

Série AK100

Système d'analyse de gaz conforme ATEX pour les alternateurs refroidis à l'hydrogène

Technologie et fiabilité
La solution du leader mondial
pour la mesure de l'hydrogène



Conformité ATEX

- Sécurité intrinsèque selon Ex II (1)G
CENELEC EEx ia IIC T4

Sécurité

- Avertissement préventif en cas de danger lié au mélange hydrogène / air

Economies

- La maîtrise de la pureté de l'hydrogène garantit un refroidissement efficace de l'alternateur et l'optimisation des performances de l'installation

Choix

- Unités d'affichage distinctes pour la pureté de l'hydrogène et les gaz de purge afin de faciliter l'utilisation, systèmes redondants pour une sécurité accrue

Faible coût d'exploitation

- Absence de pièce mobile et un seul élément consommable assurant des coûts de fonctionnement et de maintenance réduits

Fiabilité

- ABB vous fait bénéficier de son expérience de plus de 80 ans dans la conception et l'utilisation de catharomètres

Généralités

La gamme d'appareils AK100 est conçue pour fournir des mesures fiables et précises de la pureté de l'hydrogène et des gaz de purge afin de garantir la sécurité et l'efficacité du fonctionnement des turbogénérateurs refroidis à l'hydrogène.

Pureté de l'hydrogène

Les turbogénérateurs modernes à forte capacité nécessitent un refroidissement efficace. L'hydrogène, dont la conductivité thermique est environ sept fois celle de l'air, est le gaz de refroidissement couramment utilisé.

Toute baisse de la pureté de l'hydrogène pendant le fonctionnement de la machine entraîne deux effets négatifs :

Le premier et le plus important, est de compromettre la sécurité du fonctionnement du générateur. Une mesure précise de la pureté de l'hydrogène est essentielle pour fournir un avertissement anticipatif de la présence d'un mélange hydrogène-air potentiellement explosible.

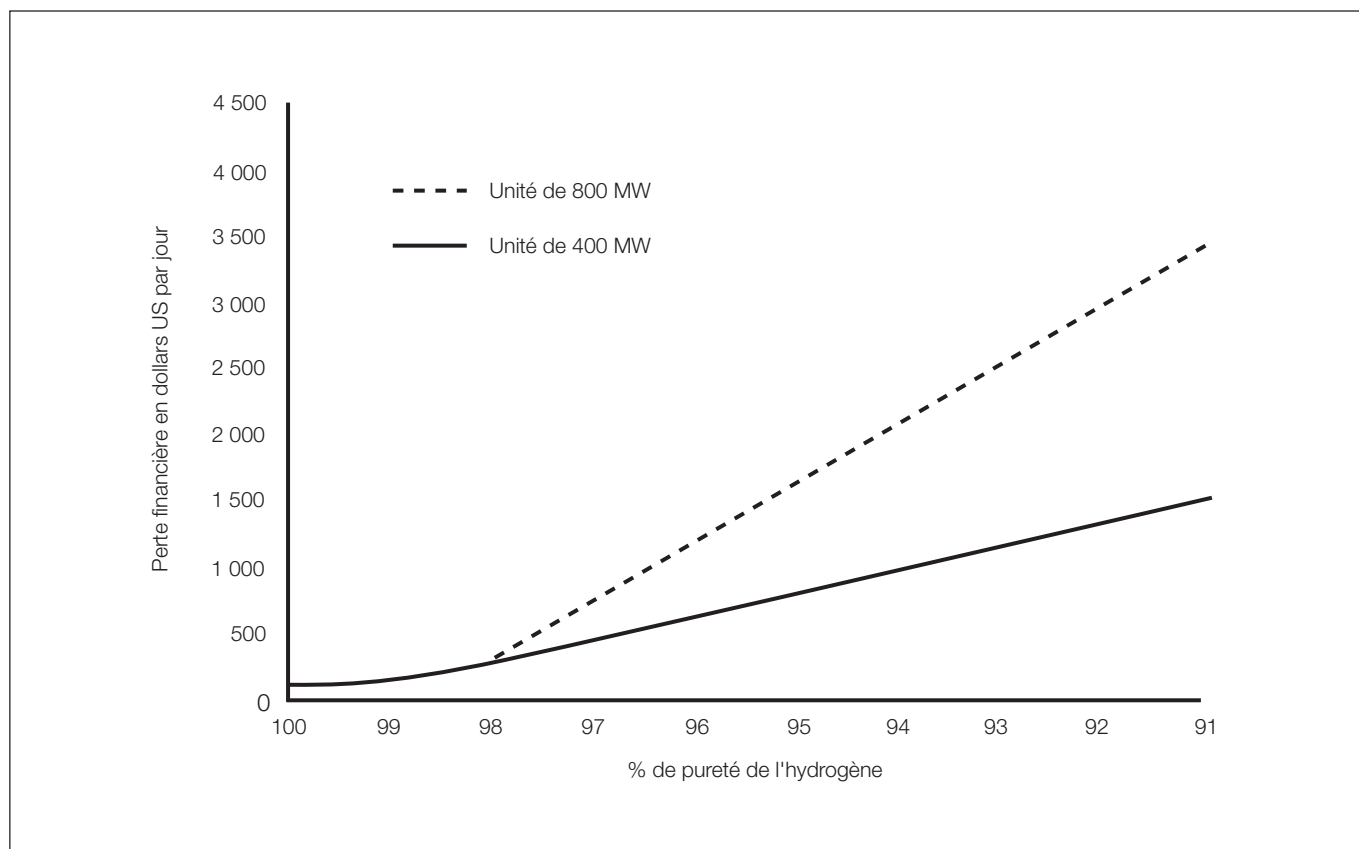
Le second effet est une perte de rentabilité liée à la réduction de l'efficacité. Pour augmenter les performances de l'installation et maîtriser le coût de la production d'électricité par mégawatt, les performances des générateurs à turbine doivent être optimales. Une baisse de la pureté de l'hydrogène provoque des pertes par ventilation supplémentaires et réduit par conséquent l'efficacité du générateur.

Gaz de purge

Pour compléter le système, la série AK100 intègre également un analyseur des gaz de purge. Lors de la mise en service et de l'arrêt d'un système, il est essentiel d'introduire et d'extraire en toute sécurité l'hydrogène du turbogénérateur.

Pour éviter un mélange explosif d'air et d'hydrogène lors de la mise en service, l'air doit être purgé du système à l'aide d'un gaz inerte. Le dioxyde de carbone est couramment employé à cette fin, mais l'utilisation de l'argon ou de l'azote est de plus en plus fréquente. L'hydrogène, employé comme gaz de refroidissement, est ensuite introduit et prend la place du gaz de purge.

Pour la mise à l'arrêt du turbogénérateur, la séquence de purge est inversée.



Coût typique induit par la diminution de la pureté de l'hydrogène

Catharomètre

Principe de fonctionnement

La gamme d'analyseurs de gaz AK100 utilise la conductivité thermique comme principe de mesure. Lorsqu'un courant constant traverse un conducteur électrique entouré de gaz dans une chambre, la température augmente jusqu'à un point d'équilibre thermique. A condition de minimiser les pertes par rayonnement, convection et conduction aux extrémités, la température du conducteur dépend de la perte de chaleur par conduction à travers le gaz. La température atteinte est donc liée à la conductivité thermique du gaz ambiant et, par conséquent, la résistance du fil est fonction de la conductivité thermique.

Le catharomètre comporte un pont de Wheatstone, dont chaque bras contient un fil fin de platine gainé de verre. L'une des paires de bras parallèles est scellée dans un gaz de référence dont la conductivité thermique est connue et l'autre est exposée au gaz d'échantillon. On fait passer un courant constant à travers le réseau du pont. Toute différence entre la conductivité thermique du gaz de référence et celle du gaz d'échantillon se traduit par un déséquilibre du pont. Ce déséquilibre est proportionnel à la différence de conductivités thermiques entre les deux gaz, de sorte que l'analyseur peut être calibré directement sur la base du pourcentage d'un gaz par rapport à l'autre.

Description du produit

Un système complet comporte :

- Un moniteur
- Un ou deux panneaux d'analyse de gaz
- Une ou deux unités d'alimentation

Moniteur

Le moniteur 6553 comprend un ou deux transmetteurs numériques 4689, un sélecteur de gamme (sauf AK104), un contrôle de réglage du zéro à distance pour catharomètre et des barrières de sécurité à diodes Zener.

Transmetteurs numériques

Le transmetteur universel série 4600 offre une interface opérateur et permet de communiquer avec d'autres systèmes. Le signal provenant du capteur est converti par le transmetteur et la mesure obtenue s'affiche sur un grand écran à cristaux liquides rétro-éclairé et facile à lire. Cet affichage est associé à un clavier à quatre touches tactiles pour guider l'utilisateur tout au long des procédures de programmation. Le transmetteur comporte des alarmes à deux niveaux en cas de baisse de pureté de l'hydrogène.

Barrières Zener

Elles sont incluses dans le moniteur pour prévenir tout risque de réaction électrique des transmetteurs vers la zone dangereuse.

Alimentation

Les unités d'alimentation 4234 fournissent aux dispositifs analyseurs un courant constant, stable et à sécurité intrinsèque. Ces unités d'alimentation doivent être installées dans une zone « sûre » mais leur sortie courant peut être transmise aux catharomètres dans la zone dangereuse.

Panneau d'analyse de gaz

Les dispositifs d'analyse de gaz 6540 (version basse pression) et 6548 (version haute pression) comportent un catharomètre calorifugé, une vanne à pointeau pour le contrôle du débit, un indicateur de débit et une chambre de séchage.

Alarmes de faible débit du gaz d'échantillon

(Disponibles uniquement en cas de commande du système complet avec armoire).

Des alarmes facultatives, à sécurité intrinsèque, avertissant d'un faible débit du gaz d'échantillon, peuvent être installées dans l'armoire et connectées au débitmètre du gaz d'échantillon. Elles permettent de prévenir les opérateurs en cas de fuite ou d'obstruction du conduit d'échantillon.

Analyseur de pureté de l'hydrogène et des gaz de purge AK101

La version aux normes industrielles comprend :

Deux panneaux d'analyse de gaz, le premier mesurant la pureté de l'hydrogène et le second mesurant les deux gammes des gaz de purge.

Deux unités d'alimentation.

Un moniteur comportant deux transmetteurs numériques. Le transmetteur du haut affiche la pureté de l'hydrogène et celui du bas affiche les deux gammes du gaz de purge. Le sélecteur de gamme permet de contrôler la gamme à afficher et de désactiver l'affichage du transmetteur non utilisé.

Double analyseur trois gammes AK102

Version de validation redondante comprenant :

Deux panneaux d'analyse de gaz, chacun permettant de mesurer la pureté de l'hydrogène et les gammes du gaz de purge.

Deux unités d'alimentation.

Un moniteur comportant deux transmetteurs numériques. Les deux transmetteurs numériques (haut et bas) affichent la gamme de pureté de l'hydrogène et les deux gammes du gaz de purge. Chaque transmetteur numérique comporte son propre sélecteur de gamme permettant de contrôler la gamme à afficher.

Analyseur trois gammes AK103

Solution simple pour la mesure de la pureté et du gaz de purge, comprenant :

Un panneau d'analyse de gaz mesurant la pureté de l'hydrogène et les gammes du gaz de purge.

Une unité d'alimentation.

Un moniteur doté d'un transmetteur numérique affichant la gamme de pureté de l'hydrogène et les gammes du gaz de purge. Le sélecteur de gamme permet de contrôler la gamme à afficher.

Analyseur de pureté de l'hydrogène AK104

Version à une seule gamme comprenant :

Un panneau d'analyse de gaz mesurant la pureté de l'hydrogène.

Une unité d'alimentation.

Un moniteur comportant un seul transmetteur numérique affichant la pureté de l'hydrogène. Conçu pour les applications dans lesquelles le cycle de purge du gaz est contrôlé par d'autres moyens et la mesure du gaz de purge n'est pas nécessaire.

Gamme de fonctionnement

Gamme de pureté de l'hydrogène :

85 à 100 % de H₂

80 à 100 % de H₂ selon les paramètres choisis par l'utilisateur

Gamme du gaz de purge :

0 à 100 % d'hydrogène dans le gaz de purge*

0 à 100 % d'air dans le gaz de purge*

Autre gamme de pureté de l'hydrogène :

100 à 85 % de H₂

100 à 80 % de H₂ selon les paramètres choisis par l'utilisateur

Homologué CENELEC EEX ia IIC T4

Non conforme à la directive ATEX

* Dioxyde de carbone. Argon ou azote également disponibles.

Armoires

Lorsqu'une installation simplifiée est nécessaire, le moniteur 6553 et les unités d'alimentation 4234 peuvent être fournis dans un boîtier à montage mural.

L'accès pour sélection des gammes et la programmation des unités d'affichage 4689 se fait via la porte en verre du boîtier. La partie pivotante arrière abrite les unités d'alimentation ainsi que les relais d'alarme de débit facultatifs et les disjoncteurs miniatures.

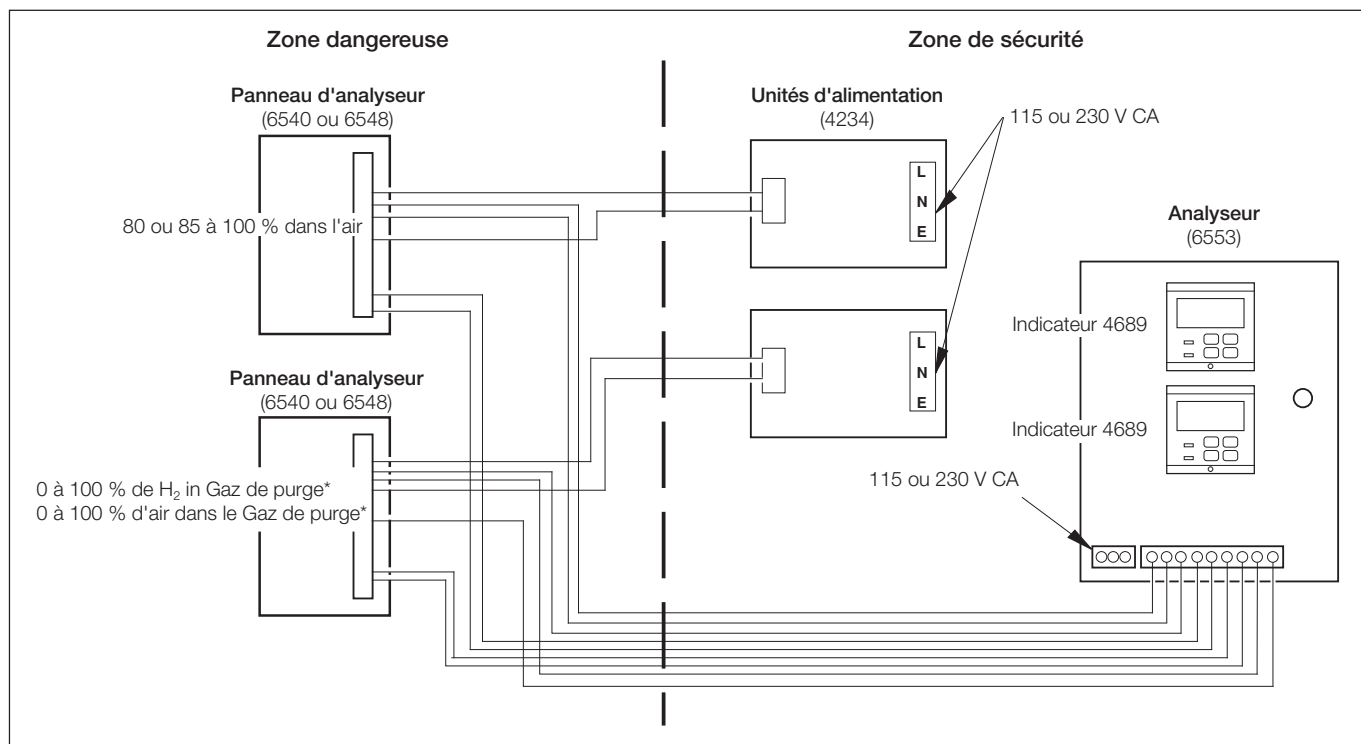
Panneaux d'analyseur

Les options des panneaux d'analyseur permettent une utilisation avec des systèmes de gaz d'échantillon à haute ou basse pression (voir les diagrammes de systèmes ci-après).

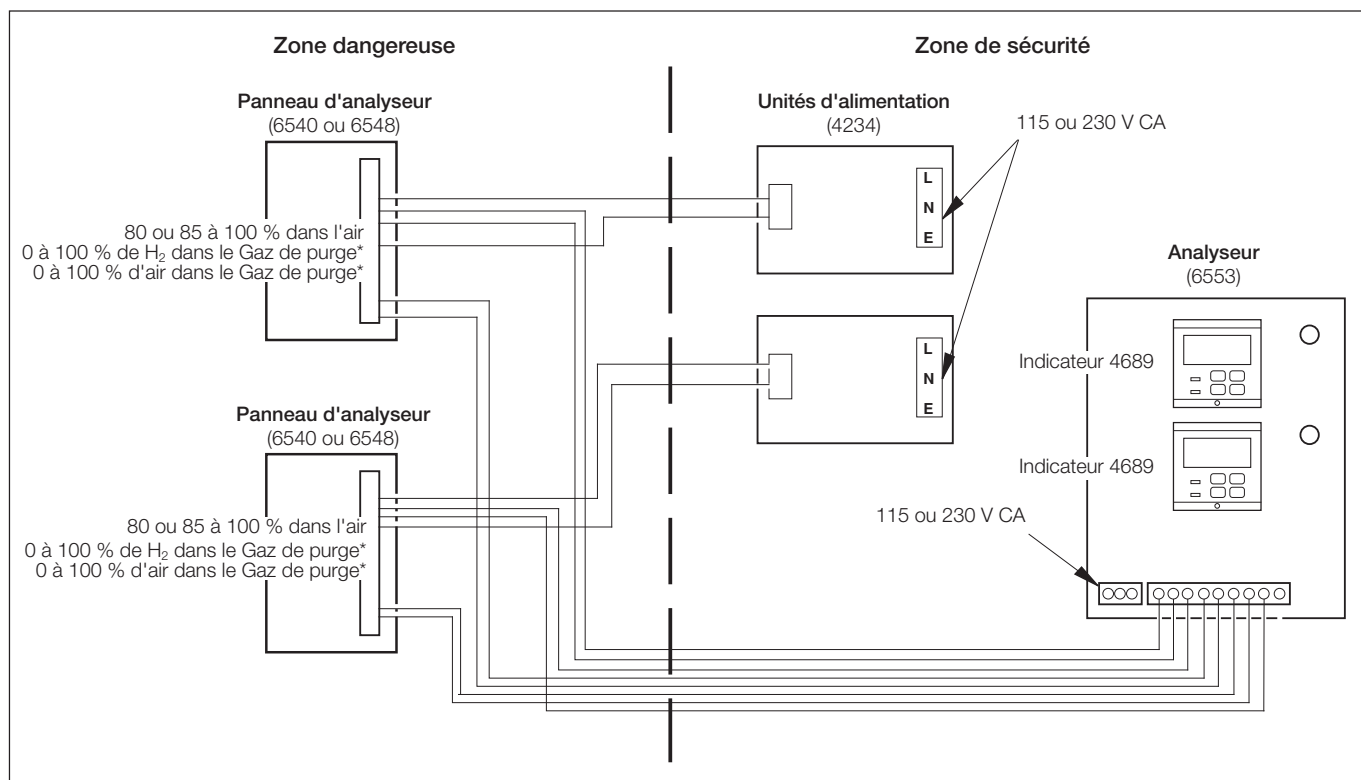
Les panneaux 6540-203 ne sont adaptés qu'aux systèmes où l'échantillon de gaz est évacué dans l'atmosphère et par conséquent la pression dans le panneau d'analyseur n'est que légèrement supérieure à la pression atmosphérique (1 bar absolu).

Pour les applications où l'échantillon de gaz peut être réintroduit dans le système de refroidissement du générateur à une pression élevée, le panneau d'analyseur 6548-000 doit être utilisé. Ce panneau est équipé de raccords adaptés à de telles applications et supporte des tests en pression jusqu'à 10 bars (relatifs).

Remarque : Etant donné qu'il n'existe aucune certification pour les mesures avec des pressions supérieures à 1 bar absolu (nominal), il va de soi que la certification I.S. indiquée ne couvre pas une utilisation avec des pressions supérieures.

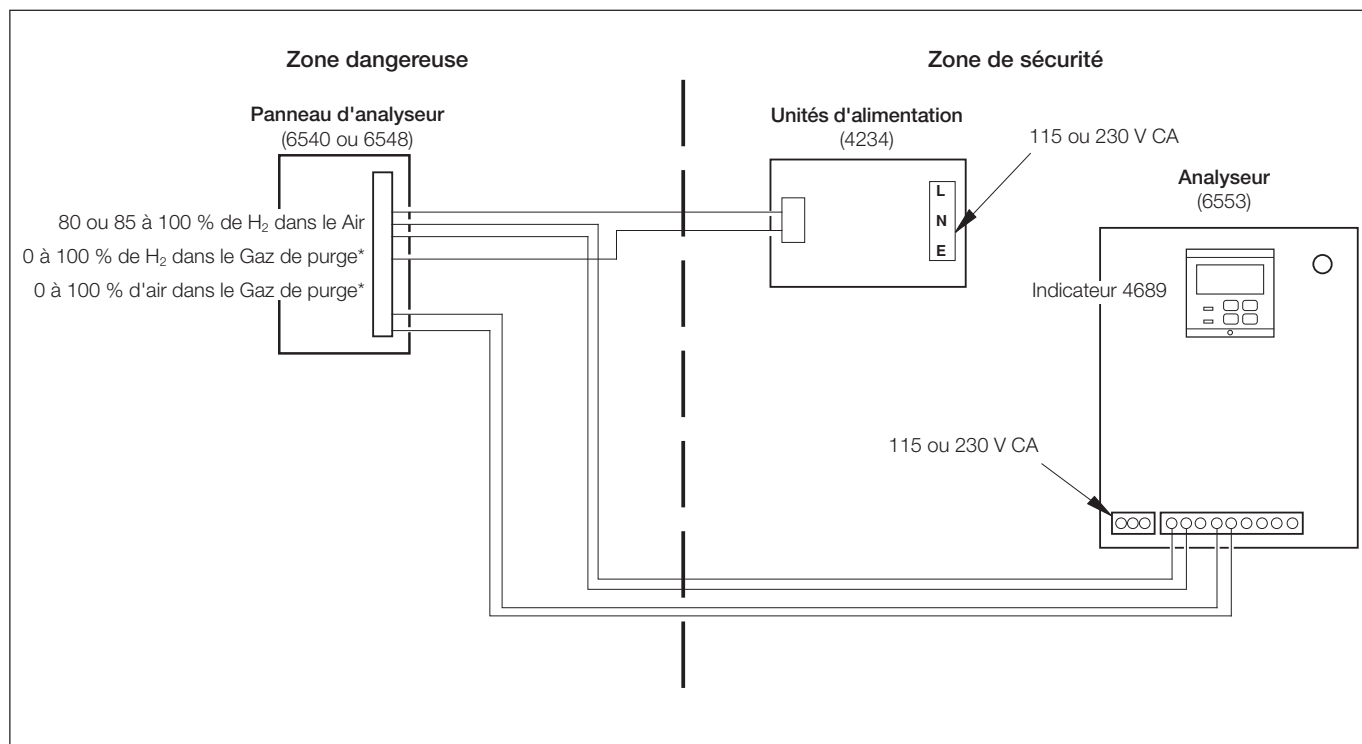


Analyseur de pureté de l'hydrogène et du gaz de purge AK101

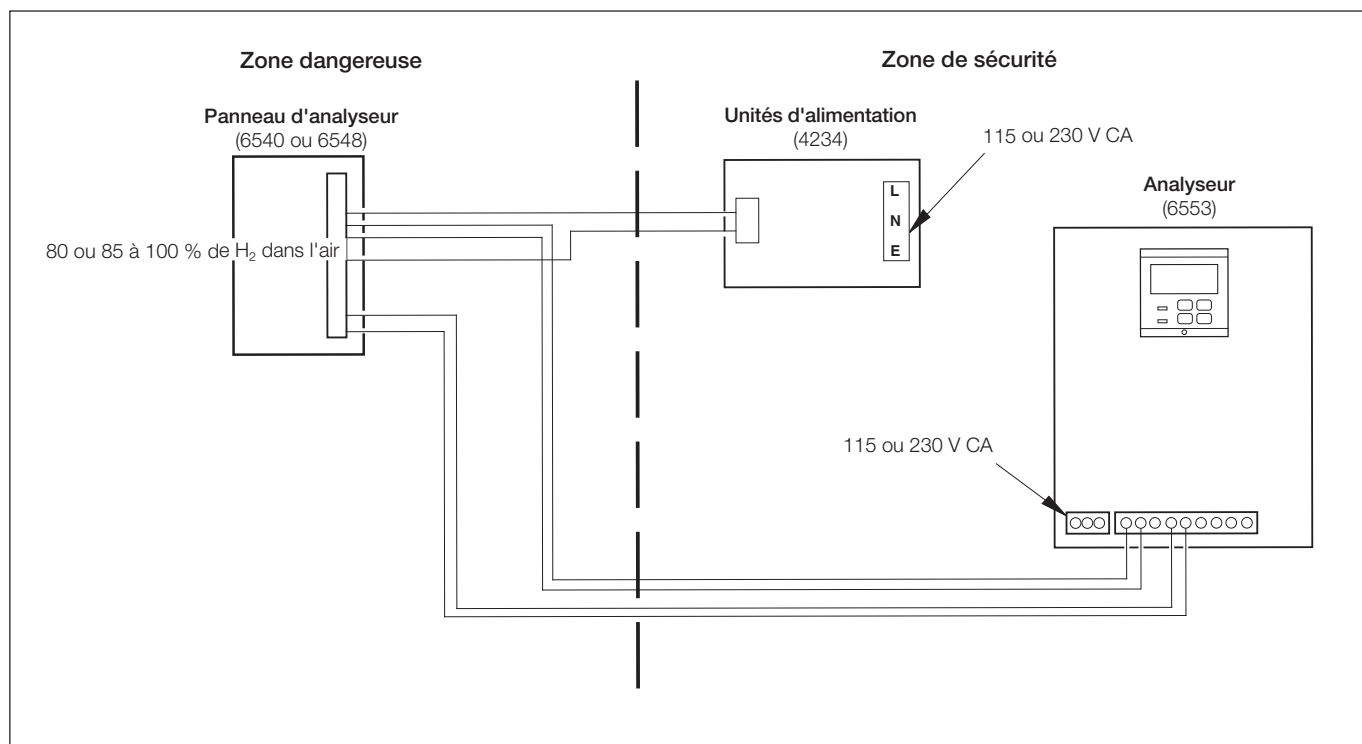


Double analyseur trois gammes AK102

* Dioxyde de carbone. Argon ou azote également disponibles.



Analyseur trois gammes AK103

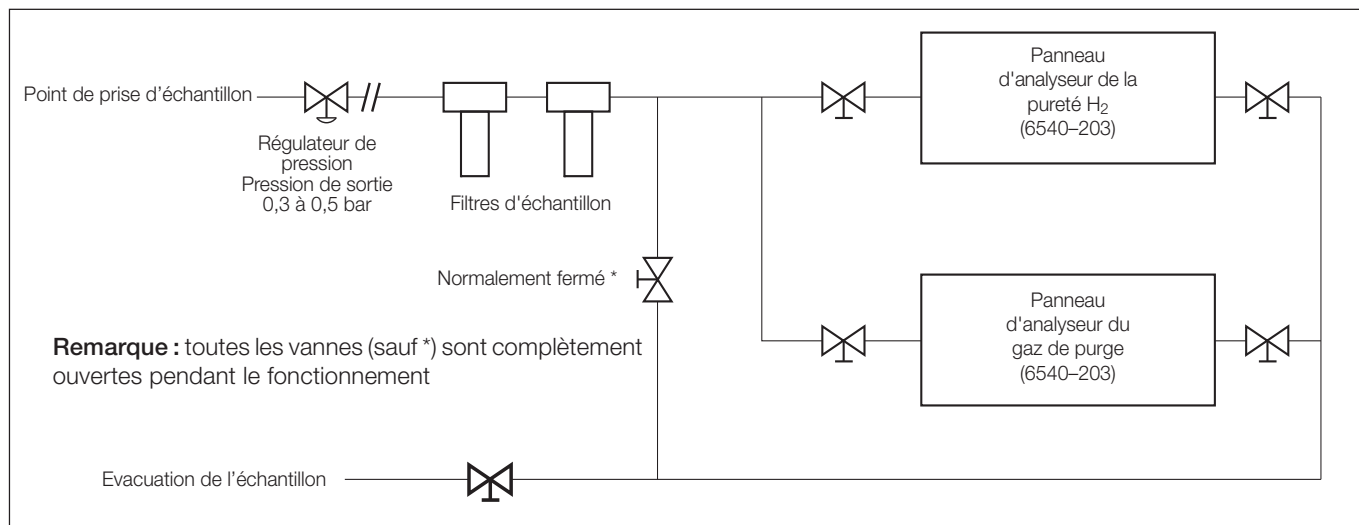


Analyseur de pureté de l'hydrogène AK104

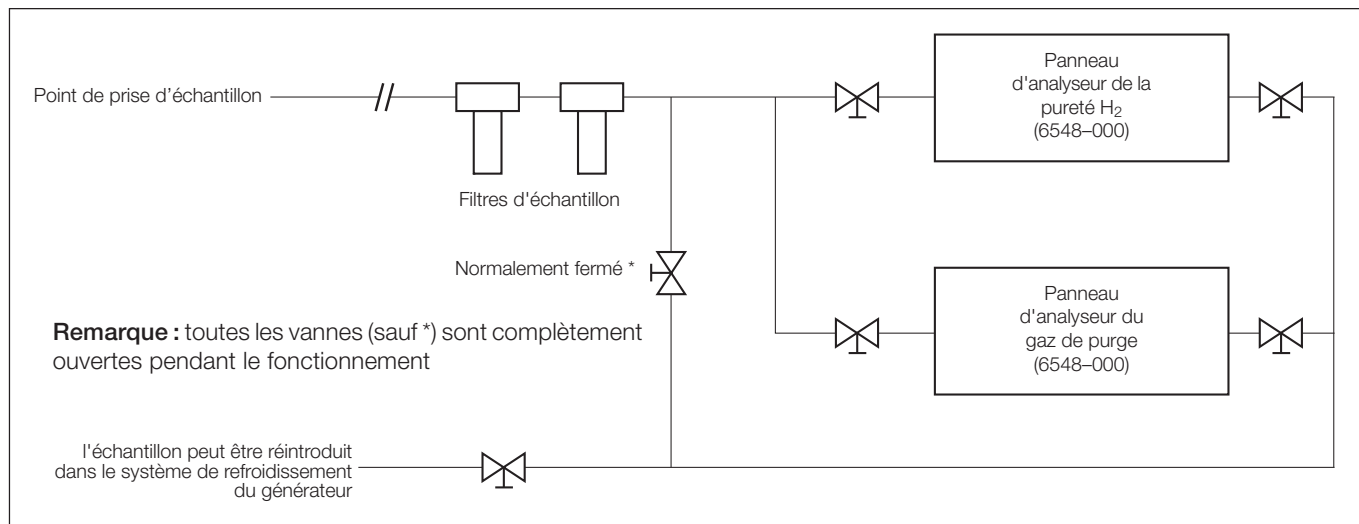
* Dioxyde de carbone. Argon ou azote également disponibles.

Systèmes basse et haute pression

Les schémas ci-dessous présentent des dispositions courantes, identifiant des panneaux d'analyseur de gaz à basse ou haute pression.



Système basse pression – échantillon évacué



Système haute pression – échantillon non évacué

Caractéristiques techniques

Moniteur de gaz 6553

Homologations

Homologué CENELEC
EEx ia IIC T_{amb} -20°C à +40°C
BASEEFA Certificat N° BAS 01 ATEX 7043
II (1)G

Gammes

- (a) 80 ou 85 à 100 % de H₂ dans l'air
- (b) 0 à 100 % d'hydrogène dans le gaz de purge *
- (c) 0 à 100 % d'air dans le gaz de purge *

Positions du sélecteur de gamme (si installé) :

- 1 – Pourcentage en volume d'hydrogène dans l'air
- 2 – Pourcentage en volume, hydrogène dans le gaz de purge *
- 3 – Pourcentage en volume, air dans le gaz de purge *

Précision (unités d'affichage)

±0,25 % de la plage de l'échelle

Gamme de températures ambiantes

0 à 45°C

Alimentation

110/120 V CA ou 200/220/240 V CA, 50/60 Hz
(deux versions distinctes)

Consommation électrique

Environ 30 VA

Dimensions hors tout

290 x 362 x 272 mm

Poids

12 kg

Environnement

Protection interne, 0 à 90 % H.R. (humidité relative)

Sorties et points de consigne

Nb de relais

AK101 – Trois (Deux pour la pureté hydrogène, Un pour les gaz de purge)
AK102 – Quatre (Pureté hydrogène)
AK103 – Deux (Pureté hydrogène)
AK104 – Deux (Pureté hydrogène)

Contacts relais

Commutation de pôle unique

Valeur nominale	250 V CA 3 A CA	250 V CC max. 3 A CC max.
Charge (non inductive)	750 VA	30 W max.
(inductive)	75 VA	3 W max.

Isolation

2kV r.m.s. entre contacts et terre (masse)

Indication à distance de la gamme de mesure

Valeur nominale	250 V CA	300 V CA max.
	150 mA CA	150 mA CA max.

Nb de points de consigne

AK101– Trois (Deux pour la pureté hydrogène, Un pour les gaz de purge)
AK102– Quatre (Pureté hydrogène)
AK103– Deux (Pureté hydrogène)
AK104 – Deux (Pureté hydrogène)

Réglage du point de consigne

Programmable

Hystérésis du point de consigne

±1 % fixe

Annonce locale du point de consigne

LED rouge

***Remarque :** Les options de gaz de purge possibles sont :

CO ₂	(dioxyde de carbone)
N ₂	(azote)
Ar	(argon)

Retransmission

Nb de signaux de retransmission

AK101– Deux sorties Isolées (Une pour la pureté hydrogène, Une pour les gaz de purge)
AK102 – Deux sorties Isolées
AK103 – Une sortie Isolée
AK104 – Une sortie Isolée (Pureté hydrogène)

Sortie courant

Programmable 0 à 10 mA, 0 à 20 mA ou 4 à 20 mA

Précision

±0,25 % FSD, ±0,5 % de la valeur indiquée

Résolution

0,1 % à 10 mA, 0,05 % à 20 mA

Résistance de charge maximale

750 Ω (20 mA max.)

Unité d'alimentation 4234**Homologations**

Homologué CENELEC
[EEx ia] IIC T_{amb} -20°C à +55°C
BASEEFA Certificat N° BAS 01 ATEX 7041

II  (1)G

Tension d'entrée

115 V CA 50/60 Hz
(4234501) ou

230 V CA 50/60 Hz
(4234500)

Dimensionnement du fusible

250 mA HRC céramique

Sortie CC

350 mA stabilisé $\pm 0,14$ %

Conditions de charge

1 catharomètre

13 Ω max.

Câble d'interconnexion
2 Ω max.

Gamme de températures ambiantes

-20°C à 55°C

Variation d'alimentation

± 15 V (alimentation 115 V) ou ± 30 V (alimentation 230 V) 46 à 64 Hz

Régulation

Plage $\pm 0,5$ % pour :

Variation de charge de ± 15 %

Variation d'alimentation de ± 15 %

Variation de température ambiante de ± 20 °C

Variation de fréquence de ± 4 Hz

Ondulation

Moins de 0,5 % de la pointe de sortie définie/de la pointe sous une charge de 10 Ω

Stabilité

$\pm 0,7$ % des paramètres initiaux pendant un mois, la résistance de charge, la tension d'alimentation et la température ambiante étant aux valeurs nominales spécifiées

Dimensions générales

160 x 170 x 110 mm

Poids


2,12 kg environ.

Environnement

Protection interne

Panneau d'analyseur catharométrique 6540-203 et 6548-000**Homologations**

Homologué CENELEC
EEx ia IIC T_{amb} -20°C à +55°C
BASEEFA Certificat N° BAS 01 ATEX 1042

II  (1)G

Modèle 6540-203 intégrant l'unité catharométrique du Modèle 6539-960 (H₂) ou du Modèle 6539-960 (gaz de purge)

Modèle 6548-000 intégrant l'unité catharométrique du Modèle 6548-001 (H₂ et gaz de purge)

Alimentation

350 mA CC, à partir de l'unité d'alimentation 4234500 ou 4234501

Sortie du signal

0 à 10 mV pour chaque gamme

Précision

± 2 % de la plage de l'échelle pour chaque gamme

± 5 % de la plage de l'échelle, Air dans N₂

Temps mort

Normalement 5 s

Temps de réponse

Normalement 40 s pour une variation de 90 % du signal du catharomètre, augmentées du temps de réaction de la tuyauterie et de la chambre de séchage.

Température ambiante

55°C max.

Raccordements de l'échantillon

Raccords mécaniques :
Tube de 6 mm DE (Modèle 6548-000)
Tube de 8 mm DE (Modèle 6540-203)

Pression de l'échantillon

Minimum 125 mm H₂O

Maximum 0,35 bar (relatifs) Modèle 6540-203

Maximum 10 bars (relatifs) Modèle 6548-000

Débit normal de l'échantillon

100 à 150 ml/min

Débit gazeux maximal

250 ml/min

Débit gazeux minimal

50 ml/min

Dimensions hors tout

610 x 305 x 152 mm

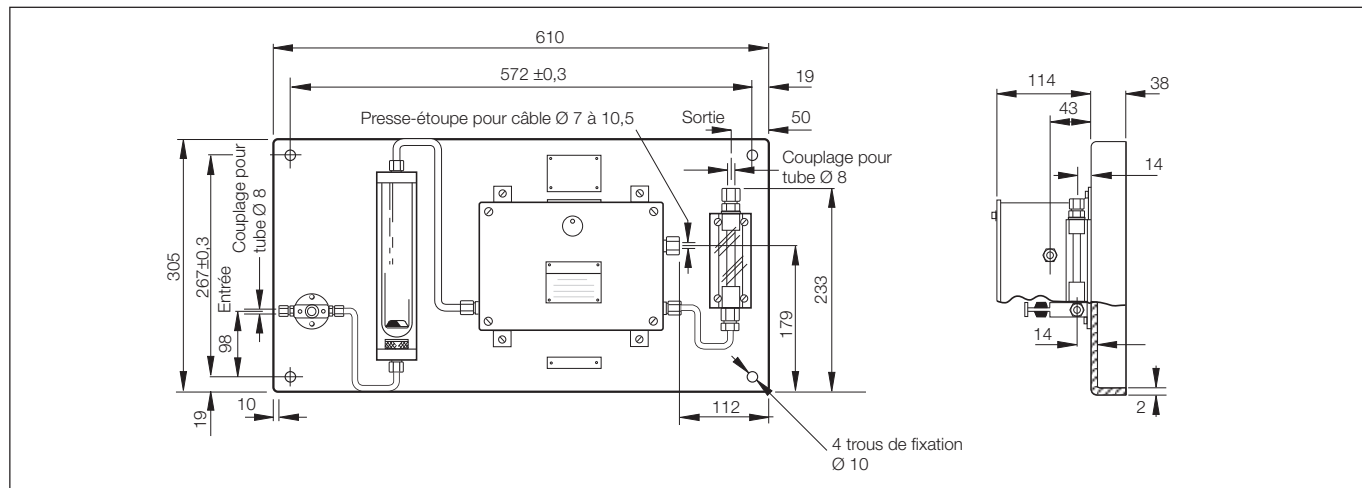
Poids

8,6 kg

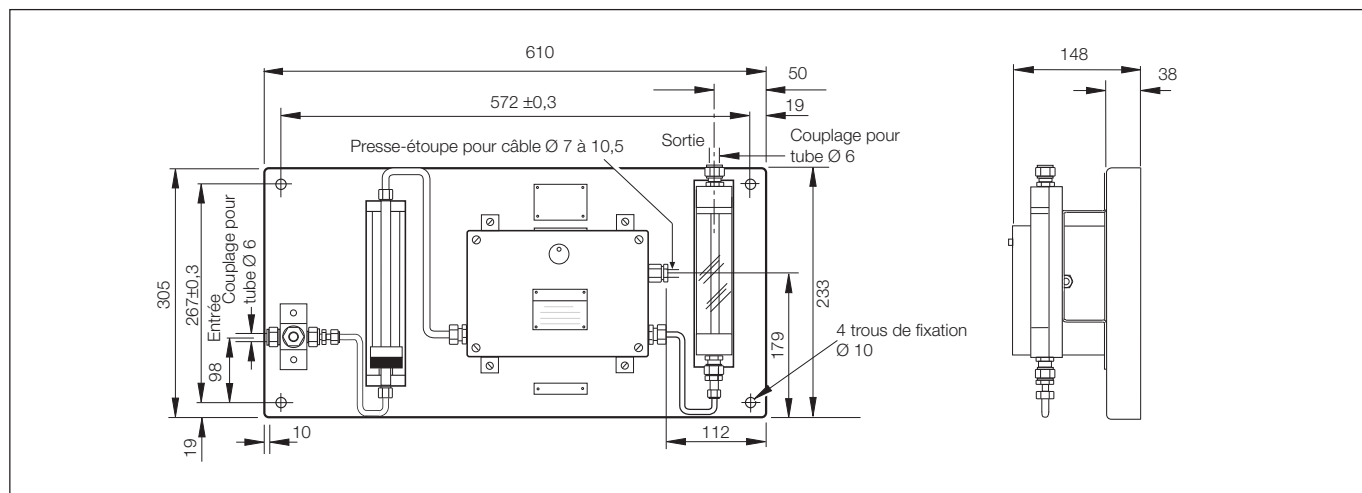
Environnement

Protection interne

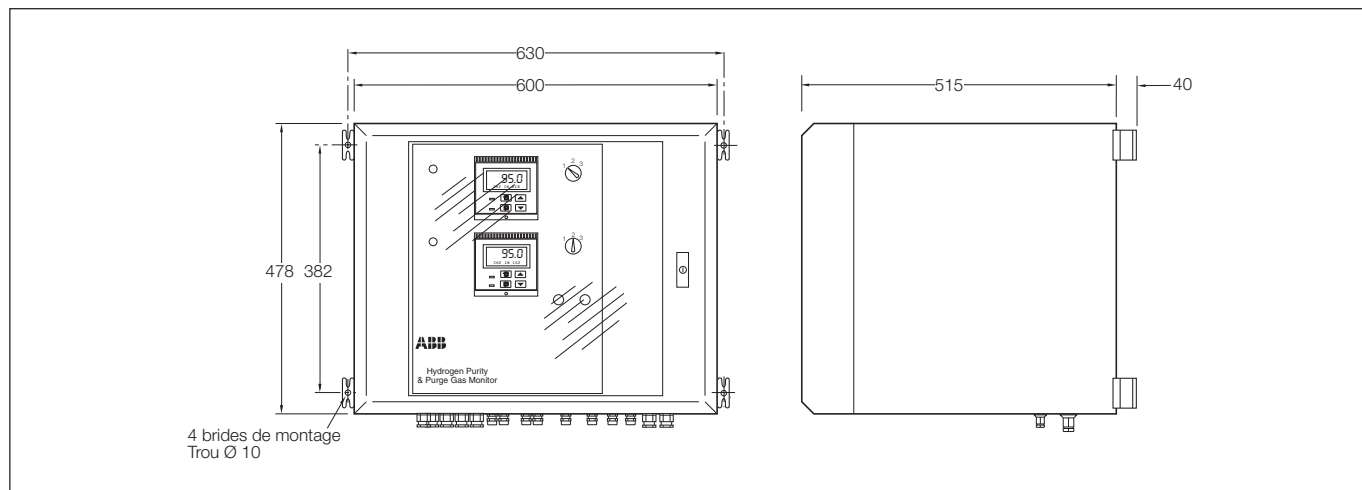
Dimensions générales (Dimensions en mm)



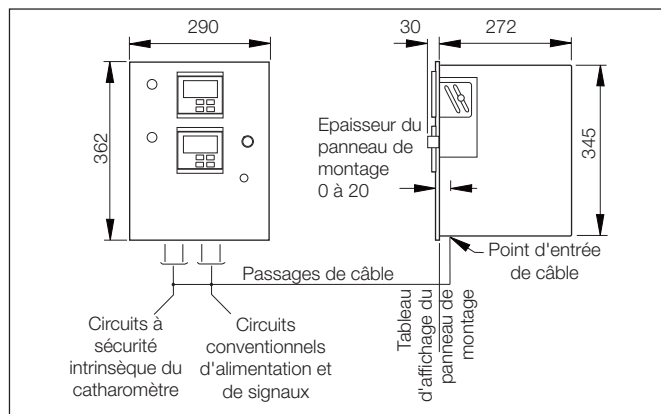
Assemblage du panneau d'analyseur de catharomètre (Modèle 6540-203)



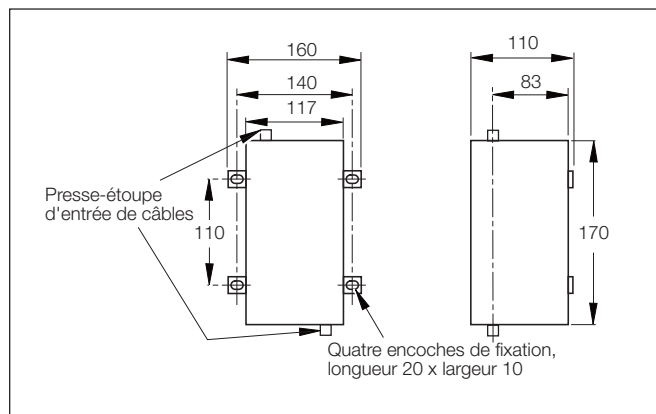
Assemblage du panneau d'analyseur de catharomètre (Modèle 6548-000)



Armoire du moniteur



Moniteur modèle 6553



Unité d'alimentation à sécurité intrinsèque (Modèle 4234500 ou 4234501)

Références de commande

Analyseur de gaz conforme ATEX pour alternateurs refroidis à l'hydrogène	AK10	X /	X	X	X	X	X	X	X
Unité moniteur									
2 Afficheurs séparés Pureté H ₂ et Gaz de purge		1							
2 Afficheurs séparés 3 gammes (Pureté H ₂ + Gaz de purge)		2							
1 Afficheur commun 3 gammes (Pureté H ₂ + Gaz de purge)		3							
1 Afficheur simple de pureté de l'hydrogène		4							
Gamme de pureté de l'hydrogène									
80/85 à 100 %			1						
100 à 85 % (non conforme à la directive ATEX)			2						
100 à 80 % (non conforme à la directive ATEX)									
Gaz de purge									
Aucun (AK104 uniquement)				0					
CO ₂				1					
Argon				2					
Azote				3					
Panneau d'analyse de gaz*									
Aucun					0				
Basse pression (pour évacuation dans l'atmosphère 0,35 barg (5 psi) max.					1				
Basse pression équipé de pareflames pour évacuation dans l'atmosphère 0,35 barg (5 psi) max.					2				
Haute pression pour circuit fermé 10 barg (145 psi) max.					3				
Armoire									
Sans armoire						0			
Avec armoire						1			
Avec armoire et isolateur						2			
Avec armoire, isolateur, disjoncteurs miniatures et indicateurs d'alimentation †						3			
Alarme de débit d'échantillon de gaz (disponible uniquement avec l'armoire)									
Non installée							0		
Une alarme de débit installée AK103 et AK104 (versions panneau d'analyse de gaz simple)							1		
Deux alarmes de débit installées AK101 et AK102 (versions double panneau d'analyse de gaz)							2		
Alimentation du catharomètre ***									
Aucune								0	
115 V 50/60 Hz								1	
230 V 50/60 Hz								2	
Fonction spéciale									
Aucune									0
Spéciale									9
Étiquettes système et manuels d'instructions**									
Anglais									1
Français									2
Allemand									3
Polonais									7

* Deux panneaux d'analyse de gaz sont nécessaires pour les modèles AK101 et AK102

** Vérifiez la disponibilité auprès de l'usine

*** 2 alimentations électriques pour catharomètres sont requises pour les versions AK101 et AK102

† Pas installé sur les systèmes AK102 qui requièrent une redondance à 100%

Pour nous contacter

ABB France SAS

Process Automation

3 Avenue du Canada
Les Ulis
91978 Courtaboeuf Cédex
France
Tél: +33 (0)1 64 86 88 00
Fax: +33 (0)1 64 86 99 46

ABB Inc.

Process Automation

3450 Harvester Road
Burlington
Ontario L7N 3W5
Canada
Tel: +1 905 639 8840
Fax: +1 905 639 8639

ABB Limited

Process Automation

Oldends Lane
Stonehouse
Gloucestershire GL10 3TA
UK
Tel: +44 1453 826 661
Fax: +44 1453 829 671

www.abb.com

Remarque

Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications techniques ou de modifier le contenu de ce document sans préavis. En ce qui concerne les commandes, les caractéristiques spéciales convenues prévalent. ABB ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable des erreurs potentielles ou de l'absence d'informations constatées dans ce document.

Tous les droits de ce document, tant ceux des textes que des illustrations, nous sont réservés. Toute reproduction, divulgation à des tiers ou utilisation de son contenu (en tout ou partie) est strictement interdite sans l'accord écrit préalable d'ABB.

Copyright© 2012 ABB
Tous droits réservés

3KXA834101R1007