

**\*\*Analyse des risques VOIE SÈCHE****Création**

Créé par:	Mathias Lambrecht / Keller France (Lybover Air)
Datum:	28/07/2023
Dernière révision par :	Aurélien TRUCHASSOU
Datum:	14/09/2023
Vérification de la mise en service par:	cf. Protocole de réception

Les mesures de protection à contrôler sont marquées en jaune par le service documentation.

**Explication et remarques**

Ce document sert de base pour la création de la déclaration d'incorporation ou de conformité. Il peut être utilisé par l'exploitant comme base de données pour créer le document de protection contre les explosions pour l'étendue de la livraison. Les informations données ici sur les caractéristiques des explosions et la répartition des zones peuvent être basées sur des estimations fondées sur les données qui nous ont été fournies.

## Notes concernant la vérification :

Les mesures de protection appropriées sont vérifiées par une personne certifiée de Keller Lufttechnik avant la première mise en service (voir également Instructions de vérification PA 901). Si un bloc est marqué comme non pertinent, le bloc entier peut être sauté. En cas de délivrance d'une déclaration d'incorporation, c'est au client de procéder à la vérification des mesures spécifiées.

**Utilisation conforme**

Le système est conçu pour l'extraction ou la séparation des substances nommées et ne peut être utilisé à d'autres fins (les paramètres de la section Protection contre l'incendie et les explosions font également partie de l'utilisation prévue)

**Type de matériau et caractéristiques**

Nom de la substance*	Poussière de lin	
Formule / Composition chimique*	sèche	
Processus de création*	Teillage de lin et traitement d'étoupes de lin - Transport pneumatique d'anas	
<input type="checkbox"/> Autres		

**Déclaration d'incorporation ou déclaration de conformité**

Déclaration d'incorporation

Délivrance d'une déclaration d'incorporation si au moins un des points suivants s'applique :

- Mise en service n'est pas effectuée par Keller Lufttechnik
- Armoire électrique à la charge du client
- Ventilateur à la charge du client

Déclaration de conformité

Délivrance d'une déclaration de conformité et apposition du marquage CE si la mise en service a été effectuée par Keller Lufttechnik.

**Exigences de base en matière de sécurité selon 2006/42/CE, Annexe I**

Les numéros entre parenthèses renvoient au chapitre correspondant de l'annexe I de la directive européenne 2006/42/CE.

**Emission de substances dangereuses (1.5.13)**

Air évacué

Pas d'autres mesures nécessaire en cas de rejet en extérieur.

Air recyclé (/ évacué), poussière non-cancérogène

Conditions / mesures :

- Concentration de la substance dans l'air propre recyclé < 1/5 x des valeurs limites d'utilisation (c'est-à-dire 0,25 mg/m<sup>3</sup> si la valeur limite générale pour les poussières s'applique)  
(c'est-à-dire 2mg/m<sup>3</sup> si la valeur limite générale pour les lubrifiants de refroidissement est appliquée)

Air recyclé (/ évacué), poussière cancérogène

Conditions / mesures conformément à la directive TRGS 560:

- Pas de rejet en extérieur possible pendant le fonctionnement
- Rapport air recyclé / air frais pour les substances cancérogènes est au maximum de 1/1
- Filtre finisseur H13

Autres

## Risques causés par des pièces mobiles / Choix des systèmes de protection (1.3.7/1.3.8)

 non Écluse rotative, sas séquentiel ou vis de transport

Conditions / mesures pour ces système d'évacuation des déchets :

- Trappes d'inspection à proximité ne peuvent être ouvertes qu'à l'aide d'outils
- Arrêt d'urgence, s'il n'est pas visible de l'armoire électrique
- Avertissement au niveau du système de décharge

 Tuyauterie de transport ou similaire sous l'évacuation Tuyau (au moins 1000mm) Sonstiges Eingreifschutz (Gitter+200mm-Kanal)

## Accès aux points d'intervention pour l'entretien / risque de chute (1.6.2 / 1.5.15)

 non Échelles fixes

Conditions / mesures pour les échelles fixes :

- Distance entre les supports de fixation : max. 2 000 mm
- Extrémités libres d'échelle : max. 750 mm
- Protection arrière à partir d'une hauteur d'échelle de 3 000 mm (hauteur de chute > 5 m)
- Siège de repos (hauteur de chute > 10 m)

 Plateformes de travail

Conditions / mesures pour les plates-formes de travail :

- Protection contre les chutes sur la plate-forme (porte à fermeture automatique sur l'échelle)
- Hauteur de la rampe min. 1 100 mm
- Barre de butée sur la balustrade au niveau des genoux
- Plinthe d'au moins 50mm de haut

 Autres

## Contrôles et dispositifs de commande (1.2)

 non Armoire électrique incluse dans la prestation

Protocole de vérification selon la norme allemande VDE 0113 (EN 60204-1)

Les dangers potentiels énumérés dans cette évaluation des risques sont généralement prévenus par des mesures de protection techniques. Les mesures de protection technique avec des dispositifs de protection technique de contrôle (fonctions de sécurité) doivent fournir une certaine performance/fiabilité en fonction de l'ampleur du danger. Les fonctions de sécurité suivantes sont mises en œuvre dans ce système selon des principes d'ingénierie de contrôle éprouvés (de façon standard sans vérification du niveau de performance selon la norme européenne EN ISO 13849-1) :

 Fonction d'arrêt d'urgence de l'interrupteur principal

Fonction arrêt d'urgence de l'interrupteur principal pour prévenir une situation dangereuse inattendue

S1 F1 P2 W2 --&gt; PLr = b

 Arrêt d'urgence supplémentaire (Armoire électrique en

Si l'armoire électrique est installée hors de vue, un arrêt d'urgence supplémentaire est nécessaire dans l'installation

S1 F1 P2 W2 --&gt; PLr = b

 Monitoring des émissions

Mise hors service de l'installation après déclenchement du système de monitoring des émissions

S1 F2 P2 W1 --&gt; PLr = b

 Mesure de pression différentielle Filtre de sécurité

Monitoring du filtre de sécurité par mesure de la pression différentielle

S1 F2 P2 W1 --&gt; PLr = b

 Clôture de sécurité avec mise hors service

Arrêt automatique des organes de décharge dès l'ouverture de la clôture de sécurité

S2 F1 P1 W1 --&gt; PLr = b

 Monitoring de débit (émission)

Monitoring de débit pour éviter l'émission de matières et de substances dangereuses provenant de la machine aspirée

S1 F2 P1 W2 --&gt; PLr = b

 Monitoring de débit (EX)

Monitoring de débit pour éviter une formation d'atmosphère explosible dans la machine aspirée :

S2 F1 P2 W1 --&gt; PLr = c

 Empêchement du décolmatage (ProSens)

Détection de sources d'inflammation avec blocage du décolmatage

S2 F1 P2 W1 --&gt; PLr = c

 Mise hors service de l'installation en cas d'explosion

Mise hors service de l'installation dès que le disposition de décharge de pression s'est déclenché

S1 F1 P2 W1 --&gt; PLr = a

 Inertisation avec carbonate de calcium (Ex)

Monitoring de la perte de poids de l'appareil de dosage

S2 F1 P2 W1 --&gt; PLr = c

 Suppression d'explosion

Suppression d'explosion

S2 F1 P2 W1 --&gt; PLr = c

Installation de détection d'étincelles

Installation de détection d'étincelles pour réduire les risques d'incendie

Détection et extinction d'incendie

S1 F1 P2 W1 --> PLr= b

Système de détection et d'extinction automatique des incendies

Vérification du niveau de performance selon EN13849-1

S1 F1 P2 W1 --> PLr = a

Le client exige une preuve détaillée du niveau de performance obtenu conformément à la norme européenne EN ISO 13849-1.

Sonstiges

Autres

**Danger d'incendie et d'explosion (1.5.6 / 1.5.7)**

**Évaluation des poussières**

Supposition\*

Spécifications du client\*

non combustible\*

non explosible\*

Combustible\*

explosible\*

Autres

**Évaluation des gaz, vapeurs, lubrifiants réfrigérants**

Supposition\*

Spécifications du client\*

non

non combustible\*

non explosible\*

Combustible\*

explosible\*

Mélange hybride\*

Autres

**Caractéristiques Poussières**

Supposition\*

Spécifications du client\*

non

Facteur de combustion\*

EMI [mJ]\*

LIE (g/m³)

Température d'inflammation (°C)

Concentration en air chargé C-St [g/m³]

Groupe de poussière IIIB non conducteur

groupe de poussière IIIC conducteur\*

Danger de combustion spontanée

Combustion spontanée exclue

Pour une protection constructive contre les explosions :

Classe d'explosion de poussière\*

Valeur K-St [bar x m/s]\*

Surpression d'explosion maximale [bar]\*

Proportion en poussières de métal pures [%]\*

Chaleur de combustion (MJ/Kg)\*

Point d'ignition [°C]

Autres

**Caractéristiques gaz, vapeurs, lubrifiants réfrigérants**

Supposition\*

Spécifications du client\*

non

LIE (g/m³)\*

Concentration maximale [% des VLE]\*

Groupe de gaz explosible\*

Autres

**Classification des zones**

Supposition\*

Système d'injecteur

Lieu d'installation : Zone\*

Installation complète (à l'intérieur) : Zone\*

Chambre d'air chargé : Zone\*

Chambre d'air purifié : Zone\*

Tuyauterie d'air chargé : Zone\*

Tuyauterie d'air purifié : Zone\*

Environ de l'évacuation des poussières : Zone\*

Séparateur à impact / cyclone : Zone\*

Autres

Spécifications du client\*

non

aucune	
pas de zone	
20	
22	
22	
pas de zone	
pas de zone	
non applicable	

**Analyse des sources d'inflammation (pour 1.5.2, 1.5.7, 1.5.16)**

Mesures de prévention de sources d'inflammation

Mesures standard pour éviter les sources d'inflammation :

- Ventilateur installé côté gaz purifié
- Modules principaux avec compensation de potentiel
- Revêtement isolant max. 2mm
- Raccordement de l'installation au système de conducteurs de protection sur site
- Vannes de décolmatage : Ex II 3GD
- Boîtier acteur / capteur pour vannes : Ex II 3GD
- Ventilateur (si intégré) : Ex II 3D

Matériau filtrant conducteur (énergie minimal d'allumage <10mJ)

Liaisons équipotentielle pour tuyauteries d'air chargé

Plancher perforé conducteur (filtres à manches)

Big-Bag type B

Big-Bag type C

Autres

Dispositif d'évacuation EXII1D

Moteur du dispositif d'évacuation EXII3D

Capteur de niveau EXII1D

non

**Évaluation des sources d'inflammation répertoriées**

Source d'inflammation à attendre du processus aspiré :

Pas de sources d'inflammation

en cas de défauts rares

en cas d'erreurs prévisibles

En fonctionnement normal

Autres

pas de source d'inflammation (même en cas d'erreurs rares)

Source d'inflammation en cas de défauts rares --> mesures supplémentaires requises pour la zone 20 / 0

Source d'inflammation en cas d'erreurs prévisibles--> mesures supplémentaires requises pour la zone 21 / 1

Source d'inflammation en fonctionnement normal --> mesures supplémentaires requises pour la zone 22 / 2

**Concept de protection contre les explosions (pour 1.5.7)**

Concept de protection - Évitement de sources

ProSens

Conditions en cas de prévention de source d'inflammation :

- EMI > 10mJ
- Auto-inflammation exclue
- pas de mesures supplémentaires nécessaires selon « l'évaluation des sources d'inflammation répertoriées »

Voraussetzungen / Maßnahmen bei ProSens:

- bei Bearbeitung mit MMS
- Abreinigung im Stillstand (Offline)
- Zündquellenüberwachung in Rohgasrohrleitung
- Verriegelung mit Offline-Abreinigung (regelmäßige Abschaltung der Anlage i.d.R. nach jeder Schicht)
- Manuelle Löschung mit Adapterplatte (Pulver oder Gas)

non

Décharge de pression par panneaux de rupture

Conditions / mesures pour la décharge de pression :

- Décharge de pression vers l'extérieur, pas de tuyaux d'évacuation
- Poussières non toxiques
- Pas d'éléments filtrants devant le système de décharge de pression
- Ancrage au sol
- Monitoring
- Marquage du périmètre de sécurité à la charge du client (correspondant à la portée des flammes)
- Carter 0,2 bar



Portée des flammes (m)

15

ProVent (décharge de surpression sans flamme)

Conditions / mesures pour ProVent :

- Augmentation de pression dans le local d'installation n'est pas critique
- Poussières non toxiques
- pas de métaux purs (sauf avec ProVentPlus)
- Pas d'éléments filtrants devant le système de décharge de pression
- Monitoring
- Marquage du périmètre de sécurité (Q-Box : 5m)
- Carter 0,4 bar

ProVentPlus/ ProPipePlus

Conditions / mesures pour ProVentPlus ou ProPipePlus :

- Augmentation de pression dans le local d'installation n'est pas critique
- Poussières non toxiques
- homologué pour la poussière de métal pur
- Pas d'éléments filtrants devant le système de décharge de pression
- Monitoring du déclenchement pour mettre l'installation hors service en cas d'explosion
- Pas de périmètre de sécurité nécessaire grâce à la décharge de pression verticale
- Carter 0,7 bar (pour ProVentPlus); 0,4 bar (pour ProPipePlus)

Suppression d'explosion

Conditions / mesures pour la suppression de pression :

- pas de métaux purs
- Carter 0,4 bar

Inertisation (Empêchement de formation d'une

Conditions / mesures pour l'inertisation :

- Dosage continu, appareil de dosage avec monitoring du poids
- Rapport de poids poussière / Carbonate de calcium : 1/9 (sans examen approfondi)

Quantité de poussière maximale [kg/h]

Rapport de poids entre poussière et additif

Autres

**Découplage d'explosion**

non applicable

Côté gaz brut :

Vanne anti-retour

Barrière d'agents extincteurs

Autres

Tuyauterie soudée jusqu'au découplage

Dispositif de détournement de l'explosion

Côté air purifié :

Éléments filtrants

Dispositif de détournement de l'explosion (air purifié)

Autres

Barrière d'agents extincteurs (air purifié)

Entsorgung:

Container d'évacuation renforcé

Sas séquentiel

Autres

Écluse rotative

**Mesures de préventions incendie (pour 1.5.6)** non applicable

Protections conformément à la directive allemande VDI 2263-6 :

 Variante de protection A

Protection version A conformément à la directive allemande VDI 2263-6, si :

- La poussière n'est pas combustible (indice de combustibilité = 1) ou combustible (indice de combustibilité > 1)
- pas d'entrée de source d'inflammation pendant le fonctionnement

 Variante de protection B

Protection version B conformément à la directive allemande VDI 2263-6, si :

- La poussière n'est pas combustible (indice de combustibilité = 1) et il n'y a pas de disponibilité élevée, de réglementations environnementales ou de danger pour les machines voisines
- entrée de source d'inflammation pendant le fonctionnement

 Variante de protection C

Protection version C conformément à la directive allemande VDI 2263-6, si :

- La poussière est combustible (indice de combustibilité > 1)
- La poussière n'est pas combustible (indice de combustibilité = 1) et il y a une de disponibilité élevée, des réglementations environnementales ou un danger pour les machines voisines
- entrée de source d'inflammation pendant le fonctionnement

Mesures faisant partie de l'étendue de la livraison :

 Inertisation (Réduction du risque d'incendie)\* Détection et extinction d'étincelles (tuyauterie)\* Détection d'incendie + vanne d'arrêt automatique\* Installation d'extinction automatique (CO2)\* Buse d'extinction intégrée (extinction par eau)\* Préséparateur d'étincelles\* Cloisonnement des tuyaux\* Arrêt automatique de l'alimentation en air comprimé\* Extinction manuelle avec plaque d'adaptation (poudre ou gaz)\*

Mesures ne faisant pas partie de l'étendue de la livraison mais néanmoins conseillées au client :

 Inertisation (Réduction du risque d'incendie) Détection et extinction d'étincelles (tuyauterie) Détection d'incendie + vanne d'arrêt automatique Installation d'extinction automatique (CO2) Buse d'extinction intégrée (extinction par eau) Préséparateur d'étincelles Cloisonnement des tuyaux Arrêt automatique de l'alimentation en air comprimé Extinction manuelle avec plaque d'adaptation (poudre ou gaz)\* Autres**Températures extrêmes (pour 1.5.5)** non applicable Aspiration de gaz chauds (>60°C)

Dispositif d'isolation ou de protection pour les surfaces touchables

**Autres exigences de base en matière de sécurité selon 2006/42/CE, Annexe I** Principes d'intégration Éclairage Ergonomie Sièges Risque de rupture en cours d'exploitation Risques causés par des surfaces, des arêtes, des angles Risques dus aux conditions d'utilisation Alimentation en énergie électrique Erreur de montage Vibrations Radiation venant de l'extérieur Risques d'être prisonnier dans la machine Séparation des sources d'énergie Nettoyage des pièces internes de la machine Matériaux et produits Construction de la machine Postes d'opérateurs Risque de perte de stabilité Risques causés par des objets Risques causés par une combinaison de machines Risques causés par des mouvements incontrôlés Alimentation en énergie non électrique Bruit Radiation Rayonnement laser Maintenance de la machine Interventions du personnel d'opération Informations**Sonstiges**

Autres dangers, remarques, compléments, mesures de protection organisationnelles de l'exploitant

 Autres