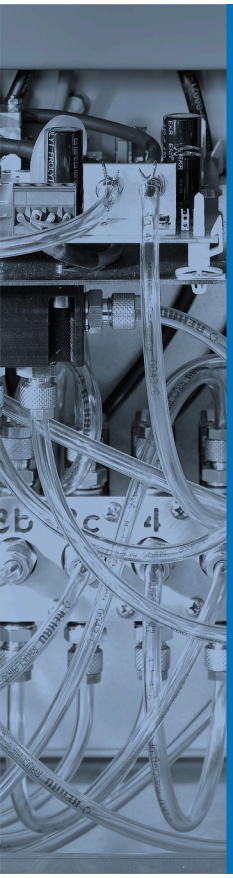
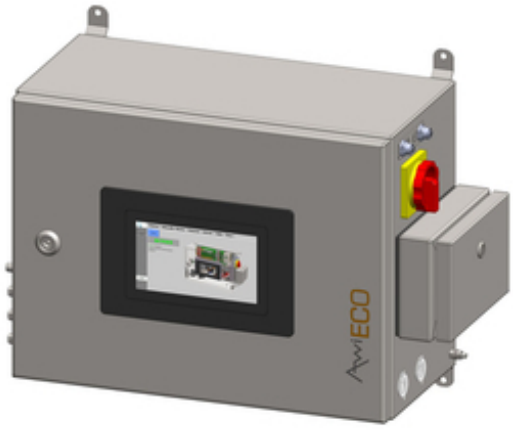


PARTE A: DESCRIÇÃO DO PRODUTO, MONTAGEM E FUNCIONAMENTO AWIECO

AWITE BIOENERGIE



Tradução das instruções originais de funcionamento

(Versão:14.4)

Contato e Avisos Legais

As informações atualizadas podem ser consultadas na internet www.awite.com.br . Se tiver algum pedido, dúvida ou sugestão, envie-nos um e-mail info@awite.com.br .

Awite Bioenergie GmbH

Grünseiboldsdorfer Weg 5

D-85416 Langenbach/Niederhummel

Tel.: +49 (0) 8761 / 72 162 – 0

Fax: +49 (0) 8761 / 72 162 – 11

Email: info@awite.com.br

http://www.awite.com.br

© 2021 AWITE Bioenergie GmbH
Sujeito a erros e alterações.

Índice

1 Prefácio....6
2 Identificação....7
3 Instruções de segurança – Parte A....8
4 Descrição do produto....11
4.1 Utilização adequada....11
4.2 Categoria do equipamento conforme classificação ATEX....12
4.2.1 A categoria do equipamento não é adequada para instalação numa zona explosiva....12
4.2.2 Categoria do equipamento adequada para instalação numa zona explosiva 2....12
4.2.2.1 Dispositivo de segurança para a monitoração do espaço interior....13
4.3 Descrição do sistema de análise de gases e dimensões....14
4.4 Condições ambientais e limites de funcionamento e armazenamento....17
4.4.1 Temperatura ambiente....17
4.4.2 Umidade ambiente....17
4.4.3 Altura de montagem....17
4.4.4 Umidade e pó....17
4.4.5 Pressão do gás de análise....18
4.4.6 Requisitos do gás de análise, ar fresco e ar de exaustão....18
4.5 Riscos devido ao gás....18
4.5.1 Delimitação de zonas....19
4.5.2 Propagação de chamas ou explosões através de tubulações de transporte de gás....19
4.5.3 Vazamentos no fornecimento do gás de análise....19
4.5.4 Volume de gás....20
4.5.5 Vazamentos no sistema de análise de gases....20
4.5.6 Liberação de gases potencialmente tóxicos e nocivos....20
5 Preparação do sistema de análise de gases para a utilização....22
5.1 Transporte e armazenamento....22
5.2 Montagem....22
5.2.1 Dispositivo de corte, interruptor principal....23
5.2.2 Caixas de terminais para conexões elétricas....23
5.2.2.1 Caixa de terminais AwiECO....24
5.2.2.2 Cabo de conexão 100 – 240 V para a alimentação da tensão elétrica....24
5.2.2.3 Cabo de conexão para DI (entradas digitais) e DO (saídas digitais)....24
5.2.2.4 Cabo de conexão para AI (entradas analógicas) e AO (saídas analógicas)....25

5.2.3 Ligação equipotencial....25
5.2.4 Sinais de transmissão de dados....26
5.2.4.1 Profibus....26
5.2.4.2 Saídas analógicas....27
5.2.5 Indicações para a colocação de tubos....27
5.2.6 Conexão das tubulações para gás de análise....28
5.2.6.1 Entradas de gás AwiECO....28
5.2.6.2 Pontos de coleta de gás de análise....29
5.2.6.3 Colocação da tubulação para gás de análise....30
5.2.6.4 Exaustão – Tubulação do gás de análise....30
5.2.7 Montagem do sensor de umidade e de caudal AwiFLOW....32
5.2.8 Colocação em funcionamento....34
6 Manuseio do sistema de análise de gases....36
6.1 Conservação....36
6.1.1 Limpeza....37
6.1.2 Calibração....37
6.1.3 Filtro de sulfureto de hidrogênio....37
6.1.4 Proteção em linha contra a detonação....37
6.1.5 Mangueiras de conexão....38
6.1.6 Separador do condensado....38
6.2 Substituir fusível....38
6.2.1 Especificações do fusível F1 (tensão de entrada 100-240 VCA)....38
6.2.2 Especificações do fusível F2 (tensão de saída da fonte de alimentação elétrica da rede 24 VCC)....39
6.3 Lista de peças de reposição....39
6.4 Descarte....39
6.5 Responsabilidade pelo produto....39
7 Dados técnicos e precisão dos sensores....40
7.1 DADOS TÉCNICOS....40
7.2 Precisão, vida útil e calibração dos sensores....40
8 Anexo....43
8.1 Declarações de conformidade....43
8.1.1 Declaração de conformidade CE para equipamentos cuja instalação em uma zona explosiva não é prevista....44
8.1.2 Declaração de conformidade CE para equipamentos previstos para instalação em zona explosiva....45
8.1.3 Declaração de conformidade UKCA para equipamentos cuja instalação em uma

zona explosiva não é prevista..... 46
8.1.4 Declaração de conformidade UKCA para equipamentos previstos para instalação em zona explosiva.....47
8.1.5 IEC - Declaração de conformidade.....48
8.2 Certificado TÜV SÜD UL - CSA 61010-1-2012..... 50

1 Prefácio

ANTES DA COLOCAÇÃO EM FUNCIONAMENTO, LEIA E OBSERVE AS INSTRUÇÕES DE FUNCIONAMENTO E OS AVISOS DE SEGURANÇA!

Estas instruções de funcionamento contêm informações que visam facilitar o manuseio do sistema de análise de gases. As instruções de funcionamento são parte integrante do produto e devem ser conservadas ao longo de toda a vida útil do mesmo. No caso de posterior venda do sistema de análise de gases pelo cliente, este deve entregar as instruções de funcionamento e o adquirente deve ser correspondentemente instruído, tendo em conta as disposições constantes no mesmo. Se posteriormente receber um aditamento, este fará igualmente parte das instruções de funcionamento.

O equipamento pode ser utilizado apenas em perfeitas condições técnicas de utilização, para o fim previsto, tendo em conta a segurança e os riscos, em observância das instruções de funcionamento. A utilização e manutenção do seu sistema de análise de gases devem ser realizadas de acordo com estas instruções de funcionamento.

As instruções de funcionamento do sistema de análise de gases da Awite são compostas por duas partes:

Parte A: Descrição do produto, montagem e funcionamento
Parte B: Funcionamento

2 Identificação

Estas Instruções de Funcionamento se aplicam aos sistemas de análise de gás citados na folha de rosto da empresa Awite Bioenergie GmbH. Na placa de identificação, na parede lateral do equipamento, encontram-se o modelo do equipamento, a alimentação necessária e a potência nominal.

O endereço do fabricante é o seguinte:

Awite Bioenergie GmbH

Grünseiboldsdorfer Weg 5

D-85416 Langenbach/Niederhummel

Tel.: +49 (0) 8761 / 72 162 – 0

Fax: +49 (0) 8761 / 72 162 – 11

Email: info@awite.com.br

http://www.awite.com.br

3 Instruções de segurança – Parte A

O equipamento foi projetado apenas para as situações de utilização previstas. Uma utilização não prevista pode causar lesões pessoais e danos materiais. Somente utilize o equipamento conforme a utilização prevista.

O equipamento mede gases combustíveis ou explosivos ou é instalado num ambiente com eles. Potencialmente, existe o risco de propagação ou ignição de uma atmosfera perigosa. Observe as regras relacionadas à proteção contra explosão.

O biogás contribui para o efeito estufa e, portanto, para o aquecimento global. Se possível, não descarregar os gases na atmosfera.

A sobrepressão nominal é de 100 mbar. O regulador de precisão de pressão disponível pode eventualmente falhar (ficar preso na membrana). Uma pressão superior pode causar danos e vazamentos, que resultaria em atmosfera explosiva. Certifique-se de que a pressão de 100 mbar não seja ultrapassada. Ajuste um regulador de pressão antes do regulador de precisão de pressão para o máximo de 100 mbar . O risco dos sistemas de controle de pressão de gás de processo com pressão de entrada de mais de 100 mbar deve ser considerado com cuidado, porque podem vazar grandes quantidades de gás em caso de falha.

Peças no interior do equipamento estão sob tensão elétrica. Risco de vida devido a choque elétrico! TODOS os trabalhos de montagem/reparação/manutenção no sistema de análise de gases ou na instalação completa devem ser realizados apenas sem alimentação da tensão elétrica e com a instalação desligada. Observar as regras de segurança elétrica.

Biogás contém sulfureto de hidrogênio. Um vazamento de gás pode provocar toxicidade aguda se for inalado. No caso de concentrações de sulfureto de hidrogênio superiores a 22.000 ppm ou em espaços inferiores aos dos contêineres de tamanho padrão (32 m³) ou com menores taxas de renovação do ar por hora, o risco de uma eventual intoxicação fatal por sulfureto de hidrogênio deve ser avaliado de forma individualizada, considerando o vazamento de gases, e devem ser tomadas as respectivas medidas adequadas. Evite espaços reduzidos e taxas pequenas de troca de ar.

Montagem, instalação elétrica, colocação em funcionamento ou manutenção incorretas do sistema de análise de gases podem causar riscos, principalmente decorrentes de gás e corrente elétrica. Essas atividades podem ser realizadas somente por pessoal técnico qualificado. O pessoal técnico deve ter lido e compreendido as Instruções de Funcionamento e observar as suas recomendações.

"O sulfureto de hidrogênio é tóxico. Observar se há cheiro de ovo podre. Ventilar e não entrar no local."

"O monóxido de carbono é tóxico. Um sensor de alarme de gás adequado deve ser utilizado, a menos que a ventilação seja suficiente."

O interruptor principal serve como dispositivo de desconexão da rede, interrompendo o funcionamento e evitando riscos por corrente elétrica. O equipamento deve ser montado de modo que o acionamento do interruptor principal não fique obstruído.

Em caso de defeito, pode ocorrer um vazamento de gás. Em caso de ventilação insuficiente, até pequenas quantidades podem causar risco (envenenamento, explosão) se vazarem por um longo período. Por isso, o equipamento não deve ser montado em poços sem ventilação nem em ambientes mal ventilados.

Nos terminais na caixa de terminais pode haver diferentes tensões elétricas. A conexão incorreta resulta em funcionamento incorreto e riscos por corrente elétrica. Os terminais ocupados e o cabeamento no interior da caixa de terminais devem ser consultados no plano elétrico fornecido.

Através da tubulação de exaustão, o gás combustível poderia entrar no equipamento e criar uma atmosfera explosiva. Portanto, as tubulações de exaustão devem ficar separadas e serem canalizadas diretamente para o exterior. Nada pode ser introduzido numa tubulação de exaustão. No caso de um retorno do gás de análise, não instalar uma tubulação de exaustão com comprimento maior que 20 m e canalizar apenas em áreas para transporte de gás nas quais predomine uma subpressão ou sobrepressão máxima de 20 mbar .

Através da tubulação de exaustão flui um gás que pode ser tóxico, combustível ou explosivo. Por isso, o ar de exaustão não pode ser liberado no interior do edifício, salvo se existir uma ventilação adequada correspondente.

O equipamento transporta gás combustível. A permanência de forma constante na proximidade imediata de um equipamento pode ser perigosa devido ao elevado risco de explosão, conforme comprovado por estatísticas. Por isso, não está autorizado que pessoas permaneçam de forma constante na proximidade imediata do equipamento.

Para poder garantir o funcionamento seguro e correto do equipamento de análise de processo é indispensável realizar a manutenção periódica, para substituição das peças de desgaste (p.ex., vedações) e verificação de todo o sistema. Em caso de não conformidade, é maior o risco de vazamento de gás (risco de explosão). Desse modo, o intervalo de manutenção deve ser respeitado.

O estado do sistema de análise de gases deve ser verificado regularmente e as mensagens de erro devem ser observadas. Com mensagens de erro "Atmosfera possivelmente perigosa" ou "Risco de explosão" e também em caso de extremidades de mangueiras soltas ou outros vazamentos que podem causar um risco de explosão, desconectar o equipamento do fornecimento de gás e desligar o equipamento. Entrar em contato com a Awite ou com o associado da Awite.

"O escoamento do separador de condensado é uma fonte secundária de liberação de gás. Em caso de pouca ventilação, pode surgir uma atmosfera explosiva perigosa. É essencial observar que depois do esvaziamento dos separadores do condensado a torneira de drenagem seja fechada novamente."

O equipamento contém fusíveis que ficam sob tensão elétrica. Risco de vida devido ao choque elétrico. Substituir os fusíveis somente no estado sem tensão. Observar as regras de segurança elétrica.

Vazamentos no AwiCONTAINER podem criar uma atmosfera perigosa. As grades de ventilação são importantes para purificar o ar em caso de vazamentos. Elas não devem ser fechadas.

O monóxido de carbono é inodoro e tóxico. Ele pode se acumular no AwiCONTAINER. Um envenenamento pode ser fatal. Para gás contendo monóxido de carbono, monte um sensor de alarme de gás CO adequado.

O vazamento da mistura de gases de combustão pode causar uma explosão no AwiCONTAINER. Monte o sensor de alarme de gás eletrocatalítico, exceto com biogás de baixa vazão (pressão máxima de 20 mbarno ponto de amostragem) ou com baixa concentração de gás combustível (menor que 4 % v/v).

Os sensores de alarme de gás podem fornecer valores de medição muito baixos ou até mesmo ficarem inutilizáveis devido ao sulfeto de hidrogênio no ar. Calibre os sensores de alarme de gás de acordo com as recomendações do fabricante (a cada 6 meses). Em caso de ambiente com sulfeto de hidrogênio, diminua o intervalo de calibração (para 3 meses).

No sistema de análise de gases, existem símbolos com os seguintes significados:

Atenção, local de risco generalizado. Consultar a documentação. A não observância pode resultar em morte, danos pessoais ou materiais graves

Aviso de tensão elétrica perigosa

Observe ainda as instruções de segurança na Parte B!

4 Descrição do produto

No capítulo seguinte, encontram-se as informações detalhadas sobre a utilização adequada, a categoria do equipamento de acordo com a classificação ATEX, as condições ambientais durante o funcionamento e o armazenamento, bem como as informações de segurança.

4.1 Utilização adequada

⚠ ATENÇÃO

O equipamento foi projetado apenas para as situações de utilização previstas. Uma utilização não prevista pode causar lesões pessoais e danos materiais. Somente utilize o equipamento conforme a utilização prevista.

Os sistemas de análise de gases são utilizados como equipamentos de análise de ar, biogás, gás de esgoto, biometano e hidrogênio até um volume de 100% e de sulfureto de hidrogênio até um volume de 5%. Eles não são parte integrante da proteção contra explosões, nem um dispositivo de alarme. São utilizados sem quaisquer medidas adicionais de redução da pressão para a medição de biogás com o máximo de 20 mbar de subpressão ou sobrepressão. A adequação para uso em aplicações críticas deve ser avaliada pelo usuário para cada caso. Se necessário, os dados sobre a confiabilidade podem ser disponibilizados pela Awite.

⚠ ATENÇÃO

O equipamento é instalado em ambiente de gases explosivos ou combustíveis. Na operação de um equipamento sem proteção contra explosão em atmosfera perigosa pode ocorrer uma explosão, causando lesões pessoais e danos materiais. O equipamento pode ser montado em atmosferas perigosas apenas quando isso estiver identificado na caixa.

4.2 Categoria do equipamento conforme classificação ATEX

Apenas aplicável na União Europeia e em países em que se aplica igualmente a Diretiva ATEX (2014/34/UE). A marcação ATEX encontra-se na parte exterior da caixa, do lado esquerdo.

4.2.1 A categoria do equipamento não é adequada para instalação numa zona explosiva

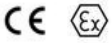
Marcação conforme norma ATEX

II 2/- G IIA

A tubulação que transporta gases inflamáveis ou explosivos do grupo de explosivos IIA (e.g. biogás) pode ser conectada ao equipamento, no local previsto para o efeito (zona 2 ou 1 no interior do tubo). O próprio equipamento deve ser montado fora de uma atmosfera perigosa.

4.2.2 Categoria do equipamento adequada para instalação numa zona explosiva 2

Marcação conforme norma ATEX e IEC EN 60079

 II 2/3 G Ex nA IIA T1 Gc X

A tubulação que transporta gases inflamáveis ou explosivos (zona 2 ou 1 no interior do tubo) pode ser conectada ao equipamento, no local previsto para o efeito. O próprio equipamento pode ser instalado na zona 2 em observância dos seguintes requisitos. O índice de proteção contra a ignição nA se aplica ao exterior do equipamento. As conexões elétricas de encaixe podem ser removidas apenas sem tensão. O espaço interior é monitorado através de um dispositivo de alarme de gás. A alimentação do equipamento deve ser colocada sem tensão com os meios adequados, ao atingir o limiar de corte (e.g. relé SIL 1 ou dois relés redundantes ligados em série) e pode ser ligada de novo apenas quando atingir o limiar de ligação.

4.2.2.1 Dispositivo de segurança para a monitoração do espaço interior

Um sensor de alarme de gás com o índice de proteção contra a ignição

II 2G / EEx de IIC T4

para a utilização adequada como dispositivo de segurança ou de controle para a detecção de metano / zona 2, de acordo com os requisitos da Diretiva 2014/34/UE, seções 1.5.5 – 1.5.8, encontra-se disponível na Awite.

A sonda de medição é instalada na análise de processo da Awite. A unidade de avaliação, que fornece o sinal de corte, deve ser montada fora de uma zona explosiva. O corte da alimentação elétrica para o equipamento de análise de processo da Awite realiza-se no local. O dispositivo de alarme de gás é alimentado no local com 24 VCC.

4.3 Descrição do sistema de análise de gases e dimensões

O sistema de análise de gases encontra-se embutido num armário em aço inoxidável. O espaço requerido e uma lista das medidas interiores e exteriores encontram-se resumidos na tabela a seguir. A fixação na parede realiza-se através de quatro suportes de parede (ver dimensões na figura). Em frente ao equipamento deve existir espaço suficiente para abrir a porta e para o controle.

Tabela 1: Dimensões do sistema de análise de gases

Modelo do equipamento	Dimensões [mm]		
	Largura	Altura	Profundida-de
AwiECO	575	410	259

As tubulações para gás de análise alimentam o sistema do lado esquerdo, através do separador do condensado, para o esvaziamento manual. Recomenda-se o uso de tubos de gás de análise resistentes à pressão.

- Diâmetro de 4/6 mm ou 1/8”/¼”
- Material de aço inoxidável 1.4401 ou plástico resistente (dependendo do local de utilização, poderá ser necessário utilizar tubos de aço inoxidável)

Todas as ligações aos separadores de condensado e ao sistema de análise de gases são executadas como conexões roscadas para mangueiras ou tubos para estes diâmetros de tubos. Para proteção mecânica, a tubulação de gás de análise deve ser colocada em tubos de proteção.

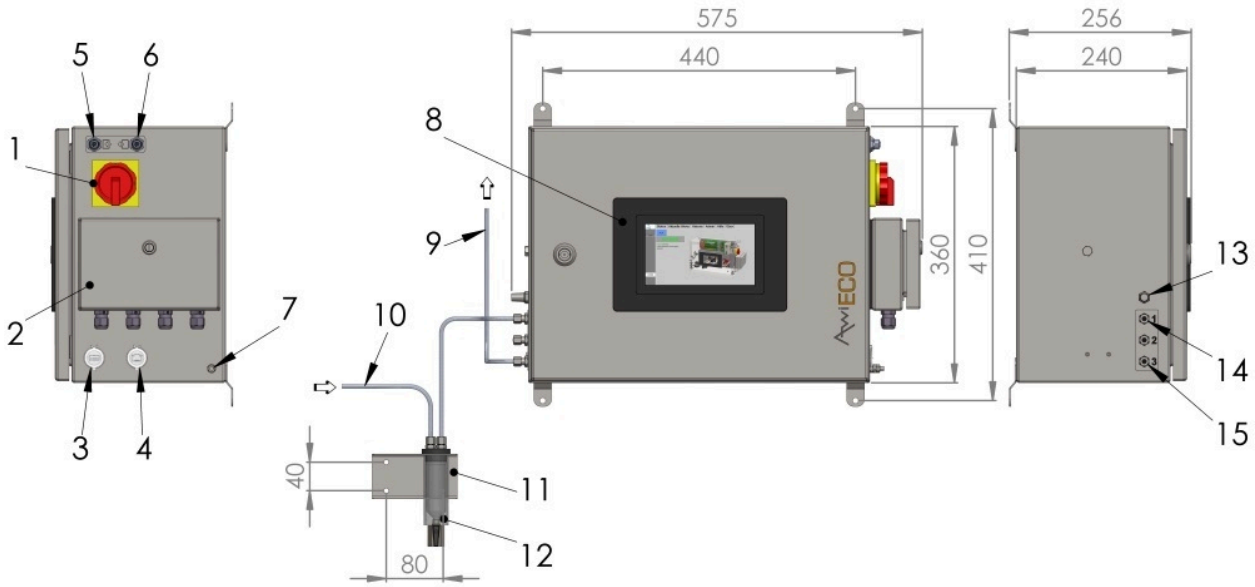


Figura 1: AwiECO incluindo o separador do condensado exterior

Os equipamentos indicados na figura são apenas um exemplo, uma vez que os componentes podem ser montados de forma personalizada, de acordo com os requisitos do cliente.

1. Interruptor principal
2. Caixa de terminais
3. Conexão USB
4. RJ45
5. Profibus IN
6. Profibus OUT
7. Ligação equipotencial
8. PC de painel
9. Ar de exaustão
10. Fornecimento do gás de análise
11. Suporte para dois separadores de condensado
12. Separador de condensado
13. Fornecimento de ar fresco
14. Ligações para pontos de medição
15. Ligação da exaustão

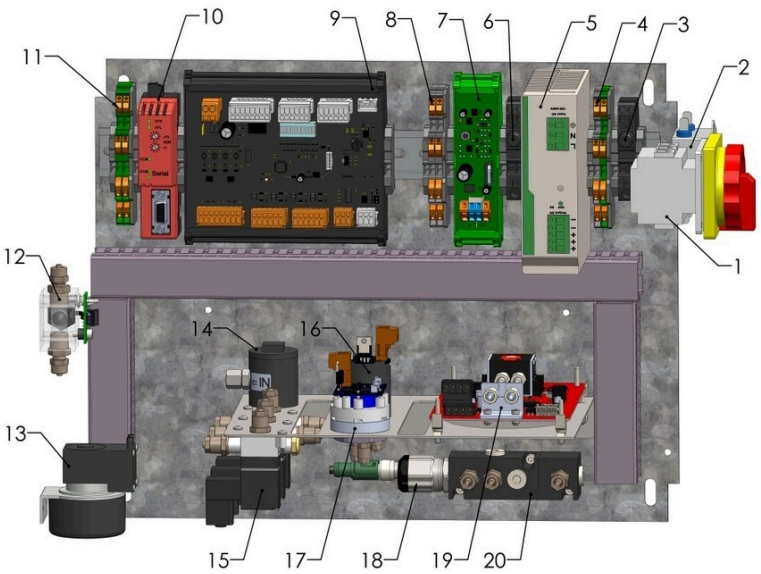


Figura 2: Módulos no sistema de análise de gases AwiECO

Os equipamentos indicados na figura são apenas um exemplo, uma vez que os componentes podem ser montados de forma personalizada, de acordo com os requisitos do cliente.

1. Interruptor principal
2. Filtro de rede
3. Terminal de segurança 100 – 240 VCA
4. Terminais 100 – 240 VCA
5. Fonte de alimentação
6. Terminal de segurança 24 VCC
7. AwiProtect
8. Terminais 24 VCC
9. AwiIO (Módulo CLP)
10. Módulo Profibus
11. Terminais, blindagem, sensores
12. Sensor de água AwiH_2O
13. Bomba de diafragma
14. Filtro AwiClean
15. Válvulas
16. Sensor de oxigênio
17. Sensor de sulfureto de hidrogênio
18. Sensor de pressão
19. Sensor multigás InfraFRED
20. AwiConnect

4.4 Condições ambientais e limites de funcionamento e armazenamento

Apesar dos sistemas de análise de gases da Awite terem sido concebidos para a utilização em ambientes adversos, existem requisitos relativos ao local de montagem e às condições ambientais, de modo a permitir uma elevada precisão na medição e para não danificar componentes.

4.4.1 Temperatura ambiente

No interior do edifício, a temperatura poderá ser 15 °C superior à temperatura ambiente. Para isso, é necessário manter uma temperatura ambiente entre +5 °C e 35 °C, para obter uma medição exata dos sensores e para não danificar os componentes elétricos. Os sistemas de análise são calibrados a uma temperatura de 25 °C. Todas as indicações de precisão referem-se a esta temperatura, e quaisquer desvios por oscilações significativas da temperatura estão sujeitos à utilização de um sensor.

⚠ CUIDADO

A temperatura no interior do equipamento pode ser até 15 °C maior que a temperatura ambiente. Temperaturas altas demais podem causar danos aos componentes e reduzir a vida útil dos sensores. Graus negativos podem destruir os sensores eletroquímicos. Isso afeta a função de medição e pode ocorrer vazamento de gás. Monte o equipamento em ambientes com temperatura entre +5 °C e no máx. 35 °C. A temperatura no quadro de comando não deve ser superior a 50 °C . Não monte o equipamento na corrente do ar de exaustão quente de centrais de cogeração.

4.4.2 Umidade ambiente

Deve ser observada uma umidade relativa de 0 a 80 % .

4.4.3 Altura de montagem

O sistema de análise de gases pode funcionar numa altitude de até 2.000 m acima do nível do mar.

4.4.4 Umidade e pó

O sistema de análise de gases corresponde à classe de proteção IP 54, estando assim protegido contra poeiras e respingos de água.

4.4.5 Pressão do gás de análise

A pressão ambiente nas tubulações de medição deve ser de ±20 mbar (funcionamento normal). Qualquer pressão fora deste valor não é permitida, uma vez que os sensores podem ser danificados e podem ser verificados valores alterados. Com uma pressão superior ou inferior, devem ser tomadas medidas correspondentes (regulador de pressão, regulador de pressão de precisão, disponível na AWITE).

⚠ ATENÇÃO

A pressão nominal máxima é de 100 mbar. Este valor não pode ser ultrapassado em caso de falha (p.ex., regulador de precisão de pressão defeituoso). Possíveis consequências são vazamento e risco de explosão. No caso de uma pressão superior, é necessário instalar uma proteção adicional, caso contrário não é possível garantir a segurança do sistema de análise de gases.

4.4.6 Requisitos do gás de análise, ar fresco e ar de exaustão

Deve ser garantido que nenhum ar de purga ou ar ambiente poluído possa ser aspirado pelo sistema de análise de gás e que a tubulação de exaustão esteja sempre desimpedida.

⚠ CUIDADO

Água, partículas e sujeira podem entupir tubulações, sensores e válvulas. Isso pode afetar as funções de monitoramento e, por consequência, a função de medição. Verifique o separador do condensado diariamente.

No caso de trabalhos de manutenção na tubulação de gás, o sistema de análise de gás deve ser desligado e a válvula de esferas para a coleta de gás de análise deve ser fechada.

⚠ ATENÇÃO

Ao trabalhar na tubulação de gás, pode ocorrer o vazamento de gás. Isso resulta em risco de incêndio e de explosão. Durante os trabalhos de manutenção, desligue o equipamento e feche a válvula de esferas para a coleta do gás de análise.

Para AwiECO aplica-se o seguinte: No caso de não ser possível excluir quantidades de condensado superiores na tubulação de gás de análise e controlar regularmente os separadores de condensado, deve ser instalado adicionalmente um refrigerador de gás.

4.5 Riscos devido ao gás

Como os sistemas são utilizados para a análise de biogás e nas proximidades da instalação de biogás, realiza-se uma avaliação de riscos em relação ao perigo de explosão. Uma avaliação de riscos detalhada

de acordo com a Diretiva Máquinas encontra-se disponível na Awite. Os dados técnicos podem ser ajustados pelo fabricante, sem anúncio especial, aos avanços técnicos desenvolvidos. Poderá obter informações sobre os atuais e eventuais aditamentos a estas instruções de funcionamento com a AWITE.

4.5.1 Delimitação de zonas

Nas tubulações do gás de medição e no interior do sistema de análise de gases se encontram apenas quantidades de gás reduzidas, cujo volume é substancialmente inferior às quantidades potencialmente perigosas. Não existem portanto zonas explosivas. Se na proximidade do sistema de análise de gases ou dos tubos de alimentação existe ou não uma zona explosiva, depende da probabilidade de se verificar a existência de uma mistura explosiva. A seguir são descritas as medidas para evitar a ocorrência de uma atmosfera potencialmente explosiva devido ao sistema de análise de gases. Também no interior do sistema de análise de gases ou das tubulações de alimentação não existe qualquer zona explosiva, desde que se observem as seguintes indicações.

4.5.2 Propagação de chamas ou explosões através de tubulações de transporte de gás

As conexões de mangueiras e tubos com um diâmetro interno de 4 mm no caso de gases do grupo de explosão IIA (metano, biogás), têm a mesma função de uma proteção contra a deflagração (comprimento verificado 11 cm). Uma vez que a distância da mangueira com as respectivas fontes de ignição (sensores) é sempre menor que 50 vezes o diâmetro da mangueira, poderão ser dispensadas as proteções em linha contra a detonação separada, entre o equipamento de análise e as tubulações que transportam gás, com diâmetro superior e atmosfera perigosa no grupo de explosão IIA e até a zona 1. A este respeito, encontra-se disponível um relatório de ensaio de um laboratório de ensaios ATEX indicado.

No caso de medição de hidrogênio em concentrações mais elevadas[1] (equipamento especial), ou na zona 0, deve ser instalada uma proteção em linha contra detonação, se necessário.

4.5.3 Vazamentos no fornecimento do gás de análise

É utilizado um tubo com propriedades técnicas de estanqueidade permanente. Isto é obtido através de uma mangueira resistente de plástico ou aço inoxidável e de conexões roscadas resistentes à corrosão, com vedantes resistentes. Os componentes eventualmente ligados na tubulação de gás de análise, tais como separadores do condensado, também possuem conexões roscadas. As tubulações até à primeira válvula, que permitem efetuar o corte do tubo, devem ser executadas com propriedades técnicas de estanqueidade permanente.

[1] o biogás com até 10% de hidrogênio na proporção de gás combustível permanece no grupo de explosão IIA (fonte: Projetos de pesquisa de misturas de hidrogênio do BG ETEM/BAM)

4.5.4 Volume de gás

Nos tubos (< 5 m) e sensores no interior do sistema de análise de gases encontram-se menos do que 0,05 L de gás. Neste caso, não existe qualquer perigo de explosão.

4.5.5 Vazamentos no sistema de análise de gases

Quando comparado com outros gases a uma pressão máxima similar (7,1 bar sob condições normais), o metano reage relativamente devagar com o oxigênio (55 bar*m/s em comparação a 550 ou 1.415 bar*m/s no caso de hidrogênio e do acetileno). Apesar disso, não é possível excluir por completo o risco para as pessoas no caso de um volume de 60 L no quadro de comando, bastando uma pequena detonação, caso no interior se forme uma mistura explosiva devido a um eventual vazamento que, em circunstâncias desfavoráveis, poderia se inflamar ou causar um vazamento de gás no sistema de análise de gases.

A tubulação no interior deve ser considerada como tecnicamente estanque. Em alguns sensores, devido ao seu modo construtivo, é possível realizar apenas conexões de encaixe protegidas por grampos de mola. Como segurança adicional, é utilizado o sensor de metano de elevada qualidade instalado no sistema de análise de gás, para a detecção de eventuais vazamentos. Em caso de vazamentos, a alimentação de gás de medição é bloqueada pela primeira válvula correspondente. Cada canal de medição recebe gás de medição, no máx., durante 120 s e, em seguida é purgado com ar durante pelo menos 60 s . Uma vez que o ar de purga é aspirado do interior do sistema de análise de gases, é possível analisar a composição do ar no interior da caixa do equipamento a cada 2 minutos . O ar fresco flui do exterior para a caixa do equipamento através de um filtro metálico sintetizado. No caso de detecção de > 1,0% demetano (= 20%do limite inferior de explosão), todos os atuadores são desativados e a válvula V1 corta o fornecimento do gás de análise. Opcionalmente, um contato livre de potência pode ser aberto. Adicionalmente é apresentada uma mensagem de erro. Desta forma, apesar da existência de vazamentos, seria possível evitar uma atmosfera potencialmente explosiva antes da válvula V1. O percurso do gás até a V1 é executado com propriedades técnicas de estanqueidade permanente, com tubos e conexões roscados com anel de fixação resistente à pressão, conforme descrito anteriormente

No caso de equipamentos sem sensor de metano ou com medição contínua de metano, a segurança é garantida de outra forma (p.ex., número reduzido de pontos com potenciais vazamentos, ver avaliação de riscos).

4.5.6 Liberação de gases potencialmente tóxicos e nocivos

O próprio equipamento não liberta quaisquer gases, apenas os gases contidos no gás de medição podem ser libertados. Em conformidade com o uso adequado, o equipamento é utilizado para a análise de biogás e biogás tratado, pelo que os gases nele contidos podem ser libertados.

No caso de funcionamento normal e de uma utilização adequada, estes gases não são libertados. O risco de libertação devido a vazamentos é classificado como "suficientemente baixo", de acordo com a avaliação de riscos.

O odor de gás no interior do equipamento é normal. Como todo plástico é permeável a gases em pequenas medidas, pequenas quantidades de gás sempre escapam para o interior da caixa. O biogás contém substâncias de odor muito intenso que podem ser percebidas bem abaixo das concentrações

perigosas (limite de odor de 0,02 ppm no sulfureto de hidrogênio, concentração admissível no local de trabalho de 5 ppm).

5 Preparação do sistema de análise de gases para a utilização

⚠ ATENÇÃO

Trata-se de um sistema de medição e controle complexo. Montagem, instalação elétrica, colocação em funcionamento e manutenção incorretas podem causar riscos e até morte por choque elétrico ou risco de explosão. Os respectivos trabalhos no sistema de análise de gases somente podem ser realizados por pessoal técnico qualificado. O pessoal técnico deve ter lido e compreendido as Instruções de Funcionamento e observar as suas recomendações.

5.1 Transporte e armazenamento

Este sistema de análise de gases deve ser protegido contra o esforço excessivo ou danos causados, por exemplo, por umidade, vibração ou choques. No caso de defeitos mecânicos em componentes elétricos ou eletrônicos, o sistema de análise de gases não deve ser colocado em funcionamento. Em relação ao eventual armazenamento do sistema de análise de gases antes da montagem e da colocação em funcionamento, são aplicáveis as mesmas condições ambientais que se aplicam ao funcionamento normal.

5.2 Montagem

A instalação somente deve ser realizada por pessoal qualificado. O pessoal deve estar familiarizado com o conteúdo destas e de outras instruções de funcionamento e reparação fornecidas, bem como com os avisos e dados constantes nos equipamentos, e observar os mesmos. Além disso, devem ser observadas as respectivas disposições e normas nacionais e locais em vigor, específicas da instalação. O operador deve ainda instalar uma proteção contra a sobretensão.

O dimensionamento do sistema de análise de gases pode ser consultado Fig. 1 no capítulo 4.3 . Os orifícios não utilizados na caixa do equipamento devem estar tapados e os elementos de fecho devem estar bem aparafusados. O equipamento não deve ser montado em poços sem ventilação nem em ambientes mal ventilados. Deve existir espaço suficiente para abrir a porta da caixa e para o acionamento e controle do equipamento. No caso de equipamentos com refrigeração, deve haver espaço suficiente para a circulação do ar no sistema de refrigeração (pelo menos 30 cm).

⚠ CUIDADO

Em caso de falha de funcionamento, o equipamento pode ser colocado em estado seguro pelo interruptor de desligamento. Monte o equipamento de modo que o acionamento do interruptor principal não fique obstruído.

⚠ ATENÇÃO

Pequenas quantidades de gás podem vazar durante o funcionamento, por causa da difusão. Em caso de vazamentos, o conteúdo dos cilindros de calibração pode escapar rapidamente e o gás pode ficar acumulado nas tubulações de gás de amostra, de acordo com a pressão. Nestes casos, áreas pequenas e pouca troca de ar podem criar uma atmosfera perigosa com risco de envenenamento e explosão. Nunca monte o equipamento perto de poços não ventilados.

5.2.1 Dispositivo de corte, interruptor principal

O interruptor principal é o dispositivo de corte.

5.2.2 Caixas de terminais para conexões elétricas

⚠ PERIGO

Nos terminais na caixa de terminais e nos cabos de fornecimento há tensão elétrica perigosa. Uma conexão incorreta pode causar risco de choque elétrico e até morte. Consulte quais são os terminais ocupados e o cabeamento no interior da caixa de terminais no plano elétrico fornecido. Depois, verifique se as conexões estão corretas.

O sistema de análise de gases da Awite possui uma caixa de terminais para a conexão ao exterior.

Na caixa de terminais é possível efetuar as seguintes ligações:

- Alimentação 100 – 240 VCA
- Defeito total
- Saídas analógicas
- Saídas analógicas
- Sensores externos adicionais
- AwiSamplex – controle de pontos de medição
- AwiDESULF – Pacote combinado para a dessulfurização microbiológica

⚠ CUIDADO

Cabos com dimensionamento incorreto podem causar risco de incêndio e de corrente elétrica. Utilize somente os cabos de acordo com a especificação fornecida.

5.2.2.1 Caixa de terminais AwiECO

Figura 3: Caixa de terminais do sistema de análise de gases AwiECO

A caixa de terminais indicada na figura é apenas um exemplo, uma vez que o número de terminais depende do respectivo equipamento.

1. Condutor, conexão X11
2. Condutor, conexão X12
3. Condutor, conexão X13
4. Condutor, conexão X14

5.2.2.2 Cabo de conexão 100 – 240 V para a alimentação da tensão elétrica

Cabo de alimentação de 3 polos (3x1,5²) 100 – 240 V

Especificações do cabo de conexão:

- AWG16 (equivalente métrico 1,5 mm²)
- 75 °C / Copper Wire only (75 °C / cobre)

5.2.2.3 Cabo de conexão para DI (entradas digitais) e DO (saídas digitais)

Especificações do cabo de conexão:

- AWG19 (equivalente métrico 0,75 mm²)
- 75 °C / Copper Wire only (75 °C / cobre)
- shielded (blindado)

5.2.2.4 Cabo de conexão para AI (entradas analógicas) e AO (saídas analógicas)

Especificações do cabo de conexão:

- AWG21 (equivalente métrico 0,5 mm²)
- 75 °C / Copper Wire only (75 °C / cobre)
- shielded / twisted in pairs (blindado / pares entrelaçados)

5.2.3 Ligação equipotencial

O sistema de análise de gases deve estar ligado à terra. Para a ligação do cabo de terra está previsto um parafuso do lado direito, no exterior da caixa de aço inoxidável. O cabo de terra deve ter um diâmetro de pelo menos 6 mm² (AWG10).

⚠ ATENÇÃO

Um aterramento não conectado pode causar tensões indefinidas e choque elétrico. Para a descarga das tensões, conectar a conexão potencial às conexões disponíveis com cortes transversais definidos.

5.2.4 Sinais de transmissão de dados

Existem diversas possibilidades para a transmissão de dados. Se a ligação é efetuada a um controle de processo através de uma ligação de barramento (e.g. Ethernet, Profibus DP, interface serial), pode encontrar a respectiva interface do lado direito da caixa.

5.2.4.1 Profibus

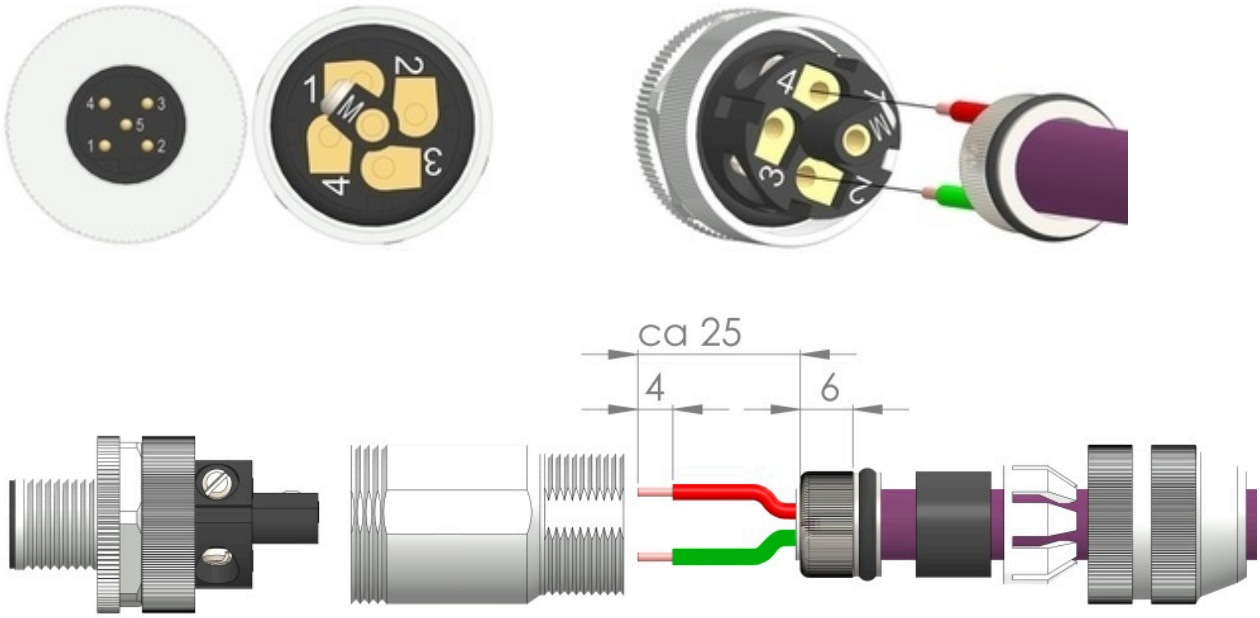


Figura 4: Ocupação dos pinos do plugue Profibus

No caso de Profibus, observe a configuração correta da resistência de terminação! Os contra-conectores estão incluídos no fornecimento.

Funcionamento do sistema de análise de gases quando presente dentro de uma tubulação Profibus (resistência terminal em DESLIGAR):

- Plugue esquerdo > Ligação de Profibus IN
- Plugue direito > Ligação de Profibus OUT
- Coloque a resistência de terminação em DESLIGAR (ver abaixo)

Funcionamento do sistema de análise de gases como equipamento terminal (resistência terminal em LIGAR):

- Plugue esquerdo > Ligação de Profibus
- Coloque a resistência de terminação em LIGAR (ver ponto seguinte)

Colocar a resistência de terminação em LIGAR/DESLIGAR:

– Abra a porta do equipamento
– Remover o plugue do módulo Profibus (ver Fig. 1)
– Colocar o interruptor do plugue em LIGAR/DESLIGAR
– Volte a inserir o plugue no módulo Profibus, aperte os parafusos de segurança e feche a porta do equipamento

5.2.4.2 Saídas analógicas

A alimentação de tensão das saídas analógicas é realizada pelo sistema de análise de gases. É necessária uma separação galvânica dos potenciais do lado do receptor. A troca de sinal é realizada por padrão na faixa de valores 4...20 mA. A atribuição da faixa de valores de cada tamanho de medição corresponde à faixa de medição do respectivo sensor. Sinais fora da faixa de valores apresentam o seguinte significado:

– 0 mA = nenhum sinal
– 2 mA = valor de medição incorreto
– 21 mA = sensor em sobrecarga

A cablagem das saídas analógicas na caixa de terminais pode ser consultada no plano elétrico. Se forem transmitidos mais de 8 valores de medição, as saídas da caixa de terminais podem ser utilizadas diversas vezes. Neste caso, os valores são transmitidos em intervalos alternados. Os intervalos são identificados com marcadores sem potencial.

5.2.5 Indicações para a colocação de tubos

Para a colocação dos cabos restantes no local, deve ser observado o seguinte:

– Utilizar tubos blindados para todos os sinais
– Colocar blindagem num lado, no local
– Colocar os cabos de dados separados dos cabos de alimentação

5.2.6 Conexão das tubulações para gás de análise

Por norma, aplica-se o seguinte: No caso de trabalhos de manutenção na tubulação de gás, o sistema de análise de gases deve ser desligado e a válvula de esferas deve ser fechada no ponto de recolha de gás. No lado exterior esquerdo encontram-se as ligações para as tubulações de gás. Para as respectivas entradas de gás, encontram-se disponíveis conexões roscadas para mangueiras flexíveis de plástico, resistentes à pressão (4/6 mm ou $^1/_8$”/ $^1/_4$ou, opcionalmente, conexões roscadas para tubulações em aço inoxidável (6 mm ou $^1/_4$”). A conexão da tubulação de exaustão e do condensado é feita através de conexões roscadas nas mangueiras ou tubos. Fig. 5 mostram a ocupação das entradas de gás.

5.2.6.1 Entradas de gás AwiECO

Figura 5: Ocupação das entradas de gás e ar de exaustão no modelo AwiECO

Conexão nº.	Descrição
1	Conexão ao ponto de medição 1
2 (opcional)	Conexão ao ponto de medição 2
3	Conexão à exaustão: O ar de exaustão deve ser conduzido para fora do sistema de análise de gases, até o exterior. A instalação no exterior deve considerar que o tubo de exaustão não pode congelar (na transição para o exterior, utilizar tubulações mais grossas e mangas de plástico).

5.2.6.2 Pontos de coleta de gás de análise

Os seguintes **aspectos** importantes devem ser observados na concepção e execução dos pontos de coleta de amostras de biogás:

Posição: Se possível, colocação no lado superior do tubo que transporta gás ou lateralmente, para que não possa haver infiltrações permanentes de condensado nas tubulações de gás de análise. De nenhuma maneira o ponto de coleta pode ser colocado na metade inferior de um tubo de gás (Fig. 6).

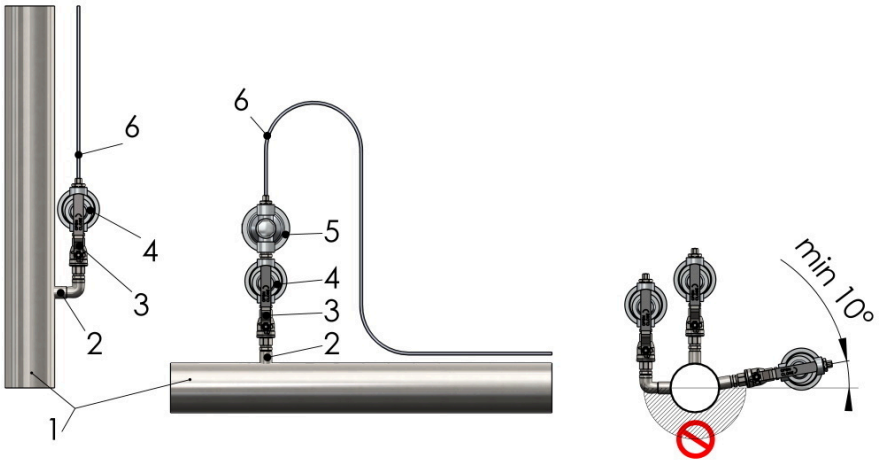


Figura 6: Ponto de coleta de gás na parte superior da tubulação de gás, com válvula de esferas e filtro de gás

É necessário um filtro de pressão no caso de pressões superiores na tubulação de gás. A tubulação para gás de análise é instalada em direção ascendente.

1. Tubo de biogás
2. Suportes de montagem (Rp 1/2”)
3. Válvula de esferas (R 1/2”)
4. Filtro de gás
5. Regulador de precisão de pressão
6. Tubulação de gás de medição para o sistema de análise de gases

Conexão: R 1/2” na válvula de esferas

Bloqueio: O primeiro componente aplicado no ponto de coleta é uma válvula de esferas, para permitir fechar a tubulação.

Filtragem: Em cada ponto de recolha de gás, após a válvula de esferas, é aplicado um filtro de partículas. Este permite adicionalmente a condensação do gás antes da tubulação do gás de análise, no caso de temperaturas ambiente muito baixas.

Pressão: Quando a pressão do sistema no ponto de coleta ultrapassa 20 mbar de sobrepressão relativa, deve-se aplicar adicionalmente reguladores de pressão de precisão (incluídos no fornecimento da

AWITE), que produzem uma pressão de saída constante de aprox. 5 mbar de sobrepressão relativa, com uma sobrepressão relativa máxima de 400 mbar na entrada.

Do ponto de coleta, as tubulações de gás de análise seguem até o separador do condensado, antes do sistema de análise de gases (Fig. 7).

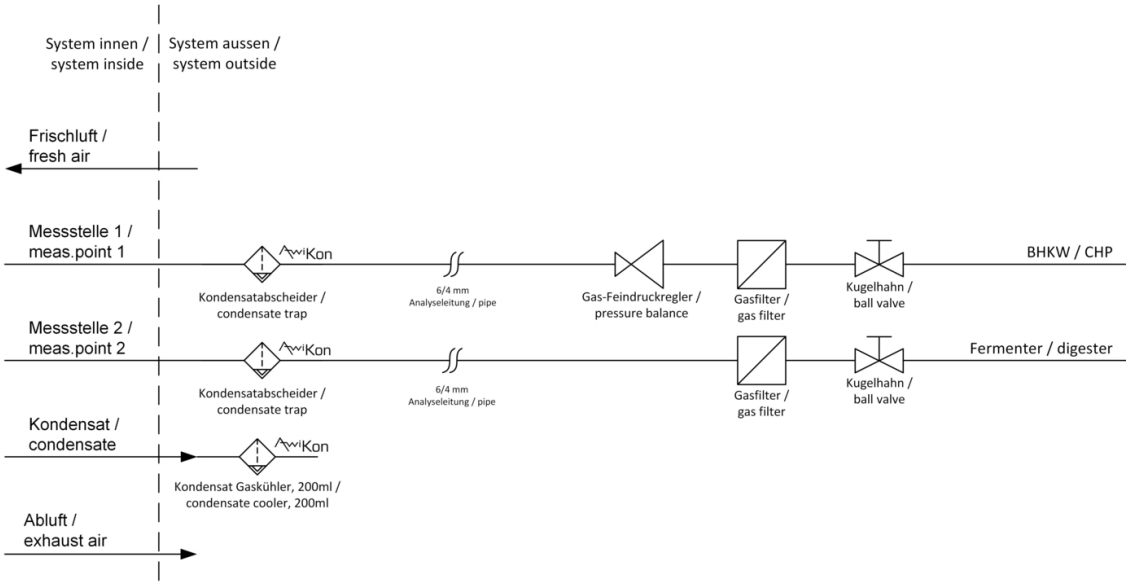


Figura 7: Disposição esquemática dos pontos de coleta de gás de análise – Apresentação exemplificativa

5.2.6.3 Colocação da tubulação para gás de análise

- Material da tubulação: Plástico resistente (4/6 mm ou $^1/_8$"/ $^1/_4$") ou aço inoxidável (6 mm ou ¼"), resistente à pressão
- Não isolar a tubulação
- A partir do ponto de coleta de gás, nos primeiros 12 m a tubulação para gás de análise deve ser instalada em direção ascendente
- Nos tubos de proteção, calhas de fiação etc., colocar a tubulação até o sistema de análise de gases
- Comprimentos das tubulações: Com os diâmetros indicados, é possível colocar tubos de aspiração até 100 m (tempos de aspiração variáveis)
- Coloque as tubulações de modo a que seja possível substituí-las após alguns anos.

5.2.6.4 Exaustão – Tubulação do gás de análise

A evacuação do gás de medição é realizada por uma tubulação com propriedades técnicas de estanqueidade permanente e é conduzida desde o local de montagem do sistema de análise de gases até, geralmente, o exterior, uma vez que se trata apenas de quantidades reduzidas de gás. A bomba que aspira o gás possui uma capacidade de transporte de aprox. 0,7 L/min. Por ponto de medição são

aspirados cerca de 2 L de biogás (máx. 2 vezes por hora). Em sistemas de análise de gases com medição contínua, é possível que ocorram caudais de gás mais elevados. O sistema de análise de gases possui uma ou mais ligações para a tubulação de exaustão (conexão roscada para mangueiras ou tubos). Se houver diversas tubulações de exaustão, elas não podem ser conectadas juntas, para evitar que o gás de análise seja pressionado no equipamento. Para a saída para o exterior, deve ser utilizada uma mangueira com o diâmetro interior de pelo menos 8 mm. A tubulação de exaustão é conduzida através da parede, por um tubo de proteção de plástico, que no lado exterior da parede apresenta um ângulo de 90° para baixo (Fig. 8). Assim evita-se a acumulação do condensado na tubulação, o que no inverno pode causar entupimento por congelamento. No local, deve ser feito um furo correspondente na parede, por cima do sistema de análise de gases (diâmetro de aprox. 25 mm).

⚠ CUIDADO

O gás de exaustão pode ser combustível e tóxico. Isso pode causar incêndio, explosão e envenenamento. Não libere o ar de exaustão no interior do edifício, salvo se existir uma ventilação controlada adequada.

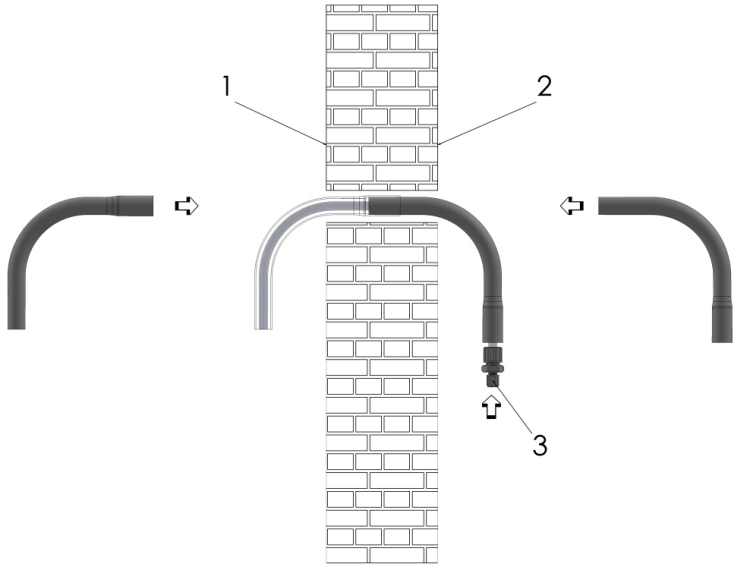


Figura 8: Montagem da tubulação de ar de exaustão

1. Parede exterior
2. Parede interior
3. Tubulação de exaustão do sistema de análise de gases

⚠ PERIGO

O equipamento alternadamente mede/purga com gás de análise e ar ambiente. Uma conexão das tubulações do gás de exaustão pode causar um vazamento do gás de análise no interior do equipamento. Isso resulta em risco de explosão. As tubulações da exaustão devem ser direcionadas separadamente para o exterior e nenhuma outra linha deve ser introduzida na tubulação de exaustão. O gás de exaustão deve ser canalizado em áreas em que se realize o transporte de gás (válvula adicional, que só abre o caminho para o ponto de introdução quando a bomba de gás está em funcionamento) apenas se a tubulação de exaustão não tiver mais que 20 m de comprimento e somente se predominar na área para transporte de gás uma subpressão ou sobrepressão máxima de 20 mbar . Ao canalizar o gás de exaustão por tubulações de transporte de gás, deve ser considerada a possibilidade de formação de uma atmosfera explosiva devido ao ar misturado. Canalizar apenas por uma zona explosiva 1 ou numa área onde o gás flua continuamente.

5.2.7 Montagem do sensor de umidade e de caudal AwiFLOW

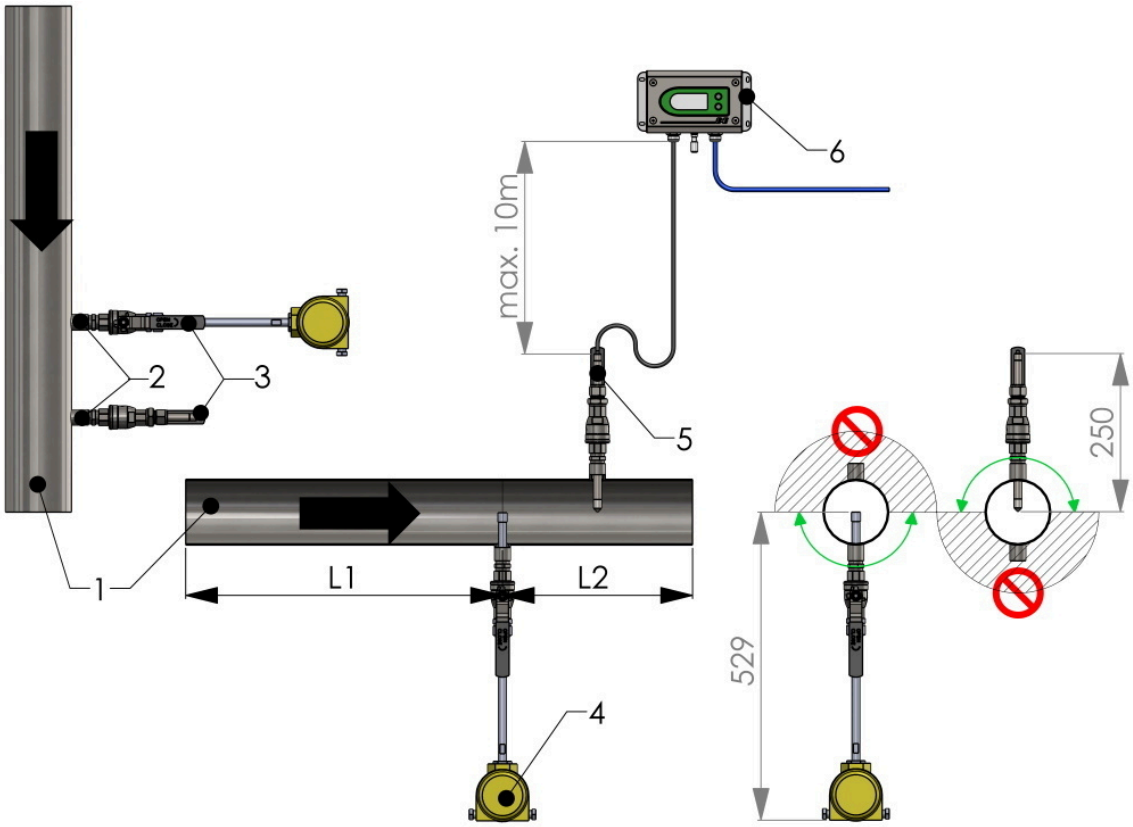


Figura 9: Montagem do sensor de umidade e de caudal AwiFLOW com alinhamento

1. Tubulação de gás
2. Suportes de montagem (Rp ½“)
3. Válvula de esferas (R ½“)
5. Sensor de umidade incl. sensor térmico
6. Unidade de avaliação com mostrador para sensor de umidade

L1 Canal de entrada (a montante)

4	Sensor de caudal incl. sensor térmico	L2	Canais de saída

Durante a montagem, observe os avisos do sensor de caudal e de umidade AwiFLOW na Fig. 9 com relação ao alinhamento.

O sensor de umidade é conectado através de uma unidade de avaliação na caixa de terminais externa do sistema de análise de gases. A distância entre o sensor e a unidade de avaliação não pode ser maior que 10 m .

Na montagem do sensor de caudal AwiFLOW, devem ser observados os canais de saída e de entrada indicados, sem incorporações nem curvaturas (Tab. 2). Se essa distância não for respeitada, a precisão da medição pode ser afetada, de modo que talvez seja necessário instalar um condicionador de caudal. Os respectivos detalhes e preços podem ser solicitados à Awite. Também deve haver espaço disponível suficiente (aprox. 650 mm de tubulação) para montagem ou desmontagem do sensor. O sensor deve ser posicionado do modo que a ponta de medição fique no centro do tubo, a seta do sentido de fluxo deve apontar para a direção do fluxo do gás e os achatamentos no eixo do sensor fiquem paralelos à tubulação. Depois de conectar o cabo, deve ser observado se as conexões estão firmes e se a tampa do sensor está protegida contra abertura com um parafuso sem cabeça.

Aviso Tab. 2 **e** Fig. 10**: O que consta nas imagens é uma recomendação que se baseia em séries de medição fundamentadas. No entanto, não se exclui a ocorrência de circunstâncias que requeiram outros fatores. Por isso, a Awite rejeita qualquer responsabilidade por eventuais desvios dos perfis de caudal.**

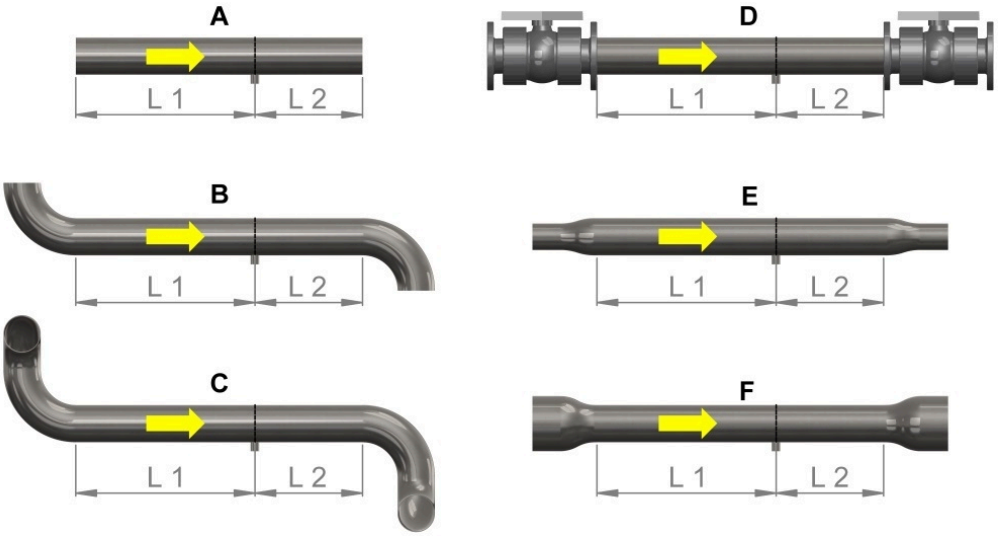


Figura 10: Sensor de caudal dos canais de saída e entrada do AwiFLOW

Tabela 2: Recomendações de montagem do sensor de caudal do AwiFLOW

Recomendação padrão para tubulação reta com roteamento de tubulações indefinido

Diâmetro interior da mangueira	Canal de entrada L1	Canal de saída L2	Figura
< 150 mm >= 150 mm com condicionador de fluxo	20 x tubo Ø 15 x tubo Ø 6 x tubo Ø	10 x tubo Ø 7,5 x tubo Ø 2 x tubo Ø	Fig. 10 (A)
Recomendação para ângulo de 45° ou 90° numa zona plana			
< 150 mm >= 150 mm com condicionador de fluxo	15 x tubo Ø 10 x tubo Ø 6 x tubo Ø	7,5 x tubo Ø 5 x tubo Ø 1 x tubo Ø	Fig. 10 (B)
Recomendação para ângulo de 45° ou 90° em duas zonas planas			
< 150 mm >= 150 mm com condicionador de fluxo	20 x tubo Ø 15 x tubo Ø 6 x tubo Ø	10 x tubo Ø 5 x tubo Ø 2 x tubo Ø	Fig. 10 (C)
Recomendação no caso de uma válvula de controle de caudal instalada no canal de entrada ou de saída			
< 150 mm >= 150 mm com condicionador de fluxo	20 x tubo Ø 15 x tubo Ø 9 x tubo Ø	10 x tubo Ø 5 x tubo Ø 2 x tubo Ø	Fig. 10 (D)
Recomendação no caso de uma extensão do canal de entrada ou saída			
< 150 mm >= 150 mm com condicionador de fluxo	20 x tubo Ø 15 x tubo Ø 9 x tubo Ø	10 x tubo Ø 5 x tubo Ø 2 x tubo Ø	Fig. 10 (E)
Recomendação no caso de uma redução do canal de entrada ou saída			
< 150 mm >= 150 mm com condicionador de fluxo	15 x tubo Ø 10 x tubo Ø 6 x tubo Ø	5 x tubo Ø 3 x tubo Ø 1 x tubo Ø	Fig. 10 (F)

5.2.8 Colocação em funcionamento

Antes da colocação em funcionamento do sistema de análise de gases, deve-se verificar se as condições de funcionamento correspondem às disposições das instruções de funcionamento. Na colocação em funcionamento deve-se observar os seguintes aspectos:

– O sistema de análise de gases deve estar completamente montado e ligado
– Colocar em funcionamento o sistema de análise de gases só em estado aclimatizado
– Conectar os sistemas de análise de gases previstos para esse fim à tensão de rede e ligar o interruptor principal

6 Manuseio do sistema de análise de gases

O sistema de análise de gases só deve ser operado por pessoal autorizado e instruído pelo operador da instalação. As indicações destas instruções de funcionamento devem ser estritamente observadas. O estado do equipamento deve ser controlado regularmente e as mensagens de erro devem ser observadas. Ninguém deverá permanecer continuamente junto do equipamento em funcionamento. Em relação à operação, ver a Parte B das Instruções de Funcionamento

⚠ CUIDADO

A avaliação de risco é baseada num tempo de uso máximo de 100 horas por ano diretamente no equipamento. O uso por mais tempo aumenta o risco causado por atmosfera perigosa e explosão no interior do equipamento e por formação de gás tóxico. Portanto, pessoas não estão autorizadas a permanecer de forma constante nas proximidades do equipamento.

6.1 Conservação

Para a segurança do sistema de análise de gases é indispensável realizar uma manutenção regular, em que são substituídas as peças de desgaste (por exemplo, vedantes) e é verificado todo o sistema. Para que a garantia continue válida, deve ser realizada uma primeira manutenção e calibração no prazo de 10 meses a contar da colocação em funcionamento e, posteriormente, em geral a cada 12 meses. De acordo com os requisitos de medição, poderá ser necessário aplicar intervalos de manutenção de 6 meses ou menores. A manutenção só deve ser realizada por pessoas qualificadas, os intervalos de manutenção devem ser cumpridos. O estado do sistema de análise de gases deve ser verificado regularmente e as mensagens de erro devem ser observadas.

⚠ ATENÇÃO

O desgaste das peças pode causar vazamentos e falha de funcionamento. Isso também pode causar uma explosão. As peças de desgaste devem ser substituídas periodicamente. Verifique o equipamento periodicamente e realize as manutenções recomendadas.

Nas saídas de alarme com interruptor de serviço adicional, o interruptor de serviço deve ser desligado após a manutenção. Outras informações adicionais podem ser consultadas no plano elétrico.

⚠ ATENÇÃO

Um interruptor de serviço ligado evita a transmissão de alarmes. Como resultado, podem surgir riscos específicos na instalação. Desligue o interruptor de serviço depois da manutenção.

6.1.1 Limpeza

A tela pode ser limpa apenas com um detergente e um pano adequados. A caixa pode ser limpa com detergentes livres de ácidos. De modo a garantir o funcionamento fiável do refrigerador de gás, este deve ser limpo regularmente. No interior da caixa e de tubulações e componentes que transportam gás, os trabalhos de limpeza devem ser realizados apenas por pessoal qualificado, de modo a não comprometer a segurança de funcionamento.

⚠ CUIDADO

O comutador dos pontos de medição tem um filtro que garante a troca de gases com o ambiente e, com isso, evita uma atmosfera perigosa no interior. A função dele é afetada em caso de contaminação. Limpe o filtro periodicamente.

6.1.2 Calibração

Os intervalos de calibração dependem dos sensores utilizados, da composição do gás de medição e do intervalo de medição. Normalmente, após a primeira calibração, é suficiente uma calibração anual. No caso de requisitos de precisão mais rígidos ou de um esforço superior, recomenda-se um intervalo de calibração de 3-6 meses.

A calibração pode ser realizada diretamente no local, pela Awite ou por um parceiro. Informações detalhadas com a Awite.

6.1.3 Filtro de sulfureto de hidrogênio

Em equipamentos com sensor de hidrogênio, é instalado um filtro de sulfureto de hidrogênio. Nestes sistemas de análise de gás, a cor do enchimento deve ser verificada. O material de enchimento inutilizado é preto. Uma coloração cinza ou branca indica desgaste. Filtros de reposição ou recargas podem ser solicitados para a Awite. A substituição é feita durante a manutenção pela Awite. Pelo menos a cada 12 meses o filtro deve ser substituído, independentemente da coloração.

6.1.4 Proteção em linha contra a detonação

Uma proteção em linha contra a detonação não é necessária, uma vez que a distância das mangueiras para as fontes de ignição é relativamente reduzida. Uma vez que as mangueiras apresentam um diâmetro muito reduzido, elas funcionam como proteção em linha contra a deflagração. O certificado de exame do protótipo está disponível na Awite, mediante pedido.

6.1.5 Mangueiras de conexão

As tubulações de análise de gás entre os separadores de condensado e o sistema de análise de gás devem ser regularmente verificadas quanto a depósitos de condensado. Não deve haver formação de condensado nas mangueiras de fornecimento dos separadores de condensado para o sistema de análise de gás, uma vez que isso pode causar avarias e defeitos nesse sistema.

6.1.6 Separador do condensado

Os separadores de condensado são instalados na tubulação de fornecimento de gás de medição para o sistema de análise de gases, para cada ponto de medição. Eventuais condensados acumulados na tubulação são recolhidos no reservatório. Após inspeção visual (diária), o condensado deve ser esvaziado manualmente.

⚠ ATENÇÃO

Um separador do condensado aberto causa vazamento de gás. Isso resulta em risco de envenenamento e de explosão. Depois de esvaziar o separador do condensado, feche a torneira de drenagem.

6.2 Substituir fusível

⚠ ATENÇÃO

Nos encaixes dos fusíveis há tensão elétrica. Risco de choque elétrico! Antes da substituição dos fusíveis, desligue o interruptor principal e desconecte o sistema de análise de gases da rede de alimentação.

Os fusíveis encontram-se nos terminais F1 (100 – 240 V) e F2 (24 VCC).

6.2.1 Especificações do fusível F1 (tensão de entrada 100-240 VCA)

Norma: IEC/EN 60127 - 2/2

Modelo: 5x20 mm

Designação: F 10A L 250VCA

6.2.2 Especificações do fusível F2 (tensão de saída da fonte de alimentação elétrica da rede 24 VCC)

Norma: IEC/EN 60127 - 2/2

Modelo: 5x20 mm

Designação: F 5A L 250VCA

6.3 Lista de peças de reposição

A segurança do funcionamento do sistema de análise de gases pode ser mantida corretamente somente se em cada reparação forem utilizadas apenas peças de reposição originais ou certificadas, e as Instruções de Funcionamento e reparos forem observadas de forma rigorosa. As listas de peças de reposição são disponibilizadas pela Awite.

6.4 Descarte

A Awite está preparada para recolher e reciclar equipamentos para eliminação produzidos pela Awite, mediante o pagamento de uma tarifa reduzida.

6.5 Responsabilidade pelo produto

A Awite rejeita qualquer responsabilidade por danos resultantes de medições incorretas.

Observe os Termos e Condições Gerais (TCG), na respectiva versão em vigor, que podem ser consultados em www.awite.de/Agb.

7 Dados técnicos e precisão dos sensores

7.1 DADOS TÉCNICOS

Os dados técnicos podem ser consultados nas folhas de dados fornecidas.

7.2 Precisão, vida útil e calibração dos sensores

É possível conceder uma garantia 12 meses que abranja também os sensores eletroquímicos apenas se forem cumpridas as condições ambientais. Apesar de todos os sensores eletroquímicos estarem equipados com um dispositivo de corte por sobrecarga com software, não é possível excluir a ocorrência de danos no caso de concentrações prolongadas (sulfureto de hidrogênio e hidrogênio) superiores ao valor superior do intervalo. Por isso, na seleção do sensor, é necessário ter em conta esta questão. No caso de concentrações demasiado elevadas, rejeitamos qualquer responsabilidade, uma vez que isso pode causar o desgaste excessivo dos sensores. A garantia de vida útil refere-se a um intervalo de medição mínimo de 30 minutos no caso de medições em um ponto de medição, ou seja, no máximo 48 medições por dia. No caso de vários pontos de medição, o número de medições reduz-se correspondentemente. Através da correção do ar (calibração com ar fresco) é possível alinhar os pontos zero dos sensores. O sensor de oxigênio é ajustado, neste caso, a 21 % no ar ambiente. Uma visão geral das influências sobre a precisão de medição está disponível em Tab. 3.

A partir destes valores, dependendo da incerteza dos gases e intervalos de calibração e da temperatura ambiente, é possível calcular o grau de incerteza das medições.

Se houver interesse, é possível solicitar documentos adicionais sobre a precisão das medições com a Awite.

Tabela 3: Incertezas de medição sem incerteza do gás de calibração. A incerteza foi determinada no ponto de calibração. Entre parênteses estão os valores cautelosamente extrapolados para o valor de escala final (pior caso)

Componentes medidos	Agrupamento físico	Ponto de calibração (valor de escala final)	Incerteza padrão u2 na distribuição +/- 10 °C	Incerteza padrão u3 após 1 ano +/- 10 °C	Incerteza padrão u4 diretamente após a calibração +/- 0 °C
Metano	% do volume de CH_4	97 (100)	0,1 (0,11)	1,5 (1,6)	0,03 (0,03)
		55 (100)	0,1 (0,19)	1 (1,8)	0,03 (0,05)
		2,5 (100)	0,1 (4)	0,4 (1,8)	0,03 (1,2)
Dióxido de carbono	% do volume de CO_2	45 (100)	0,11 (0,24)	1,3 (2,9)	0,04 (0,09)
		15 (100)	0,1 (0,7)	1,2 (2,9)	0,03 (0,2)
Oxigênio eletroquím.	% do volume de O_2	1 (25)	0,05 (1,1)	0,11 (2,7)	0,025 (0,6)
		21 (25)	0,8 (0,9)	1,3 (1,5)	0,1 (0,12)
Sulfureto de hidrogênio	Vol. ppm H_2S	10 (20)	0,6 (1,2)	1 (17)	0,5 (1)
		170 (200)	6 (7)	15 (17)	2,5 (2,9)
		170 (500)	8 (24)	16 (50)	6 (18)
		1000 (1500)	30 (50)	90 (130)	10 (15)
		1000 (3000)	30 (90)	90 (260)	10 (30)
		1000 (5000)	30 (170)	90 (400)	15 (80)
		1000 (10000)	40 (400)	90 (900)	20 (200)
Hidrogênio, eletroquím.	Vol. ppm H_2	1000 (1000)	30 (30)	90 (90)	10 (10)
		2000 (5000)	60 (160)	170 (400)	20 (50)
	% do volume de H_2	3 (5)	0,1 (0,17)	0,26 (0,4)	0,05 (0,08)
		15 (25)	0,5 (0,8)	1,3 (2,2)	0,2 (0,3)
		100 (100)	3 (3)	9 (9)	0,7 (0,7)
Hidrogênio WLD	% do volume de H_2	100 (100)	0,5 (0,5)	1,1 (1,1)	0,2 (0,2)
		95 (100)	0,9 (1)	1,4 (1,4)	0,8 (0,8)

Componentes medidos	Agrupamento físico	Ponto de calibração (valor de escala final)	Incerteza padrão u2 na distribuição +/- 10 °C	Incerteza padrão u3 após 1 ano +/- 10 °C	Incerteza padrão u4 diretamente após a calibração +/- 0 °C
		33 (100)	1,3 (4)	1,6 (5)	0,8 (2,4)
Nitrogênio calculado	% do volume de N_2	10(78)	1,3 (4)	2,3 (7)	0,8 (2,5)
Em caso de composição do gás de calibração divergente:					
Metano	% do volume de CH_4	55 (100)	0,1 (0,19)	1 (1,8)	0,03 (0,05)

8 Anexo

8.1 Declarações de conformidade

O sistema de análise de gases pode ser concebido opcionalmente para a colocação numa zona explosiva 2. A correspondência da declaração com o respectivo equipamento pode ser verificada através da identificação no lado esquerdo no equipamento.

8.1.1 Declaração de conformidade CE para equipamentos cuja instalação em uma zona explosiva não é prevista

EG-Konformitätserklärung (original)
Declaração de conformidade CE (tradução)

Hersteller, Fabricante:	**Awite Bioenergie GmbH** **Grünseiboldsdorfer Weg 5** **D-85416 Langenbach**
Produkt, Produto:	**Prozessanalyse-System, sistema de análise de processo**
Typenbezeichnung, Designação do modelo:	**Serie 10, Série 10** **(AwiFLEX Cool+, AwiFLEX Cool+ XL e AwiECO)**

Das bezeichnete Gerät inklusive Zubehör entspricht den aufgeführten EU-Richtlinien und Normen.

O equipamento designado incluindo acessórios corresponde às diretivas e normas UE.

Richtlinien, Diretrizes:	**2006/42/CE**
Es entspricht außerdem folgenden EU-Richtlinien bzw. hält deren Schutzziele ein: Ele também está em conformidade com as seguintes diretrizes UE ou seus alvos protegidos:	**2014/34/UE, 2014/30/UE, 2014/35/UE, 2011/65/UE**
Normen (auszugsweise), Normas (parciais):	**EN 61010-1, EN 61326-1, EN ISO 12100-1, EN 13463-1, EN 60204**

Kennzeichnung, Marcação: CE Ex **II 2/- G IIA**

Gasführende Leitungen mit brennbarem oder explosivem Gas (Zone 2 oder 1 im Inneren der Leitung)dürfen an das Gerät an der vorgesehenen Stelle angeschlossen werden. Das Gerät selbst ist außerhalb einer gefährlichen Atmosphäre zu montieren.

A tubulação que transporta gases inflamáveis ou explosivos (zona 2 ou 1 no interior do tubo) pode ser conectada ao equipamento, no local previsto para esse fim. O próprio equipamento deve ser montado fora de uma atmosfera perigosa.

Langenbach, 21 Januar 2019, 21 de janeiro de 2019

Dr.-Ing. Ernst Murnleitner

(Geschäftsleitung und Ansprechpartner bei Rückfragen, Gerência e pessoa de contato para maiores consultas)

8.1.2 Declaração de conformidade CE para equipamentos previstos para instalação em zona explosiva

EG-Konformitätserklärung (original)
Declaração de conformidade CE (original)

Hersteller, Fabricante:	**Awite Bioenergie GmbH** **Grünseiboldsdorfer Weg 5** **D-85416 Langenbach**
Produkt, Produto:	**Prozessanalyse-System, sistema de análise de processo**
Typenbezeichnung, Designação do modelo:	**Serie 10, Série 10** **(AwiFLEX Cool+, AwiFLEX Cool+ XL e AwiECO)**

Das bezeichnete Gerät inklusive Zubehör entspricht den aufgeführten EU-Richtlinien und Normen.

O equipamento designado incluindo acessórios corresponde às diretivas e normas UE.

Richtlinien, Diretrizes:	**2014/34/UE, 2014/30/UE, 2014/35/UE, 2011/65/UE**
Normen (auszugsweise), Normas (parciais):	**EN 61010-1, EN 61326-1, EN ISO 12100-1, EN 13463-1, EN 60204, EN 60079-15**

Kennzeichnung, Marcação: **II 2/3 G Ex nA IIA T1 Gc X**

Gasführende Leitungen mit brennbarem oder explosivem Gas (Zone 2 oder 1 im Inneren der Leitung) dürfen an das Gerät an der vorgesehenen Stelle angeschlossen werden. Das Gerät selbst darf in Zone 2 installiert werden: Elektrische Steckverbindungen dürfen nur im spannungsfreien Zustand gezogen werden. Der Innenraum des Gerätes muss mit einem geeigneten Warnsensor überwacht werden und die entsprechenden Stromkreise gegebenenfalls spannungslos geschaltet werden.

A tubulação que transporta gases inflamáveis ou explosivos (zona 2 ou 1 no interior do tubo) pode ser conectada ao equipamento, no local previsto para o efeito. O equipamento em si pode ser instalado na zona 2: As conexões elétricas de encaixe podem ser removidas apenas sem tensão. O interior do equipamento precisa ser monitorado com um sensor de alerta adequado e os circuitos correspondentes precisam ter a tensão desligada, se necessário.

Langenbach, 21 Januar 2019, 21 de janeiro de 2019

Dr.-Ing. Ernst Murnleitner

(Geschäftsleitung und Ansprechpartner bei Rückfragen, Gerente e pessoa de contato em caso de perguntas)

8.1.3 Declaração de conformidade UKCA para equipamentos cuja instalação em uma zona explosiva não é prevista

UKCA-Conformity Declaration	
Manufacturer:	**Awite Bioenergie GmbH** **Grünseiboldsdorfer Weg 5** **D-85416 Langenbach**
Product:	**Process analysis system**
Type designation:	**Series 10** **(AwiFLEX, AwiFLEX XL und AwiECO)**

The denoted device including accessories corresponds to the listed UK legislation and standards.

UK legislation:	– Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008
It also corresponds to the listed UK guidelines or complies with their protection targets:	– Equipment and Protective Systems Intended for use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016 – Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 – Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 – The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
Standards (in part):	– BS 61010-1 / BS 61326-1 / BS ISO 12100-1 / BS 13463-1 / BS 60204

Marking: UK CA Ex **II 2/- G IIA**

Gas pipes with combustible or explosive gas (zone 2 or 1 inside the pipe) may be attached to the deviceat the designated and appropriate place. The device itself is to be installed outside of a hazardousatmosphere.

Langenbach, 16th February 2021

Dr.-Ing. Ernst Murnleitner
(Management and contact person for queries)

8.1.4 Declaração de conformidade UKCA para equipamentos previstos para instalação em zona explosiva

UKCA-Conformity Declaration	
Manufacturer:	**Awite Bioenergie GmbH** **Grünseiboldsdorfer Weg 5** **D-85416 Langenbach**
Product:	**Process analysis system**
Type designation:	**Serie 10** **(AwiFLEX, AwiFLEX XL, AwiECO)**

The denoted device including accessories corresponds to the listed UK legislation and standards.

UK legislation	– Equipment and Protective Systems Intended for use in Potentially Explosive Atmospheres Regulations 2016 – Electromagnetic Compatibility Regulations 2016 – Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016 – The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012
Standards (in part):	– BS 61010-1 / BS 61326-1 / BS ISO 12100-1 / BS 13463-1 / BS 60204 / BS 60079-15

Marking: **II 2/3 G Ex nA IIA T1 Gc X**

Gas pipes with combustible or explosive gas (zone 2 or 1 inside the pipe) may be attached to the device at the designated and appropriate place. The device itself may be installed in zone 2: Electrical connections must not be separated under voltage. The volume inside the device must be detected by means of a suitable warning sensor and the power circuits have to be disconnected from mains if necessary.

Langenbach, 16th February 2021

Dr.-Ing. Ernst Murnleitner

(Management and contact person for queries)

8.1.5 IEC - Declaração de conformidade

International Conformity Declaration	IEC

Manufacturer:	**Awite Bioenergie GmbH** **Grünseiboldsdorfer Weg 5** **D-85416 Langenbach**
Product:	**Process analysis system**
Type designation:	**Series 10** **(AwiFLEX, AwiFLEX XL und AwiECO)**

Standards (in part):	**IEC 61010-1, IEC 61326-1, ISO 12100-1, IEC 60204, IEC 60079-10-1**

Safety Statement / Annotations Regarding the Device Safety

Proven in Use

Awite has installed more than 3000 Process analysis devices worldwide. Construction, materials, risk assessment, monitoring and quality management ensures that the devices are safe.

CSA/UL 61010 Certification

The Awite AwiEco/AwiFlex devices are constructed and tested in order to fulfill all requirements of CSA-C22.2 no 61010-1:2012-05 and UL 61010-1:2012-05 (and also IEC 61010 and EN 61010). Intended use is the measurement of methane and biogas and the documentation is part of the certification. Conformity according to CSA 61010 and UL 61010 is continuously checked by TÜV SÜD which is a recognised NRTL in Canada and USA. Release of hazardous gas is amongst the hazards which are covered by the standard (electric shock or burn, mechanical hazards, spread of fire from the equipment, excessive temperature, effects of fluids and fluid pressure, effects of radiation, liberated gases, explosion and implosion). The conformity regarding liberated gases is checked by review of the documentation of the manufacturer. The standard does not cover non safety related topics, EMC (IEC 61326) and protective measures for explosive atmospheres (IEC 60079 series). That means that the device is safe in normal operating areas but the UL/CSA marking does not allow to install it in explosive atmospheres. Note: The European ATEX marking “Ex II 2/- G IIA“ means only that the device may be attached to Zone 1 gas but not installed in such an area.

TÜV SÜD AMERICA INC. (withTÜV SÜD Product Service GmbH) is an accredited body for product safety in both, United States and Canada. More information about the certification and the test report can be obtained on request.

No Zone According IEC 60079-10-1

The device contains tubes and sensors which are not absolutely gas tight. Small amounts of gas may diffuse through them. Through the tubes and through sensors during measurement however less gas diffuses into the housing of the device than is released to the outside. Therefore the ventilation is regarded to be sufficient and no hazardous zone is generated inside the device. The leak rate of the device is so small, that also outside of the device no zone is generated by the device.

The transfer rate of gas from the inside of device interior into the room where the device is installed is at least k = 0,07 h-1 according to equation:

$$k = \frac{C_{max} - C_{min}}{\frac{2}{3} * C_{max} + \frac{1}{3} * C_{min}} * \frac{2}{t}$$

A pressure test (40 mbar, twice of nominal pressure according IEC 61010) is made with each device before delivery, whereby a maximum permissible pressure loss of 5 mbar is allowed in 6 minutes (2 mL Gas; safety factor 20). The electrochemical sensors which are only periodically exposed to a permissible pressure loss of 8 mbar/min may not be exceeded (safety factor 3).

Arcing, Sparking and Hot Surfaces

Normally, there is no risk of arcing, sparking or hot surfaces on the outside of the device. There is also no risk of arcing, sparking or hot surfaces inside, if no cables are disconnected during operation, the device is kept closed and there no condensing moisture and not much dust inside. This is normally fulfilled because the interior is slightly heated and thus no condensing occurs inside and there is no fan built in. The device is however not tested according to IEC 60079 series standard and the behaviour strongly depends on the type and extent of pollution.

The hot infrared source cannot ignite hazardous atmosphere (tested by DEKRA Germany).

Risk Assessment

A risk assessment according tot he Machinery directive according to ISO 12100-1 „Safety of Machinery“ is re-assessed for all product modifications.

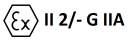
EMC

IEC 61326-1 “Electrical equipment for measurement, control and laboratory use. EMC requirements. General requirements” is applied for electromagnetic compatibility.

Connection Sampling to Hazardous Gas

Tubes inside the device have an inner diameter of 4 mm. Tests with 11 cm long tubes (Propane) and literature review showed that the tubing works as a flame arrester. Therefore no extra flame arresters are needed if gas like methane or propane (IEC: Gases IIA) are connected. If high hydrogen concentrations are in the gas, flame arresters are needed.

Remark:



The **2/-** in the marking means that gas from zone 1 is sucked in, the device itself however is placed outside of the zone.

Connection Air Supply to Hazardous Gas

The standard ISO 80079-36 „Non-electrical equipment for explosive atmospheres – Basic method and requirements“ is used in the risk assessment for the option „AwiDesulf“, where non electrical components are built in into a potential hazardous atmosphere.

Langenbach, 27th November 2020

Dr.-Ing. Ernst Murnleitner

(Management and contact person for queries)

8.2 Certificado TÜV SÜD UL - CSA 61010-1-2012

ZERTIFIKAT • CERTIFICATE • 認証証書 • СЕРТИФИКАТ • CERTIFICADO • CERTIFICAT

TÜV SÜD America

CERTIFICATE

No. U8 17 12 83160 002

Holder of Certificate:	**Awite Bioenergie GmbH** Grünseiboldsdorfer Weg 5 85416 Langenbach GERMANY
Production Facility(ies):	83160
Certification Mark:	C TÜV SÜD US
Product:	**Control units (process analysis system)**
Model(s):	**AwiECO, AwiFLEX Cool+ and AwiFLEX Cool+XL**
Parameters:	Rated voltage: 100-240 V Rated frequency: 50/60Hz Protection class: I Rated power: 30 W (AwiECO) Rated power: up to 600 W (AwiFLEX Cool+, depends on number of external de-sulphurisation units) Rated power: up to 680 W (AwiFLEX Cool+XL, depends on number of external desulphurisation units)
Tested according to:	UL 61010-1:2012-05 CAN/CSA-C22.2 no. 61010-1:2012-05

The product was voluntarily tested according to the relevant safety requirements noted above. It can be marked with the certification mark above. The mark must not be altered in any way. This product certification system operated by TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined in ISO/IEC 17067. Certification is based on the TÜV SÜD "Testing and Certification Regulations". TÜV SÜD America Inc. is an OSHA recognized NRTL and a Standards Council of Canada accredited certification body.

Test report no.: 028-713122858-000

Date, 2017-12-20

Page 1 of 1

TÜV SÜD 680646

TÜV SÜD AMERICA INC. • 10 Centennial Drive • Peabody MA 01960 USA • www.TUVamerica.com

TÜV®