

Technique de
mesure des Gaz et
de l'eau



GfG AG
Gesellschaft für Gerätebau
Im Gassacher 6
CH-8122 Binz
Tel. +41/ 44 982 12 90
Fax +41/ 44 982 12 91
E-mail: info@gfg.ch
Internet: www.gfg.ch

MiniCal III **Mode d'emploi**



Armature à By-pass
W12052.III

Contenu

Pour votre Sécurité	3
Domaine d'utilisation	3
Description	3
Procédé de mesure	4
Circuit d'eau	5
Circuit de saumure	5
Electrode	5
Montage	6
Montage horizontal sur tuyauterie	8
Montage vertical sur tuyauterie avec montage mural	8
Dimensions	9
Raccordement électrique	10
Surveillance du débit	13
cycle de temps	14
Durée de pompage	14
Raccordement aux bornes de connection	15
Mode de teste	15
Mode d'affichage	15
Mesure comparative	16
Entretien	18
Données techniques	18

Pour votre sécurité

Cette directive de montage montre, selon l'article 3 des lois sur les moyens techniques de travail, l'utilisation adéquate du produit et fait office de prévention aux dangers. Il doit être lu et pris en considération par toutes personnes qui implantent ce produit, respectivement qui utilisent, surveillent, entretiennent et contrôlent. Ce produit ne peut remplir les tâches pour lesquelles il est prévu, que si les spécifications de **GfG** sont remplies selon l'utilisation, la surveillance, l'entretien et le contrôle. Les responsabilités et garanties de **GfG** sont rendues caduques si les spécifications de GfG ne sont pas suivies en matière d'utilisation, de surveillance, d'entretien et de contrôle.

Ceci ne change pas les responsabilités et garanties de GfG pour les conditions de vente et de livraison de ses produits.

Domaine d'utilisation

Le MiniCal III a été spécialement conçu pour la surveillance des fuites d'Ammoniac dans les circuits de refroidissement. Pour la mise en place dans de l'eau ou de la saumure dans un circuit fermé, une vanne à By-pass a été prévue adaptée pour une pression de 1 à 6 bar (en option 10 bar) et une température de -10°C à $+50^{\circ}\text{C}$ (en option -40°C à $+80^{\circ}\text{C}$).

L'armature à by-pass doit être montée selon les directives ci-dessous. En particulier la position de montage ainsi que la distance aux autres parties de l'installation sont à respecter.

Description

On prends du circuit un petite partie de la circulation du médium à l'aide de 2 vannes de fermeture à boule (voir instruction de montage) afin de protéger le système de l'entrée d'air et d'encrassement.

Une vanne magnétique régule le flux de passage au système de mesure, afin de garantir un débit minimum nécessaire. Le médium coule ensuite, après la mesure, dans un récipient muni d'un flotteur à 2 contacts permettant la marche et l'arrêt de la pompe. Cette pompe vide le récipient et refoule le médium à nouveau dans le circuit.

Afin d'obtenir des résultats de mesure fiables un échange permanent du médium doit être à tout prix maintenu.



L'armature à by-pass est prévue pour une utilisation dans une tuyauterie dont la température du médium est de -10°C à $+50^{\circ}\text{C}$. Sur le chemin à la chambre de mesure le médium se réchauffe, respectivement se refroidit. Afin d'amplifier ce réchauffement / refroidissement on a à disposition une spirale de chauffe / refroidissement pour des utilisations de -40°C à $+80^{\circ}\text{C}$ (Article N° 3200281). Le médium sera refroidit ou réchauffé par l'air ambiant.



Afin de préserver l'électrode de mesure de particules solide, le médium passe tout d'abord par un filtre. Une vanne magnétique règle le débit à la chambre de mesure et régulièrement la vanne s'ouvrira selon un intervalle de temps réglable. Cet intervalle de temps sera fixé par nos techniciens lors de la mise en service, de façon à ce que lors de faible pression (ou grande différence de pression) le débit soit suffisant. Cette temporisation sert également au réchauffement / refroidissement du médium avant la vanne magnétique, de façon à ce que l'électrode de mesure ne soit pas endommagée.



Le médium coule après la mesure, dans un récipient muni d'un flotteur à 2 contacts permettant à la pompe électromagnétique de se mettre en marche ou s'arrêter. Cette pompe vide le récipient et refoule le médium dans le circuit afin d'éviter des pertes de liquide. Le Microprocesseur surveille cycle et durée de pompage. Avec ces paramètres on détectera tous dérangements, comme contacteur défectueux du flotteur, ou pompe défectueuse, ainsi que l'affaiblissement du débit. Ces données seront transmises par une sortie 4 – 20 mA.

Procédé de mesure

Le procédé de mesure dépendant du médium est basé sur la sélectivité des ions, respectivement la mesure des gaz sensitifs de la teneur en Ammonium ou en Ammoniac lors de la détection de fuite d'Ammoniac dans un circuit de refroidissement.

Les électrodes sont remplies lors de la mise en service avec un électrolyte adapté à tout les médium de refroidissement.

Important:

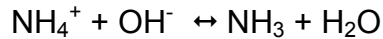
Pour obtenir des résultats de mesure correctes, il faut éviter le dessèchement de l'électrode.

Le médium à mesurer dans la chambre de mesure doit avoir une température minimum de 0°C , sinon l'électrode risque d'être endommagée.

Afin de détecter une fuite d'Ammoniac, un échange constant du médium sur l'électrode est nécessaire. Le débit du médium passant est réalisé de façon sûr par une vanne magnétique et surveillé à l'aide des fonctions de la pompe.

Circuit d'eau

L'Ammoniac se dissout dans l'eau et forme dans une solution aqueuse un équilibre avec l'Ammonium



Selon la valeur pH cet équilibre se déplace d'un côté ou de l'autre, et il en résulte l'utilisation d'une électrode à ions sélectifs d'Ammonium-(NH₄) ou d'une électrode sensitive au gaz d'Ammoniac-(NH₃)

La mesure peut être influencée par l'adjonction d'agent anticorrosion ou autres additifs raison pour laquelle il est important de nous communiquer ces éléments avant une commande ou réalisation d'un contrat.

Circuit saumuré

Dans un circuit saumuré l'Ammoniac reste en général sous forme de Gaz, raison pour laquelle l'emploi d'une électrode sensitive au gaz d'Ammoniac est nécessaire.

Les électrodes sont remplies lors de la mise en service avec un électrolyte adapté à tout le médium de refroidissement. Pour une réalisation sans problème il est important de nous communiquer le type de saumure ainsi que tous les additifs utilisés avant réalisation ou commande d'un projet.

Electrode

Le montage ainsi que la calibration de l'électrode sont réalisés par nos techniciens de service lors de la mise en service.


Les électrodes ne doivent pas être placées et fixées qu'avec les mains. En aucun cas n'utiliser des outils pour les monter afin d'éviter de les briser.

On ne montera que des électrodes en état parfait de fonctionnement. Lors de montage d'électrodes défectueuses des parties du système de mesure risquent d'être endommagées

Pour l'obtention de mesure correcte il est impératif d'éviter un dessèchement de l'électrode.

Les électrodes sont remplies lors de la mise en service avec un électrolyte adapté à tout le médium de refroidissement. Pour une réalisation sans problème il est important de nous communiquer le type de saumure ainsi que tous les additifs utilisés avant réalisation ou commande d'un projet.

Montage

	<p>Le montage et les travaux d'entretien sur l'armature By-pass ne peuvent être entrepris que lorsque la vanne est fermée, ou que le circuit est vide et hors pression.</p> <p>Lors de travaux de montage jusqu'à la mise en service par notre personnel ou par une personne habilitée la vanne doit toujours restée et maintenue en position fermé.</p> <p>Le non respect de cette mesure peut endommager ou détériorer l'électronique du contrôleur de gestion.</p>
Important	<p>L'armature doit toujours être montée dans le sens de la pression coté pompe !! (Plage de pression: 1-6 bar, alternative jusqu'à 10 bar / Plage de température: -10°C - 50°C, alternative -40 à +80°C)</p>

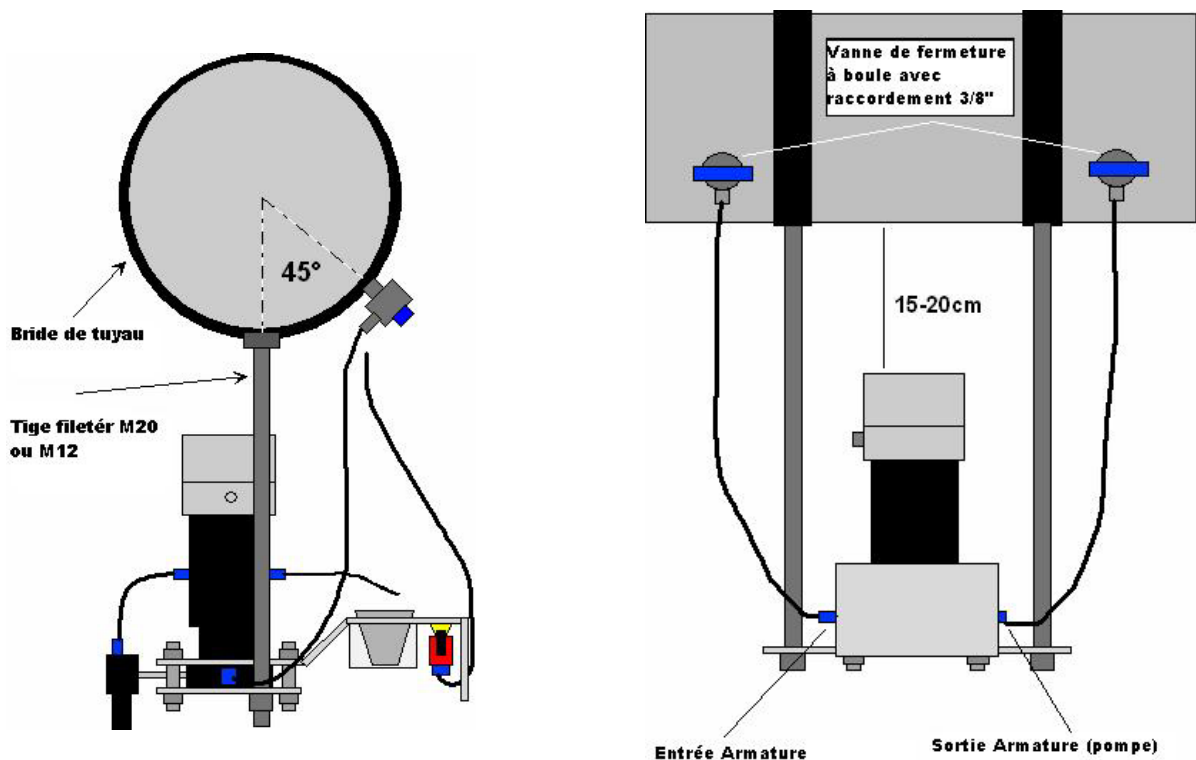
Cette armature by-pass n'est pas conçue pour une montage extérieure, La température ambiante d'utilisation doit être comprise entre +5°C et +50°C.

Après la mise en service la chambre de mesure doit être en permanence rempli du medium à mesurer, sinon on obtiendra un dérangement du système, de fausses valeurs de mesure ainsi qu'une altération de ou des électrode(s). Dans le cas contraire l'armature à by-pass devra être placé à un autre endroit (par exemple sur un siphon). Voir également dans ce cas si une autre armature telle que l'armature traversante (Art.-N° 3200004) ou l'armature plongeante (Art.-N° 3200005) serait plus appropriée.

L'emplacement de l'armature est sous la responsabilité du fabricant d'installation de refroidissement. Il faudra faire attention à ce qu'elle soit toujours du coté pression de la pompe après le consommateur (condensateur, échangeur etc.) L'armature by-pass devrait si possible être placée le plus bas possible par rapport à la tuyauterie afin de permettre le maniement, l'entretien et le service et également empêcher de façon permanente la formation de poche d'air. Lors de montage en hauteur il faudra absolument veiller à ce qu'il n'y ait pas de poche d'air possible. Une poche d'air dû à un mauvais emplacement peut empêcher l'amenée du débit nécessaire à l'armature et ainsi conduire à de fausses données de mesure.

Afin de garantir une mesure irréprochable il est impératif de monter l'armature by-pass dans la position horizontale.

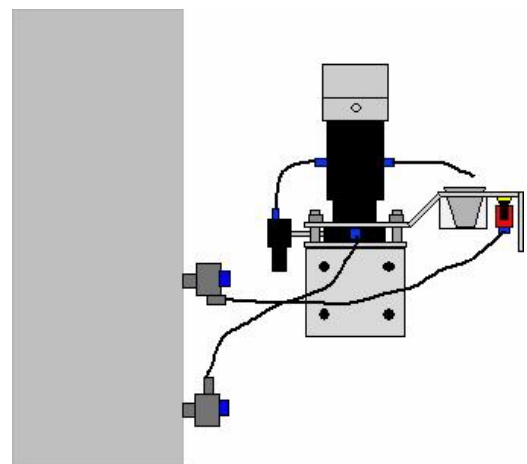
Montage horizontal sur la tuyauterie



Afin de permettre un passage rapide du médium l'amenée depuis la vanne de fermeture à l'armature devra être conçue la plus court possible. Pour un montage stable permettant l'accès pour des raison d'entretien, la distance entre l'armature et la tuyauterie devra être de 15cm, mais au plus 20cm. L'accès à l'armature doit être réalisé de façon à ce que les services et travaux d'entretien puisse être effectué facilement.

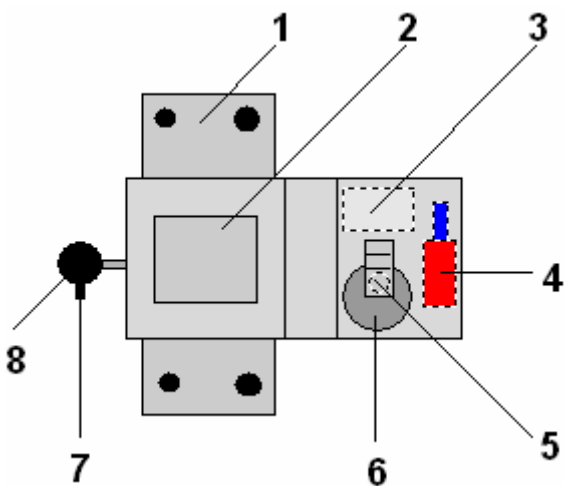
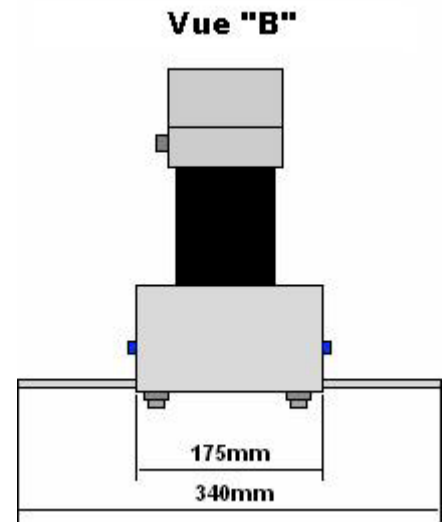
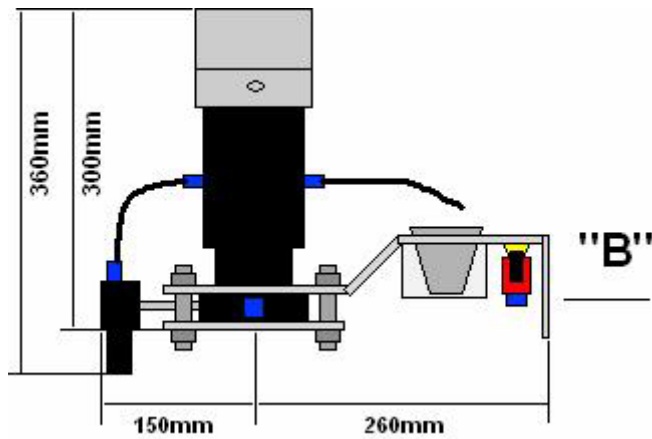
Montage vertical sur la tuyauterie avec montage mural

Afin de permettre un passage rapide du médium l'amenée depuis la vanne de fermeture à l'armature devra être conçue la plus court possible. Lors d'un montage à la verticale suivant la tuyauterie il faudra faire attention à ce la pression soit constante (coté pression de la pompe). Dans le cas contraire des poches d'air peuvent produire des erreurs de mesure et des dérangements de débit (alarme) Il ne doit pas y avoir de vidange de la tuyauterie.



Dimensions

Art.-N° W12052.III



1. Base de fixation
2. Boîtier en acier inoxydable (inclus électronique)
3. Boîte de raccordement pompe
4. Pompe de refoulement
5. Contacteur de niveau (flotteur)
6. Recipient de récupération
7. Reglage du débit
8. Filtre de saleté

Raccordement électrique

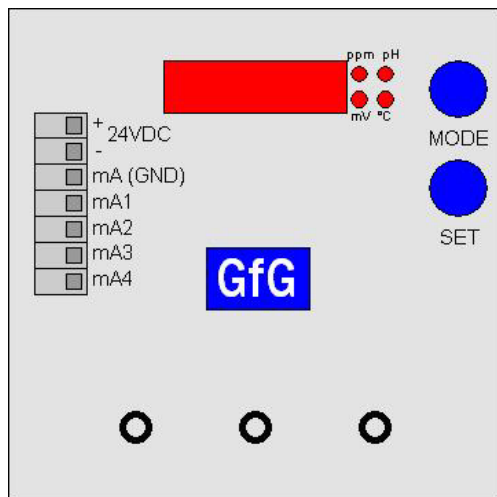
Le MiniCal III ne doit être alimenté qu'avec une alimentation de 24 VDC (+-20%)

Le MiniCal III peut être soit raccordé directement à une alimentation ou à un contrôleur de GfG comme par exemple le GMA 011 ou GMA 160.

On utilisera un câble à 5 brins blindé (TD) de section $1,0\text{mm}^2$ pour l'alimentation et le signal 4 .. 20 mA. Le blindage de la sortie mA doit être mis à la terre coté armoire de commande.

La pompe sera alimentée en 230 VAC avec un câble à 3 brins de section 1.5mm^2 .

Boîtier électronique



Boîte de raccordement pompe



Alimentation 24VDC +/- 20%
Puissance absorbée par le 24VDC: 55mA

Alimentation 230VAC
Puissance absorbée par le 230VAC: 0.3A

2 sorties analogues de : 4-20mA
mA(GND): - Signal de la Masse (mA1/2)
mA1(mA2): + Signal 4-20mA
résistance maximum admissible de 100 Ohm

pour le sortie de range de mesure ou pour une signalisation de dérangement

(Si la transmission de la valeur mesurée et l'annonce de dérangement devait être désirée par le client sur un signal de 1,0 mA, la possibilité d'une telle variante existe).

Pour l'utilisation de câble:

Brin de section 1.00mm^2 , blindé.

Le blindage doit être mis à la terre du coté armoire de commande.

Le blindage doit également être posé sur le boîtier électronique.

Sortie analogue

Nos contrôleurs possèdent d'usine des sorties 4-20 mA. Il est possible d'utiliser les signaux de mesure et d'alarme de pompe séparément avec une sortie mA (mA1 + mA2). Chaque annonce d'alarme peut également être signalé par une sortie mA (mA1). Cette programmation sera effectuée par notre technicien de service lors de la mise en service.



La surveillance et l'exploitation des alarmes de pompe sont expressément nécessaires. Alarme lors de perte de medium et dérangement pour lequel le débit est nécessaire à la mesure.

Utilisation de 2 sorties mA

La sortie mA „mA1“ donne la concentration $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ (0-100 ppm) dans une plage de 4 à 20 mA.

La surveillance de pompe sera donnée par la sortie „mA2“ avec les valeurs suivantes:

Signal analogique

20 mA = Commande pompe ok

12 mA = Avertissement débit

4 mA = Alarme commande pompe

Affichage MiniCal

Concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$

Alternativement PALF/Concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$

Alternativement PALP/Concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$

L'affichage montre la valeur de concentration $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$

En cas d'alarme l'affichage de la concentration et de l'alarme se fera en alternance.

Utilisation d'une sortie mA

La sortie mA „mA1“ donne la concentration $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ (0-100 ppm) dans une plage de 4 à 20 mA.

La surveillance de la pompe donne 2 annonces d'alarme (Voir cycle de pompe) qui correspond à la valeur du signal mA qui sera programmée et à la valeur de simulation (voir mode de teste) 1 respectivement 2.

En règle générale les valeurs programmées sont les suivantes :

Signal analogique

20 mA = Commande pompe ok
7,2 mA = Avertissement débit
10,4 mA = Alarme commande pompe

Affichage MiniCal

Concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ -
Alternativement PALF/Concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ -
Alternativement PALP/Concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ -

L'affichage montre la valeur de concentration $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ -

L'utilisateur doit à chaque fois contrôler à l'affichage digital sur site quelle alarme est en court.

Exemple 1:

- Pré alarme: Concentration 20 ppm = 7,2 mA sur automate
- Alarme pompe : = 7,2 mA sur automate
→ Annonce sur automate „ $\text{NH}_3 / \text{NH}_4^+$ Pré alarme ou alarme pompe“

- Affichage MiniCal : 0 ppm + **PALF** → Il y a une alarme pompe
- Affichage MiniCal : env. 20 ppm et plus → Il y a une pré alarme dû à une concentration d'Ammoniac

Exemple 2:

- Alarme : Concentration 40 ppm = 10,4 mA sur automate
- Alarme commande pompe : = 10,4 mA sur automate
→ Annonce sur automate „ $\text{NH}_3 / \text{NH}_4^+$ – Alarme“ ou „Alarme commande pompe“

- Affichage MiniCal : 0 ppm + **PALP** → Il y a une alarme commande pompe
- Affichage MiniCal : env. 40 alarme et plus → Il y a une alarme principale dû à une concentration d'Ammoniac

Si la concentration augmente plus que la valeur de l'alarme pompe, alors la valeur de la concentration d'Ammoniac sera prise en considération comme signal principal.

Programmation sur automate

Afin d'obtenir une différences claire entre „Signal de mesure concentration $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ -“ et „Surveillance commande pompe“, le signal analogique 4..20mA à la sortie „mA1“ du MiniCal III peut être partagé en 2 plages. Pour cela une programmation correspondante est nécessaire sur l'automate.

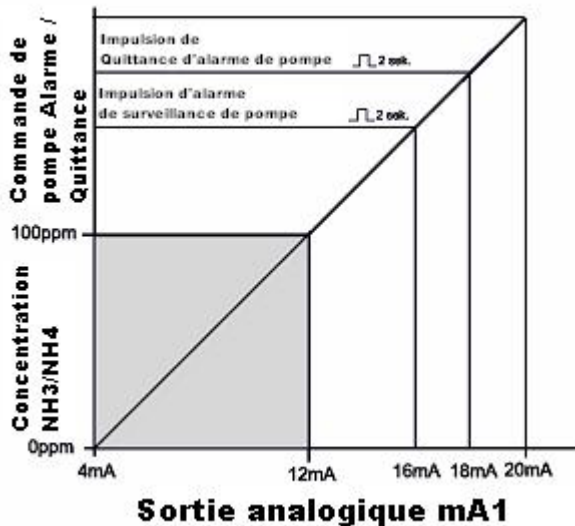
Signal de mesure concentration $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ - 0...100ppm → 4 – 12 mA
Surveillance commande pompe annonce d'alarme → 13 – 20 mA

Le MiniCal III envoie, lors d'annonce d'alarme du débit et commande de pompe, une impulsion unique d'une durée de 2 secondes par la sortie analogique „mA1“ à l'automate. La valeur du signal mA est aussi bien pour l'annonce „Avertissement débit“ PALF que pour l'annonce „Alarme commande pompe“ PALP, programmable dans une plage de 13 à 20 mA avec un pas de 1mA.

Quittance

Les annonces d'alarme „Avertissement débit“ (PALF) et alarme „commande de pompe“ (PALP) doivent être quittancées sur le contrôleur du MiniCal. Cette opération s'effectue en appuyant durant environ 3 secondes sur la touche „SET“. Lors de la quittance le MiniCal III envoie à nouveau un signal de 2 secondes à l'automate. La valeur de cette impulsion programmable se situe dans une plage de 13 à 20 mA avec un pas de 1 mA.

Exemple des fonctions



Surveillance du débit

Le montage de l'armature doit toujours être effectué du côté pression de la pompe, une pression permanente dans le circuit est nécessaire et doit se situer entre 1 et 6 bar.

Pour des systèmes sans pression nous proposons d'autres armatures du type armature plongeante (Art.-N° 3200005) ou armature traversante (Art.-N° 3200004).



Des dérangements de débit peuvent être également occasionnés par un encrassement du médium. Pour éviter ces dérangement il est nécessaire de contrôler le filtre et éventuellement le changer (voir illustration)

Dévisser le capuchon et remplacer le filtre.

La société GfG et votre partenaire réalisent lors de contrat d'entretien 1 contrôle annuel de l'installation incluant le contrôle du filtre et de la vanne magnétique. Malgré cela un contrôle régulier par l'utilisateur est recommandé en raison de l'encrassement du filtre ou de poche d'air lors d'immobilisation de l'installation en changeant éventuellement le filtre.

La surveillance du débit est commandée par 2 paramètres, le temps d'ouverture de la vanne magnétique et le temps du cycle entre deux ouvertures. La transmission d'alarme se fait via le signal 4..20 mA. Il y a 3 variantes disponibles pour l'interprétation de l'alarme qui sont développées plus loin.

Cycle de la pompe

Le cycle de la pompe est réglé à la mise en service. Si la pompe ne s'enclenche pas après maximum de 480mn, un avertissement de débit sera donné. L'affichage MiniCal indique en alternance la concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ et **PALF** (pump alarm flow) Après max. 720mn une alarme de dérangement pompe sera donnée. L'affichage MiniCal indique en alternance la concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ et **PALP** (pump alarm pump)

L'avertissement de débit ou commande de pompe peut avoir les causes suivantes :

CAUSES	Résolution du problème
Encrassement du filtre	Remplacer le filtre
Pas de débit sur le MiniCal	Fuite éventuelle du système
	Remédier à la perte de pression du système de refroidissement
	Eventuellement nouveau réglage du débit sur le MiniCal.
Contacteur de niveau défectueux	Service par GfG
Commande de pompe défectueuse	Service par GfG
Pompe défectueuse	Service par GfG

Durée de pompage

Le microprocesseur surveille la durée de pompage (max. 240s). Lors de dépassement de cette valeur une alarme „commande pompe” est donnée qui influe sur la sortie analogique mA1 ou mA2. Simultanément l'affichage MiniCal indique en alternance la concentration actuelle $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ et **PALP** (pump alarm pump).

Le dépassement de la valeur de pompage peut avoir les causes suivantes :

CAUSES	Résolution du problème
Contacteur de niveau bloqué ou défectueux	Contrôler ou Service par GfG
Commande de pompe défectueuse	Service par GfG
Pompe défectueuse	Service par GfG



La surveillance et l'exploitation de l'alarme de pompe sont strictement nécessaires ! L'avertissement lors de perte de médium et de dérangement du débit nécessaire pour la mesure.

Mode de teste

Le contrôleur possède un „Mode teste” dans lequel on entre en appuyant longuement sur la touche „Mode”. Ensuite en appuyant cette même touche par des impulsions qui se suivent on fait apparaître en suivant les différents points du programme. En mode de teste les sorties mA restent actives.

Les seules exceptions sont les points du programme „A1:xx” et „A2:xx”. Pour ces points les sorties mA seront réglées sur les valeurs programmées de simulation pour par exemple pouvoir tester la transmission des unités d’exploitation. En appuyant sur la touche „set” ces valeurs seront simulées.

En règle générale les valeurs de simulation programmées sont les suivantes :

„A1:xx”: 20 % c.a.d. 7,2 mA

„A2:xx”: 40% c.a.d 10,4 mA

Si la „fonction commande de pompe” est programmée de façon à ce que l’alarme de pompe agit sur la sortie analogique „mA2”, alors les alarmes peuvent être simulées en appuyant la touche „set” en mode teste sur les points du programme „t120” et „t30”.

Pt programme „t120” → Avertissement débit → 12mA à la sortie analogique „mA2”

Pt programme „t30” → Alarme commande pompe → 4mA à la sortie analogique „mA2”

Si la „fonction commande de pompe” est programmée sur „PAL3” (l’alarme pompe agit sur la sortie analogique „mA1” PAL2), alors les alarmes, respectivement quittances, peuvent être simulées en appuyant la touche „set” en mode teste sur les point du programme Pd16”, „PA16” et „PC18”.

Point programme „Pd16” → Avertissement débit → correspond à l’amplitude de la sortie analogique „mA1”

Point programme „PA16” → Alarme commande pompe → correspond à l’amplitude de la sortie analogique „mA1”

Point programme „PC18” → Quittance alarme → correspond à l’amplitude de la sortie analogique „mA1”

Si aucune modification n’a été faite le contrôleur se remet automatiquement en mode de mesure après 2 minutes. On peut également quitter le mode de teste en appuyant à nouveau longuement sur la touche „mode”.

Mode d’affichage

Le contrôleur peut afficher 2 grandeurs de mesure différente

ppm montre la mesure de la concentration $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ - en ppm

mV montre le signal „mV” effectif de l’électrode

En appuyant longuement sur la touche „set” l’affichage se met sur „mV” et en appuyant ensuite sur cette même touche par impulsion on peut commuter sur „mV” et „ppm”.

ppm ⇒⇒ mV ⇒ ppm ⇒ mV ⇒ ppm

Mesure comparative

Si une alarme est déclenchée par le MiniCal III sur la concentration $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$, on peut contrôler à l'aide des testes MERCK cette concentration.

1.08024.0001 Ammonium-test 0,2-5 mg/l (ppm)
(Méthode: colorimétrie, bleu Indophénol)

1.10024.0001 Ammonium-test 10-400 mg/l (ppm)
(Méthode: bâtonnet d'analyse)

Ces deux méthodes d'analyse sont destinées à déterminer la concentration d'Ammonium dans l'eau. On peut utiliser ces testes sur des circuits d'eau comme indiqué dans la description de ceux-ci.

Si on est en présence de saumure comme agent (mélange glycol ou autre) alors avant de réaliser le teste l'échantillon à mesurer sera dilué de 1/5 à 1/10. Car en règle général dans les saumures de refroidissement l'Ammoniac apparaît sur forme gazeuse. Lors de la dilution l'ammoniac se dissout en partie et se transforme en Ammonium ce qui permet d'effectuer la mesure. La valeur ainsi trouvée est suffisante pour une détection de présence d'Ammoniac, mais pas utilisable pour une indentification absolue de la concentration.

Généralité: Le temps indiqué dans les directives d'utilisation de ces testes doivent être impérativement respecter, car ce temps influence considérablement la précision du teste.

Entretien

Nous recommandons un entretien semestriel. Nous vous soumettons volontiers un contrat d'entretien relatif à votre installation. N'hésitez pas à nous en faire la demande.

Données techniques

Désignation :	MiniCal III – Armature d'eau de refroidissement W 12052.III/DD
Principe de mesure :	Technique de mesure sélective d'ions, respectivement sensitive au gaz.
Plage de mesure :	0 .. 100 ppm Ammonium respectivement Ammoniac
Signal de sortie :	2x 4.. 20 mA, séparé galvaniquement, charge max. 100 Ohm
Alimentations :	Amplificateur de mesure : 24 V DC (+/- 20%) Pompe : 230 V AC
Puissances absorbées :	Amplificateur de mesure : 55 mA Pompe : 0,3 A
Boîtier du contrôleur :	Acier inoxydable
Câble de transmission :	Câble blindé à 5 brins de 1,00 mm ²
Pression admissible:	de 1 à 6 bar en option 1 à 10 bar (avec pompe haute pression Art.N° 3200280)
Température admissible :	de -10 à +50°C en option -40 à +80°C (avec serpentin de réchauffement, respectivement refroidissement Art.N° 3200281)
Partie en contact avec le médium :	POM
Poids :	environ 6kg

Technologie für Mensch und Umwelt

MiniCalIII_W12052_III_DD_BA.doc Stand 24. November 2006,
Änderungen vorbehalten Firmware Version 4.5



GfG Gesellschaft für Gerätebau AG
Im Gassacher 6, 8122 Binz
Telefon: +41 (0) 44 982 12 90
Telefax: +41 (0) 44 982 12 91
E-Mail: info@gfg.ch
Internet: www.gfg.ch