

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60044-1

1996

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2
2002-12

Amendement 2

Transformateurs de mesure –

Partie 1:

Transformateurs de courant

Amendment 2

Instrument transformers –

Part 1:

Current transformers

© 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

J

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par comité d'études 38 de la CEI: Transformateurs de mesure.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
38/285/FDIS	38/289/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 2005-12. A cette date, la publication sera

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

Page 10

2.1 Définitions générales

Insérer, après la définition 2.1.16, la nouvelle définition suivante:

2.1.17

tension la plus élevée d'un réseau

valeur la plus élevée de la tension qui se présente à un instant et en un point quelconque du réseau dans des conditions d'exploitation normales

Renommer les définitions 2.1.17 à 2.1.33 existantes, qui deviennent les définitions 2.1.18 à 2.1.34.

Page 14

2.1.29

courant d'échauffement ou courant thermique continu assigné

Renommer la définition 2.1.29 et ajouter, à la fin du titre, le symbole, comme suit:

2.1.30

courant d'échauffement ou courant thermique continu assigné (I_{cth})

FOREWORD

This amendment has been prepared by IEC technical committee 38: Instrument transformers.

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

FDIS	Report on voting
38/285/FDIS	38/289/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 2005-12. At this date, the publication will be

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- withdrawn;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

Page 11

2.1 General definitions

Insert, after definition 2.1.16, the following new definition:

2.1.17

highest voltage of a system

highest value of operating voltage which occurs under normal operating conditions at any time and at any point in the system

Renumber the existing definitions 2.1.17 to 2.1.33 as 2.1.18 to 2.1.34.

Page 15

2.1.29

rated continuous thermal current

Renumber definition 2.1.29 and add, at the end of the title, the symbol, as follows:

2.1.30

rated continuous thermal current (I_{cth})

Ajouter, après la définition 2.1.34, la nouvelle définition suivante:

2.1.35

transformateurs de courant à plusieurs rapports de transformation

transformateur de courant dans lequel plusieurs rapports sont obtenus en connectant des sections de l'enroulement primaire en série ou en parallèle, ou au moyen de prises sur l'enroulement secondaire

2.2 Définitions complémentaires concernant les transformateurs de courant pour mesures

2.2.3

facteur de sécurité (pour les appareils de mesure) (FS)

Ajouter, sous la définition 2.2.3, la nouvelle note suivante:

NOTE 1 Il convient d'attirer l'attention sur le fait que le facteur de sécurité réel est affecté par la charge.

Renommer la note existante en NOTE 2.

Page 22

4.3 Valeurs normales du courant d'échauffement

Remplacer le titre et le texte du paragraphe existant par ce qui suit:

4.3 Valeurs normales du courant d'échauffement assigné

Le valeur normale du courant d'échauffement assigné est le courant primaire assigné.

Lorsqu'un courant d'échauffement supérieur au courant primaire assigné est spécifié, les valeurs préférentielles sont 120 % à 150 % et 200 % du courant primaire assigné.

Page 24

5.1 Prescriptions relatives à l'isolement

Ajouter, après le paragraphe 5.1.7, le nouveau paragraphe suivant:

5.1.8 Surtensions transmises

Ces prescriptions s'appliquent:

- aux transformateurs de courant avec $U_m \geq 72,5$ kV;
- aux transformateurs de courant sans bobinage primaire et associés à des équipements de tension $U_m \geq 72,5$ kV (c'est-à-dire GIS, traversées de transformateurs, câbles).

Les surtensions transmises des bornes primaires vers les bornes secondaires ne doivent pas dépasser les valeurs données au Tableau 16, dans les conditions d'essai et de mesure décrites en 9.4.

Add, after definition 2.1.34, the following new definition:

2.1.35

multi-ratio current transformer

current transformer on which more ratios are obtained by connecting the primary winding sections in series or parallel or by means of taps on the secondary winding

2.2 Additional definitions for measuring current transformers

2.2.3

instrument security factor (FS)

Add, below the definition, the following new note:

NOTE 1 Attention should be paid to the fact that the actual instrument security factor is affected by the burden.

Renumber the existing note as NOTE 2.

Page 23

4.3 Rated continuous thermal current

Replace the text of the existing subclause by the following (the amendment of the title concerns the French version only):

The standard value of rated continuous thermal current is the rated primary current.

When a rated continuous thermal current greater than rated primary current is specified, the preferred values should be 120 % to 150 % and 200 % of rated primary current.

Page 25

5.1 Insulation requirements

Add after 5.1.7 the following new subclause:

5.1.8 Transmitted overvoltages

These requirements apply to

- current transformers having primary winding with $U_m \geq 72,5$ kV;
- current transformers without primary winding and associated to equipment with $U_m \geq 72,5$ kV (i.e., GIS, transformer turrets, cable slip-over).

The overvoltages transmitted from the primary to the secondary terminals shall not exceed the values given in Table 16, under the test and measuring conditions described in 9.4.

NOTE 1 Les caractéristiques des formes d'onde sont représentatives des oscillations de tension dues aux opérations de manœuvre.

NOTE 2 D'autres limites de surtension transmises peuvent être convenues entre constructeurs et acheteurs

Les impulsions de type A s'appliquent aux transformateurs de courant pour les sous-stations isolées à l'air, tandis que les impulsions type B s'appliquent aux transformateurs de courant pour les sous-stations blindées isolées au gaz (GIS).

Les limites des surtensions transmises données dans le Tableau 16 et mesurées suivant les méthodes spécifiées en 9.4 devraient assurer une protection suffisante des équipements électroniques reliés aux enroulements secondaires.

Tableau 16 – Limites des surtensions transmises

Type d'impulsion	A	B
Valeur crête de la tension appliquée (U_p)	$1,6 \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times U_m$	$1,6 \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times U_m$
Caractéristiques de la forme d'onde:		
– durée de front conventionnelle (T_1)	$0,50 \mu s \pm 20 \%$	–
– durée jusqu'à la demi-valeur (T_2)	$\geq 50 \mu s$	–
– durée du front (T_1)	–	$10 ns \pm 20 \%$
– durée de la queue (T_2)	–	$> 100 ns$
Valeurs crêtes limites de la surtension transmise (U_s)	1,6 kV	1,6 kV

Page 36

6.3 Essais spéciaux

Ajouter à la liste des essais le nouveau point suivant:

e) mesure des surtensions transmises (voir 9.4).

Page 44

8.4 Essai de surtension entre spires

Ajouter, à la fin du paragraphe, page 46, la nouvelle note suivante:

NOTE L'essai de surtension entre spires n'est pas destiné à vérifier la possibilité pour un transformateur de courant de fonctionner avec l'enroulement secondaire ouvert. Il convient que les transformateurs de courant ne fonctionnent pas avec l'enroulement secondaire ouvert en raison des surtensions et des échauffements potentiellement dangereux qui peuvent apparaître.

Page 46

9 Essais spéciaux

Ajouter, après le paragraphe 9.3, le nouveau paragraphe suivant:

NOTE 1 The wave-shape characteristics are representative of voltage oscillations due to switching operations.

NOTE 2 Other transmitted overvoltage limits may be agreed between manufacturer and purchaser.

Type A impulse requirement applies to current transformers for air-insulated substations, while impulse B requirement applies to current transformers installed in gas insulated metal-enclosed substations (GIS).

The transmitted overvoltage peak limits given in Table 16 and measured in accordance with the methods specified in 9.4, should ensure sufficient protection of electronic equipment connected to the secondary winding.

Table 16 – Transmitted overvoltage limits

Type of impulse	A	B
Peak value of the applied voltage (U_p)	$1,6 \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times U_m$	$1,6 \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times U_m$
Wave-shape characteristics:		
- conventional front time (T_1)	$0,50 \mu s \pm 20 \%$	-
- time to half-value (T_2)	$\geq 50 \mu s$	-
- front time (T_1)	-	$10 ns \pm 20 \%$
- tail length (T_2)	-	$> 100 ns$
Transmitted overvoltage peak value limits (U_s)	1,6 kV	1,6 kV

Page 37

6.3 Special tests

Add to the list of tests the following new item:

- e) measurement of transmitted overvoltages (see 9.4)

Page 45

8.4 Inter-turn overvoltage test

Add at the end of the subclause, page 47, the following new note:

NOTE The inter-turn overvoltage test is not a test carried out to verify the suitability of a current transformer to operate with the secondary winding open-circuited. Current transformers should not be operated with the secondary winding open-circuited because of the potentially dangerous overvoltages and overheating which can occur.

Page 47

9 Special tests

Add after 9.3 the following new subclause:

9.4 Mesure des surtensions transmises

Une impulsion basse tension (U_1) doit être appliquée entre l'une des bornes primaires et la terre.

Pour les transformateurs de courant monophasés pour les sous-stations blindées isolées au gaz, l'impulsion sera appliquée à travers un câble coaxial adaptateur de 50 Ω suivant la Figure 7. L'enveloppe de la section du blindé sera connectée à la terre comme prévu en service.

Pour les autres applications, le circuit d'essais est décrit à la Figure 8.

La ou les bornes du ou des enroulements secondaires destinées à être mise à la terre doivent être connectées au châssis et à la terre.

La tension transmise (U_2) doit être mesurée aux bornes du secondaire ouvert, via un câble coaxial de 50 Ω relié à un oscilloscope d'impédance d'entrée 50 Ω , à bande passante de 100 MHz ou davantage et ayant une lecture de la tension en valeur crête.

NOTE D'autres méthodes d'essai permettant d'assurer des mesures non intrusives peuvent être convenues entre constructeurs et acheteurs.

Si le transformateur de courant comprend plus d'un enroulement secondaire, la mesure sera réalisée successivement sur chacun des enroulements.

Dans le cas d'enroulements secondaires avec prises intermédiaires, la mesure ne doit être effectuée que sur la prise correspondant à l'enroulement complet.

Les surtensions transmises à l'enroulement secondaire (U_s) pour les surtensions spécifiées (U_p) appliquées à l'enroulement primaire doivent être calculées comme suit:

$$U_s = \frac{U_2}{U_1} \times U_p$$

En cas d'oscillations sur la crête, il est recommandé de tracer une courbe moyenne, dont l'amplitude maximale sera considérée comme la valeur crête U_1 pour le calcul de la surtension transmise (voir Figure 9).

NOTE La fréquence et l'amplitude des oscillations de l'onde de tension peuvent affecter la tension transmise

Le transformateur de courant est considéré comme ayant réussi l'essai si la valeur de la surtension transmise n'excède pas les limites données dans le Tableau 16.

Page 52

10.2 Marquage des plaques signalétiques

Ajouter le nouveau point suivant:

- l) le courant d'échauffement assigné (par exemple $I_{cth} = 150 \%$).

9.4 Transmitted overvoltages measurement

A low-voltage impulse (U_1) shall be applied between one of the primary terminals and earth.

For single-phase current transformers for GIS metal-enclosed substations, the impulse shall be applied through a 50 Ω coaxial cable adapter according to Figure 7. The enclosure of the GIS section shall be connected to earth as planned in service.

For other applications, the test circuit shall be as described in Figure 8.

The terminal(s) of the secondary winding(s) intended to be earthed shall be connected to the frame and to earth.

The transmitted voltage (U_2) shall be measured at the open secondary terminals through a 50 Ω coaxial cable terminated with the 50 Ω input impedance of an oscilloscope having a bandwidth of 100 MHz or higher which reads the peak value.

NOTE Other test methods to avoid the intrusion of the instrumentation may be agreed between manufacturer and purchaser.

If the current transformer comprises more than one secondary winding, the measurement shall be successively performed on each of the windings.

In the case of secondary windings with intermediate tappings, the measurement shall be performed only on the tapping corresponding to the full winding.

The overvoltages transmitted to the secondary winding (U_s) for the specified overvoltages (U_p) applied to the primary winding shall be calculated as follows:

$$U_s = \frac{U_2}{U_1} \times U_p$$

In the case of oscillations on the crest, a mean curve should be drawn, and the maximum amplitude of this curve is considered as the peak value U_1 for the calculation of the transmitted overvoltage (see Figure 9).

NOTE Amplitude and frequency of the oscillation on the voltage wave may affect the transmitted voltage.

The current transformer is considered to have passed the test if the value of the transmitted overvoltage does not exceed the limits given in Table 16.

Page 53

10.2 Rating plate markings

Add the following new item:

- l) the rated continuous thermal current (for example $I_{cth} = 150 \%$).

Page 54

11.2 Limites de l'erreur de courant et du déphasage des transformateurs de courant pour mesures

Remplacer le deuxième alinéa par ce qui suit:

Pour les classes 0,2 S et 0,5 S, l'erreur de courant et le déphasage à la fréquence assignée ne doivent pas dépasser les valeurs données au Tableau 12 pour toute valeur de la charge secondaire comprise entre 25 % et 100 % de la charge de précision.

Pour les transformateurs de courant de classe de précision 0,1 – 0,2 – 0,2 S et de charge de précision n'excédant pas 15 VA, une gamme étendue de charge peut être spécifiée. L'erreur de courant et le déphasage ne doivent pas dépasser les valeurs données dans les Tableaux 11 et 12, pour toute valeur de la charge secondaire comprise entre 1 VA et 100 % de la charge de précision.

NOTE 1 Pour les transformateurs de courant ayant un courant secondaire nominal de 1 A, une limite de gamme inférieure à 1 VA peut être convenue.

NOTE 2 Cette prescription peut être exigée pour garantir la précision de la mesure de l'énergie.

NOTE 3 Actuellement, on ne dispose pas de suffisamment d'expérience en ce qui concerne la possibilité d'aboutir à des mesures précises à de basses valeurs de courant (incertitude des résultats obtenus).

Renommer la note existante, qui devient la NOTE 4.

Ajouter, après la note 4, la phrase et la note suivantes.

Pour les transformateurs à plusieurs rapports de transformation avec prises sur l'enroulement secondaire, sauf spécification contraire, les prescriptions relatives à la précision concernent le rapport de transformation le plus élevé.

NOTE Quand les prescriptions se réfèrent au plus fort rapport de transformation, le constructeur donnera des indications sur la classe de précision et la charge de précision des autres prises.

Tableau 12 – Limites de l'erreur de courant et du déphasage des transformateurs de courant pour mesures pour applications particulières

Supprimer la note insérée dans le tableau.

Page 56

11.3 Transformateurs à gamme étendue

Supprimer le dernier alinéa.

Page 58

11.7 Marquage de la plaque signalétique d'un transformateur pour mesures

Ajouter, à la fin du troisième alinéa, la phrase suivante:

Page 55

11.2 Limits of current error and phase displacement for measuring current transformers

Replace the second paragraph by the following:

For classes 0,2 S and 0,5 S the current error and phase displacement at the rated frequency shall not exceed the values given in Table 12 when the secondary burden is any value from 25 % and 100 % of the rated burden.

For current transformers of accuracy class 0,1 - 0,2 - 0,2 S and having a rated burden not exceeding 15 VA, an extended range of burden can be specified. The current error and phase displacement shall not exceed the values given in Table 11 to 12, when the secondary burden is any value from 1 VA to 100 % of the rated burden.

NOTE 1 For current transformers with a rated secondary current of 1 A, a range limit lower than 1 VA may be agreed.

NOTE 2 This requirement may be requested for certified accuracy of energy measurements.

NOTE 3 At the moment, there is not sufficient experience about the possibility to perform the accuracy measurements at lower current values (test equipment and uncertainty of the obtained results).

Renumber the existing note as NOTE 4.

Add after note 4 the following sentence and note:

For multi-ratio transformers with tapings on the secondary winding, the accuracy requirements refer to the highest transformation ratio, unless otherwise specified.

NOTE When the requirements refer to highest transformation ratio, the manufacturer shall give indications about the accuracy class and the rated burden for the other tapings.

Table 12 – Limits of current error and phase displacement for measuring current transformers for special application

Delete the table note.

Page 57

11.3 Extended current rating

Delete the last paragraph.

Page 59

11.7 Marking of the rating plate of a measuring current transformer

Add, at the end of the third paragraph, the following sentence:

Pour les transformateurs de courant ayant une charge de précision n'excédant pas 15 VA et une charge étendue jusqu'à 1 VA, ce marquage doit être indiqué immédiatement avant l'indication de la charge (ex., 1 VA à 10 VA classe 0,2).

Modifier la note existante comme suit:

NOTE On peut marquer sur la plaque signalétique des indications concernant diverses combinaisons de rapport de transformation, de puissance de précision et de classe de précision auxquelles le transformateur peut satisfaire (exemple: 15 VA classe 0,5 – 30 VA classe 1) (autre exemple qui tient compte de la note de 4.4: 15 VA classe 1 – 7 VA classe 0,5).

Page 60

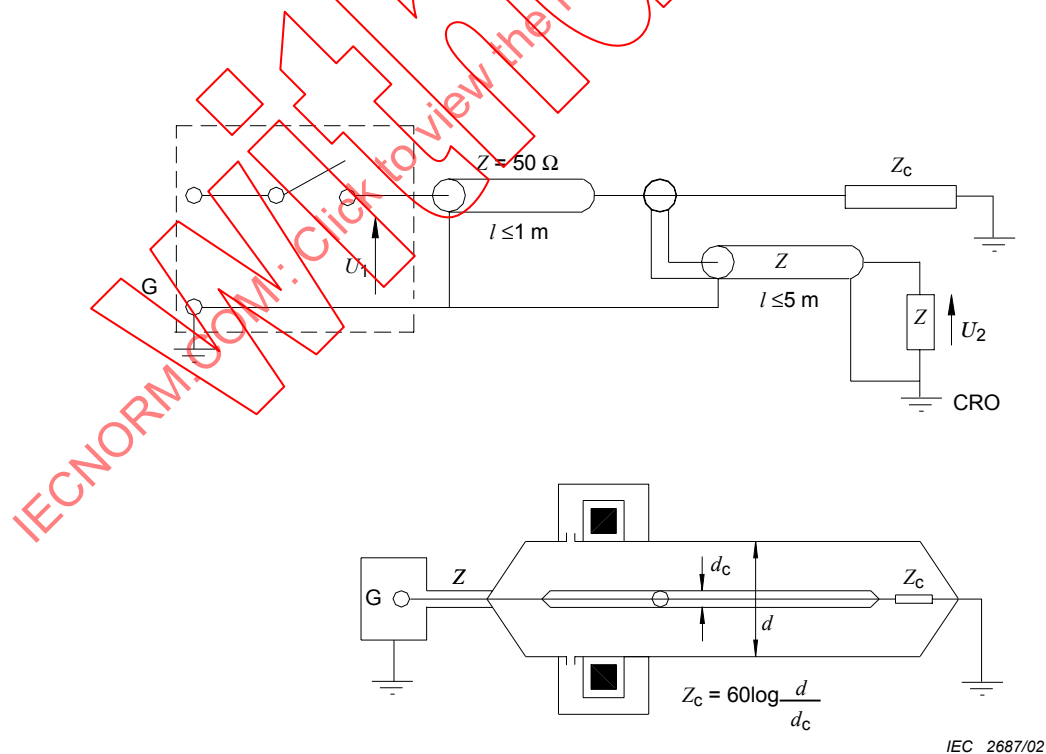
12.5 Erreur composée – Essais de type

Au point b), remplacer «sur lequel l'enroulement secondaire est réparti uniformément,» par «sur lequel l'enroulement secondaire ou les portions entre prises sont réparties uniformément,»

Page 64

Figures

Ajouter, après la figure 6 (amendement 1), les nouvelles figures 7 à 9.



**Figure 7 – Mesure des surtensions transmises:
Circuit d'essai et installation pour essai GIS**

For current transformers having a rated burden not exceeding 15 VA and an extended burden down to 1 VA, this rating shall be indicated immediately before the burden indication (for example, 1 VA to 10 VA class 0,2).

Amend the existing note as follows:

NOTE The rating plate may contain information concerning several combinations of ratios, output and accuracy class that the transformer can satisfy (for example, 15 VA class 0,5 – 30 VA class 1) and in this case non-standard values of output may be used (for example, 15 VA class 1 – 7 VA class 0,5 in accordance with note to 4.4).

Page 61

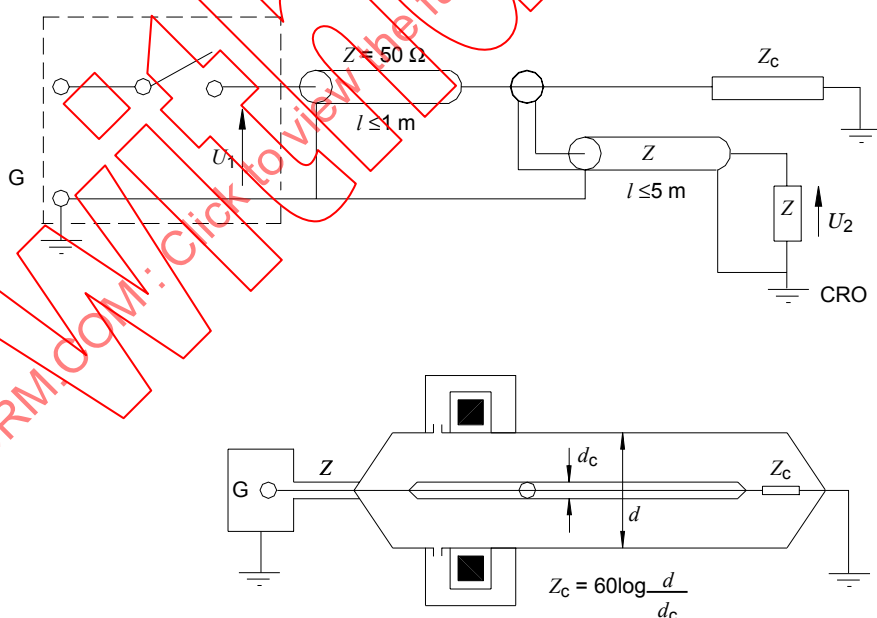
12.5 Type tests for composite error

In item b), replace “secondary winding(s),” by “....secondary winding(s) or uniformly distributed portions of tapped winding(s) and having either a centrally.”

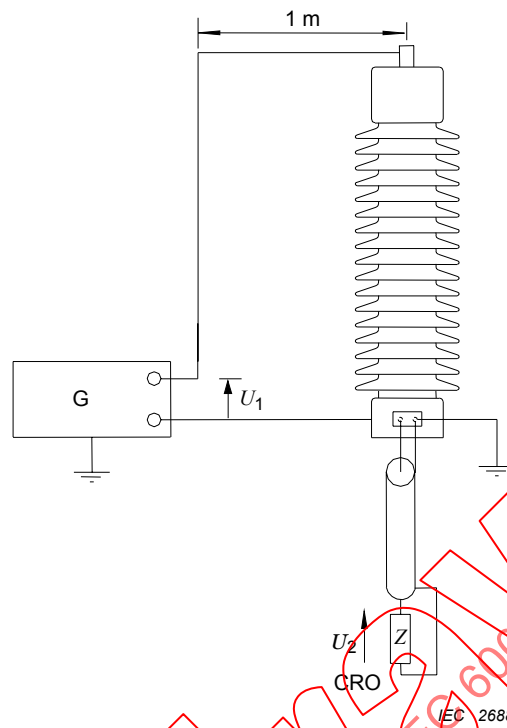
Page 65

Figures

Add after figure 6 (Amendment 1), the new figures 7 to 9, as follows:



**Figure 7 – Transmitted Overvoltages measurement:
Test Circuit and GIS Test set-up**



**Figure 8 – Mesure des surtensions transmises:
Installation générale pour essais**