

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

62271-100

2001

AMENDEMENT 2
AMENDMENT 2
2006-07

Amendement 2

Appareillage à haute tension –

**Partie 100:
Disjoncteurs à courant alternatif à haute tension**

Amendment 2

High-voltage switchgear and controlgear –

**Part 100:
High-voltage alternating-current circuit-breakers**

© IEC 2006 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

V

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

AVANT-PROPOS

Le présent amendement a été établi par le sous-comité 17A: Appareillage à haute tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cet amendement est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17A/754/FDIS	17A/761/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 cet amendement et de la publication de base ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

Page 6

SOMMAIRE

Ajouter, à la liste, les nouvelles Annexes L et M suivantes:

Annexe L (informative) Notes explicatives sur la révision des TTR de disjoncteurs de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 100 kV

Annexe M (normative) Exigences pour la coupure de défauts limités par un transformateur pour des disjoncteurs de tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 100 kV

Page 24

3 Définitions

Ajouter, à la page 30, les définitions suivantes après 3.1.127:

3.1.128

réseau à neutre effectivement à la terre

réseau qui est mis à la terre par une impédance suffisamment faible de sorte que pour toutes les conditions de réseaux le rapport entre les composantes directe et homopolaire de la réactance (X_0/X_1) est positif et inférieur à 3, et le rapport entre la composante homopolaire de la résistance et la composante directe de la réactance (R_0/X_1) est positif et inférieur à 1. Normalement ces réseaux sont avec neutre directement à la terre ou mis à la terre à travers une faible impédance

NOTE Pour estimer correctement les conditions de mise à la terre, il ne faut pas seulement prendre en compte les conditions physiques de mise à la terre autour du lieu considéré mais aussi celles de tout le réseau.

FOREWORD

This amendment has been prepared by subcommittee 17A: High-voltage switchgear and controlgear, of IEC Technical Committee 17: Switchgear and controlgear.

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

FDIS	Report on voting
17A/754/FDIS	17A/761/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 this amendment and the base publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

Page 7

CONTENTS

Add, to the list, the following new Annexes L and M:

Annex L (informative) Explanatory notes on the revision of TRVs for circuit-breakers of rated voltages higher than 1 kV and less than 100 kV

Annex M (normative) Requirements for breaking of transformer-limited faults by circuit-breakers with rated voltage higher than 1 kV and less than 100 kV

Page 25

3 Definitions

Add, on page 31, the following definitions after 3.1.127:

3.1.128

effectively earthed neutral system

system earthed through a sufficiently low impedance such that for all system conditions the ratio of the zero-sequence reactance to the positive-sequence reactance (X_0/X_1) is positive and less than 3, and the ratio of the zero-sequence resistance to the positive-sequence reactance (R_0/X_1) is positive and less than 1. Normally such systems are solidly earthed (neutral) systems or low impedance earthed (neutral) systems

NOTE For the correct assessment of the earthing conditions not only the physical earthing conditions around the relevant location but the total system is to be considered.

3.1.129**réseau à neutre non effectivement à la terre**

réseau autre que ceux avec neutre effectivement à la terre, ne remplissant pas les conditions données en 3.1.128. Normalement ces systèmes sont à neutre isolé, à neutre non directement à la terre ou compensés par bobine d'extinction

NOTE Pour estimer correctement les conditions de mise à la terre, il ne faut pas seulement prendre en compte les conditions physiques de mise à la terre autour du lieu considéré mais aussi celles de tout le réseau.

Ajouter, à la page 32, les définitions suivantes après 3.4.118:

3.4.119**réseau par câbles**

réseau dans lequel la TTR pendant la coupure de défaut aux bornes à 100 % du pouvoir de coupure n'excède pas l'enveloppe à deux paramètres dérivée à partir du Tableau 24 de cette norme

NOTE 1 Cette définition est limitée aux réseaux de tensions supérieures à 1 kV et inférieures à 100 kV.

NOTE 2 Les disjoncteurs d'intérieur avec liaisons par câbles sont généralement dans des réseaux par câbles.

NOTE 3 Les disjoncteurs d'extérieur reliés à des lignes aériennes par câbles sont considérés comme étant dans un réseau par câbles si la longueur totale de câbles (ou longueur équivalente lorsque des condensateurs sont présents) connectés sur le côté alimentation aux disjoncteurs est au moins égale à 100 m. Cependant, si dans un cas particulier, avec une longueur de câble inférieure à 100 m, il peut être montré que la TTR obtenue est couverte par l'enveloppe définie à partir du Tableau 24, alors ce réseau est considéré comme étant un réseau par câbles.

NOTE 4 La capacitance des réseaux par câbles du côté alimentation des disjoncteurs provient des câbles et/ou de condensateurs et/ou de jeux de barres isolés.

3.4.120**réseau aérien**

réseau dans lequel la TTR pendant la coupure de défauts aux bornes à 100 % du pouvoir de coupure est définie par l'enveloppe à deux paramètres dérivée à partir du Tableau 25 de cette norme et excède l'enveloppe à deux paramètres dérivée à partir du Tableau 24

NOTE 1 Cette définition est limitée aux réseaux de tensions supérieures ou égales à 15 kV et inférieures à 100 kV.

NOTE 2 Dans les réseaux aériens, aucun câble n'est connecté du côté alimentation du disjoncteur, à l'exception possible d'une longueur de câble inférieure à 100 m entre le disjoncteur et le ou les transformateurs d'alimentation.

NOTE 3 Les réseaux avec des lignes aériennes directement connectées au jeu de barre (sans connexion par câbles) sont des exemples typiques de réseaux aériens.

3.4.121**disjoncteur de classe S1**

disjoncteur prévu pour une utilisation dans un réseau par câbles

3.4.122**disjoncteur de classe S2**

disjoncteur prévu pour une utilisation dans un réseau aérien ou dans un réseau par câbles avec une connection directe (sans câble) à des lignes aériennes

Page 54

3.8 Index des définitions

Ajouter les définitions suivantes dans la liste de l'index:

3.1.129**non-effectively earthed neutral system**

system other than effectively earthed neutral system, not meeting the conditions given in 3.1.128. Normally such systems are isolated neutral systems, high impedance earthed (neutral) systems or resonant earthed (neutral) systems

NOTE For the correct assessment of the earthing conditions not only the physical earthing conditions around the relevant location but the total system is to be considered.

Add, on page 33, the following definitions after 3.4.118:

3.4.119**cable system**

system in which the TRV during breaking of terminal fault at 100 % of short-circuit breaking current does not exceed the two-parameter envelope derived from Table 24 of this standard

NOTE 1 This definition is restricted to systems of rated voltages higher than 1 kV and less than 100 kV.

NOTE 2 Circuit-breakers of indoor substations with cable connection are generally in cable-systems.

NOTE 3 A circuit-breaker in an outdoor substation is considered to be in a cable-system if the total length of cable (or equivalent length when capacitors are also present) connected on the supply side of the circuit-breaker is at least 100 m. However if in an actual case with an equivalent length of cable shorter than 100 m a calculation can show that the actual TRV is covered by the envelope defined from Table 24, then this system is considered as a cable system.

NOTE 4 The capacitance of cable-systems on the supply side of circuit-breakers is provided by cables and/or capacitors and/or insulated bus.

3.4.120**line system**

system in which the TRV during breaking of terminal fault at 100 % of short-circuit breaking current is covered by the two-parameter envelope derived from Table 25 of this standard and exceeds the two-parameter envelope derived from Table 24 of this standard

NOTE 1 This definition is restricted to systems of rated voltages equal to or higher than 15 kV and less than 100 kV.

NOTE 2 In line-systems, no cable is connected on the supply side of the circuit-breaker, with the possible exception of a total length of cable less than 100 m between the circuit-breaker and the supply transformer(s).

NOTE 3 Systems with overhead lines directly connected to a busbar (without intervening cable connections) are typical examples of line-systems.

3.4.121**circuit-breaker class S1**

circuit-breaker intended to be used in a cable system

3.4.122**circuit-breaker class S2**

circuit-breaker intended to be used in a line-system, or in a cable-system with direct connection (without cable) to overhead lines

3.8 Index of definitions

Add the following definitions in the list of index:

D

Disjoncteur de classe S1	3.4.121
Disjoncteur de classe S2	3.4.122

R

Réseau aérien	3.4.120
Réseau à neutre effectivement à la terre	3.1.128
Réseau à neutre non effectivement à la terre.....	3.1.129
Réseau par câbles.....	3.4.119

Page 62

4 Caractéristiques assignées

Remplacer, à la page 64, le point p) existant par le texte suivant:

- p) caractéristiques pour défauts proches en ligne liées au pouvoir de coupure assigné en court-circuit, pour les disjoncteurs prévus pour être reliés directement à des lignes aériennes, quel que soit le type de réseau du côté alimentation, de tension assignée égale ou supérieure à 15 kV et de pouvoir de coupure assigné en court-circuit supérieur à 12,5 kA;

Page 72

4.102.2 Représentation de la TTR

Remplacer, à la page 74, les points b) et c) existants par ce qui suit:

- b) Tracé de référence à deux paramètres (voir Figure 11):
 u_c = tension de référence (valeur de crête de la TTR), en kV;
 t_3 = temps, en μ s.

Les paramètres de la TTR sont définis en fonction de la tension assignée (U_r), du facteur de premier pôle (k_{pp}) et du facteur d'amplitude (k_{af}) comme suit:

$$u_c = k_{pp} \times k_{af} \sqrt{(2/3)} \times U_r$$

où k_{af} est égal à

- 1,4 pour le défaut aux bornes dans le cas de réseaux par câbles;
- 1,54 pour le défaut aux bornes et le défaut proche en ligne, dans le cas de réseaux aériens;
- 1,25 pour la discordance de phases;
- t_3 pour le circuit d'alimentation du défaut proche en ligne = t_3 (défaut aux bornes);
- t_3 pour la discordance de phases = $2 \times t_3$ (défaut aux bornes).

C	
Cable system	3.4.119
Circuit-breaker class S1	3.4.121
Circuit-breaker class S2	3.4.122
E	
Effectively earthed neutral system	3.1.128
L	
Line system	3.4.120
N	
Non-effectively earthed neutral system	3.1.129

Page 63

4 Rating

Replace, on page 65, the existing item p) by the following:

- p) characteristics for short-line faults related to the rated short-circuit breaking current, for circuit-breakers designed for direct connection to overhead lines, irrespective of the type of network on the source side, and rated at 15 kV and above and at more than 12,5 kA rated short-circuit breaking current;

Page 73

4.102.2 Representation of TRV

Replace, on page 75, the existing items b) and c) by the following:

- b) Two-parameter reference line (see Figure 11):

u_c = reference voltage (TRV peak value), in kV;

t_3 = time in μ s.

TRV parameters are defined as a function of the rated voltage (U_r), the first-pole-to-clear factor (k_{pp}) and the amplitude factor (k_{af}) as follows:

$$u_c = k_{pp} \times k_{af} \sqrt{(2/3)} \times U_r$$

where k_{af} is equal to

1,4 for terminal fault in the case of cable systems;

1,54 for terminal fault and short-line fault, in the case of line systems;

1,25 for out-of-phase;

t_3 for the supply side circuit for short-line fault = t_3 (terminal fault).

t_3 for out-of-phase = $2 \times t_3$ (terminal fault).

c) Segment définissant le retard de la TTR (voir Figures 10 et 11):

t_d = retard, en microsecondes;

u' = tension de référence, en kilovolts;

t' = temps mis pour atteindre u' , en microsecondes.

Le segment définissant le retard commence sur l'axe des temps à la valeur du retard assigné, est parallèle à la première partie du tracé de référence de la TTR assignée et se termine à la valeur de tension u' (correspondant à l'abscisse t').

Pour les tensions inférieures à 100 kV:

$t_d = 0,15 \times t_3$, pour le défaut aux bornes et la discordance de phase dans le cas de réseaux par câbles;

$t_d = 0,05 \times t_3$, pour le défaut aux bornes et le défaut proche en ligne dans le cas de réseaux aériens;

$t_d = 0,15 \times t_3$, pour la discordance de phase dans le cas de réseaux aériens;

$u' = u_c/3$;

t' est déterminé à partir de t_d et t_3 selon la Figure 11, $t' = t_d + t_3/3$.

Pour les tensions assignées supérieures ou égales à 100 kV:

$t_d = 2 \mu\text{s}$ pour le défaut aux bornes et le circuit d'alimentation pour le défaut proche en ligne;

$t_d = 2 \mu\text{s}$ à $0,1 \times t_1$ pour la discordance de phases;

$u' = u_1/2$;

t' est déterminé à partir de u' , u_1/t_1 (VATR) et t_d selon la Figure 10, $t' = t_d + t_3/VATR$.

Page 76

4.102.3 Valeurs normales de la TTR relative au courant de court-circuit assigné

Remplacer le premier alinéa par ce qui suit:

Les valeurs normales de TTR pour les disjoncteurs tripolaires de tension assignée inférieure à 100 kV correspondent à la représentation par deux paramètres. Les valeurs sont indiquées dans

- le Tableau 24 pour les réseaux par câbles;
- le Tableau 25 pour les réseaux aériens.

Remplacer le quatrième alinéa par ce qui suit:

Les valeurs des tableaux sont des valeurs présumées. Elles s'appliquent aux disjoncteurs destinés à des réseaux triphasés de transport et de distribution, fonctionnant à des fréquences de 50 Hz ou 60 Hz et comportant des transformateurs, des lignes aériennes et des câbles.

Remplacer le point b) existant par ce qui suit:

- b) disjoncteurs directement reliés à des transformateurs fournissant un courant supérieur à 50 % du pouvoir de coupure assigné en court-circuit du disjoncteur, sans capacité supplémentaire appréciable entre le disjoncteur et le transformateur. Cependant, le cas particulier de disjoncteurs de tension assignée inférieure à 100 kV et reliés à un transformateur avec une liaison de faible capacité est traité dans l'Annexe M.

c) Delay line of TRV (see Figures 10 and 11):

t_d = time delay, in microseconds;

u' = reference voltage, in kilovolts;

t' = time to reach u' , in microseconds

The delay line starts on the time axis at the rated time delay and runs parallel to the first section of the reference line of rated TRV and terminates at the voltage u' (time coordinate t').

For rated voltages lower than 100 kV:

$t_d = 0,15 \times t_3$, for terminal fault and out-of-phase in the case of cable systems;

$t_d = 0,05 \times t_3$, for terminal fault and short-line-fault in the case of line systems;

$t_d = 0,15 \times t_3$, for out-of-phase in the case of line systems;

$u' = u_c/3$;

t' is derived from t_d and t_3 according to Figure 11, $t' = t_d + t_3/3$.

For rated voltages equal or higher than 100 kV:

$t_d = 2 \mu\text{s}$ for terminal fault and for the supply side circuit for short-line fault;

$t_d = 2 \mu\text{s}$ to $0,1 \times t_1$ for out-of-phase;

$u' = u_1/2$;

t' is derived from u' , u_1/t_1 (RRRV) and t_d according to Figure 10, $t' = t_d + u'/\text{RRRV}$.

Page 77

4.102.3 Standard values of TRV related to the rated short-circuit breaking current

Replace the first paragraph by the following: <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/5c4b3351-290e-4501-83c3-979aca4b4557/iec-62271-100-2001-amd2-2006>

Standard values of TRV for three-pole circuit-breakers of rated voltages less than 100 kV make use of two parameters. Values are given in:

- Table 24, for cable systems;
- Table 25, for line systems.

Replace the fourth paragraph by the following:

The values given in the tables are prospective values. They apply to circuit-breakers for general transmission and distribution in three-phase systems having service frequencies of 50 Hz or 60 Hz and consisting of transformers, overhead lines and cables.

Replace the existing item b) by the following:

- b) circuit-breakers directly connected to transformers without appreciable additional capacitance between the circuit-breaker and the transformer which provides approximately 50 % or more of the rated short-circuit breaking-current of the circuit-breaker. However the special case of circuit-breakers of rated voltage less than 100 kV with a connection of low capacitance to a transformer is covered in Annex M.

Remplacer le point c) existant par ce qui suit:

- c) disjoncteurs situés dans des postes comportant des réactances de limitation (des informations sont données en 8.103.7 et à l'Article L.5 pour les disjoncteurs de tensions assignées inférieures à 100 kV);

Remplacer le sixième alinéa par ce qui suit:

La tension transitoire de rétablissement correspondante au pouvoir de coupure assigné en court-circuit en cas de défaut aux bornes est utilisée pour les essais de coupure de courant de court-circuit égaux à la valeur assignée. Toutefois, pour les essais de coupure de courant en court-circuit effectués à des valeurs inférieures à 100 % de la valeur assignée, d'autres valeurs de la tension transitoire de rétablissement sont spécifiées (voir 6.104.5). De plus, des exigences complémentaires concernent les disjoncteurs prévus pour être connectés directement à des lignes aériennes, dont la tension assignée est égale ou supérieure à 15 kV et dont le pouvoir de coupure assigné en court-circuit est supérieur à 12,5 kA, et qui peuvent être amenés à fonctionner dans les conditions du défaut proche en ligne (voir 4.105).

Page 76

4.102.3 Valeurs normales de la TTR relative au courant de court-circuit assigné

Remplacer, à la page 78, le titre et le Tableau 1a par les tableaux suivants:

(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

IEC 62271-100-2001/AMD2:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/c584b353-290e-4501-83c3-979aca4b4557/iec-62271-100-2001-amd2-2006>

Replace the existing item c) by the following:

- c) circuit-breakers in substations with series reactors (information is given in 8.103.7 and in Clause L.5 for circuit-breakers rated less than 100 kV);

Replace the sixth paragraph by the following:

The transient recovery voltage corresponding to the rated short-circuit breaking current when a terminal fault occurs, is used for testing at short-circuit breaking currents equal to the rated value. However, for testing with short-circuit breaking currents less than 100 % of the rated value, other values of transient recovery voltage are specified (see 6.104.5). Further additional requirements apply to circuit-breakers designed for direct connection to overhead lines, rated at 15 kV and above and having rated short-circuit breaking currents exceeding 12,5 kA, which may be operated in short-line fault conditions (see 4.105).

Page 77

4.102.3 Standard values of TRV related to the rated short-circuit breaking current

Replace, on page 79, title and Table 1a by the following tables:

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

62271-100-2001/AMD2:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/c587b353-290e-4501-83c3-979aca4b4557/iec-62271-100-2001-amd2-2006>

**Tableau 24 – Valeurs normales de la TTR pour les disjoncteurs de classe S1 –
Tensions assignées supérieures à 1 kV et inférieures à 100 kV –
Représentation par deux paramètres**

Tension assignée U_r kV	Type d'essai	Facteur de premier pôle k_{pp} p.u.	Facteur d'amplitude k_{af} p.u.	Valeur de crête de la TTR u_c kV	Temps t_3 μs	Temps de retard t_d μs	Tension u' kV	Temps t' μs	VATR ^a u_c/t_3 kV/ μs
3,6	Défaut aux bornes	1,5	1,4	6,2	41	6	2,1	20	0,15
	Discordance de phases	2,5	1,25	9,2	82	12	3,1	40	0,11
4,76 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,4	8,2	44	7	2,7	21	0,19
	Discordance de phases	2,5	1,25	12,1	88	13	4,0	43	0,14
7,2	Défaut aux bornes	1,5	1,4	12,3	51	8	4,1	25	0,24
	Discordance de phases	2,5	1,25	18,4	102	15	6,1	49	0,18
8,25 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,4	14,1	52	8	4,7	25	0,27
	Discordance de phases	2,5	1,25	21,1	104	16	7,0	50	0,20
12	Défaut aux bornes	1,5	1,4	20,6	61	9	6,9	29	0,34
	Discordance de phases	2,5	1,25	30,6	122	18	10,2	59	0,25
15 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,4	25,7	66	10	8,6	32	0,39
	Discordance de phases	2,5	1,25	38,3	132	20	12,8	64	0,29
17,5	Défaut aux bornes	1,5	1,4	30	71	11	10,0	34	0,42
	Discordance de phases	2,5	1,25	44,7	142	21	14,9	69	0,31
24	Défaut aux bornes	1,5	1,4	41,2	87	13	13,7	42	0,47
	Discordance de phases	2,5	1,25	61,2	174	26	20,4	84	0,35
25,8 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,4	44,2	91	14	14,7	44	0,49
	Discordance de phases	2,5	1,25	65,8	182	27	21,9	88	0,36
36	Défaut aux bornes	1,5	1,4	61,7	109	16	20,6	53	0,57
	Discordance de phases	2,5	1,25	91,9	218	33	30,6	105	0,42
38 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,4	65,2	109	16	21,7	53	0,60
	Discordance de phases	2,5	1,25	97,0	218	33	32,3	105	0,45
48,3 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,4	82,8	125	19	27,6	60	0,66
	Discordance de phases	2,5	1,25	123	250	38	41,1	121	0,49
52	Défaut aux bornes	1,5	1,4	89,2	131	20	29,7	63	0,68
	Discordance de phases	2,5	1,25	133	262	39	44,2	127	0,51
72,5	Défaut aux bornes	1,5	1,4	124	165	25	41,4	80	0,75
	Discordance de phases	2,5	1,25	185	330	50	61,7	160	0,56

^a VATR = vitesse d'accroissement de la tension de rétablissement.

^b Utilisée en Amérique du Nord.

**Table 24 – Standard values of transient recovery voltage for class S1 circuit-breakers –
Rated voltage higher than 1 kV and less than 100 kV –
Representation by two parameters**

Rated voltage U_r kV	Type of test	First-pole-to-clear factor k_{pp} p.u.	Amplitude factor k_{af} p.u.	TRV peak value u_c kV	Time t_3 μ s	Time delay t_d μ s	Voltage u' kV	Time r' μ s	RRRV ^a
									u_c/t_3 kV/ μ s
3,6	Terminal fault	1,5	1,4	6,2	41	6	2,1	20	0,15
	Out-of-phase	2,5	1,25	9,2	82	12	3,1	40	0,11
4,76 ^b	Terminal fault	1,5	1,4	8,2	44	7	2,7	21	0,19
	Out-of-phase	2,5	1,25	12,1	88	13	4,0	43	0,14
7,2	Terminal fault	1,5	1,4	12,3	51	8	4,1	25	0,24
	Out-of-phase	2,5	1,25	18,4	102	15	6,1	49	0,18
8,25 ^b	Terminal fault	1,5	1,4	14,1	52	8	4,7	25	0,27
	Out-of-phase	2,5	1,25	21,1	104	16	7,0	50	0,20
12	Terminal fault	1,5	1,4	20,6	61	9	6,9	29	0,34
	Out-of-phase	2,5	1,25	30,6	122	18	10,2	59	0,25
15 ^b	Terminal fault	1,5	1,4	25,7	66	10	8,6	32	0,39
	Out-of-phase	2,5	1,25	38,3	132	20	12,8	64	0,29
17,5	Terminal fault	1,5	1,4	30	71	11	10,0	34	0,42
	Out-of-phase	2,5	1,25	44,7	142	21	14,9	69	0,31
24	Terminal fault	1,5	1,4	41,2	87	13	13,7	42	0,47
	Out-of-phase	2,5	1,25	61,2	174	26	20,4	84	0,35
25,8 ^b	Terminal fault	1,5	1,4	44,2	91	14	14,7	44	0,49
	Out-of-phase	2,5	1,25	65,8	182	27	21,9	88	0,36
36	Terminal fault	1,5	1,4	61,7	109	16	20,6	53	0,57
	Out-of-phase	2,5	1,25	91,9	218	33	30,6	105	0,42
38 ^b	Terminal fault	1,5	1,4	65,2	109	16	21,7	53	0,60
	Out-of-phase	2,5	1,25	97,0	218	33	32,3	105	0,45
48,3 ^b	Terminal fault	1,5	1,4	82,8	125	19	27,6	60	0,66
	Out-of-phase	2,5	1,25	123	250	38	41,1	121	0,49
52	Terminal fault	1,5	1,4	89,2	131	20	29,7	63	0,68
	Out-of-phase	2,5	1,25	133	262	39	44,2	127	0,51
72,5	Terminal fault	1,5	1,4	124	165	25	41,4	80	0,75
	Out-of-phase	2,5	1,25	185	330	50	61,7	160	0,56

^a RRRV = rate of rise of recovery voltage.

^b Used in North America.

Tableau 25 – Valeurs normales de la TTR^c pour les disjoncteurs de classe S2 – Tensions assignées égales ou supérieures à 15 kV et inférieures à 100 kV – Représentation par deux paramètres

Tension assignée U_r kV	Type d'essai	Facteur de 1 ^{er} pôle k_{pp} p.u.	Facteur d'amplitude k_{af} p.u.	Valeur de crête de la TTR u_c kV	Temps t_3 μ s	Temps de retard t_d μ s	Tension u' kV	Temps t' μ s	VATR ^a u_c/t_3 kV/ μ s
15 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,54	28,3	31	2	9,4	12	0,91
	Défaut proche en ligne	1	1,54	18,9	31	2	6,3	12	0,61
	Discordance de phases	2,5	1,25	38,3	62	9	12,8	30	0,62
17,5	Défaut aux bornes	1,5	1,54	33,0	34	2	11,0	13	0,97
	Défaut proche en ligne	1	1,54	22,0	34	2	7,3	13	0,65
	Discordance de phases	2,5	1,25	45	68	10	14,9	33	0,65
24	Défaut aux bornes	1,5	1,54	45,3	43	2	15,1	16	1,05
	Défaut proche en ligne	1	1,54	30,2	43	2	10,1	16	0,70
	Discordance de phases	2,5	1,25	61	86	13	20,4	42	0,71
25,8 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,54	48,7	45	2	16,2	17	1,08
	Défaut proche en ligne	1	1,54	32,4	45	2	10,8	17	0,72
	Discordance de phases	2,5	1,25	66	90	14	21,9	44	0,73
36	Défaut aux bornes	1,5	1,54	67,9	57	3	22,6	22	1,19
	Défaut proche en ligne	1	1,54	45,3	57	3	15,1	22	0,79
	Discordance de phases	2,5	1,25	92	114	17	30,6	55	0,81
38 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,54	71,7	59	3	23,9	23	1,21
	Défaut proche en ligne	1	1,54	47,8	59	3	15,9	23	0,81
	Discordance de phases	2,5	1,25	97	118	18	32,3	57	0,82
48,3 ^b	Défaut aux bornes	1,5	1,54	91,1	70	4	30,4	27	1,30
	Défaut proche en ligne	1	1,54	60,7	70	4	20,2	27	0,87
	Discordance de phases	2,5	1,25	123	140	21	41,1	68	0,88
52	Défaut aux bornes	1,5	1,54	98,1	74	4	32,7	28	1,33
	Défaut proche en ligne	1	1,54	65,4	74	4	21,8	28	0,88
	Discordance de phases	2,5	1,25	133	148	22	44,2	72	0,90
72,5	Défaut aux bornes	1,5	1,54	137	93	5	45,6	36	1,47
	Défaut proche en ligne	1	1,54	91,2	93	5	30,4	36	0,98
	Discordance de phases	2,5	1,25	185	186	28	61,7	90	0,99

^a VATR = vitesse d'accroissement de la tension de rétablissement.

^b Utilisée en Amérique du Nord.

^c Pour les défauts proches en ligne: la TTR et les temps sont ceux du circuit d'alimentation. Le défaut proche en ligne est applicable uniquement aux disjoncteurs prévus pour être connectés directement à des lignes aériennes.