
**Véhicules routiers — Méthodes d'essai
des perturbations électriques provenant
de décharges électrostatiques**

*Road vehicles — Test methods for electrical disturbances from
electrostatic discharge*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10605:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3f40/iso-10605-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3f40/iso-10605-2008>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10605:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3f40/iso-10605-2008>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2008

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du 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

Version française parue en 2009

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Conditions d'essai	3
5 Lieu de l'essai	3
6 Appareillage et instrumentation d'essai	3
6.1 Simulateur de DES	3
6.2 Pointes de décharge	4
6.3 Spécifications du courant de décharge	5
6.4 Plans de sol de référence et de couplage	7
6.5 Bloc d'isolation	7
6.6 Support isolant	8
7 Modes de décharge	8
7.1 Généralités	8
7.2 Mode de décharge par contact	8
7.3 Mode de décharge dans l'air	8
8 Méthode d'essai d'immunité de composants (sous tension)	8
8.1 Généralités	8
8.2 Plan d'essai	9
8.3 Méthode d'essai pour les décharges directes	9
8.4 Méthode d'essai pour les décharges indirectes	11
9 Méthode d'essai de conditionnement et de manutention des composants (non alimentés)	13
9.1 Généralités	13
9.2 Plan d'essai	13
9.3 Méthode d'essai	14
10 Méthode d'essai du véhicule	16
10.1 Généralités	16
10.2 Plan d'essai	16
10.3 Méthode d'essai	17
11 Rapport d'essai	20
Annexe A (normative) Caractéristique de la cible de courant et vérification du simulateur de DES	21
Annexe B (informative) Schémas de cibles normales et méthode de vérification de cible	25
Annexe C (informative) Classification de l'état de performance de fonctionnement (CEPF)	37
Annexe D (informative) Recommandations de méthode d'essai — Valeur de résistance du générateur et décharge dans l'air ou par contact	41
Annexe E (informative) Justification de la vérification du générateur de décharges dans l'air	44
Annexe F (informative) Configuration et méthode d'essai optionnelles relatives aux modules électroniques (essai sous tension)	46
Bibliographie	52

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 10605 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 22, *Véhicules routiers*, sous-comité SC 3, *Équipement électrique et électronique*. (standards.iteh.ai)

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 10605:2001), qui a fait l'objet d'une révision technique.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3f40/iso-10605-2008>

Introduction

Les décharges électrostatiques classiques, liés à l'accumulation de charges qui sont générées, par exemple, lorsque nous bougeons à l'intérieur d'un véhicule ou que nous en sortons, prennent une importance croissante avec l'augmentation du nombre de modules électroniques embarqués dans les véhicules. L'analyse des essais couramment utilisés par les différentes industries pour simuler les décharges électrostatiques d'origine humaine a permis de déterminer que les essais n'étaient pas entièrement applicables à l'environnement automobile. De fait des essais adaptés à cet environnement ont été développés.

Les essais qui simulent une décharge électrostatique (DES) sur les systèmes électriques d'un véhicule ont pour base le modèle de DES humain. Les appareils électriques sensibles peuvent être sérieusement perturbés par l'énergie des décharges électrostatiques transmises soit par rayonnement, soit par couplage. La présente Norme internationale décrit les essais de DES applicables à la fois aux modules électroniques des véhicules automobiles et aux véhicules complets.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10605:2008](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3f40/iso-10605-2008)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3f40/iso-10605-2008>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10605:2008

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3f40/iso-10605-2008>

Véhicules routiers — Méthodes d'essai des perturbations électriques provenant de décharges électrostatiques

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les méthodes d'essai des décharges électrostatiques (DES) nécessaires pour évaluer la performance des modules électroniques embarqués dans les véhicules. Elle prend en compte les décharges dans les cas suivants:

- DES au cours du montage;
- DES causées par le personnel d'entretien;
- DES causées par les occupants.

Les DES appliquées au dispositif soumis à essai (DSE) peuvent influencer directement le DSE. Les DES appliquées aux pièces voisines peuvent se coupler aux lignes d'alimentation et de signal du DSE du véhicule et/ou directement au DSE.

La présente Norme internationale décrit les méthodes d'essai tant pour l'évaluation sur table des modules électroniques que pour l'évaluation du véhicule complet. La présente Norme internationale est applicable à tous les types de véhicules routiers, quel que soit leur système de propulsion (par exemple moteur à allumage commandé, moteur diesel, moteur électrique).

La présente Norme internationale est basée partiellement sur la CEI 61000-4-2 et décrit les exigences spécifiques applicables au véhicule.

La présente Norme internationale n'est pas applicable aux modules pyrotechniques.

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 s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 7637-1, *Véhicules routiers — Perturbations électriques par conduction et par couplage — Partie 1: Définitions et généralités*

ISO 11452-1, *Véhicules routiers — Méthodes d'essai d'un équipement soumis à des perturbations électriques par rayonnement d'énergie électromagnétique en bande étroite — Partie 1: Principes généraux et terminologie*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'ISO 7637-1 et l'ISO 11452-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 décharge dans l'air
méthode d'essai caractérisée par l'approche de l'électrode du générateur d'essai à proximité du dispositif soumis à essai (DSE); la décharge est réalisée par la formation d'un arc sur le DSE

3.2 décharge par contact
méthode d'essai caractérisée par la mise en contact de l'électrode du générateur d'essai et du DSE, la décharge étant initiée par l'interrupteur de décharge du générateur

3.3 dispositif soumis à essai DSE
composant simple ou combinaison de composants définis pour être soumis à essai

3.4 décharge directe
la décharge est réalisée directement sur le DSE

3.5 décharge électrostatique DES
transfert de charge électrostatique entre des corps étant à des potentiels différents; la décharge électrostatique peut se produire avant le contact ou être induite par un champ électrostatique

3.6 simulateur de DES
instrument qui simule le modèle humain de DES

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.7 plan de sol de référence PSR
surface conductrice plate dont le potentiel est pris comme référence commune

ISO 10605:2008
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d340/iso-10605-2008>

NOTE Dans la mesure du possible, la tension d'essai du DSE et la masse de l'opérateur doivent également être référencées par rapport au plan de sol.

3.8 temps de maintien
intervalle de temps au cours duquel la décroissance de la tension d'essai due aux fuites se produisant, avant la décharge, est inférieure à 10 %

3.9 plan de couplage horizontal PCH
plan métallique orienté horizontalement sur lequel sont appliquées les décharges afin de simuler la décharge électrostatique sur des objets adjacents au DSE

3.10 modèle humain de DES
réseau d'éléments passifs et tension qui simulent une personne en tant que source de décharge électrostatique dans des conditions automobiles

3.11 décharge indirecte
la décharge est appliquée sur un plan de couplage situé à proximité du DSE

NOTE Le courant de décharge génère un champ transitoire qui peut affecter le DSE. La décharge indirecte simule une décharge causée par un être humain sur des objets à proximité du DSE.

3.12**surface**

enveloppe ininterrompue du boîtier, ainsi que ses fentes et ouvertures

EXEMPLE Interrupteurs à bascules, interrupteurs à boutons, points de contact, fentes d'aération, ouvertures de haut-parleurs.

4 Conditions d'essai

L'utilisateur doit spécifier le ou les niveaux de sévérité d'essai pour les essais d'équipement et de véhicule. Des propositions de niveaux de sévérité d'essai figurent dans l'Annexe C.

Les conditions d'essai normales sont les suivantes:

- température ambiante: (25 ± 10) °C;
- humidité relative comprise entre 20 % et 60 % (20 °C et 30 % d'humidité relative de préférence).

Si d'autres valeurs sont convenues par les utilisateurs, elles doivent être documentées dans le rapport d'essai.

5 Lieu de l'essai

Des emplacements particuliers tels que des enceintes blindées ou même des chambres anéchoïques sont autorisés, mais non obligatoires.

NOTE Les essais de DES créent des champs transitoires, qui peuvent interférer avec les appareils électroniques ou les récepteurs sensibles, même à une distance de quelques mètres. Cet aspect doit être pris en compte lors de la sélection du lieu d'essai.

6 Appareillage et instrumentation d'essai**6.1 Simulateur de DES**

Les caractéristiques du simulateur de DES sont spécifiées dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Paramètres généraux du simulateur de DES

Paramètre	Caractéristique
Plage de tension de sortie en mode de décharge par contact	2 kV à 15 kV, ou selon exigence du plan d'essai ^a
Plage de tension de sortie en mode de décharge dans l'air	2 kV à 25 kV, ou selon exigence du plan d'essai ^a
Précision de la tension de sortie	≤ 5 %
Polarité de sortie	Positive et négative
Temps de montée du courant de court-circuit en mode de décharge par contact (10 % à 90 %)	0,7 ns à 1,0 ns
Temps de maintien	≥ 5 s
Capacités de stockage	150 pF, 330 pF
Résistances de décharge	330 Ω, 2 000 Ω
^a Voir les exemples dans l'Annexe C.	

NOTE Lorsqu'un simulateur de DES est alimenté par une source d'alimentation extérieure (alternative ou continue) ou qu'il est contrôlé par une unité séparée et que son (ses) câble(s) n'est (ne sont) pas jointif(s) [groupé(s)] avec le câble de retour de décharge du simulateur de DES, un courant non désiré peut circuler dans ce(s) câble(s).

Il convient que le simulateur de DES soit en mesure de générer une cadence de répétition d'au moins 10 décharges par seconde jusqu'au contrôle manuel, sans aucune dégradation de la forme d'onde du courant de décharge.

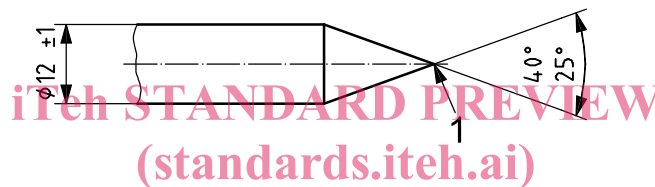
Au cas où une longueur de 2 m du câble de retour de décharge est insuffisante (par exemple pour les DSE de grande taille), une longueur ne dépassant pas 3 m peut être utilisée et la conformité des spécifications de la forme d'onde doit être assurée (par exemple par le fabricant ou à partir de l'étalonnage).

6.2 Pointes de décharge

6.2.1 Pointe de décharge par contact

L'électrode de décharge pour une DES par mode de contact est illustrée à la Figure 1. Cette pointe est généralement en acier inoxydable.

Dimensions en millimètres



Légende

1 extrémité pointue

ISO 10605:2008

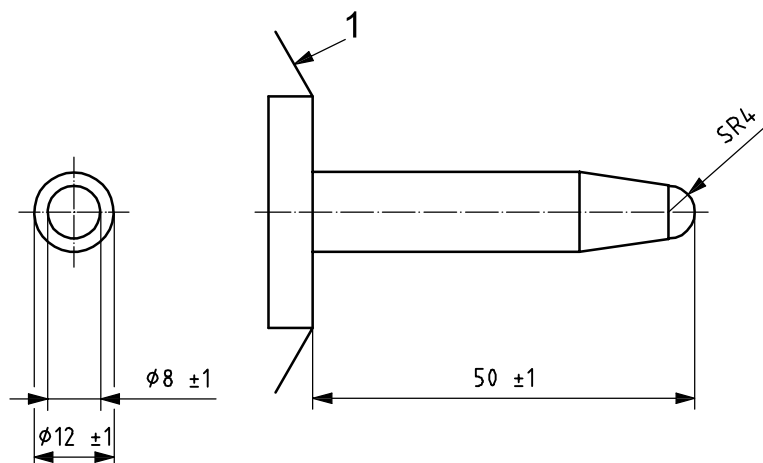
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/9fcf3d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3f40/iso-10605-2008>

Figure 1 — Électrode en mode décharge par contact du simulateur de DES

6.2.2 Pointe de décharge dans l'air

L'électrode de décharge pour une DES par mode de décharge dans l'air est illustrée à la Figure 2.

Dimensions en millimètres



Légende

1 corps du simulateur

NOTE Pour une décharge dans l'air à des tensions d'essai supérieures à 15 kV, une pointe d'électrode plus large (par exemple de 20 mm à 30 mm de diamètre) peut être utilisée pour éviter toute décharge préalable.

ISO 10605:2008
 Figure 2 — Électrode en mode de décharge dans l'air du simulateur de DES
 2704799d3f40/iso-10605-2008

6.3 Spécifications du courant de décharge

6.3.1 Spécifications du courant en mode de décharge par contact

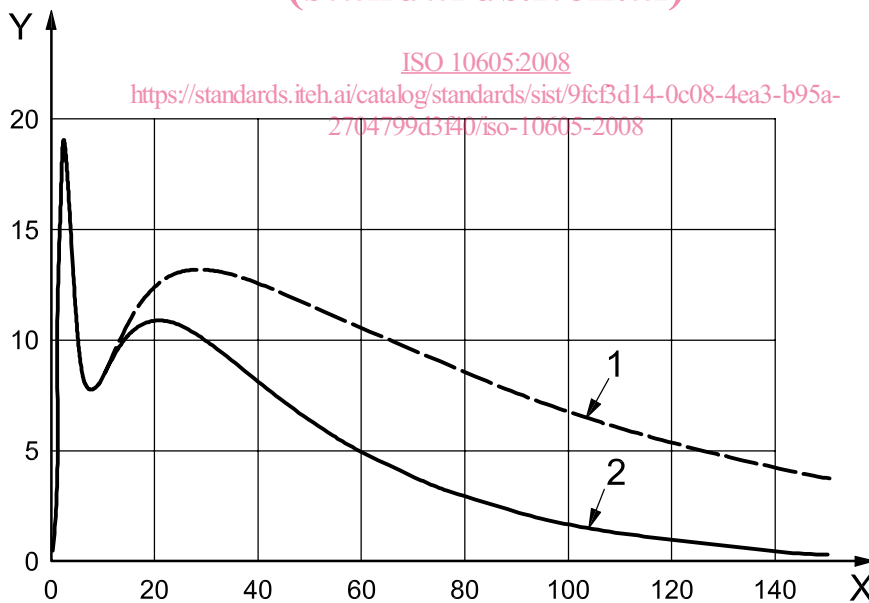
Les courants en mode de décharge par contact doivent être vérifiés conformément à l'Annexe A. Les paramètres de formes d'ondes fixés pour chaque réseau de décharge doivent respecter les plages de valeurs précisées au Tableau 2.

Tableau 2 — Spécifications du courant en mode de décharge par contact

Valeurs de capacité/ de résistance courantes	Courant de crête/ tension de charge	Tolérance	Courant à t_1 / tension de charge	Tolérance	Courant à t_2 / tension de charge	Tolérance
	A/kV	%	A/kV	%	A/kV	%
150 pF / 330 Ω	3,75	± 10	2 (à $t_1 = 30$ ns)	± 30	1 (à $t_2 = 60$ ns)	± 30
330 pF / 330 Ω	3,75	± 10	2 (à $t_1 = 65$ ns)	± 30	1 (à $t_2 = 130$ ns)	± 30
150 pF / 2 000 Ω	3,75	+30 0	0,275 (à $t_1 = 180$ ns)	± 30	0,15 (à $t_2 = 360$ ns)	± 50
330 pF / 2 000 Ω	3,75	+30 0	0,275 (à $t_1 = 400$ ns)	± 30	0,15 (à $t_2 = 800$ ns)	± 50

NOTE 1 Le niveau de courant crête est mesuré par le système de mesure sans interpolation de données.
 NOTE 2 La cible utilisée avec ce système de mesure respecte les exigences des Articles A.1 et A.2. Un exemple est défini dans l'Annexe B.
 NOTE 3 Les instants de mesure (30 ns, 60 ns, 65 ns, 130 ns, 180 ns, 360 ns, 400 ns et 800 ns) sont dérivées de la constante de temps (RC) du réseau résistance-capacité, de -40 % (courant t_1) et +20 % (courant t_2), afin de définir deux valeurs sur la pente de décroissance de l'impulsion de courant selon la CEI 61000-4-2.

Des exemples de formes d'ondes de décharge par contact calculées selon les spécifications énoncées au Tableau 2 sont illustrés aux Figures 3 a) et 3 b).

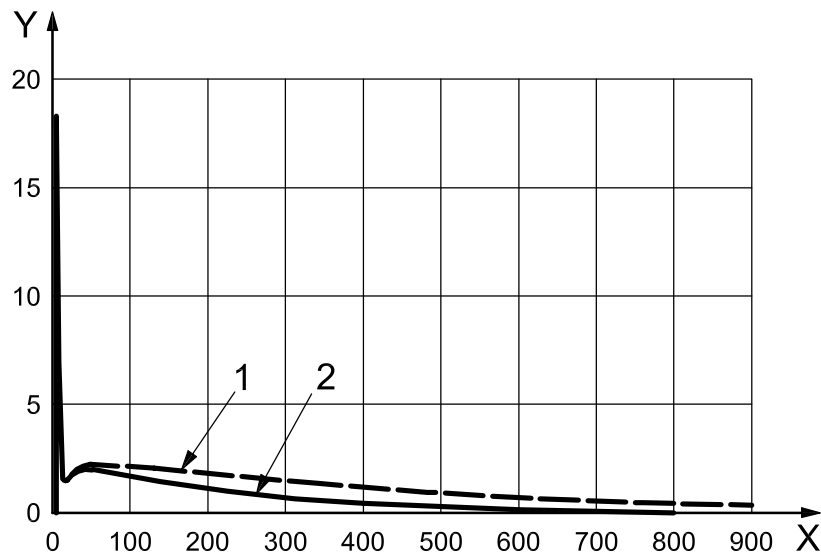


Légende

- X temps, ns
- Y courant, A
- 1 330 pF/330 Ω
- 2 150 pF/330 Ω

a) Pour 150 pF/330 pF, 330 Ω et 5 kV

Figure 3 — Exemples de forme d'onde calculée de décharge par contact du simulateur de DES



Légende

- X temps, ns
 Y courant, A
 1 330 pF/2 000 Ω
 2 150 pF/2 000 Ω

iTeh STANDARD PREVIEW
 (standards.iteh.ai)

b) Pour 150 pF/330 pF, 2 k Ω et 5 kV

Figure 3 — Exemples de forme d'onde calculée de décharge par contact du simulateur de DES (suite)

6.3.2 Spécifications du courant en mode de décharge dans l'air

ISO 10605:2008
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/91c15d14-0c08-4ea3-b95a-2704799d3440/iso-10605-2008>

La vérification du simulateur de DES n'est requise qu'en mode par contact.

NOTE L'Annexe E apporte des informations sur les méthodes de vérification du simulateur possibles en mode de décharge dans l'air.

6.4 Plans de sol de référence et de couplage

Le plan de couplage horizontal (PCH) et le plan de sol de référence (PSR), qui est placé sous la table non conductrice, doivent être des plaques métalliques (par exemple en cuivre, en laiton ou en aluminium) et avoir une épaisseur minimale de 0,25 mm.

NOTE En cas d'utilisation d'aluminium, prendre les précautions nécessaires pour que l'oxydation n'empêche pas une mise à la masse correcte.

Le PCH doit dépasser de la géométrie projetée du DSE (la géométrie projetée du DSE inclut les câbles connectés au DSE) d'au moins 0,1 m de tous côtés. Il convient que les dimensions soient au minimum 1,6 m \times 0,8 m. La hauteur du PCH situé au-dessus du PSR doit être comprise entre 0,7 m et 1,0 m. Le PSR au sol doit avoir au moins les mêmes dimensions que le PCH.

6.5 Bloc d'isolation

En cas d'utilisation de blocs d'isolation, ces derniers doivent être construits dans un matériau propre non hygroscopique. Il convient que la permittivité relative soit comprise entre 1 et 5 (par exemple polyéthylène). Les blocs doivent mesurer (50 \pm 5) mm de hauteur et dépasser d'au moins 20 mm de tous les côtés de la configuration d'essai.

6.6 Support isolant

En cas d'utilisation d'un support isolant, ce dernier doit être construit dans un matériau propre non hygroscopique, d'une permittivité relative comprise entre 1 et 5 (par exemple polyéthylène). Le support doit mesurer entre 2 mm et 3 mm de hauteur et dépasser d'au moins 20 mm de tous les côtés du dispositif d'essai. On doit veiller à ce que la tension de claquage du matériau diélectrique soit supérieure à 25 kV.

7 Modes de décharge

7.1 Généralités

Les décharges peuvent être appliquées selon deux modes de décharge: par contact et dans l'air. Voir l'Annexe D pour toute indication concernant les modes de décharge dans l'air ou par contact.

7.2 Mode de décharge par contact

En mode de décharge par contact, la pointe de l'électrode de décharge du simulateur de DES est mise en contact avec le DSE avant que l'interrupteur de décharge soit activé pour appliquer la décharge.

7.3 Mode de décharge dans l'air

Dans le mode de décharge dans l'air, l'électrode de décharge est chargée à la tension d'essai, puis déplacée vers le DSE à la vitesse d'approche demandée, en appliquant la décharge par le biais d'un arc qui se produit lorsque la pointe se trouve suffisamment près du DSE pour générer un claquage du matériau diélectrique situé entre la pointe et le point d'essai.

La vitesse d'approche de l'électrode de décharge est un paramètre important pour le temps de montée ainsi que pour l'amplitude du courant injecté lors d'une décharge dans l'air. La vitesse d'approche doit être comprise entre 0,1 m/s et 0,5 m/s pour tout essai. Comme la vitesse d'approche n'est pas évidente à mesurer, il convient en pratique que le simulateur de DES s'approche du DSE aussi vite que possible jusqu'à ce que la décharge se produise ou que la pointe de décharge touche le point de décharge sans endommager le DSE ou le simulateur.

8 Méthode d'essai d'immunité de composants (sous tension)

8.1 Généralités

Ces essais consistent à appliquer des décharges de type direct et indirect sur le DSE comme suit:

- les décharges de type direct (mode de décharge par contact ou dans l'air) sont appliquées directement sur le DSE et sur les pièces distantes qui sont accessibles par les utilisateurs du véhicule, par exemple interrupteurs et boutons (voir 8.3);
- les décharges de type indirect (mode de décharge par contact) simulent des décharges qui se produisent sur d'autres objets conducteurs se trouvant dans les environs du DSE et sont appliquées par l'intermédiaire d'une plaque métallique, telle qu'un PCH (voir 8.4).

NOTE Un essai optionnel de couplage de champ en employant une méthode d'essai de décharge directe est décrit dans l'Annexe F.

Pour l'essai sur les modules électroniques, le simulateur de DES doit être configuré pour une valeur de condensateur de 330 pF ou 150 pF, selon l'emplacement du DSE dans le véhicule (voir 10.1), et une résistance de 330 Ω. Si l'emplacement du DSE n'est pas précisé, le condensateur de 330 pF doit être utilisé.

Les surfaces conductrices doivent être soumises à essai à l'aide de décharges en mode contact. Pour les décharges par contact, utiliser la pointe de décharge par contact (voir la Figure 1). La décharge dans l'air peut également être appliquée aux surfaces conductrices, si cela est requis dans le plan d'essai.

Les surfaces non conductrices doivent être testées en utilisant des décharges en mode dans l'air. Pour les décharges dans l'air, utiliser la pointe de décharge dans l'air (voir la Figure 2).

Avant d'appliquer une quelconque décharge au DSE, s'assurer que la vérification de la décharge du simulateur de DES selon l'Annexe A a été effectuée dans la période fixée par le laboratoire ou le client.

8.2 Plan d'essai

Avant de réaliser l'essai, élaborer un plan d'essai comprenant les éléments suivants:

- la configuration d'essai détaillée;
- les points d'essai;
- le mode de fonctionnement des modules électroniques;
- toute instruction particulière et toute modification apportée à l'essai normal.

8.3 Méthode d'essai pour les décharges directes

8.3.1 Généralités

Les décharges doivent être appliquées à tous les points d'essai spécifiés, l'équipement fonctionnant en mode normal. Le comportement du DSE peut être affecté par la polarité de la décharge. Les deux polarités de décharge doivent être utilisées au cours des essais afin de déterminer leur effet sur le DSE.

NOTE Un essai optionnel de couplage de champ de champ en employant une méthode d'essai de décharge directe est décrit dans l'Annexe F.

8.3.2 Configuration d'essai

Placer le DSE sur le PCH (voir la Figure 4). Placer et connecter directement sur le PCH les modules électroniques fixés sur le châssis. Les modules électroniques d'essai isolés du châssis seront isolés du PCH à l'aide du support isolant décrit en 6.6.

Pour les essais, le DSE doit être connecté à toutes les unités périphériques nécessaires aux essais fonctionnels. Les longueurs de lignes utilisées doivent être comprises entre 1,50 m et 2,50 m.

Si les unités périphériques destinées au véhicule ne sont pas disponibles pour les essais, les unités périphériques de substitution et les points de décharge d'essai doivent être indiqués dans le plan d'essai.

Tous les composants présents sur la table d'essai doivent être à une distance minimale de 0,2 m les uns des autres. Les lignes doivent être placées parallèlement aux bords du PCH. Les lignes et tous les composants doivent être au minimum à une distance de 0,1 m des bords du PCH. Il convient de grouper les lignes et de les fixer sur un bloc isolant, conformément à 6.5. Le faisceau de câble est défini par l'application et l'exigence du système actuel.

La batterie d'alimentation doit être placée sur la table d'essai et la borne négative de la batterie connectée directement au PCH. Des mesures de protection appropriées doivent être prises en compte afin de se prémunir des risques d'explosion de la batterie.

Pour une décharge directe, le câble de retour de décharge du simulateur de DES doit être connecté au PCH comme indiqué à la Figure 4.