
Corresponding Standards

FEA 646 F Récipients aérosols remplis – Résistance à une force d'écrasement

FEA 646 D Gefüllte Aerosolverpackungen – Widerstand zu einer vertikalen Belastung

Introduction

Leakage of aerosol product due to accidental actuation caused by poor cap strength, particularly for 'spray through caps' and spray-domes, can be a problem during transport and storage. Poor cap design can result in 'cap creep' or 'fracture' when the aerosol is under top load in a pallet. Cap creep is also very temperature dependent and could cause problems for aerosols transported and stored in hot climates.

Scope

During product pack development, sample aerosols can be subjected to a top loading test to check that the calculated maximum theoretical static load will not lead to cap failure with resultant accidental actuation. This standard describes such a test method which can be used for a pre-check of prototypes before further tests are performed as required under the dangerous goods legislation.

Purpose

This method provides data on:

- a) Cap creep and distortion by measuring the displacement of the overcap/actuator throughout the test.

Note: It is important to note that this method will also measure compression/deformation of the cap which will also be important if actuation actually occurs.

- b) Accidental actuation by measuring the weight loss from the aerosol over the period of the test.

Warning:

- = **Because tests can lead to actuation of an aerosol dispenser and the release of flammable components it is recommended that in such cases the test aerosols are filled with an equivalent amount of water & pressure reproduced using a compressed gas.**

Note 1:

In addition to cap design, variation in the container's dimensions at the container/cap interface may lead to poor/improved test results. Whilst not specified it is advisable to have measured these container dimensions.

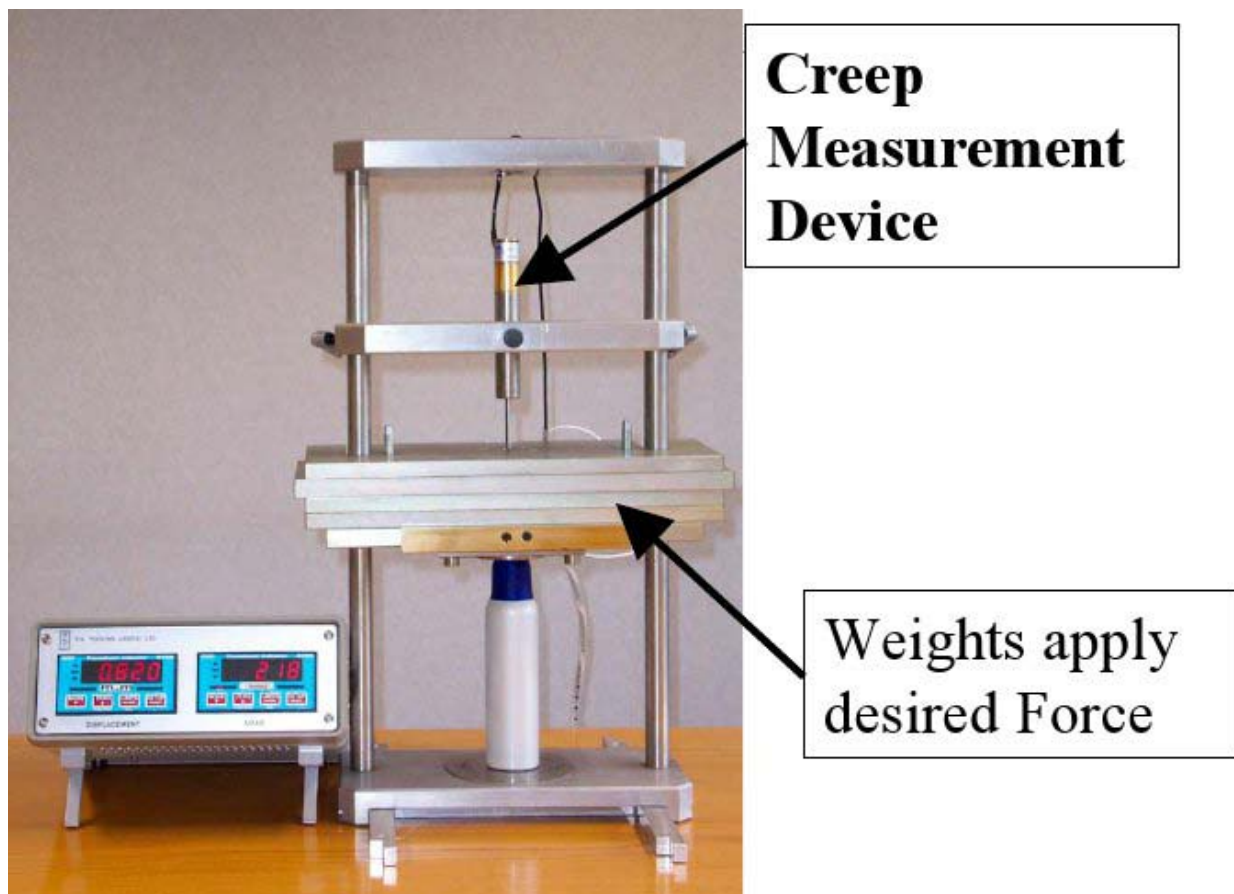
Note 2:

For aerosols designed for inverted use, the valve should be fitted with a diptube or the container tested should be inverted.

Equipment

- 1) Specific equipment as shown below.

Note: This equipment has been initially custom made for BAMA and not, as standard, commercially available. Detailed construction plans are freely available from FEA if required.



- 2) Balance reading to 0.01 g.
- 3) A watch or clock
- 4) Equipment to condition the test aerosol at requested temperature. Precision: $\pm 1^\circ\text{C}$.

Test procedure

Preparation

1. Condition the aerosol and test rig in a temperature controlled room for 24 hours at the test temperature e.g. 0°C, 20°C, 35°C or 45°C.
2. Calculate maximum theoretical load on an aerosol in the pallet (see below).
3. Weigh the test aerosol on top pan balance to 2 decimal places.

Test method

4. Position the test aerosol on test rig.
5. Add the calculated top-load to the load plate ensuring that the load is balanced.
6. Zero movement detector.
7. Record movement every 24 hours, taking special care at the same time to inspect for signs of actuation.
8. Record movement once a day until actuation occurs or until three identical readings are recorded consecutively, for some aerosols at certain temperatures this phase could take a number of weeks.

Final Check

9. Weight aerosols to check for product loss.
10. Inspect the overcap/actuator for deformation damage.

Repeat Sampling

11. Repeat with further test aerosols for increased accuracy and at other appropriate temperatures as required.

Safety

It is important to note that if actuation occurs then flammable materials could escape into the surrounding area. Frequent checks should be made of the cans to ensure that they are not visually leaking. A gas detector could also be employed.

The conditioning rooms should be well ventilated and preferably fitted with gas detection. A Risk Assessment should be performed before the test is carried out.

Calculation of Maximum Theoretical Static Load

Note: This method does not take account of dynamic loads experienced during transport.

Single Pallet Load

Research shows that for a single pallet load, the maximum Static Load on any aerosol on the pallet occurs on the lowest layer of aerosols. It can be calculated by the following formula:

$$L_{\max} = \frac{M_g - M_p - M_l}{N_l}$$

where:

L_{\max} is the maximum theoretical static load

M_g is the gross mass of pallet load

M_p is the mass of pallet

M_l is the mass of lowest layer of aerosols

N_l is the number of aerosols in lowest layer.

Multiple Stacked Pallet Loads

Research shows that for multiple stacked pallets, the weight is not distributed evenly throughout the stack. The aerosols taking the most weight are those in the top layer of the lowest pallet load directly underneath the pallet boarding of the second from bottom pallet. The load can be calculated by the formula:

$$L_{\max} = \frac{6 \sum M_g}{N_b}$$

where:

$\sum M_g$ is the gross mass of all pallet loads except the lowest pallet.

N_b is the number of aerosols in the top layer of the lowest pallet load actually taking the load (i.e. underneath the boarding of the next pallet in the stack pallet boarding).

6 is a factor to take account of the fact that the boarding is flexible and the load is not evenly distributed. It was derived empirically for testing of beverage cans.

Note: This calculation may be used for 45-65 mm aerosols and GKN and Europallets.

Korrespondierende Standards

FEA 646 E Filled aerosol packs – Resistance to a top load force

FEA 646 F Récipients aérosols remplis – Résistance à une force d'écrasement

Einleitung

Undichtigkeiten bei Aerosol-Produkten aufgrund unbeabsichtigter Betätigung, hervorgerufen durch eine geringe Beanspruchbarkeit der Kappe, Insbesondere bei Schutz- und Sprühkappen können während des Transportes und der Lagerung Probleme verursachen.

Eine mangelhafte Auslegung der Kappe führt zu Fließdehnung oder einem „Bruch“ der Kappe, wenn die Aerosoldose einer Stapelbelastung auf einer Palette ausgesetzt ist. Fließdehnung ist ebenfalls stark Temperatur abhängig und kann zu Problemen bei Aerosoldosen führen, die in warmen Klimata transportiert und gelagert werden.

Gültigkeitsbereich

Bei der Produktentwicklung von Verpackungen können stichprobenartig einzelne Aerosoldosen einer Stauchprüfung unterzogen werden, um zu prüfen, ob die berechnete theoretische maximale unbewegte vertikale Belastung nicht die Schutzkappe beeinträchtigt, wodurch ein unbeabsichtigtes Betätigen des Sprühkopfes erfolgt. Dieser Standard beschreibt so eine Prüfmethode, die verwendet werden kann als Vorprüfung von Prototypen bevor weitere Tests durchgeführt werden, die gefahrgutrechtlich vorgeschrieben sind.

Zweck

Aus dieser Methode resultieren Angaben über:

- a) Dehnung und Verformung des Deckels durch Messung der Verschiebung der Schutzkappe während des gesamten Tests.

Hinweis: Es ist zu beachten, dass diese Methode auch eine Komprimierung/Verformung der Kappe misst falls die Sprühdose tatsächlich auslösen sollte.

- b) Unbeabsichtigte Auslösung durch Messung des Gewichtverlustes des Aerosols während der Testzeit.

Warnung:

- = **Da die Tests zur Auslösung eines Aerosol-Sprühkopfes und zum Freiwerden von entzündbaren Stoffen führen können, wird empfohlen, die Testaerosolbehälter mit einer gleichwertigen Menge Wasser zu befüllen. Ein gleichwertiges Druckverhältnis kann durch Nutzung eines komprimierten Gases hergestellt werden.**

Hinweis 1:

Neben der Kappenkonstruktion können Schwankungen in den Behälterabmessungen an den Kontaktflächen zu schlechten/verbesserten Testergebnissen führen. Wenn diese nicht angegeben werden, wird angeraten, die Ausmaße des Behälters zu messen.

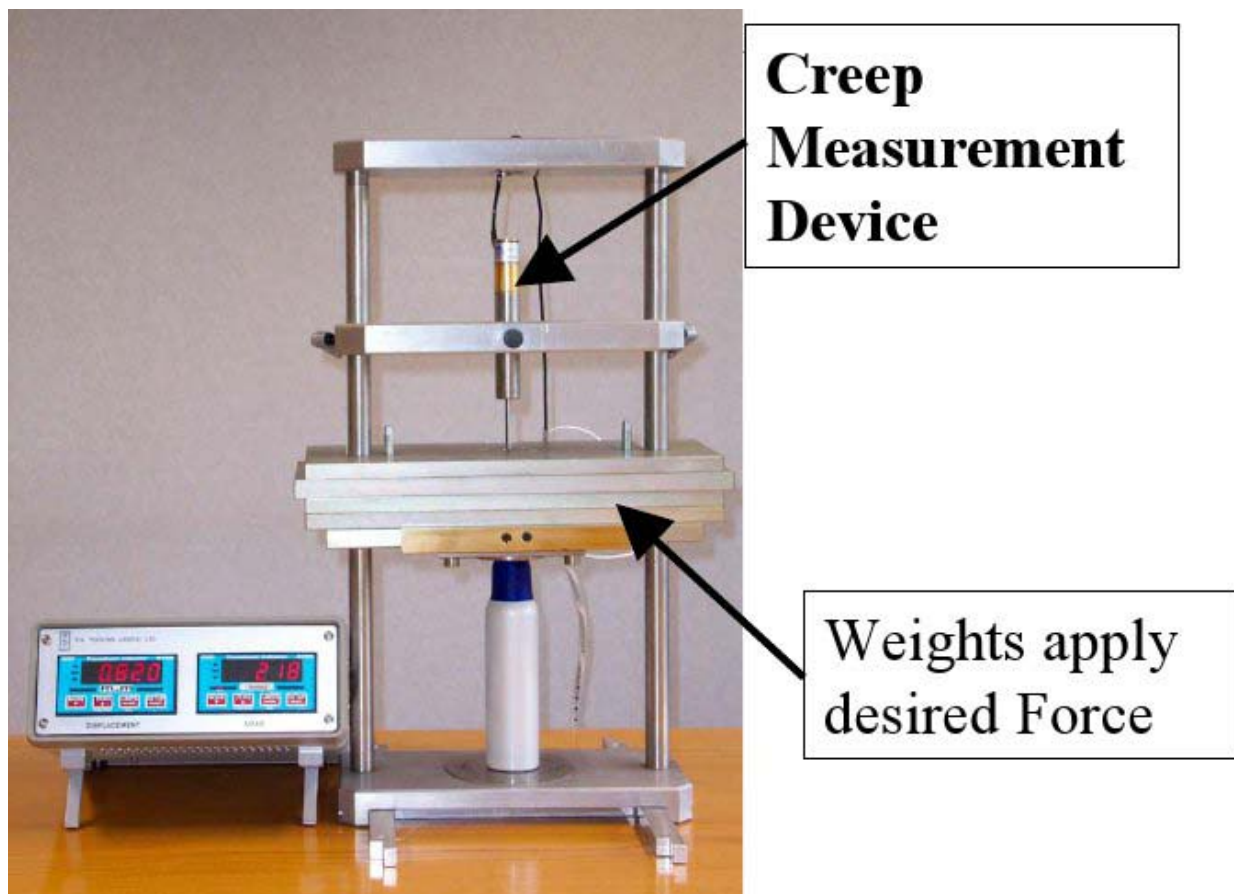
Hinweis 2:

Für Aerosolverpackungen zur Überkopfanwendung, sollte das Ventil mit einem Steigrohr ausgerüstet oder der zu testende Behälter umgedreht werden.

Ausrüstung

- 1) Spezifische Ausrüstung wie unten gezeigt.

Hinweis: Diese Ausrüstung ist ursprünglich für BAMA speziell angefertigt worden und ist nicht als Standard im Handel erhältlich. Detaillierte Baupläne können frei bei FEA beantragt werden



- 2) Waage mit Skalierung in Schritten von 0.01 g.
- 3) Eine Stoppuhr oder Uhr
- 4) Ausrüstung, zur Temperierung des Testaerosols auf die gewünschte Temperatur, Genauigkeit : $\pm 1^\circ\text{C}$.

Testverfahren

Vorbereitung

1. Temperiere den Sprühbehälter und die Vorrichtung für 24 Stunden in einer Kammer mit, einer Testtemperatur von z.B. 0°C, 20°C, 35°C oder 45°C.
2. Berechne die theoretische maximale Last auf einem Sprühbehälter in der Palette (siehe unten).
3. Wiege den getesteten Sprühbehälter auf einer präzisen Waage mit einer Anzeige von bis zu 2 Dezimalstellen

Testmethode

4. Den Sprühbehälter auf die Testvorrichtung abstellen.
5. Die berechnete Oberlast auf die Lastplatte hinzufügen, wobei die Last im Gleichgewicht bleiben muss
6. Den Bewegungssensor auf Null stellen
7. Alle 24 Stunden Bewegungen aufnehmen, wobei gleichzeitig Anzeichen einer Betätigung beachtet werden müssen.
8. Bewegungen einmal pro Tag aufnehmen, bis die Betätigung erfolgt oder bis drei identische Aufnahmen nacheinander gespeichert sind, bei gewissen Sprühdosen unter bestimmten Temperaturen kann dies eine Anzahl von Wochen dauern.

Abschließende Prüfung

9. Die Sprühdosen auf Produktverluste wiegen.
10. Kappe/Sprühkopf auf Verformungsschäden prüfen

Probeentnahme wiederholen

11. Den Test mit anderen Testsprühdosen für eine gesteigerte Genauigkeit und anderen angemessenen Temperaturen wiederholen.

Sicherheit

Es ist wichtig zu beachten, dass bei einer Betätigung entzündbare Stoffe in die Umgebung entweichen können. Die Dosen sollten regelmäßig auf sichtbare Lecks untersucht werden. Ein Gasetektor kann ebenfalls eingesetzt werden.

Der Testraum sollte gut belüftet und wenn möglich mit einer Gasdetektion versehen sein. Eine Risikobewertung sollte vor dem Test durchgeführt werden.

Berechnung der theoretischen maximalen statischen Last

Hinweis: Diese Methode vernachlässigt dynamische Lasten, die beim Transport auftreten können.

Einfache Palettenlast

Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einer einfachen Palettenlast die maximale statische Last auf jede Sprühdose auf der untersten Schicht der Palette erfolgt. Zur Berechnung wird folgende Formel eingesetzt:

$$L_{\max} = \frac{M_g - M_p - M_l}{N_l}$$

wobei:

L_{\max} die maximale theoretische statische Last ist

M_g die Bruttomasse der Palettenlast

M_p die Palettenmasse

M_l die Masse der untersten Dosenlage

N_l die Anzahl der Aerosolbehälter in der untersten Lage

Palettenlast bei mehrfach gestapelten Paletten

Untersuchungen haben ergeben, dass bei mehreren gestapelten Paletten das Gewicht nicht gleichmäßig verteilt wird. Die Aerosolbehälter, die das höchste Gewicht aufnehmen, sind jene in der obersten Lage der niedrigsten Palette, direkt unter der Palettenkufe der zweituntersten Palette. Die Last kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$L_{\max} = \frac{6 \sum M_g}{N_b}$$

wobei:

$\sum M_g$ das Bruttogewicht aller Paletten ohne die Last der untersten Palette.

N_b die Anzahl der Aerosolbehälter in der obersten Schicht der untersten Palette, welche die Last aufnimmt (z.B. unter der nächsten Palette im Stapel, Dosenanzahl unter der Palettenkufe).

6 ist der zu berücksichtigende Faktor, weil die Ladung flexibel und die Last nicht gleich verteilt ist. Dieser wurde empirisch von Getränkedosentest abgeleitet.

Hinweis: Diese Berechnung muss für die 45-65 mm Aerosolbehälter und GKN und Europallets genutzt werden.

Standards correspondants

FEA 646 E Filled aerosol packs – Resistance to a top load force

FEA 646 D Gefüllte Aerosolverpackungen – Widerstand zu einer vertikalen Belastung

Introduction

Une fuite d'un produit aérosol suite à une mise en action accidentelle causée par une solidité médiocre du capot, particulièrement pour les ensembles capuchon-pulvérisateur ("spray through caps") et les dômes de vaporisation ("spray-domes"), peut être un problème pendant le transport et le stockage. Une conception médiocre du capot peut avoir comme résultat un fluage du capot ou une fracture quand l'aérosol est sous une force d'écrasement dans une palette. Le fluage du capot est aussi très dépendant de la température et pourrait causer des problèmes pour des aérosols transportés et stockés sous de chauds climats.

Champ d'application

Durant le développement produit, des aérosols échantillons peuvent être soumis à un test d'écrasement pour vérifier que la charge statique théorique maximale calculée ne conduira pas à une défaillance du capot avec comme résultante une mise en action accidentelle. Ce standard décrit une telle méthode qui peut être utilisée pour un pré-contrôle de prototypes avant de réaliser d'autres tests comme exigé par la législation sur le transport des marchandises dangereuses.

Propos

Cette méthode fournit des données sur :

- a) le fluage et la déformation du capot en mesurant le déplacement du capot/diffuseur durant le test.

Note: Il est important de noter que cette méthode mesurera aussi la compression/déformation du capot qui sera également importante si une mise en action arrive effectivement.

- b) une mise en action accidentelle en mesurant la perte de poids de l'aérosol sur la période du test.

Avertissement:

= **Comme les tests peuvent conduire à une mise en action d'un générateur aérosol et à la décharge de composés inflammables, il est recommandé, dans de tels cas, que les aérosols à tester soient remplis avec une quantité équivalente d'eau et pressurisés au niveau adéquat en utilisant un gaz comprimé.**

Note 1:

En plus du design du capot, des variations des dimensions du réipient à l'interface réipient/capot peut conduire à des résultats de test moins bons ou meilleurs. Quoique non spécifié, il est judicieux de mesurer les dimensions du réipient.

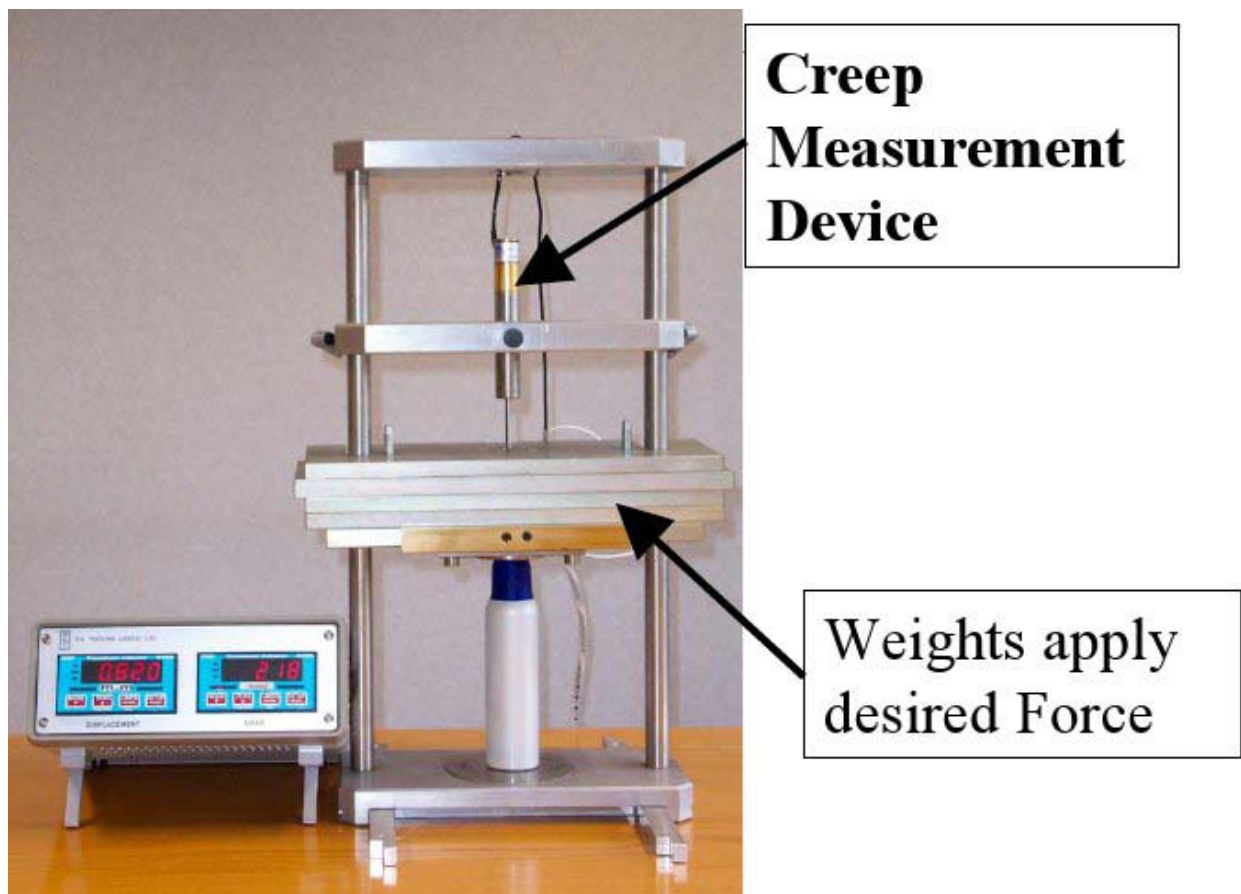
Note 2:

Pour les aérosols qui sont à utiliser en position inversée, la valve devrait être munie d'un tube plongeur ou le réipient devrait être testé en position inversée.

Equipement

- 1) Equipement spécifique comme montré ci-dessous.

Note: Cet équipement a été initialement développé sur mesure pour la BAMA et n'est pas disponible commercialement. Les plans détaillés de construction sont disponibles gratuitement à la FEA sur demande.



- 2) Une balance, lecture à 0,01 g.
- 3) Une montre ou un chronomètre
- 4) Un équipement pour conditionner les aérosols à tester à la température demandée. Précision: $\pm 1^\circ\text{C}$.

Procédure de test

Préparation

1. Conditionner l'aérosol et l'équipement de test dans une pièce à température contrôlée pendant 24 heures à la température de test, par exemple 0°C, 20°C, 35°C ou 45°C.
2. Calculer la charge maximum théorique sur un aérosol dans une palette (voir ci-dessous).
3. Peser l'aérosol à tester sur une balance de précision à 2 décimales.

Méthode de test

4. Positionner l'aérosol sur l'équipement de test.
5. Ajouter la force d'écrasement calculée à la plaque de charge en s'assurant que la charge est équilibrée.
6. Détecteur de mouvement à zéro.
7. Enregistrer les mouvements toutes les 24 heures, en prenant spécialement soin d'examiner en même temps des signes de mise en action.
8. Enregistrer les mouvements une fois par jour jusqu'à une mise en action ou jusqu'à ce que trois lectures identiques soient enregistrées consécutivement, pour quelques aérosols à certaines températures cette étape peut prendre des semaines.

Contrôle final

9. Peser l'aérosol pour vérifier la perte de produit.
10. Examiner le capot/diffuseur pour des dégâts dus à des déformations.

Répétition de l'échantillonnage

11. Recommencer avec d'autres aérosols pour augmenter l'exactitude et à d'autres températures appropriées comme demandé.

Sécurité

Il est important de noter que si une mise en action arrive, alors des composés inflammables pourraient s'échapper dans la zone ambiante. Des contrôles fréquents des récipients devraient être entrepris pour s'assurer qu'ils ne soient visuellement fuyants. A détecteur de gaz pourrait aussi être utilisé.

Les pièces de conditionnement devraient être bien ventilées et préférentiellement équipées de détection de gaz. Une Evaluation du Risque devrait être entreprise avant de réaliser des tests.

Calcul de la charge statique théorique maximale

Note: Cette méthode ne tient pas compte des forces dynamiques rencontrées lors du transport.

Charge pour une palette unique

Des recherches montrent que pour une charge d'une palette unique, la charge statique sur un aérosol est maximale sur les aérosols de la couche la plus basse :

$$L_{\max} = \frac{M_g - M_p - M_l}{N_l}$$

où:

L_{\max} est la charge statique théorique maximale

M_g est le poids brut de la charge de la palette

M_p est le poids de la palette

M_l est le poids des aérosols sur la couche la plus basse

N_l est le nombre d'aérosols sur la couche la plus basse.

Charge pour plusieurs palettes empilées

Des recherches montrent que pour plusieurs palettes empilées, le poids n'est pas distribué régulièrement à travers l'empilement. Les aérosols supportant le plus de poids sont ceux qui se trouvent sur la couche supérieure de la palette la plus basse directement en-dessous des planches de la seconde palette empilée sur la première. La charge peut être calculée par la formule :

$$L_{\max} = \frac{6 \cdot \sum M_g}{N_b}$$

où:

$\sum M_g$ est le poids brut de toutes les charges des palettes, excepté la plus basse

N_b est le nombre d'aérosols dans la couche supérieure de la palette la plus basse effectivement supportant la charge (c.-à-d. directement sous les planches de la palette supérieure dans l'empilement).

6 est un facteur qui tient compte du fait que les planches sont flexibles et que la charge n'est pas distribuée de façon régulière. Il est dérivé de façon empirique pour tester des récipients de boissons.

Note: Ce calcul peut être utilisé pour des aérosols 45-65 mm et des palettes GKN et Europalettes.