

TDLS GPro 500

Espectrômetro de Laser de Diodo Ajustável



ÍNDICE

1	Introdução	11
1.1	Informações de segurança	11
1.2	Geral	11
1.3	Instruções de Segurança	12
1.3.1	Para a série M400 Tipo 3 - 4 fios	12
1.3.2	Instruções de segurança para instalação, operação e manutenção da série GPro 500 em locais perigosos (ATEX)	13
1.3.3	Conexão a unidades de alimentação	14
1.3.4	Precauções gerais de segurança para instalação, operação e manutenção da série GPro 500 em locais perigosos	14
1.4	Introdução e princípio de medição	15
1.4.1	Carga de particulados	16
1.4.2	Temperatura	16
1.4.3	Pressão	17
1.4.4	Interferência cruzada	17
1.5	Descrição do instrumento	18
1.5.1	Visão geral do sistema	18
1.5.2	Cabeça do sensor	22
1.5.3	Sondas de inserção	23
1.5.4	Transmissor M400 tipo 3	23
1.6	Software	23
1.7	Classificação do laser	24
1.8	Dados do produto	24
2	Preparativos	32
2.1	Ferramentas e outros equipamentos	32
2.2	Condições de fluxo no ponto de medição	32
2.3	Medição do posicionamento da cabeça (instalações da sonda)	32
2.4	Requisitos de flanges e dos furos na tubulação (instalação da sonda)	33
2.5	Cabos e conexões elétricas	33
3	Instalação e Start-up	35
3.1	Instalação e ajustes	35
3.1.1	Instalação mecânica	35
3.1.2	Purga do lado do processo (não aplicável a sonda sem purga [NP] e célula extrativa [E])	35
3.1.3	Ajustando o fluxo da purga (para sonda padrão [SP], cross-pipe [C] e células wafer [W] em linha)	37
3.1.4	Configurando o fluxo da purga do processo usando NSL (Nível de sinal de ruído)	38
3.1.5	Otimização do sinal	39
3.1.6	Radiação solar e calor irradiado do processo	46
3.2	Alinhamento	46
3.2.1	Adaptação de processo cross-pipe – Procedimento de otimização de feixe de laser	47
3.2.2	Posicionamento do feixe – Modo reflexivo	50
3.2.3	Posicionamento do feixe do laser – Modo direto	51
3.2.4	Ajustes finais	51
3.2.5	Otimização do sinal	53
3.3	Configurações do Analisador de Laser de Diodo Ajustável (TDL)	54

4	Dimensões e desenhos	56
5	Conexões elétricas	83
5.1	Segurança elétrica e aterramento	84
5.2	Conexões da cabeça do sensor	87
5.3	Conexões do M400	102
6	Serviço	104
6.1	Conectando um PC	104
6.2	O Software MT-TDL	105
6.2.1	A tela de tendência ppm	106
6.2.2	A tendência de transmissão	107
6.2.3	Log de dados	108
6.2.4	Sensores externos	109
6.2.5	Diagnóstico	109
6.2.6	Dados de calibração	110
6.2.7	Saídas analógicas (opcional)	111
6.3	O Visualizador	113
7	Operação, manutenção e calibração	114
7.1	M400	114
7.1.1	Inicialização do Instrumento	114
7.1.2	Desligamento do instrumento	114
7.2	Calibração do analisador GPro 500	115
7.2.1	Calibração de um ponto para GPro 500	115
7.2.2	Calibração do processo para sensores de gás GPro 500	116
7.3	Manutenção	117
7.3.1	Manutenção de rotina	117
7.3.2	Remova a sonda ou célula wafer do processo	118
7.3.3	Removendo e limpando o prisma	118
7.3.4	Limpando a janela de processo da sonda	119
7.3.5	Removendo e limpando o filtro	120
7.4	Calibração	122
7.4.1	Calibração de processo	122
7.4.2	Calibração usando células de calibração	122
7.5	Riscos Residuais	122
7.5.1	Conexões com vazamento	123
7.5.2	Falha elétrica	123
7.5.3	Proteção contra o calor	123
7.5.4	Influências externas	123
8	Proteção contra explosão	124
8.1	ATEX	124
8.2	Aprovação FM (versão dos EUA) de medição de oxigênio	137
9	Resolução de Problemas	142
9.1	Mensagens de erro na unidade de controle	142
10	Desativação, armazenamento e descarte	144
10.1	Desativação	144
10.2	Armazenamento	144
10.3	Descarte	144

APÊNDICE

Apêndice 1	Informações de normas e conformidade.....	145
Apêndice 2	Acessórios e peças sobressalentes.....	145
	2.1 Opções de configuração	145
	2.2 Peças sobressalentes	148
	2.3 Acessórios	148
Apêndice 3	Descarte de acordo com a Diretiva (WEEE) de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos.....	150
Apêndice 4	Equipamentos de proteção	151
	4.1 Relação Tradicional dos Níveis de Proteção do Equipamento (EPLs) com Zonas:	151
	4.2 Relação dos Níveis de proteção do equipamento com as categorias ATEX. 151	
Apêndice 5	Diretrizes ESD	152

FIGURAS

Figura 1	Esquema geral da sonda padrão com purga (SP).....	19
Figura 2	GPro 500, mostrado com diferentes adaptações de processo (sondas).....	20
Figura 3	A caixa de junção (GHG 731 da Malux) (EX-e).....	21
Figura 4	Transmissor M400 tipo 3	21
Figura 5	Espaço livre mínimo no flange do processo.....	32
Figura 6	Otimizando o fluxo da purga.....	37
Figura 7	Configuração de purga para sonda padrão (SP)	40
Figura 8	Configuração de purga para sonda sem purga (NP) com e sem filtro.....	40
Figura 9	Configuração de purga para sonda sem purga (B) com Blowback.....	41
Figura 10	Configuração de purga para wafer (W).....	41
Figura 11	Configuração de purga para wafer de janela dupla.....	42
Figura 12	Configuração da purga para célula extrativa (E)	42
Figura 13	Configuração da purga para sonda extrativa com janela dupla.....	43
Figura 14	Configuração da purga para célula extrativa PFA.....	43
Figura 15	Configuração da purga para cross-pipe	44
Figura 16	Conectando o tubo de purga à conexão da purga do lado do processo.....	45
Figura 17	Conexões do rotâmetro do gás de purga para sonda padrão (SP)	45
Figura 18	Adaptação cross-pipe	47
Figura 19	Kit de posicionamento do feixe.....	48
Figura 20	Local do parafuso de posicionamento do feixe.....	49
Figura 21	Ajuste cruzado	49
Figura 22	Conexão do ponteiro laser/alvo do modo refletivo à montagem da cabeça TDL.	50
Figura 23	Posicionamento do feixe do laser – Modo direto.....	51
Figura 24	Dimensões da sonda padrão (SP)	56
Figura 25	Dimensões da sonda sem purga (NP) com filtro.....	58
Figura 26	Dimensões da sonda sem purga (B) com blowback.	60
Figura 27	Sonda B com blowback usando o M400 (válvula solenoide CC).	62
Figura 28	Sonda B com blowback usando o M400 (válvula solenoide CA)	63
Figura 29	Dimensões do wafer (W)	64
Figura 30	Dimensões do wafer com janela dupla (W)	65
Figura 31	Dimensões do cross-pipe.	68
Figura 32	Dimensões da célula extrativa (E).	69
Figura 33	Dimensões da sonda extrativa com janela dupla	70
Figura 34	Dimensões da célula extrativa PFA	72
Figura 35	Dimensões da sonda White Cell.....	74
Figura 36	Configuração de um flange.....	77

Figura 37	Configuração de dois flanges (exemplo: Sonda SP com 100 mm de espessura de parede)	77
Figura 38	Dimensões do flange RF DN50/PN40, PN25 e PN16 para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)	78
Figura 40	Dimensões do flange ANSI 2"/150 lb para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)	78
Figura 39	Dimensões do flange RF ANSI 2"/300 lb para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)	78
Figura 41	Dimensões do flange RF DIN DN80/PN16 para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)	78
Figura 42	Dimensões do flange ANSI 3"/150 lb para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)	79
Figura 44	Dimensões do flange RF ANSI 4"/300 lb para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)	79
Figura 43	Dimensões do flange RF DN100/PN25 para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)	79
Figura 45	Dimensões recomendadas do flange soldado (para instalações de sondas padrão (SP), sem purga (NP) e com blowback (B))	81
Figura 46	Dimensões da barreira térmica.	81
Figura 47	Dimensões da célula de múltipla reflexão (MR)	82
Figura 48	Ponto de aterramento externo. Sonda padrão (SP) mostrada para adaptação de processo	86
Figura 49	Aterramento de proteção	86
Figura 50	Conexões na caixa de junção	87
Figura 51	Visão geral do diagrama de fiação	88
Figura 52	D1: conectando a alimentação e o M400 G1	89
Figura 53	D2: conectando o M400 G2	90
Figura 54	D3: conectando o M400 G2	91
Figura 55	D4: sensores externos com saídas analógicas passivas alimentadas por meio da caixa de junção	92
Figura 56	D5: sensores externos com saídas analógicas passivas alimentadas separadamente	93
Figura 57	D6: sensores externos com saídas analógicas passivas alimentadas separadamente	94
Figura 58	D7: saída analógica passiva (AO1) do GPro 500 (versão SIL) alimentada por meio da caixa de junção	95
Figura 59	D8: conexão Ethernet ao PC	96
Figura 60	D9: Blowback usando os contatos Easy Clean do M400 G2	97
Figura 61	A caixa de junção GHG 731.11 (EX-e)	98
Figura 62	Conexões na caixa de junção	99
Figura 63	Conexões na placa-mãe na cabeça do sensor	100

Figura 64	Conexões na placa de I/O na cabeça do sensor.....	100
Figura 65	Conectando um PC. Sonda padrão (SP) mostrada para adaptação de processo ...	104
Figura 66	Tendência ppm.....	106
Figura 67	A tendência da transmissão.....	107
Figura 68	Log de dados.....	108
Figura 69	Sensores externos	109
Figura 70	Diagnóstico	110
Figura 71	Calibração	110
Figura 72	Saídas analógicas (opcional)	111
Figura 73	Selecionando um parâmetro	112
Figura 74	Selecionando alarmes.....	112
Figura 75	Selecionando o modo Hold.....	113
Figura 76	O visualizador	113
Figura 77	M400 G2 frontal.....	114
Figura 78	Célula de calibração	117
Figura 79	Limpando/substituindo o prisma na sonda padrão (SP) e sem purga (NP).....	118
Figura 80	A seta indica os parafusos ocultos para a limpeza da janela de processo.....	119
Figura 81	Sonda sem montagem da ponteira. A seta indica a janela de processo	119
Figura 82	Conectando o tubo de purga à conexão da purga do lado do processo.....	119
Figura 83	Limpando/substituindo o filtro sinterizado (para sondas NP com filtro, sondas B e wafers W). A seta indica os parafusos ocultos para desinstalar o filtro	121
Figura 84	Limpando/substituindo o filtro sinterizado (vedação em grafite) (para sondas NP com filtro, sondas B e wafers W). A seta indica os parafusos ocultos para desinstalar o filtro.....	121
Figura 85	Limpando/substituindo o filtro em PTFE (sem vedação) (para sondas NP com filtro, sondas B e wafers W). A seta indica os parafusos ocultos para desinstalar o filtro	121
Figura 86	Célula de calibração	122
Figura 87	Configuração Ex	124
Figura 88	A interface do GPro 500 entre a Zona 0 e a Zone 1	125
Figura 89	Etiqueta.	127
Figura 90	Etiqueta de observação.	127
Figura 91	Etiqueta de aterramento.	127
Figura 92	Certificado ATEX (página 1/2)	128
Figura 93	Certificado ATEX (página 2/2)	129
Figura 94	Declarações de conformidade CE (página 1/2)	130
Figura 95	Declarações de conformidade CE (página 2/2).....	131
Figura 96	Declaração de conformidade SIL	132

Figura 97 Certificado IECEx (página 1/4)	133
Figura 98 Certificado IECEx (página 2/4)	134
Figura 99 Certificado IECEx (página 3/4)	135
Figura 100 Certificado IECEx (página 4/4)	136
Figura 101 Etiqueta da versão dos EUA.	137
Figura 102 Etiqueta de observação.	138
Figura 103 Etiquetas de aterramento.	138
Figura 104 Certificado FM. Aprovações FM (página 1/3)	139
Figura 105 Certificado FM. Aprovações FM (página 2/3)	140
Figura 106 Certificado FM. Aprovações FM (página 3/3)	141

TABELAS

Tabela 1	Dados do produto – Cabeça do sensor	24
Tabela 2	Dados do produto – Sonda.....	30
Tabela 3	Dados do produto M400	31
Tabela 4	Exemplos de instalação	76
Tabela 5	Cabos do GPro 500 para as versões dos EUA (não ATEX)	98
Tabela 6	Cabos do GPro 500.....	101
Tabela 7	Conexão com GPro 500 TDL e M400 – Bloco de terminal 3.....	103
Tabela 8	Bloco de terminais TB1	103
Tabela 9	Bloco para terminais TB2	103
Tabela 10	Terminais da fonte de alimentação elétrica central	103
Tabela 11	Mensagens de erro	142
Tabela 12	GPro 500 Chave de produto	146
Tabela 13	Peças sobressalentes	148
Tabela 14	Acessórios	148
Tabela 15	Conjunto de O-ring do módulo do prisma para temperatura padrão (ST)	148
Tabela 16	Conjunto de O-ring de filtro para todos os filtros de metal (A, B, C, D)	149

1 Introdução

1.1 Informações de segurança

Leia este manual e certifique-se de que compreendeu totalmente seu conteúdo antes de tentar instalar, usar ou fazer a manutenção do GPro® 500. Informações importantes de segurança estão destacadas neste manual como ATENÇÃO e CUIDADO, que são usadas como a seguir:



ATENÇÃO

Advertências destacam perigos específicos que, se não levados em consideração, podem resultar em lesões pessoais ou morte.

CUIDADO

Os cuidados enfatizam riscos que, se não levados em consideração, podem resultar em danos ao TDL ou a outro equipamento ou propriedade.

Este manual também incorpora informações de "cautela", que são usadas como se segue:



Estes avisos destacam o que é útil para você estar ciente (por exemplo, das condições operacionais específicas, etc).

1.2 Geral

Este manual contém informações de instalação, operação e manutenção do GPro 500 TDL. Também está inclusa uma descrição do GPro 500 TDL e de seus recursos básicos.



O GPro 500 TDL está disponível para uso em atmosferas explosivas, tal como definido na EN 60079-14 (ATEX) ou na IEC 60079-10 (ATEX).

Para obter mais informações sobre os Níveis de proteção do equipamento, consulte capítulo 8 "Proteção contra explosão" na página 124 e Relação dos Níveis de proteção do equipamento com as categorias ATEX na página 151.

Leia o manual inteiro com muito cuidado antes de usar o GPro 500 TDL. É um instrumento sofisticado que utiliza tecnologia eletrônica e de laser de última geração. A instalação e manutenção do instrumento requerem preparos e cuidados e devem somente ser realizadas por pessoal competente. A não observância dos requisitos pode danificar o instrumento e anular a garantia.

CUIDADO

É altamente recomendado pela METTLER TOLEDO que a instalação final e o comissionamento sejam executados sob a supervisão total de um representante METTLER TOLEDO.

Não alimente o sistema antes que as ligações elétricas sejam totalmente verificadas por pessoal treinado.

É altamente recomendável que as ligações elétricas sejam aprovadas por um representante de Serviços da METTLER TOLEDO.

Ligações elétricas erradas podem causar danos à cabeça do sensor e/ou ao transmissor M400.

GPro é uma marca registrada do grupo METTLER TOLEDO na Suíça, Índia, EUA, China, União Europeia, Japão, Coreia do Sul e Rússia. ISM é uma marca registrada do Grupo METTLER TOLEDO na Suíça, Brasil, EUA, China, União Europeia, Coreia do Sul, Rússia e Singapura.

Kalrez é uma marca registrada da DuPont Performance Elastomers LLC. Todas as outras marcas registradas são propriedade de seus respectivos titulares.

CUIDADO

Não instale a sonda no processo sem que a purga no lado do processo seja ligada (sondas SP e Wafer).

Sem purga, os componentes ópticos na sonda podem ficar contaminados e, portanto, afetar a capacidade de medição do GPro 500 (consulte também Capítulo 3.1.5 "Otimização do sinal" na página 39).

É altamente recomendado pela METTLER TOLEDO que a instalação final e o comissionamento sejam executados sob a supervisão total de um representante METTLER TOLEDO.

1.3 Instruções de Segurança

1.3.1 Para a série M400 Tipo 3 - 4 fios.



Antes de conectar o M400 a uma fonte de alimentação, certifique-se de que a voltagem de saída não ultrapasse 30 V DC ou seja inferior a 20 V DC. Não utilizar fonte de alimentação principal ou corrente alternada.



ATENÇÃO

A instalação de cabos e a manutenção deste produto exigem acesso a níveis de voltagem com risco de choque.



ATENÇÃO

A alimentação elétrica e o coletor aberto (OC) ou relé ligados a uma fonte de alimentação separada precisam ser desligados antes da manutenção.



ATENÇÃO

A fonte de alimentação precisa dispor de um interruptor ou um disjuntor como dispositivo para desligar o equipamento.



ATENÇÃO

As instalações elétricas deverão estar de acordo com o Código Elétrico Nacional e/ou qualquer outro código nacional ou local aplicável.



RELÉ RESP. AÇÃO DE CONTROLE DO OC: os relés do transmissor M400 sempre vão se desenergizar ao ocorrer perda de energia, equivalente ao estado normal, independentemente da configuração do estado do relé da operação acionada. Configure qualquer sistema de controle usando esses relés com a correspondente lógica à prova de falhas.



PERTURBAÇÕES DE PROCESSO: Como as condições de processo e segurança podem depender da operação consistente deste transmissor, forneça os recursos adequados para manter a operação durante a limpeza do sensor, a substituição ou a calibração do sensor, ou do instrumento.

1.3.2 Instruções de segurança para instalação, operação e manutenção da série GPro 500 em locais perigosos (ATEX).



ATENÇÃO

Dispositivos destas séries são aprovados para operações em locais perigosos.



ATENÇÃO

Durante a instalação, comissionamento e uso do dispositivo, deve-se obedecer as normas para instalações elétricas (IEC EN 60079-14 / IEC EN 60079-10) em áreas de risco.



ATENÇÃO

Ao instalar o dispositivo fora da faixa de aplicabilidade da diretiva 94/EC, devem ser seguidas as normas e regulamentações apropriadas do país de utilização.



ATENÇÃO

Não é permitido que o dispositivo seja manuseado de outras formas que não as descritas no manual de instruções.

O GPro 500 vem com um cabo e um prensa cabo pré-instalados. Não tente substituir o cabo uma vez que irá anular a garantia e infringir a classificação ATEX!



ATENÇÃO

Abrir a cabeça do sensor anula a garantia e infringe a classificação de áreas de risco ATEX.



ATENÇÃO

A instalação deve ser somente realizada por pessoal treinado, de acordo com o manual de instruções e as normas e regulamentações aplicáveis.

- Limpeza: Em locais de risco, o dispositivo somente deverá ser limpo com um pano úmido para evitar uma possível descarga eletrostática.

1.3.3 Conexão a unidades de alimentação



Versão EUA:

A versão EUA deve ser instalada usando um sistema adequado de conduítes para cabos de acordo com códigos e regulamentações locais. Para auxiliar a instalação, a unidade é fornecida sem um cabo acoplado.

Os terminais são adequados para cabos simples/flexíveis de 0,2 mm² a 1,5 mm² (24 a 16 AWG).



ATENÇÃO

As instalações elétricas deverão estar em conformidade com o Código Elétrico Nacional de práticas e/ou qualquer outro código nacional ou local aplicável.



ATENÇÃO

Após desenergizar o sistema, aguarde 2 minutos antes de retirar a tampa da cabeça do sensor.



ATENÇÃO

Ao colocar a tampa na cabeça do sensor, os 8 parafusos M5 devem ser apertados com torque de 8 Nm.



ATENÇÃO

Para gás do grupo A, a vedação do conduíte é necessária na entrada da cabeça do sensor. Para gases dos grupos B, C e D, não é necessária a vedação do conduíte.

1.3.4 Precauções gerais de segurança para instalação, operação e manutenção da série GPro 500 em locais perigosos.



ATENÇÃO

Dispositivos destas séries são aprovados para operações em locais perigosos.



ATENÇÃO

Durante a instalação, comissionamento e uso do dispositivo, deve-se obedecer as normas para instalações elétricas (IEC EN 60079-14 / IEC EN 60079-10) em áreas de risco.



ATENÇÃO

Ao instalar o dispositivo fora da faixa de aplicabilidade da diretiva 94/EC, devem ser seguidas as normas e regulamentações apropriadas do país de utilização.



ATENÇÃO

Tanto operações deste dispositivo diferentes das descritas neste manual quanto a adição de modificações não aprovadas ao produto são proibidas.



ATENÇÃO

A instalação deve ser somente realizada por pessoal treinado, de acordo com o manual de instruções e as normas e regulamentações aplicáveis.

- Limpeza: Em locais de risco, o dispositivo somente deverá ser limpo com um pano úmido para evitar uma possível descarga eletrostática.

Conexão a unidades de alimentação

- Dispositivos das séries mencionadas anteriormente somente devem ser conectados a unidades de fonte de alimentação à prova de explosão (para classificações de entrada consulte o manual de instruções, Certificado de exame Tipo EC).
- Os terminais são adequados para cabos simples/flexíveis de 0,2 mm² a 1,5 mm² (24 a 16 AWG).



ATENÇÃO

A fonte de alimentação externa usada para energizar a cabeça do sensor TDL não deve exceder 24 V DC, com uma potência de 5 a 60 watts.

Descarte correto da unidade

- Quando a unidade for finalmente removida de serviço, observar todas as regulamentações ambientais locais para o descarte apropriado.

1.4 Introdução e princípio de medição

O GPro 500 TDL é um instrumento óptico de precisão projetado para medição contínua de gás in-situ ou extrativo, com base na espectroscopia de absorção por laser de diodo ajustável (TDLS). O GPro 500 TDL fornece uma solução flexível e de alto desempenho de medição de gás. Ele é fornecido com uma adaptação de processo específico, otimizado para a aplicação. Para aplicações in-situ, são incluídas sondas padrão e células wafer com purga, sondas sem purga (com ou sem filtro de partículas integrado) e células wafer (W) com filtro. Para aplicações extrativas, estão disponíveis uma variedade de opções de células extrativas.



Para aplicações in-situ utilizando a sonda padrão ou célula wafer; para garantir um desempenho de medição confiável, é importante que haja um fluxo de gás de processo no local da medição. Para obter mais detalhes, consulte o Capítulo 2.2 (Condições de fluxo no ponto de medição) na página 28 e o Capítulo 3.1.2 (Purga do lado do processo) na página 31. (Isso não se aplica a sondas sem purga ou células extrativas.)



GPro 500 O TDL é adequado para utilização em ambientes industriais ou ambientes em que ele possa ser conectado a uma rede de alimentação elétrica de fornecimento a instalações domésticas.

O princípio de medição utilizado é a espectroscopia de absorção no infravermelho de linha única, que se baseia no fato de que cada gás tem linhas de absorção distintas em comprimentos de onda específicos. As linhas de absorção são cuidadosamente selecionadas para minimizar a interferência cruzada de outros gases (gases de fundo). Utilizando a espectroscopia de absorção direta, um espectro em uma

faixa de comprimento de onda específico é selecionado e comparado com dados espectrais de referência armazenados no banco de dados interno para temperatura e pressão determinadas. A concentração é então calculada. Qualquer inconsistência entre os dados de referência e os dados de medição irá disparar um alarme. A intensidade da luz detectada varia como uma função do comprimento de onda do laser devido à absorção das moléculas específicas de gás no caminho óptico entre o laser e o detector. A largura da linha de laser é uma pequena fração da largura da linha de absorção, por isso o espectro reproduzido é muito preciso. O instrumento armazena os dados espectrais em sua memória e, assim que uma varredura é obtida, um ajuste de curva desses dados é realizado gerando um valor de medição. A pressão e a temperatura do gás de processo também são levadas em consideração, e esses parâmetros são medidos separadamente ou podem ser fixados manualmente como "p" (pressão) e "T" (temperatura).



O GPro 500 TDL é um analisador de gás e, como tal, mede as moléculas LIVRES do gás específico de interesse. Ele não detectará essas moléculas quando elas estiverem unidas em estruturas moleculares maiores, conectadas a partículas ou dissolvidas em gotículas. Isso deve ser cuidadosamente verificado ao comparar os resultados de medição com outras técnicas de medição.

1.4.1 Carga de particulados

Enquanto o feixe de laser conseguir produzir um sinal para o detector, a carga de particulados dos gases do processo não irá influenciar o resultado analítico. Ao amplificar automaticamente o sinal, as medições podem ser executadas sem nenhum impacto negativo. A influência da alta carga de pó é complexa e depende do comprimento do caminho óptico, do tamanho das partículas e da distribuição do tamanho da partícula. Em caminhos ópticos mais longos a atenuação óptica aumenta rapidamente. Partículas menores também têm um impacto significativo na atenuação óptica: quanto menores forem as partículas, mais difícil será a medição. O impacto geral no resultado da medição em cargas com alta quantidade de particulados é um aumento no nível de ruído. Para aplicações com alta carga de particulados, consulte o representante local da METTLER TOLEDO, consulte "Vendas e Serviço" na página 153.

1.4.2 Temperatura

A influência da temperatura em uma linha de absorção deve ser compensada. Um sensor de temperatura externo pode ser conectado ao GPro 500. O sinal é então utilizado para corrigir os resultados medidos. Sem compensação de temperatura, o erro de medição causado por mudanças de temperatura do gás do processo afeta substancialmente a medição. Por isso, na maioria dos casos recomenda-se um sinal externo de temperatura. O modo com valor de temperatura fixo só é recomendado com processos em que o valor seja constante e conhecido.

Requisitos do sensor de temperatura: saída de 4 a 20 mA, ativa ou acionada por circuito, com faixa adequada para a faixa de temperatura de processo. O sensor também deve atender aos requisitos locais de zona de risco.

Os requisitos de precisão do sensor de temperatura são: Pt100 ou equivalente, +/- 0,01 °C ou mais, com saída configurável de 4 a 20 mA.

Regras gerais:

Para medições de oxigênio, geralmente um delta de 1 °C equivale a uma mudança de 500 ppm de O₂ em medição em ar normal, sem compensação.

1.4.3 Pressão

A pressão do gás de processo afeta o formato da linha de absorção molecular e influencia os resultados da medição. Um sensor externo de pressão absoluta pode ser conectado ao GPro 500. Quando a pressão absoluta do gás de processo é fornecida, o GPro 500 usa um algoritmo especial para adaptar o formato da linha e compensar de modo eficaz a influência da pressão, bem como o efeito da densidade. Sem a compensação, o erro de medição causado por mudanças na pressão do gás de processo será substancial. Por isso, na maioria dos casos recomenda-se um sinal de pressão externo. O modo manual com valor de pressão fixo só é recomendado com processos em que o valor seja constante e conhecido.

Requisitos do sensor de pressão: saída de 4 a 20 mA, ativa ou acionada por circuito, com faixa adequada para a faixa de pressão de processo. O sensor também deve atender aos requisitos locais de zona de risco.

Os requisitos de precisão do sensor de pressão são: ± 1 mbar ou mais, com saída configurável de 4 a 20 mA.

Regras gerais:

Para medições de oxigênio, geralmente um delta de 50 mbar equivale a uma mudança de 1% de O₂ em medição em ar normal, sem compensação.

Nota: é recomendável que um sensor de pressão referenciado à pressão absoluta seja usado para evitar erros causados pela variação da pressão atmosférica. O sensor de pressão deve ser sempre mapeado na entrada do TDL como um sensor absoluto, assim, se um manômetro for usado, o valor nominal da pressão atmosférica precisará ser adicionado aos valores inseridos para pressão mínima (4 mA) e máxima (20 mA).



ATENÇÃO

Certifique-se de que os sensores de pressão e temperatura estejam conectados, antes de aplicar o acionamento por loop.

1.4.4 Interferência cruzada

Uma vez que o GPro 500 deriva seu sinal de linhas de absorção molecular totalmente resolvidas, a interferência cruzada de outros gases é minimizada. O GPro 500 é, portanto, capaz de medir o componente de gás desejado de modo muito seletivo.

CAUIDADO

Tome sempre muito cuidado ao escolher o local de medição. São recomendadas posições onde há menos particulados, a temperatura é mais baixa ou uma pressão de processo mais adequada. Quanto mais otimizado for o local de medição, melhor será o desempenho global do sistema. Consulte seu representante METTLER TOLEDO (consulte "Vendas e Serviço" na página 153.

1.5 Descrição do instrumento

Normalmente, o GPro 500 TDL consiste de quatro unidades separadas: a cabeça TDL, a adaptação de processo (sonda), a caixa de junção e o transmissor M400 (interface do usuário). Além disso, na maioria dos casos, gás de purga (adequado para a aplicação) e entradas 4 a 20 mA de sensores de temperatura e pressão são necessários. Os diagramas gerais de instalação para sondas com purga e sem purga, células wafer e medições extrativas são mostrados na Figura 1 na página 19.

1.5.1 Visão geral do sistema

É necessário um dispositivo de conexão entre o TDL e o transmissor M400. Para aplicações ATEX, pode ser usada uma caixa de junção existente ou pode-se encomendar uma como acessório (consulte o Apêndice 2, capítulo 2.3 "Acessórios" na página 148). Os sinais de 4 a 20 mA de compensação de temperatura e pressão estão ligados à cabeça do sensor por meio da caixa de junção. A caixa de junção também fornece o ponto de conexão para conexão da interface Ethernet do GPro 500. Para obter mais informações sobre a instalação em áreas de risco, consulte capítulo 8 "Proteção contra explosão" na página 124.

Nas configurações padrão, o GPro 500 é conectado ao transmissor M400. Assim, é fornecida uma interface de usuário flexível que não apenas exibe a concentração e outros parâmetros de medição em tempo real, como também pode ser usada para configurar parâmetros específicos do analisador durante o comissionamento e a verificação e calibração subsequentes do sistema. Isso evita o requisito de usar um PC no local da medição para configurar o analisador. Além disso, o M400 oferece recursos adicionais de I/O, ou seja, saídas analógicas ativas (4x 4 a 20 mA) e 6 relés.

Opcionalmente, o GPro 500 é fornecido como uma versão com saída adicional. Esta versão fornece saídas analógicas passivas (2 x 4 a 20 mA) diretamente da cabeça do sensor e oferece uma solução Ex-d completa. Nesse caso, não é necessário um transmissor M400, sendo que um M400 não deve ser conectado à cabeça do sensor. Para configurar as saídas analógicas diretas opcionais, é necessário usar o Software Suite MT-TDL para configurar o GPro 500 durante o comissionamento (usando a conexão Ethernet ao GPro 500, consulte o item 6 na Figura 1 na página 19). Para obter mais informações sobre o MT-TDL Software, consulte capítulo 6 "Serviço" na página 104.

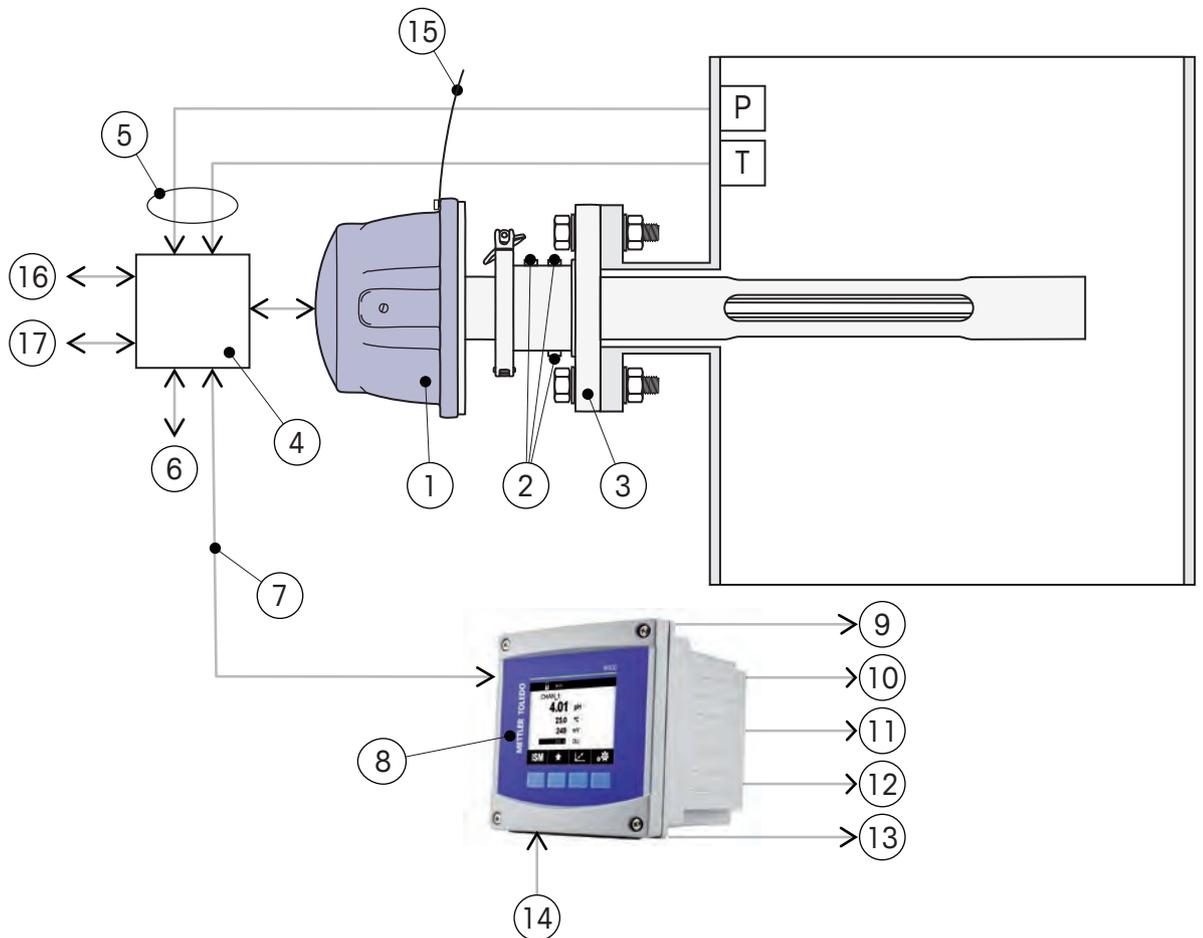


Figura 1 Esquema geral da sonda padrão com purga (SP)

- 1 Cabeça do sensor GPro 500 com sonda de inserção (aqui a sonda é de 390 mm)
- 2 Purga com N₂, uma entrada para o lado do processo e uma entrada e uma saída para o lado do sensor.
- 3 Flange do processo
- 4 Caixa de junção (dispositivo de conexão)
- 5 2 x 4 a 20 mA (pressão e temperatura)
- 6 Conexão Ethernet
- 7 RS 485
- 8 Transmissor M400 G2
- 9 Saída 4 a 20 mA para Concentração
- 10 Saída 4 a 20 mA para Pressão
- 11 Saída 4 a 20 mA para Temperatura
- 12 Saída 4 a 20 mA para % Transmissão
- 13 Relés de saída para finalidades de alarme.
Os relés são configuráveis e existem 6 relés disponíveis ao todo.
- 14 Alimentação do M400.
- 15 Aterramento da cabeça TDL.
- 16 Fonte de alimentação externa. 24 VDC, 5 a 60 W para a cabeça do sensor.
- 17 2 x 4 a 20 mA saídas analógicas diretas (opcionais).

**ATENÇÃO**

Ao conectar a fonte de alimentação externa diretamente à cabeça do sensor usando a caixa de junção, não ultrapasse o limite exigido de 24 V, 5 a 60 W.

**ATENÇÃO**

Ao selecionar a fonte de alimentação externa da cabeça do sensor TDL, deve-se tomar cuidado para garantir que a saída não exceda a 24 V DC e tenha uma potência de no mínimo 5 watts.



Figura 2 GPro 500, mostrado com diferentes adaptações de processo (sondas).

O GPro 500 consiste na cabeça TDL, a qual contém o módulo de laser com um diodo a laser estabilizado por temperatura, óptica de colimação, os principais componentes eletrônicos e armazenamento de dados. Ele fica localizado em um invólucro revestido de alumínio. A adaptação de processo (sonda) conecta-se à cabeça TDL. Dependendo da aplicação, pode ser uma sonda com purga, sem purga ou com filtro, célula wafer em linha, célula extrativa ou cross-pipe. A cabeça TDL possui proteção ambiental IP65, NEMA 4X. O GPro 500 é instalado montando a purga fornecida e depois montado no flange de processo. O alinhamento óptico é robusto e confiável e não requer alinhamento manual. Para a sonda padrão (SP) e a célula wafer, o processo de purga evita a deposição de particulados e outros tipos de contaminação sobre as superfícies ópticas. Para processos limpos e estáticos (por exemplo, monitoramento de headspace), pode ser fornecida uma sonda sem purga (NP). Nesse caso, não é necessária a purga do lado do processo.

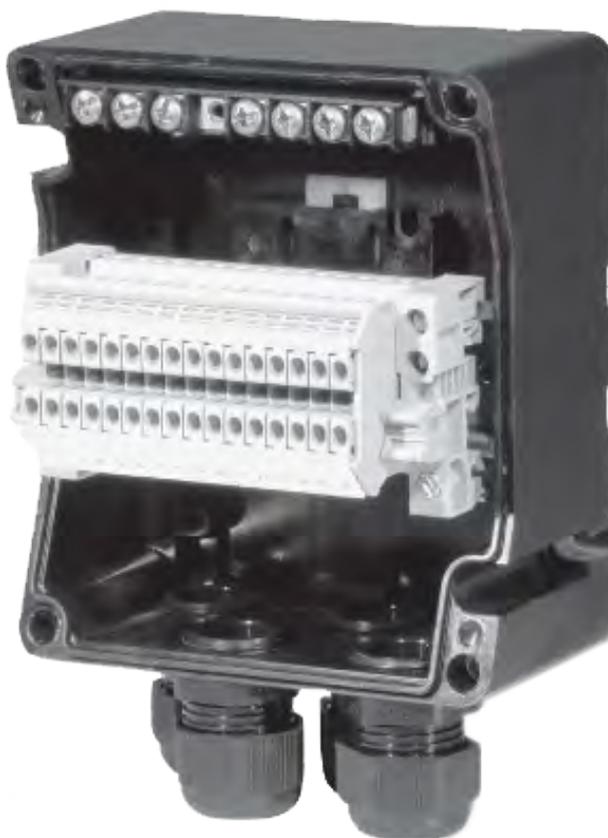


Figura 3 A caixa de junção (GHG 731 da Malux) (EX-e).

A caixa de junção é o ponto de ligação da sonda de medição, sensor de pressão, sensor de temperatura, porta Ethernet e M400.



Figura 4 Transmissor M400 tipo 3

Para obter mais informações, consulte capítulo 7.1 “M400” na página 114 e o manual do M400.



Aprovação para o M400 é a Classe 1 Div. 2/Zona 2 ATEX. Para instalações em Zona 1, consulte “Acessórios” na página 148 – Caixa de purga para M400.

1.5.2 Cabeça do sensor

A instalação combinada do laser de diodo ajustável e o receptor é chamada de cabeça TDL. Ela inclui o laser, a óptica e todos os componentes eletrônicos para controle do laser, processamento de sinal, travamento de linha, eletrônica do detector, armazenamento/recuperação de dados, saídas de corrente (opcional), etc. A cabeça do sensor tem uma interface Ethernet, que é acessível por meio da caixa de junção, para manutenção de alto nível com o uso do software específico da METTLER TOLEDO-Divisão Processo (Software MT-TDL). Nenhum componente da cabeça do sensor entra em contato com o material e, portanto, sob condições normais, nunca entra em contato com a corrente de processo. A energia necessária para a cabeça do sensor é de, no mínimo, 24 V, 5 a 60 W. A conexão entre a cabeça do sensor e a adaptação de processo (sonda, célula wafer ou célula extrativa) é uma interface mecânica de precisão. Deve-se tomar cuidado para garantir que as superfícies metálicas estejam cuidadosamente alinhadas ao instalar a cabeça do sensor para evitar danos.

Versão ATEX:



Na Versão ATEX, a cabeça do sensor é fornecida com um cabo pré-configurado já instalado. Não abra a cabeça do sensor para remover, alterar ou substituir o cabo. O comprimento padrão do cabo é de 5 m, mas também estão disponíveis outras opções de comprimentos, como 15 m, 25 m e 40 m. Para a versão ATEX, observe que esse cabo não pode ser removido ou alterado pelo usuário, pois abrir a tampa azul do TDL anulará a certificação de área de risco ATEX.



ATENÇÃO

Abrir a cabeça do sensor anula a garantia e infringe a classificação de áreas de risco ATEX.

Versão EUA:



A versão EUA deve ser instalada usando um sistema adequado de conduítes para cabos de acordo com códigos e regulamentações locais. Para auxiliar a instalação, a unidade é fornecida sem um cabo acoplado. A METTLER TOLEDO recomenda o uso de cabos adequados listados como acessórios em Apêndice 2 "Acessórios e peças sobressalentes" na página 145

Os terminais são adequados para cabos simples/flexíveis de 0,2 mm² a 1,5 mm² (24 a 16 AWG).



ATENÇÃO

As instalações elétricas deverão estar em conformidade com o Código Elétrico Nacional de práticas e/ou qualquer outro código nacional ou local aplicável.



ATENÇÃO

Após desenergizar o sistema, aguarde 2 minutos antes de retirar a tampa da cabeça do sensor.



ATENÇÃO

Ao colocar a tampa na cabeça do sensor, os 8 parafusos M5 devem ser apertados com torque de 8 Nm.



ATENÇÃO

Para gás do grupo A, a vedação do conduíte é necessária na entrada da cabeça do sensor. Para gases dos grupos B, C e D, não é necessária a vedação do conduíte.

1.5.3 Sondas de inserção

Há diversas versões de sonda, incluindo com purga (SP) e sem purga (NP), dependendo da aplicação. O material de construção (janelas, metais, O-rings, etc.) e o comprimento de inserção podem ser customizados para necessidades específicas.

1.5.4 Transmissor M400 tipo 3

Esta é a interface do usuário da série GPro. Com o M400, o usuário pode definir os parâmetros necessários para operação, e controlar o alarme e a configuração de I/O. O M400 também irá, é claro, exibir a concentração de gás medido, pressão e temperatura do processo, bem como a transmissão (qualidade / força do sinal). Ele possui aprovação de classe 1, Div. 2 FM (ATEX Zona 2) e quatro saídas analógicas de 4 a 20 mA.

O M400 também apresenta a tecnologia ISM — Diagnósticos Inteligentes —, a qual fornece os seguintes recursos:

- **Indicador de Tempo para Manutenção (TTM).** Predição dinâmica em tempo real de quando será necessário o próximo ciclo de manutenção, para melhor funcionamento. Ação: Limpe os componentes ópticos (janela, prisma)
- **Indicador Dinâmico de Vida Útil (DLI).** Baseado nas informações do DLI, o transmissor irá informar a hora de substituir o TDL. Ação: Substituir o TDL (estimativa da vida útil >10 anos)

1.6 Software

O software para o GPro 500 TDL consiste em dois programas:

- Um programa não visível ao usuário e integrado no mecanismo eletrônico da CPU, executando o micro controlador no cartão da CPU. O programa executa todos os cálculos e tarefas de automonitoramento necessários.
- O MT-TDL Suite: um programa baseado em ambiente Windows sendo executado em um PC padrão conectado por meio de conexão Ethernet. Este programa permite a comunicação com o instrumento durante a instalação, serviço, calibração e operação normal. Consulte capítulo 6 “Serviço” na página 104 para obter mais detalhes.



É somente necessário conectar um PC para manutenção avançada, instalação normal e serviço / calibração podem ser feitos pelo M400. Ambas as portas de comunicação (Ethernet e RS 485) do M400 podem ser usadas ao mesmo tempo. No entanto, durante o acesso usando um PC, não são permitidas alterações no M400. Para sistemas GPro500 com saídas analógicas diretas, a configuração só pode ser definida utilizando-se um computador.

1.7 Classificação do laser

Os lasers de diodo usados no GPro 500 TDL operam no infravermelho próximo (NIR). Ele possui uma potência de saída que, de acordo com a última edição da IEC 60825-1, classifica o GPro 500 TDL como um **produto de laser Classe 1M**.

	<p>ATENÇÃO</p> <p>Produto de laser Classe 1M</p> <p>Radiação laser: não olhe diretamente com instrumentos ópticos; observe que o laser emite uma luz invisível!</p>
---	--

1.8 Dados do produto

Tabela 1 Dados do produto – Cabeça do sensor

Tamanho e peso	
Dimensões	524,5 x Ø175,5 mm
Peso	8 kg
Material de construção	
Aço	316 L
Elementos ópticos	Quartzo revestido AR, borossilicato revestido AR, Safira revestida AR
Vedações	Kalrez® 6375, 6230, 6380, 0090, FEP revestido de PTFE, compostos de grafite
Cobertura azul de alumínio	Acabamento de tinta – Revestimento em resina epóxi resistente a produtos químicos
Entradas e saídas elétricas	
Comprimento do cabo	5 m (16,4 pés), 15 m (49,2 pés), 25 m (82,0 pés), 40 m (131,2 pés)

Medição (todas as especificações de medição referentes às condições padrão de temperatura e pressão, sem poeira ou particulados)

	O ₂	CO (ppm)
Caminho óptico (OPL)	<ul style="list-style-type: none"> • O OPL pode variar entre 100 mm e 10 m, dependendo da adaptação de processo selecionada (consulte Capítulo 4 "Dimensões e desenhos" na página 56). • O OPL pode ser multiplicado por 2 (MR2) ou 3 (MR3) ao usar a célula de reflexão múltipla (MR). 	
Faixa de medição sob condições padrão (temperatura ambiente e pressão, caminho óptico de 1 m)	0–100 %	0–2 %
Limite de detecção mais baixo (em caminho óptico de 1 metro sob condições ambientais padrão, gás seco, sem carga de particulado, em N ₂ de fundo)	100 ppm-v	1 ppm-v
Precisão	1% de leitura ou 100 ppm de O ₂ (o que for maior)	2% de leitura ou 1 ppm (o que for maior)
Linearidade	Melhor que 1 %	Melhor que 1%
Resolução	<0 a 01 % vol. de O ₂ (100 ppm-v)	1 ppm-v
Desvio	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)
Taxa de amostragem	1 segundo	1 segundo
Tempo de resposta (T90)	O ₂ em N ₂ 21% > 0% em < 2 s	CO em N ₂ 300 ppm-v a 0% em < 4 s
Tempo de aquecimento	Normalmente <1 hora	Normalmente <1 hora
Repetibilidade	±0,25% de leitura ou 0,05% de O ₂ (o que for maior)	±0,25 % de leitura ou 5 ppm-v de CO (o que for maior)
Faixa de pressão de processo	0,1 bar - 10 bar (abs)/* 4,35 psi - 145,03 psi (abs)*	0,8 bar - 2 bar (abs)/ 11,63 psi - 29,00 psi (abs)
Faixa de temperatura de processo	0 a + 250 °C (+ 32 a + 482 °F) Padrão 0 a + 600 °C (0 a + 1.112 °F) com barreira térmica integrada, 0 a + 150 °C (+ 32 a + 302 °F) (White cell, PFA, filtro PTFE)	
* a partir de firmware 6.23 ou superior		

Espectrômetro de Laser GPro 500

Medição (todas as especificações de medição referentes às condições padrão de temperatura e pressão, sem poeira ou particulados)

	CO (%)	H ₂ O	CO ₂ (%)
Caminho óptico (OPL)	<ul style="list-style-type: none"> • O OPL pode variar entre 100 mm e 10 m, dependendo da adaptação de processo selecionada (consulte Capítulo 4 "Dimensões e desenhos" na página 56). • O OPL pode ser multiplicado por 2 (MR2) ou 3 (MR3) ao usar a célula de reflexão múltipla (MR). 		
Faixa de medição sob condições padrão (temperatura ambiente e pressão, caminho óptico de 1 m)	0–100 %	0–20 %	0–100 %
Limite de detecção mais baixo (em caminho óptico de 1 metro sob condições ambientais padrão, gás seco, sem carga de particulado, em N ₂ de fundo)	1.500 ppm-v	5 ppm-v	1.000 ppm-v
Precisão	2% de leitura ou 1.500 ppm (o que for maior)	2% de leitura ou 10 ppm (o que for maior)	2% de leitura ou 1.000 ppm (o que for maior)
Linearidade	Melhor que 1%	Melhor que 1%	Melhor que 1%
Resolução	1.500 ppm-v	5 ppm-v	1.000 ppm-v
Desvio	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)
Taxa de amostragem	1 segundo	1 segundo	1 segundo
Tempo de resposta (T90)	CO em N ₂ 1% a 0% em <4 seg	H ₂ O em N ₂ 1% a 0% em <4 seg	CO ₂ em N ₂ 1% a 0% em <4 seg
Tempo de aquecimento	Normalmente <1 hora	Normalmente <1 hora	Normalmente <1 hora
Repetibilidade	±0,25% de leitura ou 0,75%-v de CO (o que for maior)	±0,25 % de leitura ou 50 ppm-v de H ₂ O (o que for maior)	±0,25 % de leitura ou 5.000 ppm-v de CO ₂ (o que for maior)
Faixa de pressão de processo	0,8 bar - 1,5 bar (abs)/ 11,63 psi - 21,75 psi (abs)	0,8 bar - 2 bar (abs)/ 11,63 psi - 29,00 psi (abs)	0,8 bar - 2 bar (abs)/ 11,63 psi - 29,00 psi (abs)
Faixa de temperatura de processo	0 a +250 °C (+32 a +482 °F) Padrão 0 a +600 °C (0 a +1.112 °F) com barreira térmica integrada, 0 a +150 °C (+32 a +302 °F) (White Cell, PFA, filtro PTFE)		

Medição (todas as especificações de medição referentes às condições padrão de temperatura e pressão, sem poeira ou particulados)

	CO ₂ %/ CO %	HCl (ppm)	H ₂ S (%)
Caminho óptico (OPL)	<ul style="list-style-type: none"> • O OPL pode variar entre 100 mm e 10 m, dependendo da adaptação de processo selecionada (consulte Capítulo 4 "Dimensões e desenhos" na página 56). • O OPL pode ser multiplicado por 2 (MR2) ou 3 (MR3) ao usar a célula de reflexão múltipla (MR). 		
Faixa de medição sob condições padrão (temperatura ambiente e pressão, caminho óptico de 1 m)	0 a 100 % (CO ₂ e CO)	0-3%	0-50 %
Limite de detecção mais baixo (em caminho óptico de 1 metro sob condições ambientais padrão, gás seco, sem carga de particulado, em N ₂ de fundo)	1.000 ppm-v (CO ₂) 1.500 ppm-v (CO)	0,6 ppm-v	20 ppm-v
Precisão	2% de leitura ou 1.000 ppm (o que for maior)	2% de leitura ou 0,6 ppm (o que for maior)	2% de leitura ou 20 ppm (o que for maior)
Linearidade	Melhor que 1%	Melhor que 1%	Melhor que 1%
Resolução	1.000 ppm-v	0,6 ppm-v	20 ppm-v
Desvio	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)
Taxa de amostragem	1 segundo	1 segundo	1 segundo
Tempo de resposta (T90)	CO ₂ em N ₂ 1% a 0% em < 4 seg	HCl em N ₂ 1% a 0% em < 4 seg	H ₂ S em N ₂ 1% a 0% em < 4 seg
Tempo de aquecimento	Normalmente < 1 hora	Normalmente < 1 hora	Normalmente < 1 hora
Repetibilidade	±0,25% de leitura ou 5.000 ppm-v de CO ₂ ou CO (o que for maior)	±0,25% de leitura ou 3 ppm-v de HCl (o que for maior)	±0,25 % de leitura ou 100 ppm-v de H ₂ S (o que for maior)
Faixa de pressão de processo	0,8 bar - 2 bar (abs)/ 11,63 psi - 29,00 psi (abs)	0,8 bar - 3 bar (abs)/ 11,6 psi - 43,5 psi (abs)	0,8 bar - 2 bar (abs)/ 11,6 psi - 29 psi (abs)
Faixa de temperatura de processo	0 a +250 °C (+32 a +482 °F) Padrão 0 a +600 °C (0 a +1.112 °F) com barreira térmica integrada, 0 a +150 °C (+32 a +302 °F) (White Cell, PFA, filtro PTFE)		

Medição (todas as especificações de medição referentes às condições padrão de temperatura e pressão, sem poeira ou particulados)

	CH ₄ ppm	NH ₃ ppm
Caminho óptico (OPL)	<ul style="list-style-type: none"> • O OPL pode variar entre 100 mm e 10 m, dependendo da adaptação de processo selecionada (consulte Capítulo 4 "Dimensões e desenhos" na página 56). • O OPL pode ser multiplicado por 2 (MR2) ou 3 (MR3) ao usar a célula de reflexão múltipla (MR). 	
Faixa de medição sob condições padrão (temperatura ambiente e pressão, caminho óptico de 1 m)	0–1 %	0–1 %
Limite de detecção mais baixo (em caminho óptico de 1 metro sob condições ambientais padrão, gás seco, sem carga de particulado, em N ₂ de fundo)	1 ppm-v	1 ppm-v
Precisão	2% ou 1 ppm (o que for maior)	2% ou 1 ppm (o que for maior)
Linearidade	Melhor que 1%	Melhor que 1%
Resolução	1 ppm	1 ppm
Desvio	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)	Insignificante (< 2% da faixa de medição entre os intervalos de manutenção)
Taxa de amostragem	1 segundo	1 segundo
Tempo de resposta (T90)	CH ₄ em N ₂ 1% a 0% em < 4 seg	NH ₃ em N ₂ 1% a 0% em < 4 seg
Tempo de aquecimento	Normalmente <1 hora	Normalmente <1 hora
Repetibilidade	±0,25% de leitura ou 5 ppm-v de CH ₄ , (o que for maior)	±0,25% de leitura ou 5 ppm-v de NH ₃ , (o que for maior)
Faixa de pressão de processo	0,8 bar - 3 bar (abs)/ 11,63 psi - 43,5 psi (abs)	0,8 bar - 3 bar (abs)/ 11,63 psi - 43,5 psi (abs)
Faixa de temperatura de processo	0 a +250 °C (+32 a +482 °F) Padrão 0 a +600 °C (0 a +1.112 °F) com barreira térmica integrada, 0 a +150 °C (+32 a +302 °F) (White Cell, PFA, filtro PTFE)	

Entradas e saídas elétricas	
Número de saídas diretas (analógicas)	2 (opcionais)
	ATENÇÃO: Não conecte o M400 e as saídas analógicas passivas diretas ao mesmo tempo.
Saídas de corrente	Saídas passivas (4 a 20 mA), isoladas de forma galvânica, alarmes para 3,6 mA ou 22 mA em conformidade com as diretrizes NAMUR NE43
Erro de medição através de saídas analógicas	Não linearidade $<\pm 0,002$ mA na faixa de 1 a 20 mA Erro de deslocamento $<\pm 0,004$ mA (escala zero) Erro de ganho $<\pm 0,04$ mA (escala total)
Configuração da saída analógica	Linear
Carga	Máx. 500 Ohms
Entrada do modo de espera	Sim, via Ethernet (usando o software MT-TDL)
Estado de espera	Automática (com porta Ethernet em uso, durante a calibração): última, fixa ou ativa
Interface de comunicação	RS 485 (para M400)
Interface de serviço	Ethernet (para PC) como interface de serviço direto para atualizações de FW (não utilizando o transmissor M400), para diagnósticos off-line e configuração do banco de dados para downloads e uploads.
Interface do slot de memória* * Nota: para versões ATEX e IECEx, a cabeça do TDL não deve ser aberta.	Leitor / gravador de cartão SD para recuperação de dados (medição e diagnóstico), atualização de FW (via cartão SD de swap) e diagnósticos remotos (upload/download de arquivos de configuração) (para ser acessado dentro da câmara). Espaço para armazenamento de dados: 4 GB.
Entradas analógicas	2 x 4 a 20 mA para pressão e temperatura (opcional: valores calculados) – Display no M400.
Fonte de alimentação	24 VDC, 5 a 60 W no mínimo

Calibração	
Calibração (fábrica)	Calibração completa
Calibração (usuário)	Calibração de processo e de um ponto

Condições operacionais	
Faixa de temperatura ambiente	-20 a +55 °C (-4 a +131 °F) durante a operação; -40 a +70 °C (-40 a +158 °F) durante o transporte e o armazenamento (< 95% de umidade sem condensação)
Compensação de temperatura e pressão	Usando sinais de entrada analógicos de 4 a 20 mA ou valores definidos manualmente na compensação do M400 (menu configurar / medição. Verificação da admissão automática de entradas analógicas)

Instalação	
Tempo de aquecimento	1 hora

Purga do lado do instrumento	
Purga do lado do instrumento (para espaço entre a janela do TDL e a janela do processo)	<p>Todas as adaptações de processo (sondas SP e NP, células wafer, células extrativas e cross-pipe) requerem purga do lado do instrumento.</p> <p>Para aplicações de oxigênio, é necessário nitrogênio com uma pureza >99,7% (mínimo recomendado) com taxa de fluxo de cerca de <0,5 l/min (dependendo da aplicação).</p> <p>Para aplicações de outros gases, pode ser usado ar do instrumento em vez do nitrogênio.</p> <p>Todos os gases de purga devem ser limpos/secos e estar em conformidade com a norma ISO 8573.1, classe 2 3, para qualidade de ar do instrumento.</p>

Log de dados	
Função	Registro de todos os dados do sensor no cartão SD
Intervalo	Consulte capítulo 6.2.3 "Log de dados" na página 108.
Formato	SPC

Tabela 2 Dados do produto – Sonda

Tamanho e peso	
Dimensões da adaptação de processo	Consulte o capítulo 4 "Dimensões e desenhos" na página 56.
Peso	<ul style="list-style-type: none"> – 4 a 6 kg, dependendo do comprimento (adaptações de processo SP, NP, C, E) – 10 a 15 kg, dependendo do diâmetro (células wafer)

Material de construção	
Aço (em contato com o meio)	aço 1.4404 (comparável ao 316 L), 1.4571, Hastelloy C22
Elementos ópticos	Quartzo revestido AR, borossilicato revestido AR, Safira revestida AR
Vedações	Kalrez® 6375, 6230, 6380, 0090, FEP revestido com PFA, compostos de grafite
Cobertura do instrumento (azul)	Alumínio – Acabamento de tinta – Revestimento em resina epóxi resistente a produtos químicos

Outros materiais de construção, assim como caminhos ópticos diferentes, estão disponíveis sob solicitação.

Purga do lado do processo	
Purga do lado do processo – Para sonda padrão (SP), cross-pipe (C) e célula wafer (W)	<p>Para sonda padrão (SP), cross-pipe (C) e célula wafer (W) normalmente é necessária uma purga do lado do processo. Para aplicações de oxigênio, é necessário nitrogênio com uma pureza de >99,7% (mínimo recomendado) com fluxo entre 0,5 e 10 l/min (dependendo da aplicação).</p> <p>Para aplicações de outros gases, pode ser usado ar do instrumento em vez do nitrogênio.</p> <p>Todos os gases de purga devem ser limpos/secos e estar em conformidade com a norma ISO 8573.1, classe 2 3, para qualidade de ar do instrumento.</p>
	<p>ATENÇÃO:</p> <p>É necessária uma válvula de retenção (não fornecida com GPro 500 – consulte "Acessórios" na página 148).</p>
Purga do prisma para sonda padrão (SP) e célula wafer (W)	Sim, pela purga do lado do processo

Condições operacionais	
Faixa de temperatura	0 a +250 °C (+ 32 a +482 °F) opcional: 0 a +600 °C (+ 32 a 1.112 °F) com barreira térmica adicional e juntas de grafite.
Pressão de projeto (consulte a tabela de medição para obter a pressão máxima de operação para gases específicos)	Pressão máx.: 20 bar (290,1 psi). Dependente da adaptação de processo
Carga máx. de particulados @ nom. OPL	Depende de aplicação
Faixa de temperatura ambiente	-20 a +55 °C (- 4 a +131 °F) durante a operação; -40 a +70 °C (- 40 a +158 °F) durante o transporte e o armazenamento (<95% de umidade sem condensação)

Instalação	
Tamanho do flange da sonda	DN50/PN25, DN50/PN16, DN80/PN16, DN100/PN25. ANSI 2"/300 lb, ANSI 2"/150 lb, ANSI 3"/150 lb, ANSI 4"/300 lb. Consulte Figura 38 na página 78 até Figura 44 na página 79 para obter mais detalhes.

Tabela 3 Dados do produto M400

Entradas e saídas elétricas	
Interface de comunicação	RS 485 (com a cabeça do sensor), HART
Saídas analógicas	4 x 4 a 20 mA (22 mA): temperatura de processo, pressão, % conc., % transmissão (no M400)
Relés	6 relés (no M400)
Fonte de alimentação	24 VDC ou 85 a 250 V CA, 50/60 Hz @100 VA
Fusível	2 A de retardo

Parâmetros de diagnósticos ISM	
% Transmissão	Disponível como uma saída analógica de 4 a 20 mA
Contaminação na janela	Indicador de Tempo para Manutenção (TTM). Predição dinâmica em tempo real de quando será necessário o próximo ciclo de manutenção, para melhor funcionamento. Ação: Limpe os componentes ópticos (janela, prisma)
Vida útil do laser	Indicador Dinâmico de Vida Útil (DLI). Baseado nas informações do DLI, o transmissor irá informar a hora de substituir o TDL. Ação: Substitua o TDL (Expectativa de vida útil do diodo do laser > 10 anos)

Acionamento do alarme	
Transmissão muito baixa	Valor mínimo de transmissão a ser definido no menu Config. do M400/ISM setup
Outro	Todos os alarmes (incluindo erros SW/HW, etc.) estão listados no Capítulo 7.6 – Alarmes gerais e no Capítulo 7.7 – Alarme do sensor ISM, ambos no manual do M400.

2 Preparativos

2.1 Ferramentas e outros equipamentos

As ferramentas a seguir são necessárias para instalar o GPro 500:

- 2 peças chave inglesa fixa para parafusos M16
- 1 peça chave Allen de 5 mm para os parafusos de pressão nos flanges e parafusos da tampa Tx
- 1 peça chave Allen de 3 mm para os parafusos da cobertura da RS 232
- 1 peça chave de fenda plana de 2,5 mm para conexões elétricas
- 1 peça chave de fenda plana (6 mm) ou Phillips (Nº 2) para os parafusos da tampa Rx
- Chave inglesa ajustável para conexões de purga
- 1 peça do kit de posicionamento do cross-pipe (apenas para variantes de cross-pipe)

Outros equipamentos necessários, não fornecidos pela METTLER TOLEDO:

- Válvula de retenção (Check Valve)
- Junta do lado do processo

2.2 Condições de fluxo no ponto de medição

Ao decidir sobre o posicionamento do GPro 500 TDL no processo, é recomendável manter um trecho reto mínimo de 5 vezes o diâmetro da tubulação antes e 3 vezes o diâmetro da tubulação após o ponto de medição. Isto levará a condições laminares de fluxo o que é favorável à condições estáveis de medição.

2.3 Medição do posicionamento da cabeça (instalações da sonda)

A cabeça do TDL deve estar facilmente acessível. Deve ser possível que uma pessoa possa permanecer em frente dele e ajustar os parafusos de fixação M16, usando duas chaves de boca padrão. Deve haver, pelo menos, um espaço livre de 60 cm medido a partir do flange para a manutenção do equipamento, como mostrado a seguir.

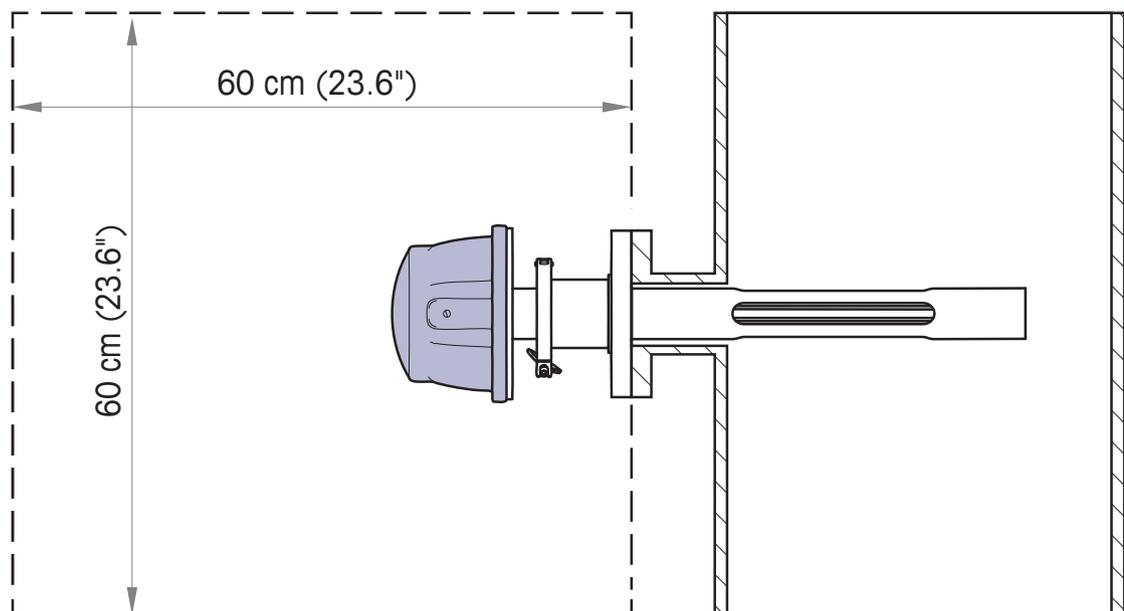


Figura 5 Espaço livre mínimo no flange do processo.

Versão EUA:



A instalação em uma área Divisão 1 requer conduíte e também prensa cabos aprovados para a área. A cabeça do sensor à prova de explosão precisará de ajuste final, que requer movimento da cabeça do sensor. Para facilitar, será necessário fornecer e instalar um acoplamento flexível à prova de explosão (por exemplo: Killark ECF/EKJ) bem próximo da cabeça do sensor. O acoplamento precisa ser longo o suficiente e ser instalado dentro de seu sistema de conduítes para minimizar a vibração e para facilitar o ajuste final da cabeça do sensor, o que poderá incluir a rotação de no máximo ± 90 graus. Favor garantir o fornecimento de um acoplamento suficientemente longo.

2.4 Requisitos de flanges e dos furos na tubulação (instalação da sonda)

A sonda requer um furo de no mínimo 54 mm de diâmetro. O flange padrão usado para a conexão é DN50/PN25 ou ANSI 2"/300 lb. O flange pode ser soldado diretamente ao processo ou, como opção, ser parte de um sistema bypass. Junta não fornecida.



Quando o flange de processo é montado, é importante que o espaço livre na frente dele tenha, pelo menos, 60 cm para facilitar a instalação e manutenção. Consulte Capítulo 2.3 "Medição do posicionamento da cabeça (instalações da sonda)" na página 32.

2.5 Cabos e conexões elétricas

O TDL e o M400 são conectados com um cabo RS 485. O usuário deve verificar se o comprimento do cabo de saída de corrente analógica de 4 a 20 mA do TDL não está influenciando as medições (devido à indutância, etc.). Caso seja necessário fazer conexões elétricas na instalação, consulte capítulo 5 "Conexões elétricas" na página 83.

Versão ATEX:



ATENÇÃO

O GPro 500 vem com um cabo pré-instalado e um prensa cabo. Não tente substituir o cabo uma vez que irá anular a garantia e infringir a classificação ATEX!

Especificações de cabo RS-485 para a versão ATEX: Seção mínima do condutor de 0,5 mm² e comprimento máximo de 200 m. A especificação para o cabo Ethernet é CAT5.

Versão EUA:



A versão FM deve ser instalada usando um sistema adequado de conduítes de cabos em conformidade com códigos e regulamentações locais. Para auxiliar a instalação, a unidade é fornecida sem um cabo acoplado.



ATENÇÃO

As instalações elétricas deverão ser realizadas em conformidade com o Código Elétrico Nacional de práticas e/ou qualquer outro código nacional ou local aplicável.

3 Instalação e Start-up

Este capítulo descreve as etapas e medidas necessárias a serem tomadas durante o comissionamento do GPro 500.

3.1 Instalação e ajustes

3.1.1 Instalação mecânica

O GPro 500 foi projetado para ser facilmente instalado. O caminho óptico é alinhado na fábrica de modo que o procedimento de instalação seja simplesmente parafusá-lo no flange de processo, montar o tubo de purga (conexão do tubo de 6 mm ou, opcional, 1/4") e montar os cabos.



Para uma instalação eficiente, é preciso certificar-se de que os requisitos de pré-instalação sejam cumpridos, antes da visita do técnico da Mettler-Toledo.



Para sondas com purga (SP) e células wafer com purga (W), caso o processo esteja em execução ou as superfícies ópticas sejam expostas a contaminantes ou condensados após a instalação inicial, é essencial conectar e ativar a purga do processo. Inicialmente, é recomendável injetar o gás de purga com fluxo máximo (normalmente, 10 l/min) para proteger a óptica. Esse fluxo será ajustado e otimizado posteriormente durante a configuração final da medição.

3.1.2 Purga do lado do processo

(não aplicável a sonda sem purga [NP] e célula extrativa [E])

Dependendo do tipo de adaptação de processo fornecido, deve haver requisito para uma ou duas purgas ópticas. Elas são chamadas de purga do instrumento e purga do processo.

A Figura 7 na página 40 e a Figura 17 na página 45 fornecem mais detalhes sobre os requisitos de purga para a sonda padrão (SP) juntamente com a configuração típica dos medidores de vazão externos (rotâmetros) usados para fornecer e controlar o fluxo do gás de purga.

Sondas com purga e sem purga, sem filtro.

Caso instale uma sonda SP ou NP sem filtro, certifique-se de que os orifícios/slots estejam de frente para o processo (verifique se a junta plana entre a sonda e a cabeça do sensor está bem instalada) e certifique-se de que a junta do flange foi colocada.

Sem purga com filtro

Antes de inserir uma sonda NP com um filtro instalado, marque a posição/ângulo da PROTEÇÃO CONTRA POEIRA no flange. Ao instalar a sonda, certifique-se de que a PROTEÇÃO CONTRA POEIRA esteja de frente para o processo na vinda do fluxo e certifique-se de que a junta do flange foi colocada.

Purga de instrumento

A cabeça do GPro 500 TDL conecta-se à adaptação de processo por meio de uma interface mecânica de precisão. Entre a janela óptica da cabeça do TDL e a janela do processo da adaptação, há uma pequena cavidade. Essa cavidade forma parte do caminho óptico do analisador e, portanto, é importante que não haja traços do gás (O₂, H₂O ou outro) a serem medidos neste espaço, caso contrário, eles serão adicionados à concentração da medição. A purga do instrumento é, então, usada para limpar este espaço. Além disso, no improvável caso de uma quebra da janela de processo, a purga lavará o gás de processo da cavidade.

O fluxo típico do gás de purga para purga do instrumento é <0,5 l/min

Nota: todos os tipos atuais de adaptação de processo (ou sondas) requerem purga do instrumento.

Purga do processo

Para sondas padrão (SP), cross-pipe (C) e células wafer (W) purgadas em linha, além da purga do instrumento descrita acima, também é utilizada uma purga do processo para proteger as janelas ópticas do contato direto com o gás de processo. O fluxo da purga do processo é ajustado durante o comissionamento para fornecer fluxo suficiente para oferecer essa proteção e para definir o comprimento do caminho óptico pela sonda.

Nota: a purga do processo é essencial para a proteção dos componentes ópticos em contato com o processo e para a operação correta do analisador, assim, ela deve estar sempre em execução.

Para aplicações de oxigênio, é necessária a purga de nitrogênio ou, como alternativa, outro gás não explosivo, não corrosivo e livre de O₂. Para outras medições de gás, geralmente é recomendável usar ar de instrumento. As sondas padrão (SP) e as células purgadas wafer (W) do GPro 500 são projetadas para consumir o mínimo de gás de purga possível e ainda manter as superfícies ópticas do processo limpas.

Quando nitrogênio da planta (ou ar do instrumento para medições diferentes de O₂) não estiver disponível, podem ser usados cilindros de gás como alternativa. O consumo da purga durante a operação normal é inferior a 1 l/min, o que significa que, se há 10 cilindros com 3.300 litros padrão (litros de gás sob condições normais de pressão e temperatura ambiente) cheios a 2.500 psi (172 bar), os quais normalmente são cilindros grandes, eles vão durar pelo menos 3 semanas. O consumo de gás de purga do processo raramente excede 10 l/min.

A purga do sistema óptico da sonda é essencial para evitar contaminação do sistema óptico da sonda durante o processo de operação. Após a instalação, verifique se a purga está operando antes de iniciar o processo. Os detalhes estão no capítulo 3 do manual de operação.



ATENÇÃO

Sempre comece a purga com fluxo máximo antes de iniciar o processo.



ATENÇÃO

A purga deve sempre estar ligada, a fim de evitar a deposição de poeira e/ou condensado sobre as superfícies ópticas.

Outra alternativa é usar um gerador de nitrogênio (para aplicações de medição de O₂) ou suprimento de ar comprimido local (para aplicações de medições diferentes de O₂), contanto que não contenha óleo nem condensação e atenda aos requisitos da ISO 8573.1, classe 2–3, para ar de instrumento.

A purga está conectada à conexão do tubo de 6 mm ou 1/4" . O gás de purga existe na frente da primeira janela e na frente do prisma na extremidade da sonda, consulte Figura 6 "Otimizando o fluxo da purga" na página 37.



ATENÇÃO

A entrada de gás de purga para o lado do processo deve ter uma válvula de retenção para evitar a contaminação do sistema de purga com gás de processo.



ATENÇÃO

Não remova e/ou desmonte a entrada do gás de purga dos processos (2). Se desmontada, o certificado PED de pressão torna-se nulo.



ATENÇÃO

Não conecte em série a purga do lado do instrumento e a purga do lado do processo, caso contrário, ao desmontar a cabeça do sensor, a purga da sonda vai parar.



ATENÇÃO

A falha do sistema de purga (do lado do instrumento e do lado do processo) deve disparar um alarme. Esse alarme deve ser implementado pelo usuário no DCS.

3.1.3 Ajustando o fluxo da purga (para sonda padrão [SP], cross-pipe [C] e células wafer [W] em linha)

O fluxo da purga irá afetar o caminho óptico efetivo e, conseqüentemente, o valor de medição. Portanto, o procedimento a seguir deverá ser usado. Comece com um fluxo muito elevado e, gradualmente, vá diminuindo. O valor de medição será iniciado com um valor baixo e aumentará com a diminuição do fluxo de purga. Em determinado momento, ele irá se estabilizar e permanecer constante por um tempo e depois começará a aumentar novamente. Escolha um fluxo de purga no meio da região constante.

CAUIDADO

Se o fluxo do processo permanece constante, este será um bom fluxo de purga, mas o caminho óptico efetivo será sempre uma função do fluxo do processo, portanto tenha muito cuidado com isso.

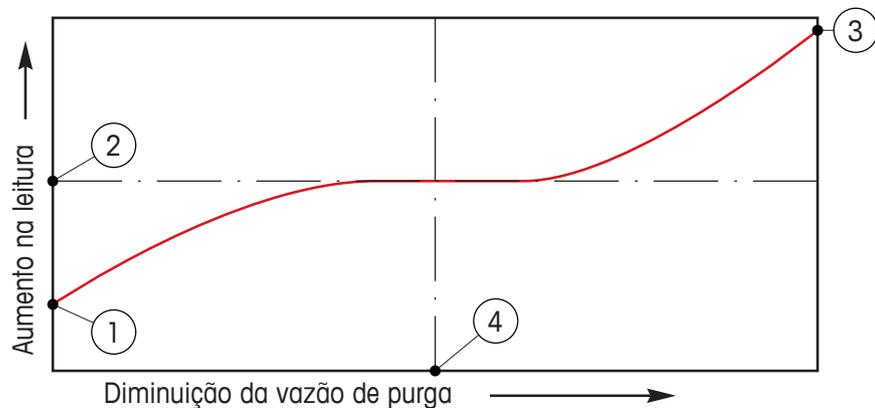


Figura 6 Otimizando o fluxo da purga

No eixo x, temos o fluxo de purga e sobre o eixo y, temos a leitura de concentração do instrumento.

- 1 Leitura da concentração com alto fluxo de purga. O caminho óptico agora é mais curto do que seu comprimento efetivo, uma vez que os tubos de purga estão completamente preenchidos com gás de purga e um pouco do gás de purga está fluindo para o caminho da medição.
- 2 Concentração de leitura com fluxo de purga otimizado. O caminho óptico agora é igual ao seu comprimento efetivo, uma vez que os tubos de purga estão completamente preenchidos com gás de purga. Consulte a ilustração a seguir.
- 3 Leitura da concentração sem fluxo de purga. O caminho óptico agora é igual ao seu comprimento nominal, uma vez que a sonda está completamente preenchida com gás de processo.
- 4 A otimização do fluxo de purga

3.1.4 Configurando o fluxo da purga do processo usando NSL (Nível de sinal de ruído)

O diagnóstico de NSL fornece uma indicação da qualidade do sinal rapidamente. Ele é independente do comprimento do caminho óptico, da concentração de gás, da pressão e temperatura da amostra ou da adaptação de processo utilizado. O uso do NSL juntamente com os procedimentos simples a seguir fornece um método rápido e confiável para configurar a taxa de fluxo da purga na adaptação de processo em sondas que utilizem essa purga.

Comece com a taxa de fluxo da purga do processo no máximo.

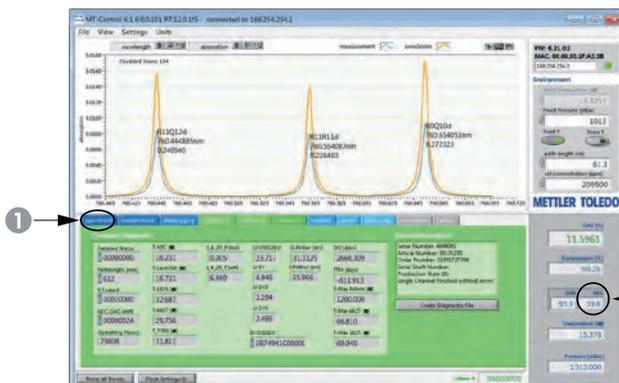
1) Usando o M400 G2

- CAMINHO: \Config\Measurement\TDL Quick Setup\
- Role para baixo e clique no botão marcado Transmissão.
- Uma janela é aberta, mostrando os valores de transmissão e NSL.
- Ajuste a taxa de fluxo da purga do processo enquanto observa os valores de transmissão e NSL, variando a taxa de fluxo para cima e para baixo para atingir o valor de NSL de 40 ou menos, enquanto mantém um bom valor de transmissão (> 70%).
- Isso fará com que se atinja a taxa de fluxo ideal da purga do processo e a melhor qualidade de sinal.



2) Usando o MT-TDL Software Suite

- Na tela principal, selecione a aba de tendência de ppm e observe o sinal e o valor de NSL exibidos, enquanto ajusta a taxa de fluxo da purga do processo.
- Ajuste a taxa de fluxo da purga do processo para atingir um NSL de 40 ou menos, enquanto mantém um bom valor de transmissão.
- Isso fará com que se atinja a taxa de fluxo ideal da purga do processo e a melhor qualidade de sinal.



- 1 aba de tendência de ppm
- 2 NSL

3.1.5 Otimização do sinal

No modo de instalação, o valor atual da porcentagem de transmissão e o NSL serão exibidos por 5 minutos no display do transmissor M400, antes de voltar automaticamente para o modo de medição. Esses dois valores de diagnósticos ajudam na otimização da qualidade do sinal do laser. Atinge-se esse objetivo desapertando a braçadeira de segurança e girando lentamente a cabeça TLD azul. Continue girando a cabeça até que o valor de NSL fique abaixo de 40 e o valor de transmissão acima de 70%. Por fim, aperte totalmente a braçadeira tri-clamp e verifique se os valores continuam aceitáveis. (Consulte também capítulo 3.3 "Configurações do Analisador de Laser de Diodo Ajustável (TDL)" na página 54).



ATENÇÃO

O GPro 500, quando acoplado com a sonda padrão (SP), não pode operar em condições de processo em que a velocidade do gás do processo geralmente é de <1 m/s. Isso deixaria o caminho óptico efetivo muito variável (consulte "Dimensões e desenhos" na página 56).

Para aplicações com fluxos de amostra <1 m/s, há uma opção de célula wafer em linha disponível. Para processos estáticos em que o gás do processo é limpo e seco (sem condensado), por exemplo, a medição de head space de um tanque, há uma opção de sonda sem purga disponível.

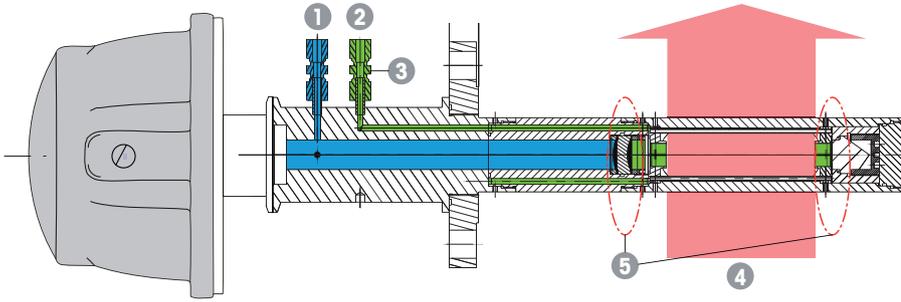


Figura 7 Configuração de purga para sonda padrão (SP)

- 1 Entrada de gás da purga do lado do instrumento (azul) A saída da purga está a 90 graus, virada para fora, e não é mostrada nessa visualização. Conexão de tubo de 6 mm para DIN, 1/4" para versões ANSI.
- 2 Entrada de gás de purga para o lado do processo (verde) Deve haver uma válvula de retenção a ser fornecida pelo usuário.
- 3 Válvula de retenção (tipo Check Valve) obrigatória (a ser fornecida pelo usuário)
- 4 Fluxo do gás de processo
- 5 Zona de corte: região que define os limites do comprimento efetivo do caminho óptico. Consulte o capítulo "3.1.3 Ajustando o fluxo da purga (para sonda padrão [SP], cross-pipe [C] e células wafer [W] em linha)" na página 37.

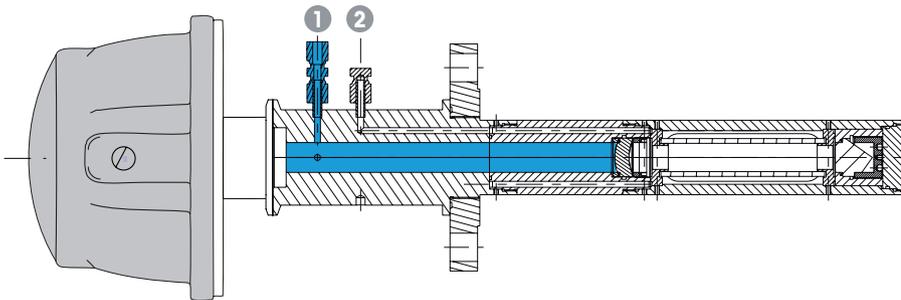


Figura 8 Configuração de purga para sonda sem purga (NP) com e sem filtro

- 1 Entrada da purga do instrumento (azul).
A saída da purga está a 90 graus, virada para fora, e não é mostrada nessa visualização.
- 2 Não usado; fechado.

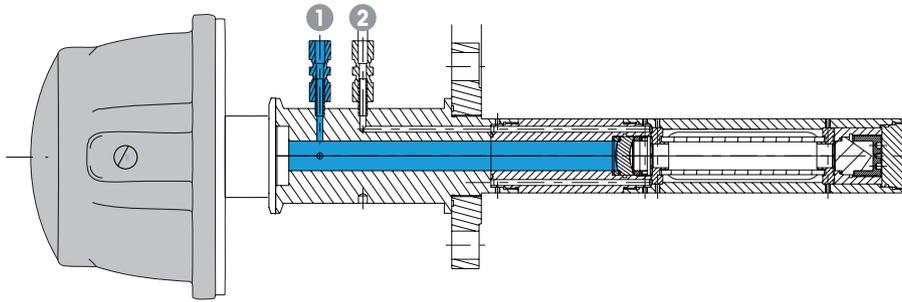


Figura 9 Configuração de purga para sonda sem purga (B) com Blowback

- 1 Entrada da purga do instrumento (azul).
A saída da purga está a 90 graus, virada para fora, e não é mostrada nessa visualização.
- 2 Entrada de blowback; válvula de controle necessária.

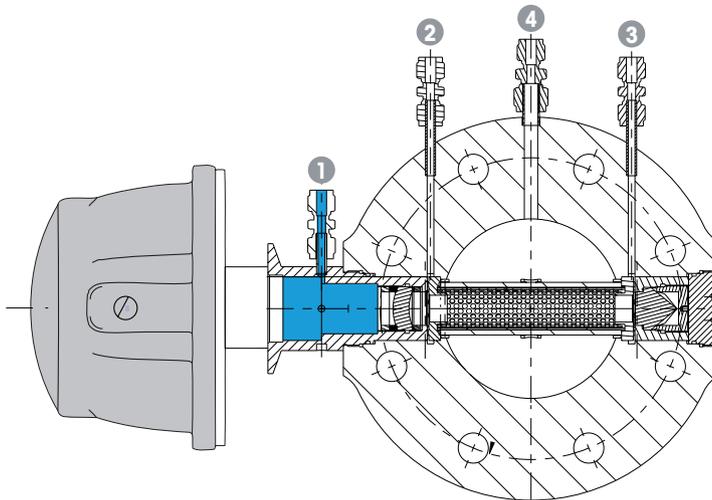


Figura 10 Configuração de purga para wafer (W)

- 1 Entrada da purga do instrumento (azul).
A saída da purga está a 90 graus, virada para fora, e não é mostrada nessa visualização.
 - 2 Entrada 1 da purga do processo; válvula de retenção necessária.
 - 3 Entrada 2 da purga do processo; válvula de retenção necessária.
 - 4 Conexão para o sensor de temperatura.
- Filtro como opção

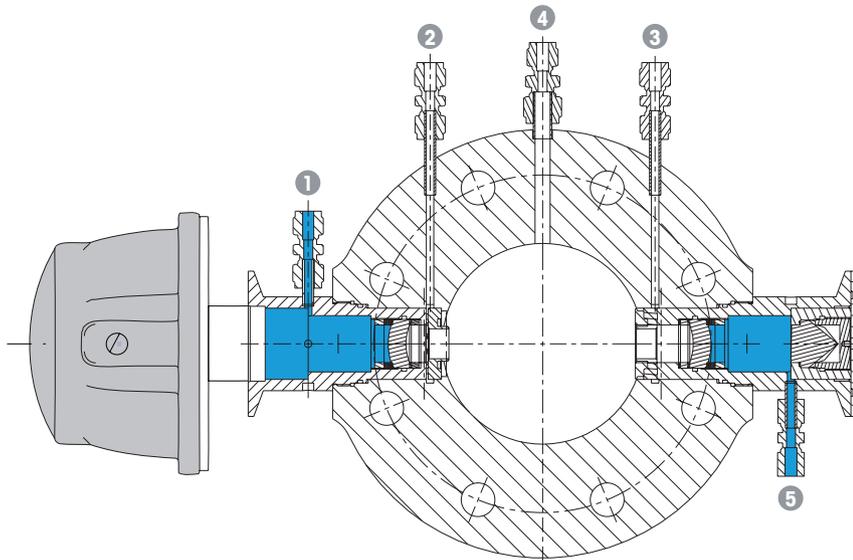


Figura 11 Configuração de purga para wafer de janela dupla

- 1 Entrada da purga do instrumento (azul).
A saída da purga está a 90 graus e virada para fora, não sendo mostrada nessa visualização
 - 2,3 Entrada da purga do processo (válvulas de retenção necessárias).
 - 4 Connection for temperature sensor.
 - 5 Entrada da purga do prisma.
A saída da purga está a 90 graus e virada para fora, não sendo mostrada nessa visualização.
- Filtro como opção

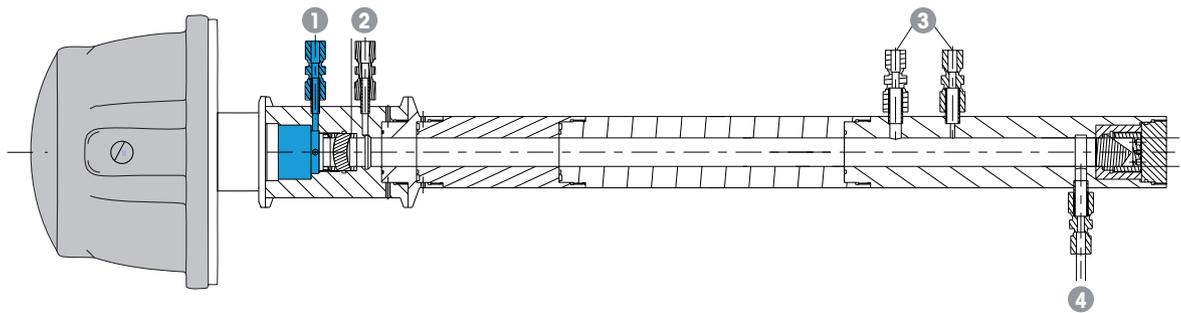


Figura 12 Configuração da purga para célula extrativa (E)

- 1 Entrada da purga do instrumento (azul).
A saída da purga está a 90 graus, virada para fora, e não é mostrada nessa visualização.
- 2 Entrada do gás do processo.
- 3 Portas de sensor externo de pressão e de temperatura.
- 4 Saída do gás do processo.

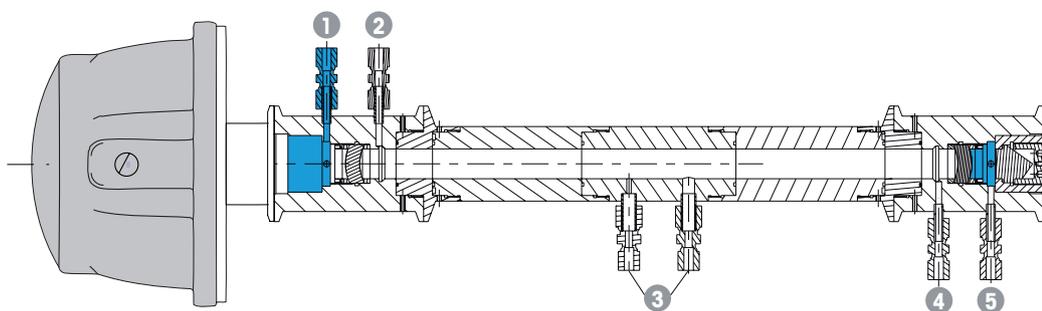


Figura 13 Configuração da purga para sonda extrativa com janela dupla

- 1 Entrada da purga do instrumento (azul).
A saída da purga está a 90 graus, virada para fora, e não é mostrada nessa visualização.
- 2 Entrada do gás do processo.
- 3 Portas de sensor externo de pressão e de temperatura.
- 4 Saída do gás do processo.
- 5 Segunda purga do instrumento (entrada).
A saída da purga está a 90 graus, virada para fora, e não é mostrada nessa visualização.

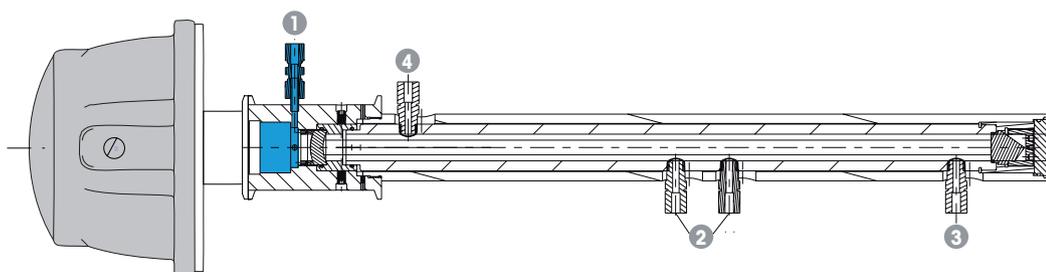


Figura 14 Configuração da purga para célula extrativa PFA

- 1 Entrada da purga do instrumento (azul).
A saída da purga está a 90 graus, virada para fora, e não é mostrada nessa visualização.
- 2 Portas de sensor externo de pressão e de temperatura.
- 3 Saída do gás do processo.
- 4 Entrada do gás do processo

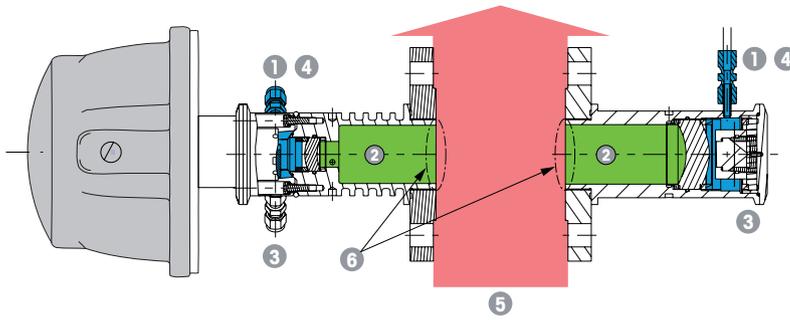


Figura 15 Configuração da purga para cross-pipe

- 1 Entrada de gás da purga do lado do instrumento (azul) Conexão de tubo de 6 mm para DIN, 1/4" para versões ANSI.
- 2 Entrada de gás de purga para o lado do processo (verde) Deve haver uma válvula de retenção a ser fornecida pelo usuário.
- 3 Saída de gás de purga para o lado do instrumento. Conexão de tubo de 6 mm para DIN, 1/4" para versões ANSI.
- 4 Válvula de retenção (tipo Check Valve) obrigatória (a ser fornecida pelo usuário)
- 5 Fluxo do gás de processo.
- 6 Zona de corte: região que define os limites do comprimento efetivo do caminho óptico. Consulte o capítulo "3.1.3 Ajustando o fluxo da purga (para sonda padrão [SP], cross-pipe [C] e células wafer [W] em linha)" na página 37.

A conexão de purga do lado do processo é equipada com uma vedação entre a conexão e a câmara de purga, em conformidade com a diretiva de equipamentos pressurizados (PED). Para garantir a integridade dessa vedação e prevenir danos ao conectar o tubo de purga à conexão, deve-se usar uma chave inglesa como apoio para segurar firmemente o corpo da conexão enquanto a porca do tubo de purga é apertada, como ilustrado na Figura 16 abaixo.

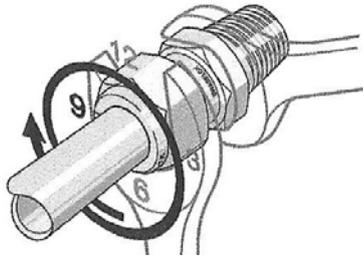


Figura 16 Conectando o tubo de purga à conexão da purga do lado do processo.



ATENÇÃO

Não remova e/ou desmonte a entrada do gás de purga para o processo.
Se desmontada, o certificado PED de pressão torna-se nulo.

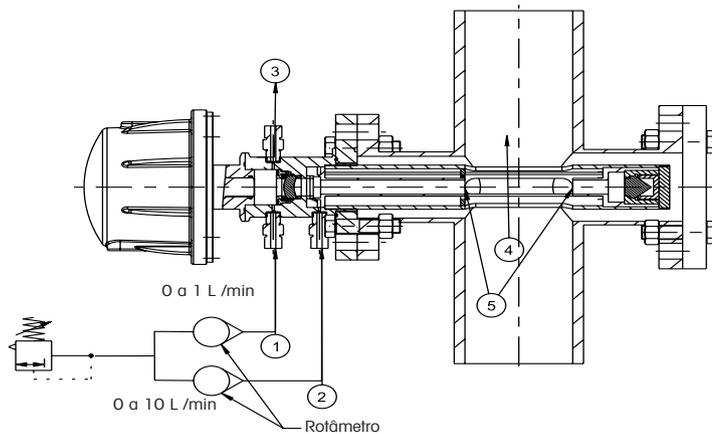


Figura 17 Conexões do rotâmetro do gás de purga para sonda padrão (SP)

- 1 Entrada do gás de purga para o lado do instrumento (conexão de tubo de 6 mm ou 1/4").
- 2 Entrada do gás de purga no lado do processo (deve ter uma válvula de retenção).
- 3 Saída do gás de purga do lado do instrumento (conexão de tubo de 6 mm ou 1/4").
- 4 Fluxo do gás de processo.
- 5 Região que define os limites do comprimento efetivo do caminho óptico.



ATENÇÃO

Sempre comece a purga com fluxo máximo antes de iniciar o processo.



ATENÇÃO

A purga deve sempre estar ligada, a fim de evitar a deposição de poeira sobre as superfícies ópticas.



ATENÇÃO

Não remova e/ou desmonte a entrada do gás de purga dos processos (2). Se desmontada, o certificado PED de pressão torna-se nulo.

**ATENÇÃO**

Não conecte em série a purga do lado do instrumento e a purga do lado do processo, caso contrário, ao desmontar a cabeça do sensor, a purga da sonda vai parar.

**ATENÇÃO**

A purga no lado do instrumento deve ser suficiente para manter a temperatura da cabeça do sensor abaixo do limite máximo aceitável de $< 55\text{ °C}$ ($< 130\text{ °F}$).

**ATENÇÃO**

Quando o fluxo de gás de processo está ligado, a purga do lado do instrumento deve estar sempre ligada, a fim de evitar a penetração do fluxo de gás de processo na cabeça do sensor no improvável caso da janela da cabeça TDL falhar.

3.1.6 Radiação solar e calor irradiado do processo.

A exposição da cabeça TDL a temperaturas muito altas, por exemplo, radiação solar e/ou fontes localizadas de calor excessivo (como o calor irradiado de paredes do processo ou de equipamentos adjacentes), pode causar um superaquecimento interno do dispositivo. Portanto, é importante que, sob essas circunstâncias, seja fornecida a proteção adequada, seja em forma de telhado para proteção contra a luz solar ou uma proteção de calor, adequada para casos de irradiação excessiva de calor vinda de processos ou equipamentos próximos. Caso o TDL seja exposto a calor excessivo por períodos prolongados, a medição pode ser retirada, e o TDL exibirá uma mensagem de erro na fonte do laser. Caso isso ocorra, deve-se deixar o dispositivo esfriar até sua faixa de temperatura normal de operação e tomar medidas adequadas para prevenir um novo caso de superaquecimento. Caso a cabeça do sensor seja exposta a temperaturas muito altas e além da especificação, o laser pode ser desligado, e uma mensagem de erro da fonte do laser pode aparecer. Caso isso ocorra, deve-se desligar a fonte de alimentação e deixar a cabeça do sensor esfriar antes de reiniciar o dispositivo.

Nota: A proteção ou telhado contra a luz solar não deve deixar a cabeça do TDL enclausurada, uma vez que é preciso ter um fluxo de ar circulando todo o tempo.

3.2 Alinhamento

O GPro 500 é cuidadosamente alinhado quando sai da fábrica e normalmente não requer nenhum alinhamento durante o uso normal. Se houver suspeita de desalinhamento, é preciso entrar em contato com a Mettler Toledo ou um fornecedor local; consulte "Vendas e Serviço" na página 153 e envie o GPro 500 de volta para a fábrica para realinhamento.

Quando a cabeça do sensor do GPro 500 é removida da sonda (ou da barreira térmica, caso ela esteja instalada), por exemplo, para verificação, não é necessário realinhá-la ao montá-la de volta na sonda (ou barreira térmica). No entanto, recomendamos girar a cabeça até que a transmissão máxima seja atingida. Consulte o manual do M400 sobre como ver o valor de transmissão atual em seu display. Para instalações de cross-pipe, siga o procedimento de otimização de sinal do laser, conforme detalhado no Capítulo "Vendas e Serviço" na página 52.

3.2.1 Adaptação de processo cross-pipe – Procedimento de otimização de feixe de laser

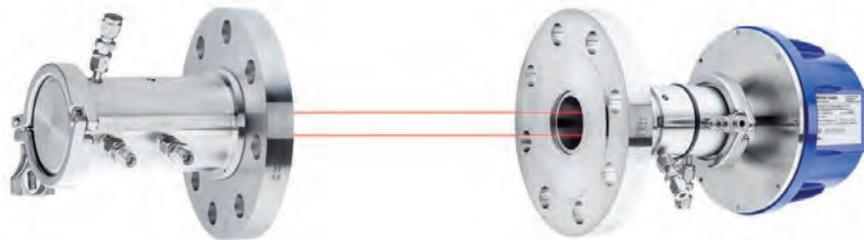


Figura 18 Adaptação cross-pipe

A adaptação cross-pipe GPro 500 não requer os procedimentos de alinhamento complexos e demorados comuns a outros analisadores cross-pipe in-situ. O design único oferece um processo de posicionamento de feixe simples e rápido, que se trata de uma configuração que precisa ser feita apenas uma vez e só precisa de ajustes no lado do espectrômetro da tubulação.

Além disso, devido ao arranjo sofisticado do prisma, o posicionamento preciso do feixe não é necessário para atingir uma boa transmissão e um desempenho de medição confiável.

Há dois procedimentos possíveis de posicionamento de feixe que podem ser usados, dependendo muito das condições de instalação. Eles são descritos na tabela abaixo, e cada procedimento é detalhado em capítulo 3.2.1 “Adaptação de processo cross-pipe – Procedimento de otimização de feixe de laser” na página 47.

Posicionamento do feixe do laser Modo reflexivo	Posicionamento do feixe do laser Modo direto
Fornecer um ajuste do feixe do laser rápido e em um só lado, usando um suporte para um prisma simples e um alvo reflexivo. Usado em condições ambientais iluminadas. Otimizado para fornecer um ponto claro do feixe do laser para auxiliar no ajuste.	Ajuste simples, rápido e em um só lado do feixe do laser usando um alvo direto montado no lado do refletor. Usado em locais em que o acesso ao lado do refletor na tubulação é possível e como um posicionamento inicial e grosseiro

Para facilitar o posicionamento do feixe do laser do instrumento, um kit de posicionamento do feixe está disponível como acessório (Figura 19 na página 48). Como alternativa, a Mettler Toledo ou seus parceiros locais podem fornecer um serviço de comissionamento completo. O kit fornece todos os itens necessários para completar cada tipo de procedimento de posicionamento do feixe.

O kit acessório de posicionamento do feixe é composto por:

- 1x Suporte para um prisma simples
- 1x Montagem de ponteiro laser/alvo do modo reflexivo
- 1x Placa alvo para posicionamento do modo direto
- 4x Chaves sextavadas
- 1x Alvo direto
- 2x Tri-clamps
- 2x Baterias sobressalentes (para ponteiro laser)



Figura 19 Kit de posicionamento do feixe



ATENÇÃO

Perigo de explosão.

A montagem do ponteiro laser/alvo do modo reflexivo não é adequado para uso em área de risco sem aprovação prévia e com uma permissão válida para trabalho a quente.

Independentemente de qual procedimento de posicionamento de feixe for usado, atinge-se o pretendido com um simples ajuste de quatro parafusos de ajuste do feixe (Figura 20 na página 49). Esses parafusos são encaixados na montagem do flange da cabeça TDL.

Antes de iniciar qualquer procedimento de posicionamento do feixe, todos os quatro parafusos de ajuste do feixe do laser devem ser levemente desaparafusados. Isso auxiliará no processo de ajuste. Segure a extremidade desaparafusada do flange do cross-pipe em uma mão enquanto direciona o laser ao centro do alvo (modo direto ou reflexivo).

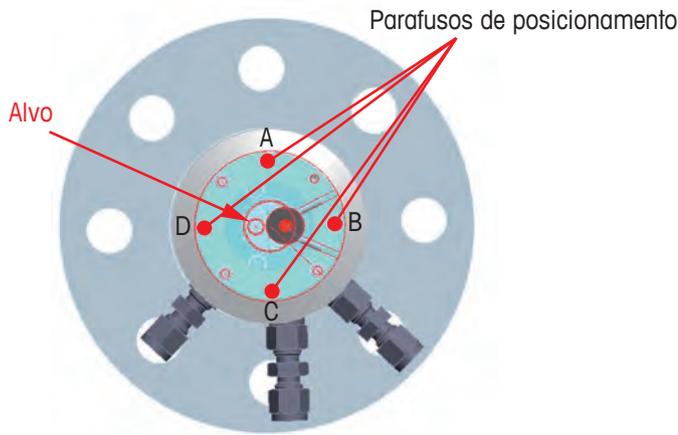


Figura 20 Local do parafuso de posicionamento do feixe

Para conseguir o ajuste mais rápido do feixe do laser, o melhor a se fazer é trabalhar antes em um eixo e depois na direção oposta. O modo cruzado de ajuste de parafuso mostrado na Figura 21 na página 49 esboça esse processo. O mesmo procedimento se aplica tanto ao modo reflexivo quanto ao modo direto. Devem ser feitos apenas pequenos ajustes aos parafusos. Para caminhos ópticos mais longos, devem ser feitos ajustes menores. Como regra geral, para OPLs de até 3 m, gire 1 volta por vez dos parafusos; para 3 a 4 m, 0,5 volta; e para 4 a 6 m, 0,25 volta. Siga essa sequência de etapas de aperto até que todos os quatro parafusos sextavados (A, B, C e D) estejam firmemente aparafusados. Dessa forma, o ponto do laser permanece no meio do alvo enquanto os parafusos são apertados progressivamente.

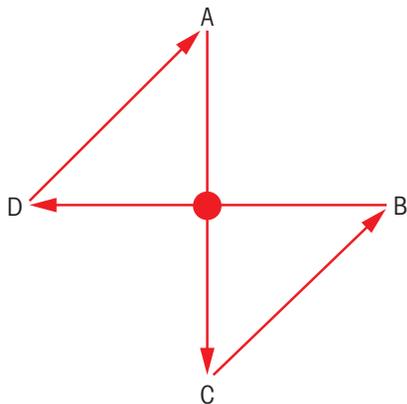


Figura 21 Ajuste cruzado

Observe que não é necessário um alinhamento preciso para atingir uma boa transmissão e um desempenho de medição confiável do analisador.

3.2.2 Posicionamento do feixe – Modo reflexivo

O modo reflexivo usa um acessório de placa única e temporária de prisma (consulte Figura 19 na página 48).

No modo reflexivo, uma placa única temporária de cubo refletor é colocada no arranjo do prisma. Isso oferece um padrão de feixe de laser mais claro e estreito, o que é mais adequado ao fazer a instalação em locais com ambiente mais claro, uma vez que será mais fácil ver o feixe do laser no alvo reflexivo.

A ferramenta de posicionamento do ponteiro laser é conectada no flange da montagem da cabeça TDL, como mostrando na Figura 20 na página 49



Figura 22 Conexão do ponteiro laser/alvo do modo refletivo à montagem da cabeça TDL.

- 1 Conecte a montagem do ponteiro laser/alvo do modo reflexivo ao flange da cabeça TDL (consulte Figura 22 na página 50).
- 2 Afrouxe os quatro parafusos de ajuste de posicionamento do feixe do laser (consulte Figura 20 na página 49).
- 3 Ligue o ponteiro laser.

Para o modo refletivo, remova o tri-clamp da montagem do flange do refletor, depois extraia cuidadosamente o prisma e, ainda cuidadosamente, o armazene. Instale o acessório de montagem do prisma no flange e conecte o tri-clamp.

- 4 Com referência ao padrão de posicionamento do feixe (consulte Figura 21 na página 49), posicione o ponto do laser no meio do alvo segurando a peça móvel do flange do cross-pipe em uma mão. Esse local do ponto vai se tornar a posição final depois que todos os parafusos sextavados forem apertados. Insira uma chave sextavada em cada uma das quatro cabeças dos parafusos sextavado.
- 5 Primeiro, ajuste o parafuso A apertando-o o suficiente de modo que o ponto do laser se mova levemente para baixo, mas não tanto a ponto de movê-lo para fora do círculo.
- 6 Siga em frente e aperte o parafuso sextavado C para trazer o ponto do laser de volta para o meio do alvo. Novamente, não aperte demais o parafuso sextavado para evitar que o ponto saia do círculo do alvo.
- 7 Repita a operação com o eixo horizontal, apertando o parafuso sextavado B e movendo o ponto do laser para a direita. Não aperte demais para evitar a perda do ponto.
- 8 Agora aperte o parafuso sextavado D para mover o ponto para a esquerda e mantenha-o no meio do círculo do alvo. Repita as etapas 4, 5, 6 e 7 até que os quatro parafusos sextavados estejam apertados o suficiente para suportar o peso do analisador.

- 9 Remova a ferramenta do ponteiro laser/modo reflexivo e conecte o GPro 500 TDL.
- 10 Consulte capítulo 3.2.4 “Ajustes finais” na página 51, para completar o processo de posicionamento do feixe.

3.2.3 Posicionamento do feixe do laser – Modo direto

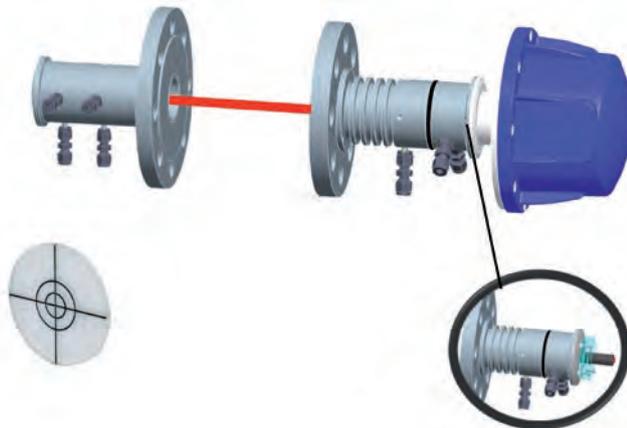


Figura 23 Posicionamento do feixe do laser – Modo direto

Otimizado para ajuste rápido em locais em que o acesso à montagem do flange refletor é possível

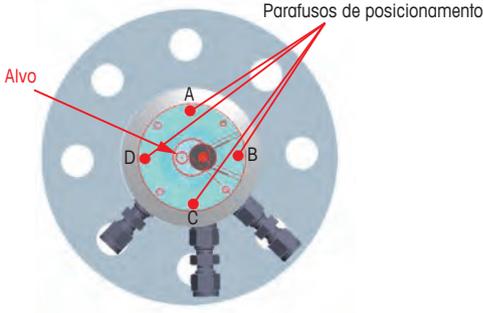
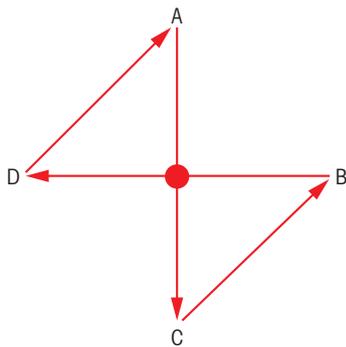
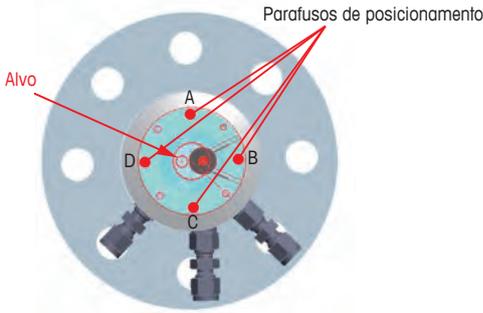
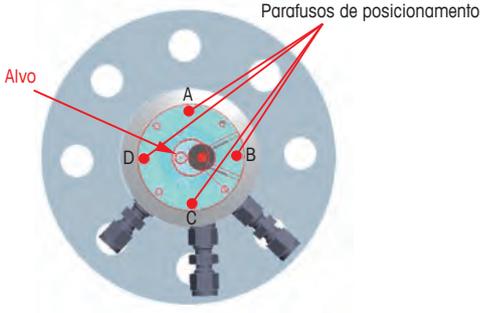
Em situações em que o acesso ao flange refletor está disponível, o procedimento de posicionamento direto do feixe pode ser usado. Nesse procedimento, a placa de alvo do modo direto é conectada temporariamente no lugar do prisma. Embora esse procedimento possa ser realizado ao trabalhar-se sozinho, o processo pode ser otimizado caso um assistente possa monitorar o alvo, enquanto os parafusos de alinhamento são ajustados.

3.2.4 Ajustes finais

Assim que o procedimento de ajuste do laser for concluído com êxito, remova o ponteiro laser e conecte a cabeça do GPro 500 TDL. Caso o prisma tenha sido removido durante o processo de alinhamento (Posicionamento do feixe – Modo refletivo 2 ou Modo direto), ele precisará ser reconectado cuidadosamente e o tri-clamp apertado.

Assim que o analisador for instalado totalmente na tubulação e que todos os serviços estiverem conectados, a alimentação pode ser ligada. Uma vez estabilizados, a posição final do feixe e o fluxo da purga podem ser otimizados para atingirem o melhor valor de transmissão e o menor valor de NSL, conforme indicado no display do M400 (modo de instalação) ou por meio do TDL Software Suite (consulte o Capítulo “3.1.4 Configurando o fluxo da purga do processo usando NSL (Nível de sinal de ruído)” na página 38. Assim que os valores de transmissão e de NSL forem otimizados, aperte o tri-clamp do espectrômetro TDL.

Guia rápido de otimização do laser

<p>1 Conecte a montagem do ponteiro laser/alvo do modo reflexivo ao flange da cabeça TDL (consulte Figura 22 na página 50).</p>	
<p>2 Afrouxe os quatro parafusos de ajuste de posicionamento do feixe do laser (consulte Figura 20 na página 49).</p>	
<p>3 Ligue o ponteiro laser e segure a peça móvel em uma mão enquanto posiciona o ponto no alvo.</p>	
<p>4 Com referência ao padrão de posicionamento do feixe (consulte Figura 21 na página 49), ajuste um dos parafusos de alinhamento do eixo vertical dando algumas voltas (parafusos A e C nas partes de cima/baixo).</p>	
<p>5 Aperte primeiro o parafuso sextavado A e depois o C no eixo vertical, enquanto observa o alvo reflexivo no ponteiro laser/alvo do modo reflexivo. O ponto do laser deve estar dentro do círculo do alvo o tempo todo.</p>	
<p>6 Aperte primeiro o parafuso sextavado B e depois o D no eixo horizontal, enquanto observa o alvo reflexivo no ponteiro laser/alvo do modo reflexivo. O ponto do laser deve estar dentro do círculo do alvo o tempo todo.</p>	
<p>7 Aperte cada parafuso cuidadosamente, verificando se a posição do feixe do laser não foi prejudicada.</p>	

3.2.5 Otimização do sinal

Observe que, no modo de instalação, o valor atual da porcentagem de transmissão e o NSL serão exibidos por 5 minutos no display do transmissor M400, antes de voltar automaticamente para o modo de medição. Esses dois valores de diagnósticos ajudam na otimização da qualidade do sinal do laser. Isso é feito por meio do ajuste do fluxo do lado do processo para minimizar o NSL. Continue ajustando o fluxo até que o valor de NSL fique abaixo de 40 e o valor de transmissão acima de 70%. Por fim, aperte totalmente a braçadeira e verifique se os valores continuam aceitáveis. (Consulte também o Capítulo “3.3 Configurações do Analisador de Laser de Diodo Ajustável (TDL)” na página 54).



ATENÇÃO

O gás de purga para a barreira térmica deve estar sempre ligado quando o processo estiver sendo executado, a fim de proteger a cabeça do sensor de danos permanentes.

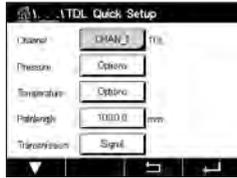


ATENÇÃO

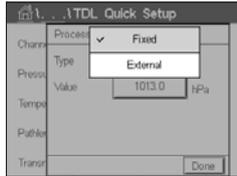
A falha do sistema de purga do lado do instrumento e da barreira térmica deve disparar um alarme. Esse alarme deve ser implementado pelo usuário no DCS.

3.3 Configurações do Analisador de Laser de Diodo Ajustável (TDL)

(CAMINHO:  \Config\Measurement\TDL quick setup)



Se um analisador TDL for conectado durante a configuração do canal, e o modo automático for selecionado, os parâmetros Pressão, Temperatura e Comprimento do caminho óptico podem ser definidos ou ajustados. Os mesmos parâmetros serão exibidos se, durante a configuração do canal, for definido o TDL e não o modo automático.



Pressione o botão de Pressão.

- Externo: o valor atual da pressão externa que vem de um transdutor de pressão de saída analógica de 4 a 20 mA saída analógica
 - Fixo: a compensação de pressão usa um valor fixo a ser definido manualmente.
- Nota:** se este modo de compensação de pressão for selecionado, pode ocorrer um erro de medição considerável da concentração de gás resultante de um valor de pressão irreal.

Se a Compensação externa for selecionada, os sinais analógicos de saída mínimo (4 mA) e máximo (20 mA) do transdutor de pressão devem ser mapeados para a entrada analógica correspondente do TDL. Digite os valores mínimo e máximo da pressão nas unidades a seguir:

- hPa – mmHg – mbar
- psi – kPa

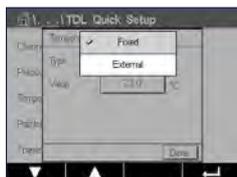
Em geral, a METTLER TOLEDO recomenda o uso de transdutores de pressão absoluta para obter sinais de compensação mais precisos em uma ampla faixa de pressão.

Se, porém, forem esperadas pequenas variações na pressão atmosférica, sensores de pressão relativa apresentam melhores resultados; mas as variações subjacentes da pressão barométrica serão ignoradas.

Para sensores de pressão relativa, os valores mínimo e máximo devem ser mapeados para que o TDL possa interpretar o sinal analógico de pressão como "absoluto", ou seja, uma pressão barométrica fixa de 1013 mbar (por exemplo) deve ser adicionada aos valores mapeados.

Se a compensação fixa for selecionada, o valor fixo da pressão com que o sinal de medição será calculado deve ser digitado manualmente. Para a pressão fixa, as unidades a seguir podem ser usadas:

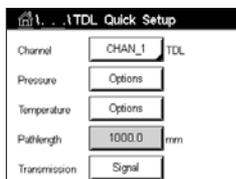
- hPa – mmHg – mbar
- psi – kPa



Pressione o botão para temperatura.

Se for selecionada compensação externa, os sinais analógicos de saída, mínimo (4 mA) e máximo (20 mA), do transdutor de temperatura devem ser mapeados para a entrada analógica correspondente do TDL. Digite os valores mínimo e máximo da temperatura em °C.

Se a compensação fixa for selecionada, o valor fixo da temperatura com que o sinal de medição será calculado deve ser digitado manualmente. Para a temperatura fixa, somente pode ser usado °C.



Por último, seleccione o comprimento inicial do caminho óptico correspondente ao comprimento da sonda instalada:

- 200 mm
- 400 mm
- 800 mm

Esse valor inicial é válido quando a purga no lado do instrumento e no lado do processo estiver em execução. Dependendo das condições de processo e após determinado fluxo ótimo de purga do processo (consulte o próximo capítulo), esse valor poderá receber um pequeno ajuste.

4 Dimensões e desenhos

4.1 Sonda padrão (SP)

O GPro 500 está disponível em três comprimentos de sonda diferentes. Também pode ser fornecido com diversos tamanhos de flange para se adequar à instalação (consulte a página 44 para ver as dimensões do flange). Isso aumentará a quantidade de aplicações disponíveis, em que o GPro 500 vai se encaixar perfeitamente. As dimensões das cabeças TDL, bem como dos flanges e da barreira térmica são mostradas a seguir.



Há quatro comprimentos diferentes que devem ser observados. O mais relevante do ponto de vista do desempenho da medição é o **Comprimento efetivo do caminho óptico**.

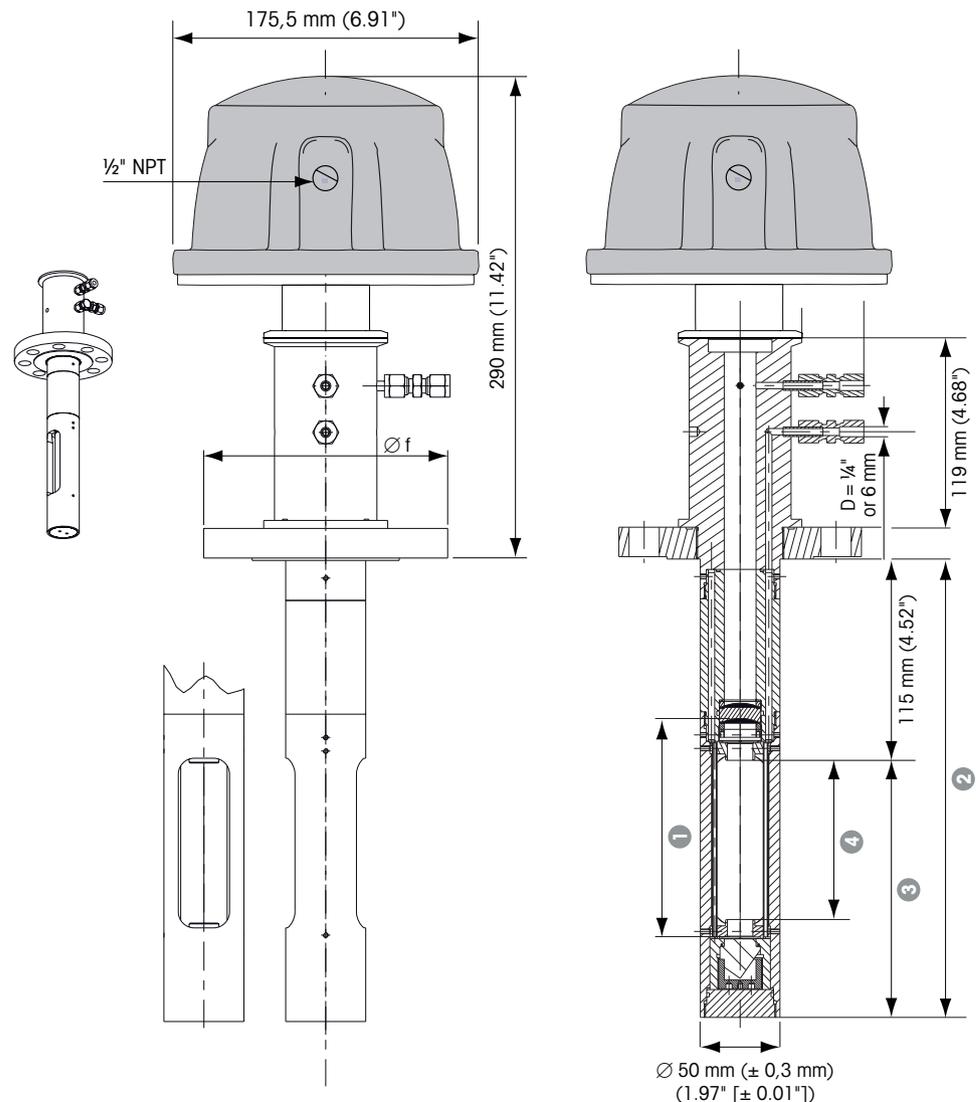


Figura 24 Dimensões da sonda padrão (SP)

Definição dos comprimentos:

- ① **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ② **Comprimento da sonda**, o comprimento físico da sonda.
- ③ **Comprimento de inserção**, a parte da sonda que tem que projetar-se para dentro da tubulação para uma purga eficaz.
- ④ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Nota: • As dimensões exatas podem variar dependendo da configuração.

Dimensões das sondas, wafer e células					
Sonda padrão (SP)	OPL	Dimensão ①	Dimensão ②	Dimensão ③	Dimensão ④
Sonda padrão (SP)	200 mm (7,9")	138 mm (5,4")	288 mm (11,3")	161,5 mm (6,4")	138 mm (5,3")
Sonda padrão (SP)	400 mm (15,7")	238 mm (9,4")	388 mm (15,3")	261,5 mm (10,3")	238 mm (9,4")
Sonda padrão (SP)	800 mm (31,5")	438 mm (17,2")	588 mm (23,1")	461,5 mm (18,2")	438 mm (17,2")

Nota: A dimensão ② da tabela acima se aplica ao tamanho de pescoço padrão de 100 mm (3,94") e de 20 mm (0,79"). Para obter as dimensões totais de comprimento de sonda para outros tamanhos de pescoço, consulte o configurador do produto.

4.2 Sonda sem purga (NP) com filtro

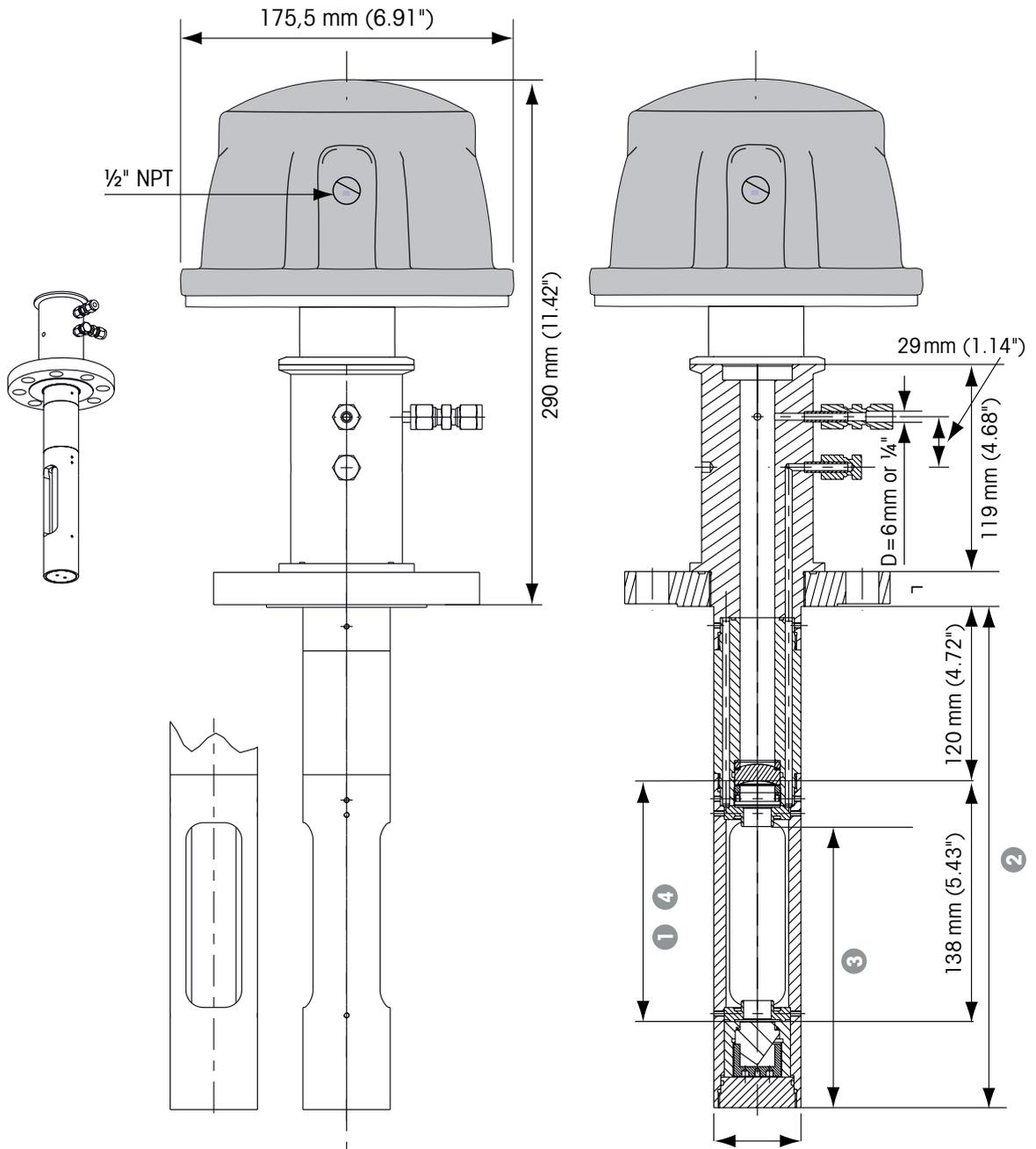


Figura 25 Dimensões da sonda sem purga (NP) com filtro.

Definição dos comprimentos:

- ① **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ② **Comprimento da sonda**, o comprimento físico da sonda.
- ③ **Comprimento de inserção**, a parte da sonda que tem que projetar-se para dentro da tubulação para uma purga eficaz.
- ④ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Nota: • Ao usar o filtro PTFE, a temperatura máxima do gás de processo é de 150 °C (302 °F).
• Filtros de metal disponíveis: 3 µm, 40 µm, 100 µm, 200 µm.

Dimensões das sondas, wafer e células					
Sonda sem purga (NP) com filtro	OPL	Dimensão ❶	Dimensão ❷	Dimensão ❸	Dimensão ❹
Sonda sem purga (NP)	200 mm (7,9")	138 mm (5,4")	288 mm (11,3")	161,5 mm (6,4")	138 mm (5,4")
Sonda sem purga (NP)	400 mm (15,7")	238 mm (9,4")	388 mm (15,3")	261,5 mm (10,3")	238 mm (9,4")
Sonda sem purga (NP)	800 mm (31,5")	438 mm (17,2")	588 mm (23,1")	461,5 mm (18,2")	438 mm (17,2")

Nota: A dimensão ❷ da tabela acima se aplica ao tamanho de pescoço padrão de 100 mm (3,94") e de 20 mm (0,79"). Para obter as dimensões totais de comprimento de sonda para outros tamanhos de pescoço, consulte o configurador do produto.

4.3 Sonda sem purga (B) com blowback

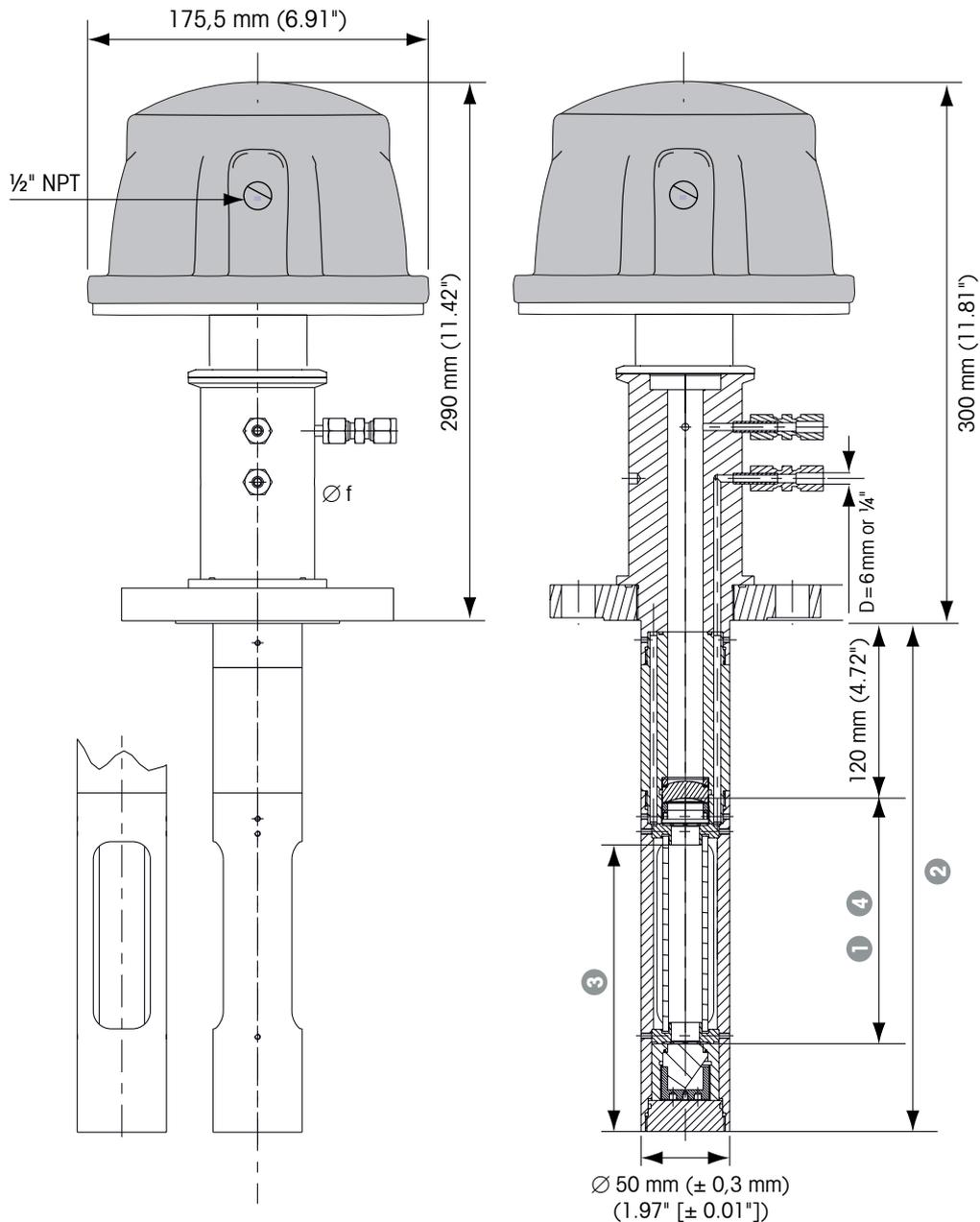


Figura 26 Dimensões da sonda sem purga (B) com blowback.

Definição dos comprimentos:

- ① **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue.
Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ② **Comprimento da sonda**, o comprimento físico da sonda.
- ③ **Comprimento de inserção**, a parte da sonda que tem que projetar-se para dentro da tubulação para uma purga eficaz.
- ④ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Nota: • Ao usar o filtro PTFE, a temperatura máxima do gás de processo é de 150 °C (302 °F).
• Filtros de metal disponíveis: 3 µm, 40 µm, 100 µm, 200 µm.

Dimensões das sondas, wafer e células					
Sonda sem purga (NP) com blowback	OPL	Dimensão ❶	Dimensão ❷	Dimensão ❸	Dimensão ❹
Sonda sem purga com filtro com blowback (NB)	200 mm (7,9")	138 mm (5,4")	288 mm (11,3")	161,5 mm (6,4")	100 mm (3,9")
Sonda sem purga com filtro com blowback (NB)	400 mm (15,7")	238 mm (9,4")	388 mm (15,3")	261,5 mm (10,3")	200 mm (7,9")
Sonda sem purga com filtro com blowback (NB)	800 mm (31,5")	438 mm (17,2")	588 mm (23,1")	461,5 mm (18,2")	400 mm (15,7")

Nota: A dimensão ❷ da tabela acima se aplica ao tamanho de pescoço padrão de 100 mm (3,94") e de 20 mm (0,79"). Para obter as dimensões totais de comprimento de sonda para outros tamanhos de pescoço, consulte o configurador do produto.

4.4 Configurando a função de blowback

Ao usar a sonda sem purga com blowback (NB), um suprimento adequado de N2 ou ar de instrumento pode ser conectado à porta de blowback da sonda. Uma válvula solenoide adequada pode então ser conectada ao transmissor M400, conexões do relé 1 (conforme descrito abaixo) para iniciar o blowback com uma frequência determinada.

Isto é configurado por meio da interface do M400:

Menu/Configurar/Alarme/Limpeza

Selecione Limpeza e Relé #1.

Pressione ENTER.

Selecione o intervalo de limpeza (período entre os ciclos de limpeza) e o período da limpeza (por quanto tempo a válvula solenoide fica ativada).

Pressione ENTER.

Selecione o modo de relé normal ou invertido e, por fim, salve as configurações.

O blowback será iniciado automaticamente conforme a programação configurada.

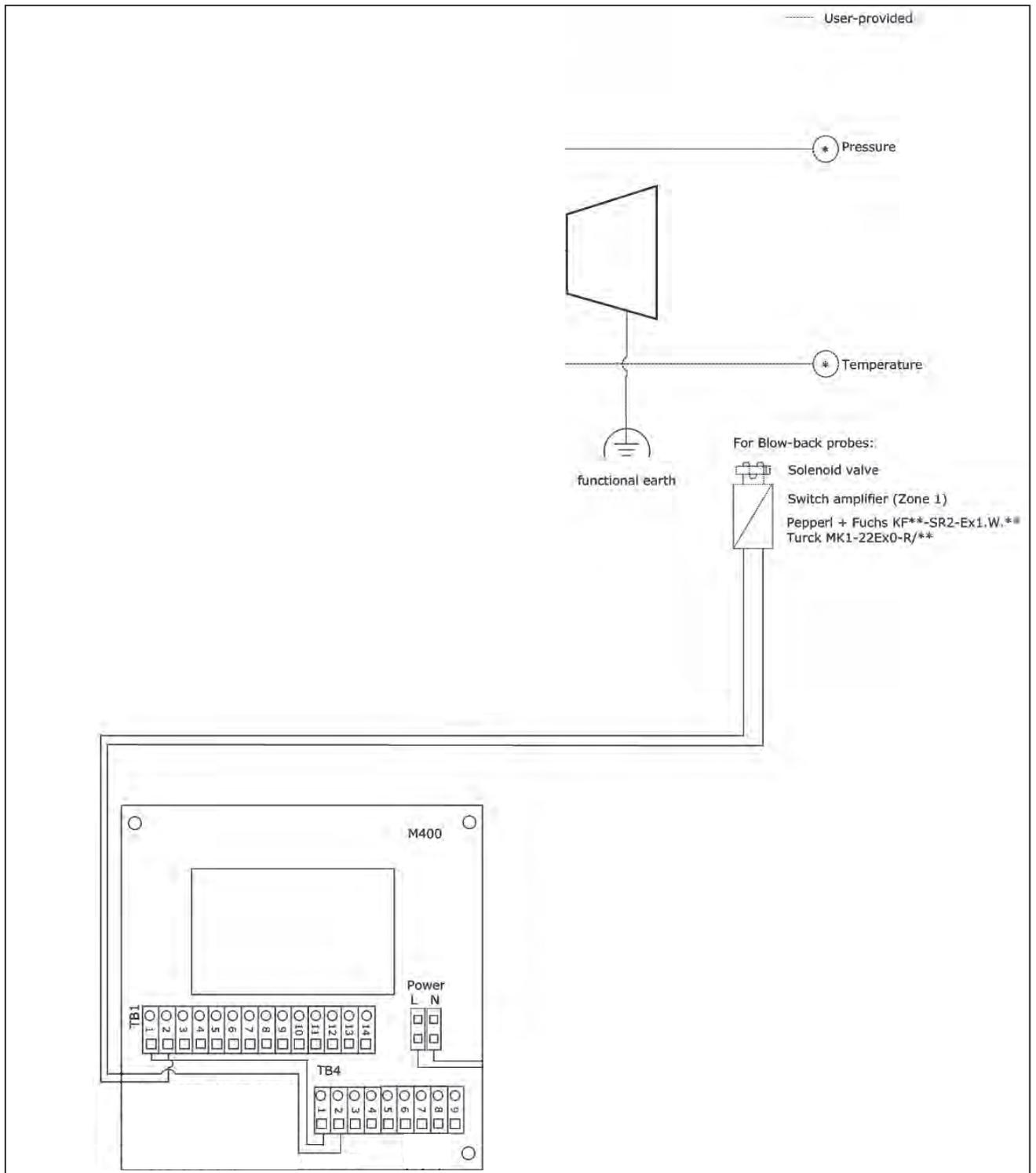


Figura 27 Sonda B com blowback usando o M400 (válvula solenoide CC).

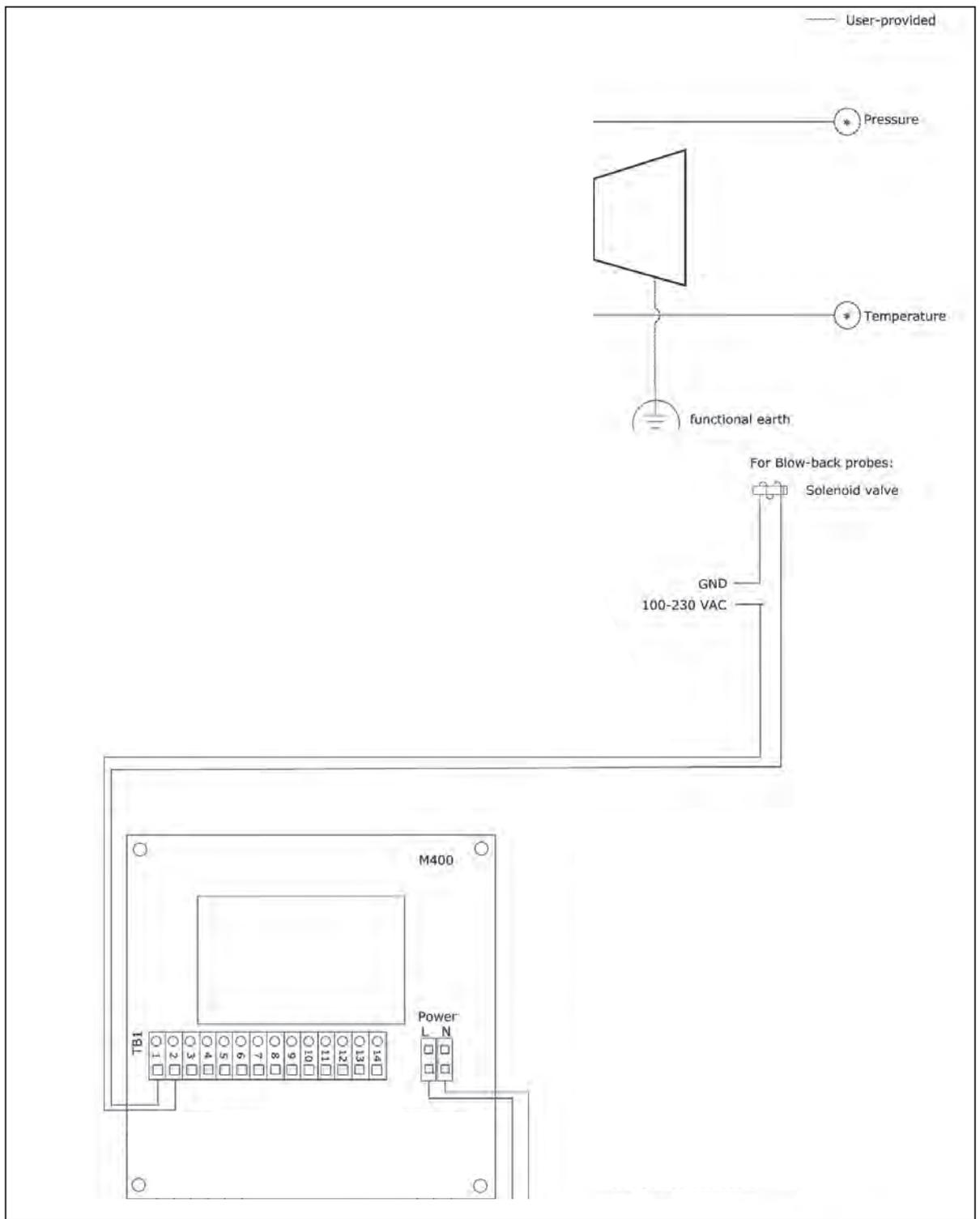


Figura 28 Sonda B com blowback usando o M400 (válvula solenoide CA)

4.5 Wafer (W)

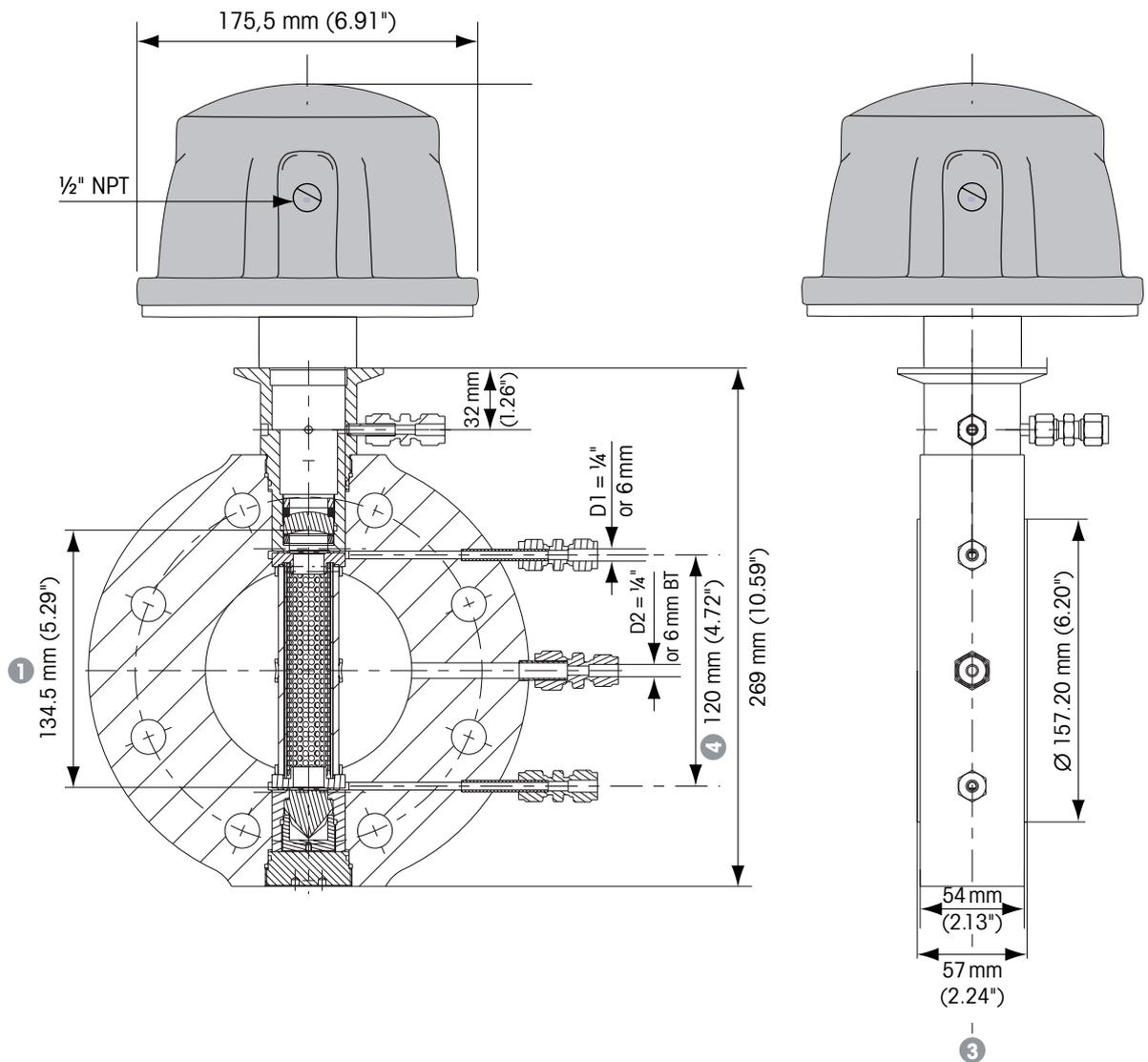


Figura 29 Dimensões do wafer (W)

Definição dos comprimentos:

- ① **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ③ **Comprimento de inserção**, espessura do wafer (distância entre os flanges da tubulação).
- ④ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Nota:

- Filtros disponíveis apenas em wafers DN100/4".
- Ao usar o filtro PTFE, a temperatura máxima do gás de processo é de 150 °C (302 °F).
- Filtros de metal disponíveis: 3 µm, 40 µm, 100 µm, 200 µm.

4.6 Wafer com janela dupla (W)

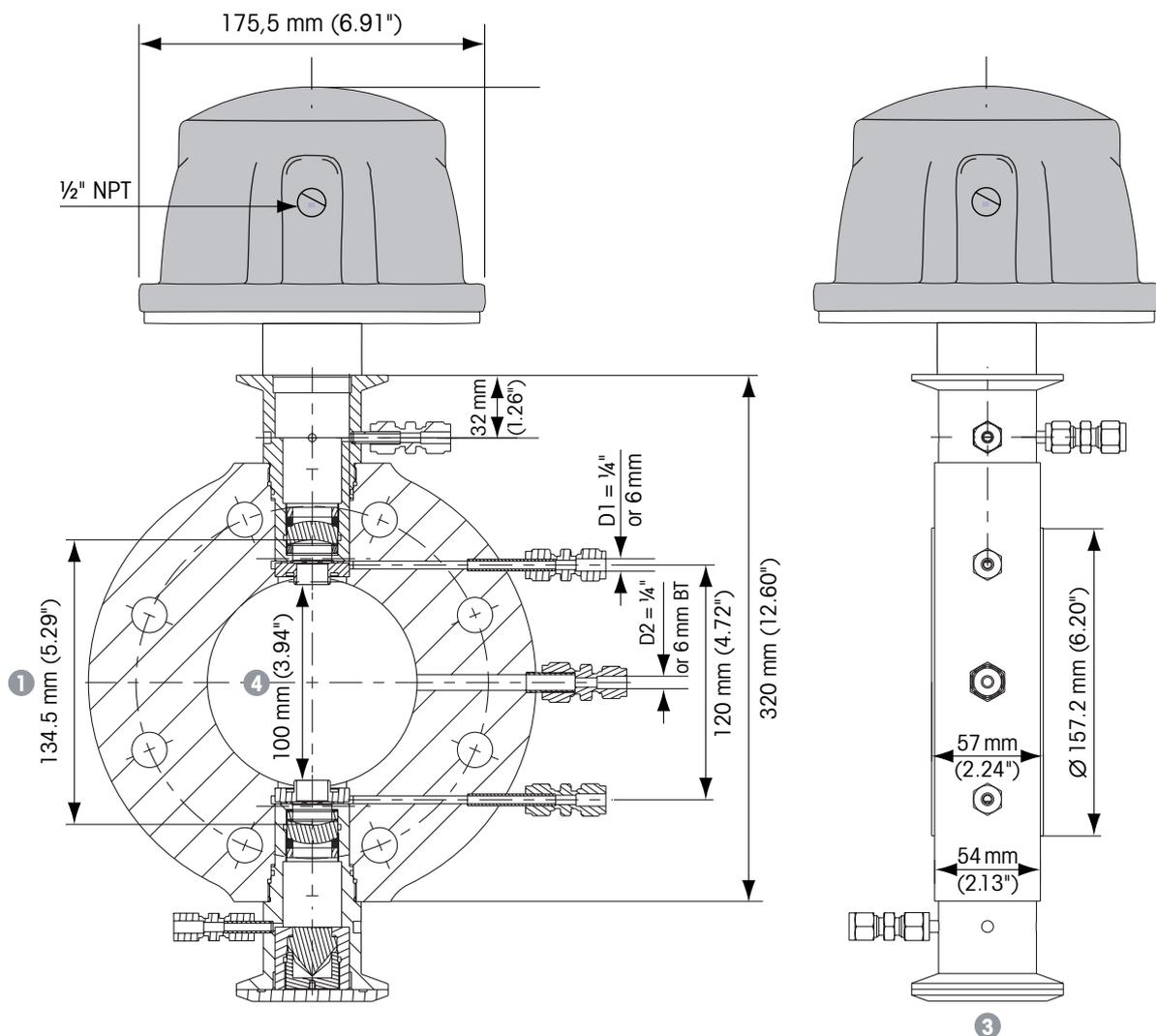


Figura 30 Dimensões do wafer com janela dupla (W)

Definição dos comprimentos:

- 1 **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- 3 **Comprimento de inserção**, espessura do wafer (distância entre os flanges da tubulação).
- 4 **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Dimensões das sondas, wafer e células					
Wafer (W) sem filtro	OPL	Dimensão ❶	Dimensão ❷	Dimensão ❸	Dimensão ❹
Wafer (W) DN 50	100 mm (3,94")	79 mm (3,11")	n.a.	54 mm (2,13")	55 mm (2,17")
Wafer (W) DN 80	154 mm (6,06")	121 mm (4,76")	n.a.	54 mm (2,13")	82 mm (3,29")
Wafer (W) DN 100	200 mm (7,87")	157 mm (6,18")	n.a.	54 mm (2,13")	107 mm (4,21")
Wafer (W) ANSI 2"	100 mm (3,94")	77 mm (3,03")	n.a.	54 mm (2,13")	52 mm (2,05")
Wafer (W) ANSI 3"	154 mm (6,06")	99 mm (3,90")	n.a.	54 mm (2,13")	77 mm (3,03")
Wafer (W) ANSI 4"	200 mm (7,87")	157 mm (6,18")	n.a.	54 mm (2,13")	102 mm (4,06")

Nota: Para wafer DN 80 (3") e DN 100 (4") com filtro, use a dimensão ❶ como comprimento efetivo de caminho óptico.

Dimensões das sondas, wafer e células					
Wafer (W) com filtro	OPL	Dimensão ❶	Dimensão ❷	Dimensão ❸	Dimensão ❹
Wafer (W) DN 80	222 mm (8,74")	111 mm (4,37")	n.a.	54 mm (2,13")	82 mm (3,29")
Wafer (W) DN 100	268 mm (10,55")	134 mm (5,27")	n.a.	54 mm (2,13")	107 mm (4,21")
Wafer (W) ANSI 3"	222 mm (8,74")	111 mm (4,37")	n.a.	54 mm (2,13")	77 mm (3,03")
Wafer (W) ANSI 4"	268 mm (10,55")	134 mm (5,27")	n.a.	54 mm (2,13")	107 mm (4,21")

Nota: Para wafer DN 80 (3") e DN 100 (4") com filtro, use a dimensão ❶ como comprimento efetivo de caminho óptico.

Dimensões das sondas, wafer e células					
Wafer com janela dupla (DW) sem filtro	OPL	Dimensão ❶	Dimensão ❷	Dimensão ❸	Dimensão ❹
Wafer (W) DN 50	100 mm (3,94")	94 mm (3,70")	n.a.	54 mm (2,13")	55 mm (2,17")
Wafer (W) DN 80	154 mm (6,06")	121 mm (4,76")	n.a.	54 mm (2,13")	82 mm (3,29")
Wafer (W) DN 100	200 mm (7,87")	144 mm (5,67")	n.a.	54 mm (2,13")	107 mm (4,21")
Wafer (W) ANSI 2"	100 mm (3,94")	94 mm (3,70")	n.a.	54 mm (2,13")	52 mm (2,05")
Wafer (W) ANSI 3"	154 mm (6,06")	121 mm (4,76")	n.a.	54 mm (2,13")	77 mm (3,03")
Wafer (W) ANSI 4"	200 mm (7,87")	144 mm (5,67")	n.a.	54 mm (2,13")	107 mm (4,21")

Nota: Para wafer DN 80 (3") e DN 100 (4") com filtro, use a dimensão ❶ como comprimento efetivo de caminho óptico.

Dimensões das sondas, wafer e células					
Wafer com janela dupla (DW) com filtro	OPL	Dimensão ❶	Dimensão ❷	Dimensão ❸	Dimensão ❹
Wafer (W) DN 80	242 mm (9,53")	121 mm (4,76")	n.a.	54 mm (2,13")	82 mm (3,29")
Wafer (W) DN 100	288 mm (11,34")	144 mm (5,67")	n.a.	54 mm (2,13")	107 mm (4,21")
Wafer (W) ANSI 3"	242 mm (9,53")	121 mm (4,76")	n.a.	54 mm (2,13")	77 mm (3,03")
Wafer (W) ANSI 4"	288 mm (11,34")	144 mm (5,67")	n.a.	54 mm (2,13")	107 mm (4,21")

Nota: Para wafer DN 80 (3") e DN 100 (4") com filtro, use a dimensão ❶ como comprimento efetivo de caminho óptico.

4.7 Cross-Pipe

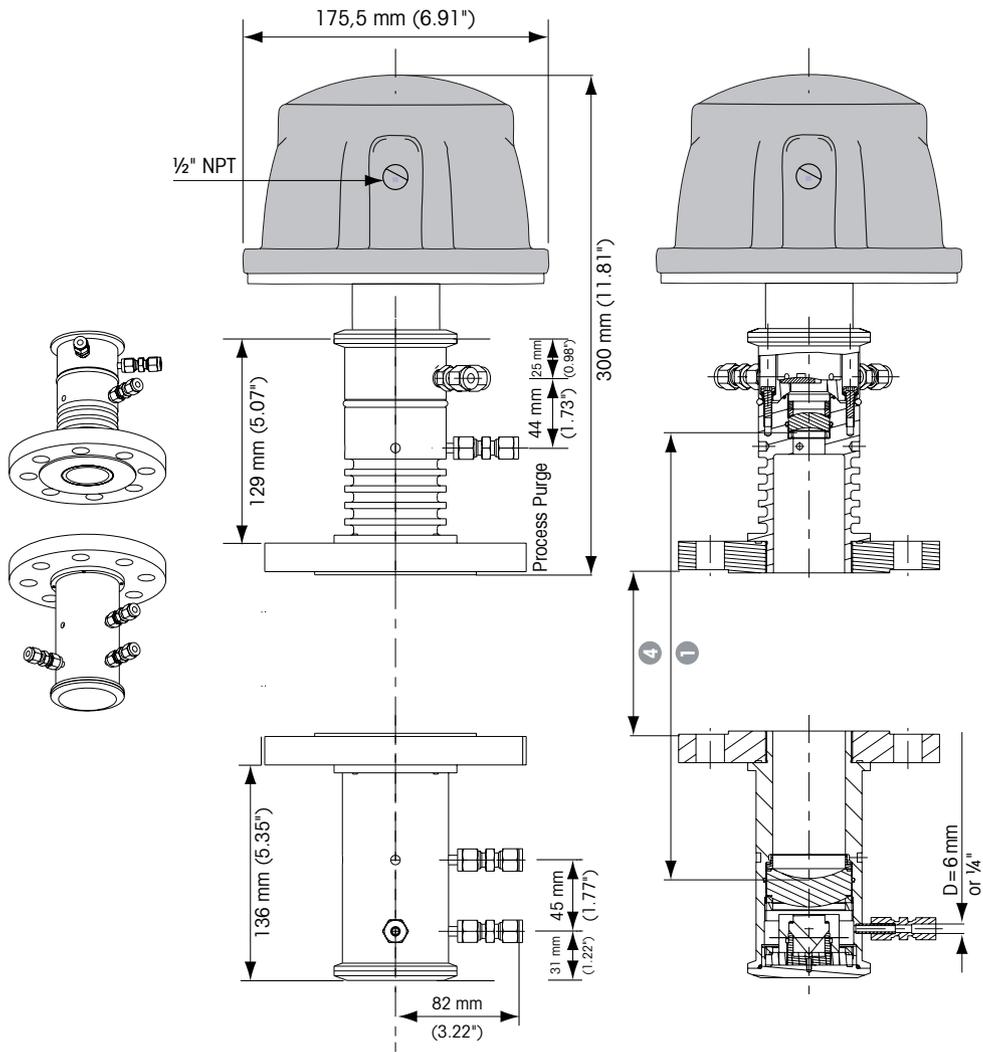


Figura 31 Dimensões do cross-pipe.

Definição dos comprimentos:

- ❶ **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ❷ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Dimensões do cross-pipe					
Cross-Pipe (C)	OPL	Dimensão ❶	Dimensão ❷	Dimensão ❸	Dimensão ❹
Cross-Pipe (C)	2000 - 6000 mm (78,74" - 236,22")	2000 - 6000 mm (78,74" - 236,22")	n/a	n/a	Dimensão ❶ - 300 mm (11,81")

4.8 Célula extrativa (E)

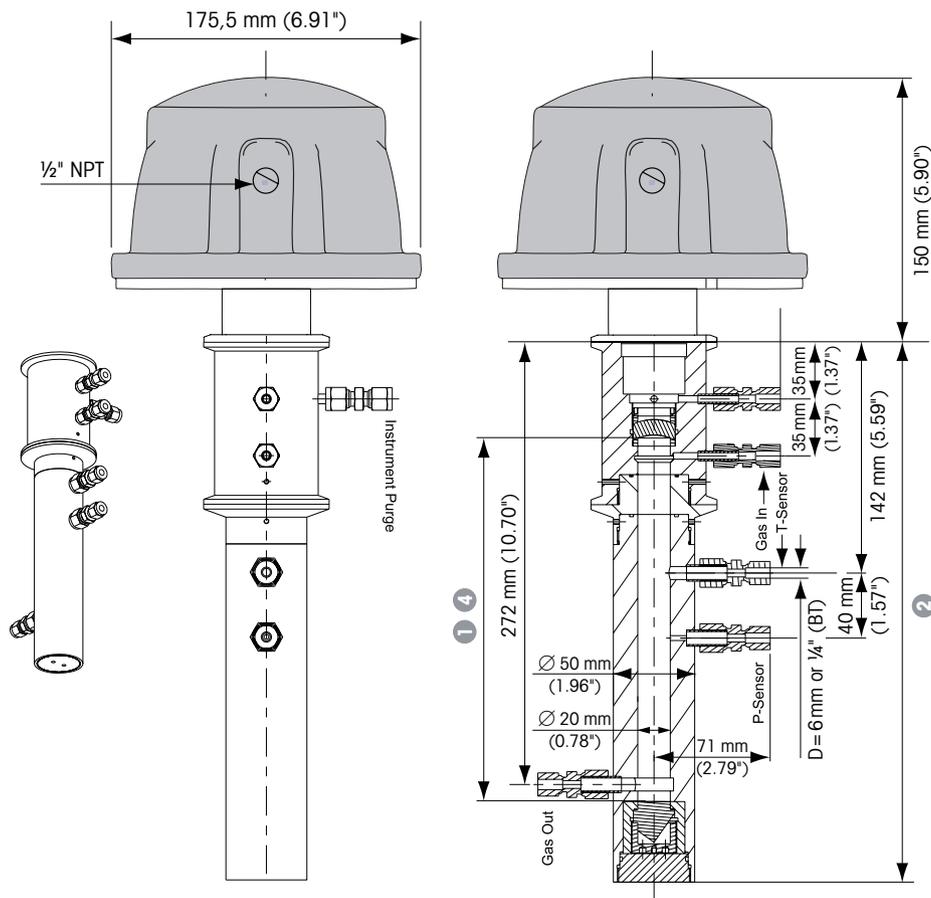


Figura 32 Dimensões da célula extrativa (E).

Definição dos comprimentos:

- ① **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ② **Comprimento da sonda**, o comprimento físico da sonda.
- ④ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Dimensões das sondas, wafer e células					
Célula extrativa (E)	OPL	Dimensão ①	Dimensão ②	Dimensão ③	Dimensão ④
Célula extrativa (E)	200 mm (7,9")	125 mm (4,92")	232 mm (9,13")	N/A N/A	125 mm (4,92")
Célula extrativa (E)	400 mm (15,7")	225 mm (8,86")	332 mm (13,07")	N/A N/A	225 mm (8,86")
Célula extrativa (E)	800 mm (31,5")	425 mm (16,73")	532 mm (20,94")	N/A N/A	425 mm (16,73")
Célula extrativa (E)	1.000 mm (39,4")	525 mm (20,67")	632 mm (24,88")	N/A N/A	525 mm (20,67")

4.9 Sonda extrativa com janela dupla

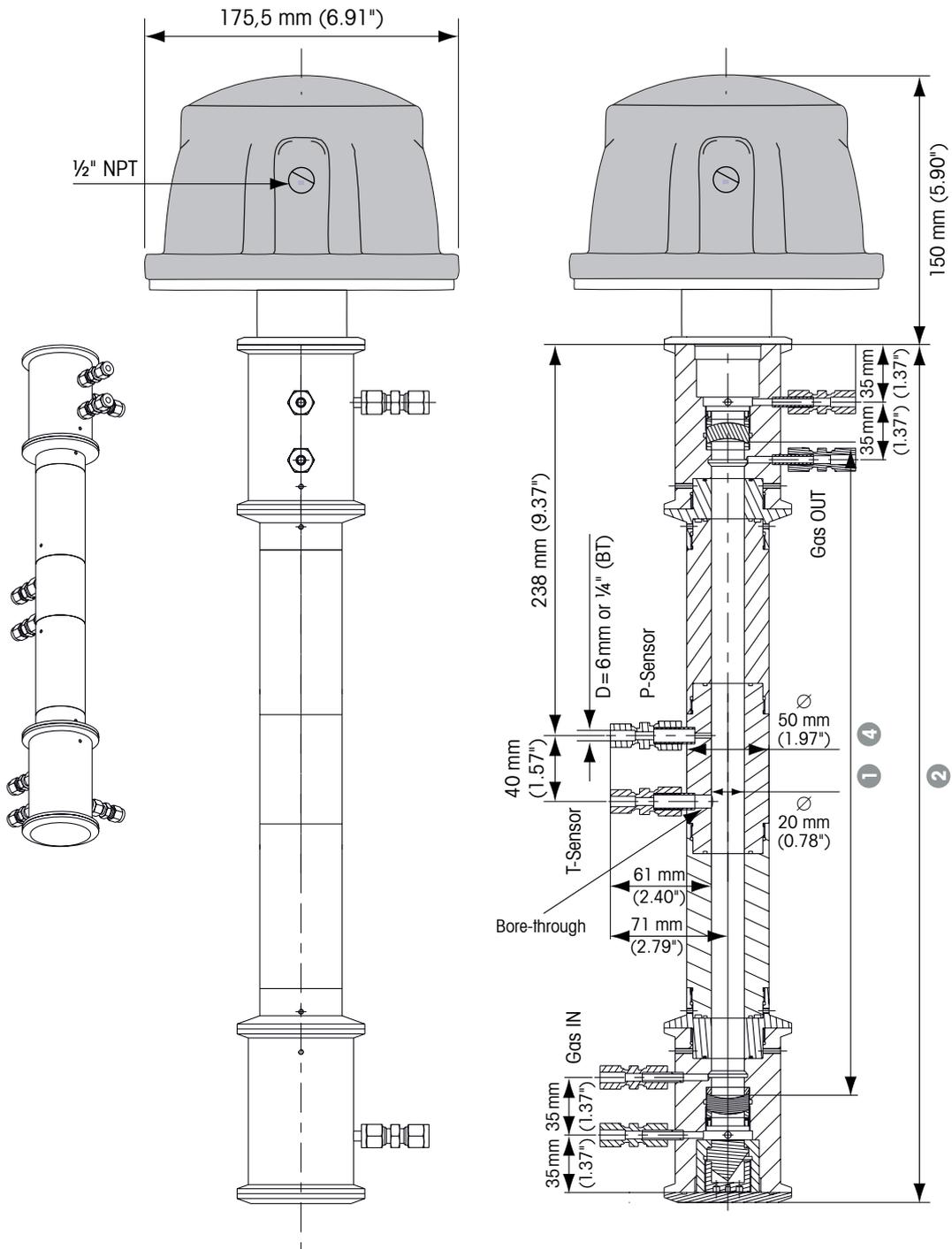


Figura 33 Dimensões da sonda extrativa com janela dupla

Definição dos comprimentos:

- ① **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ② **Comprimento da sonda**, o comprimento físico da sonda.
- ④ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Dimensões das sondas, wafer e células					
Sonda extrativa com janela dupla (E)	OPL	Dimensão ❶	Dimensão ❷	Dimensão ❸	Dimensão ❹
Sonda extrativa com janela dupla (E)	400 mm (15,7")	200 mm (7,9")	321 mm (12,6")	N/A N/A	200 mm (7,9")
Sonda extrativa com janela dupla (E)	800 mm (31,5")	400 mm (15,7")	521 mm (20,5")	N/A N/A	400 mm (15,7")
Sonda extrativa com janela dupla (E)	1.000 mm (39,4")	500 mm (19,7")	621 mm (24,4")	N/A N/A	500 mm (19,7")

4.10 Célula extrativa PFA

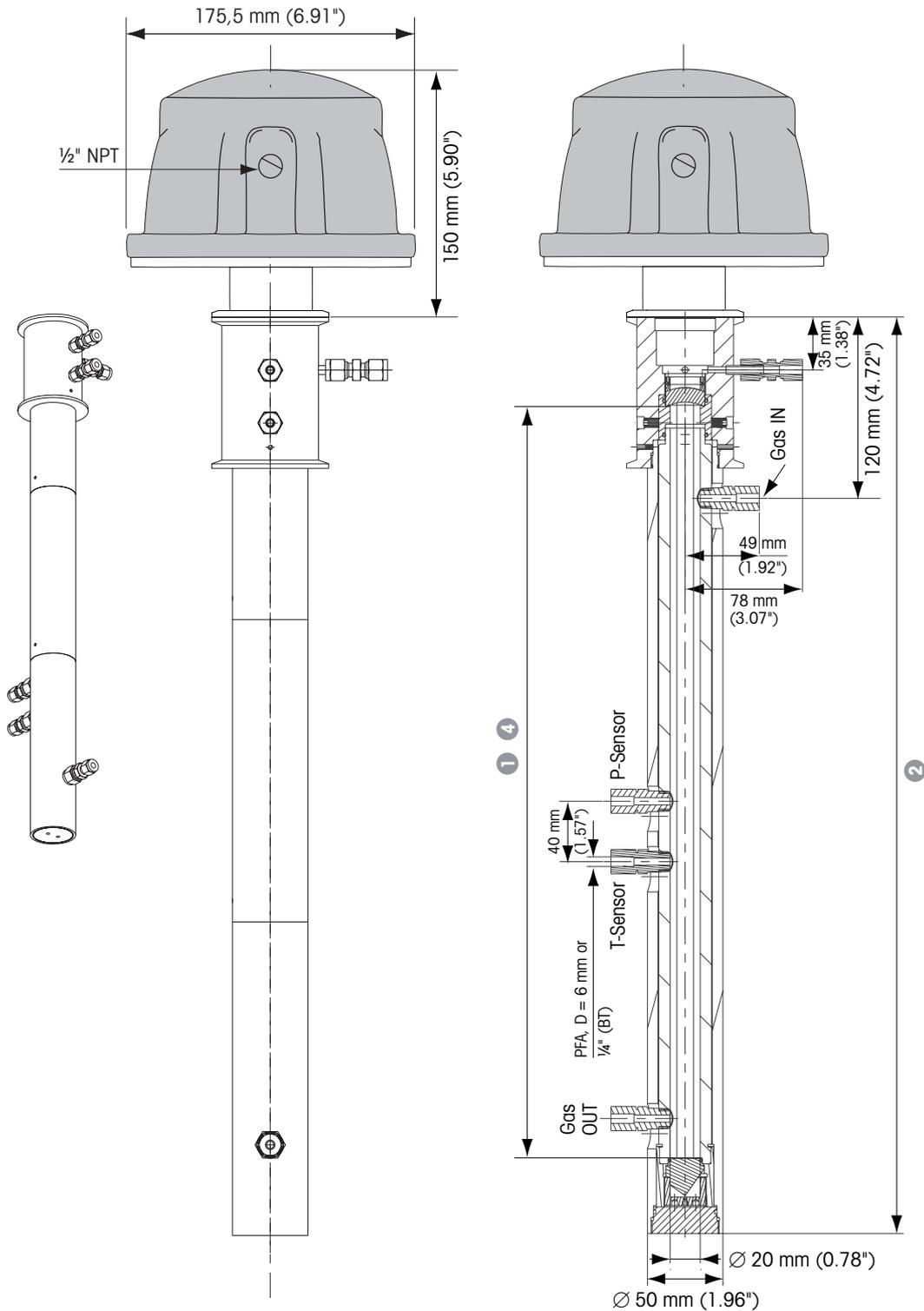


Figura 34 Dimensões da célula extrativa PFA

Definição dos comprimentos:

- ① **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ② **Comprimento da sonda**, o comprimento físico da sonda.
- ④ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Dimensões das sondas, wafer e células					
Célula extrativa PFA	OPL	Dimensão ①	Dimensão ②	Dimensão ③	Dimensão ④
Célula extrativa (E) PFA	1.000 mm (39,4")	500 mm (19,7")	606,5 mm (23,9")	N/A N/A	500 mm (19,7")

4.11 Sonda White Cell

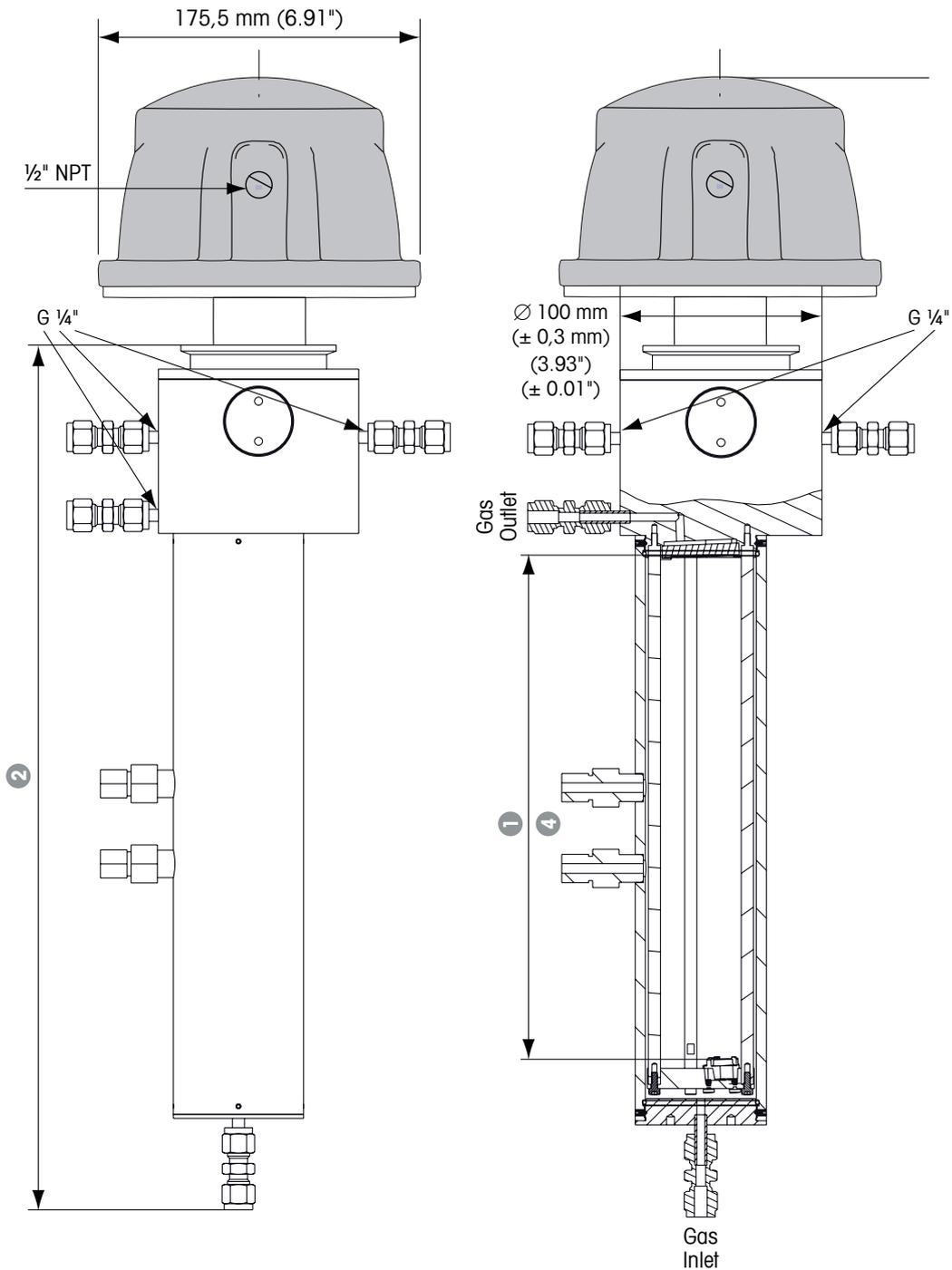


Figura 35 Dimensões da sonda White Cell.

Definição dos comprimentos:

- ① **Comprimento do caminho óptico nominal**, o comprimento padrão quando o GPro 500 é entregue. Ele corresponde ao comprimento efetivo do caminho óptico sem purga.
- ② **Comprimento da sonda**, o comprimento físico da sonda.
- ④ **Comprimento efetivo do caminho óptico**, ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado (2x comprimento efetivo do caminho óptico).

Nota: apenas para medições de oxigênio.

Dimensões das sondas, wafer e células					
Sonda White Cell	OPL	Dimensão ①	Dimensão ②	Dimensão ③	Dimensão ④
Sonda White Cell (E)	10.000 mm (393,7")	250 mm (9,8")	432 mm (17,0")	N/A N/A	250 mm (9,8")

Sonda extrativa			
Volume interno	OPL	Diâmetro	Volume aproximado
	200 mm (7,9")	20 mm (0,8")	39 ml
	400 mm (15,7")	20 mm (0,8")	71 ml
	800 mm (31,5")	20 mm (0,8")	134 ml
	1.000 mm (39,4")	20 mm (0,8")	165 ml

Sonda extrativa com janela dupla			
Volume interno	OPL	Diâmetro	Volume aproximado
	200 mm (7,9")	20 mm (0,8")	31 ml
	400 mm (15,7")	20 mm (0,8")	63 ml
	800 mm (31,5")	20 mm (0,8")	126 ml
	1.000 mm (39,4")	20 mm (0,8")	157 ml

Sonda Extrativa (PFA)			
Volume interno	OPL	Diâmetro	Volume aproximado
	1.000 mm (39,4")	20 mm (0,8")	157 ml

White Cell			
Volume interno	OPL	Diâmetro	Volume aproximado
	260 mm (10,2")	55 mm (2,2")	618 ml

Tabela 4 Exemplos de instalação

Flanges necessários para algumas configurações típicas de sonda padrão (SP) (pescoço de 100 mm)					
① Comprimento do caminho nominal	② Comprimento da sonda	③ Comprimento de inserção	④ Comprimento efetivo do caminho óptico*	Tamanho da tubulação DN / SPS	Número de flanges
138 mm (5,4")	288 mm (11,3")	161,5 mm (6,4")	100 mm (3,9")	100 mm (3,94")	2
138 mm (5,4")	288 mm (11,3")	161,5 mm (6,4")	100 mm (3,9")	150 mm (5,91")	2
138 mm (5,4")	288 mm (11,3")	161,5 mm (6,4")	100 mm (3,9")	200 mm (7,87")	1
238 mm (9,4")	388 mm (15,3")	261,5 mm (10,3")	200 mm (7,9")	200 mm (7,87")	2
238 mm (9,4")	388 mm (15,3")	261,5 mm (10,3")	200 mm (7,9")	250 mm (9,84")	2
238 mm (9,4")	388 mm (15,3")	261,5 mm (10,3")	200 mm (7,9")	300 mm (11,81")	1
438 mm (17,2")	588 mm (23,1")	461,5 mm (18,2")	400 mm (15,7")	300 mm (11,81")	2
438 mm (17,2")	588 mm (23,1")	461,5 mm (18,2")	400 mm (15,7")	400 mm (15,75")	2
438 mm (17,2")	588 mm (23,1")	461,5 mm (18,2")	400 mm (15,7")	500 mm (19,69")	1
438 mm (17,2")	588 mm (23,1")	461,5 mm (18,2")	400 mm (15,7")	600 mm (23,62")	1

* Ao configurar o GPro 500 com o M400, o valor duplo do comprimento efetivo do caminho óptico deve ser digitado em ($2 \times$ do comprimento efetivo do caminho óptico).

4.12 Configuração de sonda padrão (SP) ou sem purga (NP) e sondas com blowback com flange simples ou duplo.

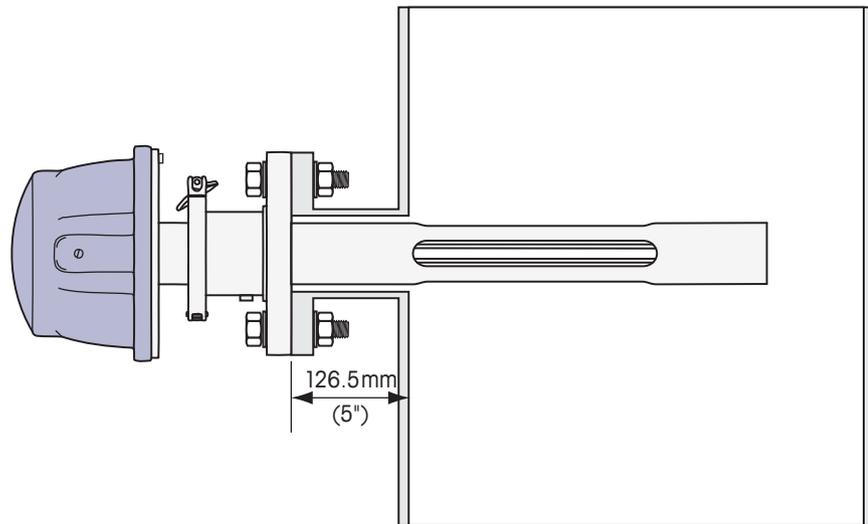


Figura 36 Configuração de um flange

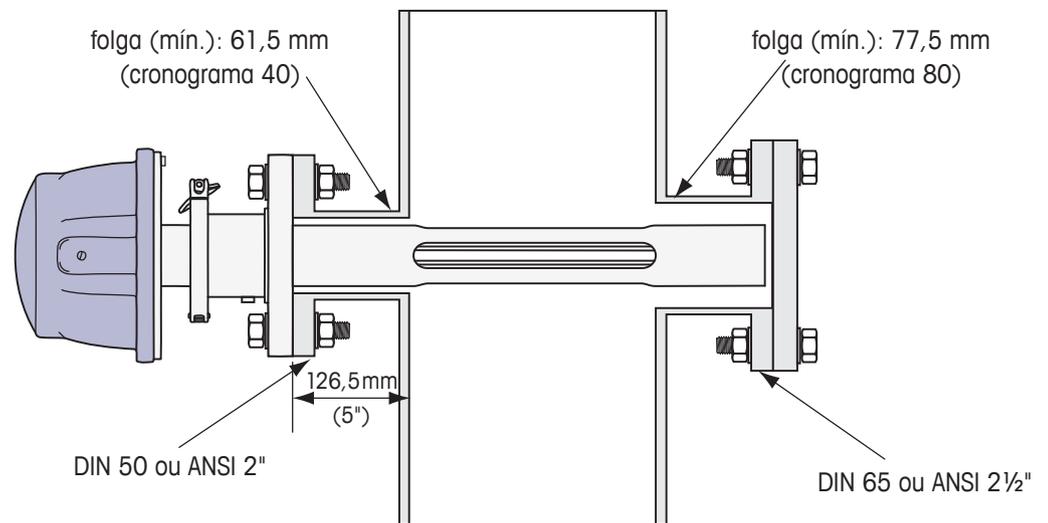


Figura 37 Configuração de dois flanges (exemplo: Sonda SP com 100 mm de espessura de parede)

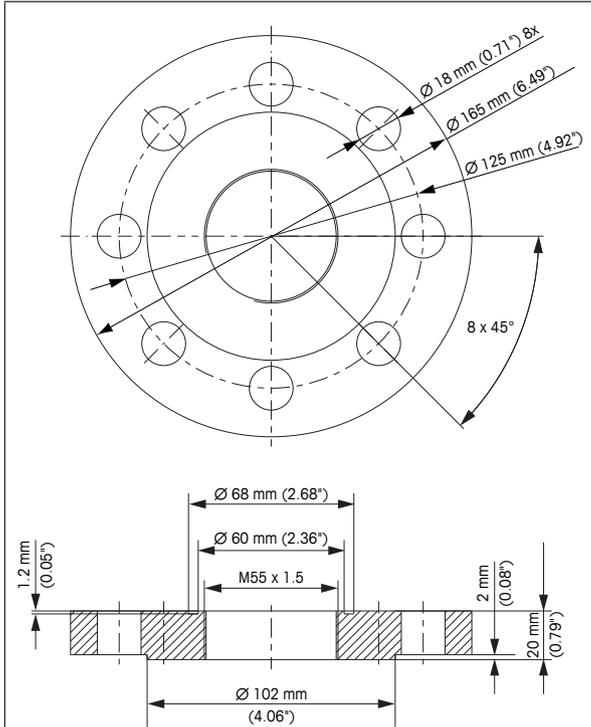


Figura 38 Dimensões do flange RF DN50/PN40, PN25 e PN16 para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)

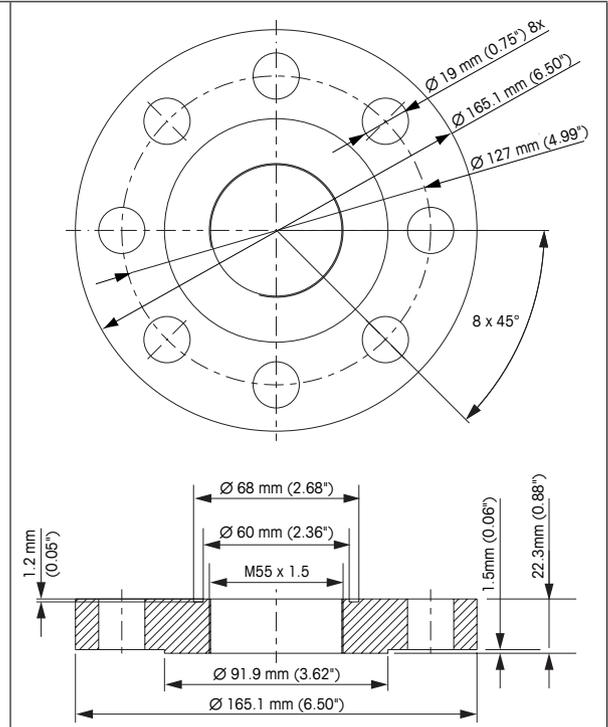


Figura 39 Dimensões do flange RF ANSI 2\"/>

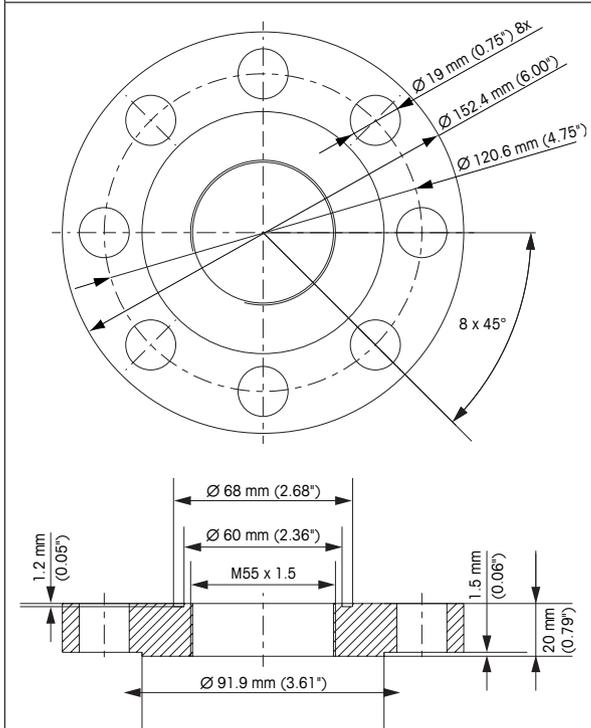


Figura 40 Dimensões do flange ANSI 2\"/>

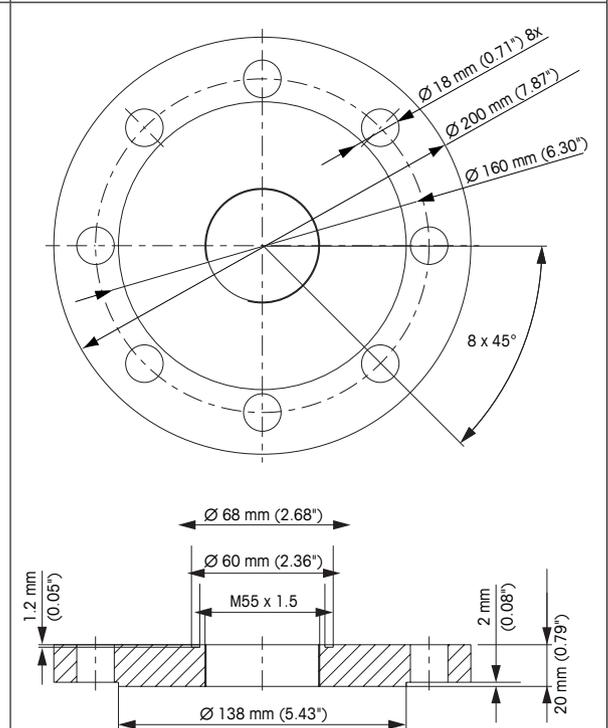


Figura 41 Dimensões do flange RF DIN DN80/PN16 para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)

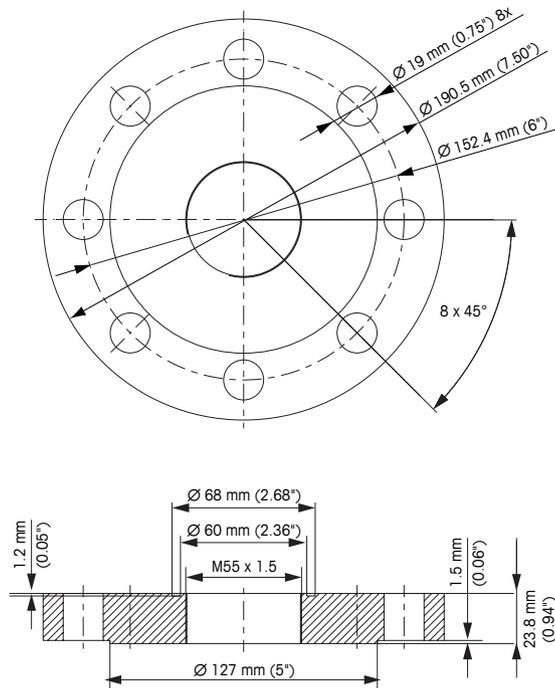


Figura 42 Dimensões do flange ANSI 3 1/2" / 150 lb para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)

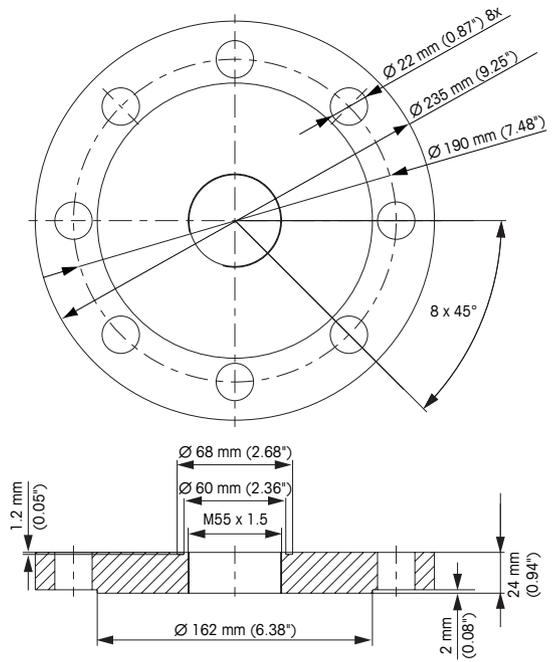


Figura 43 Dimensões do flange RF DN100/PN25 para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)

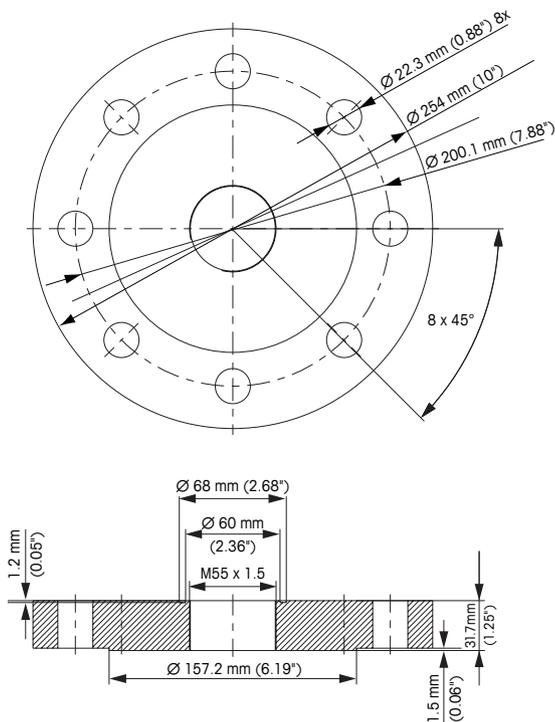
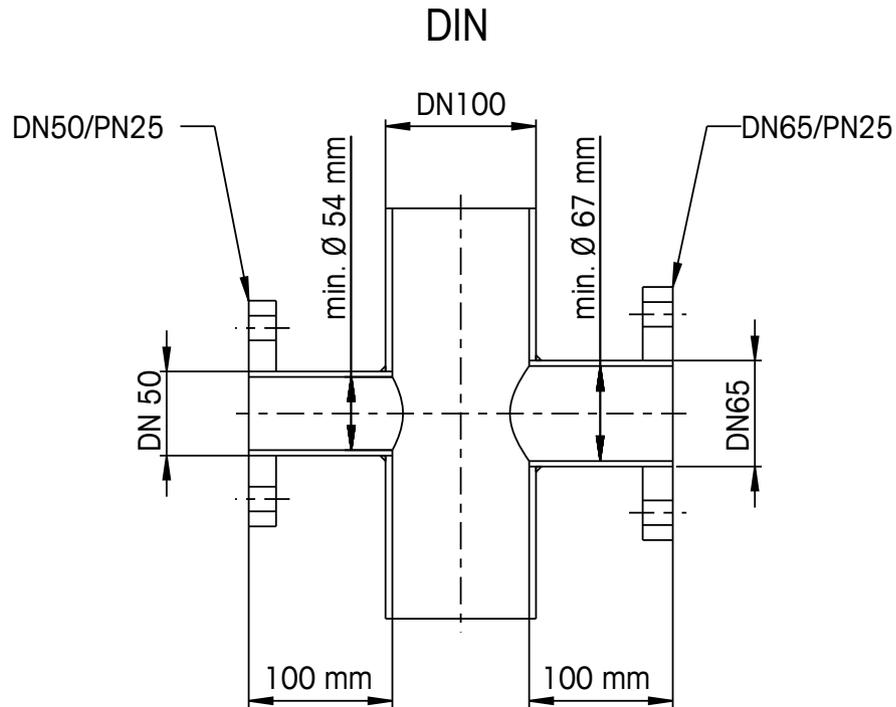


Figura 44 Dimensões do flange RF ANSI 4" / 300 lb para sonda padrão (SP), sem purga (NP), cross-pipe (C) e com blowback (B)

4.13 Dimensões de flange soldada para sonda padrão (SP), sem purga(NP) e com blowback (B)



Para instalações em que o diâmetro da tubulação não é suficiente para acomodar o comprimento total da sonda, é necessário um flange "cego" secundário a 180° em oposição ao flange de entrada. A figura mostra dimensões típicas para esse tipo de peça de bobina adequado para diâmetros de tubulação típicos DIN 100 ou de 4".

Nota: É importante que o flange "cego" oposto tenha um diâmetro maior (como mostrado). Dessa forma, qualquer desalinhamento entre os dois flanges será ajustado e haverá espaço livre o suficiente para a sonda através da tubulação. Sob nenhuma circunstância, o corpo da sonda deve ficar em contato com a parede interna do flange ou com as soldas. Isso poderia distorcer o corpo da sonda, afetando a integridade do feixe do laser.

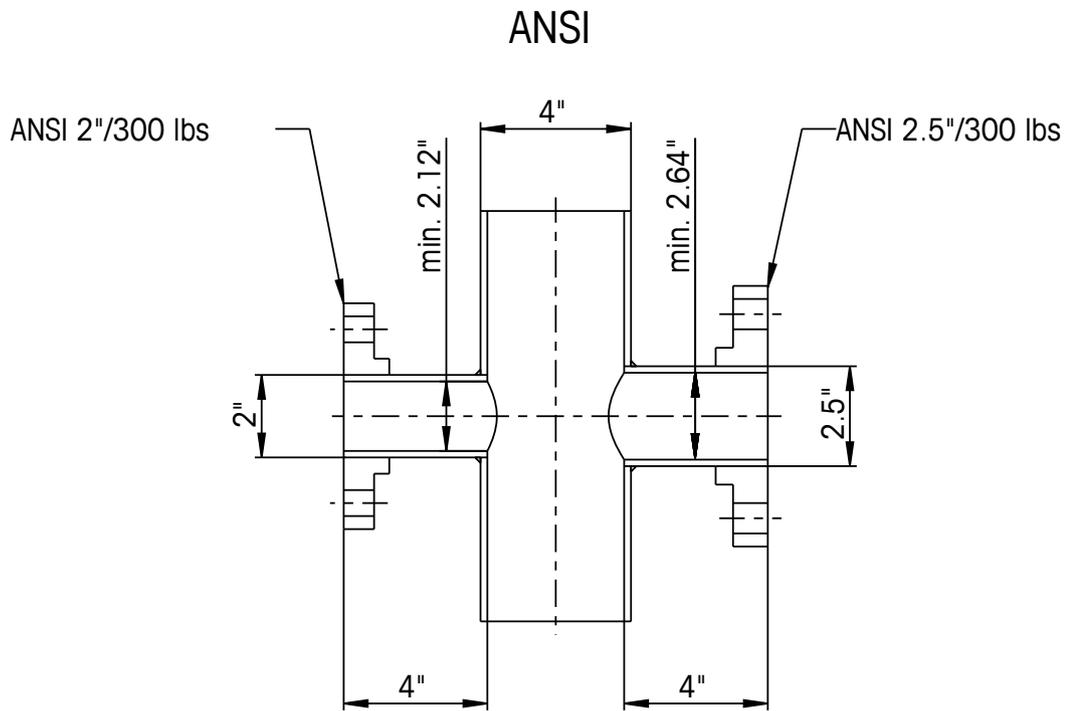


Figura 45 Dimensões recomendadas do flange soldado (para instalações de sondas padrão (SP), sem purga (NP) e com blowback (B))

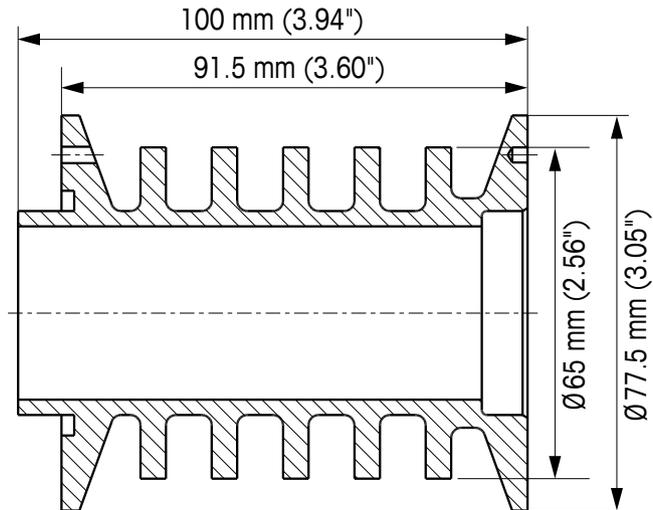


Figura 46 Dimensões da barreira térmica.

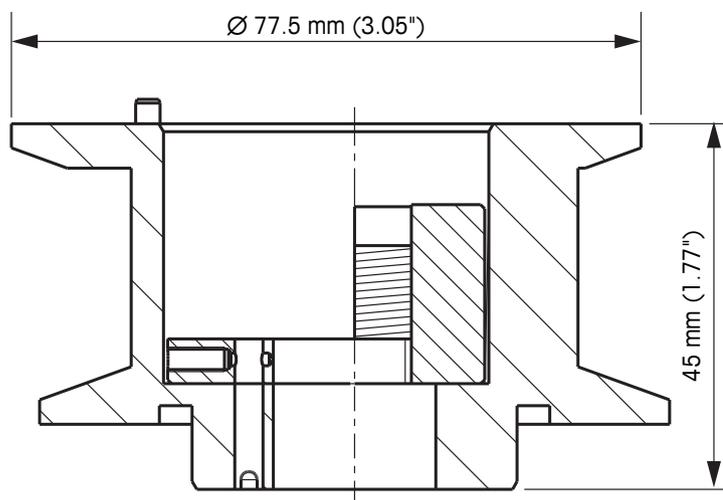


Figura 47 Dimensões da célula de múltipla reflexão (MR)

5 Conexões elétricas

Versão ATEX:



A maior parte das conexões elétricas são feitas na caixa de junção. Todos os potenciais são flutuantes e nenhum deles deve ser aterrado na caixa. Isto se aplica a todas as tabelas de conexão.



ATENÇÃO

Certifique-se de que a instalação elétrica do TDL esteja em conformidade com todos os requisitos de segurança elétrica locais e nacionais aplicáveis.



ATENÇÃO

Obedeça às instruções de segurança fornecidas a seguir quando instalar o TDL; caso isso não seja feito, a certificação TDL pode ser invalidada, o TDL pode não funcionar corretamente, ou pode ser danificado.



ATENÇÃO

Isole a energia elétrica antes de começar a instalação.



ATENÇÃO

Certifique-se de que a energia elétrica está desconectada ou desligada antes de conectar qualquer cabo.



ATENÇÃO

Ao ligar o TDL, sempre aguarde no mínimo 5 minutos antes de desligá-lo novamente.

Versão EUA:



A versão EUA deve ser instalada usando um sistema adequado de conduítes para cabos de acordo com códigos e regulamentações locais. Para auxiliar a instalação, a unidade é fornecida sem um cabo acoplado.

Os terminais são adequados para cabos simples/flexíveis de 0,2 mm² a 1,5 mm² (24 a 16 AWG).



ATENÇÃO

As instalações elétricas deverão estar em conformidade com o Código Elétrico Nacional de práticas e/ou qualquer outro código nacional ou local aplicável.

**ATENÇÃO**

Após desenergizar o sistema, aguarde 2 minutos antes de retirar a tampa da cabeça do sensor.

**ATENÇÃO**

Ao ligar o TDL, sempre aguarde no mínimo 5 minutos antes de desligá-lo novamente.

**ATENÇÃO**

Ao colocar a tampa na cabeça do sensor, os 8 parafusos M5 devem ser apertados com torque de 8 Nm.

**ATENÇÃO**

Para gás do grupo A, a vedação do conduíte é necessária na entrada da cabeça do sensor. Para gases dos grupos B, C e D, não é necessária a vedação do conduíte.

Fonte de alimentação do GPro 500 e M400

- GPro 500: 24 VDC, range de 5 a 60 W
(O GPro 500 e o M400 não precisam ser energizados separadamente)
- Transmissor M400: 20 a 30 V DC ou 100 a 240 V CA

**ATENÇÃO**

Sempre verifique toda a ligação elétrica entre o transmissor M400, a cabeça do sensor do GPro 500, a caixa de junção (se aplicável) e os sensores externos de temperatura e pressão antes de ligar o sensor.

**ATENÇÃO**

Sempre verifique as conexões elétricas e de aterramento antes de ligar a alimentação.

5.1 Segurança elétrica e aterramento

O GPro 500 não incorpora um interruptor liga/desliga integral. Deve ser fornecido um meio de isolar externamente a alimentação elétrica do GPro 500: utilize um comutador ou disjuntor localizado próximo ao GPro 500, marcado claramente como o dispositivo de desconexão do GPro 500.

- O circuito de alimentação elétrica deve incorporar um fusível adequado ou dispositivo de proteção de sobrecorrente, definido ou classificado em não mais de 10 A.
- O GPro 500 deve ser conectado a um sistema externo de aterramento de proteção por meio de um dos parafusos da tampa da cabeça do sensor (consulte Figura 48 na página 86).
- Certifique-se de que a alimentação elétrica pode fornecer o consumo máximo necessário de energia. Consulte “Dados do produto” na página 24.
- Equipamento ligado à entrada mA, saída mA, RS 485 e Ethernet devem ser separados das tensões elétricas, pelo menos por isolamento reforçado.

- Verifique se os cabos conectados ao GPro 500 estão posicionados para que não apresentem risco de eventuais tropeços.
- Todos os sinais e cabos de alimentação elétrica devem ser classificados para temperaturas de 70°C ou superior. Ao executar os testes de isolamento, desconecte todos os cabos do GPro 500.

Fonte de alimentação do GPro 500 e M400

- GPro 500: 24 VDC, range de 5 a 60 W
(O GPro 500 e o M400 não precisam ser energizados separadamente)
- Transmissor M400: 20 a 30 V DC ou 100 a 240 V CA



ATENÇÃO

Sempre verifique as conexões elétricas e de aterramento antes de ligar a alimentação.

Aterramento de Proteção do Instrumento



ATENÇÃO

É importante que a conexão de terra de proteção fornecida no gabinete do analisador seja conectada a um ponto de aterramento adequado (terra) do instrumento no local de instalação.

O GPro 500 é fornecido com duas conexões (interna e externa) de aterramento de proteção (terra). A conexão externa do aterramento de proteção é claramente identificada e consiste em um parafuso M6 x12mm localizado no flange da tampa do instrumento. As conexões internas de aterramento de proteção são localizadas no interior do gabinete do instrumento e são usadas para conexão da blindagem externa do cabo. Consulte o desenho "Aterramento de proteção" na página 86 para ver os locais das conexões de aterramento de proteção.

Aterramento de proteção ATEX



Nota: A versão europeia certificada pela ATEX é fornecida pré-conectada, tendo a conexão interna de aterramento já terminada na blindagem externa do cabo.

IMPORTANTE: A tampa do instrumento **NÃO DEVE** ser aberta em nenhuma circunstância, pois isto irá invalidar a certificação de segurança.

Para o aterramento externo de proteção, um cabo de aterramento deve ser adequadamente terminado e fixado à conexão de aterramento de proteção M6 x12mm. A outra extremidade do cabo deve ser terminada em um ponto adequado do aterramento da instrumentação no local da instalação.

Aterramento de proteção FM



A versão certificada pela FM é fornecida sem um cabo acoplado. Ao instalar o multicabo, a blindagem do cabo deverá ser terminada de maneira apropriada em um dos dois pontos internos de aterramento de proteção, usando o parafuso M4 x 6 mm fornecido.

Para o aterramento externo de proteção, um cabo de aterramento deve ser adequadamente terminado e fixado à conexão de aterramento de proteção M6 x12mm. A outra extremidade do cabo deve ser terminada em um ponto adequado do aterramento da instrumentação no local da instalação.

O cabo de aterramento precisa estar de acordo com os regulamentos NEC.

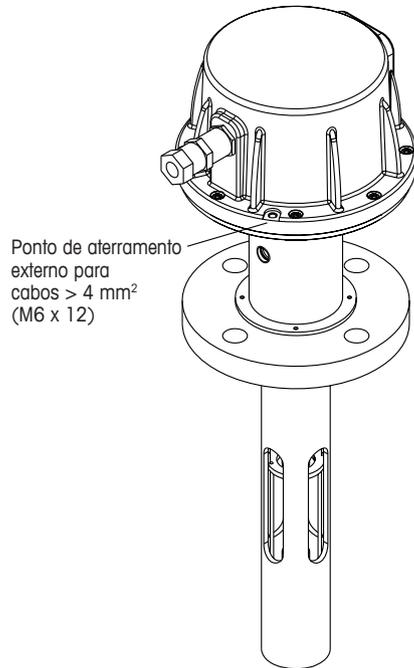


Figura 48 Ponto de aterramento externo. Sonda padrão (SP) mostrada para adaptação de processo

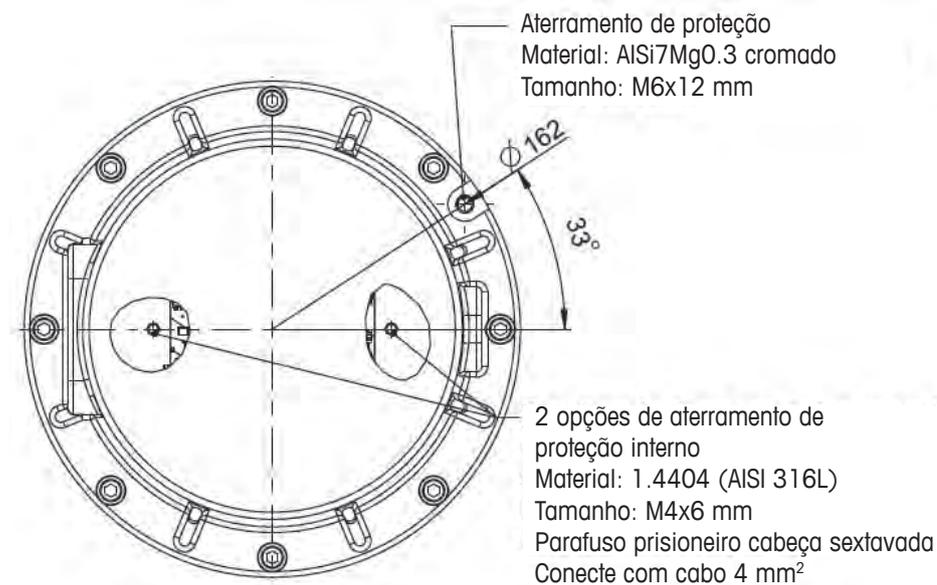


Figura 49 Aterramento de proteção

5.2 Conexões da cabeça do sensor

Versão ATEX:



Na Versão ATEX, a cabeça do sensor é fornecida com um cabo pré-configurado já instalado. Não abra a cabeça do sensor para remover, alterar ou substituir o cabo.

A caixa de junção é a interface entre o GPro 500, o M400 e também a Ethernet. Pode ser usada qualquer caixa de junção adequada e aprovada para áreas de risco. O GPro 500 pode ser fornecido com o acessório opcional GHG 731.11, que é caixa de junção adequada fornecida pela Malux.



ATENÇÃO

Abrir a cabeça do sensor anula a garantia e infringe a certificação ATEX.

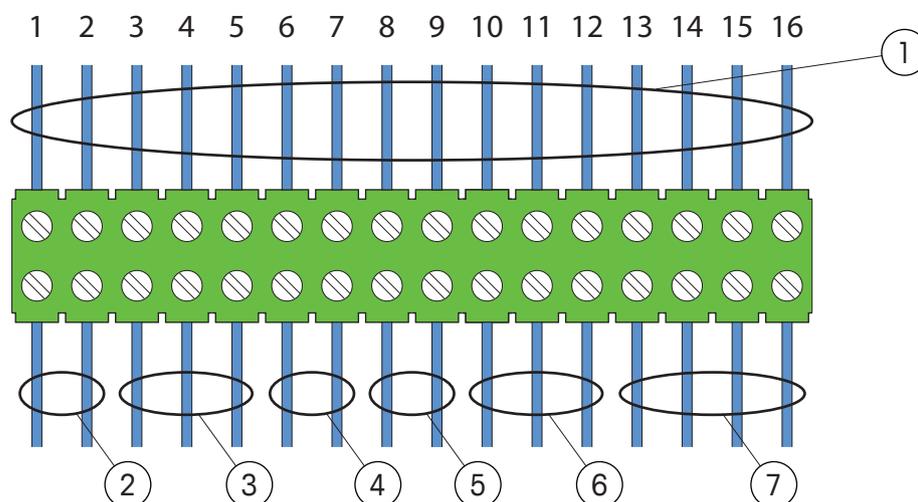
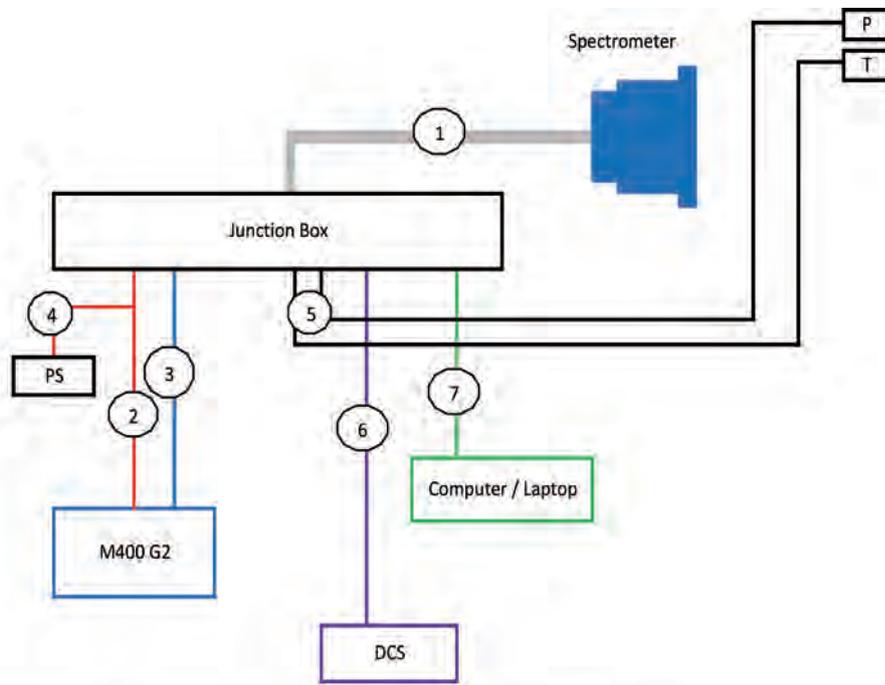


Figura 50 Conexões na caixa de junção

- 1 Conexões do GPro 500 – Números dos cabos a seguir.
- 2 Alimentação do GPro 500 vinda de fonte externa de 24 V, 5 a 60 W
- 3 RS 485 do M400
- 4 4 a 20 mA do sensor de temperatura
- 5 4 a 20 mA do sensor de pressão
- 6 Saída analógica passiva direta (2x 4 a 20 mA) (opcional)
- 7 Ethernet



Configuration		Connection	Drawing
GPro500		1	D1
Power Supply	external	4	D1
M400 G1	RS 485	3	D1
Pressure and temp. sensors	with passive AOs	5	D4
GPro500		1	D1
Power Supply	external	4	D1
M400 G1	RS 485	3	D1
Pressure and temp. sensors	with active AOs	5	D6
GPro500		1	D2
Power Supply	external	4	D2
M400 G2	RS 485	3	D2
Pressure and temp. sensors	with passive AOs	5	D4
GPro500		1	D2
Power Supply	external	4	D2
M400 G2	RS 485	3	D2
Pressure and temp. sensors	with active AOs	5	D5 or D6
GPro500		1	D3
Power Supply	M400 G2	2	D3
M400 G2	RS 485	3	D3
Pressure and temp. sensors	with passive AOs	5	D4
GPro500		1	D3
Power Supply	M400 G2	2	D3
M400 G2	RS 485	3	D3
Pressure and temp. sensors	with active AOs	5	D5 or D6
GPro500		1	D1 or D2
Power Supply	external	4	D1 or D2
Pressure and temp. sensors	with passive AOs	5	D4
SIL unit with 2direct (pass.) AOs	Aos	6	D7
GPro500		1	D1 or D2
Power Supply	external	4	D1 or D2
Pressure and temp. sensors	with act. AOs	5	D6
SIL unit with 2direct (pass.) AOs	AOs	6	D7
All configurations:			
Connection with MT-TDL Suite	Ethernet	7	D8
All configurations:			
Connection switch amplifier resp. solenoid valve for blow-back operated via M400 G2		not shown	D9

Figura 51 Visão geral do diagrama de fiação

D1: Connecting power and M400 G1

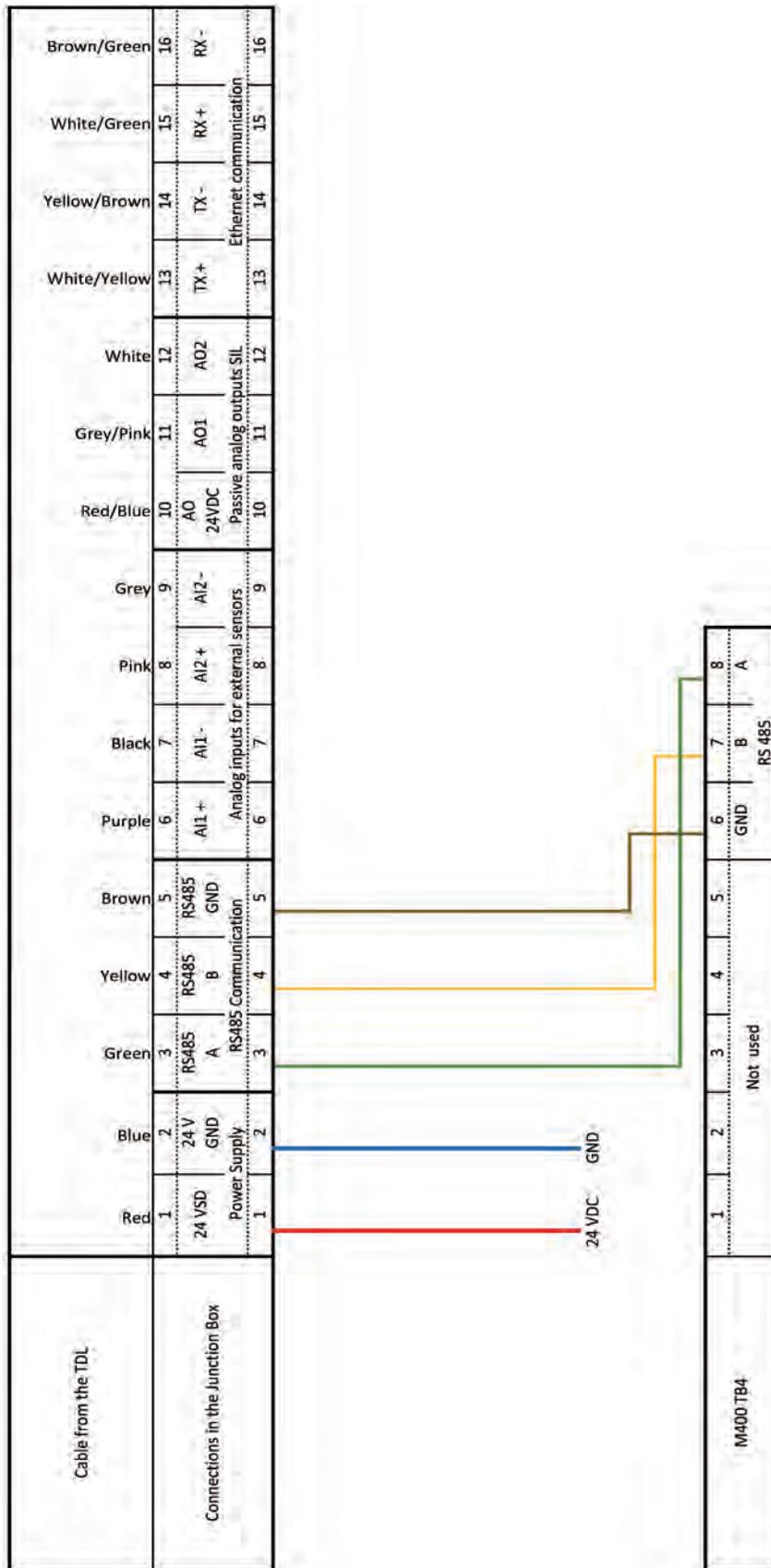


Figura 52 D1: conectando a alimentação e o M400 G1

D2: Connecting M400 G2

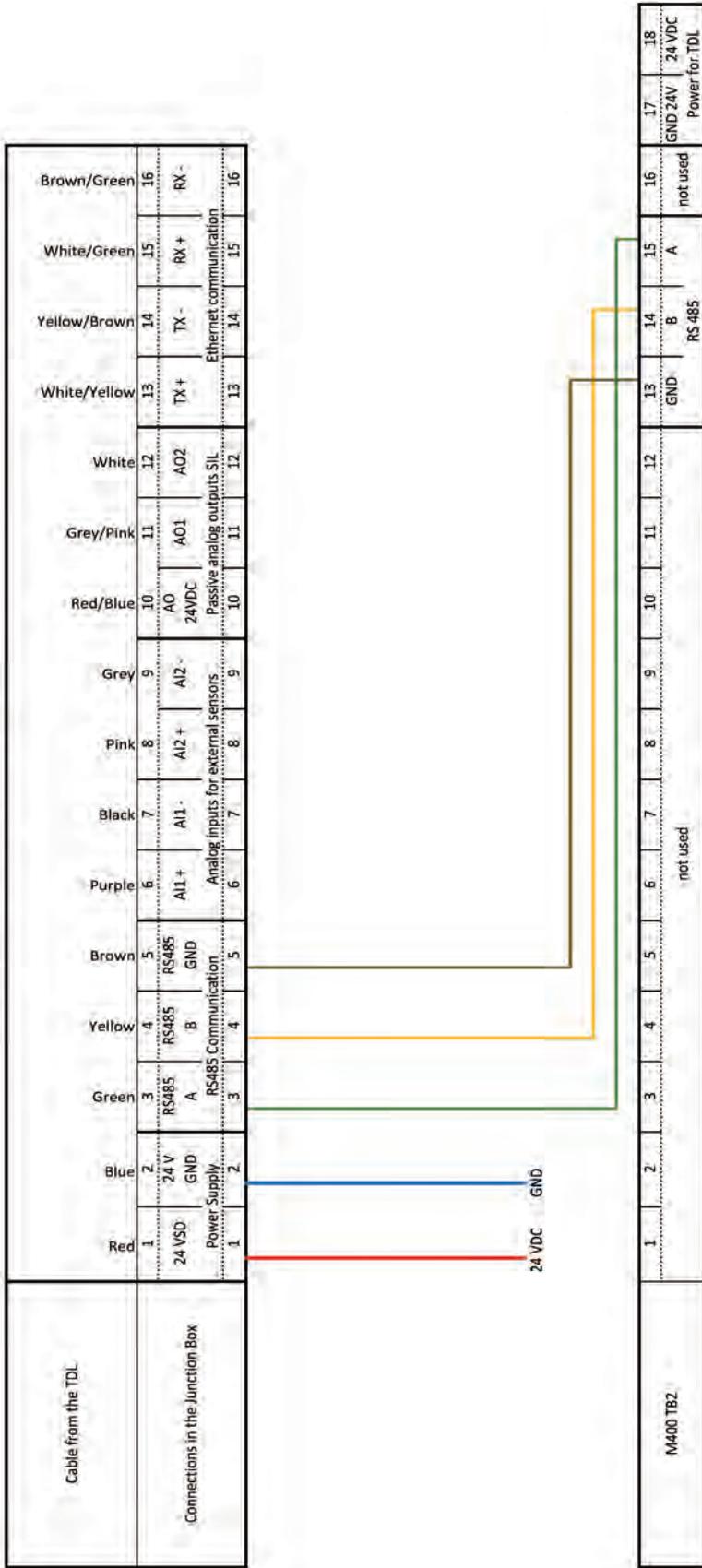


Figura 53 D2: conectando o M400 G2

D3: Connecting M400 G2

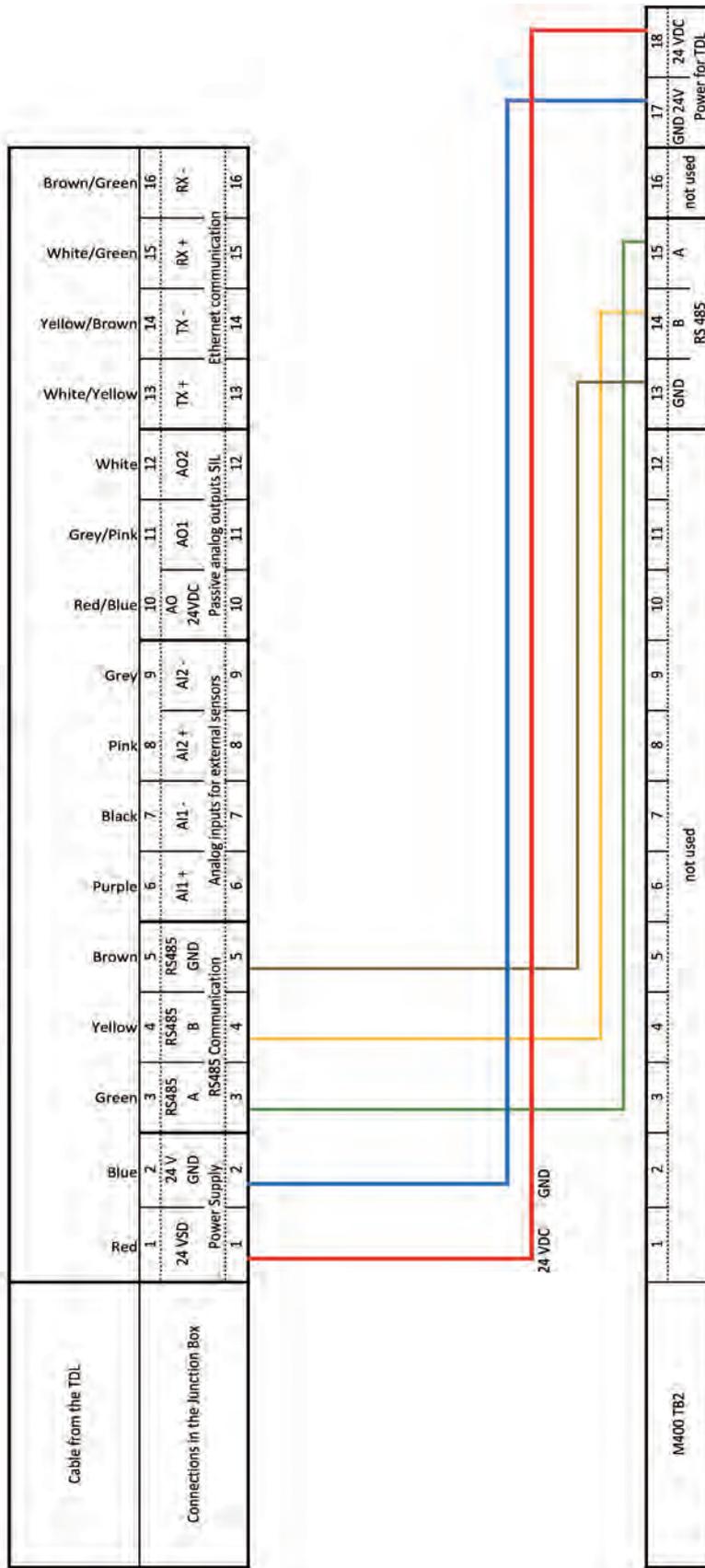


Figura 54 D3: conectando o M400 G2

D4: External sensors with passive analog outputs powered via the junction box

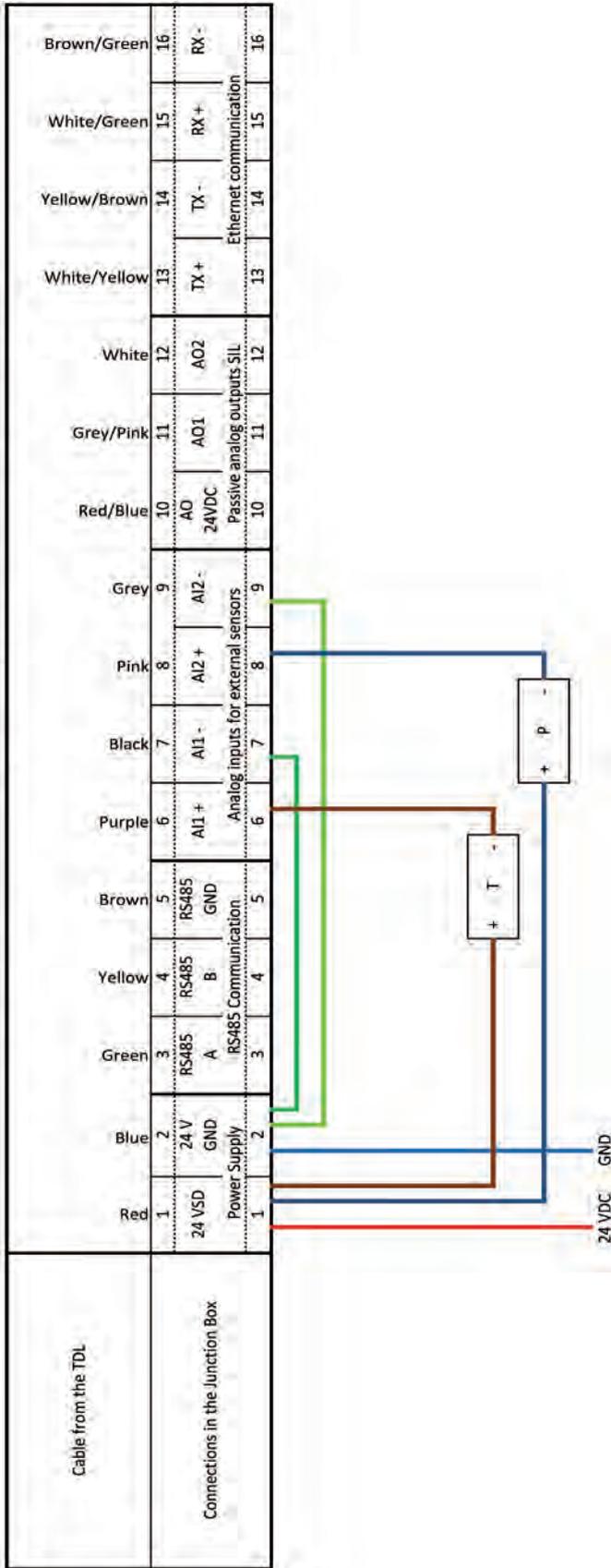


Figura 55 D4: sensores externos com saídas analógicas passivas alimentadas por meio da caixa de junção

D5: External sensors with passive analog outputs powered separately

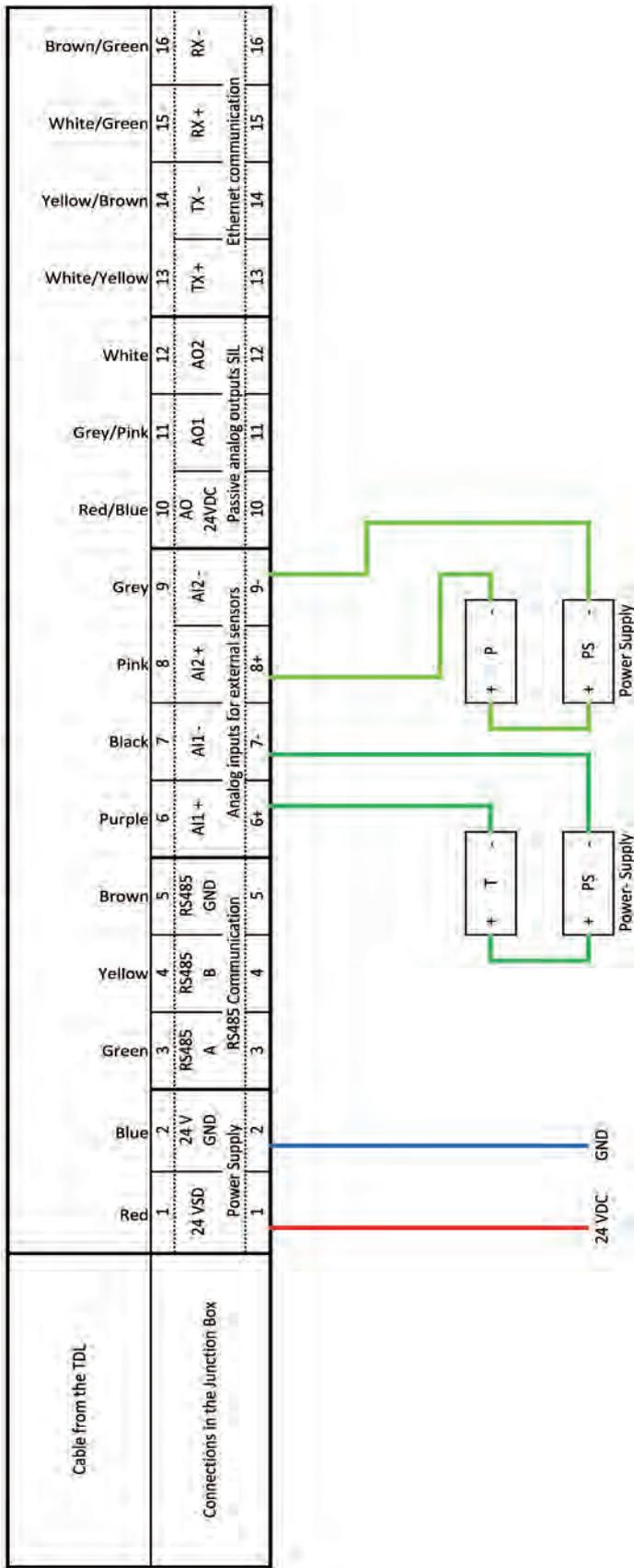


Figura 56 D5: sensores externos com saídas analógicas passivas alimentadas separadamente

D6: External sensors with passive analog outputs powered separately

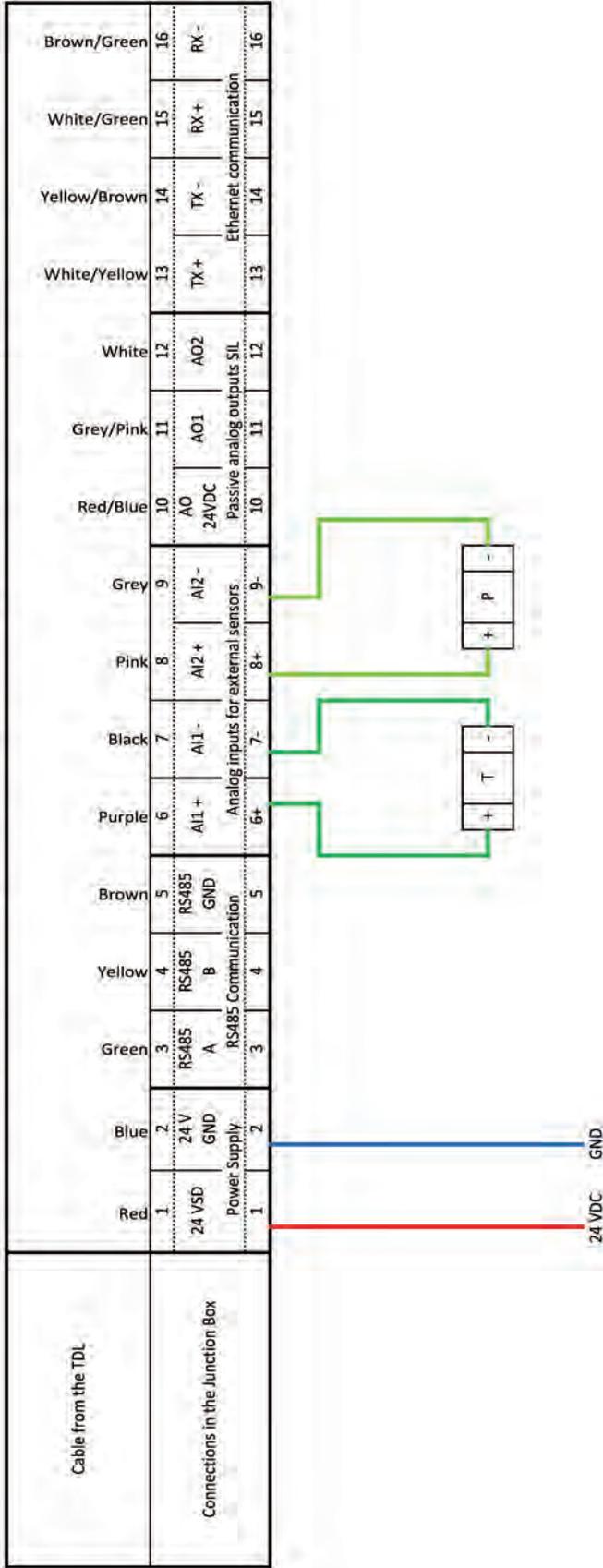


Figura 57 D6: sensores externos com saídas analógicas passivas alimentadas separadamente

D7: Passive analog output (AO1) of the GPro500 (SIL version) powered via the junction box

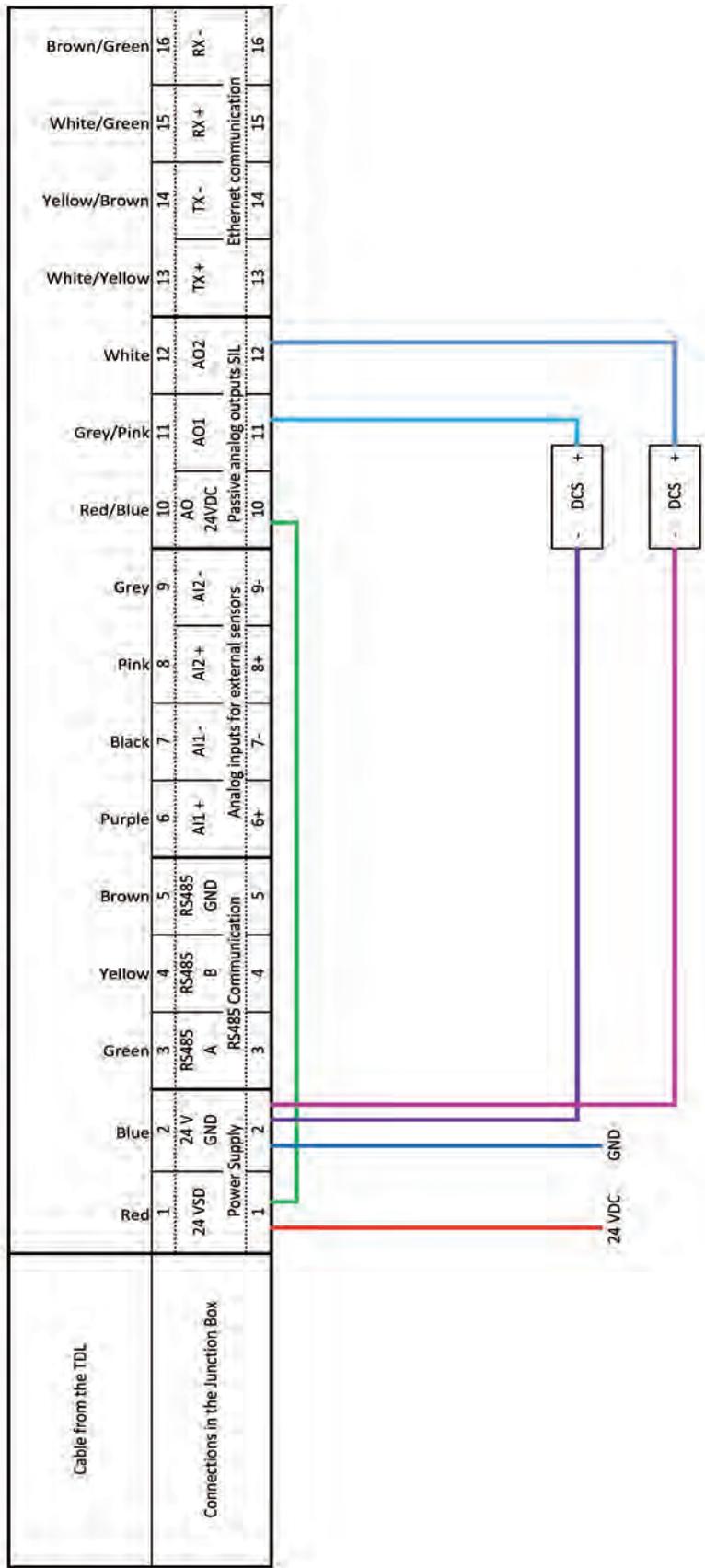


Figura 58 D7: saída analógica passiva (AO1) do GPro 500 (versão SIL) alimentada por meio da caixa de junção

D8: Ethernet connection to PC

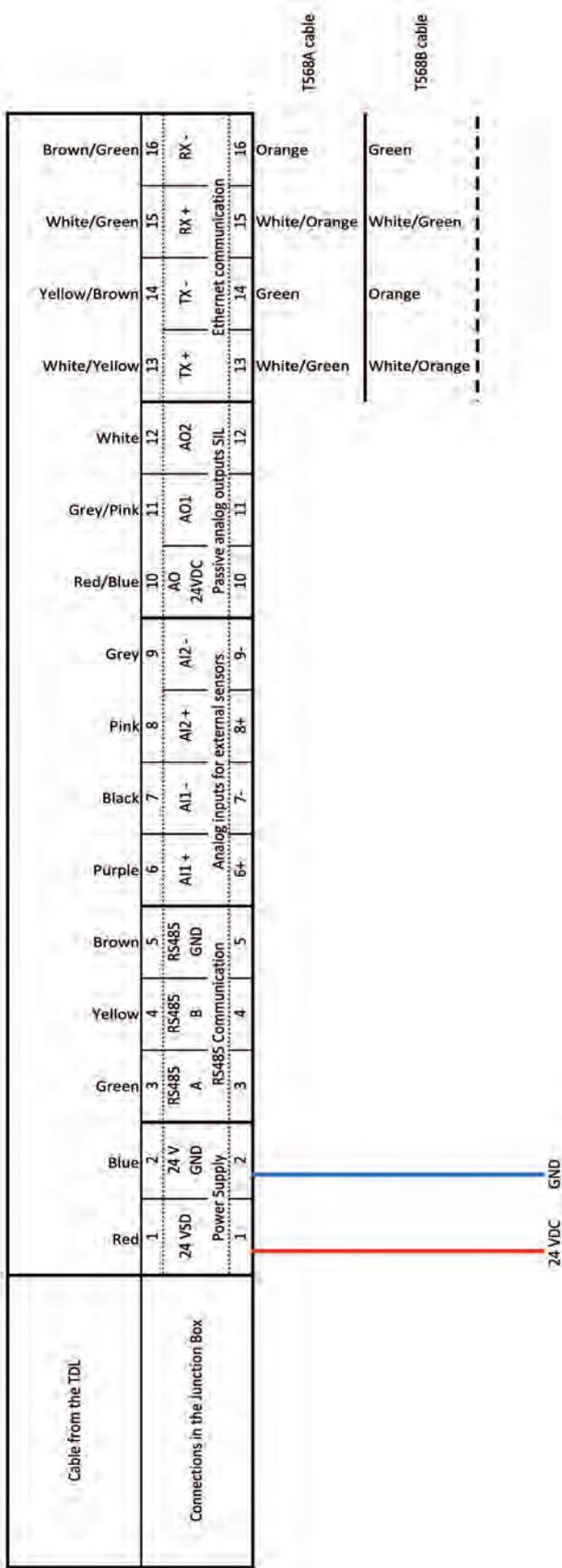


Figura 59 D8: conexão Ethernet ao PC

D9 : Blow-back using the Easy Clean contacts of the M400 G2

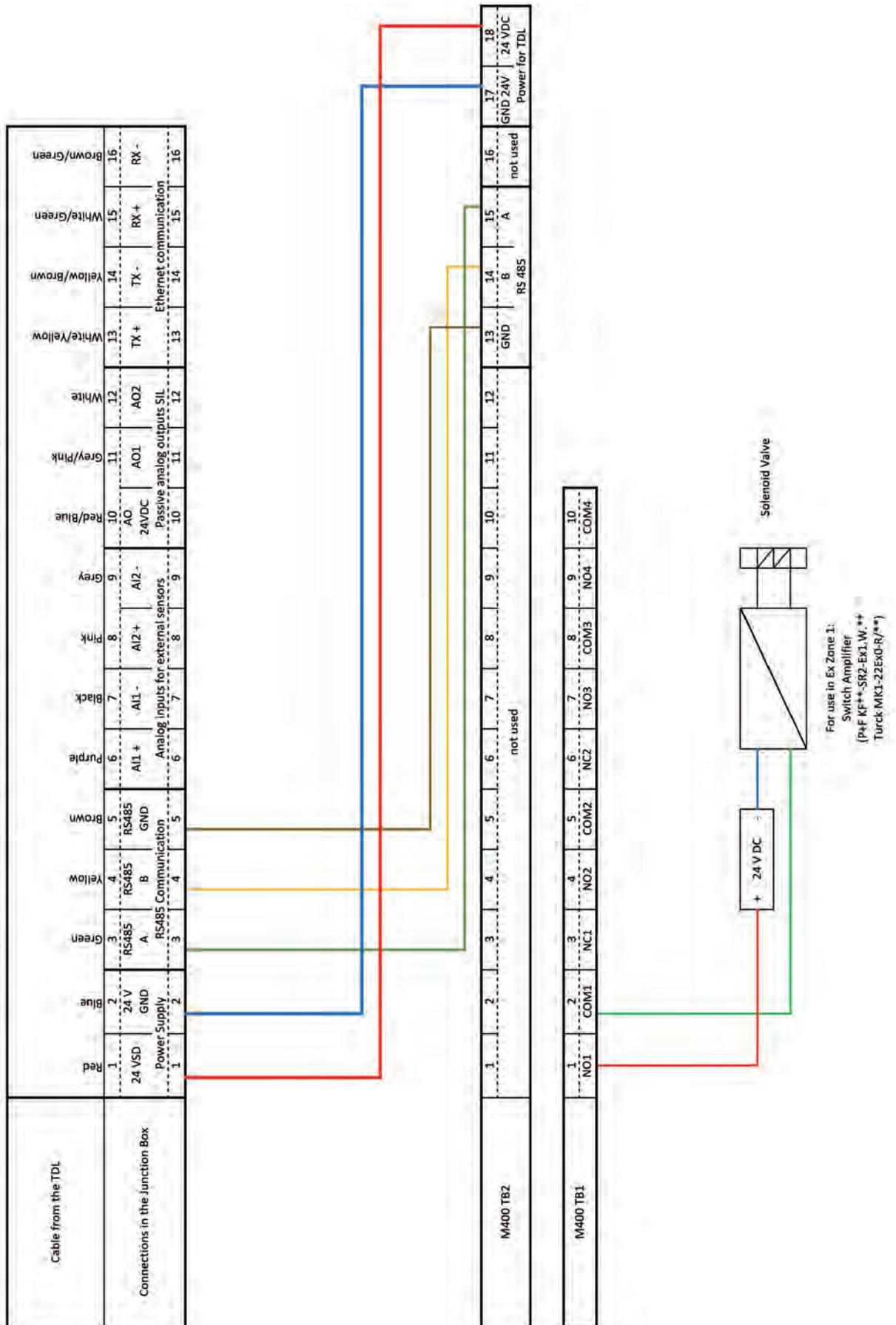


Figura 60 D9: Blowback usando os contatos Easy Clean do M400 G2

Tabela 5 Cabos do GPro 500 para as versões dos EUA (não ATEX)

Sinal	Descrição	Cabo n°	Cor
Alimentação em + 24 V	Alimentação 24V, 5W	1	Vermelho
GND (Energia)		2	Azul
RS 485 A	Interface M400 (RS 485)	3	Verde
RS 485 B		4	Amarelo
RS 485 GND		5	Marrom
4 a 20 mA pos	Temperatura de entrada	6	Roxo
4 a 20 mA neg.		7	Preto
4 a 20 mA pos	Pressão de entrada	8	Rosa
4 a 20 mA neg.		9	Cinza
+ 24 V	Saída analógica passiva direta (2 x 4 a 20 mA) (opcional)	10	Vermelho/Azul
Saída 1		11	Cinza/Rosa
Saída 2		12	Branco
TX+	Interface Ethernet para comunicação com o PC	13	Branco/amarelo
TX-		14	Amarelo/marrom
RX+		15	Branco/verde
RX-		16	Marrom/verde

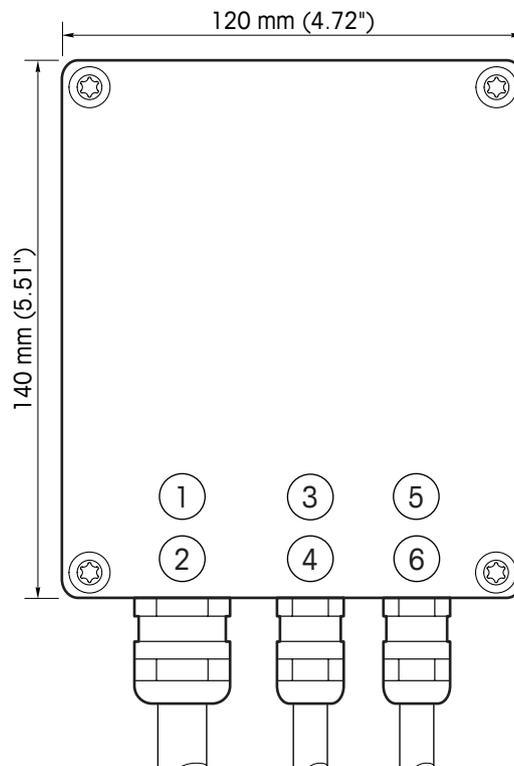


Figura 61 A caixa de junção GHG 731.11 (EX-e)

- 1 Conexão para o TDL
- 2 Conexão da fonte de alimentação externa
- 3 Conexão Ethernet
- 4 Conexão para o sensor de temperatura (4 a 20 mA)
- 5 Conexão para o sensor de pressão (4 a 20 mA)
- 6 Conexão para o M400 (RS 485)

A conexão é feita com o mesmo número no GPro 500 e na caixa de junção, com exceção do cabo Ethernet. Este cabo tem que estar equipado com um conector Ethernet na lateral do GPro 500 e parafusado nos conectores de parafusos adequados na caixa de junção. O diagrama da conexão é mostrado abaixo.

Versão EUA:



A versão EUA deve ser instalada usando um sistema adequado de conduítes para cabos de acordo com códigos e regulamentações locais. Para auxiliar a instalação, a unidade é fornecida sem um cabo acoplado. Para informações sobre cabos adequados (por exemplo, Lapp UNITRONIC FD CP [TP] plus), consulte Apêndice 2, capítulo 2.3 "Acessórios" na página 148.

Os terminais são adequados para cabos simples/flexíveis de 0,2 mm² a 1,5 mm² (24 a 16 AWG).

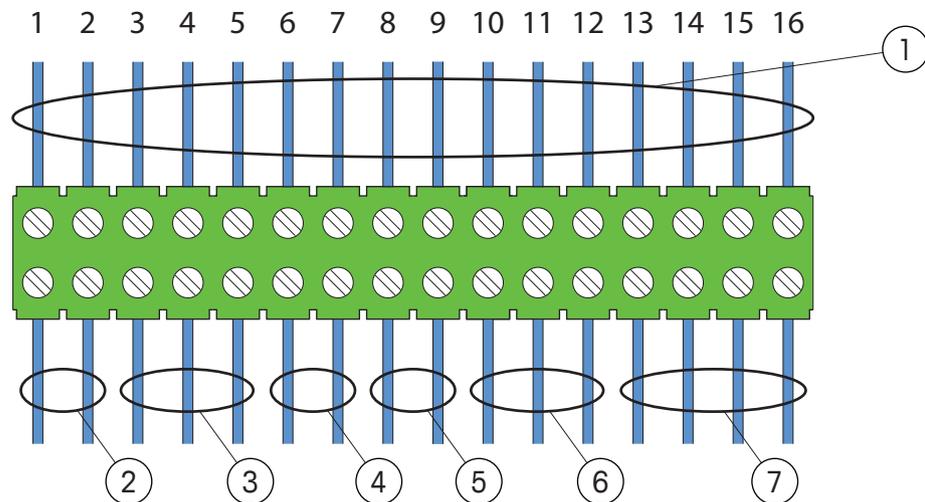
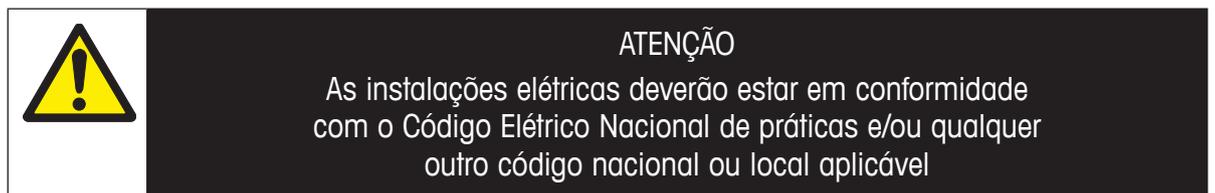


Figura 62 Conexões na caixa de junção

- 1 Conexões do GPro 500 – Números dos cabos a seguir.
- 2 Alimentação do GPro 500 vinda de fonte externa de 24 V, 5 W (mínimo)
- 3 RS 485 do M400
- 4 4 a 20 mA do sensor de temperatura
- 5 4 a 20 mA do sensor de pressão
- 6 Saída analógica passiva direta (2 x 4 a 20 mA) (opcional)
- 7 Ethernet

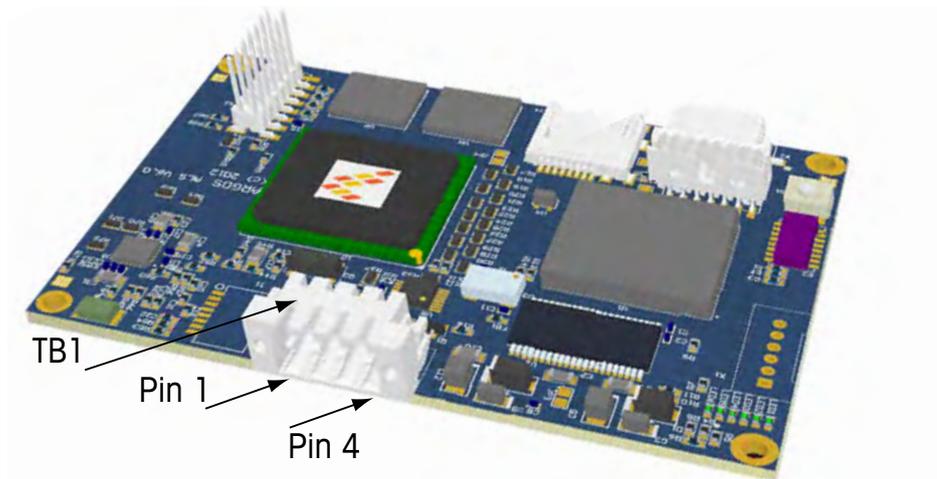


Figura 63 Conexões na placa-mãe na cabeça do sensor

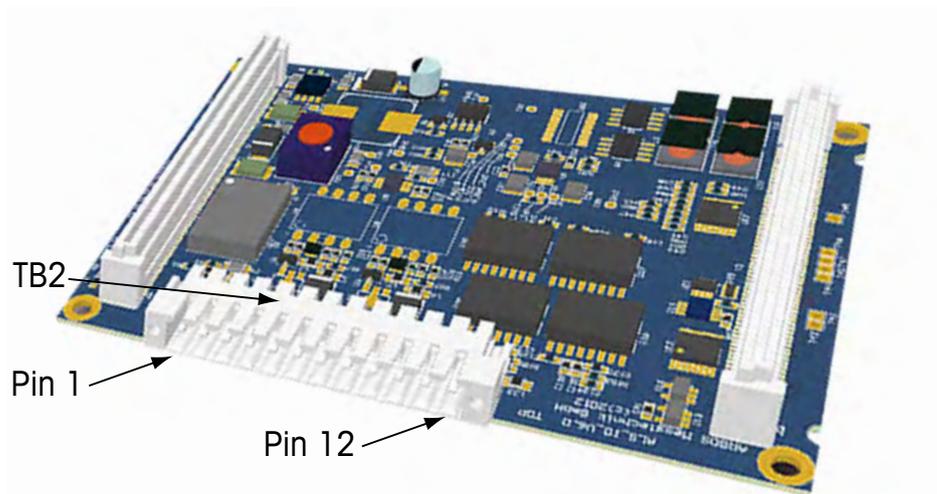


Figura 64 Conexões na placa de I/O na cabeça do sensor

Tabela 6 Cabos do GPro 500

Sinal	Descrição	Cabo n° Caixa de Junção	Cor	TB1 Pino n°	TB2 Pino n°
Alimentação em +24 V	Alimentação em 24 V, 5 W	1	Vermelho		1
GND (Energia)		2	Azul		2
RS 485 A	Interface M400 (RS 485)	3	Verde		3
RS 485 B		4	Amarelo		4
RS 485 GND		5	Marrom		5
4 a 20 mA pos	Temperatura de entrada	6	Roxo		6
4 a 20 mA neg.		7	Preto		7
4 a 20 mA pos	Pressão de entrada	8	Rosa		8
4 a 20 mA neg.		9	Cinza		9
+24 V	Saída analógica passiva direta (2x 4 a 20 mA) (opcional)	10	Vermelho/Azul		10
Saída 1		11	Cinza/Rosa		11
Saída 2		12	Branco		12
TX+	Interface Ethernet para comunicação com o PC	13	Branco/amarelo	1	
TX-		14	Amarelo/marrom	2	
RX+		15	Branco/verde	3	
RX-		16	Marrom/verde	4	

Para todas as versões.



ATENÇÃO

Todas as aberturas precisam ser fechadas com prensa cabos ou plugues de bloqueio com o mesmo grau de certificação do GPro 500.



ATENÇÃO

É essencial que você observe todas as informações fornecidas e advertências. O sistema deve ser fechado e aterrado antes de ligar o sistema.

Para versões com saídas analógicas diretas opcionais.



ATENÇÃO

Não conecte o M400 e as saídas analógicas passivas diretas ao mesmo tempo.

5.3 Conexões do M400



ATENÇÃO

Energia CA para as versões EX somente pode ser conectada por meio de uma unidade de Controle de Purga devidamente certificada.

O cabo de alimentação está acoplado dentro do M400. Deve ser um cabo duplo com condutores Fase (L) e Neutro (N).

Os terminais de conexão do cabo de alimentação são adequados para condutores rígidos ou flexíveis de 0,205 a 2,5 mm² (24 a 13 AWG).

Conecte seus cabos de alimentação de força como segue:

- 1 Passe o cabo de alimentação de força através de um prensa cabo adequado montado na base do compartimento de alimentação / interface.
- 2 Conecte os fios no cabo de alimentação nos terminais de alimentação elétricos apropriados no M400, como segue e como mostrado na Tabela 10 "Terminais da fonte de alimentação elétrica central" na página 103.

Tabela 7 Conexão com GPro 500 TDL e M400 – Bloco de terminal 3

Terminal	Função	GPro 500 TDL Cor
1 a 12	Não usado	
13	GND	Marrom
14	RS 485-B	Amarelo
15	RS 485-A	Verde
16	5V	–
17	GND (24 V)	Azul
18	24V	Vermelho

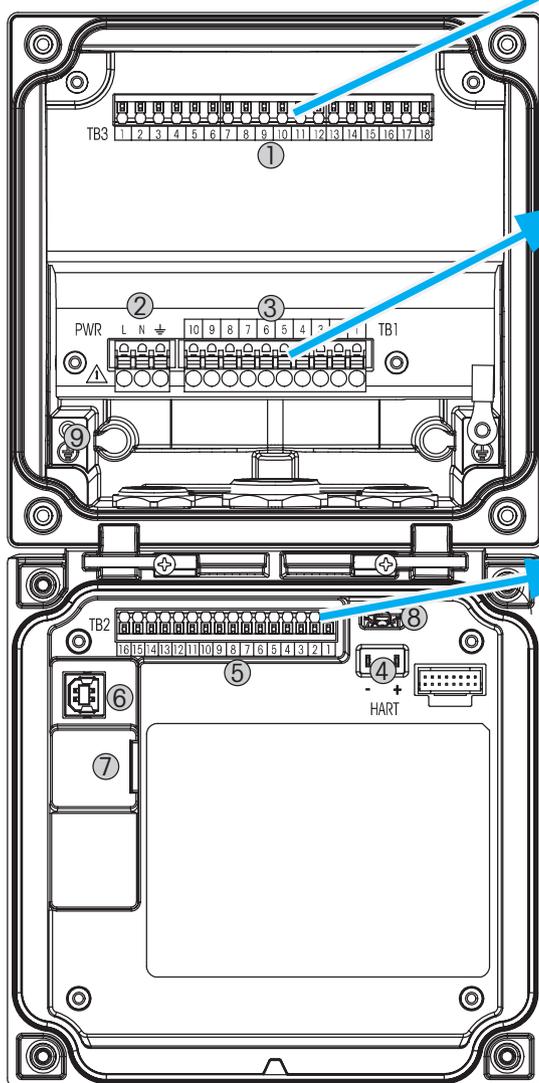


Tabela 8 Bloco de terminais TB1

Terminal	Descrição	Classificação de contato
1	NO 1	250VCA ou 30VCC, 3A
2	COM 1	
3	NC 1	250VCA ou 30VCC, 3A
4	NO 2	
5	COM 2	250VCA ou 30VCC, 0,5A, 10W
6	NC 2	
7	NO 3	250VCA ou 30VCC, 0,5A, 10W
8	COM 3	
9	NO 4	250VCA ou 30VCC, 0,5A, 10W
10	COM 4	

Tabela 9 Bloco para terminais TB2

Terminal	Descrição
1	AO 1 +/HART +
2	AO 1 –/HART –
3	AO 2 +
4	AO 2 –
5	AO 3 +
6	AO 3 –
7	AO 4 +
8	AO 4 –
9	DI 1 +
10	DI 1 –/DI 2 –
11	DI 2 +
12	AI +
13	AI –
14 a 16	Não usado

Tabela 10 Terminais da fonte de alimentação elétrica central

Sinal	Terminal da fonte de alimentação
Vivo	L
Neutra	N

6 Serviço

6.1 Conectando um PC

O software MT-TDL é a ferramenta de serviço do GPro 500. Com este software todos os parâmetros podem ser acessados e todas as configurações possíveis podem ser modificadas. Para executá-lo você precisa conectar um PC, com o software instalado, à porta Ethernet na caixa de junção, como ilustrado abaixo.

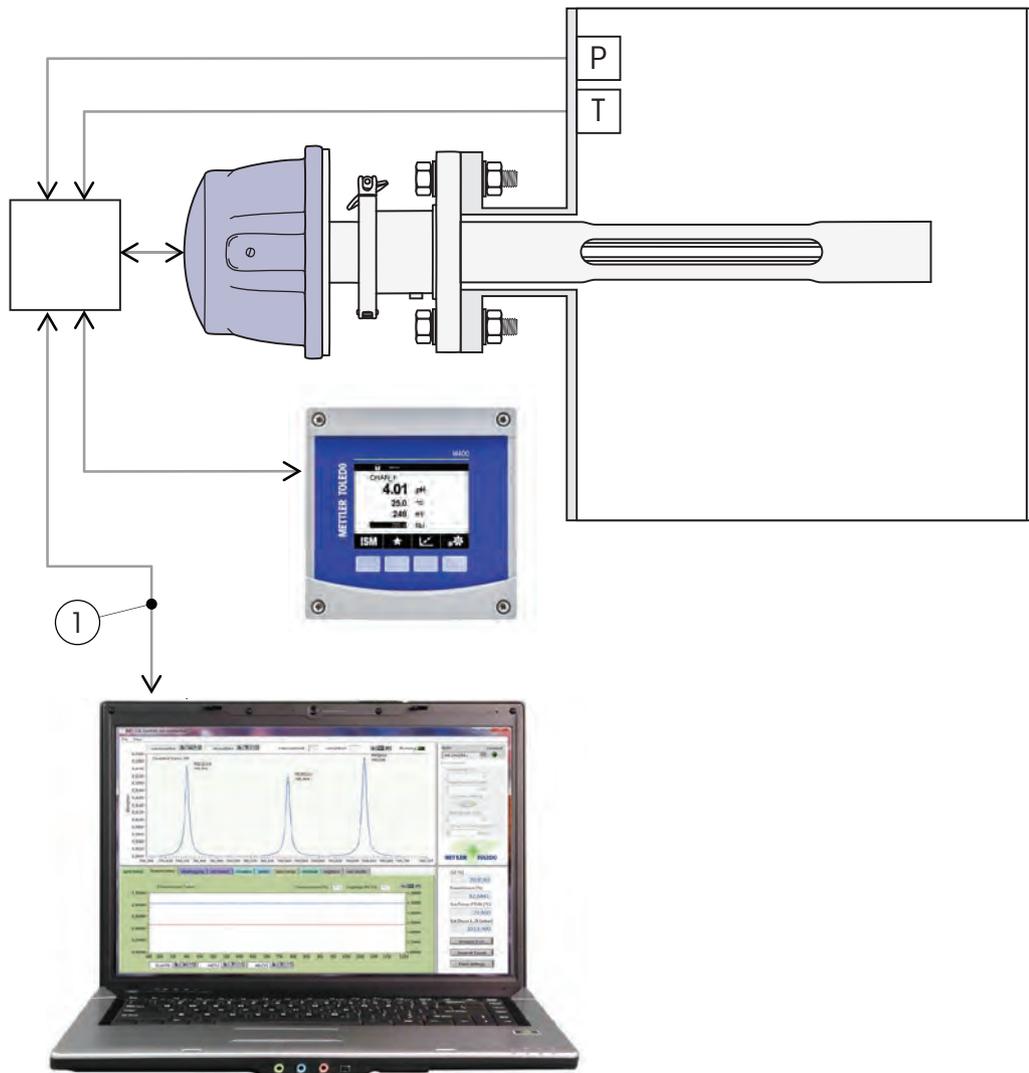


Figura 65 Conectando um PC. Sonda padrão (SP) mostrada para adaptação de processo

1 Conexão Ethernet

Quando acessar o MT-TDL com um PC, é importante ter certeza de que nenhum trabalho está sendo realizado ao mesmo tempo pelo M400.



ATENÇÃO

Ao acessar o GPro 500 usando o software do MT-TDL, trabalhos usando o laptop ou PC devem observar as restrições em vigor para trabalhar em áreas de risco.

6.2 O Software MT-TDL

A função mais importante do software MT-TDL do ponto de vista de serviço é a capacidade de log. Quando conectado ao GPro 500 com o seu PC, é possível iniciar um log de parâmetros selecionados para um período definido de tempo. Pode-se, então, desconectar o PC do GPro 500 e, com os dados de log armazenados no cartão SD, ele pode ser facilmente acessado em um momento posterior. A pasta de log é criada no cartão SD e os arquivos dentro desta pasta podem ser enviados ao pessoal treinado da Mettler Toledo para investigação posterior ou ela pode ser vista localmente em seu PC com o visualizador de logs do MT-TDL. Os arquivos são armazenados em pastas nomeadas pelas datas, uma pasta para cada dia.

O software possui três níveis de acesso, mas o usuário normal só vai usar o primeiro (Normal). Os dois níveis restantes de acesso são restritos para uso do pessoal da METTLER TOLEDO. Pode-se realizar as seguintes tarefas sob o nível de acesso Normal:

- 1 Tendência de concentração – Aqui é possível acompanhar o valor da concentração no gráfico inferior.
- 2 Tendência de transmissão – Aqui é possível acompanhar a transmissão óptica no gráfico inferior.
- 3 Log de dados
- 4 Sensor Ext
- 5 Saída analógica (nota: disponível somente se conectada a um TDL com essa opção)

Através de menus diferentes, os parâmetros de instalação necessários podem ser definidos. Depois de configurar e transmitir os parâmetros necessários, o PC não é mais necessário. O GPro 500 tem todos os parâmetros armazenados na memória interna. Assim, o PC pode ser desconectado e o GPro 500 pode ser desligado e ligado sem redefinir os parâmetros.

Assim que o programa é iniciado, é apresentada uma tela ao usuário igual a Figura 66 “Tendência ppm” na página 106. Ela consiste de uma parte superior e uma inferior. Na tela superior são mostrados um gráfico das linhas de absorção de processamento do sinal e as linhas de absorção do modelo. A versão do programa de serviços é mostrada na Figura 66, uma vez que ela também é o número de IP do GPro 500.

O conteúdo da parte inferior é específico para a função que o usuário escolher – tendência de concentração, tendência de transmissão, etc. Os parágrafos a seguir discutirão o conteúdo.

6.2.1 A tela de tendência ppm

Nesta tela o usuário pode monitorar o valor da concentração medido ao longo do tempo: Os valores atuais da concentração, transmissão, temperatura e pressão no processo são mostrados à direita.



Figura 66 Tendência ppm

Aqui segue uma descrição de algumas das definições para esta tela. Observe que as configurações 3 a 16 são visíveis em todas as diferentes telas.

- 1 Scan n°
- 2 Unidade para a concentração
- 3 Versão do software
- 4 Número de IP do GPro 500
- 5 O valor fixo da temperatura
- 6 O valor fixo da pressão
- 7 Faz a alternância entre valores fixos e valores medidos da temperatura e da pressão
- 8 O comprimento efetivo do caminho óptico
- 9 Concentração da curva simulada na metade superior da janela
- 10 Concentração real de O₂
- 11 Transmissão real
- 12 Leitura da temperatura externa
- 13 Leitura da pressão externa
- 14 Alarme
- 15 Reinicia todas as tendências

6.2.2 A tendência de transmissão.

Nesta tela, o usuário pode monitorar o nível de transmissão óptica no caminho de medição ao longo do tempo: Os valores atuais da concentração, transmissão, temperatura e pressão no processo são mostrados à direita.

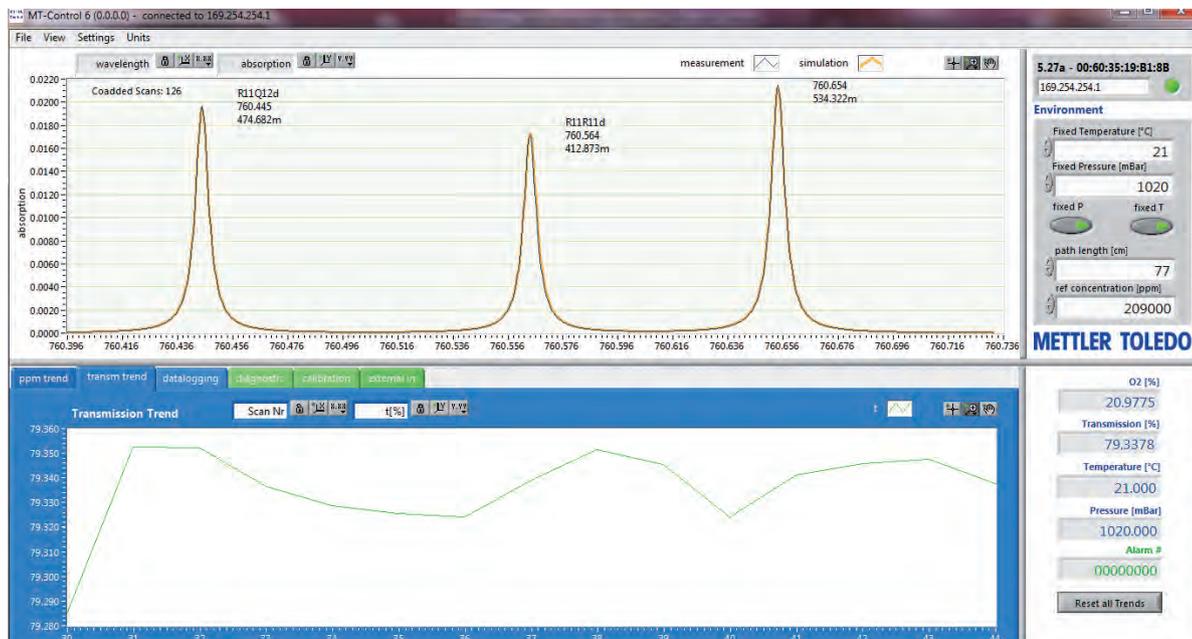


Figura 67 A tendência da transmissão

6.2.3 Log de dados

Esta tela é usada para administrar os recursos de log de dados do software.

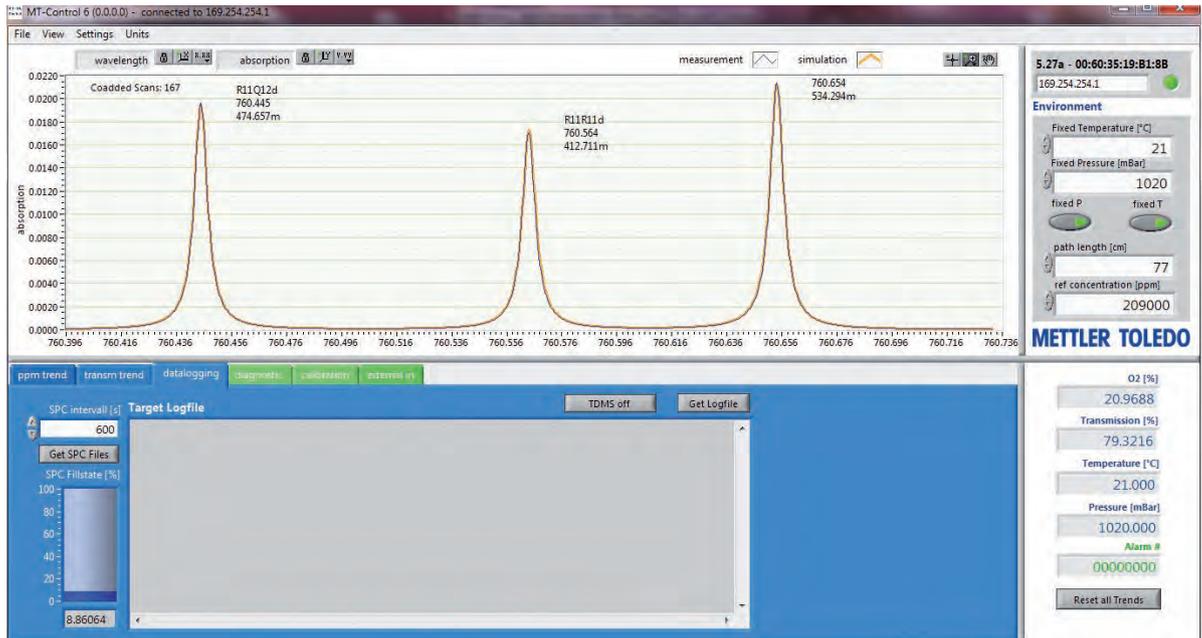


Figura 68 Log de dados

O log será iniciado alterando o(s) "Intervalo(s) SPC" para 1 seg. ou mais. Ao definir o intervalo de log em 1 seg., o sistema irá armazenar um registro de log a cada um segundo. Cada registro de log é de 8 KB, o espaço total disponível é de 80% de 4 GB (3.2GB). Quando o espaço disponível estiver sendo totalmente utilizado, o sistema irá substituir o registro de log mais antigo. Alternando o "Intervalo(s) SPC" de volta para 0 seg., o log irá parar. Apertando o botão "Obter Arquivos" será possível baixar o arquivo de log inteiro para o seu PC. O log pode ser visto / analisado mais tarde usando o Visualizador do MT-TDL.

6.2.4 Sensores externos

Ao utilizar entradas externas de Pressão e Temperatura, as entradas têm de ser configuradas de acordo com as especificações do cliente. Isto é feito nesta tela

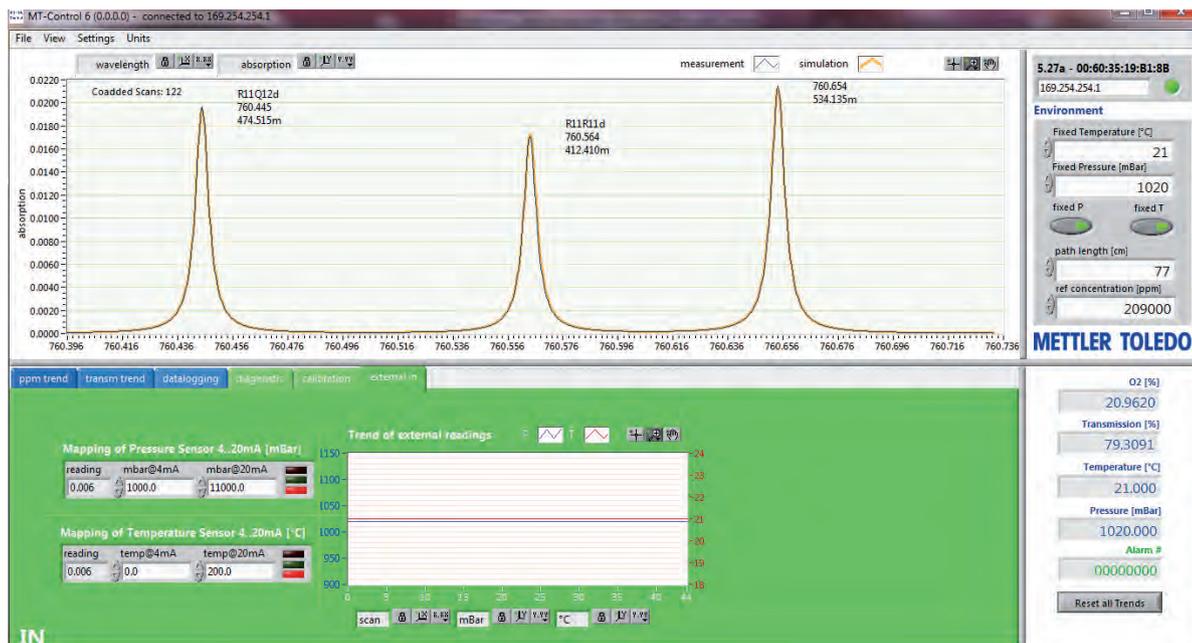


Figura 69 Sensores externos

6.2.5 Diagnóstico

Nesta guia, estão disponíveis vários dados relacionados ao ISM. ISM (Gerenciamento Inteligente do Sensor) é o conceito da METTLER TOLEDO para o monitoramento proativo da integridade do sensor em tempo real. Os dados relevantes do ISM para o GPro 500 contêm o seguinte:

- DLI (Indicador Dinâmico de Vida Útil): o DLI indica, em dias, a vida útil restante esperada do diodo laser com base no uso atual. Esse valor é somente leitura e é uma indicação geral da duração recomendada do analisador até a substituição completa. Quando o DLI chega a zero, o analisador continua fazendo medições, mas o alarme aparecerá no transmissor M400.
- TTM (Tempo para Manutenção): o TTM está avaliando em tempo real o tempo restante para que o valor de transmissão mínimo recomendado de 10% seja atingido. Essa avaliação é baseada na taxa atual de perda de transmissão sob as condições do processo presente. Quando o TTM chega a zero, é recomendada a limpeza ou mesmo a substituição das partes ópticas.
- Temperatura máxima (T-max) externa: trata-se da temperatura máxima à qual a adaptação de processo GPro 500 foi exposto ao fluxo do gás do processo.
- Horas de operação: o tempo de serviço do GPro 500 em horas.
- Criar arquivo de diagnóstico: use esse botão para a solução de problemas da unidade. Quando o botão "Criar arquivo de diagnóstico" é pressionado, um arquivo de compressão ZIP é criado no seu desktop em 15 segundos. O arquivo ZIP contém:
 - o arquivo de log (equivalente ao clicar no botão "Obter arquivo de log").
 - 10 arquivos SPC contendo os dados espectrais completos dos últimos 10 segundos do serviço.
 - os valores de tendência ppm
 - os valores de tendência de porcentagem
 - o arquivo do histórico de calibração

O arquivo ZIP de dados não pode ser aberto pelo usuário. Envie o arquivo ZIP para o representante da METTLER TOLEDO para uma análise mais detalhada.

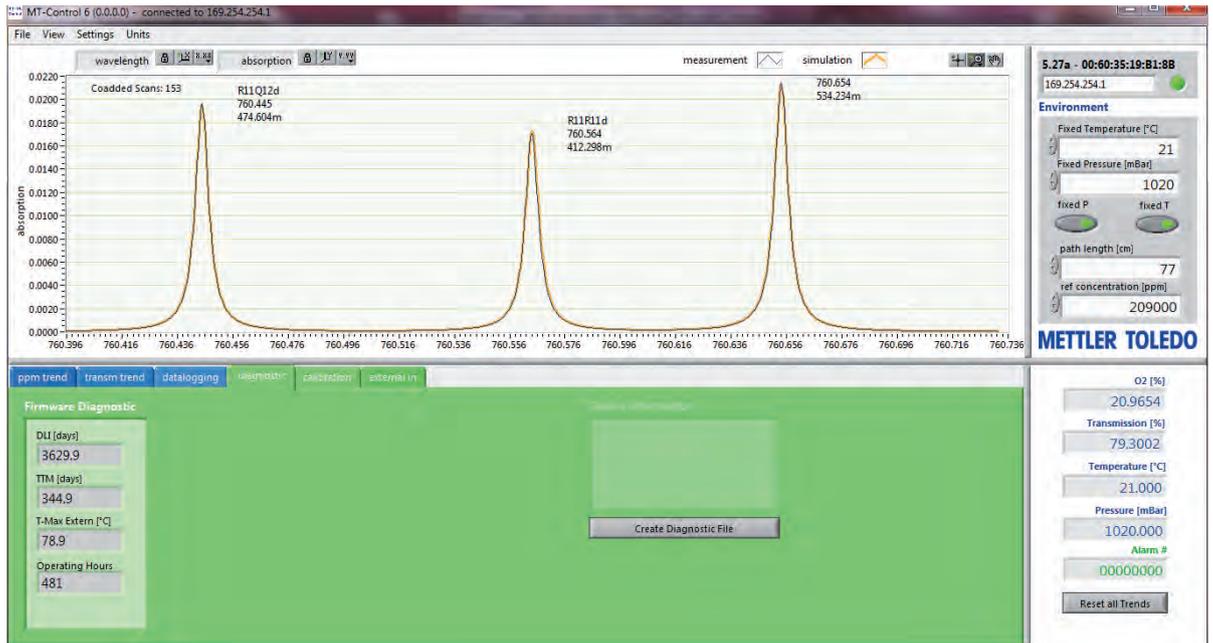


Figura 70 Diagnóstico

6.2.6 Dados de calibração

A aba Calibração mostra um resumo de todas as calibrações executadas com sucesso na unidade.

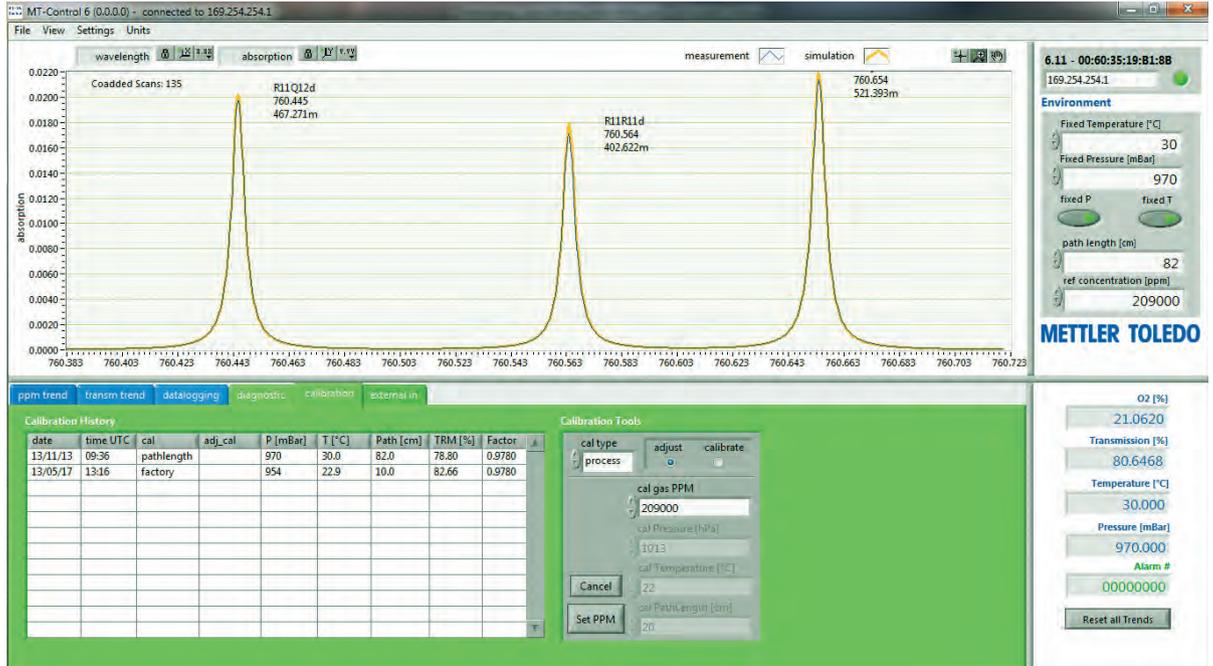


Figura 71 Calibração

6.2.7 Saídas analógicas (opcional)

Quando uma conexão Ethernet é estabelecida a um GPro 500 com a opção Saídas analógicas diretas, a guia "Saída externa" é exibida. Essa tela é utilizada para configurar saídas analógicas passivas de 4 a 20 mA (para obter a fiação correta, consulte o capítulo 5 "Conexões elétricas" na página 83). Observe que não há menu de configuração no M400 para configurar as saídas analógicas diretas.

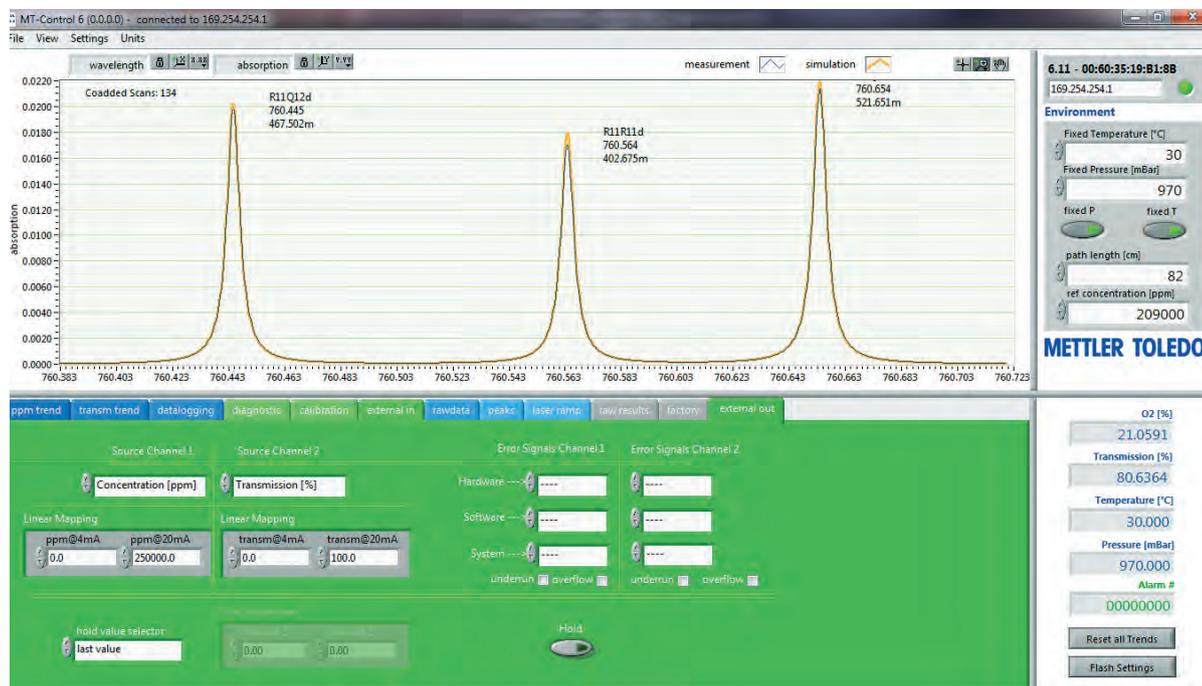


Figura 72 Saídas analógicas (opcional)

Para cada canal a ser usado, selecione o parâmetro a ser mapeado ao canal usando o menu suspenso. Os seguintes valores medidos podem ser mapeados em cada canal:

- Concentração (ppm)
- Concentração (%v)
- Pressão (mbar e psi)
- Temperatura (°C e °F)
- Transmissão (%)
- DLI (dias)
- TTM (dias)

Quando o parâmetro é selecionado, tecle na faixa que deve ser linearmente mapeada aos valores de 4...20 mA. As unidades devem ser as mesmas do seletor de parâmetros acima.



ATENÇÃO

Para instalações SIL2, a versão da saída analógica direta deve ser usada, e somente essas saídas devem ser conectadas aos sistemas externos.

Um transmissor M400 pode ser adicionado se desejado, mas observe que o M400 não possui certificação SIL e suas saídas de 4 a 20 mA NÃO DEVEM ser usadas.



Figura 73 Selecionando um parâmetro

Para atribuir sinais de erro de alto nível a cada canal (software, hardware e sistema) para serem transmitidos ao sistema de controle, use o menu suspenso correspondente. Veja a figura abaixo. As seguintes opções podem ser selecionadas:

- Sem alarme: quando o erro ocorrer, não é tomada ação para definir as saídas analógicas em condição de alarme.
- Condição de alarme baixo (3,6 mA)
- Condição de alarme alto (22 mA)

Além disso, as saídas analógicas podem ser definidas para o estado 3,8 mA ou 21 mA, quando uma condição fora de faixa deve ser detectada pelo sistema. Para fazê-lo, verifique a caixa correspondente (underrun/overflow).



Figura 74 Selecionando alarmes

Modo Hold: durante operações como a calibração e também quando em estado de alarme, a leitura, quando em modo hold, pode ser definida para os seguintes valores:

- Último valor
- Valor fixo

As leituras fixas das saídas analógicas podem ser definidas usando os campos correspondentes.



Figura 75 Selecionando o modo Hold

6.3 O Visualizador

O visualizador é uma ferramenta de diagnóstico que permite visualizar os dados que foram anteriormente registrados pelo software MT-TDL e armazenados no cartão SIM do GPro 500.

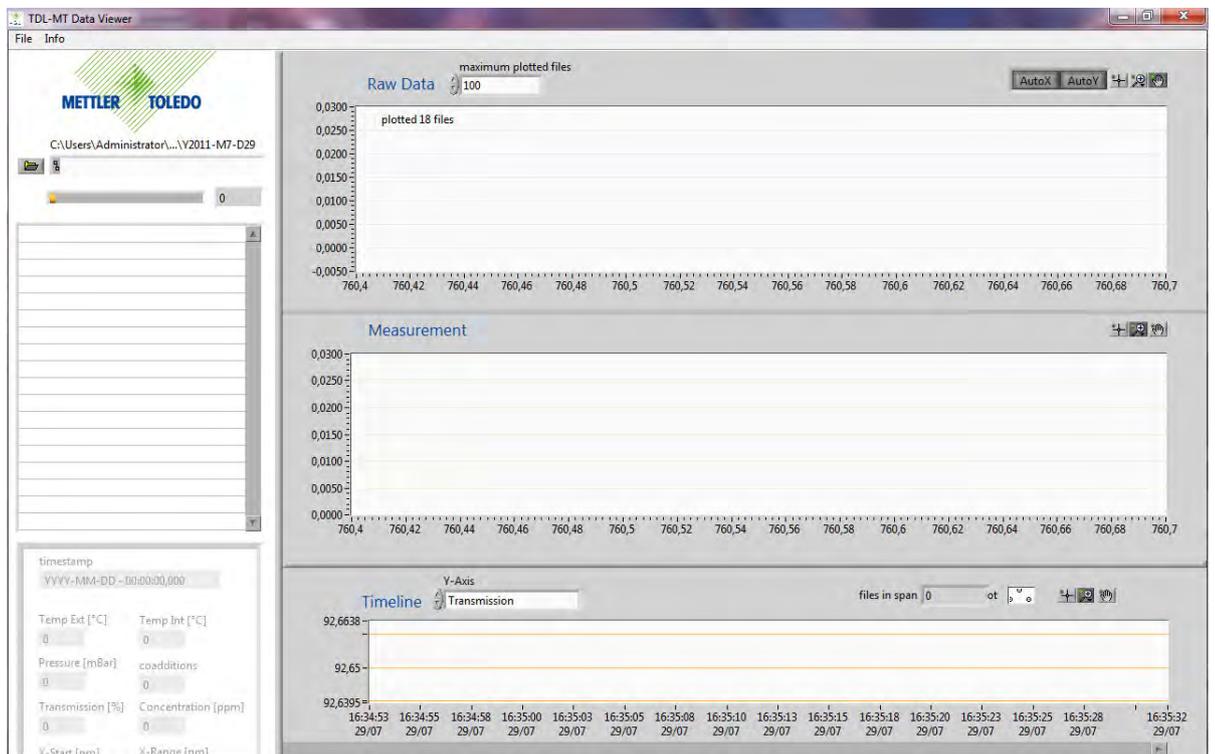


Figura 76 O visualizador

Com o Visualizador do MT-TDL, os arquivos SPC que foram baixados e armazenados em seu PC podem ser vistos/analísados.

7 Operação, manutenção e calibração

7.1 M400

Recursos importantes do M400 são a integração da funcionalidade ISM e o recurso singular de entrada de múltiplos modos (aceitando sensores ISM ou convencionais).



Figura 77 M400 G2 frontal

- 1 8 idiomas
inglês, espanhol, francês, alemão, italiano, português, russo e japonês
- 2 Display grande retroiluminado (4 linhas de texto)
- 3 Proteção por senha (5 dígitos numéricos)
- 4 **Unidade multi parâmetro**
- 5 **ISM (a disponibilidade de funções específicas do ISM depende do parâmetro medido)**
 - “Plug and measure”
 - Indicador Dinâmico de Vida Útil (DLI)
 - Timer Adaptativo de Calibração (ACT)
 - Indicador de Tempo para Manutenção (TTM)
 - CIP/SIP/Contador de processo de autoclave
 - Histórico de calibração
- 6 FM Cl1 Div. 2, Atex Zona 2, proteção IP 65 /NEMA 4X
- 7 Modo de Instalação Rápida

7.1.1 Inicialização do Instrumento

Presumindo que o TDL é ligado ao Transmissor M400, o TDL vai energizar-se automaticamente quando a energia for ligada no M400. O tempo de inicialização é de aprox. 1 min.

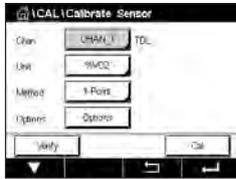
7.1.2 Desligamento do instrumento

Para desligar o instrumento, basta desconectá-lo. Não são necessárias outras medidas.

7.2 Calibração do analisador GPro 500

CAMINHO:  \Ca\Calibrate Sensor

A calibração para um GPro 500 é realizada como uma calibração de um ponto ou uma calibração do processo.



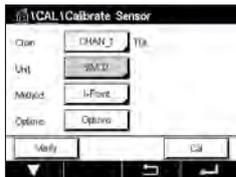
Os seguintes menus podem ser selecionados:

Unit (Unidade): Pode ser escolhida uma entre diversas unidades. As unidades são exibidas durante a calibração.

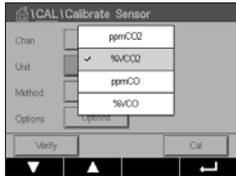
Method (Método): Selecione o procedimento de calibração desejado: calibração de um ponto ou calibração de processo.

Opções: Se o método de um ponto for escolhido, durante a calibração, podem ser editadas a pressão e a temperatura da calibração, além do caminho óptico para o sinal do sensor.

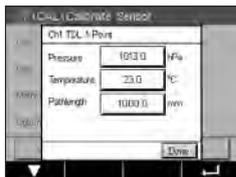
7.2.1 Calibração de um ponto para GPro 500



Uma calibração de um ponto de sensores de gás é sempre uma calibração de derivada, ou inclinação (por ex., com ar). Uma calibração de um ponto de slope (inclinação) é executada a ar ou com qualquer outro gás de calibração com concentração de gás definida.



No caso de dois gases (por exemplo CO e CO₂), o GPro 500 seleciona o gás a ser calibrado.



Ajuste a pressão e temperatura de calibração, as quais são aplicadas durante a calibração.

Ajuste o caminho óptico para o seu sistema individual.



Pressione o botão Cal para iniciar a calibração

Coloque o sensor no gás de calibração (por exemplo, ar). Pressione Próximo.

Insira o valor do ponto de calibração e pressione Próximo para iniciar o cálculo.

O M400 verifica o desvio do sinal de medição e prossegue assim que o sinal estiver suficientemente estável.

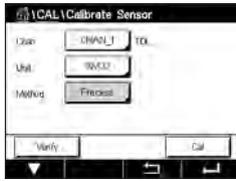
O display mostra o valor do sensor como resultado da calibração.

Pressione o botão ajustar para executar a calibração e armazenar os valores calculados no sensor.

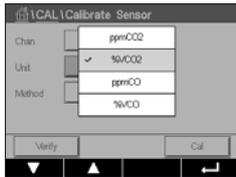
Pressione o botão Calibrar para armazenar os valores calculados no sensor. A calibração não é executada. Pressione o botão Cancelar para terminar a calibração.

Se "Ajustar" ou "Calibrar" forem selecionados, a mensagem "Ajuste salvo com sucesso!" ou "Calibração salva com sucesso!" é exibida. Em ambos os casos, você verá a mensagem "Por favor, reinstale o sensor".

7.2.2 Calibração do processo para sensores de gás GPro 500

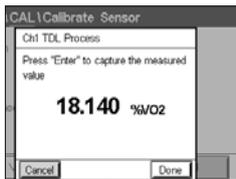


Uma calibração do processo de sensores de gás é sempre uma calibração de slope, ou inclinação.



No caso de dois gases (por exemplo CO e CO₂), o GPro 500 seleciona o gás a ser calibrado.

Pressione o botão Cal para iniciar a calibração.



Pegue uma amostra e pressione a tecla [ENTER] para armazenar o valor de medição atual. Para exibir o progresso do processo de calibração, P pisca na tela inicial e do menu.

Depois de determinar o valor da concentração da amostra, pressione o ícone de calibração na tela do menu para prosseguir com a calibração.



Insira o valor do ponto de calibração e pressione Próximo para iniciar o cálculo.

O M400 verifica o desvio do sinal de medição e prossegue assim que o sinal estiver suficientemente estável.

O display mostra o valor do sensor como resultado da calibração.

Pressione o botão Ajustar para executar a calibração e armazenar os valores calculados no sensor.

Pressione o botão Calibrar para armazenar os valores calculados no sensor. A calibração não é executada. Pressione o botão Cancelar para terminar a calibração.

Se "Ajustar" ou "Calibrar" forem selecionados, a mensagem "Ajuste salvo com sucesso!" ou "Calibração salva com sucesso!" é exibida. Em ambos os casos você verá a mensagem "Por favor, reinstale o sensor."

Calibração usando uma célula de calibração (apenas para medições de O₂)

Para uma calibração mais precisa, pode ser usada a célula de calibração. Para fazer isso, o TDL (a cabeça azul) precisa ser removido da sonda. Em seguida, ele tem de ser montado sobre a célula de calibração de acordo com a ilustração abaixo. Antes de iniciar a calibração, novos valores para o caminho óptico, para a temperatura e para a pressão tem de ser inseridos no M400. Em seguida, o gás de calibração flui pela célula de calibração e a calibração será feita no menu de calibração do M400.

Durante a calibração com a célula de calibração, o processo ainda está vedado e precauções adicionais não precisam ser tomadas.

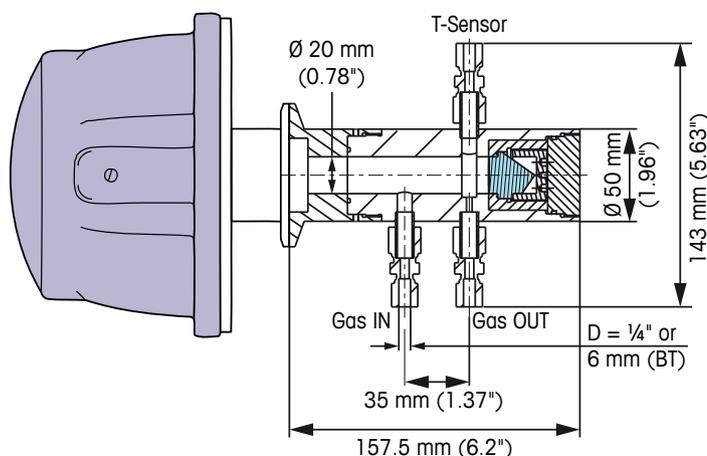


Figura 78 Célula de calibração

7.3 Manutenção

O GPro 500 TDL foi projetado para reduzir a manutenção ao mínimo. A experiência tem mostrado que um intervalo de manutenção de mais de 12 meses é aceitável para a maioria das aplicações. As operações de manutenção descritas nesta seção garantirão uma operação contínua e segura do GPro 500.

7.3.1 Manutenção de rotina

GPro 500 não possui peças móveis e necessita de pouquíssimos consumíveis (filtros). O TTM e O DLI no M400 podem gerar necessidade de manutenção – por exemplo, se a transmissão cair. Porém, para melhor desempenho recomendamos realizar rotineiramente os seguintes passos:

- Verifique a transmissão óptica regularmente (diariamente). Isto pode ser feito automaticamente pelo TTM e DLI ou por um relé de ADVERTÊNCIA ou similar.
- Limpe as janelas quando necessário (veja a seguir).
- Para aplicações em que a concentração do gás medido é normalmente zero (aplicação zero de gás): Verifique a resposta do instrumento aplicando um pouco de gás pelo menos uma vez a cada 12 meses. Aplique concentrações de gás suficientemente altas para obter uma resposta forte do instrumento durante pelo menos 10 minutos (pelo menos 70 minutos após ligar). Advertências ou erros não devem ser exibidos durante o teste. Entre em contato com seu fornecedor caso tenha alguma dúvida sobre o instrumento.
- Verifique a calibração a cada 12 meses (dependendo da precisão exigida). Recalibre se necessário, consulte "Calibração" na página 122.

7.3.2 Remova a sonda ou célula wafer do processo

O GPro 500 é removido do processo desapertando os quatro parafusos do flange e extraíndo-os com cuidado. Se necessário, a conexão de purga também deverá ser removida. Para a remoção da célula wafer, primeiro é preciso parar o processo ou isolar a seção da tubulação por meio do fechamento de válvulas de isolamento. Os parafusos da montagem do flange podem ser desapertados e removidos, e a célula wafer pode ser extraída cuidadosamente dos flanges da tubulação.



ATENÇÃO

Antes de retirar a sonda ou a célula wafer do processo, é muito importante verificar com o responsável da planta se isso é seguro. O processo deve ser desligado ou ficar em estado semelhante para que seja seguro expor o meio ambiente a ele.



ATENÇÃO

Não desligue a purga antes de remover a sonda. Isto impedirá que as superfícies ópticas sejam contaminadas

7.3.3 Removendo e limpando o prisma.

Para remover o prisma, é preciso desenroscar a extremidade da sonda. Depois disso, a unidade que contém o prisma pode ser retirada. Limpe com cuidado a superfície do prisma e monte-o novamente. A superfície óptica pode ser limpa com solventes ou detergentes não abrasivos e não perigosos. O álcool isopropílico (IPA) é o solvente recomendado para a limpeza do componente óptico.

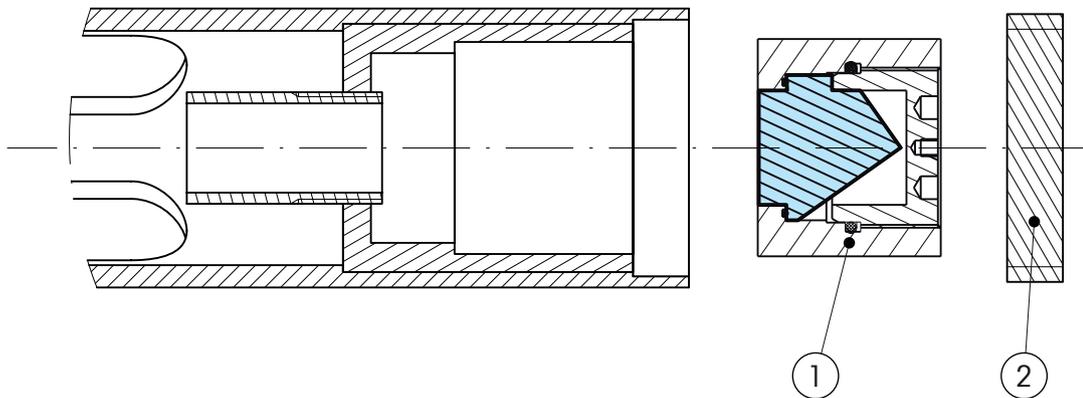


Figura 79 Limpando/substituindo o prisma na sonda padrão (SP) e sem purga (NP)

- 1 Módulo do prisma
- 2 Extremidade da sonda

Caso haja condensação dentro do módulo do prisma, use a chave de aperto (part number 30 129 726) para abrir cuidadosamente a parte traseira do módulo para acessar o prisma para limpeza. Para o conjunto de O-ring sobressalente, consulte o Apêndice 2, capítulo 2.2 "Peças sobressalentes" na página 148.



ATENÇÃO

Uma vez que as células wafer em linha (versão de janela simples) são parte do processo e, para manter a integridade da certificação PED (Diretiva para Equipamentos de Pressão), o prisma não deve ser removido.

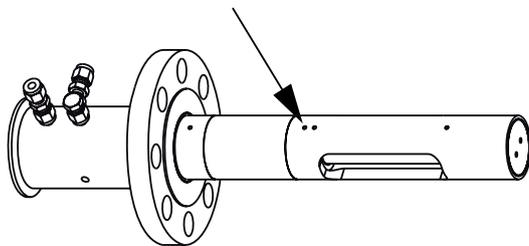


Figura 80 A seta indica os parafusos ocultos para a limpeza da janela de processo

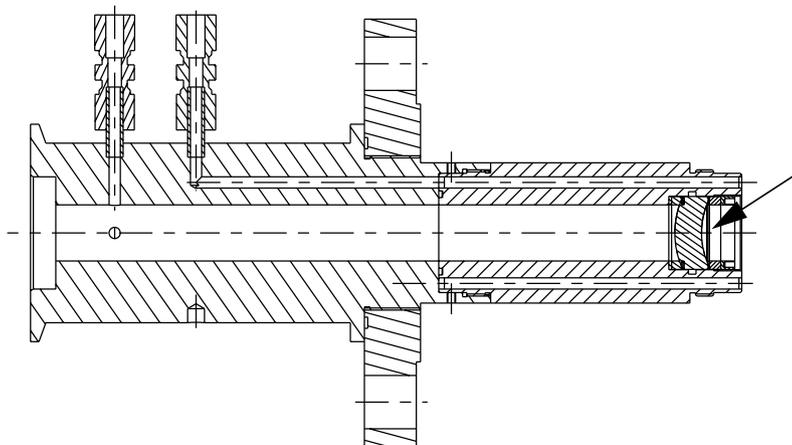


Figura 81 Sonda sem montagem da ponteira. A seta indica a janela de processo

7.3.4 Limpando a janela de processo da sonda

Para limpar a janela de processo, é necessário remover a sonda do processo, consulte 7.3.2 na página 118. Remova a cabeça do sensor, desaparafuse a sonda e depois os parafusos ocultos (consulte Figura 80 na página 119) cuidadosamente. Com cuidado, desaparafuse a montagem da ponteira da sonda para acessar a janela (consulte Figura 81 na página 119). Limpe com cuidado a superfície da janela de processo. A superfície óptica pode ser limpa com solventes ou detergentes não abrasivos e não perigosos. O álcool isopropílico (IPA) é o solvente recomendado para a limpeza do componente óptico.



ATENÇÃO

Não remova a janela de processo do módulo da janela visto que isso anulará o certificado de pressão PED.

A conexão de purga do lado do processo é equipada com uma vedação entre a conexão e a câmara de purga, em conformidade com a diretiva de equipamentos pressurizados (PED). Para garantir a integridade dessa vedação e prevenir danos ao conectar ou desconectar a tubulação de purga à conexão, deve-se usar uma chave inglesa como apoio para segurar firmemente o corpo da conexão enquanto a porca da tubulação de purga é apertada, como ilustrado na Figura 82 abaixo.

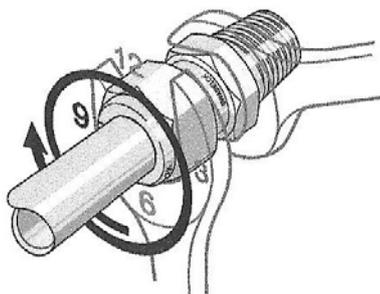


Figura 82 Conectando o tubo de purga à conexão da purga do lado do processo

**ATENÇÃO**

Não remova e/ou desmonte a entrada do gás de purga para o processo. Se desmontada, o certificado PED de pressão torna-se nulo.

**ATENÇÃO**

O vidro de alta pressão na sonda não deve ser sujeito a qualquer impacto mecânico que possa danificar o vidro (arranhões, riscos profundos e longos, etc.). A limpeza do vidro deve ser feita com um pano macio. Verifique se é seguro desmontar a sonda antes da limpeza.

Se a janela de processo não puder ser limpa corretamente, todo o módulo da janela e o conjunto do flange precisam ser substituídos.

**ATENÇÃO**

O módulo da janela está conectado com segurança ao flange usando parafusos ocultos. Não tente remover ou desapertar os parafusos, pois isso anulará o certificado de pressão PED.

**ATENÇÃO**

Ao montar novamente a sonda, deslize com cuidado o tubo de purga para dentro e parafuse a sonda no flange até a porca ficar totalmente apertada. Isso é para garantir a vedação do sistema de purga dentro da sonda.

**ATENÇÃO**

Após remontagem da sonda, verifique a integridade do circuito de purga do processo para evitar vazamentos.

7.3.5 Removendo e limpando o filtro

Para adaptações de processo que precisem de um filtro (sondas NP e B, wafers W), o filtro pode ser removido para manutenção ou substituição. Primeiro, desaparafuse a cobertura da extremidade (consulte Figura 79 na página 118) e remova o módulo do prisma cuidadosamente para acessar o filtro. Depois, desaparafuse os parafusos ocultos (consulte Figura 83 na página 121) para desapertar o filtro na sonda. Remova o filtro erguendo levemente a sonda virada para baixo, assim, o filtro vai deslizar para fora (em filtros sinterizados, limpe os O-rings cuidadosamente — consulte Figura 83 na página 121 e Figura 84 na página 121). Para limpar os poros do filtro (geralmente durante a noite), use um banho contendo detergente ou solvente não perigoso e que seja compatível com a composição de processo. Para o conjunto de O-ring sobressalente, consulte o Apêndice 2, capítulo 2.2 “Peças sobressalentes” na página 148. Por fim, monte o filtro novamente usando o procedimento acima de trás para frente.

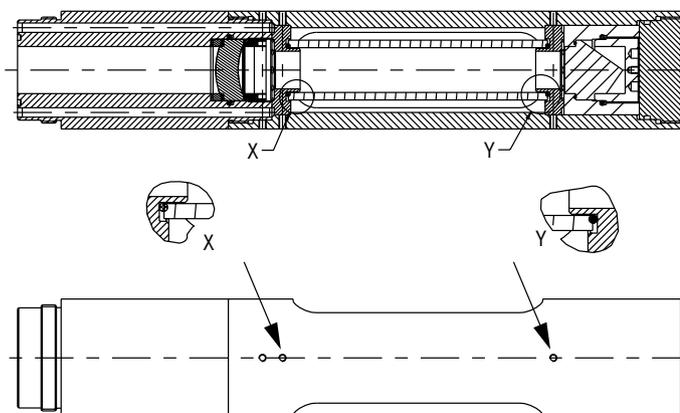


Figura 83 Limpando/substituindo o filtro sinterizado (para sondas NP com filtro, sondas B e wafers W). A seta indica os parafusos ocultos para desinstalar o filtro

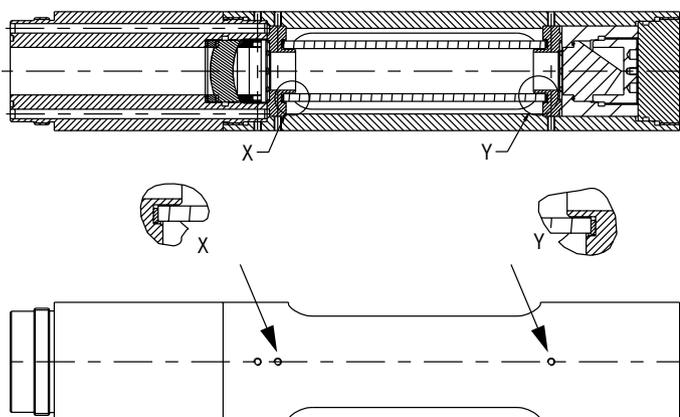


Figura 84 Limpando/substituindo o filtro sinterizado (vedação em grafite) (para sondas NP com filtro, sondas B e wafers W). A seta indica os parafusos ocultos para desinstalar o filtro

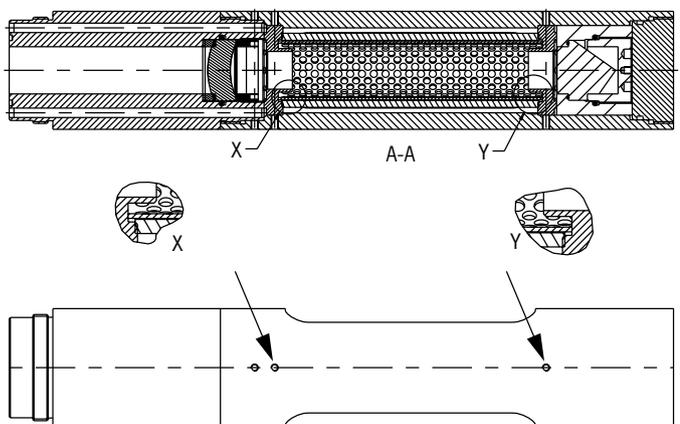


Figura 85 Limpando/substituindo o filtro em PTFE (sem vedação) (para sondas NP com filtro, sondas B e wafers W). A seta indica os parafusos ocultos para desinstalar o filtro

7.4 Calibração

Se o GPro 500 for instalado junto com o transmissor M400, o M400 pode ser usado para realizar a calibração/verificação diretamente. Consulte capítulo 7.1 "M400" na página 114 ou diretamente o manual do M400 para obter mais informações.

7.4.1 Calibração de processo

A calibração diretamente no processo pode ser feita se a concentração do gás a ser medido é conhecida e estável. Isto é muito conveniente e é feito muito rapidamente no menu de calibração do M400. Para detalhes, consulte o manual do M400 na página 56.

7.4.2 Calibração usando células de calibração

A célula de calibração opcional pode ser usada para fornecer uma verificação precisa e rápida de calibração/validação. Fazendo isto, o TDL (a cabeça da unidade) precisa ser removido da sonda. Em seguida, ele tem de ser montado sobre a célula de calibração de acordo com a ilustração abaixo. Antes de iniciar a calibração, novos valores para o caminho óptico, para a temperatura e para a pressão tem de ser inseridos no M400. Em seguida, o gás de calibração flui pela célula de calibração e a calibração será feita no menu de calibração do M400.



Durante a calibração com a célula de calibração, o processo ainda está vedado e precauções adicionais não precisam ser tomadas.

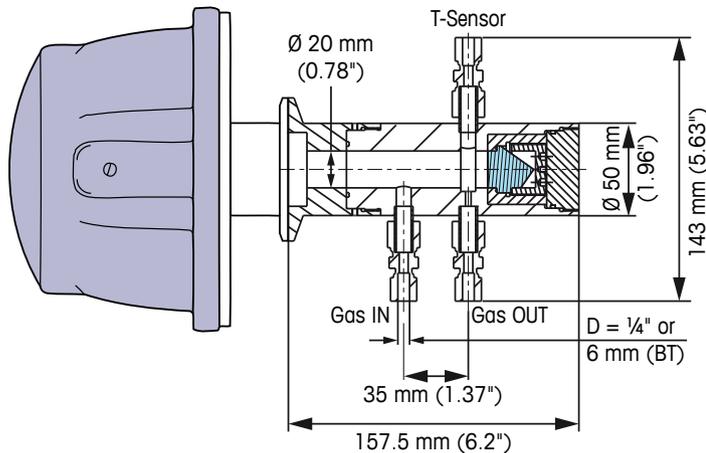


Figura 86 Célula de calibração

7.5 Riscos Residuais



Apesar de tomadas todas as medidas de precaução, os riscos residuais ainda permanecem.

7.5.1 Conexões com vazamento

- As ligações podem ficar frouxas devido aos efeitos da vibração.
- A conexão entre a sonda de medição e a adaptação de processo é uma fonte potencial de vazamento.



As conexões entre a sonda de medição e a adaptação de processo devem ser verificadas periodicamente pelo usuário/operador e mantidas em condições plenas de funcionamento.



ATENÇÃO

Conexões com vazamento podem permitir que o meio de processo escape para o meio ambiente, apresentando perigo para as pessoas e para o meio ambiente.

7.5.2 Falha elétrica



ATENÇÃO

Em caso de falha de energia (liberação do fusível) certifique-se de que a rede elétrica está devidamente desconectada antes de iniciar qualquer resolução de problemas.

7.5.3 Proteção contra o calor



ATENÇÃO

A câmara não é equipada com proteção contra o calor. Durante a operação, a superfície da câmara pode atingir altas temperaturas e causar queimaduras.

7.5.4 Influências externas



Queda de objetos sobre a câmara pode danificar ou destruir a cabeça do TDL, ou provocar vazamentos, etc.



Forças laterais podem danificar ou destruir a cabeça do TDL.

8 Proteção contra explosão

8.1 ATEX

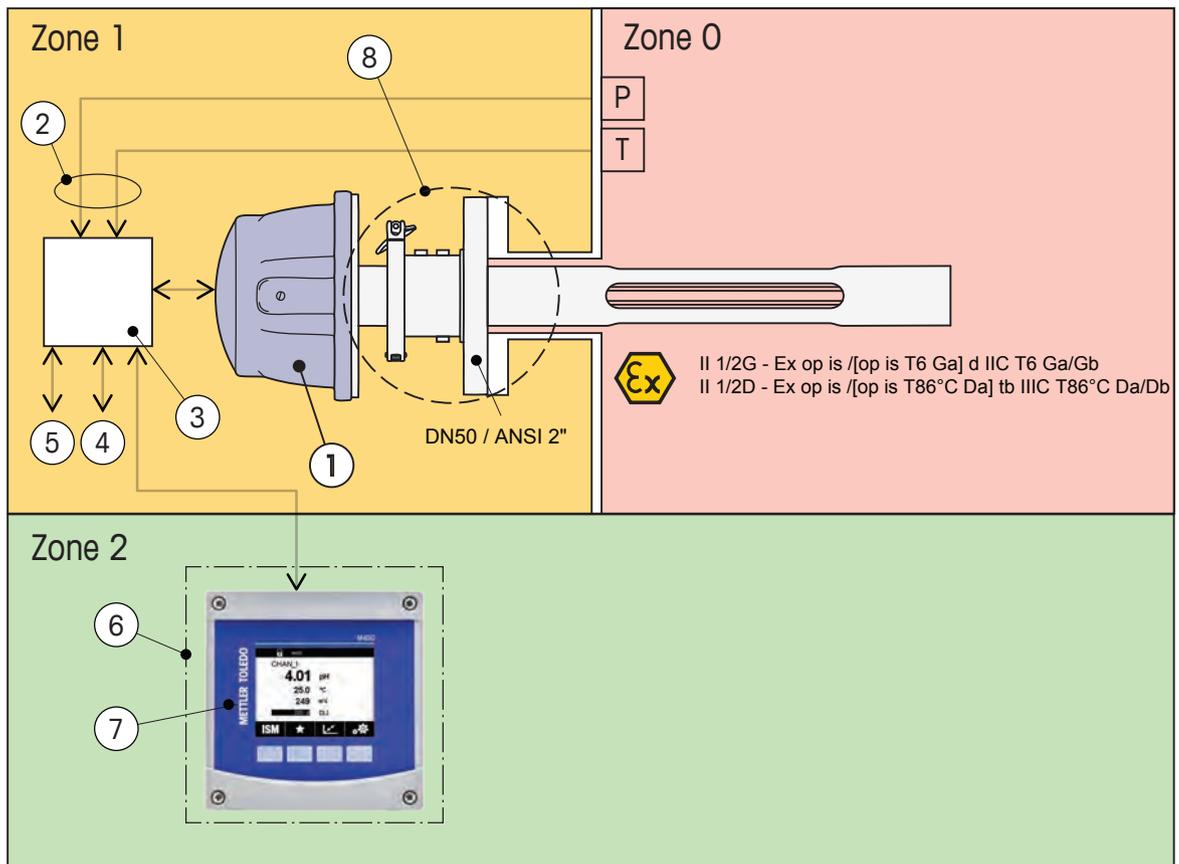


Figura 87 Configuração Ex

- 1 GPro 500
- 2 2 x 4 a 20 mA (pressão e temperatura)
- 3 Caixa de junção (Ex-e)
- 4 Ethernet
- 5 Fonte de alimentação externa
- 6 Caixa de limpeza para Zona 1 (opcional)
- 7 M 400
- 8 Para visualização detalhada da seção transversal – consulte Figura 88 “A interface do GPro 500 entre a Zona 0 e a Zona 1” na página 125

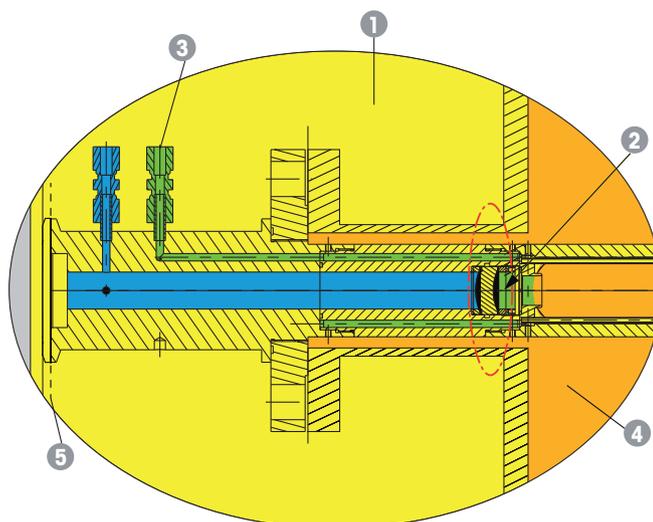


Figura 88 A interface do GPro 500 entre a Zona 0 e a Zone 1

- 1 Região da Zona 1
- 2 Janela de processo
- 3 Válvula de retenção (Check Valve)
- 4 Região da Zona 0
- 5 Interface: cabeça do sensor – sonda

A janela de processo e a válvula de retenção asseguram que a Zona 0 e Zona 1 estão fisicamente separadas. A cabeça do sensor está sempre na Zona 1 e a sonda, na Zona 0.

Cabeça do sensor da parede de contorno não metálica

- Material da parede de contorno não metálica: Vidro de sílica fundido C 7980
- Faixa de temperatura da parede de contorno não metálica: –20–55 °C
- Pressão máxima da parede de contorno não metálica: 0,5 barg

CUIDADO

**Para a instalação pretendida em uma área classificada Ex,
observe as seguintes diretrizes (ATEX 94/9/EC).**

Classificação Ex: Ex II 1/2G - Ex op is/[op is T6 Ga] d IIC T6 Ga/Gb
e
Ex II 1/2D - Ex op is/[op is T86°C Da] tb IIIC T80°C Da/Db

Designação e número da declaração: SEV 15 ATEX 0131



ATENÇÃO

Na configuração normal, a temperatura na interface 5 entre a cabeça do sensor e a sonda não pode exceder 55 °C. Se a temperatura exceder 55 °C na interface até a cabeça do sensor, a classe de temperatura T6 (85 °C) não é mais válida, e a classificação ATEX é violada.



ATENÇÃO

Se a temperatura na interface 5, entre a cabeça do sensor e a sonda exceder 55 °C, a Barreira térmica — consulte o Apêndice 2, capítulo 2.3 “Acessórios” na página 148 — deve ser utilizada de modo que a temperatura da interface até a cabeça do sensor nunca exceda a 55 °C. Se a temperatura exceder os 55 °C na interface até a cabeça do sensor, a classe de temperatura T6 (85 °C) não é mais válida, e a classificação ATEX é violada.



ATENÇÃO

O invólucro metálico do sensor TDL tem de ser conectado por um fio condutor ao sistema de aterramento da fábrica.

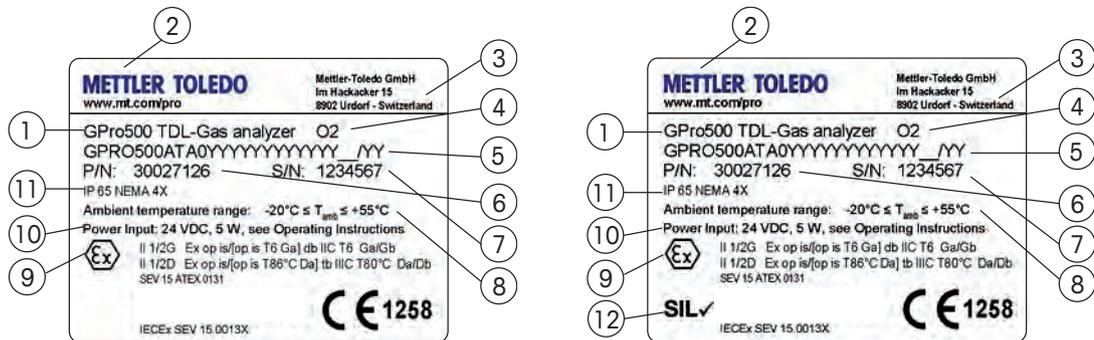


Figura 89 Etiqueta.

- 1 Nome do produto
- 2 Fabricante
- 3 País de origem
- 4 Gás a ser medido
- 5 Chave de produto
- 6 Part number
- 7 N.º de série
- 8 Limites da temperatura ambiente
- 9 Identificações ATEX
- 10 Classificação da alimentação
- 11 Classificações do gabinete
- 12 Marcação SIL

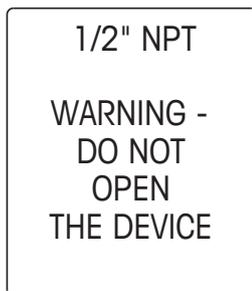


Figura 90 Etiqueta de observação.

Para mais orientações e para conformidade com ATEX, consulte também os seguintes capítulos deste manual de operação:

- consulte capítulo 3 “Instalação e Start-up” na página 35
- consulte capítulo 5 “Conexões elétricas” na página 83
- consulte capítulo 7 “Operação, manutenção e calibração” na página 114



Figura 91 Etiqueta de aterramento.



EU-Type Examination Certificate

- (1)
- (2) Equipment or protective system intended for use in potentially explosive atmospheres - **Directive 2014/34/EU**
- (3) Certificate number: **SEV 15 ATEX 0131**
- (4) Product: **Tunable Diode Laser Spectrometer Type GPro500**
- (5) Manufacturer: **Mettler-Toledo GmbH**
- (6) Address: **Im Hackacker 15, 8902 Urdorf, SWITZERLAND**
- (7) The equipment and any acceptable variation thereto is specified in the schedule to this certificate and the documents therein referred to.
- (8) Eurofins, notified body No. 1258, in accordance with article 17 of Directive 2014/34/EU of the European parliament and of the council, dated 26 February 2014, certifies that this product has been found to comply with the essential health and safety requirements relating to the design and construction of products intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.
The examination and test results are recorded in confidential report no 15-Ex-0028.01 + E1, 18-Ex-0053.01
- (9) Compliance with the essential health and safety requirements has been assured by compliance with:
EN 60079-0:12 + A11:13 EN 60079-1:14 EN 60079-28:15
EN 60079-31:14
Except in respect of those requirements listed at item 18 of the schedule.
- (10) If the sign «X» is placed after the certificate number, it indicates that the product is subjected to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
- (11) This EU type examination certificate relates only to design and construction of the specified product. Further requirements of this directive apply to the manufacturing process and supply of this product. These are not covered by this certificate.
- (12) The marking of the product shall include the following:

	II 1/2G - Ex op is/[op is T6 Ga] db IIC T6 Ga/Gb
	II 1/2D - Ex op is/[op is T86 °C Da] tb IIC T80 °C Da/Db

Eurofins Electrosuisse Product Testing AG
Notified Body ATEX

Martin Plüss
Product Certification




Figura 92 Certificado ATEX (página 1/2)

(13)

Appendix

(14)

EU-Type Examination Certificate no. SEV 15 ATEX 0131

(15) **Description of product**

The Tunable Diode Laser Spectrometer GPro500 serves for the measurement of concentrations of the specified gases in gas mixtures. The Tunable Diode Laser Spectrometer consists of a flameproof enclosure with integrated sensor electronics and an optical quartz block for exit of the laser light. The sensor is connected to a process probe with window for separation between EPL Ga (Zone 0) and EPL Gb (Zone 1). Power is supplied, as a permanently connected circuit, by means of a cable via a certified "Ex d IIC" cable entry fitting.

Ratings:

Supply circuit	max. 24 V max. 5 W
Optical radiation	Radiant power: max. 10 mW Irradiance: max: 3.18 mW/mm ²

Notes:

1. In the standard configuration, the temperature at the interface between the sensor head and probe must not exceed +55 °C. If the temperature at the interface to the sensor head is higher than +55 °C, the temperature class T6 (+85 °C) will be exceeded.
2. If the temperature exceeds +55 °C at the interface, a thermal barrier must additionally be used so that the temperature at the interface to the sensor head is not more than +55 °C. If the temperature at the interface to the sensor head is higher than +55 °C, the temperature class T6 (+85 °C) will be exceeded.
3. The metal body of the Tunable Diode Laser Spectrometer GPro500 must be conductively connected with the equipotential bonding system of the installation.

(16) **Report number**

15-Ex-0028.01 + E1, 18-Ex-0053.01

(17) **Specific conditions of use**

None

(18) **Essential health and safety requirements**

In addition to the essential health and safety requirements (EHSRs) covered by the standards listed at item 9, the following are considered relevant to this product, and conformity is demonstrated in the report:

Clause	Subject
None	

(19) **Drawings and Documents**

See test report "Manufacturer's Documents"

Figura 93 Certificado ATEX (página 2/2)

EN EU Declaration of Conformity / DE EU-Konformitätserklärung / FR Déclaration de conformité européenne / ES Declaración de conformidad UE / IT Certificazione di conformità UE / BG EC декларация за съответствие / CS EU Prohlášení o shodě / DA EU-overensstemmelseserklæring / EL Δήλωση συμμόρφωσης Ε.Ε. / ET ELi vastavusdeklaratsioon / FI EU-vaatimustenmukaisuusvakuutus / GA Dearbhú Comhréireachta AE / HR EU izjava o skladnosti / HU EU Megfelelőségi nyilatkozat / JA EU適合宣言 / KO EU 적합성 선언 / LT ES atitikties deklaracija / LV ES atbilstības deklarācija / MT Dikjarazzjoni ta' Konformità tal-UE / NL EU-conformiteitsverklaring / PL Deklaracja zgodności UE / PT Declaração de Conformidade da UE / RO Declarație de conformitate UE / RU Декларация о соответствии требованиям ЕС / SK EU Vyhlášení o zhode / SL Izjava o skladnosti EU / SV EU-försäkran om överensstämmelse / TH เอกสารแสดงการปฏิบัติตามมาตรฐานสหภาพยุโรป (Declaration of Conformity) / ZH EU 一致性声明

Product / Produkt / Produit / Producto / Prodotto / Продукт / Výrobek / Produkt / Προϊόν / Toode / Tuote / Tájérg / Proizvod / Termék / 製品名 / 제품 / Gaminy / Izstrādājums / Prodott / Product / Produkt / Prodotto / Proodus / Продукция / Produkt / Izdelek / Produkt / 製品 / 产品	GPro 500
Manufacturer / Hersteller / Fabricant / Fabricante / Produttore / Производител / Výrobce / Producent / Κατασκευαστής / Tootja / Valmistaja / Déantúsóir / Proizvodáč / Gyártó / メーカー / 제조업체 / Gamintojas / Ražotājs / Manifattur / Producent / Producent / Fabricante / Producător / Производитель / Výrobca / Proizvajalec / Tillverkare / 製造商 / 製造商	Mettler-Toledo GmbH Im Hackacker 15 8902 Urdorf, Switzerland

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer. / Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser Konformitätserklärung trägt der Hersteller. / La présente déclaration de conformité est établie sous la seule responsabilité du fabricant. / La presente declaración de conformidad se expide bajo la exclusiva responsabilidad del fabricante. / La presente certificazione di conformità è rilasciata sotto la responsabilità esclusiva del produttore. / Настоящая декларация за съответствие е издадена под единствената отговорност на производителя. / Toto prohlášení o shodě vydává výrobce na svou vlastní odpovědnost. / Producenten er eneansvarlig for udstedelsen af denne overensstemmelseserklæring. / Η παρούσα δήλωση συμμόρφωσης εκδίδεται με αποκλειστική ευθύνη του κατασκευαστή. / See vastavusdeklaratsioon on väljastatud tootja ainuvastutuseel. / Vaatimustenmukaisuusvakuutus on annettu valmistajan yksinomaisella vastuulla. / Is faoi fhreagracht an déantúsóra amháin a eisítear an dearbhú comhréireachta seo. / Ova izjava o skladnosti izdaje se pod punom odgovornošću proizvođača. / Az alábbi megfelelőségi nyilatkozat kizárólag a gyártó felelős. / この適合宣言書はメーカーの単独責任において発行されます。 / 이 적합성 선언은 제조업체의 단독 책임하에 발행되었습니다. / Ši atitikties deklaracija išduota tik gamintojo atsakomybe. / Šī atbilstības deklarācija ir izdota vienīgi uz ražotāja atbildību. / Din id-dikjarazzjoni ta' konformità hi mahruġa taht ir-responsabbiltà unika tal-manifattur. / Deze conformiteitsverklaring wordt verstrekt onder de exclusieve verantwoordelijkheid van de producent. / Ta deklaracja zgodności została wystawiona na wyłączną odpowiedzialność producenta. / Esta declaração de conformidade é emitida sob a responsabilidade exclusiva do fabricante. / Prezenta declarație de conformitate este emisă pe răspunderea exclusivă a producătorului. / Настоящая декларация о соответствии выдана под исключительную ответственность производителя. / Toto vyhlášení o zhode vydává výrobca na vlastnú zodpovednosť. / Za izdajo te izjave o skladnosti je odgovoren izključno proizvajalec. / Denna försäkran om överensstämmelse utfärdas på tillverkarens eget ansvar. / เอกสารแสดงการปฏิบัติตามมาตรฐานนี้ออกให้ภายใต้การรับผิดชอบของเพียงผู้เดียวของผู้ผลิต / 本一致性声明基于制造商独立承担责任的原则。

The object of the declaration described above is in conformity with the following European directives and standards or normative documents: / Der oben beschriebene Gegenstand der Erklärung erfüllt die Vorschriften der folgenden europäischen Richtlinien und Normen oder normativen Dokumente: / L'objet de la déclaration décrit ci-dessus est en conformité avec les directives et normes européennes suivantes et autres documents à vocation normative: / El objeto de la declaración descrita anteriormente se ajusta a lo establecido en las siguientes directivas, normas y documentos normativos europeos: / L'oggetto della dichiarazione di cui sopra è conforme a direttive, norme o standard europei di seguito: / Предметът на декларацията, описан по-горе, е в съответствие със следните европейски директиви и стандарти или нормативни документи: / Выше описаны предмет проглашения je v souladu s následujícími evropskými směrnici a normami nebo normativními dokumenty: / Genstanden for erklæringen, som beskrevet ovenfor, er i overensstemmelse med følgende europæiske direktiver og standarder eller normative dokumenter: / Το αντικείμενο της δήλωσης που περιγράφεται παραπάνω συμμορφώνεται με τις παρακάτω ευρωπαϊκές οδηγίες και πρότυπα ή κανονιστικά έγγραφα: / Dikjarazzjoni ta' konformità ta' l-oggett ta' dikjarazzjoni ta' konformità jidher li hu konformi ma' l-istandards u l-normi ta' l-Ewropa li jidher ta' hawn fuq. / Viiā määritetyn vakuutuksen tavoitte noudattaa seuraavien eurooppalaisten direktiivien, normien tai normatiivisten asiakirjojen vaatimuksia: / Tá cusóir an dearbháilte a dtugtar cur-síos air thuas de réir na ndoiciméad normatach Eorpach nó de réir na ndoiciméad normatach Eorpach seo a leanas: / Predmet izjave naveden iznad u skladu je sa sledećim evropskim direktivama i normama normativnih dokumenata: / A fent említett nyilatkozat tárgya megfelel az alábbi európai irányelveknek, szabványoknak, illetve normatív dokumentumoknak: / 上述の宣言書の目的は、機器が以下の欧州指令および規格あるいは規定文書に適合していることを宣言することです: / 위에서 설명한 이 선언의 목적은 다음의 유럽 지침 및 표준 또는 규범 문서를 준수하는 데 있습니다. / Pirmiau aprašytas deklaracijos objektas atitinka šias Europos direktyvas ir standartus ar norminius dokumentus: / Iepriekš aprakstītais deklarācijas priekšmets atbilst tālāk norādītajām Eiropas direktīvām un standartiem vai normatīvajiem dokumentiem: / L'oggett tad-dikjarazzjoni deskritta hawn fuq hu konformi mad-direttivi Ewropej u l-istandards jew id-dokumenti normattivi li ġejjin: / Het voorwerp van voornoemde verklaring is in overeenstemming met de volgende Europese richtlijnen en normen of normatieve documenten: / Treść powyższej deklaracji jest zgodna z następującymi dyrektywami europejskimi oraz normami lub dokumentami normalizującymi: / O objeto da declaração acima mencionada está em conformidade com as seguintes diretivas e normas europeias ou documentos normativos: / Obiectul declarației descris mai sus este în conformitate cu următoarele directive și standarde europene sau acte normative: / Предмет декларации, описанный выше, соответствует следующим европейским директивам и стандартам или нормативным документам: / Predmet vyššie uvedeného vyhlášení o zhode je v súlade s nasledujúcimi evropskými smernicami a normami alebo normatívnymi dokumentmi: / redmet zgoraj opisane izjave je skladen z naslednjimi evropskimi direktivami in standardi ali normativnimi dokumenti: / Föremålet för försäkran som beskrivs ovan överensstämmer med följande europeiska direktiv och standarder eller harmoniserade dokument: / Föremålet för försäkran som beskrivs ovan överensstämmer med följande europeiska direktiv och standarder eller harmoniserade dokument: / วัตถุประสงค์ของเอกสารตามนี้คือมีเป้าหมายไว้ข้างต้นและสอดคล้องกับข้อกำหนดและมาตรฐานหรือเอกสารกฎระเบียบของสหภาพยุโรปดังต่อไปนี้: / 上述声明的目标与下面的欧洲指令、标准或规范性文件相符:

Figura 94 Declarações de conformidade CE (página 1/2)

METTLER TOLEDO

<p>Marking / Kennzeichnung / Marquage / Marcado / Marcatura / Маркировка / Označení / Mærkning / Σήμανση / Märgistus / Merkintä / Comharthú / Oznaka / Jelölés / マーキング / 마킹 / Ženklinimas / Markējums / Immarkar / Markering / Oznaczenie / Marcação / Marcaja / Маркировка / Označenje / Označevanje / Märkning / การทำเครื่องหมาย / 标记</p>	<p>EU Directive / EU-Richtlinie / Directive européenne / Directiva UE / Direttiva UE / Директива на ЕС / Směrnice EU / EU-direktiv / Οδηγία Ε.Ε. / ELI direktiv / EU-direktivi / Treoir AE / EU direktiva / EU-irányelv / 歐洲指令 / EU 지침 / ES direktiva / ES direktiva / Direttiva tal-UE / EU-richtlijn / Dyrektywa UE / Directiva da UE / Directiva UE / Директива ЕС / Smernica EU / Direktiva EU / EU-direktiv / 歐洲聯盟指令 / 指令</p>	<p>Harmonised Standards / Harmonisierte Normen / Normes harmonisées / Normas armonizadas / Standard armonizzati / Хармонизирани стандарти / Harmonisierede standarde / Εναρμονισμένα πρότυπα / Ühtlustatud standardid / Yhdenmukaistetut standardit / Caidheáin Chomhchuibhithe / Uskladene norme / Harmonizált szabványok / 整合された規格 / 조화된 표준 / Darnjeji standartai / Saskapotie standarti / Standards Armonizzati / Geharmoniseerde normen / Normy zharmonizowane / Normas Harmonizadas / Standarde armonizate / Гармонизированные стандарты / Harmonizované normy / Harmonizirani standardi / Harmoniserade standarder / มาตรฐานที่สอดคล้องกัน / 调和标准</p>
<p>CE</p>	<p>Pressurised Equipment Directive / Druckgeräterichtlinie / Directive Equipements sous pression / Directiva sobre equipos a presión / Direttiva sulle attrezzature a pressione / Директива за оборудване под налягане / Směrnice pro tlaková zařízení / Direktiv om trykbærende udstyr / Οδηγία εξοπλισμού υπό πίεση / Röhuseadmete direktiv / Painelaitetta koskeva direktiivi / An Treoir maidir le Brú-Threalamh / Direktiva o opremi pod tlakom / Nyomás alatt lévő berendezésekről szóló irányelv / 压力设备指令 / 가압 장비 지침 / Direktiva dėl slėginės įrangos / Spiedieniekārtu direktīva / Direttiva dwar Taghmir Pressurizzati / Richtlijn drukapparatuur / Dyrektywa w sprawie urządzeń ciśnieniowych / Directiva dos Equipamentos sob Pressão / Directiva privind echipamentele sub presiune / Директива по оборудованию, работающему под давлением / Smernica o tlakových zariadeniach / Direktiva o tlačni opremi / Tryckkärsdirektivet / 歐洲聯盟指令 / 加圧設備指令 Effective from July-19-2016: 2014/68/EU (OJEU, 2014, L189, p164) Module A1</p>	<p>EN12266-1: 2012</p>
<p>CE</p>	<p>EMC Directive / EMV-Richtlinie / Directive CEM / Directiva CEM / Direttiva EMC / Директива за електромагнитна съвместимост / Směrnice EMC / EMC-direktiv / Οδηγία ΗΜΣ / Elektromagnetilise ühilduvuse (EMC) direktiiv / EMC-direktivi / An Treoir maidir le Comhoiriúnaíocht Leictreamaighnéadach / Direktiva o elektromagnetskoj kompatibilnosti / Elektromágneses összeférhetőségről (EMC) szóló irányelv / EMC指令 / EMC 지침 / Direktiva dėl elektromagnetinio suderinamumo / EMS direktīva / Direttiva dwar EMC / EMC-richtlijn / Dyrektywa EMC / Directiva CEM / Directiva CEM / Директива по електромагнитной совместимости / Smernica o elektromagnetickéj kompatibilite (EMC) / Direktiva EMC / EMC- direktivet / 歐洲聯盟指令 / EMC 指令 2014/30/EU (OJEU, 2014, L96, P79)</p>	<p>EN 55011:2009+A1:2010 EN61326-1: 2013 EN61326-2-3: 2013</p>
<p>CE 1258¹</p>	<p>ATEX Directive / ATEX-Richtlinie / Directive ATEX / Directiva ATEX / Direttiva ATEX / ATEX Директива / Směrnice ATEX / ATEX-direktiv / Οδηγία ATEX / ATEX-direktivi / ATEX- direktivi / An Treoir ATEX / ATEX direktiva / ATEX-irányelv / ATEX指令 / ATEX 지침 / Direktiva dėl sprogioje aplinkoje naudojamų įrangos / Sprādzienbīstamas vides (ATEX) direktīva / Direttiva dwar ATEX / ATEX-richtlijn / Dyrektywa ATEX / Directiva ATEX / Directiva ATEX / Директива ATEX / Smernica ATEX / Direktiva ATEX / ATEX-direktiv / 歐洲聯盟指令 / ATEX 指令 2014/34/EU (OJEU, 2014, L96, p309)</p>	<p>EN60079-0: 2012 + A11:2013 EN60079-1: 2014 EN60079-28: 2015 EN60079-31: 2014</p>

¹ Number of the Notified Body / Nummer der notifizierten Stelle / Numéro d'identification de l'organisme notifié / Número del organismo notificado / Numero dell'organismo notificato / Номер на нотифициран орган / Číslo notifikovaného orgánu / Nummer for det bemyndigede organ / Αριθμός του κοινοποιημένου οργανισμού / Teavitatud asutuse number / Ilmoitetun laitoksen numero / Uimhir an Chomhlachta dar Tugadh Fógra / Broj ovlaštenog tijela / A bejelentett szervezet száma / 公認機関の番号 / 공인 기관의 수 / Notifikuotosis [staigais numeris] / Pilnvarotās iestādes identifikācijas numurs / Numru tal-Korp Notifikat / Nummer van de aangemelde instantie / Numer jednostki notyfikowanej / Número do Organismo Notificado / Numărul organismului notificat / Номер уполномоченного органа / Číslo notifikovaného orgánu / Številka obveščeneга telesa / Nummer för anmält organ / จำนวนขององค์กรที่ได้รับแจ้ง / 认证机构编号 /

Place	Im Hackacker 15, 8902 Urdorf, Switzerland
Issued	25.02.2016

Head of Process Analytics Division	Head of Quality Management
 Waldemar Rauch Head of Process Analytics Division	 Peter Rowing Head of Quality Management

Figura 95 Declarações de conformidade CE (página 2/2)

Mettler-Toledo AG

Process Analytics

Address Im Hackacker 15, CH-8902 Urdorf, Switzerland
 Mail address P.O. Box, CH-8902 Urdorf, Switzerland
 Phone +41-44-729 62 11
 Fax +41-44-729 66 36
 Bank Credit Suisse, 8070 Zurich, BC 4835 / SWIFT CRESCHZ80A
 Account no. 370501-21-4 CHF/IBAN CH65 0483 5037 0501 2100 4

www.mt.com/pro

**SIL declaration of conformity
 Functional safety according to
 IEC 61508 and 61511**

We
Wir
Nous _____

Mettler-Toledo AG, Process Analytics
 Im Hackacker 15
 8902 Urdorf
 Switzerland Schweiz Suisse

declare under our sole responsibility that the product,
 erklären in alleiniger Verantwortung, dass dieses Produkt,
 déclarons sous notre seule responsabilité que le produit,

Description
Beschreibung
Description _____

GPro 500 Gas Analyzers Series

Smart key _____

GPRO500***_/_A**

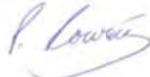
We as manufacturer declare that the above gas analyzer series GPro 500 are suitable for use in safety instrumented systems according to IEC 61508 and IEC 61511. The primary function of the GPro 500 is the measurement of the concentration of the target gas for a safety instrumented function of Safety Integrity Level (SIL) 2. The appropriate safety instructions according to the operating instructions manual GPro 500. The software Product revisions will be carried out by the manufacturer in accordance with IEC 61508. The software version (V6.X) encodes with "X" special modifications for each gas type and mechanical construction which has no influence on the safety function and detection capability. The failure rate calculations were carried out by EXIDA and calculated via an FMEDA according to IEC 61508.

	Failure rates (In FIT)
Fail safe detected (λ_{SD})	0
Fail Safe Undetected (λ_{SU})	0
Fail Dangerous Detected (λ_{DD})	2868
Fail Dangerous Undetected (λ_{DU})	271
Total Failure Rate (safety function)	3139

Safe Failure Function (SFF)	91%
SIL AC	SIL2

Mettler-Toledo AG, Process Analytics


 Jean-Nic Adami
 Gas Analytics MTPRO


 Peter Rowing
 Head of Quality Management

Place and Date of issue
Ausstellungsort und Datum
Lieu et date d'émission _____ Urdorf, 16.02.2015

This Original may not be copied, as subject to technical changes
 Dieses Original darf nicht kopiert werden, da es dem Änderungsdienst unterliegt
 Cet original ne doit pas être copié, sujet de changement technique

Certificat_SIL_declaration_of_conformity_GPro 500V3_2015_02.docx

Figura 96 Declaração de conformidade SIL



IECEx Certificate of Conformity

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification Scheme for Explosive Atmospheres

for rules and details of the IECEx Scheme visit www.iecex.com

Certificate No.: IECEx SEV 15.0013X Issue No: 2 **Certificate history:**
Issue No. 2 (2018-04-20)
Status: **Current** Issue No. 1 (2016-02-08)
Date of Issue: **2018-04-20** Page 1 of 4 Issue No. 0 (2015-11-16)

Applicant: **Mettler-Toledo GmbH**
Im Hackacker 15
8902 Urdorf
Switzerland

Equipment: **Tunable Diode Laser Spectrometer GPro500 (refers to Annexe for exact type designation)**

Optional accessory:

Type of Protection: **Flameproof enclosure "d"; Optical radiation "op"; Protection by enclosure "t"**

Marking: **Ex db [op ls Ga] IIC T6 Gb**
Ex tb [op ls Da] III C T80 °C Db

Approved for issue on behalf of the IECEx
Certification Body:

Martin Plüss

Position:

Manager Product Certification

Signature:
(for printed version)

Date:

2018-04-20

1. This certificate and schedule may only be reproduced in full.
2. This certificate is not transferable and remains the property of the issuing body.
3. The Status and authenticity of this certificate may be verified by visiting the [Official IECEx Website](http://www.iecex.com).

Certificate issued by:

euofins Electrosuisse Product Testing AG
Luppenstrasse 3
CH-8320 FEHRALTORF
Switzerland



**Electrosuisse
Product Testing**

Figura 97 Certificado IECEx (página 1/4)



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No: IECEx SEV 15.0013X Issue No: 2
Date of Issue: 2018-04-20 Page 2 of 4
Manufacturer: Mettler-Toledo GmbH
Im Hackacker 15
8902 Urdorf
Switzerland

Additional Manufacturing location(s):

This certificate is issued as verification that a sample(s), representative of production, was assessed and tested and found to comply with the IEC Standard list below and that the manufacturer's quality system, relating to the Ex products covered by this certificate, was assessed and found to comply with the IECEx Quality system requirements. This certificate is granted subject to the conditions as set out in IECEx Scheme Rules, IECEx 02 and Operational Documents as amended.

STANDARDS:

The apparatus and any acceptable variations to it specified in the schedule of this certificate and the identified documents, was found to comply with the following standards:

IEC 60079-0 : 2011 Edition:6.0	Explosive atmospheres - Part 0: General requirements
IEC 60079-1 : 2014-06 Edition:7.0	Explosive atmospheres - Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d"
IEC 60079-28 : 2015 Edition:2	Explosive atmospheres - Part 28: Protection of equipment and transmission systems using optical radiation
IEC 60079-31 : 2013 Edition:2	Explosive atmospheres - Part 31: Equipment dust ignition protection by enclosure "I"

This Certificate does not indicate compliance with electrical safety and performance requirements other than those expressly included in the Standards listed above.

TEST & ASSESSMENT REPORTS:

A sample(s) of the equipment listed has successfully met the examination and test requirements as recorded in

Test Report:

[CH/SEV/EXTR15.0015/02](#)

Quality Assessment Report:

[CH/SEV/QAR12.0004/05](#)

Figura 98 Certificado IECEx (página 2/4)



IECEx Certificate of Conformity

Certificate No: IECEx SEV 15.0013X

Issue No: 2

Date of Issue: 2018-04-20

Page 3 of 4

Schedule

EQUIPMENT:

Equipment and systems covered by this certificate are as follows:

The Tunable Diode Laser Spectrometer GPro500 should be approved for measuring concentrations of the specified gases in gas mixtures. The sensor GPro500 consists of a flameproof enclosure and contains optical elements, optoelectronics (diode laser and silicon detectors), analog and digital electronics for signal processing and I/O structure. The sensor is driven by the M400 transmitter and communicates over RS485. The Sensor is connected to the process over a probe with process window and corner cube. Due to the process window the spectrometer has no direct contact to Zone 0 and can be disconnected during the running process.

Ratings:

Supply circuit max. 24 V
max. 5 W

Optical Radiation:

Radiant power: max. 10 mW²
Irradiance: max. 3.18 mW/mm²

SPECIFIC CONDITIONS OF USE: YES as shown below:

- Repairs of the flameproof joints must be made in compliance with the constructive specifications provided by the manufacturer. Repairs must not be made on the basis of values specified in tables 1 and 2 of IEC 60079-1.
- In the normal configuration, the temperature at the interface between the sensor head and the probe should not exceed +55 °C. The temperature at the interface to the sensor head is more than +55 °C, the temperature class T6 (85 °C) is exceeded.
- If the temperature exceeds +55 °C at the interface, a thermal barrier to limit the temperature to less than +55 °C has to be used in addition.
- The metal body of the TDL Spectrometer must be conductively connected with the equipotential bonding system of the Installation.

Figura 99 Certificado IECEx (página 3/4)

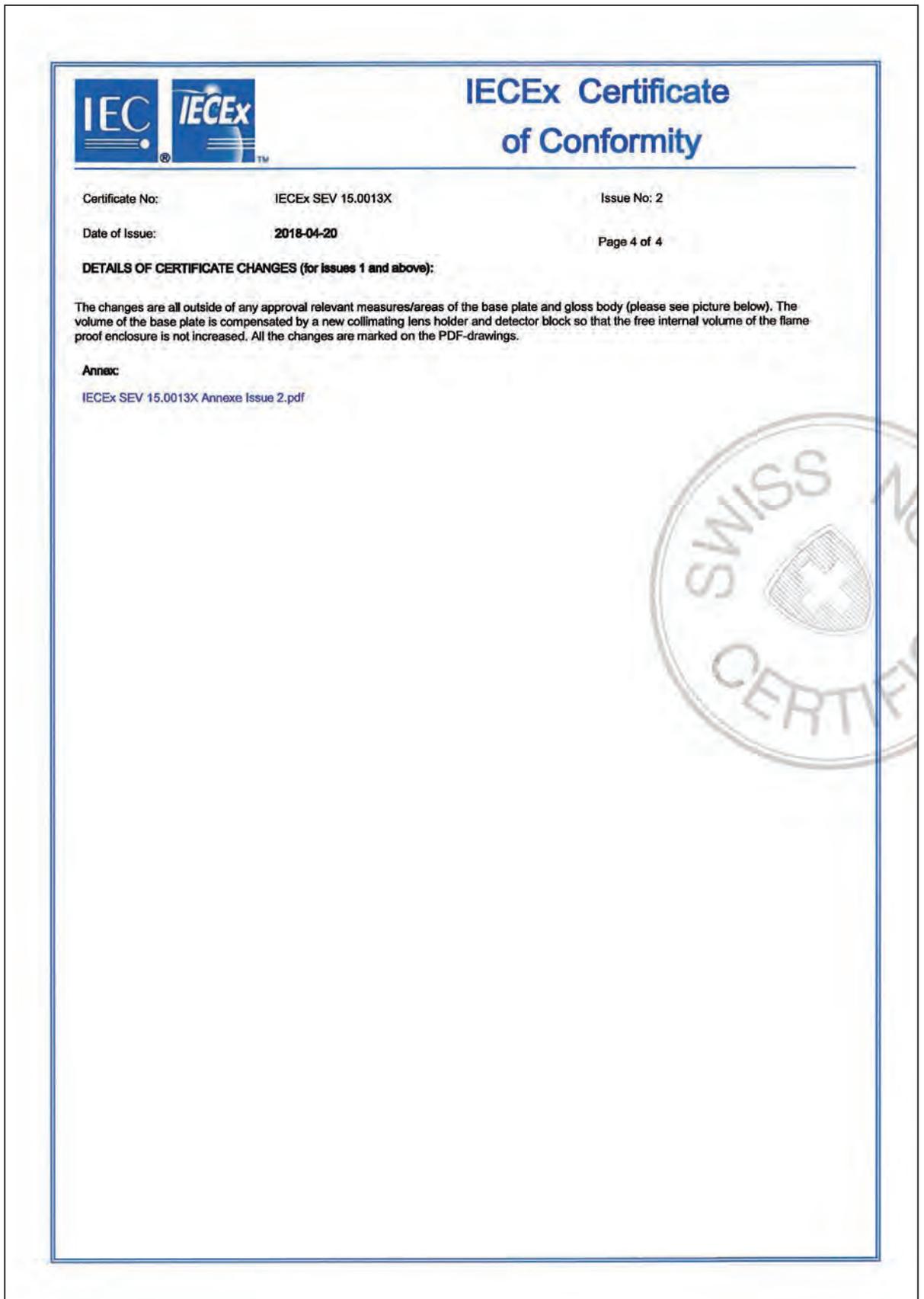


Figura 100 Certificado IECEX (página 4/4)

8.2 Aprovação FM (versão dos EUA) de medição de oxigênio



Classificação Ex: CI I, Div 1, Grp A, B, C, D, T6
CI II, III, Div 1, Grp E, F, G, T6

- Designação e número da declaração: Identificação do projeto original 3044884

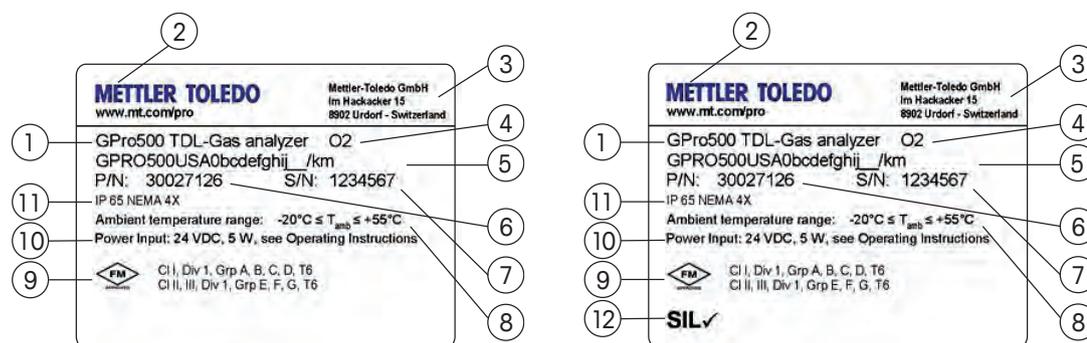


Figura 101 Etiqueta da versão dos EUA.

- 1 Nome do produto
- 2 Fabricante
- 3 País de origem
- 4 Gás a ser medido
- 5 Chave de produto
- 6 Part number
- 7 N.º de série
- 8 Limites da temperatura ambiente
- 9 Marcação FM
- 10 Classificação da alimentação
- 11 Classificações do gabinete
- 12 Marcação SIL

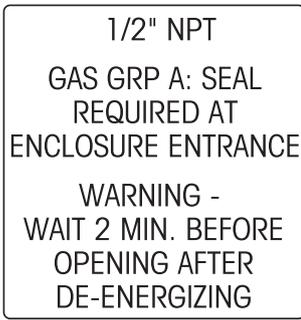


Figura 102 Etiqueta de observação.

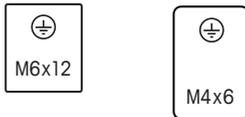


Figura 103 Etiquetas de aterramento.

Para mais orientações para conformidade com a FM, consulte também os seguintes capítulos deste manual de operação:

- consulte capítulo 3 "Instalação e Start-up" na página 35
- consulte capítulo 5 "Conexões elétricas" na página 83
- consulte capítulo 7 "Operação, manutenção e calibração" na página 114

CERTIFICATE OF CONFORMITY



1. **HAZARDOUS (CLASSIFIED) LOCATION ELECTRICAL EQUIPMENT PER US REQUIREMENTS**
2. **Certificate No:** FM16US0256
3. **Equipment:** GPRO 500
(Type Reference and Name) Gas Sensor
4. **Name of Listing Company:** Mettler-Toledo GmbH
5. **Address of Listing Company:** Im Hackacker 15 (Industrie Nord)
CH-8902 Urdorf
6. The examination and test results are recorded in confidential report number:
3044884 dated 9th January 2013
7. FM Approvals LLC, certifies that the equipment described has been found to comply with the following Approval standards and other documents:
FM Class 3600:2011, FM Class 3615:2006, FM Class 3810:2005,
ANSI/NEMA 250:1991, ANSI/IEC 60529:2004
8. If the sign 'X' is placed after the certificate number, it indicates that the equipment is subject to specific conditions of use specified in the schedule to this certificate.
9. This certificate relates to the design, examination and testing of the products specified herein. The FM Approvals surveillance audit program has further determined that the manufacturing processes and quality control procedures in place are satisfactory to manufacture the product as examined, tested and Approved.
10. **Equipment Ratings:**
Explosionproof for Class I, Division 1, Groups A, B, C and D; Dust-ignitionproof for Class II, Division 1, Groups E, F and G; Class III, Division 1 hazardous (classified) locations, indoors and outdoors (Type 4X, IP65) with an ambient temperature rating of -20°C to +55°C.

Certificate issued by:



J. E. Marquedant
Manager, Electrical Systems

19 August 2016

Date

To verify the availability of the Approved product, please refer to www.approvalguide.com

THIS CERTIFICATE MAY ONLY BE REPRODUCED IN ITS ENTIRETY AND WITHOUT CHANGE

FM Approvals LLC, 1151 Boston-Providence Turnpike, Norwood, MA 02062 USA
T: +1 (1) 781 762 4300 F: +1 (1) 781 762 9375 E-mail: information@fmapprovals.com www.fmapprovals.com

F 347 (Mar 16)

Page 1 of 3

Figura 104 Certificado FM. Aprovações FM (página 1/3)

SCHEDULE

US Certificate Of Conformity No: FM16US0256

11. The marking of the equipment shall include:

Class I Division 1, Groups A, B, C, D; T6 Ta = -20°C to +55°C; Type 4X, IP65

Class II, Division 1, Groups E, F, G, Class III, Division 1; T6 Ta = -20°C to +55°C; Type 4X, IP65

12. **Description of Equipment:**

General - The GPro 500 Gas Sensor is an optical instrument designed for continuous in-situ gas monitoring in stack, pipes, and similar applications. The sensor is based on tunable diode laser absorption spectroscopy (TDLAS) technology. The GPro 500 Gas Sensor utilizes a single side installation without the need for alignment to measure the average gas concentration along the line of sight path in the probe. The measuring principle used is infrared single line absorption spectroscopy, which is based on the fact that each gas has distinct absorption lines at specific wavelengths. The GPro 500 consists of 3 separate units, the TDL head (which is explosionproof rated and the subject of this certificate), and the insertion probe which has no electrical connections, a junction box and the user interface M400 (which are not explosionproof rated). The flange mounted insertion probes are available in 3 lengths.

Construction - The GPro 500 housing is a coated aluminum enclosure with a bolt on cover and is available with (1) ½ inch NPT conduit opening.

Ratings - The GPro 500 TDL head contains the laser module with a temperature stabilized diode laser, collimating optics, the main electronics and data storage. The unit is rated for a maximum of 24 VDC, 5 Watts. The laser source has a maximum radiation strength of 0.24mW/mm².

GPro 500-USabcdefghij / k. Gas Sensor.

a = Gases: A0, A1, C0, H0, H1, C2, C1, CC, S0, S1, L0, L1, M0, M1, N0, or N1

b = Process Interface: P, F, B, H, W, S, E, A, C, or K

c = Process Optics: B, C, Q, R, S, or T

d = Process Sealing: K, G, E, V, S, I, F, or M

e = Wetted Materials: S0, S1, C0, B0, T0, T1, C2, C4, A5, P0, P1, P2, S2, Z0, A0, S3, or S4

f = Optical path probes and extractive cell: 20, 40, 80, 01, 02, 03, 04, 05, 06, 10, or XX

g = Process Connection: PD, PA, LD, LA, GD, GA, MD, MA, ND, NA, W1, W2, W3, W4, W5, W6, S1, S2, S3, S4, S5, S6, J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8, J9, EM, or EI

h = Wall Thickness: 1, 2, 3, 4, 5, 6, or X

i = Filter: A, B, C, D, E, F, or X

j = Thermal Barrier: S or H

k = Communication Interface: X or A

13. **Specific Conditions of Use:**

None

14. **Test and Assessment Procedure and Conditions:**

This Certificate has been issued in accordance with FM Approvals US Certification Requirements.

THIS CERTIFICATE MAY ONLY BE REPRODUCED IN ITS ENTIRETY AND WITHOUT CHANGE

FM Approvals LLC, 1151 Boston-Providence Turnpike, Norwood, MA 02062 USA

T: +1 (1) 781 762 4300 F: +1 (1) 781 762 9375 E-mail: information@fmaprovals.com www.fmaprovals.com

F 347 (Mar 16)

Page 2 of 3

Figura 105 Certificado FM. Aprovações FM (página 2/3)

SCHEDULE



US Certificate Of Conformity No: FM16US0256

15. Schedule Drawings

A copy of the technical documentation has been kept by FM Approvals.

16. Certificate History

Details of the supplements to this certificate are described below:

Date	Description
9 th January 2013	Original Issue.
19 th August 2016	<u>Supplement 4:</u> Report Reference: RR206189, dated 19 th August 2016 Description of the Change: revised model code, label drawing and manual.

THIS CERTIFICATE MAY ONLY BE REPRODUCED IN ITS ENTIRETY AND WITHOUT CHANGE

FM Approvals LLC. 1151 Boston-Providence Turnpike, Norwood, MA 02062 USA
T: +1 (1) 781 762 4300 F: +1 (1) 781 762 9375 E-mail: information@fmapprovals.com www.fmapprovals.com

F 347 (Mar 16)

Page 3 of 3

Figura 106 Certificado FM. Aprovações FM (página 3/3)

9 Resolução de Problemas

9.1 Mensagens de erro na unidade de controle

Durante a operação, as informações essenciais do status sobre o instrumento são exibidas no M400. As mensagens do instrumento e suas possíveis explicações e ações a serem tomadas são dadas na tabela a seguir.

Tabela 11 Mensagens de erro

Mensagens de Falha	Explicações e ações	Ação
Falha no Sinal de Processo	Erro durante o procedimento de ajuste	FALHA
Erro na Fonte de Laser	A linha do laser não está estável	FALHA
Má qualidade de sinal	Transmissão inexistente ou muito baixa; Sinal com muito ruído	FALHA
Erro no Flashcard	Erro na Base de Dados	FALHA
Modo de simulação ativo	O valor de O ₂ foi definido manualmente e não medido	FALHA
Erro de entrada de pressão	Sinal de 4 a 20 mA fora da faixa	MANUTENÇÃO NECESSÁRIA
Entrada de pressão inválida	Pressão fora da faixa	MANUTENÇÃO NECESSÁRIA
Erro na entrada de T	Sinal de 4 a 20 mA fora da faixa	MANUTENÇÃO NECESSÁRIA
Entrada de T inválida	Pressão fora da faixa	MANUTENÇÃO NECESSÁRIA
Pouco espaço em disco	Pouco espaço em disco no flashcard	MANUTENÇÃO NECESSÁRIA
Erro de controle de laser	Falha ou mau funcionamento do controlador de temperatura do laser	FALHA
T interna excedida	A temperatura da placa do sistema excede a faixa	MANUTENÇÃO NECESSÁRIA
Modo de configuração	Conexão Ethernet ativa	MANUTENÇÃO NECESSÁRIA
Erro de hardware	Inconsistência entre software e hardware; tensão interna fora de faixa	FALHA
Erro na Fonte de Laser	A corrente do laser é nula ou está fora da faixa	FALHA

Mensagens		Comentário	Ação	Fonte	Estado do relé	Mapeamento
Nenhum sensor no canal 3	O M400 não é capaz de detectar quaisquer dos sensores ISM que ele pode identificar. Se nenhum sensor for encontrado ele exibirá a mensagem SEM SENSOR DETECTADO		<ul style="list-style-type: none"> - Esta é a mensagem inicial após ter sido ligado. - Aguarde até a inicialização completa do GPro™ 500. - Verifique se o GPro™ 500 está ligado e aguarde até que o sistema tenha inicializado completamente. - Verifique a fiação RS485 do GPro™ 500 ao M400 - Use o software MT-TDL e a porta Ethernet para verificar se o sistema está funcionando corretamente. - Se a inatividade acontecer após 60 segundos, envie a unidade de volta para a METTLER TOLEDO. 	M400	Falha	B desconectado
Falha no Processamento do Sinal	O ajuste dos perfis de linha falhou.		Envie a unidade de volta para a METTLER TOLEDO	TDL	Falha	Erro de software
Erro na Fonte de Laser	O comprimento de onda do laser se deslocou. É necessário reajustar a temperatura do laser		Envie a unidade de volta para a METTLER TOLEDO	TDL	Falha	Erro do sistema
Má qualidade de sinal	Transmissão abaixo do limite de 5%		Limpar o prisma e a janela de processo. Verifique a junta entre o TDL e a sonda. Girar o TDL na sonda para maximizar a transmissão. Reduzir a carga de particulado no processo.	TDL	Falha	Erro do sistema
Erro no Flashcard	Calibração e/ou dados do banco de dados ausentes ou precários		Realize uma calibração com o tubo de calibração. Se ainda assim não der certo, envie a unidade de volta para a METTLER TOLEDO para troca do Flashcard.	TDL	Falha	Erro de software
Erro de entrada de pressão	Leitura de pressão fora da faixa estendida: 0,1 bar < P < 10 bar Erro da entrada de 4 a 20 mA: 4 mA > P > 20 mA		Verifique o sensor de pressão externa e o mapeamento	TDL	Solicitação de manutenção	Erro do sistema
Erro na entrada de temperatura	Leitura de pressão fora da faixa estendida: -20 °C < T < 100 °C Erro da entrada de 4 a 20 mA: 4 mA > P > 20 mA		Verifique o sensor de temperatura externa e o mapeamento	TDL	Solicitação de manutenção	Erro do sistema
Modo de configuração	Porta Ethernet em uso: diagnóstico ou configuração em andamento		Desconecte o cabo Ethernet	TDL	Solicitação de manutenção	Erro de software
As mensagens de erro do GPro™ 500 podem ser encontradas no M400 no caminho: Menu → Serviço → Diagnósticos → TDL → Mensagens						

10 Desativação, armazenamento e descarte

Consulte capítulo 1.1 “Informações de segurança” na página 11. A desativação somente poderá ser efetuada por pessoas com formação adequada ou por técnicos qualificados.

10.1 Desativação

Prossiga conforme descrito em capítulo 7.3.2 “Remova a sonda ou célula wafer do processo” na página 118.

10.2 Armazenamento

Armazene o GPro 500 em um local seco.

10.3 Descarte

Recomenda-se que o operador descarte o dispositivo de acordo com a legislação local. O operador deve entregar o dispositivo a uma empresa de descarte licenciada seja pública ou privada, ou descartá-lo se estiver em conformidade com as regulamentações vigentes. Resíduos devem ser reciclados ou eliminados sem causar riscos para a saúde humana, e sem utilizar processos ou métodos que possam prejudicar o meio ambiente.

**Diretrizes CE 75/442/EECC
91/156/EEC**

Classificação

A classificação em grupos de resíduos ocorre durante a desmontagem do dispositivo. Os grupos estão listados no atual Catálogo Europeu de Resíduos. Este catálogo é válido para todos os resíduos, quer se destinem a eliminação ou a reciclagem.

A embalagem é constituída pelos seguintes materiais:

- Papelão
- Espuma plástica

A carcaça é feita dos seguintes materiais:

- Aço
- Polipropileno
- Polímeros em contato com o material conforme as especificações

Apêndice 1 Informações de normas e conformidade

- O GPro 500 TDL está em conformidade com a "Diretiva de Compatibilidade Eletromagnética" e "Diretiva de Baixa Tensão" da Comunidade Europeia.
- O TDL é classificado de acordo com a Categoria de Sobretensão II, Grau de Poluição.
- O TDL está em conformidade com os requisitos de aparelhos digitais Classe B da ICES-003 do Canadá, através da aplicação da norma EN 55011:2007.
- L'analyseur est conforme aux Conditions B numériques d'appareillage de classe de NMB-003 du Canada par l'application du EN 55011:2007.
- Este TDL atende a Parte 15 das Normas da FCC dos EUA para equipamentos Classe B. É apropriado para a operação quando conectado a uma fonte de alimentação de utilidade pública que também fornece a ambientes residenciais.
- O TDL foi avaliado de acordo com a IEC 61010-1:2001 + Corr 1: 2002 + Corr 2:2003 para a segurança elétrica, incluindo os requisitos adicionais para diferenças nacionais dos EUA e Canadá.
- Mettler Toledo Ltd é uma organização certificada BS EN ISO 9001 e BS EN ISO 14001.

Apêndice 2 Acessórios e peças sobressalentes

2.1 Opções de configuração

As informações completas de pedidos do GPro 500 podem ser representadas na tabela abaixo. Um exemplo de número de pedido pode ser GPRO500ATA0PBKS020PA1XX__/_X, que seria uma unidade com aprovação ATEX, medindo o O₂ com sonda padrão, janela padrão, O-ring padrão, aço de qualidade 316L, comprimento de caminho óptico de 200 mm, flange de processo ANSI 2"/300 lb, espessura de parede de 100 mm, sem módulo adicional, cabo de 5 m, RS485.

Tabela 12 GPro 500 Chave de produto

Analisador de Gás	GPro 500	A	T	A	O	P	B	K	S	O	2	O	P	D	1	X	S	_	_	/	A	X
30 027 126*, 30 538 717**	GPro 500	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	/	Y	Y
Aprovações para área de risco																						
ATEX/IECEX Ex d		A	T																			
Classe FM 1 Div 1		U	S																			
Gases																						
Oxigênio				A	O																	
CO				C	O																	
H ₂ O				H	O																	
H ₂ O ppm				H	1																	
CO ₂ %				C	2																	
CO %				C	1																	
CO % + CO ₂ %				C	C																	
CO ppm + CH ₄ %				C	M																	
H ₂ S				S	1																	
HCl ppm				L	O																	
CH ₄ ppm				M	O																	
NH ₃ ppm				N	O																	
Interfaces de Processo																						
Sonda padrão (SP)						P																
Sonda sem purga com filtro (NP)						F																
Sonda sem purga com filtro e blowback (BP)						B																
Wafer (W)						W																
Célula extrativa (E)						E																
Cross-pipe de caminho óptico dobrado(C)						C																
Óptica de processo***																						
Borossilicato						B																
Quartzo						Q																
Safira						S																
Janela Dupla de borossilicato						C																
Janela Dupla de Quartzo						R																
Janela dupla de safira						T																
Vedações do processo***																						
Kalrez® 6375						K																
Grafite						G																
Kalrez® (grau FDA) 6230						F																
Kalrez® 6380						S																
Kalrez® 0090						R																
FEP revestido com PFA						P																
Materiais em contato com o gás***																						
1.4404 (equivalente a 316L)						S	O															
1,4571						S	1															
Hastelloy C22						C	O															
Sondas de caminho óptico e célula extrativa***																						
200 mm (7,9")												2	0									
400 mm (15,7")												4	0									
800 mm (31,5")												8	0									
1 m (3,3 pés)												0	1									
2 m (6,6 pés)												0	2									
3 m (9,8 pés)												0	3									
4 m (13,1 pés)												0	4									
5 m (16,4 pés)												0	5									
6 m (19,7 pés)												0	6									
10 m (32,8 pés)												1	0									
Nenhum												X	X									

Analizador de Gás	GPro 500 A T A O P B K S O 2 O P D 1 X S _ _ / A X
30 027 126*, 30 538 717**	GPro 500 Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y Y / Y Y
Conexões ao processo***	
DN 50/PN 25	P D
ANSI 2"/300 lb	P A
DN 50/PN 16	L D
ANSI 2"/150 lb	L A
DIN 80/PN 16	G D
ANSI 3"/150 lb	G A
DIN 100/PN 25	N D
ANSI 4"/300 lb	N A
ANSI 4"/150 lb	M A
DN 50/PN 16 e 40	W 1
DN 80/PN 16 e 40	W 2
DN 100/PN 16	W 3
ANSI 2"/150 lb	W 4
ANSI 3"/150 lb	W 5
ANSI 4"/150 lb	W 6
Swagelok 6 mm	E M
Swagelok 1/4"	E I
Espessura da parede***	
100 mm	1
200 mm	2
300 mm	3
Nenhum	X
Filtros***	
Filtro A – 40 µm	A
Filtro B – 100 µm	B
Filtro C – 200 µm	C
Filtro D – 3 µm	D
Filtro de Membrana de PTFE	E
Sem filtro	X
Módulos complementares***	
Nenhum	X _ _ /
Com barreira térmica (até 600 °C)	H _ _ /
Célula de Multirreflexão com caminho óptico dobrado 2x	2 _ _ /
Célula de Multirreflexão com caminho óptico triplicar 3x	3 _ _ /
Cabo	
5 m (16,4 pés)	A
15 m (49,2 pés)	B
25 m (82,0 pés)	C
40 m (131,2 pés)	D
Nenhum	X
Interfaces de comunicação	
RS 485 (para M400)	X
RS 485 e saída analógica direta (SIL)	A

* 6 semanas prazo de entrega. ** 3 semanas prazo de entrega. *** Outras configurações sob solicitação.

2.2 Peças sobressalentes

Tabela 13 Peças sobressalentes

Peças sobressalentes	Número de pedido
Kit de junta plana ST	30 080 914
Kit de junta plana HT (grafite)	30 080 915
Kit de peças sobressalentes do espectrômetro FM	30 252 641
Conjunto de parafusos ocultos (20 peças) 1.4404	30 297 253
Conjunto de parafusos ocultos (10 peças) 1.4571	30 297 254
Conjunto de parafusos ocultos Hastelloy C22 (5 peças)	30 297 255

2.3 Acessórios

Tabela 14 Acessórios

Acessórios	Número de pedido
Barreira térmica	30 034 138
Caixa de junção	30 034 149
Caixa de purga para o M400 Ex d	30 034 148
Kit de calibração de O2 do GPro OPL200 de 6 mm	30 034 139
Kit de calibração de O2 do GPro OPL200 de 1/4 pol.	30 445 252
Kit de calibração de O2 do GPro OPL 400 de 6 mm	30 445 253
Kit de calibração de O2 do GPro OPL 400 de 1/4 pol.	30 445 254
Válvula de retenção (Check Valve)	A ser fornecida pelo usuário
Cabo GPro 500 ATEX, FM 5 m	30 077 735
Cabo GPro 500 ATEX, FM 15 m	30 077 736
Cabo GPro 500 ATEX, FM 25 m	30 077 737
Cabo GPro 500 ATEX, FM 40 m	30 422 256
Kit de posicionamento da instalação do GPro 500 cross-pipe	30 392 869
Kit de verificação do GPro 500 cross-pipe	30 428 120
M400, Tipo 3	30 374 113
Kit de montagem da tubulação do M400	30 300 480
Kit de montagem do painel do M400	30 300 481
Tampa protetora do M400	30 073 328
Chave de pinos do GPro	30 129 726
Tri-clamp (2,5") alta pressão	30 297 256

Tabela 15 Conjunto de O-ring do módulo do prisma para temperatura padrão (ST)

Acessórios	Número de pedido
Kalrez 6375	30 428 051
Kalrez 6230 (grau FDA)	30 428 052
Kalrez 6380	30 468 293
Kalrez 0090	30 468 294
FEP revestido com PFA	30 468 295

Tabela 16 Conjunto de O-ring de filtro para todos os filtros de metal (A, B, C, D)

Acessórios	Número de pedido
Kalrez 6375	30 428 053
Kalrez 6230 (grau FDA)	30 428 054
Kalrez 6380	30 468 296
Kalrez 0090	30 468 297
FEP revestido com PFA	30 468 298
Grafite	30 428 055

Apêndice 3 Descarte de acordo com a Diretiva (WEEE) de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos

O GPro 500S TDL não é considerado dentro do escopo da Diretiva de Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônico (WEEE).

O TDL não se destina a eliminação em um fluxo de resíduos municipais, mas será submetido à recuperação e reciclagem dos materiais em conformidade com as regulamentações locais apropriadas.

Para mais informações e conselhos sobre o descarte do TDL, entre em contato com a Mettler Toledo:

Mettler-Toledo GmbH
Im Hackacker 15
CH-8902 Urdorf
Suíça
Tel.: +41 44 729 61 45
Fax: +41 44 729 62 20
E-mail geral: info@mt.com

Caso decida enviar o TDL à Mettler Toledo ou a um agente local da Mettler Toledo (consulte "Vendas e Serviço" na página 153) para o descarte, ele deve ser acompanhado por um certificado de descontaminação devidamente preenchido.

Apêndice 4 Equipamentos de proteção

4.1 Relação Tradicional dos Níveis de Proteção do Equipamento (EPLs) com Zonas:

Nível de Zona de Proteção do Equipamento (EPL)	Zona
Ga	0
Gb	1
Gc	2
Da	20
Db	21
Dc	22

Quando estes são utilizados na instalação, não é necessária a avaliação de risco adicional. Onde uma avaliação de risco foi utilizada, esta relação pode ser mudada de modo a utilizar um nível superior ou inferior de proteção.

Para mais informações sobre Níveis de Proteção do Equipamento (EPLs) consulte o Anexo D da IEC 60079-0:2007 ou EN 60079-0:2009

Ga 0 Gb 1 Gc 2 Da 20 Db 21 Dc 22

4.2 Relação dos Níveis de proteção do equipamento com as categorias ATEX

Nível de Zona de Proteção do Equipamento (EPL)	Categoria ATEX
Ga	1G
Gb	2G
Gc	3G
Da	1D
Db	2D
Dc	3D

Apêndice 5 Diretrizes ESD

ESD (Descarga Eletrostática)

ESD é a transferência rápida e espontânea de carga eletrostática induzida por um campo de eletrostática elevada. Danos eletrostáticos a dispositivos eletrônicos podem ocorrer em qualquer ponto desde a fabricação até o serviço de campo. Danos resultam da manipulação dos dispositivos em arredores não controlados ou quando práticas ruins de controle de ESD são usadas. Geralmente o dano é classificado como uma falha catastrófica ou um defeito latente.

Uma falha catastrófica significa que a exposição a um evento ESD fez com que um dispositivo eletrônico deixasse de funcionar. Tais falhas podem geralmente ser detectadas quando o dispositivo é testado antes da expedição.

Um defeito latente, por outro lado, é mais difícil de identificar. Isso significa que o dispositivo foi apenas parcialmente degradado pela exposição a um evento ESD. Defeitos latentes são extremamente difíceis de se provar ou detectar utilizando a tecnologia atual, especialmente depois do dispositivo ser montado em um produto acabado.



Normalmente, a carga flui através de uma faísca entre dois objetos com potenciais eletrostáticos distintos quando se aproximam um do outro.

É de extrema importância que os procedimentos de proteção ESD sejam utilizados durante o serviço no campo. Os componentes utilizados no GPro 500 foram todos protegidos contra ESD por toda a cadeia produtiva.

Faça Aterramento de Tudo

Aterramentos ESD são de suma importância em qualquer operação, e o aterramento ESD deve ser claramente definido e avaliado regularmente. De acordo com a Norma de Associação ESD ANSI EOS / ESD, todos os condutores no ambiente, incluindo o pessoal, devem ser ligados ou conectados eletricamente e anexados a um aterramento conhecido, trazendo todos os materiais de proteção ESD e pessoal para o mesmo potencial elétrico. Este potencial pode estar acima de uma referência de aterramento de tensão "zero" contanto que todos os itens do sistema estejam no mesmo potencial. É importante observar que os não-condutores em uma Área Eletrostática Protegida (EPA) não podem perder sua carga eletrostática pela conexão ao terra.

Diretrizes ESD

Em muitas instalações, as pessoas são um dos principais geradores de eletricidade estática. Por isso, pulseiras de aterramento devem ser utilizadas durante a realização de manutenção e serviço no GPro 500, para manter a pessoa que a utiliza conectada ao potencial de aterramento. Uma pulseira consiste de uma algema que passa em torno do pulso da pessoa, e do fio terra que liga a algema no ponto aterramento comum.

Superfície de Trabalho

Uma superfície protetora ESD de trabalho é definida como a área de trabalho de um único indivíduo, construída e equipada para limitar os danos aos itens sensíveis da ESD. A superfície de trabalho ajuda a definir uma área de trabalho específica, em que os dispositivos sensíveis do ESD podem ser manuseados com segurança. A superfície de trabalho está ligada ao ponto comum de aterramento por uma resistência ao terra de 106 Ohms a 109 Ohms. Isto é feito por meio de um selo da bancada macio, que é ligado ao terra, na superfície de trabalho. Todos os equipamentos devem ser conectados a tomadas aterradas e todo o pessoal deve usar pulseiras ligadas ao selo da bancada através de um cabo de aterramento.

Para endereços das Organizações de Mercado da
METTLER TOLEDO, acesse:
www.mt.com/pro-MOs

Centro de Competência

As Notícias Mais Recentes sobre Aplicações e Produtos



Visite-nos on-line para acessar white papers, notas de aplicação, vídeos práticos e a nossa lista de futuros webinars.

► www.mt.com/o2-gas

www.mt.com

Para mais informações



CE 1258

Grupo METTLER TOLEDO

Analítica de Processo

Contato local: www.mt.com/pro-MOs

Sujeito a alterações técnicas

© 08/2019. Rev C/somente versão eletrônica. METTLER TOLEDO.

Todos os direitos reservados.