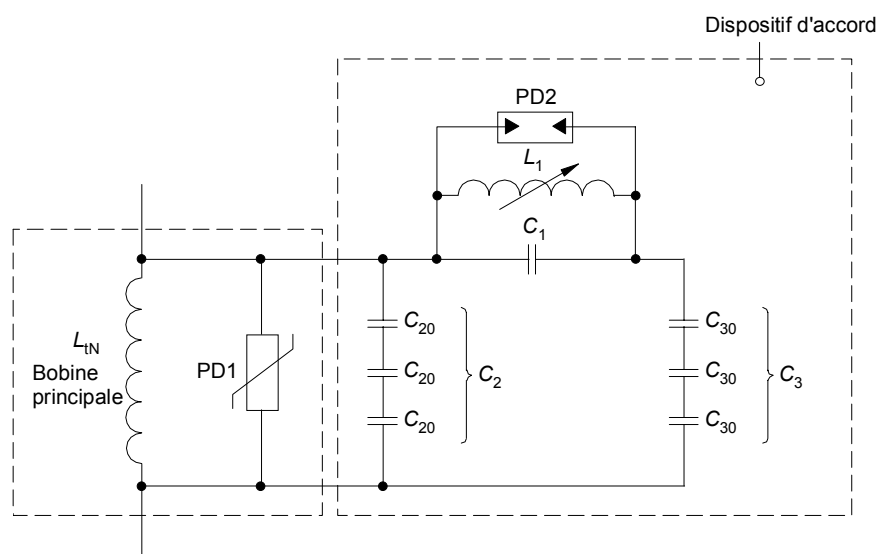


IEC 1083/02

$$C_1 = \frac{C_{10}}{n_1}$$

n_1 = nombre d'éléments capacitifs en série

Figure C.1 – Schéma d'un circuit-bouchon accordé sur une fréquence et non atténué



IEC 1084/02

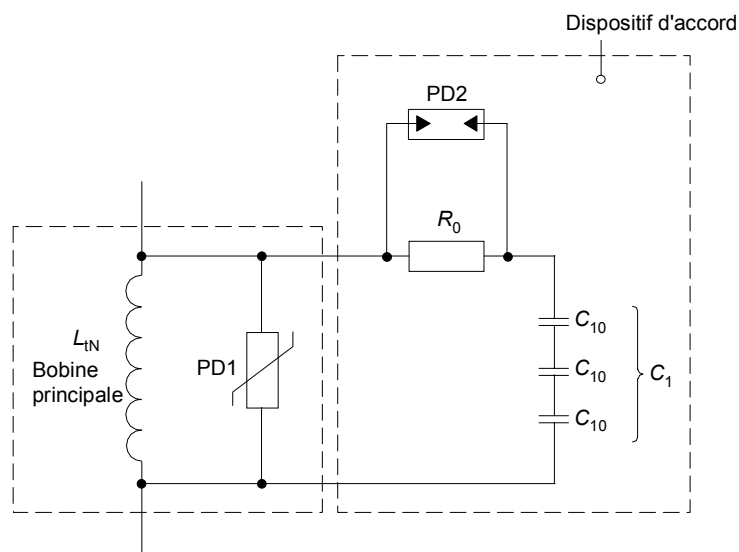
$$C_1 = \frac{C_{10}}{n_1}$$

$$C_2 = \frac{C_{20}}{n_2}$$

$$C_3 = \frac{C_{30}}{n_3}$$

n = nombre d'éléments capacitifs en série

Figure C.2 – Schéma d'un circuit-bouchon accordé sur deux fréquences et non atténué

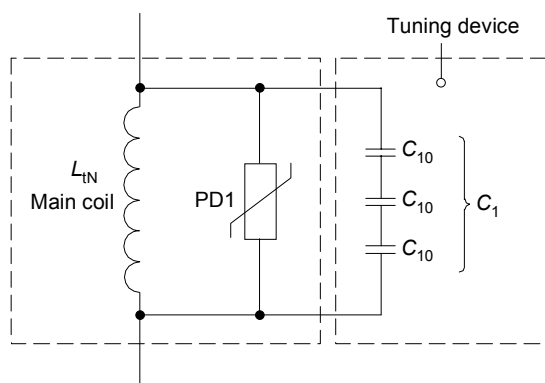


IEC 1085/02

$$C_1 = \frac{C_{10}}{n_1}$$

n = nombre d'éléments capacitifs en série

Figure C.3 – Schéma d'un circuit-bouchon accordé sur une fréquence et atténué

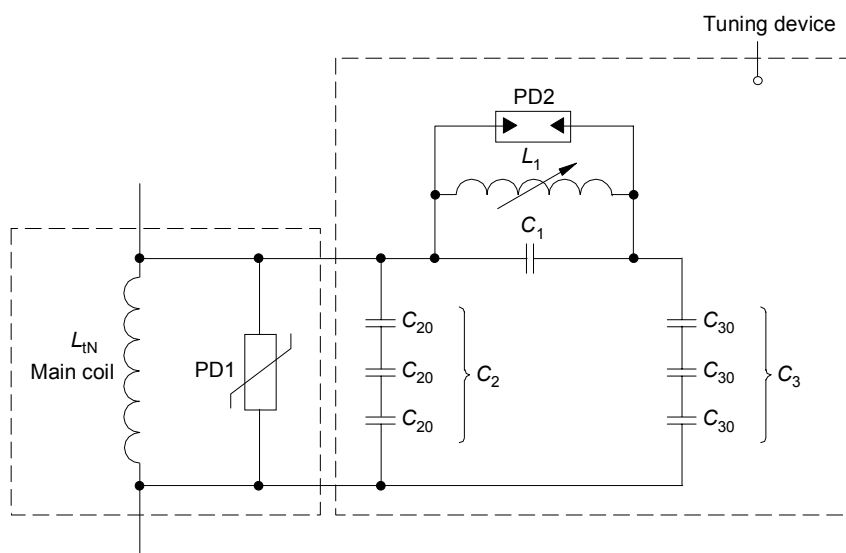


$$C_1 = \frac{C_{10}}{n_1}$$

n_1 = number of capacitor elements in series

IEC 1083/02

Figure C.1 – Circuit diagram of an undamped single frequency tuned line trap



$$C_1 = \frac{C_{10}}{n_1}$$

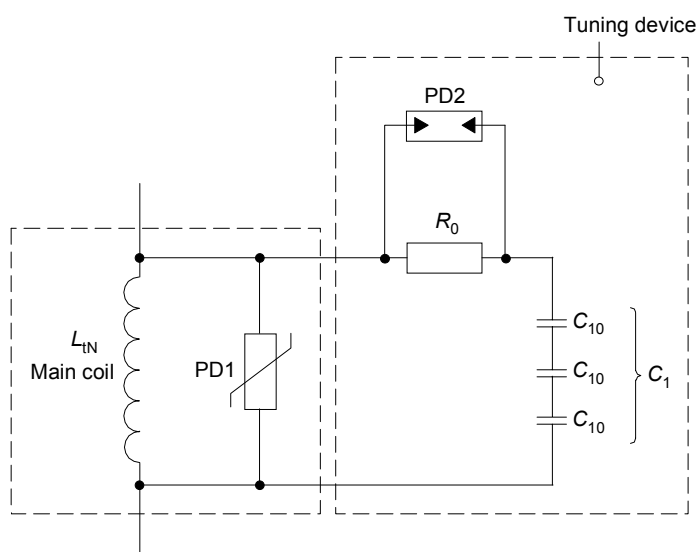
$$C_2 = \frac{C_{20}}{n_2}$$

$$C_3 = \frac{C_{30}}{n_3}$$

n = number of capacitor elements in series

IEC 1084/02

Figure C.2 – Circuit diagram of an undamped double frequency tuned line trap



$$C_1 = \frac{C_{10}}{n_1}$$

n = number of capacitor elements in series

IEC 1085/02

Figure C.3 – Circuit diagram of a damped single frequency tuned line trap