
**Articles pyrotechniques — Articles
pyrotechniques pour véhicules —
Partie 2:
Méthodes d'essai**

Pyrotechnic articles — Pyrotechnic articles for vehicles —

Part 2: Test methods
**iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)**

[ISO 14451-2:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 14451-2:2013

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2013

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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, l'affichage sur l'internet ou sur un Intranet, sans autorisation écrite préalable. Les demandes d'autorisation peuvent être adressées à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Méthodes d'essai	1
4.1 Vérification de la conception et de la documentation.....	1
4.2 Essai de chute.....	2
4.3 Essai de résistance à la température et aux vibrations.....	3
4.4 Essai de résistance à des cycles température/humidité.....	5
4.5 Essai de décharge électrostatique.....	6
4.6 Essai au feu.....	10
4.7 Essai du dispositif de déclenchement.....	12
4.8 Essai en réservoir.....	12
4.9 Essai de fonctionnement.....	13
5 Enregistrement	13
Annexe A (normative) Définition du temps de montée en température, t_e	14
Annexe B (normative) TEST PROBIT (test PBBS)	16
Annexe C (normative) Méthode de Bruceton	22
Bibliographie	26

iteh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 14451-2:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 14451-2 a été élaborée par le comité technique CEN/TC 212, *Artifices de divertissement*, du Comité européen de normalisation (CEN) en collaboration avec le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 12, *Systèmes de protection en sécurité passive*, conformément à l'Accord de coopération technique entre l'ISO et le CEN (Accord de Vienne).

L'ISO 14451 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Articles pyrotechniques — Articles pyrotechniques pour véhicules*:

- [ISO 14451-2:2013](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013)
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013>
- *Partie 1: Terminologie*
 - *Partie 2: Méthodes d'essai*
 - *Partie 3: Étiquetage*
 - *Partie 4: Exigences relatives aux microgénérateurs de gaz et leur classement en catégories*
 - *Partie 5: Exigences relatives aux générateurs de gaz de sac gonflable et leur classement en catégories*
 - *Partie 6: Exigences relatives aux modules de sac gonflable et leur classement en catégories*
 - *Partie 7: Exigences relatives aux prétensionneurs de ceinture et leur classement en catégories*
 - *Partie 8: Exigences relatives aux allumeurs et leur classement en catégories*
 - *Partie 9: Exigences relatives aux actionneurs et leur classement en catégories*
 - *Partie 10: Exigences relatives aux produits semi-finis et leur classement en catégories*

Articles pyrotechniques — Articles pyrotechniques pour véhicules —

Partie 2: Méthodes d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 14451 établit des méthodes d'essai uniformes pour les articles pyrotechniques pour véhicules.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence (y compris les éventuels amendements) s'applique.

ISO 14451-1, *Articles pyrotechniques — Articles pyrotechniques pour véhicules — Partie 1: Terminologie*

ISO 14451-3, *Articles pyrotechniques — Articles pyrotechniques pour véhicules — Partie 3: Étiquetage*

ISO 14451-5, *Articles pyrotechniques — Articles pyrotechniques pour véhicules — Partie 5: Exigences relatives aux générateurs de gaz de sac gonflable et leur classement en catégories*

ISO 14451-6, *Articles pyrotechniques — Articles pyrotechniques pour véhicules — Partie 6: Exigences relatives aux modules de sac gonflable et leur classement en catégories*

ISO 14451-7, *Articles pyrotechniques — Articles pyrotechniques pour véhicules — Partie 7: Exigences relatives aux prétensionneurs de ceinture et leur classement en catégories*

ISO 14451-9, *Articles pyrotechniques — Articles pyrotechniques pour véhicules — Partie 9: Exigences relatives aux actionneurs et leur classement en catégories*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 14451-1 s'appliquent.

NOTE Quand il est fait référence à un article pyrotechnique, seuls les articles pyrotechniques pour véhicules sont concernés.

4 Méthodes d'essai

4.1 Vérification de la conception et de la documentation

Le fabricant doit fournir un document qui décrit l'article pyrotechnique. Le contenu type du document doit comprendre les informations suivantes:

- description du but de l'article pyrotechnique;
- schéma avec les dimensions extérieures;
- masse totale de l'article pyrotechnique;

- coupe transversale et liste des pièces;
- masses et composition(s) pyrotechnique(s) contenue(s) dans l'article;
- description du comportement attendu;
- description du comportement prévisible pendant l'essai au feu, le cas échéant;
- étiquetage proposé conformément à l'ISO 14451-3;
- fiche de données de sécurité/instructions de manutention, y compris les caractéristiques électriques (par exemple courant de tout feu, courant de non-feu, résistance, etc.), qui doivent être fournies avec l'article pyrotechnique.

Cela doit être vérifié par inspection visuelle à l'œil nu.

4.2 Essai de chute

4.2.1 But

Le but de cet essai est de déterminer si l'article pyrotechnique subit des dommages lorsqu'il est soumis à une chute d'une hauteur spécifiée dans différentes orientations spécifiées.

4.2.2 Appareillage

Une plaque d'acier de dimensions minimales égales à 1 m x 1 m et d'au moins 10 mm d'épaisseur, reposant sur un sol solide, et un montage soutenant l'article pyrotechnique à la hauteur prescrite, doivent être utilisés.

4.2.3 Conditions d'essai

La hauteur de chute doit être de $1^{+0,2}_0$ m.

L'essai doit être effectué avec l'article pyrotechnique à température ambiante.

4.2.4 Mode opératoire

Fixer un article pyrotechnique sur un support à la hauteur spécifiée, au-dessus de la plaque, et l'orienter de sorte qu'il tombe dans l'une des six directions indiquées à la [Figure 1](#). Désarmer le dispositif de déclenchement si l'article pyrotechnique en comporte un.

Libérer l'article pyrotechnique, le laissant tomber en chute libre sur la plaque. Répéter l'essai avec le même article pyrotechnique, orienté de façon qu'il tombe dans la direction opposée.

Reprendre l'essai deux fois, une fois avec un deuxième article pyrotechnique et une fois avec un troisième article pyrotechnique, orientés chacun de façon à tomber le long de l'une des directions restantes indiquées à la [Figure 1](#).

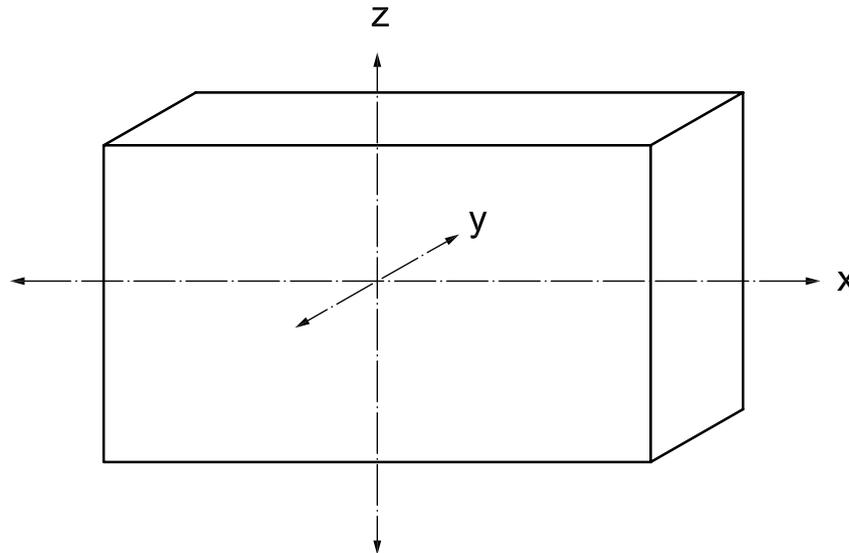


Figure 1 — Définition des principaux axes

4.3 Essai de résistance à la température et aux vibrations

4.3.1 But

Le but de cet essai est de déterminer l'aptitude de l'article pyrotechnique à résister aux conditions combinées de température et de vibrations. L'essai peut être réalisé de manière simultanée ou de manière séquentielle.

ISO 14451-2:2013

4.3.2 Appareillage

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013>

L'appareillage doit comprendre une table vibrante capable de créer un spectre de vibrations selon les caractéristiques indiquées à la [Figure 2](#) et une enceinte climatique capable de contrôler la température pendant l'essai conformément à la [Figure 3](#). Dans le cas où cet essai est réalisé de manière simultanée, la table vibrante doit être montée à l'intérieur de l'enceinte climatique.

4.3.3 Conditions d'essai

La tolérance sur la température doit être de $\pm 2,5$ °C.

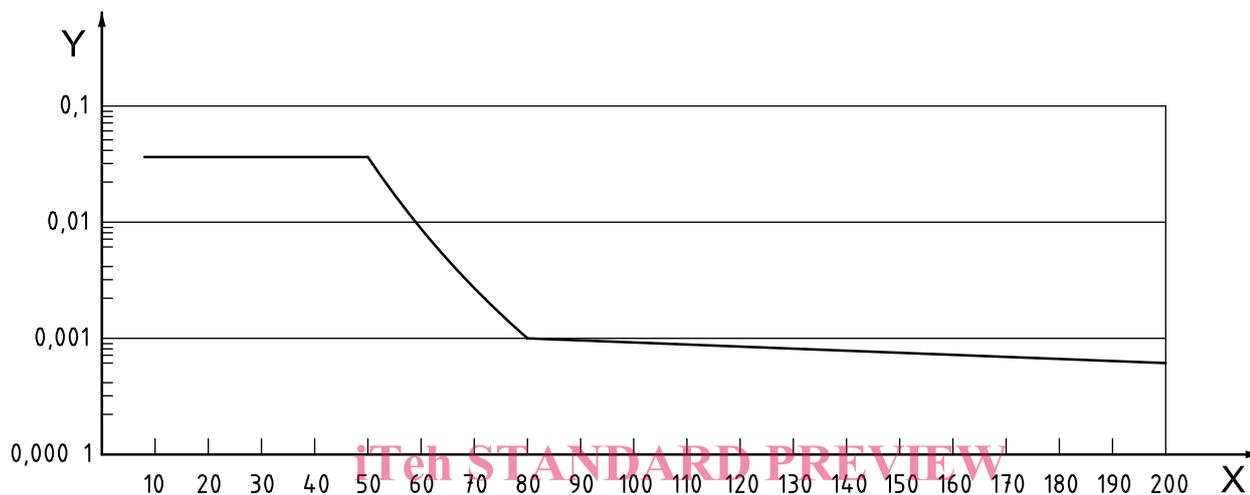
4.3.4 Mode opératoire

Fixer l'article pyrotechnique à la table vibrante par une méthode appropriée permettant une transmission correcte du spectre de vibrations. Appliquer le spectre de vibrations conformément au [Tableau 1](#) et à la [Figure 2](#) le long de chacun des trois axes principaux (voir [Figure 1](#)) de chaque article pyrotechnique, pendant 24 h.

Placer l'article pyrotechnique dans l'enceinte climatique. La température doit être changée conformément à la [Figure 3](#). Elle peut être changée de manière simultanée avec l'application du spectre de vibrations.

Tableau 1 — Caractéristiques de fréquence à RMS = 1,34 g

Fréquence Hz	Densité spectrale de puissance g^2/Hz
8	0,035
50	0,035
80	0,001
200	0,000 5



Légende

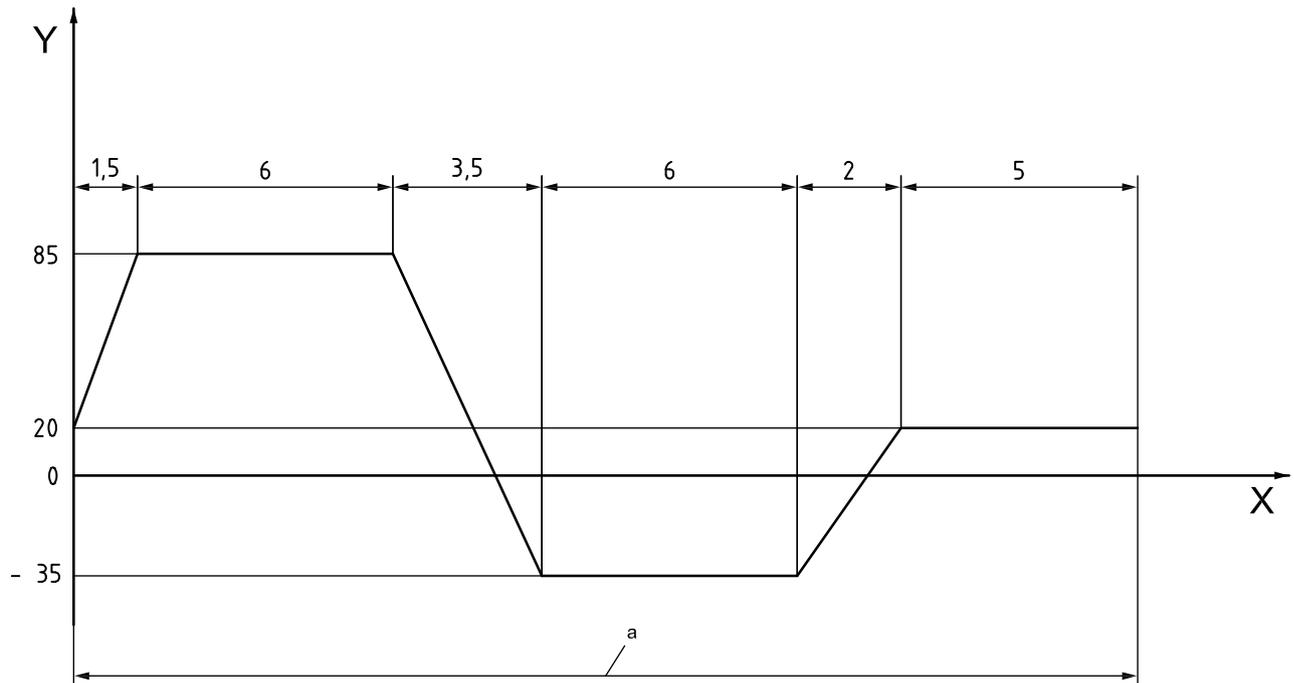
X fréquence (Hz)

Y densité spectrale de puissance (g^2/Hz)

ISO 14451-2:2013
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013>

Figure 2 — Essai de résistance aux vibrations

Note à la Figure 2: Nombre de lignes: 400; Domaine d'analyse (largeur de bande du filtre 1,25 Hz): 500 Hz; Degrés de liberté (DDL): 154; Lignes des limites admissibles: ± 5 dB; g RMS des limites admissibles: ± 5 dB.

**Légende**

X temps (h)

Y température (°C)

a Durée d'un cycle: 24 h.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Figure 3 – Cycle de température

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013>

4.4 Essai de résistance à des cycles température/humidité**4.4.1 But**

Le but de cet essai est de déterminer l'aptitude de l'article pyrotechnique à résister aux fortes variations d'humidité et de température.

4.4.2 Appareillage

Une enceinte climatique avec recirculation d'air doit être utilisée.

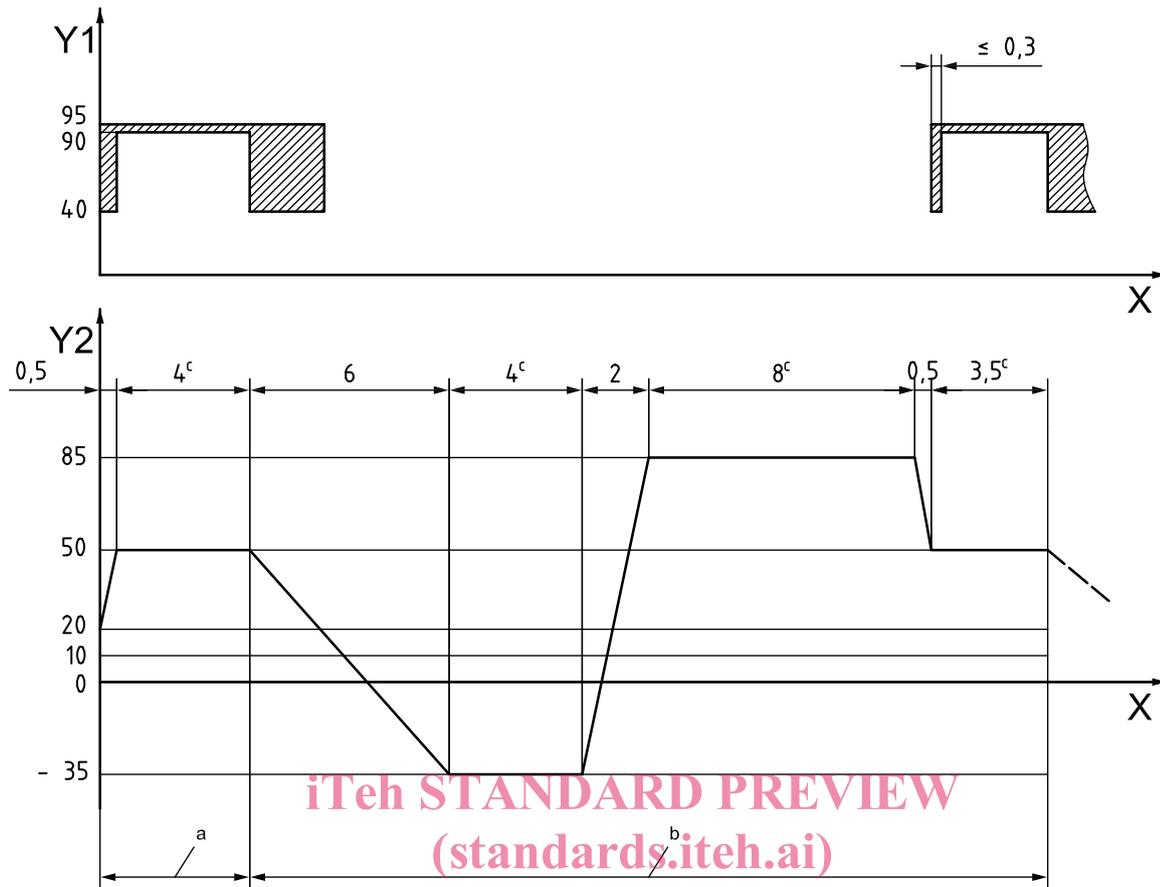
4.4.3 Conditions de l'essai

La tolérance sur la température doit être de $\pm 2,5$ °C.

4.4.4 Mode opératoire

Placer l'article pyrotechnique dans l'enceinte climatique et le soumettre à 30 cycles température/humidité conformément à la [Figure 4](#).

NOTE Le point température de référence se situe dans la matière qui génère du gaz.



Légende

- X temps (h) <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4ac4da7c-1f56-4d26-a83a-1265d996a070/iso-14451-2-2013>
- Y1 humidité relative de l'air (%)
- Y2 température (°C)
- a Phase initiale.
- b Durée d'un cycle: 24 h, ou moins en utilisant t_e .
- c Ou bien: temps de montée en température de référence, t_e .

NOTE Les temps de montée en température, t_e , appropriés peuvent être utilisés au lieu des heures données. En cas d'utilisation de t_e , ce dernier doit être déterminé avant l'essai selon la procédure en [Annexe A](#).

Figure 4 — Cycle température/humidité

4.5 Essai de décharge électrostatique

4.5.1 But

Le but de cet essai est de prouver l'aptitude de l'article pyrotechnique à résister aux décharges électrostatiques sans déclenchement inattendu.

4.5.2 Appareillage

Un générateur de décharges électrostatiques capable de produire l'impulsion d'essai, réglable dans les limites données en [4.5.3](#), doit être utilisé. Il doit être composé des éléments principaux suivants et respecter les exigences suivantes:

- résistance de charge: résistance, R_{ch} , entre 50 M Ω et 100 M Ω ;

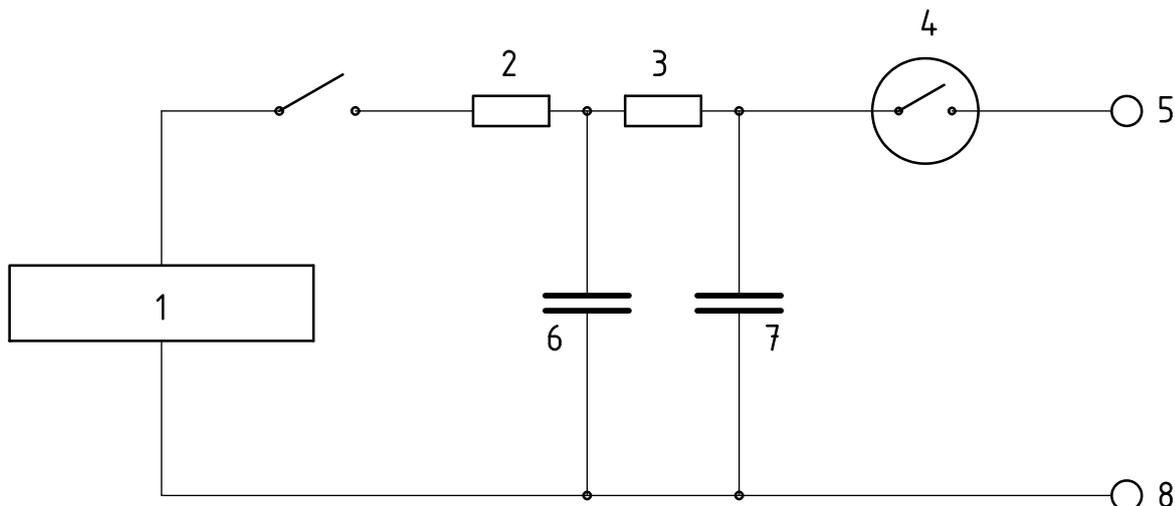
- condensateur de stockage d'énergie: capacité, C_s ; ($C_s + C_d$) de 150 pF \pm 10 %;
- capacitance répartie, C_d ;
- capacité de main: capacité, C_h , de 10 pF \pm 10 %;
- résistance de décharge: résistance, R_d , de 330 Ω \pm 10 %;
- indicateur de tension: tolérance de l'indication de tension de sortie, \pm 5 %;
- tension de sortie (voir Note 1 de la [Figure 5](#)): jusqu' à 8 kV (nominaux) pour décharge de contact;
- polarité de la tension de sortie: positive et négative;
- commutateur de décharge;
- câble de retour de décharge;
- temps de tenue: au moins 5 s.
- décharge, mode de fonctionnement: décharge unique; il convient que le générateur soit capable de générer à une cadence d'au moins 20 décharges par seconde à des fins exploratoires seulement;
- temps entre décharges successives: au moins 1 s;
- unité d'alimentation électrique.

NOTE La tension de circuit ouvert est mesurée au condensateur accumulateur d'énergie.

Le générateur doit être équipé de moyens destinés à empêcher les émissions irradiées ou conduites intempestives, de type soit continu, soit impulsif, de façon à ne pas perturber l'article pyrotechnique et l'appareillage d'essai auxiliaire par des effets parasites.

Le câble de retour de décharge du générateur d'essai doit être fabriqué de manière à permettre au générateur de se conformer à la spécification sur la forme d'onde. Il doit être suffisamment isolé pour empêcher le flux du courant de décharge vers le personnel ou vers les surfaces conductrices autrement que par sa terminaison, pendant l'essai de décharge électrostatique.

Un diagramme simplifié du générateur de décharges électrostatiques est donné à la [Figure 5](#). Les détails de construction ne sont pas donnés.



Légende

- 1 alimentation en courant continu à haute tension
- 2 résistance de charge (R_{ch})
- 3 résistance de décharge (R_d)
- 4 commutateur de décharge
- 5 contact de décharge
- 6 condensateur de stockage d'énergie (C_s)
- 7 capacité de main (C_h)
- 8 connexion de retour de décharge

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

NOTE 1 C_d , omis dans la figure, est une capacité répartie qui existe entre le générateur et l'article pyrotechnique, le plan de référence au sol et les plans de raccord.

NOTE 2 Comme la capacité est répartie sur l'ensemble du générateur, il n'est pas possible de la montrer dans le circuit.

Figure 5 — Diagramme simplifié du générateur de décharges électrostatiques

4.5.3 Conditions d'essai

4.5.3.1 Généralités

L'article pyrotechnique doit être à température ambiante.

4.5.3.2 Étalonnage du montage d'essai pour la décharge de contact

L'étalonnage doit être effectué de sorte que l'impulsion illustrée à la [Figure 6](#) et donnée dans le [Tableau 2](#) soit mesurée par un appareil adapté qui est relié au simulateur de décharges électrostatiques, conformément au schéma de câblage de la [Figure 7](#).

Les valeurs des paramètres du courant de décharge doivent être vérifiées avec des instruments de mesure d'une bande passante de 1 000 MHz.

Une largeur de bande inférieure implique des limites dans le mesurage du temps de montée et de l'amplitude de la première crête de courant.

4.5.4 Mode opératoire

La décharge électrostatique doit être appliquée conformément à la [Figure 6](#).