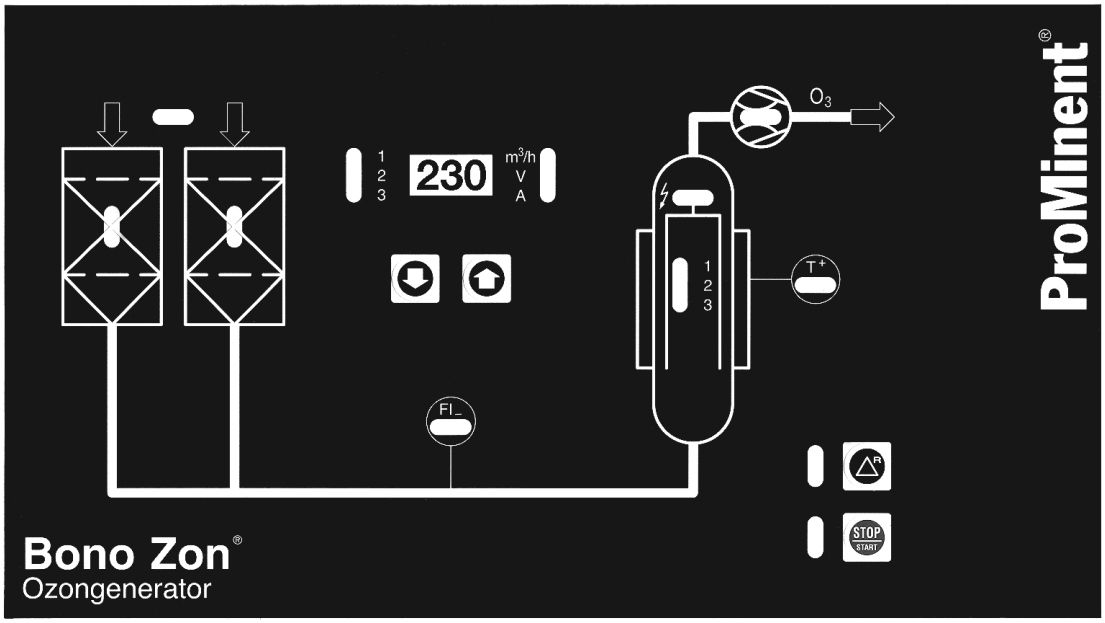
Mode d’emploi

Installations de production d’ozone
Bono Zon® série BONa



BONa	___	___	A	___	1	___	___	T	___	___

Veuillez inscrire ici le code d’identification de l’appareil

Veuillez commencer par lire l’intégralité du présent mode d’emploi.
Toujours conserver ce document !
En cas de dommage causé par une erreur d’utilisation, la garantie est annulée !
Le fabricant n’endosse aucune responsabilité pour les dommages causés par un non-respect du mode d’emploi.

Impression :
Mode d'emploi Installations de production d'ozone
Bono Zon® série BONa
© ProMinent Dosiertechnik GmbH, 2003

Adresse
ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
69123 Heidelberg
Germany

Tel.: +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419

info@prominent.com
www.prominent.com

Sous réserve de modifications.

Page

Remarques destinées à l'utilisateur ... 6

A Informations relatives à l'utilisation réglementaire ... 7

B Obligations de l'exploitant ... 7

C Informations relatives à la formation pour l'utilisation d'une installation de production d'ozone ... 7

D Informations générales de sécurité ... 8

E Emissions ... 10

F Abréviations et termes utilisés ... 10

1 Introduction ... 11

1.1 Ozone ... 11

1.1.1 Propriétés de l'ozone ... 11

1.1.2. Production ... 11

1.2 Définitions ... 12

1.2.1 Ozonateur ... 12

1.2.2 Installation de production d'ozone ... 12

1.2.2.1 Générateur d'ozone ... 12

1.2.2.2 Elément de production de l'ozone ... 12

1.2.3 Mélangeur (dispositif d'hydro-injection de l'ozone) ... 12

1.2.4 Réservoir de réaction ... 12

1.2.5 Installation d'évacuation de l'ozone résiduel ... 12

1.2.6 Installations en dépression ... 12

1.3 Description du fonctionnement de la production d'ozone ... 13

2 Constitution d'une installation de production d'ozone Bono Zon® ... 13

2.1 Structure de la série ... 13

2.2 Installation de traitement de l'air ... 14

2.2.1 Démarrage de la régénération – manuel ... 15

2.2.2 Interruption de la régénération ... 15

2.2.3 Démarrage de la régénération après une interruption manuelle ... 15

2.3 Production d'ozone ... 15

2.3.1 Eau de refroidissement ... 15

2.3.2 Débitmètre d'air ... 15

2.4 Eléments électriques de l'installation ... 16

2.4.1 Commande ... 16

2.5 Réglage de la production d'ozone ... 16

2.5.1 Réglage manuel de la quantité d'ozone (pour les séries BONa xx/xSx-...) ... 16

2.5.2 Réglage automatique (pour les séries BONa xx/xRx-...) ... 16

2.5.2.1 Réglage manuel (état à la livraison) ... 16

2.5.2.2 Dosage de l'ozone proportionnel à un signal d'entrée (par exemple dosage de l'ozone proportionnel au débit) ... 16

2.5.2.3 Réglage du dosage de l'ozone ... 17

2.5.2.4 Fonction de pause ... 17

2.6 Transformateur haute tension ... 18

2.7 Indications en cours d'exploitation ... 18

2.8 Équipements de surveillance ... 18
2.8.1 Contact d'impulsion pour la production de l'ozone ... 19
2.8.2 Contacteur de porte ... 19
2.8.3 Dispositif d'arrêt d'urgence ... 19
2.9 Générateur d'ozone en acier inoxydable ... 19
2.9.1 Définition ... 19
2.9.2 Constitution et fonctionnement ... 19
2.9.3 Eau de refroidissement ... 20
3 Montage et installation ... 20
3.1 Exigences relatives au site de montage ... 20
3.2 Montage de l'installation ... 21
3.3 Raccord de l'eau de refroidissement ... 21
3.4 Raccord des eaux usées ... 21
3.5 Raccord de la conduite d'ozone ... 21
3.6 Branchements électriques ... 22
4 Mise en service ... 22
4.1 Contrôles avant la mise en service ... 22
4.1.1 Contrôle par une personne compétente ... 22
4.1.2 Contrôles à réaliser avant la mise en service ... 22
4.1.3 Travaux sur une armoire ouverte de générateur d'ozone ... 23
4.1.4 Régénération d'un adsorbant ... 23
4.2 Mise en service ... 24
4.2.1 Réglage de l'eau de refroidissement ... 24
4.2.2 Activation de l'ozonateur ... 24
4.2.2.1 Réglage du débit d'air ... 25
4.2.2.2 Contrôles avant l'activation de la haute tension ... 25
4.2.2.3 Activation de la production d'ozone ... 25
4.2.3 Contrôle de l'affichage de l'intensité et de la tension ... 25
4.2.4 Compteur des heures de service ... 26
4.2.5 Thermostat de l'armoire ... 26
5 Exploitation ... 26
5.1 Activation de la production d'ozone ... 26
5.2 Désactivation de la production d'ozone ... 27
5.3 Contrôles de fonctionnement ... 27
5.4 Remise en service après un arrêt ... 27
5.5 Remise en service après la signalisation d'un défaut ... 27
5.6 Réactivation automatique après une panne de secteur (option) ... 27

6 Dysfonctionnements/causes de défauts ... 28
6.1 La LED du diag. 3-1 s'allume en rouge ... 28
6.2 La LED du diag. 3-3 clignote en vert ... 28
6.3 La LED du diag. 3-6 s'allume en rouge ... 28
6.4 La LED du diag. 3-8 s'allume en rouge ... 28
6.5 La LED du diag. 3-9 clignote en rouge ... 29
6.6 La LED du diag. 3-10 s'allume en rouge ... 29
6.7 La LED du diag. 3-12 clignote en jaune ... 29
6.8 La LED du diag. 3-12 s'allume en jaune ... 29
7 Travaux de maintenance ... 29
7.1 Contrôles réalisés sur l'installation de production d'ozone BONa ... 30
7.2 Contrôles de l'environnement de l'installation de production d'ozone ... 30
7.2.1 Hydro-injecteur ... 30
7.2.2 Soupape de dégagement d'air ... 31
7.2.3 Destructeur d'ozone résiduel ... 31
7.2.4 Autres contrôles ... 31
7.2.5 Obligations de l'exploitant ... 31
8 Caractéristiques techniques des installations BONa ... 32
8.1 Gaz introduit ... 32
8.2 Agent de refroidissement ... 32
8.3 Concentration nominale en ozone ... 32
8.4 Fréquence d'exploitation et puissances connectées ... 32
8.5 Plage de réglage de la production d'ozone ... 32
8.6 Conditions environnantes ... 32
8.7 Durée de régénération d'un adsorbant ... 32
9 Diagrammes ... 35

Remarques destinées à l’utilisateur

Lisez d’abord complètement le mode d’emploi ! Ne le jetez pas !
Toute garantie est exclue en cas de dommages consécutifs à une installation incorrecte !

Remarques destinées à l’utilisateur

Lisez les remarques suivantes destinées à l’utilisateur. Leur connaissance vous permettra de tirer un meilleur profit du mode d’emploi.

Le texte de ce mode d’emploi met en relief :

- des énumérations et
- ▶ des instructions

Consignes de travail :

INFORMATION

Une information facilite votre travail.

Des consignes de sécurité identifiées par des pictogrammes :

DANGER

Signale un risque danger immédiat. Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures graves, voire mortelles.

AVERTISSEMENT

Désigne une situation potentiellement dangereuse. Si vous ne l’évitez pas, vous êtes en danger de mort et de graves blessures peuvent en être la conséquence.

PRUDENCE

Désigne une situation potentiellement dangereuse. Si vous ne l’évitez pas, des blessures légères ou minimes ou des dommages matériels peuvent en être la conséquence.

A Informations relatives à l'utilisation réglementaire

A.a Emploi réglementaire

Les installations de production d'ozone sont uniquement destinées à l'oxydation et à la désinfection des substances contenues dans l'eau et ne doivent être utilisées qu'à cette fin.

INFORMATION

Pendant et après son utilisation, l'ozone (O_3) se transforme en oxygène.

La durée moyenne de présence d'ozone à l'état gazeux est comprise entre 30 et 40 min, suivant la température. Si l'ozone est dissout dans l'eau, cette durée moyenne diminue de quelques minutes.

La valeur MAK (concentration maximale sur le lieu de travail en vertu des lignes directrices allemandes) correspond à 0,2 mg/m³.

A.b Emploi non réglementaire

AVERTISSEMENT

L'installation de production d'ozone ne peut et ne doit pas être utilisée pour le traitement de substances gazeuses, pour d'autres liquides que l'eau, ou pour des substances solides.

B Obligations de l'exploitant

Le présent mode d'emploi doit être remis au personnel de surveillance et d'utilisation et conservé à proximité de l'installation de production d'ozone, de manière à être facilement accessible.

L'exploitant doit veiller à ce que les installations de production d'ozone ne soient utilisées et exploitées que par un personnel formé spécialement à cette fin et compétent. Il est recommandé de faire certifier la formation et l'affectation des utilisateurs.

L'exploitant doit s'assurer que les personnes non habilitées ne peuvent approcher de l'ozonateur ou du mélangeur.

Après avoir été montée par un personnel spécialisé formé à cette fin, l'installation doit être contrôlée par une personne compétente désignée par ProMinent ; la personne en question doit autoriser la mise en service de l'installation.

INFORMATION

L'exploitant est tenu de réaliser des recommandations d'utilisation (comprenant des informations visant à éviter tout risque d'incendie et un plan d'alerte) qui doivent être fonction des particularités locales.

A cette fin, d'autres sources d'information que le présent mode d'emploi peuvent être utilisées. Sont ici désignées les lignes directrices des associations professionnelles de l'industrie et de BG Chemie mentionnées ci-dessous :
a) ZH 1/474 « Lignes directrices concernant l'utilisation d'ozone dans le traitement de l'eau »
b) ZH 1/262 « Fiche informative 052 Ozone »

C Informations relatives à la formation pour l'utilisation d'une installation de production d'ozone

Tous les chapitres du présent mode d'emploi, et en particulier ceux relatifs à la description des installations de production d'ozone et à leur mise en service, doivent absolument être lus avec toute l'attention requise.

Des conseils détaillés doivent être fournis dans le cadre de la mise en service par une personne compétente de la société ProMinent.

Concernant les défectuosités de l'ozonateur, le présent mode d'emploi vous donne des informations suffisantes pour la plupart des cas rencontrés. En outre, les dispositions relatives à l'environnement de l'installation de production d'ozone ainsi que par exemple aux conditions ambiantes, au dispositif d'hydro-injection de l'ozone, au réservoir de réaction, à la ventilation, etc., doivent être respectées et convenablement appliquées. Pour toute question supplémentaire, veuillez contacter immédiatement le fabricant de l'installation.

D Informations générales de sécurité

PRUDENCE

Le présent mode d'emploi doit être remis au personnel spécialisé et conservé à proximité de l'installation de production d'ozone, de manière à être facilement accessible (voir le chap. B).

D.a Lignes directrices, prescriptions et décrets pertinents

Les installations Bono Zon® sont construites conformément aux lignes directrices « L'ozone dans le traitement de l'eau » (Ozon in der Wasseraufbereitung) en vigueur en Allemagne et aux prescriptions relatives à la prévention des accidents de la BGZ ; ZH1/471 ; édition de 1994 (voir la déclaration de conformité).

PRUDENCE

Les prescriptions et décrets suivants doivent être respectés lors de l'installation et de l'exploitation d'un générateur d'ozone, et les installations doivent être mises en place conformément à ces documents :

a) Prescriptions relatives à la prévention des accidents de la GUV 18.13, dans la version d'oct. 1986

PRUDENCE

Le type d'équipement individuel que l'exploitant doit mettre à disposition est prescrit sous l'article 12 (1-5).

b) Décret relatif aux agents dangereux (Verordnung über gefährliche Arbeitsstoffe, Arb- StoffV), dans la version du 11 février 1982, JO fédéral I / p. 145

D.b Exigences relatives aux composants de départ pour la fabrication d'ozone gazeux avec des installations Bono Zon® de la série BONa

Pour des raisons liées à la sécurité des process, le point de condensation du gaz introduit et la température et la pression de l'eau de refroidissement doivent être conformes aux valeurs limites admises (voir les chap. 8.1 et 8.2).

PRUDENCE

Si une installation est utilisée afin de traiter l'eau potable, aucune contamination en concentration dangereuse pour la santé humaine ne doit être présente après achèvement du traitement. Voir également à cet égard la « Loi relative à la circulation des denrées alimentaires et aux niveaux de nécessité (loi sur les denrées alimentaires) »

Une exploitation avec des valeurs différentes des données figurant dans le chap. 8 ne peut être effectuée qu'après consultation du fabricant de l'installation.

D.c Autres informations de sécurité

PRUDENCE

La pièce dans laquelle l'installation de production d'ozone et le mélangeur sont installés doit pouvoir être fermée, ne doit pas être destinée au séjour permanent de personnes, doit pouvoir être suffisamment aérée et doit être résistante au gel.

Une résistance au feu doit exister entre les salles dans lesquelles sont placées des installations de production d'ozone et les autres salles.

En cas d'urgence :
En cas d'échappée d'ozone, respecter les consignes de sécurité associées aux mesures à mettre en pace (voir le document ZH1/474) !

DANGER

L'installation doit être montée de sorte que l'ozone ne puisse en aucun cas pénétrer dans une salle quelconque (y compris en cas d'arrêt d'exploitation).

AVERTISSEMENT

Des mesures doivent permettre d'assurer que le dosage d'ozone cesse en cas de diminution de la quantité ou d'arrêt de l'eau à traiter

La pression de service maximale admise pour l'installation ne doit être dépassée en aucun cas (voir le chap. 8.2).

L'installation ne doit pas être sous tension lors des travaux de montage.

PRUDENCE

Aucun élément de l'installation, tuyauterie y compris, ne doit présenter de fuite sous la pression de service maximale (voir le chap. 8.2).

Apposer des panneaux d'avertissement de dangers conformément à GUV 8.15 annexes 2 et 3 (voir également le point D.d Panneaux de signalisation).

INFORMATION

L'installation ne peut être exploitée que dans les conditions ambiantes prévues (voir le chap. 8).

Le réservoir de réaction de l'ozonateur est soumis au décret relatif aux récipients sous pression (Druckbehälterverordnung). L'exploitant doit veiller au respect des prescriptions correspondantes.

D.d Panneaux d'avertissement

PRUDENCE

Les panneaux d'avertissement suivants doivent être apposés lors du montage (voir le chap. 3).

Panneaux d'avertissement

Les deux panneaux suivants : « Substances toxiques » et « Installation de production d'ozone. Accès réservé aux personnes autorisées », doivent être apposés ensembles au niveau des entrées vers les salles dans lesquelles sont placées des installations de production d'ozone Bono Zon®.

Panneau d'avertissement « Substances toxiques » N° de référence : 607324

Panneau d'avertissement « Installation de production d'ozone. Accès réservé aux personnes autorisées » N° de référence : 740921

Installation de production d'ozone.
Accès réservé aux personnes autorisées

Panneau d'interdiction « Feu, lumière ouverte et fumer » N° de référence : 607323

E Emissions

En fonctionnement normal, aucune émission ne provient des installations de production d'ozone Bono Zon® série BONa. Pour de plus amples informations relatives aux dangers potentiels causés par les émissions, voir le chap. D, Informations générales de sécurité, et le chap. 8, Caractéristiques techniques.

F Abréviations et termes utilisés

Diag.	Diagramme
BONa	Installation de production d'ozone
env.	Environ
g/m³	Gramme par mètre cube
h	Heure
Hz	Hertz (Nombre d'ondulations par seconde)
chap.	Chapitre
kg	Kilogramme
l	litre
LED	Diode électroluminescente
mA	Milliampère
maxi	Maximum
mg	Milligramme
mg/m³	Milligramme par mètre cube
min	Minute
ml	Millilitre
s. diag.	Sans diagramme
PN 16	Pression nominale (norme DIN 8062, tuyaux en PVC)
sec.	Seconde
Tab.	Tableau
TN	Numéro de pièce
°C	Degrés Celsius

1 Introduction

Depuis la découverte de l'ozone (par Schönbein en 1840), l'histoire de l'utilisation de ce composé a été très mouvementée. En 1857, W. V. Siemens a conçu le premier ozoneur. En 1873, Fox a constaté l'action stérilisante de l'ozone, raison pour laquelle cette substance est utilisée dans le traitement de l'eau. Aux alentours du XX^{ème} siècle, l'ozone a été pour la première fois utilisé dans des usines de distribution de l'eau à des fins de désinfection (usines de Schierstein, Wiesbaden, Paderborn). Le procédé de traitement à l'ozone semble lentement s'intégrer, et les premières grandes usines de distribution de l'eau construites utilisent cette substance (Nice 1906, Saint-Maur./Paris 1909, Saint-Pétersbourg 1910).

Dans les années vingt, l'utilisation de l'ozone est remplacée par la chloration indirecte, moins chère et présentant moins de difficultés techniques, quasiment dans tous les pays (et même en France) ; les avantages techniques liés au procédé de l'ozone déjà découverts sont oubliés.

Il faudra attendre les années cinquante pour qu'on se souvienne de l'« ancien procédé ». Toutefois, il n'est plus uniquement introduit à des fins de désinfection, mais également comme agent oxydant dans les installations de traitement ; au début dans le traitement de l'eau potable, puis dans la fabrication de l'eau minérale et enfin, dans les années soixante, dans la technique appliquée aux piscines.

Aujourd'hui, l'ozone est utilisé dans de nombreux secteurs du traitement de l'eau, dans le traitement des gaz d'échappement et des eaux usées et comme agent oxydant dans les procédés chimiques.

ProMinent a compris très tôt la portée de la technique à l'ozone, et est depuis plusieurs années l'un des tous premiers fabricants d'ozonateurs de petite à moyenne taille. En particulier, de nouvelles références ont été établies dans le domaine de la technique de commande et de la construction d'installations plus compactes. Les installations des séries Bono Zon® et OZONFILT® appliquent une technique d'ozone ultramoderne.

1.1 Ozone

1.1.1 Propriétés de l'ozone

L'ozone est une synthèse de l'oxygène riche en énergie. Sous forme concentrée, c'est un gaz bleu qui est environ 1,5 fois plus lourd que l'air. C'est pourquoi il peut s'enrichir en cas d'arrivée d'ozone dans des salles installées en profondeur (caves…).

L'odeur est l'aspect caractéristique de l'ozone (du grec « ozein » signifiant sentir), qui est encore perceptible à une concentration de 1 : 500 000. L'odeur typique de l'ozone est souvent perceptible après les orages avec de violents éclairs ou auprès des photocopieurs très fréquemment utilisés.

L'ozone est capable d'oxyder de nombreux composés chimiques, propriété utile pour le traitement et la désinfection de l'eau potable, sanitaire et de baignade ainsi que des eaux usées.

L'un des principaux avantages de l'ozone en tant qu'agent de désinfection et d'oxydation est qu'il se décompose en oxygène, qui est de toutes manières présent dans l'eau.

La durée moyenne de présence d'ozone à l'état gazeux est comprise entre 30 et 40 min, suivant la température. Si l'ozone est dissout dans l'eau, cette durée moyenne diminue de quelques minutes.

DANGER

L'ozone est toxique ! Des concentrations de 10 g/m³ provoquent déjà des gênes respiratoires, des quintes de toux, une perte de conscience et peuvent même être mortelles.

La valeur MAK (concentration maximale sur le lieu de travail en vertu des lignes directrices allemandes) correspond à 0,2 mg/m^3.

1.1.2. Production

L'ozone est produit à partir d'une décharge électrique silencieuse. Sur la base de l'ozoneur de Siemens, de l'air est conduit entre les deux pôles d'un champ haute tension. Un mélange air-ozone est alors créé à partir de l'oxygène, en même temps qu'apparaît une lumière bleue-violette. Si de l'air est utilisé comme gaz introduit, une concentration de 20 à 35 g env. d'ozone/m^3 peut être obtenue.

Les conditions pour une production d'ozone optimale sont les suivantes : un air sec et débarrassé de toute poussière, et une bonne évacuation de la chaleur générée lors de la production.

Voir le diag. 1a : Principe de la production d'oxygène, et le diag. 4 : Mélangeur

La production d'ozone est influencée par les facteurs suivants :

- Débit du gaz introduit (ce qui modifie également la concentration en ozone)
- Haute tension fournie
- Température de l'eau de refroidissement
- Point de condensation du gaz introduit

1.2 Définitions

1.2.1 Ozonateur

Ozonateur désigne l'intégralité de l'installation composée des éléments suivants : installation de production d'ozone (par exemple Bono Zon® série BONa), mélangeur, réservoir de réaction et installation d'évacuation de l'ozone résiduel.

1.2.2 Installation de production d'ozone

L'installation de production d'ozone est la partie de l'installation servant réellement à produire l'ozone. Font partie de cet équipement le traitement de l'air, le générateur d'ozone et les commandes électriques.

1.2.2.1 Générateur d'ozone

Partie de l'installation dans laquelle se trouvent les éléments de production de l'ozone (qui correspondent pour les installation BONa à 14 ou 19 tuyaux en verre dans lesquels se trouvent des électrodes haute tension). Le générateur d'ozone est maintenu à la température de service grâce à de l'eau froide.

1.2.2.2 Elément de production de l'ozone

Tuyau en verre dans lequel une décharge électrique silencieuse se produit. A l'intérieur du tuyau en verre se trouve une électrode haute tension ; l'ozone est générée entre la paroi de verre et l'électrode.

1.2.3 Mélangeur (dispositif d'hydro-injection de l'ozone)

Le mélangeur est la partie de l'installation dans laquelle le gaz issu de l'installation de production d'ozone est mélangé avec l'eau. En général, pour les applications standards, le mélangeur est composé d'une chambre de mélange, d'un hydro-injecteur, d'une pompe de surpression et des divers accessoires requis.

A cet égard, il convient de remarquer que l'utilisation de la force d'oxydation de l'ozone est avant tout fonction de la proportion d'ozone introduit qui est dissoute. Dans les installations Bono Zon®, le mélange est effectué par le biais d'un hydro-injecteur selon le principe du flux partiel (efficacité d'env. 90 %). Les facteurs de base pour un fonctionnement adéquat sont entre autres le débit volumique total d'eau, la quantité de dosage d'ozone et la pression assurée sur le lieu de dosage (chambre de mélange).

1.2.4 Réservoir de réaction

C'est dans le réservoir de réaction que se produit la réaction avec les substances contenues dans l'eau. Le réservoir est branché en aval du mélangeur, si l'introduction de l'ozone et la réaction ne se font pas dans la même partie de l'installation. En outre, l'air introduit avec l'ajout d'ozone est à nouveau séparé du flux aqueux dans le réservoir de réaction et évacué en tant que gaz résiduel par le biais d'une installation d'évacuation de l'ozone résiduel.

1.2.5 Installation d'évacuation de l'ozone résiduel

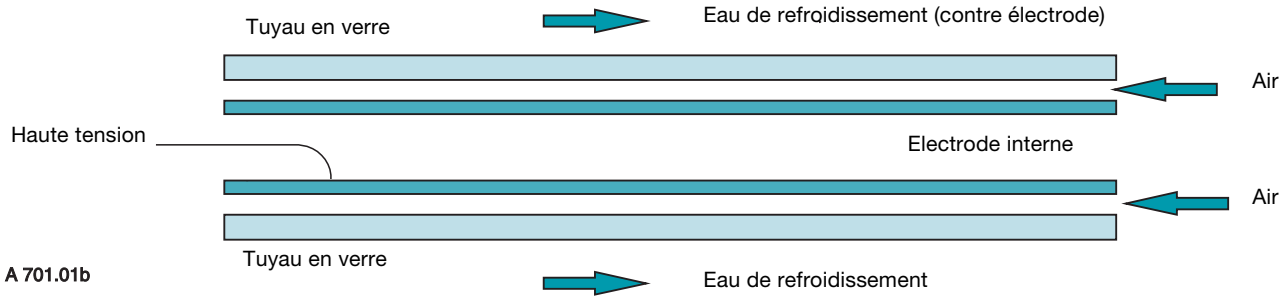
Cet équipement est la partie de l'installation dans laquelle la réaction de l'ozone non utilisé lors de la réaction est décomposé. En outre, l'ozone résiduel peut être retiré de l'eau traitée.

1.2.6 Installations en dépression

Dans les installations en dépression (comme les installations Bono Zon® série BONa), le générateur d'ozone et les canalisations servant à transporter les gaz ozonisés, se trouvent en dépression jusqu'au lieu de mélange. Ainsi, en cas de fuite éventuelle, toute échappée d'ozone gazeux peut être évitée.

1.3 Description du fonctionnement de la production d'ozone

Les installations de production d'ozone Bono Zon® de la série BONa produisent de l'ozone à partir de l'oxygène de l'air ambiant en dépression. Le gaz introduit (air ambiant) est aspiré par le biais du dispositif d'hydro-injection de l'ozone (mélangeur), il est séché et filtré dans l'installation de traitement de l'air puis inséré dans le générateur d'ozone au travers d'un débitmètre d'air. Ici, la décharge électrique silencieuse permet de produire l'ozone, qui est ensuite projeté dans le mélangeur.



Diag. 1a Principe de la production de l'ozone pour les modèles BONa XA (x=1, 2, 3, ... 9) – Installations avec un générateur en PVC

2 Constitution d'une installation de production d'ozone Bono Zon®

INFORMATION

Toutes les installations de production d'ozone Bono Zon® sont construites conformément aux lignes directrices allemandes en vigueur. Nous vous recommandons de consulter ces lignes directrices et de monter et de mettre en service les ozonateurs de manière appropriée (norme DIN 19627 et lignes directrices des associations professionnelles de l'industrie, ZH 1/474 ou GUV 18 13 : Lignes directrices concernant l'utilisation d'ozone dans le traitement de l'eau).

Les installations de production d'ozone Bono Zon® sont composées de trois groupes d'équipements :

- Installation de traitement de l'air
- Production d'ozone
- Commandes électriques

Dans les installations plus petites, tous les groupes d'éléments sont installés dans une armoire électrique normale. Les installations plus grandes sont divisées en plusieurs armoires. Le principe de construction est le même pour toutes les installations.

Voir également le diag. 2b : Constitution d'une installation de production d'ozone Bono Zon® (en annexe).

Ces installations, utilisées comme installations de type dépression, satisfont aux normes de sécurité les plus strictes. La commande électronique (AUTOMATE) permet de surveiller tous les procédés. La signalisation des défauts est ainsi aussi rapide que possible, ce qui évite les dépenses coûteuses à l'exploitant et rallonge considérablement la durée de vie des installations. Des modèles particuliers permettent d'adapter continuellement la quantité d'ozone aux différents besoins, par un réglage automatique intégré de la production d'ozone.

2.1 Structure de la série

La série BONa débute avec un débit d'ozone de 40 g/h. Le débit maximal par générateur d'ozone est de 80 g/h. Voici les différents modèles de la série :

BONa 1 B	40 g d'ozone par heure
BONa 1 A/D	80 g d'ozone par heure
BONa 2 C/E	120 g d'ozone par heure
BONa 2 A/D	160 g d'ozone par heure

BONa 3 A/D	240 g d'ozone par heure
BONa 4 A/D	320 g d'ozone par heure
BONa 5 A/D	400 g d'ozone par heure
BONa 6 A/D	480 g d'ozone par heure
BONa 7 A/D	560 g d'ozone par heure
BONa 8 A/D	640 g d'ozone par heure
BONa 9 A/D	720 g d'ozone par heure

En plus du débit d'ozone, d'autres caractéristiques peuvent être modifiées selon les modèles :

- réglage du débit d'ozone par étapes, grâce au bouton de réglage du transformateur variable, ou automatiquement par un transformateur variable équipé d'un servomoteur électrique actionné par une sonde de mesure de l'ozone (par exemple sonde redox) par le biais d'un régulateur.
- mode de commande
- tension du secteur : 230/400 V
- fréquence du secteur : 50 ou 60 Hz

Pour définir clairement les caractéristiques des installations, un système de code d'identification a été mis au point.

Voir les codes d'identification des installations BONa dans le diag. 6 (en annexe)

2.2 Installation de traitement de l'air

L'installation de traitement à l'ozone est équipée d'un séchage par adsorbants à deux voies et d'une régénération de l'air chaud, de sorte qu'une production continue de l'ozone est possible.

L'installation de séchage par adsorbants est conçue pour une humidité rel. de l'air de 60 % à 30 °C. De brèves surcharges de l'installation de séchage dues aux conditions climatiques peuvent être gérées sans problème. La présence constante de températures plus élevées et / ou d'humidités supérieures doit être évitée. Dans ce cas, l'air frais doit être prélevé dans une autre pièce ou être préalablement traité.

Il faut veiller à ce que l'air de régénération chaud et humide ne modifie pas les conditions climatiques environnantes requises. Si nécessaire, cet air doit être conduit hors de la salle de montage grâce à des vannes spéciales.

L'installation de traitement de l'air est conçue sous forme d'installation de séchage par adsorbants à deux voies (diag. 1-3). L'air de service est acheminé au travers d'une couche d'agent déshydratant. Ainsi, l'humidité de l'air est absorbée par l'agent déshydratant, afin que l'air utilisé pour la production de l'ozone soit plus sec. La chaleur produite par l'adsorption est évacuée par convection. A partir d'une adsorption de l 250 K (BONa 2), le refroidissement est assisté par une soufflerie. En général, un dispositif de séchage par adsorbant est en service et l'autre est en cours de régénération. Lorsqu'un adsorbant est en service, le témoin lumineux qui lui est associé le signale par une lumière verte (diag. 3-3).

Le réglage des durées de fonctionnement et de régénération est effectué de manière entièrement automatique par la commande. La durée de régénération dépend de la quantité d'humidité emmagasinée par l'adsorbant.

À expiration de la durée d'exploitation (16 heures au maximum), le deuxième adsorbant est automatiquement sélectionné, et le premier passe en régénération. Pour la régénération, de l'air chaud est envoyé à contre courant au travers de la couche d'adsorbant. La soufflerie de régénération (diag. 2b-22) refoule l'air au travers de la partie inférieure de l'adsorbant. Cet air est ensuite chauffé par un système de chauffage et remonte dans la couche d'adsorbant. La température de l'air de régénération est réglée de manière thermostatique et le chauffage est allumé ou éteint en conséquence. Pendant la phase de chauffage de la régénération, la LED du diag. 3-1 devient verte.

La régénération est achevée lorsqu'une température de consigne est atteinte dans la partie supérieure de la couche d'adsorbant ; cette température est contrôlée par un thermostat. La durée de la phase de chauffage est limitée. Si la température de consigne n'est pas atteinte au cours de la durée préétablie (au maximum : 7 heures), l'installation se met en dérangement ; la LED du diag. 3-1 s'allume en rouge.

Une fois la régénération achevée, la phase de refroidissement débute. Elle dure 9 heures. Pendant cette phase, la LED du diag. 3-1 s'allume en vert. À expiration de la phase de refroidissement, la commande commute automatiquement sur l'adsorbant qui vient de subir une régénération.

2.2.1 Démarrage de la régénération – manuel

En appuyant sur le bouton jaune de la porte de l'armoire électrique, cette dernière étant ouverte, la régénération peut être lancée manuellement. Une fois ce bouton jaune actionné, fermer à nouveau la porte de l'armoire électrique et appuyer sur le bouton du diag. 3-13 « Réinitialisation des défauts » ; le processus de régénération débute.

2.2.2 Interruption de la régénération

La régénération peut être interrompue en appuyant à nouveau sur le bouton jaune. La LED du diag. 3-1 s'allume alors en rouge.

Si la régénération est interrompue avant que la température de consigne soit atteinte, l'adsorbant ne pourra pas être remis en service.

2.2.3 Démarrage de la régénération après une interruption manuelle

En appuyant à nouveau sur le bouton jaune, la régénération qui a été interrompue peut être redémarrée. Une fois ce bouton jaune actionné, fermer à nouveau la porte de l'armoire électrique et appuyer sur le bouton du diag. 2-13 « Réinitialisation des défauts ». Le processus de régénération est réactivé, jusqu'à ce que la phase de chauffage soit achevée.

Si la température de consigne n'a pas été atteinte, la phase de chauffage peut être relancée en appuyant sur le bouton jaune.

2.3 Production d'ozone

L'ozone est produite dans le générateur d'ozone (diag. 2b-1). Ce générateur est composé de plusieurs éléments de production de l'ozone, comprenant des tubes extérieurs en verre et des électrodes haute tension installées à l'intérieur de ces derniers. L'air requis pour la production d'ozone est dirigé entre les tubes en verre et les électrodes métalliques (voir le diag. 1a). L'activation d'une tension alternative élevée produit une décharge électrique silencieuse, qui permet de transformer une partie de l'oxygène de l'air en ozone. La tension de décharge peut être modifiée au niveau du transformateur variable. Ainsi, la production de l'installation de traitement à l'ozone souhaitée peut être réglée.

2.3.1 Eau de refroidissement

L'eau de refroidissement traverse le générateur d'ozone de bas en haut (diag. 2b-13, 14) ; le débit requis à cette fin est surveillé par un débitmètre à flotteur grâce à un contact d'impulsion. Un thermostat vérifie la température de l'eau de refroidissement. L'eau de refroidissement utilisée doit être de l'eau propre (conformément aux spécifications) présentant une température inférieure ou égale à 25 °C. Une température plus importante provoque une diminution de la production d'ozone. Dans ce cas, l'utilisateur doit contacter le fabricant.

L'eau de refroidissement doit être mise à disposition avec une pression minimale de 1,5 bar. En cas de pression inférieure, un modèle particulier d'armature pour l'eau de refroidissement doit être installé. Le débit de l'eau de refroidissement est réglé par la vanne (diag. 2b-11). Si plusieurs générateurs d'ozone sont présents dans une installation, chaque générateur est équipé d'une vanne. La même quantité d'eau de refroidissement doit traverser chaque générateur.

Le robinet d'arrêt et le réducteur de pression fournis avec l'installation doivent être placés en amont de la conduite d'eau de refroidissement. Si l'eau de refroidissement est sale, un filtre doit être installé en amont.

Une électrovanne (diag. 2b-12) doit être placée en amont des vannes d'angle. Dès que la production d'ozone s'arrête, cette électrovanne se ferme automatiquement.

2.3.2 Débitmètre d'air

Un débitmètre massique à compensation thermique est installé en dérivation sur la canalisation principale du flux d'air en tant que débitmètre d'air (diag. 2b-16, 17), entre le dispositif de séchage par adsorbant et le générateur d'ozone. Ce flux d'air est mesuré de manière électronique et indiqué en m^3/h sur l'écran d'affichage. L'étalonnage du capteur et le réglage du contact minimal sont effectués en usine.

Si le flux d'air devient inférieur à la valeur minimale pré-établie alors que l'installation est en cours de fonctionnement, cette dernière se met en dérangement (LED diag. 3-6 rouge).

2.4 Eléments électriques de l'installation

Les composants électriques (le transformateur variable, le transformateur haute tension et le circuit imprimé, avec les disjoncteurs de protection du moteur) sont installés dans l'armorie électrique. Le circuit imprimé (voir le diag. 2b-2, plaque de montage équipée) est modifié en fonction de la taille de l'installation. C'est là que sont installés les éléments suivants : protection principale, disjoncteurs de protection pour le transformateur variable et le transformateur haute tension et pour le chauffage, le moteur triphasé et le transformateur de commande.

2.4.1 Commande

Dans la porte sont installées la commande, les relais ainsi que le panneau d'affichage, avec ses éléments de commande et leur visualisation.

2.5 Réglage de la production d'ozone

Avant d'actionner le bouton Démarrage/arrêt (diag. 3-14), le contact d'impulsion (voir la section 2.9.1) doit être fermé et le commutateur principal doit être activé. En appuyant sur le bouton de marche/arrêt (diag. 3-14), la pompe de surpression et, après une certaine temporisation, la production d'ozone, sont activées.

2.5.1 Réglage manuel de la quantité d'ozone (pour les séries BONa xx/xSx-...)

Le réglage de la production d'ozone est effectué sur le potentiomètre du transformateur variable (diag. 2b-5). Une fois la tension d'allumage atteinte, la production d'ozone débute. Cette dernière peut être surveillée par les valeurs des indicateurs d'intensité et de tension, qui évoluent.

Le transformateur variable (diag. 2b-5) permet de modifier la production d'ozone de l'installation en réglant la tension élevée utilisée.

2.5.2 Réglage automatique (pour les séries BONa xx/xRx-...)

Avec cette variante, le transformateur variable est commandé par le régulateur installé dans la porte.

Le transformateur variable est réglé par un servomoteur.

Le servomoteur est raccordé de manière à se désactiver par le biais de la commande de l'installation en cas d'arrêt de cette dernière.

L'utilisation du régulateur est décrite dans le mode d'emploi du DULCOMETER® D1C, Partie 2, grandeurs de mesure de l'ozone. Toutefois, seule une partie des fonctions est disponible. Le fonctionnement manuel, décrit sous le point Réglage manuel, a été simplifié.

Les pré-réglages sont choisis de manière à permettre le réglage manuel de la production d'ozone sans modification de l'état à la livraison. Pour tous les autres types de fonctionnement, la programmation du D1C doit être modifiée comme il convient. A cette fin, il faut modifier le réglage du D1C dans le menu de commande, qui passe de « restrictif» à « intégral ».

Fonctions d'exploitation possibles :

2.5.2.1 Réglage manuel (état à la livraison)

Régler l'affichage du régulateur en appuyant sur le bouton « Changement d'affichage », sur AFFICHAGE PERMANENT 2. Choisir la valeur souhaitée (par exemple : 60 %) à l'aide des touches ↑↓, et confirmer avec la touche « Entrée », de manière à ce que la valeur en question devienne la valeur réglante. Ainsi, lorsque l'installation est en service, le transformateur variable se place sur cette valeur. A cet effet, il convient de remarquer que l'indication chiffrée de la valeur réglante, dans une plage de 30 à 100 % env., correspond au rendement d'ozone et non au réglage du transformateur variable.

Lorsque l'installation est arrêtée, le transformateur variable se place sur zéro ; lors de la réactivation, la valeur pré-réglée est à nouveau appliquée.

2.5.2.2 Dosage de l'ozone proportionnel à un signal d'entrée (par exemple dosage de l'ozone proportionnel au débit)

a) Signal d'entrée 0...20 mA (état à la livraison)

Cette fonction est appliquée comme suit : Le signal d'entrée est ajouté comme grandeur parasite en mode de fonctionnement manuel à la valeur réglante placée sur zéro. Ainsi, les étapes d'utilisation suivantes doivent être appliquées :

Raccorder le câble du signal à la borne « Grandeur parasite, signal normalisé ». Régler l'affichage du régulateur en appuyant sur le bouton « Changement d'affichage » , sur AFFICHAGE PERMANENT 2. Régler la valeur « M : » sur 0 % à l'aide des touches ↑↓, et confirmer avec la touche « Entrée », de manière à ce que la valeur en question devienne la valeur réglante ; le transformateur variable se place en position zéro. Une charge de base peut également être réglée. Le circuit d'acheminement du signal est branché sur la borne de la grandeur parasite (voir le plan de câblage « bornes de raccordement de la régulation de l'ozone». La grandeur réglée manuellement (=0) est associée au signal entrant ; la valeur entrante est identique à la valeur réglante. Une évaluation du signal entrant peut être effectuée dans le menu du servomoteur en modifiant le paramètre Plage de réglage (possible uniquement dans le menu utilisateur intégral).

b) Signal d'entrée 4...20 mA

Dans le menu « paramètre généraux d'information », régler le menu de commande sur intégral, puis modifier la grandeur parasite du menu sur « 4…20 mA ». Raccorder le câble du signal à la borne « Grandeur parasite, signal normalisé ». Pour la suite des opérations, consulter le a).

c) Fréquence du signal entrant de 0...10 Hz ou 0...500 Hz

Dans le menu « paramètres généraux d'information », régler le menu de commande sur intégral, puis modifier la grandeur parasite du menu sur « 10 Hz » ou « 500 Hz ». Raccorder le câble du signal à la borne « Fréquence, grandeur parasite ». Pour la suite des opérations, consulter le a).

2.5.2.3 Réglage du dosage de l'ozone

Placer le capteur d'ozone du DULCOTEST® ou un autre indicateur de mesure sur la borne « Entrée valeur mesurée ». Dans le menu « paramètres généraux d'information », régler le menu de commande sur « Intégral », puis régler la plage de mesure en fonction de l'indicateur de signal dans le menu « Valeur mesurée ». En cas d'utilisation d'un capteur d'ozone du DULCOTEST®, ce dernier doit être étalonné. Dans le menu réglage, choisir « Réglage normal » et modifier si nécessaire les paramètres de réglage. Si le dosage est réglé, un dosage peut également être associé à la charge de base et une grandeur parasite (par addition ou multiplication) peut être activée.

2.5.2.4 Fonction de pause

Un contact à distance doit être ajouté à la borne « entrée pause ». L'ouverture de ce contact permet de désactiver le transformateur variable par une commande à distance. Cette fonction peut être utilisée pour toutes les fonctions d'exploitation décrites.

Réglages de base des régulateurs intégrés dans l'ozonateur dans l'état à la livraison :

Etalonnage :	non étalonné
Attribution plage valeurs mesurées :	0 mA = 0 ppm 20 mA = 2 ppm
Durée de contrôle valeurs mesurées :	DESACTIVEE
Seuil 1 :	inférieure : 0,1 ppm
Seuil 2 :	supérieure : 1,0 ppm
Valeur limite hystérésis :	0,04 ppm
Durée de contrôle valeur limite :	DESACTIVEE
Servomoteur :	OK
Sens de réglage :	O_3
Plage de réglage :	0 à 100 % de la plage de service
Réglage :	Valeur réglante positive O_3
Réglage :	manuel
Dosage manuel :	0 % de la plage de réglage
Grandeur parasite :	0...20 mA
Valeur nominale de grandeur parasite :	20 mA
Répercussions négatives de grandeur parasite :	additif
Rép. nég. maxi de grandeur parasite :	100 %
Sortie signal normalisé :	Valeur mesurée, 0...20 mA 0 mA = 0 ppm, 20 mA = 2 ppm
Code d'identification :	D1CAD0Z10111Z020D
Relais d'alarme :	activé
Menu de commande :	Langue selon client, limité

2.6 Transformateur haute tension

Des transformateurs à compensation réactive, disposant de bobinages séparés, sont installés pour générer la haute tension requise (diag. 2b-7).

INFORMATION

Les transformateurs haute tension pour les plages de fonctionnement requises dans une installation Bono Zon® sont sensibles à l'humidité condensée. C'est pourquoi la pièce dans laquelle se trouvent ces appareils doit présenter une faible humidité. Tant que l'installation est en fonctionnement continu, ce problème reste léger. Il peut toutefois devenir critique en cas de démarrage après un arrêt d'exploitation.

2.7 Indications en cours d'exploitation

Les LED utilisées présentent une ou deux couleurs (vert/rouge) ; elles peuvent être allumées en continu, clignoter lentement ou rapidement, en fonction de l'état d'exploitation et des signalisations de défauts.

Les LED suivantes sont allumées en cours d'exploitation normale :

- LED installation en cours d'exploitation : (diag. 3-15), verte
- Adsorbant en cours d'exploitation : (diag. 3-3), verte
- Adsorbant en cours de régénération : (diag. 3-1) ; lorsque la LED du diag. 3-1 est allumée, l'adsorbant dont la LED n'est pas allumée (diag. 3-3) est en cours de régénération
- Adsorbant en phase de refroidissement : la LED du diag. 3-1 clignote lentement, en vert
- Ecran d'affichage : indication de la valeur mesurée (LED verte), débit d'air, tension primaire ou intensité (circuit primaire du transformateur haute tension), commutable
- Pompe de surpression sous tension LED du diag. 3-8, verte
- LED (diag. 3-17), verte ; indication de fonctionnement du circuit électrique
- LED du diag. 3-16, verte ; signale le circuit électrique sur lequel les valeurs d'intensité et de tension indiquées sont prélevées ; sur les modèles BONa 1 à 3, toujours la LED 1
- LED du diag. 3-18 desactivee

2.8 Équipements de surveillance

Les fonctions suivantes sont surveillées par la commande :

- Portes de l'armoire électrique fermées
- Etat d'exploitation de la soufflerie de régénération, de la pompe de surpression et du transformateur haute tension
- Débit d'air de service
- Changement d'adsorbant (après achèvement de la phase de refroidissement)
- Température de l'eau de refroidissement, maxi
- Débit min. d'eau de refroidissement
- Panne de secteur
- Contact d'impulsion ouvert
- Consommation électrique de la production d'ozone
- Température du transformateur haute tension

En cas d'identification d'un défaut par la commande, l'installation est automatiquement commutée en dérangement et la LED (diag. 3-12) s'allume en jaune. L'eau de refroidissement est coupée, l'alimentation électrique vers le transformateur variable et la haute tension au niveau du générateur d'ozone sont supprimées.

Si la fonction « Réactivation automatique après une panne de secteur » est activée, la commande ne réalise qu'une identification des défauts (DEL du diag. 3-18, jaune clignotant) après une panne de secteur et n'éteint pas l'installation. Le relais de défaut n'est pas activé.

Le schéma de connexion lumineux indique les causes du défaut en allumant les signaux lumineux rouges correspondants. En même temps, le contact ouvre l'indicateur général de défaut, grâce auquel le défaut peut être retransmis.

Une fois que le défaut signalé a été découvert et corrigé, l'installation peut être remise en service en appuyant sur le bouton (diag. 3-13).

2.8.1 Contact d'impulsion pour la production de l'ozone

L'ozonateur est équipé d'un contact d'impulsion extérieur. Avec ce contact d'impulsion, l'installation est reliée au flux d'eau. Lorsque par exemple le débit d'eau à traiter à l'ozone est nul, l'ozonateur doit être déconnecté par le biais du contact d'impulsion.

Si le contact d'impulsion s'ouvre, la production d'ozone s'arrête, l'alimentation électrique de la pompe de surpression est coupée et l'électrovanne de la canalisation d'eau de refroidissement se ferme.

Un cycle de régénération quasiment terminé ne sera pas interrompu.

En cas de raccordement d'un détecteur de gaz, ce contact peut également être utilisé.

2.8.2 Contacteur de porte

Lorsque les portes de l'armoire s'ouvrent alors que le commutateur principal est activé, l'installation s'éteint automatiquement et se met en dérangement, la LED (diag. 3-12) clignote rapidement (protection principale ouvert). Une fois la porte refermée, l'installation peut être remise en service en appuyant sur le bouton « Réinitialisation des défauts » (diag. 3-13).

2.8.3 Dispositif d'arrêt d'urgence

En raison des lignes directrices sur la sécurité en vigueur en Allemagne, la production d'ozone doit pouvoir être arrêtée par un équipement de commande d'urgence (dispositif d'arrêt d'urgence). L'équipement de commande d'urgence doit être placé dans un endroit facile d'accès à proximité de la porte de la pièce dans laquelle se trouve l'ozonateur et être clairement signalé.

Le raccordement d'un dispositif d'arrêt d'urgence est déjà prévu dans les installations Bono Zon® (pour le raccordement, consulter le schéma de câblage électrique ; retirer les ponts sur les bornes plates).

Lorsque le dispositif d'arrêt d'urgence est actionné, la protection principale s'ouvre et l'ozonateur est en même temps arrêté :

- L'électrovanne de l'eau de refroidissement se ferme
- L'électrovanne du traitement d'air se ferme
- La LED du diag. 3-12 (jaune) clignote rapidement

PRUDENCE

En cas d'actionnement du commutateur principal ou du dispositif d'arrêt d'urgence, ou en cas d'ouverture des portes en cours de fonctionnement, une dépression plus élevée, et donc inadmissible, peut être produite dans le générateur d'ozone, si le flux d'eau provenant de l'hydro-injecteur n'est pas immédiatement coupé. Avant d'actionner ces dispositifs (sauf en cas d'urgence), l'installation doit être éteinte en appuyant sur le bouton « Démarrage-arrêt ».

2.9 Générateur d'ozone en acier inoxydable

2.9.1 Définition

Les installations avec un générateur en PVC peuvent être identifiées grâce à leur désignation ; modèles BONa x**A** (x = 1 à 9, générateur à 80 g/h), BONa x**B** (x = 1, installation à 40 g/h) ou BONa x**C** (x = 2, installation à 120 g/h).

Les installations avec un générateur en acier inoxydable peuvent être identifiées grâce à leur désignation ; modèles BONa x**D** (x = 1 à 9) ou BONa 2**E**, (installation à 120 g/h).

Les générateurs d'ozone des types A et C, ou D et E sont identiques. Pour les installations à 120 g/h, ces générateurs sont exploités avec une haute tension réduite.

2.9.2 Constitution et fonctionnement

Les générateurs en acier inoxydables (modèles D et E) disposent d'un rendement nominal de 80 g/h. La surface d'installation et les raccordements sont conçus de sorte qu'un montage ultérieur dans un modèle BONa xA est également possible.

Les générateurs en acier inoxydable (type D et E) sont conçus à partir de 19 éléments de production de l'ozone. L'eau de refroidissement s'écoule dans une enveloppe en acier inoxydable fermée et résistante à la pression, et n'a aucun contact direct avec les diélectriques. L'air est acheminé à partir du haut dans le système à deux colonnes. La sortie de l'ozone se trouve en bas.

2.9.3 Eau de refroidissement

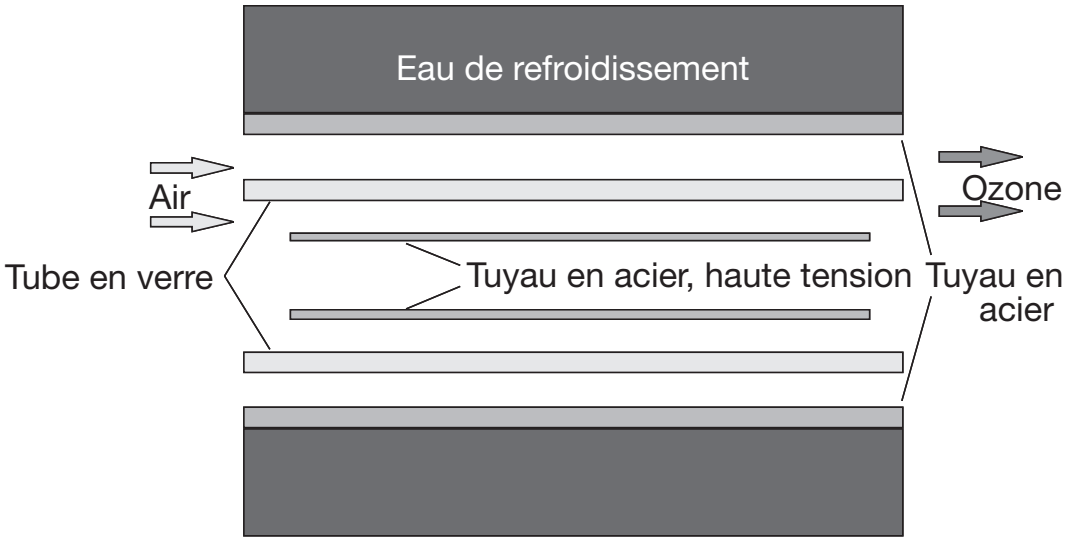
Seule de l'eau propre et claire (eau potable conformément aux exigences des lignes directrices sur l'eau potable) peut être utilisée comme eau de refroidissement. La teneur en chlore doit être inférieure ou égale à 250 mg/l, afin de minimiser les risques de corrosion.

La température idéale est comprise entre 10 et 15 °C. Un débit d'eau de refroidissement de 100 l/h env. est requis pour chaque générateur en acier inoxydable. En cas de température supérieure de l'eau, une augmentation du débit, jusqu'à 300 l/h, peut être requis.

Si des températures supérieures à 20 °C sont constatées, la consommation électrique du générateur peut augmenter.

En cas de température très élevée de l'eau de refroidissement, la consommation électrique maximale de l'ozonateur peut le cas échant être limitée par un réglage de la valeur butoir au niveau du transformateur variable (sur les modèles BONa automatiques, modèles RS, par une diminution de la plage de réglage au niveau du régulateur).

Pour le réglage de l'eau de refroidissement avec plusieurs générateurs, toutes les vannes sont entièrement ouvertes et le débit est réglé en précisant la pression d'admission au niveau du réducteur de pression.



Diag. 1b Générateur en acier inoxydable – Principe de la production d'ozone

3 Montage et installation

INFORMATION

Veuillez également observer les instructions détaillées énoncées séparément dans le document « Consignes de sécurité pour les générateurs d'ozone Bono Zon®, type BONa ».

3.1 Exigences relatives au site de montage

Les ozonateurs doivent être installés dans des salles fermées et pouvant être fermées à clé. De telles pièces peuvent par exemple également correspondre à des locaux techniques et à des passages d'exploitation menant aux bassins d'une piscine. Aucun poste de travail permanent ne doit se trouver dans les salles dans lesquelles sont installés des ozonateurs. Toutefois, si des travaux sont tout de même réalisés dans ces zones, la concentration en ozone dans l'air ambiant ne doit pas excéder une valeur MAK de 0,2 mg/m^3.

Différents appareils électriques sont montés dans les installations de production d'ozone, qui imposent des exigences minimales relatives au site de montage. La pièce en question doit disposer d'un niveau de protection correspondant à celui requis pour l'installation. La durée de fonctionnement des équipements d'exploitation électriques sera prolongée par des températures inférieures à 30 °C et une humidité relative de l'air inférieure à 60 %. L'air de la salle de montage doit être débarrassé de toute poussière. Aucun gaz agressif ne doit être présent dans l'air ambiant. Une ventilation et une aération efficaces doivent être assurées.

Aucune vibration ne doit être infligée à l'ozonateur.

Les aspects de technique de sécurité sont traités dans les « Lignes directrices concernant l'utilisation d'ozone dans le traitement de l'eau » (Richtlinien für die Verwendung von Ozon zur Wasseraufbereitung) (GUV 18.13 à ZH1/474), en vigueur en Allemagne, qui sont explicitement mentionnées.

Le panneau d'avertissement associé à l'installation et précisant « Installation de production d'ozone. Accès réservé aux personnes autorisées », doit être placé à l'entrée de la salle dans laquelle l'installation BONa est montée.

Les dispositions locales en vigueur s'appliquent aux installations montées à l'étranger.

3.2 Montage de l'installation

Les armoires électriques de l'ozonateur et du traitement de l'air doivent être posées sur un support plan et horizontal. Il est conseillé de monter ces éléments sur un support séparé (protection à l'encontre de l'eau). Si l'installation est composée de plusieurs armoires, ces dernières doivent être vissées à l'aide des éléments de fixation joints et branchées les unes aux autres grâce aux raccords électriques prévus à cet effet (voir les schémas de câblage électrique, bornes de raccordement et identification des câbles).

3.3 Raccord de l'eau de refroidissement

A présent, la conduite d'alimentation en eau de refroidissement peut être raccordée, avec le robinet d'arrêt et le réducteur de pression fournis avec l'installation (diag. 2b-8, 2b-9, 2b-10).

Le pression minimale doit s'élever à 1,5 bar. Eviter les différences brusques de pression.
Le réducteur de pression doit être réglé entre 0,5 et 1,0 bar.

Le débitmètre à flotteur joint à la livraison doit être monté dans la conduite d'amenée de l'eau de refroidissement.

INFORMATION

La conduite d'évacuation de l'eau de refroidissement doit être mise à la terre côté construction.

3.4 Raccord des eaux usées

Le raccord des eaux usées se trouve sur le dessus de l'armoire du générateur (diag. 2b-21). La canalisation d'eau usée doit être posée de manière à éviter toute surpression. L'eau doit être acheminée à découvert dans un récipient sans pression ou dans la canalisation d'eaux usées. Si l'eau doit être acheminée vers le haut, la hauteur en question ne doit pas excéder 5 m. La largeur nominale des canalisations doit être choisie en fonction de la largeur nominale des raccords ; si la longueur des canalisations est supérieure à 20 m, la largeur nominale supérieure doit être choisie pour les canalisations.

INFORMATION

Aucune pièce de robinetterie ne doit être montée sur la canalisation d'eaux usées (eau de refroidissement). La canalisation d'eaux usées doit être posée conformément au diag. 5.

3.5 Raccord de la conduite d'ozone

La conduite d'ozone doit être constituée d'un matériau à paroi épaisse et de qualité supérieure, comme par exemple du PVC dur (Spécification Georg Fischer) à taux de pression PN 16.

PRUDENCE

Une protection efficace contre les retours d'eau doit être installée dans la conduite d'ozone (voir le diagramme 4). A cette fin, deux clapets anti-retour sont livrés avec le dispositif d'hydro-injection de l'ozone, qui sont installés dans la conduite de gaz près de l'hydro-injecteur, avant et après le robinet d'arrêt (diag. 4-10). Le diamètre de ces clapets peut varier en fonction du modèle d'installation, de DN 10 à DN 40.

En outre, un troisième clapet anti-retour, qui doit être monté sur le piège à eau (diag. 4-6) fait partie de la livraison. Le diamètre de ce clapet est toujours de DN 20, quelle que soit la taille de l'installation. Avant la mise en place, la bille anti-retour grise (non flottante) contenue dans le clapet doit être échangée contre une bille anti-retour verte ou blanche (flottante), également livrée avec l'ensemble. Le montage doit être effectué de sorte que la flèche du clapet soit tournée vers le bas.

Les joints des éléments de l'installation acheminant des gaz ozonisés doivent être constitués de matériaux résistants à l'ozone. Le caoutchouc naturel est attaqué par l'ozone. L'EPDM s'est avéré très efficace en pratique, mais ces joints doivent tout de même être régulièrement contrôlés au cours d'un entretien annuel, et changés en cas de besoin.

Les conduites d'ozone gazeux doivent être posées sans contrainte et avec une compensation des vibrations car, avec le temps, le PVC se fragilise et perd de son élasticité.

3.6 Branchements électriques

PRUDENCE

Le montage des branchements électriques de l'installation de production d'ozone ne peut être réalisé que par un électricien.

Les branchements suivants doivent être effectués conformément aux schémas de câblage électrique.

- Branchement de l'alimentation électrique
- Branchement de la pompe de surpression
- Impulsion vers le traitement de l'eau
- Lignes de commande pour l'exploitation automatique de l'installation (le cas échéant)
- Branchement de la ligne de signalisation des défauts vers l'extérieur (le cas échéant)
- Montage et branchement du dispositif d'arrêt d'urgence à proximité des portes d'accès
- Détecteur de gaz, le cas échéant (voir le chapitre 2.9.1)

INFORMATION

L'alimentation électrique doit être protégée conformément au schéma de câblage électrique.

4 Mise en service

AVERTISSEMENT

Cette installation produit de l'ozone gazeux grâce à une haute tension. Pour des raisons de sécurité, l'installation ne peut être mise en service ou entretenue que par des personnes compétentes. Les manipulations de l'installation peuvent provoquer des décharges électriques à haute tension pouvant être mortelles ou permettre l'échappée de gaz toxiques.

Les personnes compétentes sont des personnes qui, en raison de leur formation spécialisée et de leur expérience, disposent de connaissances suffisantes dans le domaine des ozonateurs et au regard des dispositions nationales pertinentes suivantes : prescriptions relatives à la protection sur le lieu de travail, prescriptions relatives à la prévention des accidents, lignes directrices et règles généralement admises de la technique (par exemple normes DIN, dispositions VDE), pour pouvoir estimer l'état des ozonateurs en matière de sécurité au travail.

Les personnes compétentes pour les installations BONa sont les personnes formées et autorisées par ProMinent.

INFORMATION

La garantie est annulée en cas d'intervention de personnes non autorisées.

4.1 Contrôles avant la mise en service

4.1.1 Contrôle par une personne compétente

PRUDENCE

Les ozonateurs doivent être contrôlés par une personne compétente avant leur mise en service, afin d'attester de leur état réglementaire. Ce contrôle doit ensuite être répété annuellement ; un contrat de maintenance est recommandé à cet effet. Les travaux sur les ozonateurs ne doivent être effectués que par des personnes autorisées, avec consultation de l'entrepreneur.

4.1.2 Contrôles à réaliser avant la mise en service

- Les raccordements de tuyauterie sont-ils convenablement installés et leur étanchéité a-t-elle été contrôlée ?
- Conduite d'ozone gazeux
- Raccord d'eau de refroidissement
- Réducteur de pression installé dans la conduite d'alimentation en eau de refroidissement
- Conduite d'évacuation de l'eau de refroidissement posée comme il convient (voir diag. 5)

- Dispositif anti-retour de l'eau installé dans la conduite d'ozone gazeux et apte à fonctionner (voir diag. 4)
- Destructeur de l'ozone gazeux résiduel convenablement installé
- Piège à eau (diag. 4-6) rempli d'eau
- Siphon placé avant le filtre à charbons actifs (voir diag. 4-H) rempli d'eau.

PRUDENCE

Avant la réalisation ou le contrôle des raccordements électriques, désactiver le commutateur principal (diag. 2b-4).

- Les branchements électriques sont-ils convenablement réalisés (voir le schéma du câblage électrique) :
- Alimentation électrique 380 V à 4 conducteurs :
  - Le pont installé entre la terre (vert / jaune) et le neutre (bleu) demeure
- Alimentation électrique 380 V à 5 conducteurs :
  - Retirer les ponts installés ; dans le cas contraire, un disjoncteur différentiel éventuellement installé risque de se déclencher
- Brancher la pompe de surpression dans l'armoire électrique
- La prise de terre du système est-elle raccordée à chaque générateur d'ozone ?
- Contrôler le disjoncteur de protection du moteur de la pompe de surpression et régler l'intensité nominale du moteur de la pompe comme il convient
- Le contact d'impulsion est-il branché de sorte que la production d'ozone ne peut avoir lieu que si un certain débit d'eau est disponible (eau devant être traitée à l'ozone) ? Voir le schéma de câblage électrique : « Impulsion extérieure, par exemple pompe de re-circulation »
- Placer le potentiomètre du transformateur variable (fig. 2b-5) sur « zéro »
- Activer le commutateur principal (diag. 2b-4)

4.1.3 Travaux sur une armoire ouverte de générateur d'ozone

INFORMATION

Pour pouvoir réaliser des travaux sur l'armoire du générateur d'ozone, les contacteurs de porte doivent être court-circuités.

Ces travaux ne peuvent être effectués que par une personnes spécialisée formée à cet effet. Une fois les travaux achevés, les contacteurs de porte doivent absolument être réactivés.

- Le raccordement correspond-il au circuit primaire du transformateur de commande ? L'entrée doit ici éventuellement être adaptée à la tension du secteur. La tension peut être corrigée en modifiant les connexions du circuit primaire du transformateur.
- La direction de la soufflerie et de la pompe de surpression est-elle adéquate ? (appuyer brièvement sur la protection correspondante). La direction indiquée par la soufflerie doit être identique à celle de la flèche sur le boîtier.

4.1.4 Régénération d'un adsorbant

Les deux dispositifs de séchage (diag. 2b-3) sont régénérés lors du contrôle de l'installation en usine. Une régénération doit être réalisée avant la mise en service de l'installation.

En raison du contrôle effectué en usine, la commande se trouve généralement déjà intégrée à la programmation différée (voir le chapitre 2.2).

Pour démarrer la régénération, appuyer sur le bouton jaune (à l'intérieur, dans la porte de l'armoire électrique).

- Activer les contacteurs de porte
- Fermer l'armoire du générateur d'ozone

En activant la touche grise sur la face intérieure de la porte de l'armoire électrique, il est possible de procéder à un changement d'adsorbant indépendamment de l'état de l'installation à ce moment donné.

ATTENTION

Cette fonction est réservée à des fins de maintenance ou uniquement à un personnel qualifié. Après activation de cette fonction, la production d'ozone est bloquée jusqu'à ce qu'un adsorbant soit entièrement régénéré. Puis la production d'ozone est lancée (après environ 11 h, au maximum 16 h). Après activation de cette fonction, la production d'ozone est bloquée pendant environ 11 à 16 heures au maximum.

Les diodes (diag. 3-1), et (diag. 3-3) sont allumées. L'air ambiant est soufflé du bas vers le haut au travers de l'adsorbant, grâce à la soufflerie (diag. 2b-22). La diode (diag. 3-1) n'est allumée que lorsqu'un adsorbant est en cours de régénération et clignote lorsque cet adsorbant n'est pas encore en phase de refroidissement.

Désormais, les contrôles suivants peuvent être réalisés :

- Est-ce que l'air de régénération utilisé est bien évacué ? La sortie d'air se trouve sur le dessus de l'armoire (diag. 2b-15)
- Le chauffage fonctionne-t-il, le dispositif de séchage se réchauffe-t-il et est-ce que de l'air chaud est soufflé à la fin de la phase de chauffage (env. 100 à 120 °C) ? Pour le contrôle de ce fonctionnement, un thermomètre à enregistrement des valeurs mesurées doit être installé à la sortie de l'air de régénération.

Lorsque la température d'amorçage est atteinte à l'extrémité supérieure de l'adsorbant, la phase de chauffage est achevée. Démarre alors la phase de refroidissement. Si la température d'amorçage n'est toujours pas atteinte à la fin de la phase de chauffage, l'installation se met en dérangement (la LED 3-1 s'allume en rouge ; voir le chapitre 6 Dysfonctionnements, causes de défauts, paragraphe 1). Un changement d'adsorbant n'est possible qu'après achèvement de la phase de refroidissement (voir également le chapitre 2.2 Installation de traitement de l'air). L'installation ne peut être remise en service qu'une fois la régénération du premier adsorbant, phase de refroidissement y comprise, entièrement achevée. L'installation doit alors passer automatiquement en régénération du deuxième adsorbant et elle peut être remise en service avec l'adsorbant qui vient d'être séché.

INFORMATION

Un risque de bris de verre dans le générateur d'ozone ne peut être exclu si la mise en service est réalisée avec un adsorbant humide.

4.2 Mise en service

4.2.1 Réglage de l'eau de refroidissement

Il convient de veiller à ce que tous les générateurs d'ozone soient alimentés de manière quasiment uniforme par la quantité d'eau de refroidissement requise.

- Ouvrir la canalisation d'alimentation principale en eau de refroidissement
- Régler le réducteur de pression (diag. 2b -10) sur env. 0,5 à 0,8 bar (pour l'eau courante)
- Si plusieurs générateurs d'ozone sont utilisés, le débit d'eau de refroidissement est désormais réglé uniformément pour chaque générateur d'ozone à l'aide des vannes d'angle (diag. 2b-11)
- Remplir entièrement les générateurs d'ozone

4.2.2 Activation de l'ozonateur

- Placer le potentiomètre de réglage de la production d'ozone (fig. 2b-5) sur zéro
- Appuyer sur le bouton Réinitialisation (diag. 3-13)
- Appuyer sur le bouton « Démarrage/arrêt » (diag. 3-14)

Lorsque le contact d'impulsion est fermé, la pompe de surpression est activée après une certaine temporisation, l'injecteur aspire l'air de service prévu et l'électrovanne de l'eau de refroidissement s'ouvre immédiatement.

Si aucun débit d'air n'est généré par le capteur, ou si le débit d'air est inférieur à la valeur minimale, l'ozonateur s'éteint automatiquement après quelques secondes et la LED 3-6 (voir le chap. Dysfonctionnements, causes de défauts, paragraphe 6) s'allume.

- Contrôler la pompe de surpression, l'hydro-injecteur et la conduite d'ozone gazeux

Lorsque le contact d'impulsion est ouvert, la LED (diag. 3-12) clignote en jaune ; la pompe de surpression ne démarre pas.

4.2.2.1 Réglage du débit d'air

- La quantité adéquate d'air aspiré est désormais réglée au niveau du robinet à boisseau sphérique, du côté aspiration de l'hydro-injecteur (diag. 4-9) (voir les caractéristiques tech. ou le protocole de contrôle)

Une valeur plus faible de 10 à 20 % peut également être réglée, surtout si la production maximale d'ozone n'est pas toujours requise. Si la valeur réglée est trop faible, le contact mini. du dispositif de surveillance du débit d'air éteint automatiquement l'ozonateur.

Lorsqu'une valeur plus faible est réglée pour la quantité d'air, la concentration d'ozone sera un peu plus élevée et la charge de l'adsorbant un peu plus faible. La dissolution de l'ozone dans le mélangeur est donc meilleure, mais la quantité totale d'ozone diminue. Veuillez noter que le débitmètre (diag. 2b-16) est étalonné en conditions normales. La quantité maximale d'air pour une concentration nominale de 20 g d'ozone/m^3 est notée au cours du protocole de contrôle.

4.2.2.2 Contrôles avant l'activation de la haute tension

- Contrôle du transformateur haute tension, au regard de toute pénétration éventuelle d'humidité

INFORMATION

En cas d'entreposage prolongé, de périodes d'arrêt, d'environnement humide, de transport maritime ou, et avant tout, en cas de changements de température, de l'humidité peut pénétrer dans les bobinages. Dans ce cas, le transformateur haute tension doit être séché avant d'être mis en service, de manière à éviter tout dommage causé par des décharges à haute tension.

Le processus de séchage peut être exécuté comme suit :

- Désactiver l'ozonateur
- Placer le transformateur primaire sur zéro
- Détacher le branchement qui raccorde le transformateur haute tension à l'ozonateur (circuit secondaire)
- Court-circuiter le circuit secondaire du transformateur HT
- Activer l'ozonateur
- Régler le transformateur primaire vers le haut jusqu'à ce que l'intensité nominale soit obtenue (voir protocole de contrôle)
- Faire fonctionner l'installation pendant 24 heures
- Rebrancher le circuit secondaire du transformateur HT à l'ozonateur

4.2.2.3 Activation de la production d'ozone

- Activer le contacteur de porte
- Fermer les portes de l'installation de production d'ozone
- Placer le potentiomètre du transformateur variable (fig. 2-5) sur zéro
- Appuyer sur le bouton Réinitialisation (diag. 3-13)
- Appuyer sur le bouton Démarrage-arrêt (diag. 3-14)
- Régler la quantité d'ozone sur la quantité souhaitée grâce au potentiomètre de réglage du transformateur variable (fig. 2-5)

4.2.3 Contrôle de l'affichage de l'intensité et de la tension

Désormais, les valeurs d'intensité et de tension indiquées peuvent être comparées avec les valeurs du protocole de contrôle.

- Activer la production d'ozone
- Régler l'installation de sorte que la valeur de tension la plus faible du protocole de contrôle soit affichée sur l'écran

A présent, l'installation fonctionne avec la production d'ozone la plus réduite.

- Comparer l'indication d'intensité avec la valeur du protocole de contrôle
- Régler l'installation sur la valeur maximale

A présent, l'installation fonctionne avec la production d'ozone la plus élevée.

- Comparer l'indication d'intensité avec la valeur du protocole de contrôle

Les valeurs d'intensité ou de tension figurant sur l'écran d'affichage doivent correspondre à celles du protocole de contrôle, avec une tolérance de 10 %.

Si la tension du secteur est supérieure à la tension du secteur indiquée dans le code d'identification, la consommation électrique des générateurs d'ozone peut augmenter jusqu'à atteindre des valeurs non admissibles. Dans ce cas, la consommation électrique maximale doit être réduite en limitant la tension primaire au niveau du transformateur variable.

4.2.4 Compteur des heures de service

Le compteur des heures de service est installé dans l'armoire électrique, à l'arrière de la porte, et décompte les heures de fonctionnement.

4.2.5 Thermostat de l'armoire

En haut à gauche de l'armoire électrique se trouve le thermostat de l'armoire électrique. Tant que la production d'ozone est désactivée, ce thermostat n'active le ventilateur de l'armoire électrique que lorsque la température est supérieure à 45 °C dans l'armoire. Le ventilateur est activé automatiquement dès que la production d'ozone est activée.

5 Exploitation

AVERTISSEMENT

Les ozonateurs ne peuvent être utilisés que par des personnes autorisées par le fabricant, desquelles on attend qu'elles effectuent leur travail de façon fiable.

5.1 Activation de la production d'ozone

- Commutateur principal activé (diag. 2b-4)
- Appuyer sur le bouton Retour (diag. 3-13)
- Appuyer sur le bouton Démarrage/arrêt (diag. 3-14)

INFORMATION

Lors du démarrage de la production d'ozone par l'activation du bouton Démarrage/arrêt ou de la fermeture du contact d'impulsion, un délai de 30 secondes s'écoule avant que la production d'ozone et la pompe de surpression ne se mettent en marche.

- Placer le transformateur variable sur la puissance souhaitée

Les LED suivantes sont allumées en cours d'exploitation normale :

- Démarrage/arrêt : (diag. 3-15), verte
- Adsorbant en cours d'exploitation : (diag. 3-3)
- Adsorbant en cours de régénération : (diag. 3-1) ; lorsque la LED du diag. 3-1 est allumée, l'adsorbant dont la LED n'est pas allumée (diag. 3-3) est en cours de régénération
- Adsorbant en phase de refroidissement : la LED du diag. 3-1 clignote lentement

Indication de la valeur mesurée (LED verte), débit d'air, tension primaire ou intensité (circuit primaire du transformateur haute tension)

Pompe de surpression sous tension, DEL du diag. 3-8, verte

En cours de fonctionnement, le ventilateur de l'armoire électrique s'active (du côté gauche de l'armoire électrique) ainsi que, à partir du modèle (BONa 2), le ventilateur de refroidissement de l'adsorbant (pendant la phase de refroidissement).

A partir du modèle BONa 2, de l'air ambiant est introduit pendant la phase de refroidissement, afin de favoriser l'évacuation de la chaleur. Du côté droit de la porte de l'armoire de l'adsorbant se trouvent deux ventilateurs, installés à cet effet. Cet air est acheminé du bas vers le haut entre le côté extérieur de l'adsorbant et l'isolation.

5.2 Désactivation de la production d'ozone

- Appuyer sur le bouton Démarrage/arrêt (diag. 3-14)
- ou ouvrir le contact d'impulsion externe (voir le plan de câblage de l'installation)

5.3 Contrôles de fonctionnement

Les données importantes, comme les valeurs d'intensité et de tension et les heures de service, ainsi que les éventuels défauts et leur correction, doivent être inscrites au registre quotidien d'exploitation.

5.4 Remise en service après un arrêt

Si l'installation est restée en arrêt pendant plusieurs semaines, les adsorbants doivent être régénérés manuellement avant le démarrage de la production d'ozone (voir le chapitre 2.2.1). En outre, de l'air sec doit être aspiré au travers du générateur pendant env. 60 min. avant l'activation de la production d'ozone, de manière à éliminer toute humidité éventuelle. A cette fin, le transformateur variable est placé sur 0 pour les installations en cours de fonctionnement. Le transformateur doit éventuellement être séché (voir le 4.2.2.2).

5.5 Remise en service après la signalisation d'un défaut

Si la commande signale un défaut, la production d'ozone est désactivée et la LED du diag. 3-12 s'allume en jaune. Après élimination de la cause du défaut (voir le chapitre 6), l'installation peut être remise en service en appuyant sur le bouton Retour du diag. 3-13. Si la cause de la perturbation ne peut être corrigée, consulter le service après-vente de ProMinent.

AVERTISSEMENT

Les installations de production d'ozone BONa utilisent une haute tension allant jusqu'à 12 000 V. Toutes les manipulations réalisées armoire ouverte ne peuvent donc être effectuées que par un électricien. En outre, la production d'ozone doit être arrêtée avant l'ouverture de l'armoire du générateur d'ozone. L'ouverture de l'armoire si le commutateur principal est activé et la mise en court-circuit du contacteur de porte peuvent être mortelles.

5.6 Réactivation automatique après une panne de secteur (option)

La réactivation automatique après une panne de secteur peut être activée par un pont. La position des bornes du pont figure sur le schéma de câblage de l'installation (option : Autoreset). Dans ce cadre :

- ▶ Pont réalisé signifie : fonction Autoreset activée
- ▶ Pont non-réalisé signifie : après une panne de secteur, l'installation doit être redémarrée manuellement par l'exploitant.

Lorsque le pont est réalisé, l'installation redémarre automatiquement après une panne de secteur. Une fois la tension du secteur rétablie, le déroulement des opérations est le suivant :

- ▶ Démarrage de la commande (environ 5 secondes)
- ▶ Contrôle de l'absence de toute défaillance permanente
- ▶ Ouverture de l'électrovanne de l'eau de refroidissement et début du temps de retard au démarrage (environ 30 secondes)
- ▶ Démarrage de l'installation dans l'état de fonctionnement prédéfini, si aucun défaut permanent n'est constaté.

Les pannes de secteur sont indiquées après rétablissement de la tension de secteur par le voyant jaune clignotant illustré sur le diag. 3-18. Ce voyant peut à tout moment être réinitialisé à l'aide du bouton Réinitialisation figurant sur le diag. 3-13. Le relais de défaut n'est pas activé.

ATTENTION

La fonction de redémarrage automatique n'est jamais activée à la livraison des installations BONa (pont non réalisés). Elle ne peut être activée que lors de la mise en service, et à la demande expresse du client.

6 Dysfonctionnements/causes de défauts

6.1 La LED du diag. 3-1 s'allume en rouge

Défaut au niveau de la régénération

- Pendant la phase de chauffage, la température d'amorçage n'a pas été atteinte au cours des 7 heures prévues (durée standard).

  Cause : - Air ambiant trop humide et/ou trop chaud, l'adsorbant a été surchargé.

  Aide : - Pour assurer un approvisionnement en air ambiant plus sec, éventuellement récupérer l'air d'une autre pièce et l'acheminer vers l'ozonateur.
  - Eventuellement installer un dispositif de refroidissement préalable.
  - Installer une installation de climatisation dans le local technique.
- Démarrer la régénération manuellement (voir le chapitre 2.2), la production d'ozone se poursuit avec l'autre adsorbant. La DEL clignote en rouge jusqu'à achèvement de la régénération de l'adsorbant. Ce voyant peut ensuite être réinitialisé à l'aide du bouton Réinitialisation (diag. 3-13).
- Vérifier si l'air de régénération est bien évacué (voir le diag. 2b-15), mesurer la température de l'air d'échappement pendant la phase de chauffage. Si la température d'amorçage n'est pas atteinte après achèvement de la phase de chauffage : appeler le service après-vente de ProMinent.

6.2 La LED du diag. 3-3 clignote en vert

Changement d'adsorbant bloqué

- La régénération de l'adsorbant qui ne clignote pas a été interrompue, ou la phase de chauffage (durée maxi. : 7 heures) ou de refroidissement (durée standard : 9 heures) n'est pas encore terminée.

6.3 La LED du diag. 3-6 s'allume en rouge

- Débit d'air inférieur à la valeur minimale de réglage.

  Cause : - L'hydro-injecteur n'aspire pas.

  Aide : - Contrôler le fonctionnement de l'hydro-injecteur et de la pompe de surpression.
  - L'hydro-injecteur aspire l'air parasite en cas de fuite dans le système de conduites.
  - L'hydro-injecteur est peut-être bouché.
  - Vérifier le réglage du robinet à boisseau sphérique de la conduite d'ozone gazeux placé en amont de l'hydro-injecteur.
  - Vérifier le niveau de l'eau au niveau du bouchon de signalisation des perturbations. Vérifier la conduite d'ozone gazeux, à la recherche de fuites (air parasite).
  - Contrôler la contre-pression du côté de la sortie de l'hydro-injecteur, l'injecteur est peut-être bouché.

  Cause : - L'électrovanne du traitement de l'air ne s'est pas ouverte.

  Aide : - Appeler le service après-vente de ProMinent.

6.4 La LED du diag. 3-8 s'allume en rouge

- Surintensité au niveau du moteur de la pompe de surpression.

  Cause : - Pompe de surpression défectueuse, le disjoncteur de protection du moteur s'est déclenché.

  Aide : - Contrôler la pompe de surpression ; si le problème ne peut être résolu ainsi : appeler le service après-vente de ProMinent.
  - Vérifier le réglage du disjoncteur de protection du moteur.

6.5 La LED du diag. 3-9 clignote en rouge

- Température trop élevée dans le transformateur haute tension. La production d'ozone est automatiquement désactivée.

  Cause : - Température ambiante trop élevée
  - Consommation électrique excessive du transformateur haute tension

  Aide : - Appeler le service après-vente de ProMinent. Surtout ne pas remettre l'installation en service !!

- Surintensité au niveau de la production d'ozone.

  Cause : - Courant électrique trop important sur le circuit primaire du transformateur haute tension.

  Aide : - Appeler le service après-vente de ProMinent. Surtout ne pas remettre l'installation en service !!

INFORMATION

Si l'installation est remise en service sans que le défaut ait été éliminé par un spécialiste, la garantie est annulée.

6.6 La LED du diag. 3-10 s'allume en rouge

- Température trop élevée de l'eau de refroidissement.
- Débit d'eau de refroidissement trop faible.

  Cause : - Débit de l'eau de refroidissement trop faible, température de l'eau de refroidissement trop élevée.

  Aide : - Vérifier la canalisation d'alimentation en eau de refroidissement (diag. 2b-8, 2b-9), le réglage du réducteur de pression (diag. 2b-10) et le réglage de la vanne d'angle (diag. 2b-11) ; si le problème ne peut pas être résolu ainsi : vérifier la canalisation d'eau de refroidissement à l'intérieur et à l'extérieur de l'armoire, ainsi qu'à l'entrée et à la sortie du générateur d'ozone, à la recherche d'une obturation. Vérifier et éventuellement nettoyer l'électrovanne, vérifier et éventuellement nettoyer le filtre à impuretés du réducteur de pression.

6.7 La LED du diag. 3-12 clignote en jaune

- Le contact d'impulsion externe de la production d'ozone est ouvert.

  Cause : - Le bouton Démarrage/arrêt a été activé alors que le contact d'impulsion était ouvert.
  - Le contact d'impulsion a été ouvert alors que la production d'ozone était activée.

6.8 La LED du diag. 3-12 s'allume en jaune

- Alarme générale

7 Travaux de maintenance

AVERTISSEMENT

Tous les travaux de maintenance ne doivent être effectués que par des personnes compétentes.

Les personnes compétentes sont des personnes qui, en raison de leur formation spécialisée et de leur expérience, disposent de connaissances suffisantes dans le domaine des ozonateurs et au regard des dispositions nationales pertinentes suivantes : prescriptions relatives à la protection sur le lieu de travail, prescriptions relatives à la prévention des accidents, lignes directrices et règles généralement admises de la technique, pour pouvoir estimer l'état des ozonateurs en matière de sécurité au travail, comme par exemple des techniciens de maintenance de ProMinent, qui disposent de connaissances suffisantes sur les ozonateurs et qui ont participé à des séminaires adéquats sur les travaux de maintenance.

L'état réglementaire des ozonateurs doit être régulièrement contrôlé, et ce au moins une fois par an et après toute modification ou réparation, avant la remise en service, par une personne compétente habilitée par l'utilisateur.

Toutefois, pour garantir une durée de vie aussi longue que possible et un parfait fonctionnement, les ozonateurs doivent dans la mesure du possible être contrôlés et entretenus tous les 6 mois (service de maintenance réduit), ou au plus tard tous les 12 mois. Les informations suivantes ne sont rassemblées qu'à titre indicatif et proviennent de connaissances préalables avérées indiquées par des personnes compétentes.

AVERTISSEMENT

La poudre de charbon doit régulièrement (tous les 12 mois) être retirée des bobinages du transformateur variable au niveau du transformateur de commande de l'ozonateur. En outre, les bobines en charbon doivent être examinées tous les 3 mois à la recherche de formation de rayures transversales (contrôle visuel) et changées le cas échéant. En outre, le filet de filtration du filtre de la chambre doit être contrôlé (diag. 2b-23) et changé tous les 6 mois ou au maximum tous les 12 mois.

Risque d'incendie si ces dispositions ne sont pas appliquées.

INFORMATION

Les réparations ne peuvent être réalisées sur un générateur d'ozone que par des personnes autorisées par l'entreprise ProMinent. A cet effet, seules des pièces de rechanges originales peuvent être utilisées. Si cette disposition n'est pas respectée, la garantie de l'ensemble de l'installation est annulée.

Les points suivants doivent être observés dans le cadre de la maintenance d'un ozonateur :

7.1 Contrôles réalisés sur l'installation de production d'ozone BONa

- Noter les heures de service
- Contrôler le débit d'air, la consommation électrique et la tension, comparer avec le protocole de contrôle
- Vérifier le débit d'eau de refroidissement, éliminer les éventuelles obturations des canalisations ou à l'entrée du générateur
- Régénérer un adsorbant, contrôler la température de l'air d'échappement, T=100 °C juste avant désactivation de la phase de chauffage ; utiliser un thermomètre à enregistrement de la température maximale
- Contrôler le fonctionnement du chauffage et de la soufflerie de régénération
- Contrôler le fonctionnement du thermostat au niveau du séchage des adsorbants
- Contrôler les équipements de sécurité de l'installation Bono Zon®, comme par exemple les contacteurs de porte
- Nettoyer ou changer le tamis de filtration des ventilateurs de l'armoire électrique (diag. 2b-23)
- Contrôler et nettoyer l'électrovanne (traitement de l'air et eau de refroidissement)
- Contrôler le fonctionnement des disjoncteurs de protection

7.2 Contrôles de l'environnement de l'installation de production d'ozone

7.2.1 Hydro-injecteur

- Contrôler et éventuellement nettoyer l'hydro-injecteur
- Contrôler les joints de l'hydro-injecteur et des clapets anti-retour, les changer tous les 12 mois
- Contrôler la pompe de surpression, la pression en amont et en aval de la pompe et la consommation électrique
- Contrôler le joint hydraulique (bouchon de signalisation des perturbations), le niveau d'eau, le clapet anti-retour

Si le débit d'air est inférieur à celui observé lors de la mise en service :

- Causes possibles : la pompe de surpression est usée, l'hydro-injecteur n'est pas en bon état, la conduite d'ozone gazeux a une fuite, de l'air parasite est aspiré
- Vérification par une mesure de la dépression dans la conduite d'ozone gazeux (appareil de mesure requis)
- Effectuer une épreuve à la pression sous la pression de service
  - pour ce faire, dévisser la conduite d'ozone gazeux au niveau de l'armoire du générateur d'ozone, colmater, colmater la conduite vers le joint hydraulique (bouchon de signalisation des perturbations), démonter la bille anti-retour de l'hydro-injecteur (bille grise) et effectuer une épreuve à la pression de la canalisation avec la pression de l'eau qui se trouve dans le système.

INFORMATION

Seul du PVC dur de la classe 5, pression nominale PN 16, peut être utilisé pour la conduite d'ozone gazeux. Après quelque temps, le plastifiant du PVC se corrode. Ceci fragilise la conduite de gaz.

Si une fragilisation est constatée à un endroit, la conduite d'ozone gazeux doit être changée dans son intégralité.

7.2.2 Soupape de dégagement d'air

- Contrôler le dégagement d'air au niveau du réservoir de réaction et du filtre à charbons actifs ; l'eau arrive-t-elle avec le flux d'air ? La soupape de dégagement d'air évacue-t-elle régulièrement l'air utilisé ? Pour cette vérification, placer le générateur d'ozone sur zéro, laisser fonctionner la pompe de surpression et l'hydro-injecteur, ouvrir les fixations à vis placées en aval de la soupape de dégagement d'air

Si la ventilation ne fonctionne pas de manière optimale :

- Changer éventuellement le joint de la soupape de dégagement de l'air
- Contrôler les dimensions de la soupape de dégagement
- La pose de la conduite de gaz d'échappement est-elle convenable ?
  - la conduite doit être **descendante**
  - La formation de poches d'eau rend le débit saccadé, ce qui est susceptible d'endommager le destructeur d'ozone

7.2.3 Destructeur d'ozone résiduel

- Vérifier le niveau de remplissage, nettoyer, retirer le charbon brûlé, éventuellement remplir à nouveau ; fréquence de contrôle : au minimum tous les 6 mois (uniquement destructeur d'ozone à charbons actifs)
- Humidité dans le destructeur d'ozone résiduel, contrôler l'armature de la conduite de gaz d'échappement ; voir les indications relatives à l'armature présentées dans le diagramme 4
- La conduite de gaz d'échappement du destructeur d'ozone résiduel doit être acheminée à l'air libre

7.2.4 Autres contrôles

- Contrôler la température ambiante, maxi 30 °C
- Contrôler l'humidité de l'air, maxi 60 %
- Site de montage : salle fermée, pouvant être fermée à clé, signalisation présente, ventilation et aération suffisantes
- Dispositif d'arrêt d'urgence installé au niveau de la porte d'entrée

7.2.5 Obligations de l'exploitant

- Réalisation d'instructions d'utilisation
- L'ozonateur ne peut être utilisé que par des personnes autorisées
- Les réparations ne peuvent être confiées qu'à des personnes compétentes
- Chaque utilisateur doit être équipé d'un dispositif de protection respiratoire individuel pourvu d'un filtre adéquat

8 Caractéristiques techniques des installations BONa

8.1 Gaz introduit

- Air atmosphérique (séché par le biais d'un séchage par adsorbant)
- Toutes les installations Bono Zon® sont conçues comme des installations de type basse pression

8.2 Agent de refroidissement

- Eau : pression minimale 1,5 bar (avant le réducteur de pression)
- Valeurs indicatives concernant la qualité de l'eau de refroidissement :
- Matériaux susceptibles de créer des dépôts < 0,1 ml/l
- Fer < 0,2 mg/l
- Manganèse < 0,05 mg/l
- Chlorure < 250 mg/l (BONa D et E)
- Aucune tendance à l'encrassement (calcaire)
- Aucune substance corrosive
- Le réducteur de pression doit être réglé sur une pression comprise entre 0,5 et 1,0 bar.
- Température d'admission de l'eau de refroidissement : maxi 25 °C
- Pression de service maximale 0,5 bar avec de l'eau courante ; éviter les augmentations de pression

8.3 Concentration nominale en ozone

20 g/m^3 (en conditions normales, p=1,013x10^5 Pa, T=273 K), mesurée avec une température de l'eau de refroidissement de 15 °C maxi, avec une température ambiante de 20 °C maxi.

8.4 Fréquence d'exploitation et puissances connectées

- Fréquence : 50 ou 60 Hz
- Tension : 230 / 400 V (d'autres tensions sont possibles)

8.5 Plage de réglage de la production d'ozone

- ~20 à 100 % de la puissance nominale

8.6 Conditions environnantes

- Température environnante minimale : 4 °C
- Température environnante maximale : 30 °C
- Humidité maximale de l'air : 60 %, non condensable

8.7 Durée de régénération d'un adsorbant

- Phase de chauffage : ≤ 7 heures
- Phase de refroidissement : 9 heures

Caractéristiques techniques

Générateurs d'ozone Bono Zon® série BONa - PVC

Liste des modèles avec caractéristiques

Type BONa ...		**1B**	**1A**	**2C**	**2A**	**3A**	**4A**	**5A**	**6A**	**7A**	**8A**	**9A**
Paramètres d'environnement												
Humidité maximale de l'air ambiant 60 %, sans condensation, Température environnante max. 30 °C												
Module générateur d'ozone												
Pression de service du générateur d'ozone : -0,08 à 0 bar												
Modules de production en PVC résistant à la corrosion et diélectrique à refroidissement direct												
Nombre de modules générateurs		1	1	2	2	3	4	5	6	7	8	9
Capacité en ozone, mesurée selon DIN dans un air à 20 °C, eau de refroidissement 15 °C	g/h	40	80	120	160	240	320	400	480	560	640	720
Débit d'air pour la production d'ozone max.	m^3/h	2	4	6	8	12	16	20	24	28	32	36
Concentration d'ozone	g/m^3	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Puissance consommée pour la production d'ozone (sans traitement de l'air)	kW	0,7	1,5	2,2	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5
Branchement d'ozone	DN	15	15	20	20	25	32	32	40	40	40	50
Eau de refroidissement												
Consommation d'eau de refroidissement	(m^3/h)	0,06	0,08	0,12	0,16	0,24	0,32	0,4	0,48	0,56	0,64	0,72
Pression d'admission de l'eau de refroidissement avant le réducteur de pression	bar	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6
Entrée eau de refroidissement	filetage	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Sortie eau de refroidissement, écoulement libre	DN	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Température de l'eau de refroidissement	°C	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
Qualité de l'eau de refroidissement : eau potable, pas d'eau complètement déminéralisée												
Branchement électrique												
Valeur de branchement au secteur, y compris la pompe de surpression	kVA	4	5,5	7	10	14,5	20	22,5	27,5	34	36	38
Alimentation	3x A	16	25	50	50	63	50	63	80	80	80	80
Classe de protection	IP	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Point de jonction du dispositif d'hydro-injection de l'ozone												
Raccordement pour la pompe de surpression intégré dans l'armoire électrique	A	1,6 - 2,5	2,5 - 4	4 - 6,3	4 - 6,3	6 - 10	6 - 10	6 - 10	9 - 14	13 - 18	13 - 18	13 - 18
Disjoncteur (valeur standard)	kW	0,75	1,1	2,2	2,2	3	4	4	5,5	7,5	7,5	7,5
Dimensions hors tout												
Largeur	mm	800	800	1600	1600	2000	2400	2400	2800	3200	3400	3400
Hauteur	mm	1950	1950	1950	1950	1950	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Profondeur	mm	500	500	500	500	500	600	600	600	600	600	600
Poids												
Poids (générateur d'ozone en PVC)	kg	310	340	660	680	760	1110	1170	1240	1770	1820	1870

Remarque : Sur toutes les installations, la canalisation des eaux usées et la conduite d'ozone gazeux sont raccordées sur le dessus de l'armoire ; la conduite d'alimentation en eau de refroidissement est raccordée sur le côté droit (besoin d'un espace libre de 30 cm env.).

Caractéristiques techniques

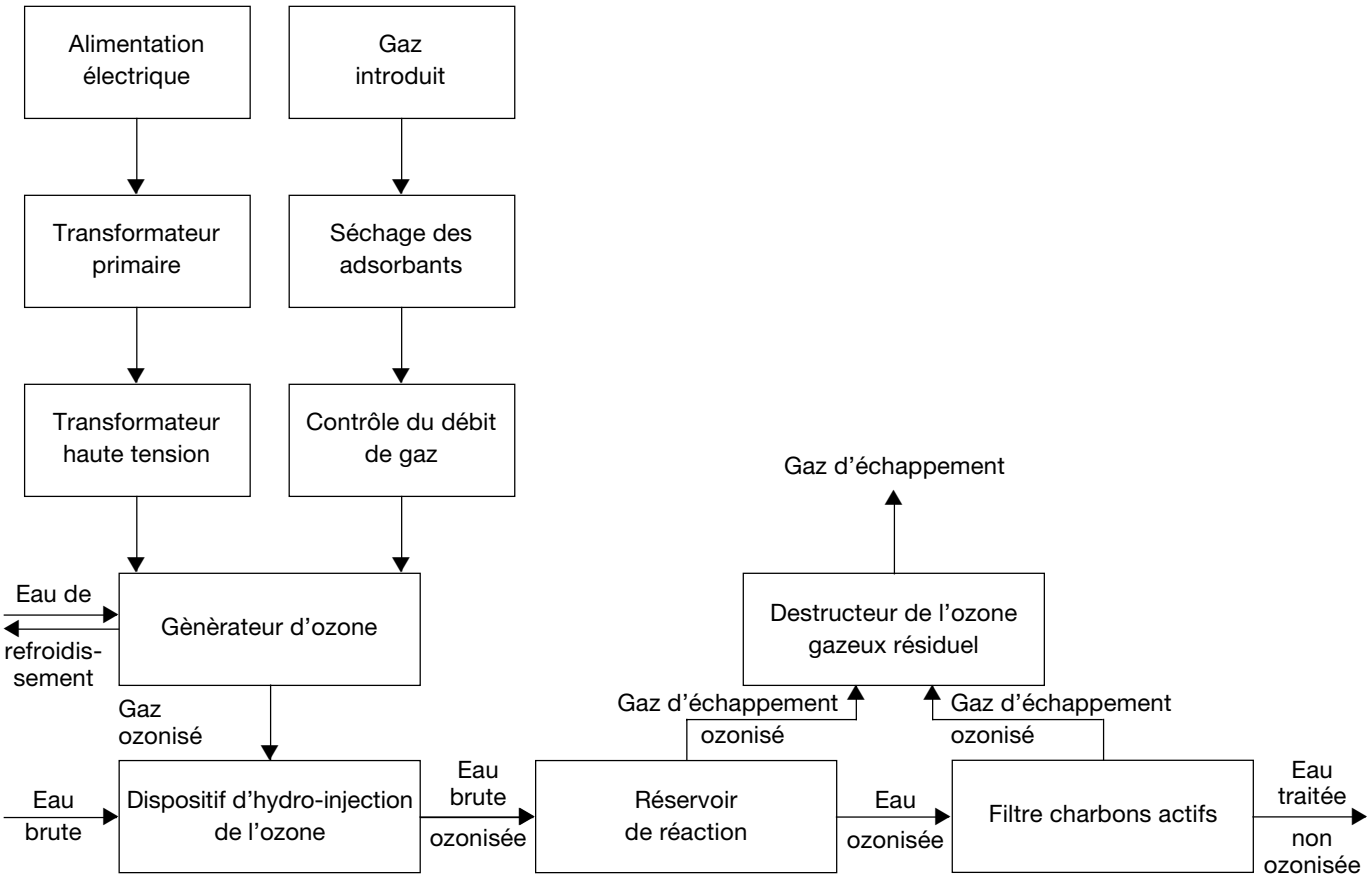
Générateurs d'ozone Bono Zon® série BONa - acir inoxydable

Liste des modèles avec caractéristiques

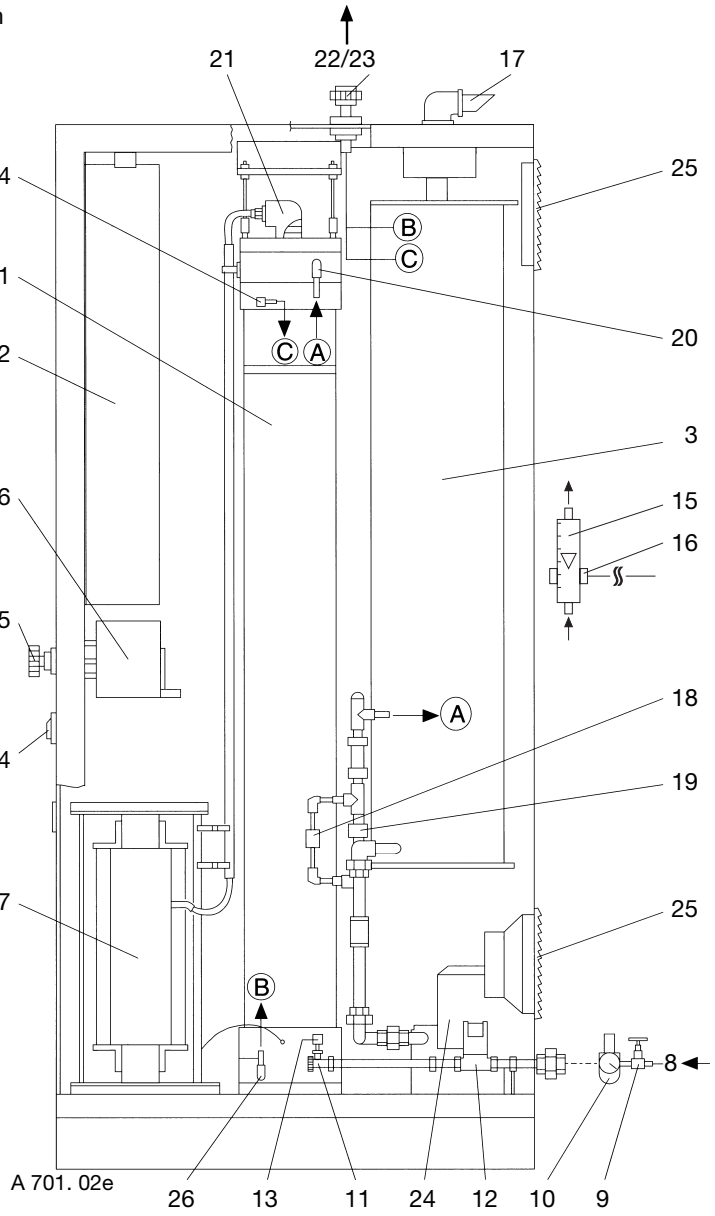
Type BONa ...		**1D**	**2E**	**2D**	**3D**	**4D**	**5D**	**6D**	**7D**	**8D**	**9D**
Paramètres d'environnement											
Humidité maximale de l'air ambiant 60 %, sans condensation, Température environnante max. 30 °C											
Module générateur d'ozone											
Pression de service du générateur d'ozone : -0,08 à 0 bar											
Modules de production en acier inoxydable avec diélectrique à refroidissement indirect											
Nombre de modules générateurs		1	2	2	3	4	5	6	7	8	9
Capacité en ozone, mesurée selon DIN dans un air à 20 °C, eau de refroidissement 15 °C	g/h	80	120	160	240	320	400	480	560	640	720
Débit d'air pour la production d'ozone max.	m^3/h	4	6	8	12	16	20	24	28	32	36
Concentration d'ozone	g/m^3	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Puissance consommée pour la production d'ozone (sans traitement de l'air)	kW	1,5	2,2	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	10,5	12,0	13,5
Branchement d'ozone	DN	15	20	20	25	32	32	40	40	40	50
Eau de refroidissement											
Température de l'eau de refroidissement 15 °C et température de l'air < 25 °C	(m^3/h)	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Température de l'eau de refroidissement 25 °C et température de l'air < 30 °C	(m^3/h)	0,3	0,6	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7
Pression d'admission de l'eau de refroidissement avant le réducteur de pression	bar	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6	1,5 - 6
Entrée eau de refroidissement	filetage	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2
Sortie eau de refroidissement, écoulement libre	DN	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Température max. de l'eau de refroidissement	°C	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
Qualité de l'eau de refroidissement : eau potable, pas d'eau déminéralisée, teneur en chlorure max. 250 ppm											
Branchement électrique											
Valeur de branchement au secteur, y compris la pompe de surpression	kVA	5,5	7	10	14,5	20	22,5	27,5	34	36	38
Alimentation	3x A	25	50	50	63	50	63	80	80	80	80
Classe de protection	IP	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Point de jonction du dispositif d'hydro-injection de l'ozone											
Raccordement pour la pompe de surpression intégré dans l'armoire électrique	A	2,5 - 4	4 - 6,3	4 - 6,3	6 - 10	6 - 10	6 - 10	9 - 14	13 - 18	13 - 18	13 - 18
Disjoncteur (valeur standard)	kW	1,1	2,2	2,2	3	4	4	5,5	7,5	7,5	7,5
Dimensions hors tout											
Largeur	mm	800	1650	1600	2000	2400	2400	2800	3200	3400	3400
Hauteur	mm	1950	1950	1950	1950	2200	2200	2200	2200	2200	2200
Profondeur	mm	500	500	500	500	600	600	600	600	600	600
Poids											
Poids	kg	360	700	720	820	1200	1280	1360	1920	1980	2000

9 Diagrammes

Diag. 2a Présentation schématique d'une installation de production d'ozone (par exemple piscines)



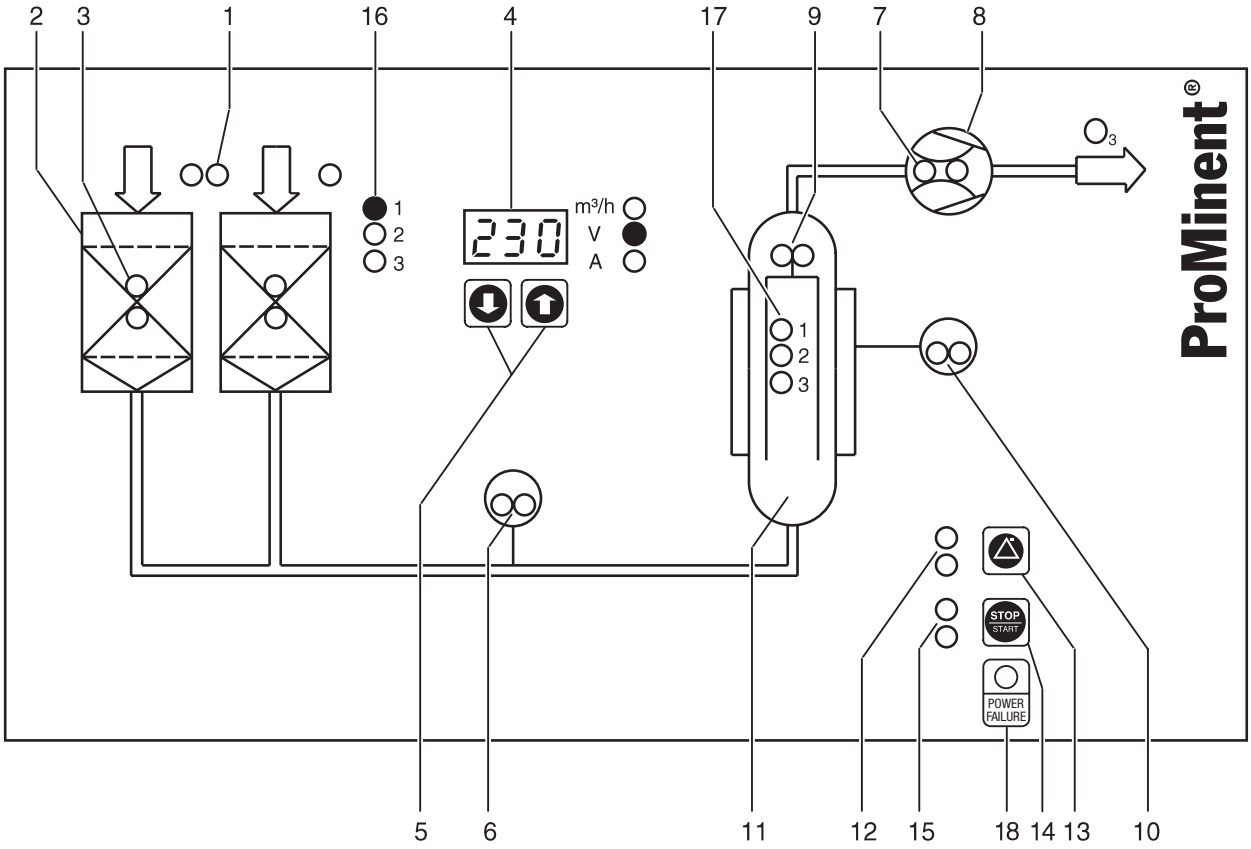
Diag. 2b Constitution d'une installation de production d'ozone BONa 1



Pos.	Composants
1	Générateur d'ozone
2	Eléments électriques de l'installation (plaque de montage, équipée)
3	Séchage par adsorbants (deux colonnes l'une derrière l'autre)
4	Commutateur principal
5	Potentiomètre du transformateur variable pour le réglage de la production d'ozone
6	Transformateur variable
7	Transformateur haute tension
8	Raccord d'eau de refroidissement
9	Robinet d'arrêt de l'eau de refroidissement
10	Réducteur de pression de l'eau de refroidissement
11	Vanne pour le réglage du débit de l'eau de refroidissement
12	Electrovanne pour l'eau de refroidissement
13	Entrée de l'eau de refroidissement sur le générateur d'ozone

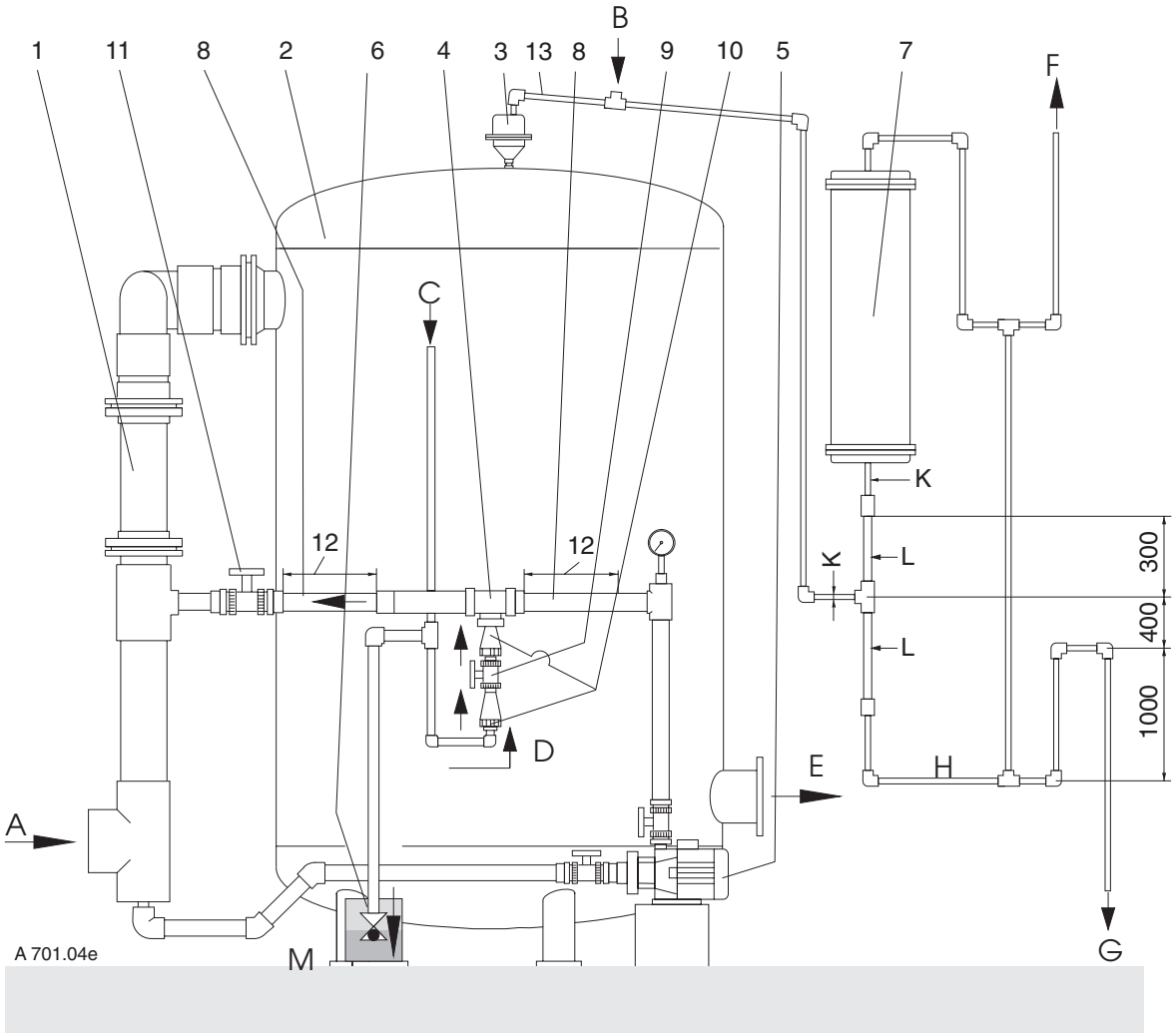
Pos.	Composants
14	Sortie de l'eau de refroidissement sur le générateur d'ozone
15	Débitmètre eau de refroidissement
16	Contact limite débitmètre eau de refroidissement
17	Arrivée d'air / gaz de régénération évacué
18	Capteur de débit d'air
19	Obturateur
20	Arrivée d'air dans le générateur d'ozone
21	Ligne haute tension
22	Raccord de la conduite d'ozone gazeux
23	Raccord de la canalisation d'eaux usées
24	Soufflerie de l'air de régénération
25	Filtre
26	Sortie de l'ozone gazeux sur le générateur d'ozone
A	Conduite d'acheminement de l'air vers le générateur d'ozone
B	Conduite d'ozone gazeux
C	Conduite d'évacuation de l'eau de refroidissement

Diag. 3 Panneau d'affichage d'une installation BONa



Pos.	Composants
1	LED régénération ACTIVEE
2	Adsorbant (traitement de l'air)
3	LED adsorbant en cours d'exploitation
4	Ecran d'affichage
5	Bouton de modification de l'écran d'affichage
6	Dispositif de surveillance du débit d'air
7	Hydro-injecteur
8	LED exploitation de la pompe de surpression
9	LED disjoncteur de protection ozone
10	DEL Défaut au niveau de l'eau de refroidissement
11	Générateur d'ozone
12	LED alarme générale
13	Bouton Réinitialisation des défauts (Retour)
14	Bouton Démarrage/arrêt (Start/Stop)
15	LED installation en cours d'exploitation
16	LED indicateur de circuit électrique
17	LED indication de fonctionnement du circuit électrique
18	DEL Panne de secteur

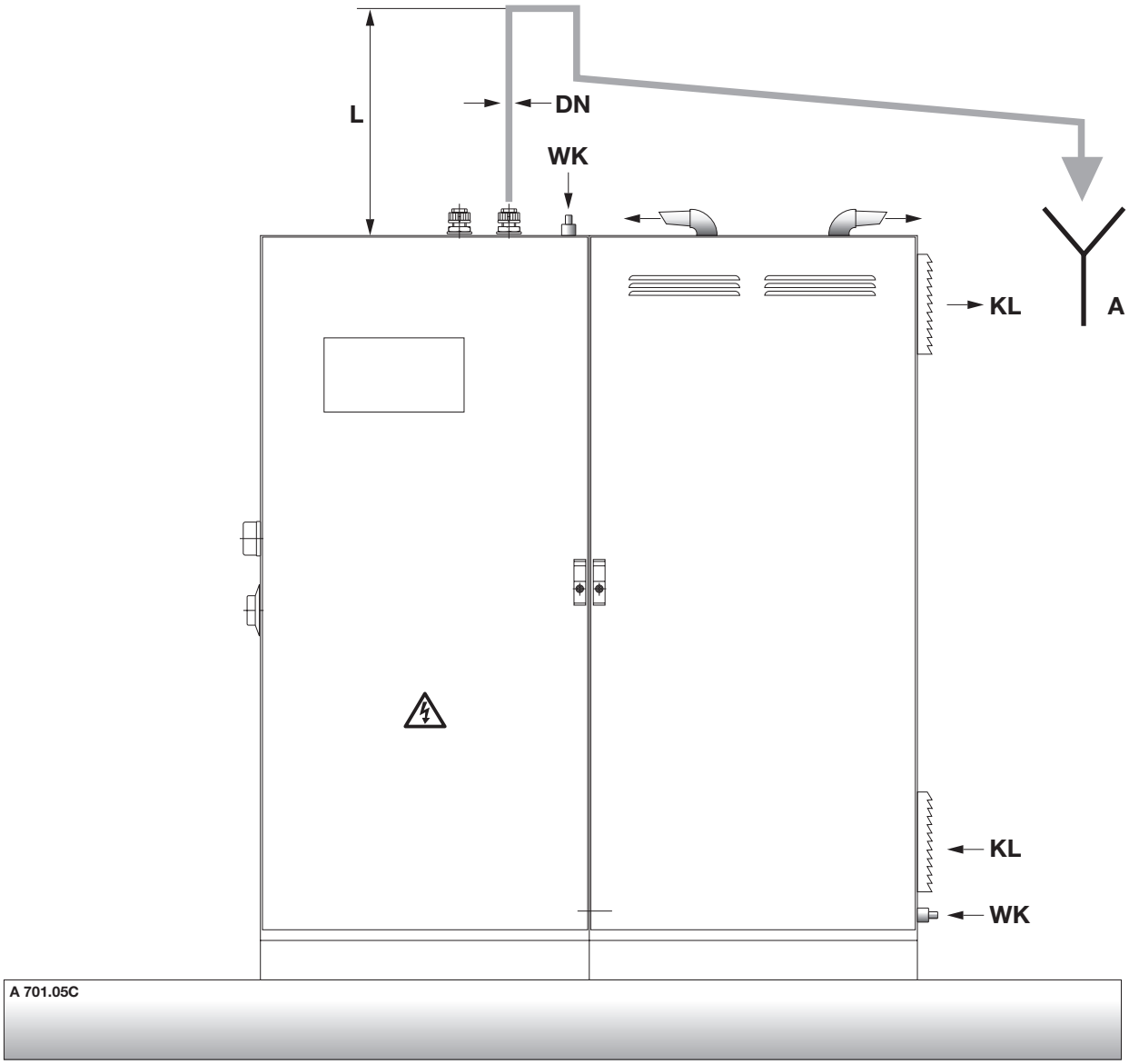
Diag. 4 Mélangeur (constitution schématique)



Pos.	Composants
1	Mélangeur
2	Réservoir de réaction
3	Soupape de dégagement d'air
4	Hydro-injecteur
5	Pompe de surpression
6	Piège à eau (bille verte ou blanche, voir le chap. 3.5)
7	Destructeur de l'ozone gazeux résiduel
8	Tuyauterie d'admission et d'échappement
9	Robinet de régulation du flux gazeux
10	Clapet anti-retour (bille grise)
11	Robinet de régulation
12	Longueur du tuyau (au minimum : 500 mm)
13	Conduite de gaz d'échappement, inclinée, fixée par un système fileté à la soupape de dégagement d'air

Pos.	Fonctionnement
A	Alimentation en eau non traitée
B	Air d'échappement provenant du filtre à charbons actifs
C	Conduite d'ozone gazeux (provenant du générateur d'ozone)
D	Direction du flux (ozone)
E	Eau ozonisée
F	Dégagement d'air dans l'atmosphère
G	Ecoulement d'eau (drainage)
H	Siphon, rempli d'eau
K	Diamètre ; sur le modèle BONa 1B DN 25, sur les modèles BONa 1A à 3E DN 32, sur les modèles BONa 4A à 9D DN 40
L	Diamètre, deux sections nominales plus grandes que pour K
M	Piège à eau / bouchon de signalisation d'une perturbation : Sens d'installation du clapet : flèche vers le bas

Diag. 5 Schéma d'installation pour des canalisation d'eaux usées plus longues



Pos.		Signification
A	=	Ecoulement de l'eau de refroidissement
DN	=	Diamètre nominal de la conduite d'écoulement de l'eau de refroidissement identique au diamètre nominal des raccords de l'installation ; si la longueur est supérieure à 20 m : utiliser une conduite d'écoulement de l'eau de refroidissement présentant le diamètre supérieur
KL	=	Air de refroidissement
L	=	Hauteur maximale de la sortie de l'eau de refroidissement au-dessus de l'installation : 5 m
WK	=	Eau de refroidissement (Position sur le dessus ou de côté, en fonction du modèle d'installation BONa)
Remarque :		Lorsque l'écoulement de l'eau de refroidissement se trouve en dessous du bord inférieur de l'armoire du générateur d'ozone, installer une soupape anti-vide

Diag. 6 Code d'identification des installations BONa

Les installations Bono Zon® de la série BONa sont des installations complètes, montées et prêtes à être raccordées. La configuration des installations est déterminée par leur code d'identification, qui décrit la configuration des installations Bono Zon®.

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	BONa	**x**	**X**		**X**	**X**	**1**	**X**	**x**	**T**	**x**	**x**

Remarque :
X indique la position d'une lettre, et
x indique la position d'un chiffre

Exemple de code d'identification :

BONa 1 A A S 1 N 0 T 0 0

Installation de production d'ozone Bono Zon® (BON), série a

BONa

Nombre de générateurs d'ozone :

1 = 1 pièce

9 = 9 pièces

1

Modèle de générateur :

A = Générateur de 80 g en PVC

B = Générateur en PVC 40 g (que pour le modèle BONa 1)

C = Générateur en PVC 60 g (que pour le modèle BONa 2)

D = Générateur de 80 g en acier inoxydable

E = Générateur de 60 g en acier inoxydable

2

Séchage :

A = Séchage par adsorbants à deux voies avec régénération de l'air chaud

3

Réglage de la quantité d'ozone produite :

S = Manuel

R = Automatique, avec un servomoteur

4

Commande de l'installation :

1 = Commande de la pompe de surpression

5

Tension du secteur [V] :
Courant alternatif/triphasé, en fonction du branchement

-N = 230/400

-U = 220/380

-P = 115/200

-V = 240/420

6

Fréquence du secteur :

0 = 50 Hz

1 = 60 Hz

7

Branchement électrique :

T = L1 + L2 + N3 + N + PE

8

Modèles particuliers :

0 = Modèle standard

9

Taille du dispositif de séchage pour les installations à circuits multiples :

0 = Standard

M = Modifié

10

Déclaration de conformité de la CE

Nous:

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5 - 11
D - 69123 Heidelberg

Déclarons que le produit désigné ci-dessus , dont le principe de conception et de construction ainsi que sa diffusion , répond aux directives C.E. , selon les normes de sécurité et de santé publiques en vigueur.
Pour toute modification du produit n'ayant pas obtenu notre approbation , cette déclaration de conformité perd sa validité.

Désignation du produit:	*Générateur d´ozone*
Type de produit:	*BONa 1A - EA/...*
N° de série du produit :	*véase la placa de características en el equipo*
Désignation de la Directives C.E.:	*C.E. Directive Basses tensions (73/23CEE)* *C.E. Directive Compatibilité électromagnétique (89/336/CEE)* *additif 92/31/CEE*
En référence aux normes harmonisées:	*EN 60204-1*
En référence aux normes nationales et spécifications techniques:	*E DIN 19627* *VDE 0110 T1 und T2* *VDE 0101* *VDE 0160* *ZH1 / 474* *VBG 4*
Date / Signature du fabricant:	*28.2.1997* ppa.
Le signataire:	(T. Koetzing, Exportmanager)

Sous réserve de modifications techniques.

ProMinent Dosiertechnik GmbH
Im Schuhmachergewann 5-11
69123 Heidelberg
Germany

Téléphone : +49 6221 842-0
Fax: +49 6221 842-419

info@prominent.com
www.prominent.com