



Condumax II

Analizador do Ponto de Orvalho de Hidrocarboneto

Manual do Usuário



97081 BR Emissã o 29.1
Julho 2019

Preencha o(s) formulário(s) abaixo para cada instrumento comprado.

Use estas informações ao contatar a Michell Instruments para obter assistência técnica.

Analisador	
Código	
Número de série	
Data da fatura	
Local do instrumento	
No. da etiqueta	

Analisador	
Código	
Número de série	
Data da fatura	
Local do instrumento	
No. da etiqueta	

Analisador	
Código	
Número de série	
Data da fatura	
Local do instrumento	
No. da etiqueta	



Condumax II

Consulte www.michell.com para obter detalhes sobre as informações de contato dos escritórios da Michell Instruments no mundo inteiro.

© 2019 Michell Instruments

Este documento é propriedade da Michell Instruments Ltd. e não pode ser copiado nem reproduzido, nem ser comunicado a terceiros em qualquer forma, nem armazenado em qualquer Sistema de Processamento de Dados sem uma autorização expressa por escrito da Michell Instruments Ltd.

Contents

Segurança	vii
Segurança Elétrica	vii
Segurança Pneumática	vii
Materiais Tóxicos	vii
Reparo e Manutenção	vii
Calibração (validação de fábrica).....	vii
Conformidade de Segurança	vii
Abreviações	viii
Avisos	viii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Geral.....	1
1.2 Descrição do Sistema	1
1.2.1 Trajeto do gás-amostra.....	1
1.2.2 Aspectos Gerais de Operação.....	3
1.2.3 Condumax II - Display e Interface do Usuário	3
1.2.4 Calibração	3
1.3 Condumax II Instruções para Armazenamento do Analisador	4
2 INSTALAÇÃO	5
2.1 Segurança da instalação elétrica	5
2.1.1 Classificações do equipamento e Detalhes da instalação	5
2.2 Segurança da Área de Risco.....	8
2.3 Segurança de elementos sob pressão	9
2.4 Elevação e manipulação.....	9
2.5 Sistema de Medição	10
2.5.1 Conexões de Gases, Extração e Condicionamento de Amostra	11
2.5.2 Conexão Elétrica	15
2.5.3 Comunicações Analógica e Digital.....	16
2.6 Procedimento de Purga para Inicialização do Condumax II.....	17
2.7 Fluxos do gás-amostra.....	18
2.8 Alarmes do Fluxo de Amostra.....	19
3 OPERAÇÃO	20
3.1 Sincronização de Tempo	20
3.2 Fase de Recuperação.....	20
3.3 Fase de Medição	20
3.3.1 Medição do Ponto de Orvalho de Água	21
3.3.2 Mudanças de Sinal e Ponto de Disparo	21
3.3.3 Calibração de Sensibilidade.....	22
3.3.4 Ajuste da Sensibilidade de Medição para uma Referência Definida pelo Usuário	23
3.4 Interface do Usuário.....	24
3.4.1 Controles da Interface	24
3.4.2 Botões de 'Seta UP/DOWN'	24
3.4.3 Botão 'SELECT'	25
3.4.4 Botão 'MENU/MAIN'	25
3.5 Estrutura de Menu	26
3.6 Página Main (Principal)	27
3.7 Página Menu	27
3.8 Páginas de Status	28
3.8.1 Página 1 de Status	28
3.8.2 Página 2 de Status.....	29
3.9 Página Menu de Log.....	30
3.9.1 Página de Dados em Log	30
3.9.2 Estatística.....	31
3.9.3 Visualização das Falhas Históricas do Sistema	31
3.10 Ajuste e Visualização das Variáveis do Sistema	32
3.10.1 Digitar Senha (Enter Password).....	32

3.10.2	Páginas de Variáveis	32
3.10.3	Página 1 de Variáveis	33
3.10.4	Página 2 de Variáveis	33
3.10.5	Página 3 de Variáveis	33
3.10.6	Página 4 de Variáveis	34
3.10.7	Página 5 de Variáveis	34
3.11	Calibração de Sensibilidade	35
3.11.1	Execução de Calibração	35
3.11.2	Visualização dos Dados de Calibração	35
3.12	Informação do Sensor do Ponto de Orvalho de Água	36
3.13	Informação de Contato/Sobre a	36
4	MANUTENÇÃO.....	37
4.1	Calibração	37
4.2	Tampa da armação e Interface do usuário	38
4.3	Inspeção/Limpeza da Superfície Óptica da Célula Sensor de Hidrocarboneto	39
4.4	Substituição do Conjunto da Célula Sensor de Hidrocarboneto.....	40
4.5	Substituição do sensor do ponto de orvalho de água	41
4.6	Resolução de Problemas	42
4.6.1	Mensagens de Erro	42
4.6.2	Códigos de Erro em Log	43
4.6.3	Alarme de Falha no Analisador de Output mA1.....	44
4.6.4	Depressão da Bomba de Aquecimento	45

Figuras

Figura 1	Conexão do conector de energia elétrica.....	5
Figura 2	Conjunto de pino, porca e arruela de aterramento.....	6
Figura 3	Especificações do Condumax.....	10
Figura 4	Condumax II Esquema de Fluxo.....	11
Figura 5	Típico envelope de fase para o Nordeste da Europa	14
Figura 6	Diagrama de conexão elétrica	15
Figura 7	Requisitos Mínimos para Procedimento de Purga	18
Figura 8	Gráfico de Calibração de Sensibilidade (Exemplo)	23
Figura 9	Interface do Usuário.....	24
Figura 10	Botões de 'Seta UP/DOWN'.....	24
Figura 11	Botão 'SELECT'	25
Figura 12	Botão 'MENU/MAIN'	25
Figura 13	Estrutura de Menu	26
Figura 14	Página MAIN com o sensor Wdp instalado	27
Figura 15	Página MAIN sem o sensor Wdp instalado.....	27
Figura 16	Página MENU.....	27
Figura 17	Página 1 de STATUS.....	28
Figura 18	Página 2 de STATUS.....	29
Figura 19	Pág Dados em Log	30
Figura 20	Página ESTATÍSTICA	31
Figura 21	Códigos de Erro de Log	31
Figura 22	Página de Senha	32
Figura 23	Página de Variáveis	32
Figura 24	Página de Calibração de Sensibilidade.....	35
Figura 25	Página dos Dados de Calibração de Sensibilidade	35
Figura 26	Página de Informação do ponto de orvalho de água	36
Figura 27	Página de Informação de Contato/Sobre a	36
Figura 28	Mensagens de Erro.....	42
Figura 29	Códigos de Erros em Log	43
Figura 30	Diagrama de estado dos Registros de Fixar a Leitura	68
Figura 31	Diagrama de estado de escrever para Registro simples	70

Apêndices

Apêndice A	Especificações Técnicas	47
	A.1 Desenho de Montagem	48
	A.2 Esquema de Fluxo.....	49
	A.3 Diagrama de conexão elétrica	50
Apêndice B	Comunicação do Modbus RTU	52
	B.1 Introdução	52
	B.2 Básicos do Modbus RTU	52
	B.3 Básicos do Modbus RTU	52
	B.4 Mapa de Registro	53
Apêndice C	Software.....	57
	C.1 Requisitos do Sistema	57
Apêndice D	Páginas de Variáveis	59
	D.1 Página 1 de Variáveis	59
	D.2 Página 2 de Variáveis	61
	D.3 Página 3 de Variáveis	62
	D.4 Variáveis Page 4.....	63
	D.5 Variables Page 5	65
Apêndice E	Detalhes do Modbus RTU	67
	E.1 Esquema de Mensagem	67
	E.2 Funções Implementadas.....	68
	E.3 Exceções	72
Apêndice F	Formatos de Número	74
Apêndice G	Certificação para Área Perigosa	80
	G.1 Produto normas	80
	G.2 Certificação do produto	80
	G.3 Certificados Globais / Aprovações.....	80
	G.4 Condições Especiais	81
	G.5 Manutenção e Instalação.....	81
Apêndice H	Diretiva de Equipamento Pressurizado.....	83
Apêndice I	Qualidade, Reciclagem & Informações de Garantia.....	85
Apêndice J	Documento de Retorno & Declaração de Descontaminação.....	87

Segurança

Este manual contém todas as informações necessárias para instalar, operar e manter o Condumax II. Antes da instalação e uso deste instrumento, este manual deve ser lido e entendido por inteiro. A instalação e a operação deste produto só devem ser realizadas por pessoal devidamente competente. A operação deste produto deve estar em conformidade com os termos deste manual e dos certificados de segurança associados. A instalação e uso incorretos deste produto para finalidades diferentes de seu propósito previsto anula todas as garantias.

Este produto destina-se ao uso em Área de Risco, e tem Certificados ATEX, IECEx e CSA. Os certificados relevantes devem ser examinados por completo antes da instalação ou uso deste produto.



Onde este símbolo de aviso de perigo for exibido nas seções a seguir, ele indica áreas nas quais operações de risco em potencial precisam ser realizadas, e onde deve-se prestar atenção especial à segurança individual e do pessoal.

Segurança Elétrica

O instrumento foi projetado para ser totalmente seguro quando utilizado com opções e acessórios fornecidos pelo fabricante. Os limites da voltagem de alimentação são 90 a 260 V CA, 47/63 Hz.

Segurança Pneumática

NÃO PERMITA pressões maiores do que a pressão operacional segura a ser aplicada no instrumento. Refira ao Apêndice A, Especificações Técnicas.

Materiais Tóxicos

O uso de materiais perigosos na construção deste equipamento foi minimizado. Durante a operação normal, não é possível que o usuário venha entrar em contato com qualquer substância perigosa que tenha sido empregada na construção do instrumento. No entanto, todo cuidado deve ser observado durante a manutenção e na eliminação de certas peças.

Reparo e Manutenção

O instrumento deve ter a manutenção efetuada pelo fabricante ou por um agente autorizado. Consulte www.michell.com para obter detalhes sobre as informações de contato dos escritórios da Michell Instruments no mundo inteiro.

Calibração (validação de fábrica)

Antes da remessa, a célula de ponto de orvalho de hidrocarboneto e a célula de ponto de orvalho de água são calibradas de fábrica em estrita conformidade com normas internacionais - NPL (REINO UNIDO) e NIST (EUA). Devido à estabilidade inerente dos instrumentos, só a manutenção periódica da calibração é requerida em condições normais de operação (refira ao Seção 1.2.4 e 4.1 para mais detalhes).

Conformidade de Segurança

Este produto atende aos requisitos de proteção das diretrizes relevantes da UE. Mais detalhes das normas aplicadas encontram-se Especificações Técnicas.

Abreviações

As abreviações a seguir são usadas neste manual:

AC	corrente alternada
atm	pressure unit (atmosphere)
barg	unidade de pressão (=100 kPa ou 0,987 atm)
°C	graus Celsius
°F	graus Fahrenheit
DC	corrente contínua
dp	dew point
g/m ³	gramas por metro cúbico
HCdp	ponto de orvalho de hidrocarboneto
IEC	International Electrotechnical Commission
kg	quilograma(s)
lbs	libra(s)
lb/MMSCF	libras de água por milhão de pé cúbico standard de gás
m	metro(s)
mA	miliampere
max	máximo
mg/m ³	miligramas por metro cúbico
m ³ /hr	metros cúbicos por hora
mm	milímetros
mV	mili volts
NI/min	litros normais por minutos
ppmV	partes por milhão em volume
psig	libras por polegada ao quadrado
RS232	norma de transmissão de dados de série
RS485	norma de transmissão de dados de série
RTU	Remote Terminal Unit
scfh	pé cúbico por hora standard
temp	temperatura
V	Volts
W	Watts
Wdp	ponto de orvalho de água
Ω	Ohms
"	polegada(s)
%	porcentagem

Avisos

Os seguintes avisos gerais, listados abaixo, são aplicáveis a este instrumento. Eles são repetidos no texto em locais apropriados.



Este símbolo de aviso de risco, que aparece nas seções a seguir, é usado para indicar áreas onde operações potencialmente perigosas devem ser executadas.



Este símbolo, que aparece nas seções a seguir, é usado para indicar áreas potenciais de risco de choque elétrico.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Geral

Condumax II foi projetado para medição contínua e automática dos pontos de orvalho de hidrocarboneto e água em gás natural processado e é um resultado de mais de 20 anos de experiência em fornecer analisadores para a indústria de petróleo e gás a nível mundial.

O sistema consiste de uma célula sensor de medição do ponto de orvalho de hidrocarboneto e eletrônicas de controle alojadas em uma armação Exd. Um sensor opcional de medição do ponto de orvalho de água pode ser acomodado na ocasião da construção ou opcionalmente para instalação posterior. Um painel de manusear o gás-amostra e preparar a amostra de gás antes de entrar no Condumax II também pode ser fornecido. O sistema completo foi projetado para ser posicionado perto do processo de amostragem, sob esquema ATEX, IECEx ou cCSAus, na área de risco designada Zona 1 ou 2, e para os americanos, locais de risco Classe I Divisão 1. Veja a etiqueta localizada do lado direito do analisador para identificar as aprovações.

O princípio de medição do Condumax II envolve detectar a formação do condensado de hidrocarboneto através de um efeito óptico secundário altamente sensitivo. Uma redução na intensidade de luz difusa é observada, quando um feixe de luz incidente bem colimado é refletido em uma depressão cônica e rasa feita pelo hidrocarboneto condensado formado sobre a superfície de medição. Esta superfície de medição é referida como Superfície Óptica (veja Seção 3.8.1). O resfriamento da superfície de medição é alcançado, usando uma bomba de aquecimento de efeito Peltier (termo-elétrico). O uso deste dispositivo possibilita que medições sejam feitas a mais de 50°C abaixo da temperatura operacional do analisador.

O Condumax II funciona numa base de ciclo de medição periódica. O fluxo de amostra é contínuo até o início de um ciclo de medição quando o fluxo será interrompido e apanha-se uma amostra de gás dentro da célula sensor até que o ponto de orvalho seja medido.

Esta técnica de analisar uma amostra de volume fixo deixa de exercer interação de transferência de massa térmica e efeitos do fluxo no ponto de orvalho observado, assegurando que medições repetíveis sejam feitas com sensibilidade de medição constante.

1.2 Descrição do Sistema

Os requisitos da operação são: Um abastecimento elétrico de 90-260 V AC, 47/63 Hz de 125 W e comunicação de campo Modbus RTU e/ou 4-20 mA. Refira ao 'Diagrama de Conexão Elétrica' no Apêndice A.3.

1.2.1 Trajeto do gás-amostra

O gás deve ser fornecido a uma pressão estabelecida no sistema de medição Condumax II por meio de um painel de manusear o gás-amostra. O canal do ponto de orvalho de hidrocarboneto vem incluído como sendo parte do sistema - como adição opcional, o canal do ponto de orvalho de água também pode ser instalado. As portas de entrada e saída do gás-amostra deixam passar o gás através de detentores de chama que oferecem proteção à prova de explosão.

Os componentes do sistema de medição estão alojados dentro de uma armação de alumínio fundido com especificação EExd. A armação tem pintura cromada e é revestida em poliéster preto, (oferecendo proteção ambiental IP66/NEMA 4) e tem uma tampa aparafusada que incorpora uma janela. O acesso foi projetado para ser montado na parede ou no painel. Um respirador de armação foi instalado na forma de detentor de chama. Ele é um respiradouro e é importante que não tenha nenhuma conexão de cano nele, nem permitir restrição a este componente.

Todas as peças metálicas umedecidas com o gás-amostra são fabricadas em aço inox AISI 316L e peças moles em Viton que atendem à norma NACE, MR-01-75 (última edição). Os acessórios de tubo são do tipo compressão de virola geminada. Todas as conexões de gás e elétricas são efetuadas através da base da armação. Refira ao "Desenho de Montagem" no Apêndice A.1.

Os componentes de fluxo do ponto de orvalho de hidrocarboneto são conforme indicado a seguir (refira ao Diagrama de Fluxo do Sistema de Medição no Apêndice A.2):

- **Chave de Fluxo 1**

Fornece a indicação de que um fluxo está presente por todo o canal de medição do ponto de orvalho de hidrocarboneto.

- **Célula Sensor do Ponto de Orvalho de Hidrocarboneto**

Fornece a medição do ponto de orvalho de hidrocarboneto no gás-amostra.

- **Transmissor de Pressão 1**

Fornece a medição da pressão do gás-amostra dentro da célula de medição do ponto de orvalho de hidrocarboneto.

- **Válvula de Solenóide**

Faz com que o gás-amostra se interrompa fornecendo medição de volume fixo.

Os componentes de fluxo do ponto de orvalho de água são conforme indicado a seguir:

- **Chave de Fluxo 2**

Fornece a indicação de que um fluxo está presente por todo o canal de medição do ponto de orvalho de água.

- **Transmissor de Pressão 2**

Fornece a medição da pressão do gás-amostra dentro da célula de medição do ponto de orvalho de água.

1.2.2 Aspectos Gerais de Operação

No início de um ciclo de medição, a válvula de solenóide da amostragem é fechada para apanhar uma amostra de gás na célula sensor do hidrocarboneto para análise - o resfriamento sob controle da superfície óptica começar-se-á. Quando a intensidade de luz difusa medida por um sistema de medição óptica atingir o ponto de disparo estabelecido pelo usuário, a temperatura da superfície óptica será registrada como sendo o ponto de orvalho de hidrocarboneto. Depois disso, o fluxo do gás-amostra é restabelecido e a superfície óptica é aquecida ao ponto estabelecido de temperatura. O aquecimento da superfície óptica a uma temperatura elevada garante que qualquer resíduo de hidrocarboneto seja afastado da superfície óptica antes do próximo ciclo de medição.

Este processo de medição é repetido ciclicamente a intervalos determinados pelo sistema de controle e pré- estabelecido pelo operador. O tempo de ciclo mínimo é de 10 minutos e sob condições ideais, quando o condensado formado é suficientemente volátil para evaporar o resíduo, a fase de recuperação será aproximadamente de 8 minutos. No entanto, em aplicações onde ocorrer pontos de orvalho de hidrocarboneto relativamente altos (dentro de 10°C de saturação da temperatura do sistema de amostragem), tempos de ciclo mais longos podem ser necessários para evitar acúmulo de resíduo na superfície óptica.

A medição do ponto de orvalho de água é contínua e o fluxo da amostra de gás é ininterrupto.

As medições de hidrocarboneto, temperatura do ponto de orvalho de água, pressão, data e hora são armazenadas e indexadas na memória, com a leitura mais recente logada como sendo número 1. As leituras de temperatura e pressão estão disponíveis por comunicação digital e analógica. A data e a hora estão disponíveis apenas por comunicação digital.

1.2.3 Condumax II - Display e Interface do Usuário

A unidade de Display e Interface do Usuário do Condumax II é apresentada por meio de uma janela circular na armação. A operação é realizada por um sistema que permite total controle através do vidro da tampa da armação. A tampa é totalmente destacável para obter maior acesso na armação durante a instalação e configuração inicial do instrumento. Durante a operação normal do instrumento, a tampa deve permanecer totalmente protegida.

1.2.4 Calibração

Condumax II é testado na fábrica e calibrado antes do despacho. Um certificado é fornecido para o sensor do ponto de orvalho de hidrocarboneto e para o sensor opcional do ponto de orvalho de água se estiver instalado.

O sensor do ponto de orvalho de hidrocarboneto é calibrado em três pontos por toda a faixa operacional, usando uma mistura de gás certificada de 10% (mol) n-butano em nitrogênio puro. O gás de calibração é uma mistura gravimétrica produzida, utilizando pesos de seguimento retroativo ao National Physical Laboratory (NPL). O cálculo da relação entre a pressão de gás de calibração e a temperatura do ponto de orvalho de hidrocarboneto (n-butano) é determinado usando a equação de estado Peng/Robinson. O sensor também tem o seu desempenho testado com amostras de gás natural sintético, para confirmar a resposta ótica correta para os vários componentes condensáveis. Estas misturas de gases especiais são analisadas por um laboratório credenciado pela UKAS de acordo com a norma BS EN ISO 17025.

O sensor do ponto de orvalho de água é fornecido com seu próprio Certificado de Calibração, oferecendo seguimento retroativo direto ao UK (NPL) e também ao US (NIST) Humidity Standards. O sensor é certificado em sete pontos de orvalho por toda sua faixa operacional, contra um higrômetro de referência certificada, usando um sistema gerador de umidade de fluxo de massa como uma fonte de referência do gás de calibração (refira ao Seção 4.1 para obter detalhes sobre manutenção, calibração).

1.3 Condumax II Instruções para Armazenamento do Analisador

O analisador Condumax foi projetado para a medição precisa dos pontos de orvalho da água e dos hidrocarbonetos presentes no gás natural. A fim de que o analisador esteja funcional quando da instalação o mesmo deve ser armazenado de acordo com as orientações abaixo:

- O analisador deve ser instalado em uma área protegida, longe da luz solar direta e da chuva.
- O analisador deve ser armazenado de forma a minimizar a possibilidade de estar em contato com a água do solo.
- A temperatura no interior do ambiente de armazenamento deve ser mantida entre 0 e +50°C.
- A umidade no interior do ambiente de armazenamento deve ser não condensável.
- O ambiente de armazenamento não deve expor o analisador a qualquer agente corrosivo.
- O analisador pode permanecer montado com o seu sistema de condicionamento de amostra (se fornecido).
- Todas as conexões elétricas e de processos devem permanecer desconectadas.
- Todas as coberturas protetoras devem permanecer até a instalação do analisador.
- Durante períodos prolongados de armazenamento, a tampa da caixa de embalagem deve ser removida para permitir a circulação de ar.
- A documentação fornecida com o analisador deve ser removida da caixa de embalagem e armazenada em outro lugar para proteger sua integridade.

Para o período da instalação do analisador Condumax II até o comissionamento e start-up, as seguintes precauções devem ser seguidas:

- O analisador e o sistema de amostragem devem permanecer isolados do gás de processo, e o gabinete deve permanecer fechado para assegurar que a proteção contra ingresso seja mantida.
- O sistema de aquecimento do gabinete deve ser operado caso a temperatura climática caia abaixo de 0°C.
- Na hora do start-up os procedimentos contidos no Manual do Usuário para ambos analisador e sistema de amostragem devem ser seguidos.

Se o analisador Condumax estava previamente em serviço/operação então as seguintes precauções devem ser seguidas antes de seu armazenamento:

- A partir do isolamento do gás de amostra todo o sistema deve ser purgado com nitrogênio seco antes do desligamento elétrico do analisador.
- Todas as conexões e portas (gás e elétricas) do analisador ou do sistema de amostra (se fornecido) devem ser tapados.
- Caso o analisador não seja removido de seu local, o aterramento elétrico do analisador deve ser mantido.

2 INSTALAÇÃO

2.1 Segurança da instalação elétrica



AVISO:
Durante a instalação deste produto, certifique-se de que todos os regulamentos de segurança nacionais e locais aplicáveis à instalação elétrica sejam observados.

AVISO:
Isole a energia elétrica antes da instalação.

AVISO:
Sempre certifique-se de que a energia elétrica seja desligada antes de acessar o produto para qualquer finalidade que não seja a operação normal, ou antes de desconectar qualquer cabo.

2.1.1 Classificações do equipamento e Detalhes da instalação

As seguintes declarações obrigatórias referem-se apenas ao certificado Ex do Analisador Condumax (não incluindo o sistema de amostragem).

Este equipamento deve ser alimentado com uma voltagem na faixa entre 90 e 260 V CA, 47/63 Hz. A potência máxima nominal é de 125 W.

A energia elétrica é conectada através do PL1 no conector PCB da rede de energia elétrica.

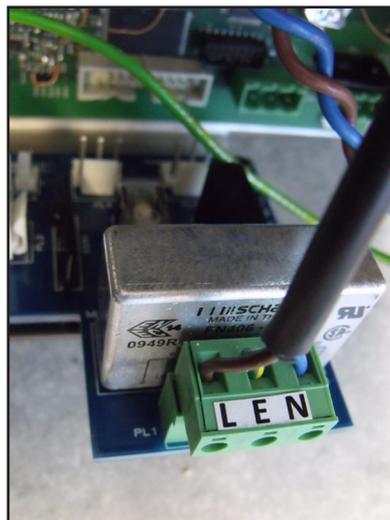


Figura 1 Conexão do conector de energia elétrica

Todos os conectores de entrada e saída são do tipo dividido em 2 partes e montados no PCB, e classificados para 300 V 10 A.

A metade destacável do terminal rosqueado de cada conector é projetada para aceitar condutores trançados ou sólidos de 0,5 a 2,5 mm² [24 -12 AWG].

Qualquer cabo de conexão de energia deve ter as 3 fases isoladas, com isolamento mínimo de 0,5mm e classificado para 300 V. Os cabos devem ter os condutores de Tensão (L), Neutro (N) e Terra (E). Certifique-se de que sejam usados cabos e isoladores de energia elétrica com a classificação correta para garantir que a segurança da instalação elétrica seja mantida. Conecte cada condutor de Tensão (L), Neutro (N) e Terra (E) aos terminais com as marcas correspondentes (L, N, E) no conector de entrada de energia elétrica mostrado na Figura 1 acima. Certifique-se de que a fonte de energia elétrica seja suficiente para atender as necessidades de consumo.

Qualquer terminal e voltagem da fonte de energia elétrica devem ser devidamente separados dos outros requisitos de E/S deste produto.

Antes de aplicar energia elétrica, faça um teste de continuidade para assegurar que o cabo de alimentação de energia elétrica e o produto estejam efetivamente conectados ao Terra de proteção.

O terminal do Terra de proteção é montado internamente, e o fio terra conectado a ele nunca deve ser desconectado. A carcaça do produto é equipada com um pino de terra externo no lado inferior direito. Na instalação, conecte este pino de terra ao terra da planta com um conector de terra de no mínimo 4mm². Use um pino M6 e 2 porcas e arruelas M6, todos niquelados.



Figura 2 Conjunto de pino, porca e arruela de aterramento

Fusível: Um fusível de reposição pode ser obtido contactando a assistência técnica da Michell Instruments. Classificação do fusível = 5 x 20mm 2,5 A anti-sobrecarga conforme a norma IEC 60127-2.

Este produto foi projetado para operar no mínimo, em uma faixa de temperatura entre -40 a +60°C, e a uma umidade relativa máxima de 80% para temperaturas até +31°C, decrescendo linearmente até 50% de UR a 50°C. Voltagens de alimentação de $\pm 10\%$ e transientes de sobretensão até a Sobretensão de Categoria II. Poluição de Grau 2. Altitudes até 2000m. A montagem ao ar livre é permitida usando isoladores com a classificação correta equivalente a NEMA 4 / IP66. Consulte o Apêndice A, Especificação Técnica para obter os parâmetros de operação completos.

Não remova ou troque quaisquer cabos ou componentes elétricos fornecidos com este produto. Isto invalida todas as garantias.

Não há nenhum requisito de segurança da instalação elétrica adicional ou especial diferente dos mencionados neste manual.

Procedimentos de localização e montagem - consulte as seções pertinentes deste manual para obter os detalhes de localização e montagem.

A instalação deste equipamento deve incluir um interruptor de isolamento de energia elétrica ou disjuntor de circuito adequado e localmente posicionado. A indicação do propósito do interruptor ou disjuntor de circuito é fortemente recomendada. O dispositivo de proteção contra excesso de corrente deve ter classificação máxima de 10 A.

Este equipamento e todos os dispositivos de isolamento de energia elétrica devem ser instalados em um local e posição que permitam acesso fácil e seguro para a sua operação, e capazes de suportar o equipamento com rigidez.

Não instale este equipamento em um local exposto a impactos ou altos níveis de vibração.

A operação deste equipamento de forma diferente da especificada pelo fabricante pode prejudicar as proteções de segurança fornecidas.

A instalação segura deste equipamento e de qualquer sistema que incorpore este equipamento é responsabilidade do instalador. Certifique-se de que os regulamentos e requisitos locais sejam consultados antes do começo de qualquer instalação.

2.2 Segurança da Área de Risco

Consulte o Apêndice G para obter a Certificação de Área de Risco deste produto.

Este produto é equipado com uma etiqueta que contém informações sobre Área de Risco pertinentes para uma localização e instalação adequada.

Durante todas as atividades de instalação e operação, os regulamentos locais e as rotinas de trabalho permitidas devem ser observados. A instalação só deve ser executada por pessoal competente e conforme a última versão da norma IEC/EN 60079-14 ou seu equivalente local.

A manutenção e reparo deste equipamento só devem ser feitos pelo fabricante.

Uma Folha de Informações de Instalação e Manutenção é fornecida separadamente do manual.



AVISO:
Este produto é certificado como seguro para o uso em uma área de Zona 1 e Zona 2 apenas. Este produto não deve ser instalado ou usado em uma área de Zona 0.

AVISO:
Este produto não deve ser operado em uma atmosfera explosiva com pressão maior que 1,1 bar.

AVISO:
Este produto não deve ser operado com amostras de gás oxigênio enriquecido (mais de 21% de conteúdo de oxigênio).

AVISO:
Este produto não deve ser operado fora da faixa de temperatura de -40 a +60°C

AVISO:
O gabinete deste produto oferece proteção Exd, em parte através dos segmentos utilizados para a montagem da tampa, plugs cegos e prensa-cabo. Em todos os momentos devem ser feitos esforços para garantir que os segmentos estejam adequadamente protegidos contra danos e que apenas peças adequadas sejam aplicadas a eles, em conformidade com os requisitos de certificação.

2.3 Segurança de elementos sob pressão



AVISO:
Este produto é usado junto com gases pressurizados. Observe as precauções de manipulação de gás pressurizado.



AVISO:
O gás pressurizado é perigoso.
O gás pressurizado só deve ser manipulado por pessoal devidamente treinado.

Este produto exige a conexão de gás pressurizado. Observe os regulamentos sobre a manipulação de gás pressurizado. Só pessoal devidamente treinado deve realizar tarefas que incluem o uso de mídias de gás pressurizado.

2.4 Elevação e manipulação



AVISO:
Este instrumento tem mais de 18kg.
O pessoal deve observar as precauções de elevação e manipulação adequadas.

Este produto não foi projetado como um equipamento portátil ou transportável. Ele deve ser fixado rigidamente em sua posição conforme as instruções de instalação completas.

O analisador pesa mais de 18kg. Portanto, técnicas apropriadas de elevação e manipulação devem ser usadas durante o processo de instalação. Antes de começar qualquer elevação e manipulação certifique-se de que sua localização seja adequada e esteja devidamente preparada. Certifique-se de que as considerações de projeto do ponto de montagem tenham utilizado fatores de segurança localmente aprovados.

Ao manipular e instalar este produto (particularmente depois da remoção de sua embalagem) certifique-se de que ele não seja derrubado, nem seja submetido a impactos ou altos níveis de vibração, ou condições ambientais que possam prejudicar sua operação.

2.5 Sistema de Medição

Refira à Folha de Informação sobre a Instalação e Manutenção (fornecida separadamente) e aos Desenhos do Sistema no Apêndice A.

O instrumento é alojado dentro de uma armação de alumínio EExd apropriada para ser montado na parede ou no painel. Quatro pontos de montagem estão disponíveis com furos de abertura M12 nos centros de fixação sendo $X = 270\text{mm} \times Y = 318\text{mm}$.

As dimensões da armação são:

Altura: 355mm, 500mm incluindo espaço de instalação
 Largura: 310mm, 500mm incluindo espaço de instalação
 Profundidade: 245mm

A armação fornece proteção ambiental IP66 e deve ser montado verticalmente em um local livre de qualquer vibração perceptível - deve ser posicionada à sombra para prevenir efeitos de aquecimento por radiação solar.

O peso do analisador é 25 kg (55lbs).

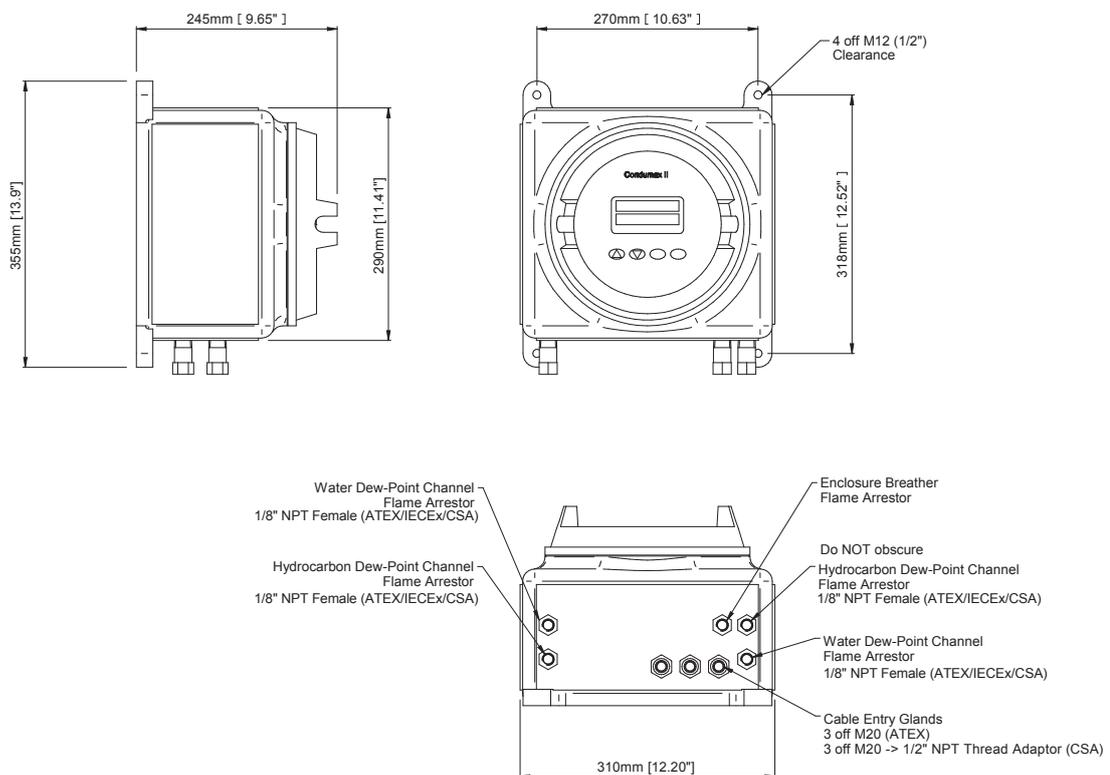


Figura 3 Especificações do Condumax

2.5.1 Conexões de Gases, Extração e Condicionamento de Amostra

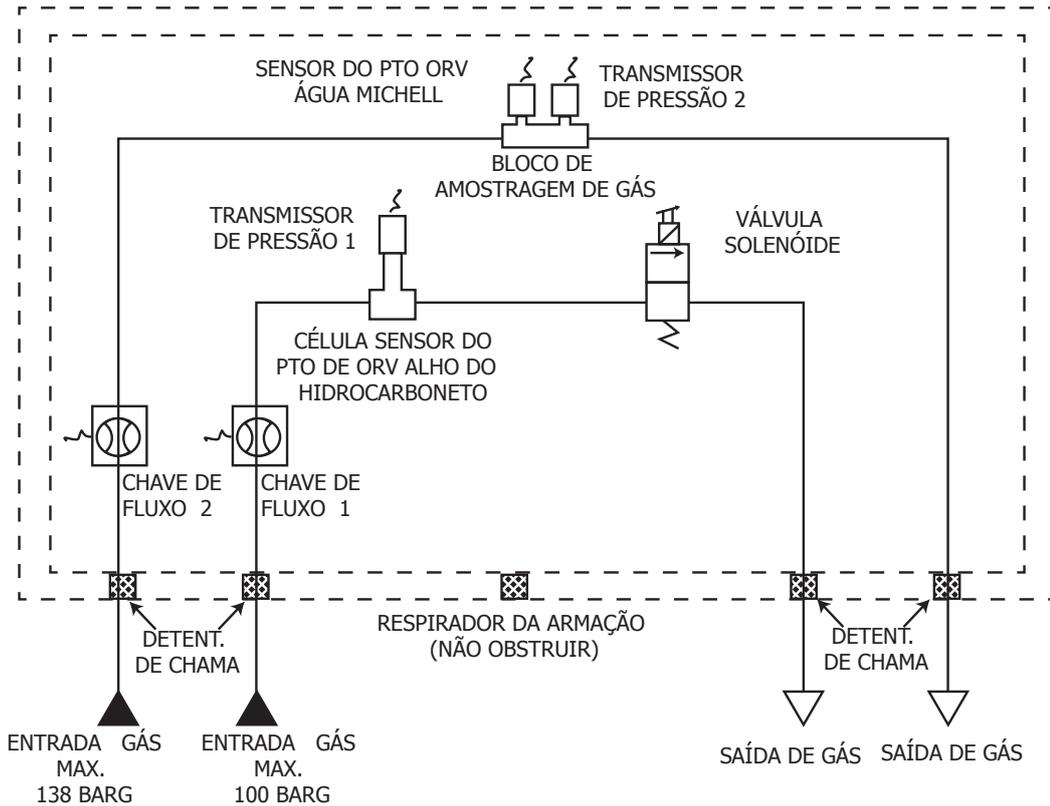


Figura 4 Condumax II Esquema de Fluxo

NOTA: Assegure para que a linha de fornecimento do gás-amostra do processo esteja bem purgada para limpar qualquer líquido ou detritos presentes antes de conectar ao instrumento. Um sistema de manusear a amostra deve preparar o gás em termos de regulamento de pressão e filtração antes de introduzir ao sistema de medição.



De acordo com as exigências de Certificação para operação segura deste produto, o Condumax II deve ter, como um mínimo, todos os componentes descritos na Seção 2.7 e posicionado conforme indicado no Apêndice A.1.

As conexões de cano são conforme indicadas a seguir:

Entrada da Amostra de gás de hidrocarboneto (Pressão máxima de 100 barg (1450 psig))	1/8" NPT(F) (ATEX / IECEx/ CSA)
Saída da Amostra de gás de hidrocarboneto (Respiradouro para a atmosfera ou linha de combustão propositada em pressão baixa)	
Entrada de Gás para ponto de orvalho de água (Pressão máxima de 138 barg (2000 psig). Opcional - 200 barg (2900 psig) com teste de pressão a nível mais elevado)	
Saída de gás para ponto de orvalho de água (Respiradouro para a atmosfera ou linha em pressão baixa)	

Os seguintes pontos devem ser considerados quando instalar a linha de fornecimento do gás-amostra:

Fita PTFE é recomendada para conexões de canos. Não se deve usar vedante no roscado dos tubos com base de solvente, pois os componentes ou contaminantes condensáveis podem ser dissolvidos durante o período de cura.

Recomenda-se o uso de Viton para todos os anéis "O".

Tome cuidado quanto à posição e instalação dos canos, pois assim, podem minimizar problemas causados por contaminação evitável no sistema de medição. A causa mais comum de dificuldade é o acúmulo de líquido nas linhas de impulso durante um período de paralisação. Se o sistema de medição não estiver isolado na inicialização, o condensado pode ficar deslocado dentro dos componentes e dos canos associados no sistema de medição.

Se este evento seguir um período quando as linhas de processo ficarem contaminadas por não hidrocarbonetos, por exemplo, glicol, inibidores de corrosão etc, o problema será aumentado. Da mesma forma, pode enfrentar dificuldades em gases amostras que carregam líquidos, incluindo líquidos de hidrocarboneto.

As recomendações são:

- O ponto de amostragem na linha do processo deve ser no topo do cano. Se uma sonda radial for usada, o orifício deve estar virado para a direção do fluxo.
- O volume interno do tubo de impulso entre a linha de processo e o sistema de amostragem deve estar tão baixo quanto possível para minimizar o tempo de atraso da resposta para condições de processo em mudança.
- Os tubos devem estar revestidos e/ou aquecidos a traço, se a temperatura ambiental puder causar esfriamento do gás-amostra para abaixo da temperatura de ponto de orvalho.
- Se for o caso, uma válvula de drenagem deve estar colocada no ponto baixo do sistema.
- Deve ser um procedimento standard, isolar o sistema de medição durante as paralisações ou quando enfrentar problemas na fábrica, restaurando propriamente as linhas de abastecimento antes de reiniciar.
- Se enfrentar contaminação, uma área relativamente grande da superfície e o volume interno de reguladores de pressão podem causar problemas especiais. Um esguicho prolongado com gás pode ser necessário para remover a contaminação. É preferível que desmontagem e limpeza seguida de purga do sistema sejam executadas.
- Evite canais com gás-amostra que já estejam muito perto do ponto de orvalho ou que tenha carga de líquido disperso (não necessariamente de hidrocarboneto). Nesses casos, amostragem da passagem veloz e/ou do fluxo descendente dos sistemas existentes de recipiente de coleta/coalescentes são sempre preferidos.

Se não obedecer estas recomendações poderá resultar em problemas potenciais de contaminação assim como causar consequência imprecisa, não confiável e monitoramento inconsistente. Se um ponto de entrada da amostra do topo não estiver disponível, uma atenção especial deve ser dada ao design da instalação da linha de amostragem para evitar contaminação desnecessária.

Extração e Condicionamento de Amostra

Extração de amostra, técnicas de manipulação e condicionamento são de importância crítica para garantir o desempenho e confiabilidade de todos os analisadores de gases que quantificam com precisão componentes específicos dentro de uma composição de gás de processo. As recomendações Michell Instruments e as exigências em relação ao Condumax II são descritas abaixo.

A Michell Instruments oferece uma gama de sistemas de condicionamento de amostras que são projetados para exceder os requisitos mínimos. Para mais informações e conselhos, por favor contate o seu representante local da Michell - Ver informação de contato em www.michell.com.

Extração de Amostra e Tubulação de Transporte

Uma sonda de inserção, com a extremidade posicionada dentro do centro de 1/3 da área em corte transversal da tubulação, deve ser utilizada para obter uma amostra de composição que é representativa da maioria dos gases fluindo dentro da tubulação.

Uma atenção deve ser dada para a instalação da tubulação de transporte de amostra da sonda ao sistema de condicionamento de amostras. Tubos de aço inoxidável com grau analítico gravado devem ser utilizados, que possuem uma baixa capacidade de adsorção de umidade. O diâmetro externo do tubo não deve ser maior do que 1/4" ou 6 milímetros para assegurar que o tempo de transporte da amostra seja mantido em um nível mínimo. Da mesma forma, para assegurar a melhor resposta dinâmica do sistema analisador instalado, o posicionamento do analisador com o sistema de condicionamento de amostras deve ser o mais próximo possível da sonda de amostragem.

Para evitar qualquer risco de formação de condensado durante o transporte para o analisador, e assim garantir a integridade da amostra de gás será mantida, a temperatura do tubo de amostra deve ser mantida a uma temperatura acima da mais alta prevista para o ponto de orvalho da água. Desta forma a temperatura do tubo de amostra é mantida pelo menos 5°C (10°F) acima do ponto de orvalho da água na máxima pressão existente, como uma "margem de segurança" adequada. Uma tubulação aquecida auto-controlada deve ser utilizada em todo o comprimento de transporte da amostra, isolada adequadamente. A potência da linha de aquecimento deve ser selecionada para alcançar e manter a temperatura mínima no local da instalação. Por conveniência durante a instalação, existe uma variedade de empresas capazes de fornecer as linhas aquecidas conhecidas como 'bundles', compreendendo tubulação de amostra, cabo de aquecimento auto-controlado, isolamento e bainha protetora exterior. Este conjunto de tubos aquecidos é uma opção utilizada pela Fábrica da Michell.

Sistema de Condicionamento

O sistema de condicionamento deve suprir as necessidades de filtração, redução de pressão, e controle de vazão.

Para manter a limpeza do sistema de detecção óptico do analisador, a amostra de processo deve ser filtrada para eliminar a entrada de líquidos e partículas. Para fornecer proteção contra condensados de hidrocarboneto e óleos de compressor que podem estar presentes no gás natural de processo, é recomendado que seja utilizada uma membrana de filtração com micro poros especialmente especificada para rejeitar esta espécie de líquidos de baixa tensão superficial.

É necessária a redução de pressão e controle de vazão de amostra para atingir as pressões de análise desejadas e da vazão de amostra especificadas para o analisador - consulte a seção 2.7. Cuidados devem ser tomados para evitar o efeito de arrefecimento Joule-Thomson na amostra quando da redução de pressão. Consagrada prática de negócios de transferência de custódia mede o ponto de orvalho da água na linha completa enquanto que ponto de orvalho de HC é determinado a pressão intermediária, comumente 27 barg (400 psig), a condição cricondenthem em que a temperatura do ponto de orvalho de HC será mais alta do envelope de fase retrógrado - veja figura abaixo:

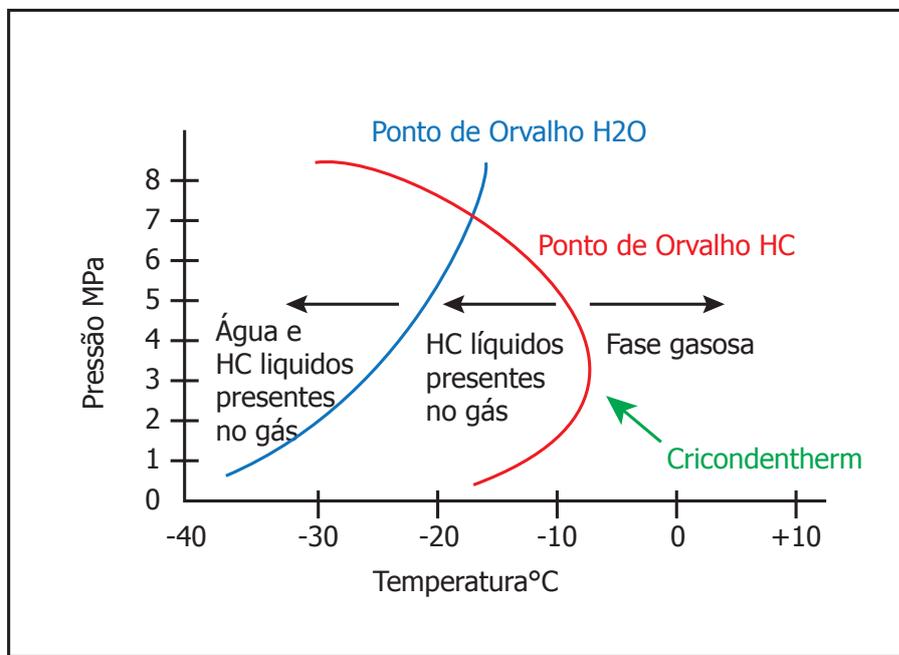


Figura 5 *Típico envelope de fase para o Nordeste da Europa*

Tal como acontece com a tubulação de transporte de amostra, o sistema de condicionamento de amostras (SCS) deve ser mantido a uma temperatura acima do ponto de orvalho mais alto esperado de água e HC prevalente no processo na pressão da amostra e na pressão para análise do ponto de orvalho de HC, quer por abrigar o SCS junto com o analisador de dentro de um invólucro aquecido e controlado termostaticamente, com isolamento, ou pelo posicionamento no ambiente interno adequado. O gabinete para sistemas instalados ao ar livre deve estar localizada dentro de 100% de sombreamento da luz solar direta, se necessário pela instalação de uma cobertura contra o sol e paredes laterais.

Tal como acontece com todo o equipamento analítico de precisão, é desejável manter uma temperatura de operação moderada. No caso específico de um analisador de ponto de orvalho de HC, deve ser tomado cuidado para não elevar a temperatura de operação do analisador maior do que é necessário para manter a integridade da amostra. Dado o princípio da medição do ponto de orvalho a espelho resfriado, a faixa de medição de ponto de orvalho de HC é limitada por uma capacidade de alcance de depressão de arrefecimento. No caso de o Condumax II, a capacidade de alcance é menor ou igual a 50°C da temperatura de funcionamento prevalente do analisador. Quando o sistema do analisador é instalado em local externo de clima mais quente, ou quando a aplicação requer a medição próximo ou abaixo do limite de medição de depressão de arrefecimento, pode ser necessário proporcionar um resfriamento auxiliar dentro do gabinete do sistema. Tal resfriamento pode ser alcançado utilizando um vórtex de ar comprimido controlado por um termostato ajustável.

2.5.2 Conexão Elétrica

Uma conexão elétrica AC monofásica é necessária.

O abastecimento elétrico pode acomodar voltagens de 90 a 260 V AC, 47/63 Hz. A unidade necessita um máximo de 125 W para funcionar corretamente.

A entrada do cabo no sistema de medição é feita da parte inferior da armação.

- Para versões do produto com conformidade ATEX, 3 furos roscados ISO M20 são providenciados.
- Para cCSAus versão de conformidade do produto, 3 entradas de 1/2" NPT são providenciadas.

As conexões elétricas são feitas por meio de um conector terminal de parafuso removível na conexão principal de PCB.

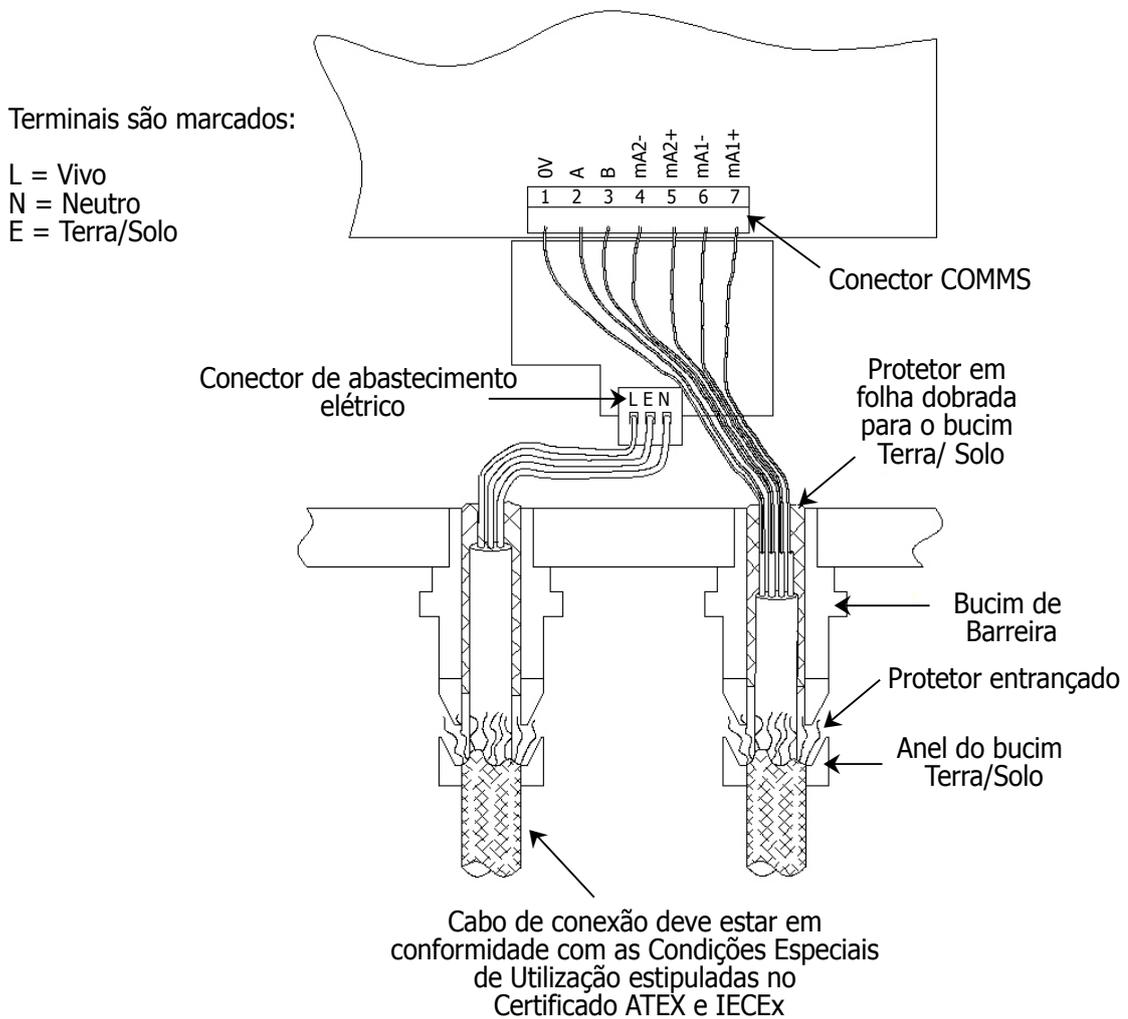


Figura 6 Diagrama de conexão elétrica

2.5.3 Comunicações Analógica e Digital

Dois outputs ativos de 4-20 mA e uma interface digital Modbus RS485 (veja Apêndice B por detalhes) são providenciados para o Condumax II. Os outputs de 4-20 mA podem ser individualmente configurados para representar um dos seguintes:

- Ponto de orvalho de hidrocarboneto (ou sinal em mV se estiver no modo Condensado)
- Pressão de análise do ponto de orvalho do HC
- Pressão de análise do ponto de orvalho de água
- Ponto de orvalho de água(ou quantidade de água)

NOTA: A resistência máxima de output de 4-20 mA é de 500 Ω .

Refira à Seção 3.10.4 para ajustar os outputs de 4-20 mA através da interface do usuário. Refira ao Apêndice B.4 para ajustar os outputs por meio de interface Modbus.

2.6 Procedimento de Purga para Inicialização do Condumax II

Este procedimento é obrigatório e está estipulado na Certificação ATEX do produto. O procedimento deve ser seguido por completo, antes que o Condumax II seja ligado ou conexões de sinal sejam aplicadas. O procedimento também deve ser seguido depois que Condumax II e o equipamento associado de manusear gás forem instalados e os vazamentos checados. Sempre refere-se ao Apendice G.4 - Condições especiais de uso seguro.



Este procedimento deve ser seguido a qualquer momento depois do serviço de manutenção onde pode ter desconectado o Condumax II or a tubulação de manusear gás.

Não é necessário seguir este procedimento se apenas eletricidade ou conexões de sinal forem desconectadas.

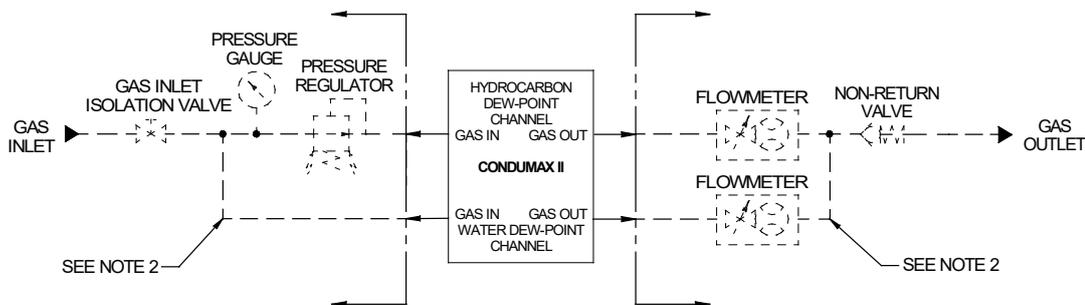
1. Antes de iniciar, assegure para que eletricidade e conexões de sinal ao Condumax II estejam totalmente isoladas.
2. Assegure para que todas as conexões de Entrada e Saída de gás do Condumax II estejam corretas, examinando também por vazamentos.
3. Abra totalmente a válvula de controlar o fluxo do fluxômetro no canal do ponto de orvalho de hidrocarboneto e se estiver instalado, também no canal do ponto de orvalho de água.
4. Regule a válvula de solenóide para a posição **PURGE** (girando totalmente no sentido horário) usando o **ajustador manual para operar a ultrapassagem**, montado na base do corpo da válvula de solenóide. A indicação da posição de ultrapassagem manual vem indicada no rótulo anexado ao solenóide. Pode-se conseguir acesso à válvula de solenóide, removendo a tampa da armação. Refira à Seção 4.2 para remover e reinstalar a tampa da armação.



O ajustador manual para operar a ultrapassagem é providenciado apenas para permitir a configuração inicial e limpeza do sistema na condição sem eletricidade. Este ajustador manual de ultrapassagem nunca deve ser usado enquanto estiver em condição induzida de pressão. A operação manual da válvula não é necessária para ciclo normal de operação do sistema.

5. Abra totalmente a válvula isoladora da entrada do gás-amostra.
6. Gradualmente, abra o regulador de pressão até observar fluxo total no fluxômetro do canal do ponto de orvalho de hidrocarboneto e no fluxômetro do canal do ponto de orvalho de água, se estiver instalado.

7. Permita que o gás-amostra limpe o sistema por um período indicado abaixo:
 - Tempo total de limpeza deve ser no mínimo 1 minuto a 1 NI/min.
Assumir comprimento total de cano do sistema (veja diagrama abaixo) de 3m (9.8ft) recomenda-se um diâmetro interno do cano de 4mm.
 - Para cada metro adicional de cano com diâmetro interno de 4mm de um sistema de amostragem, continue com a limpeza de gás por mais 15 segundos a 1 NI/min.
8. Depois de um tempo apropriado de limpeza, a válvula isoladora da Entrada de Gás deve ser fechada.
9. Voltar o ajustador manual da válvula de ultrapassagem no Solenóide para a posição **NORMAL OPERATING** (girar totalmente no sentido anti-horário).
10. A tampa da armação pode agora ser recolocada. **NOTA: Antes de ligar a eletricidade ou conectar à linha de sinal, a tampa da armação deve estar completamente instalada.**
11. Depois que a tampa da armação for recolocada, o Condumax II estará pronto para inicialização imediata. **NOTA: Se atrasar a inicialização, nesse caso o procedimento de limpeza deve ser repetido.**



NOTES:
 1) CONNECTING PIPEWORK TO BE 4mm I/D BORE, 316L STAINLESS STEEL TUBE.
 2) COMPONENTS & PIPEWORK ONLY REQUIRED IF WATER DEW-POINT CHANNEL IS INSTALLED INTO CONDUMAX II.

Figura 7 Requisitos Mínimos para Procedimento de Purga

2.7 Fluxos do gás-amostra

Os fluxos do gás-amostra para o sistema devem ser estabelecidos conforme indicado a seguir:

- Recomenda-se para o canal do ponto de orvalho de hidrocarboneto seja estabelecido um fluxo de aproximadamente 1 NI/min (0,06 Nm³/hr). Este valor de regulagem do fluxo não precisa ser muito exato pois é apenas para propósito de assegurar que uma amostra representativa de gás esteja presente no sensor de medição. Durante o ciclo de medição, o fluxo de gás-amostra é isolado, pois a medição é efetuada em uma condição de fluxo estático.

- Para aumentar a velocidade de resposta da medição de gás no processo principal, recomenda-se que uma passagem de desvio veloz seja instalada no sistema de amostragem de gás. Recomenda-se que o fluxo na passagem de desvio deve ser estabelecido para aproximadamente 3 a 4 vezes ao canal de hidrocarboneto. Portanto, tipicamente o fluxo de gás de desvio deve ser estabelecido para aproximadamente 3 a 4 NI/min (0,18 a 0,24 Nm³/hr).
- Se um canal para ponto de orvalho de água estiver instalado, o fluxo de gás no sensor deve ser estabelecido para aproximadamente 3 NI/min (0,18 Nm³/hr).

2.8 Alarmes do Fluxo de Amostra



As chaves de fluxo são fornecidas para avisar o usuário para reduzir rigorosamente, ou descontinuar o fluxo do gás-amostra no sistema.

Um estado de alarme estará indicado na linha de Mensagem de Erro, na parte inferior do display principal (**MAIN**). Refira à Seção 4.6 (Resolução de Problemas) para obter mais detalhes.

Depois de estabelecer o fluxo correto do gás-amostra, os estados de alarme serão indicados quando o fluxo de gás cair abaixo do valor necessário para fazer as medições efetivas.

As chaves de fluxo instaladas são ajustadas durante o teste na fábrica para ativar o alarme, quando o fluxo cair abaixo de aproximadamente 20 a 10% do valor de regulagem normal recomendado do fluxo da amostra (veja Seção 2.7). Durante o procedimento de regulagem na fábrica, a pressão de gás que é aplicada, representa as condições de análise mais comuns de aplicação, para hidrocarboneto de 27 barg (391 psig) e para água de 68 barg (986 psig) nos sensores do ponto de orvalho.

A operação dessas chaves de fluxo em área variável é influenciada por pressão. Para pressão elevada o ponto de ativar o alarme do fluxo será à taxa de fluxo mais elevada e reciprocamente, para pressão reduzida, o ponto de ativação será a uma taxa menor. Esses dispositivos exibem uma histerese que pode precisar de um fluxo maior que 100% da regulagem de fluxo recomendada, por curto período para desfazer a condição de alarme.

NOTA: Se a unidade principal do Condumax II for para ser operado com pressões de análise significativamente diferentes daqueles valores usados durante o teste na fábrica, nesse caso, um reajuste mais rigoroso das chaves de fluxo pode ser benéfico para adequar às condições de aplicação. Se esse for o caso, entre em contato com a **Michell Instruments (www.michell.com) para obter orientação de como o ajuste deve ser feito in loco.**

3 OPERAÇÃO

Ao acionar o equipamento, o sistema sincroniza com o relógio de tempo real incluído, aquece a superfície óptica à temperatura estabelecida e ajusta os níveis ópticos para dar um nível de sinal de 0,00%. Quando o tempo da 'próxima medição' cair para 0 minuto e 0 segundo, o ciclo de medição iniciar-se-á: o sistema resfria a superfície óptica a uma taxa controlada até aumentar o nível de sinal para 100% do ponto de disparo. Quando atingir esse valor, a temperatura da superfície óptica será registrada como sendo o ponto de orvalho de hidrocarboneto, juntamente com a pressão do canal do hidrocarboneto, ponto de orvalho de água (se esta opção estiver instalada) e a pressão do canal da água. Depois a superfície óptica é aquecida ao ponto estabelecido e o nível óptico será reajustado, dando um nível de sinal de 0,00%. O ciclo é repetido continuamente a intervalos de 'tempo de ciclo', que são regulados na fábrica a intervalos de 10 minutos, mas poderá ser ajustado pelo usuário.

3.1 Sincronização de Tempo

Ao acionar, o instrumento exibirá a página **MAIN** (Seção 3.6) e sincroniza-se com o relógio de tempo real incluído para iniciar os ciclos de medição a um tempo (hrs:mins) que seja divisível por 10, ou seja, 10, 20, 30, 40, 50 ou 60 (0). Se o primeiro tempo de iniciar estiver a menos de 2 minutos, nesse caso o sistema iniciará as medições no próximo tempo de inicializar permissível. Por exemplo, se o instrumento for ligado a 6 minutos passando da hora, nesse caso, o instrumento tomará a primeira medição a 10 minutos passando da hora. No entanto, se o instrumento for ligado a 9 minutos passando da hora, nesse caso a primeira medição iniciar-se-á a 20 minutos passando da hora, assegurando para que tenha tempo suficiente para o sistema se calibrar automaticamente.

3.2 Fase de Recuperação

A calibração automática inicia-se ao ligar o equipamento e depois disso, a cada ciclo de medição. O espelho sensor será aquecido à temperatura estabelecida de espelho e o nível óptico será ajustado para dar um nível de sinal de 0.00%. Este procedimento está indicado na página de **STATUS** onde a temperatura de espelho, sinal e valores ópticos podem ser seguidos.

3.3 Fase de Medição

Condumax II pode ser regulado para funcionar em um desses dois modos - Modo de Condensado ou o Modo de Medição são mutualmente excludentes. Um é o oposto do outro.

Modo de Medição (Measurement Mode): temperatura do ponto de orvalho de HC em um ponto específico de medição (limite para a mudança de sinal, mV). Este é o modo normal de operação para o analisador.

Modo de condensado (Condensate Mode): mudança de sinal (mV) em uma temperatura especificada pelo cliente. Este modo pode ser aplicado temporariamente pelo usuário, se a harmonização da sensibilidade de medição da temperatura do ponto de orvalho-HC tiver que ser referenciada a um valor específico. Como um exemplo, a temperatura de ajuste pode ser definida como a temperatura do ponto de orvalho de HC de referência do utilizador, a fim de determinar, por meio de uma série de medições no Modo de Condensado, o sinal muda de 9mV0 da configuração necessária para que o Condumax II precisa para replicar o mesmo valor medido em operação no Modo de Medição normal. Para mais informações, consulte a seção abaixo.

- **Modo de Medição**

Quando o tempo de duração da fase reduz a 0 minutos e 0 segundos, tal como mostrado na linha inferior das páginas **MAIN** e **STATUS**, o sistema irá desativar a válvula solenóide interna de amostra para parar a vazão de gás da amostra e reduzir a temperatura do espelho a uma velocidade controlada até que o nível do sinal aumente para 100% do ponto de desarme (consulte o Apêndice D.1). Uma vez que este limiar de detecção é atingido a temperatura da superfície óptica será informada como sendo o Ponto de Orvalho de Hidrocarboneto.

Durante cada ciclo de medição, e baseado em medições anteriores, a taxa de rampa da temperatura da superfície óptica é otimizada para ser 0,05°C/seg no ponto de medição do ponto de orvalho de hidrocarboneto.

Depois de atingir o ponto de disparo de sinal, o sistema entrará novamente na Fase de Recuperação, controle a temperatura da superfície óptica para o ponto estabelecido, ajuste o nível de sinal para 0,00% e faça a contagem regressiva até a próxima Fase de Medição.

- **Modo de Condensado**

Quando o tempo de duração da fase reduz a 0 minutos e 0 segundos, tal como mostrado na linha inferior das páginas **MAIN** e **STATUS**, o sistema irá desativar a válvula solenóide interna de amostra para parar a vazão de gás da amostra e reduzir a temperatura do espelho a uma velocidade controlada até que o nível do sinal aumente para 100% do ponto de desarme (consulte o Apêndice D.1). Uma vez que este limiar de detecção é atingido a temperatura da superfície óptica será informada e, mV.

A duração da Fase de Recuperação em ambos os modos é dependente do tempo que leva para atingir o ponto de disparo ou a temperatura e a duração entre as medições. Tipicamente, para um fator padrão de 10 min de tempo de ciclo de medição, a duração de resfriamento do sensor é de 2 a 3 minutos com um tempo restante de fase de Recuperação de 7 a 8 minutos. Se o sistema não atingir o ponto de disparo ou a temperatura, nesse caso o sistema entrará novamente na Fase de Recuperação depois de passar o tempo máximo de resfriamento.

3.3.1 Medição do Ponto de Orvalho de Água

Se um sensor de ponto de orvalho de água estiver instalado, o instrumento detectará sua presença quando ligar o equipamento e irá exibir o ponto de orvalho e pressão para ambos, a água e o hidrocarboneto, conforme indicado na Seção 3.12. As leituras do ponto de orvalho de água e da pressão do ponto de orvalho de água são atualizadas a intervalos de 1 segundo.

3.3.2 Mudanças de Sinal e Ponto de Disparo

Os circuitos de medição dentro do instrumento são muito sensíveis e capazes de sentir mudanças de μV no circuito de detecção óptica. Quando o condensado formar na superfície óptica do sensor, o nível de luz recebido cai progressivamente e será visto na página de status como um aumento na mudança de sinal, o que é definido como umedecimento da superfície óptica do sensor. As mudanças muito pequenas detectáveis no sinal podem ser consideradas como o início da formação do condensado. No entanto, para fluxos de gás de hidrocarboneto misturado onde traços de componentes pesados estão presentes, esta mudança inicial tem pouca significância desde que a quantidade do condensado é mínima e muitas vezes não são detectáveis por métodos de análise química sensível como a cromatografia gasosa.

A magnitude da mudança no circuito óptico de detecção é uma função da quantidade do condensado formado na superfície do sensor. Portanto, um limiar da mudança de sinal pode ser estabelecido o que corresponde a qualquer quantidade significativa de condensado. Este nível limiar é referido como 'ponto de disparo'. Um valor de 'ponto de disparo' pode ser selecionado para produzir uma temperatura do ponto de orvalho medida que corresponde ao valor predito pela extrapolação do traçado de regressão linear da razão de líquido/ gás (LGR como uma função da temperatura) para zero condensado para o fluxo de gás que está sendo testado.

Como o princípio de detecção do Condumax II é essencialmente quantitativo, pode ser utilizado para produzir representação gráfica semelhante em relação ao LGR que pode então ser usada para julgar o 'ponto de disparo' necessário para um gás específico que está sendo testado. Refira à Seção 3.3.3 sobre a calibração de sensibilidade.

Para aplicações em pontos de monitoramento onde um método de análise específica for estipulado em uma especificação contratual, por exemplo, um instrumento manual para medição do ponto de orvalho óptico visual: um método alternativo deve ser selecionado como valor do 'ponto de disparo' que corresponderia ao ponto de orvalho máximo encontrado por medições repetidas e cuidadosas, utilizando o método estipulado. Na prática, um valor para 'ponto de disparo' de 275 mV deve provar ser satisfatório. Se nenhuma calibração detalhada estiver disponível e voltar a um ponto de orvalho medido de 0,5 a 1°C acima do valor obtido por técnicas manuais de óptica visual executadas por um operador com experiência obedecendo as melhores práticas de trabalho (ASTM, D1142).

Os processos e as mudanças de sinal que ocorrem durante a formação do condensado na superfície do sensor podem ser monitorados utilizando comunicação digital Modbus RTU por meio de software para PC. Entre em contato com a Michell Instruments (veja www.michell.com) para obter mais informação.

Deve-se tomar cuidado quando checar o alcance da mudança de sinal ao utilizar um gás de teste binário rico, pois uma mudança muito rápida no sinal irá resultar em umedecimento da superfície óptica.

3.3.3 Calibração de Sensibilidade

Quando iniciar uma calibração de sensibilidade (Seção 3.11), o sistema irá checar para assegurar que a temperatura da superfície óptica esteja dentro de 1°C da temperatura estabelecida na superfície óptica e que o sinal esteja a 0,00%. Quando essas condições forem atendidas o sistema irá diminuir a temperatura da superfície óptica a uma taxa de rampa controlada até que o sinal atinja 100% da faixa (1500 mV), ou depois de 10 minutos, se 100% não puder ser atingido.

Para que o sistema possa computar a taxa de rampa de temperatura da superfície óptica necessária, esfria-se a superfície óptica até a Temperatura de Calibração de Sensibilidade que é computada da última medição do ponto de orvalho de hidrocarboneto. Este valor pode ser mudado para propósitos diagnósticos através do controle de interface do usuário.

Quando completar a calibração de sensibilidade, uma tabela de sensibilidade do sinal vs. Temperatura será exibida pelo instrumento ou pode-se fazer download através da Comunicação Modbus e traçar um gráfico.

A partir do gráfico abaixo, um ponto de disparo do sinal pode ser determinado, analisando o ponto de orvalho conhecido do gás com o valor de sensibilidade. Este ponto de sensibilidade deve ser introduzido no instrumento como sendo o ponto de disparo do sinal, para que durante a Fase de Medição, o instrumento registre a temperatura da superfície óptica (HCdp) quando o sinal atingir o ponto de disparo do sinal.

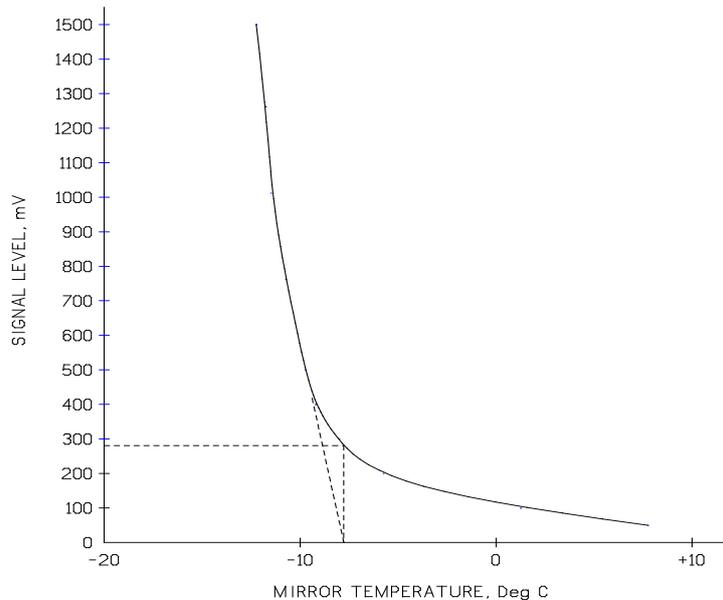


Figura 8 Gráfico de Calibração de Sensibilidade (Exemplo)

Conforme indicado acima, a regressão mínima deste gráfico pode ser utilizada para estabelecer o Ponto de Disparo, ou seja, a sensibilidade de medição do instrumento. No caso mostrado, um nível de disparo de 275 mV seria determinado.

3.3.4 Ajuste da Sensibilidade de Medição para uma Referência Definida pelo Usuário

O modo de Condensado (veja a seção 3.3) é uma função útil se o cliente decidir fazer um "ajuste fino" do ponto de "Trip" para atingir uma leitura harmonizada com um segundo instrumento de medição (como o "Bureau of Mines dew point apparatus" conforme o método ASTM D1142).

O dispositivo de medição secundário lê o ponto de orvalho de HC "x" à pressão "y" (que deve ser a pressão de análise necessária no Condumax II). Definir a pressão de análise "y" no Condumax II, e operar no modo de condensado com Temperatura de corte definida para "X", o valor medido pelo secundário concebe a medição. Permitir que o Condumax II realize pelo menos 3 ciclos de medição para garantir estabilidade da medida com composição do gás de amostra constante e arrefecimento medição ótima taxa, <math><0,1^{\circ}\text{C} / \text{seg}</math> (observado na Tela de Status). Implementar a harmonização da medição de ajuste de sensibilidade, devolvendo o Condumax II ao modo normal de medição e ajuste o ponto de corte para o sinal mudar o valor de mV obtido no modo de condensado.

A facilidade para ajustar a configuração do Ponto de corte permite ao usuário harmonizar on-line o processo sensibilidade de medição do Condumax II com método de referência preferida do cliente ou para alcançar a conformidade com todas as normas regulamentares pertinentes que possam ser aplicáveis, tipicamente são:

1. Bureau of Mines com aparelhador de ponto de orvalho de espelho resfriado aplicando a norma ASTM D1142.
2. Análise de potencial de conteúdo de hidrocarboneto líquido (PHLC) aplicando ISO6570.
3. Medidas de mistura de gás natural sintetizado de composição certified com previsão de HC temperatura do ponto de orvalho da equação de cálculo do estado.

3.4 Interface do Usuário

3.4.1 Controles da Interface

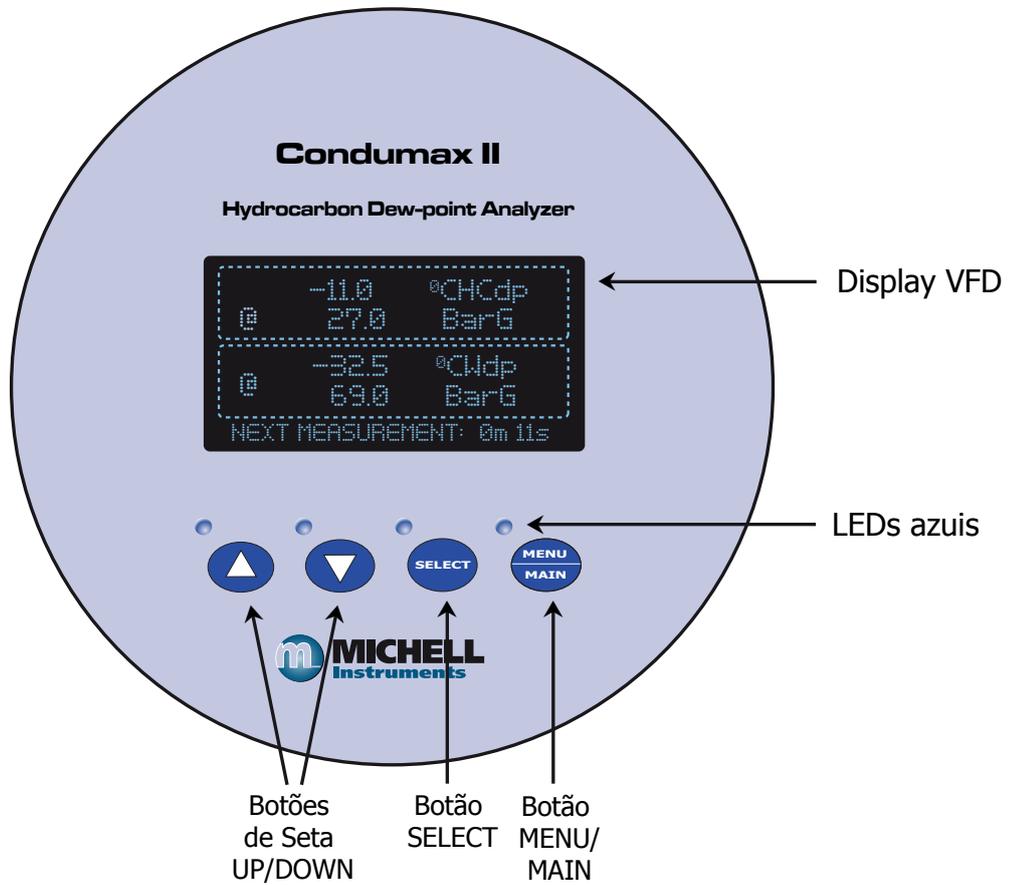


Figura 9 Interface do Usuário

O diagrama acima ilustra a interface do usuário, que consiste de um display fluorescente em vácuo e quatro blocos sensíveis ao toque que facilitam a interação do usuário através do vidro da armação.

3.4.2 Botões de 'Seta UP/DOWN'

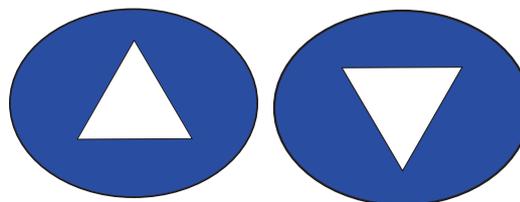


Figura 10 Botões de 'Seta UP/DOWN'

Os botões Up (▲) e Down (▼) são usados para mudar as páginas, analisar as listas e ajustar os valores.

3.4.3 Botão 'SELECT'



Figura 11 Botão 'SELECT'

O botão **SELECT** é usado para selecionar ou des-selecionar um item realçado em uma lista de menu.

3.4.4 Botão 'MENU/MAIN'

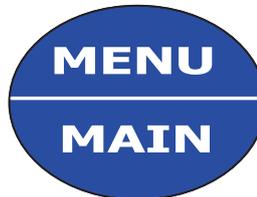


Figura 12 Botão 'MENU/MAIN'

O botão **MENU/MAIN** é usado para pular entre a página **MAIN** e a página **MENU**, ou retornar à página **MAIN** a partir de qualquer localidade dentro da estrutura do menu.

3.5 Estrutura de Menu

O diagrama abaixo indica um mapa da estrutura de menu:

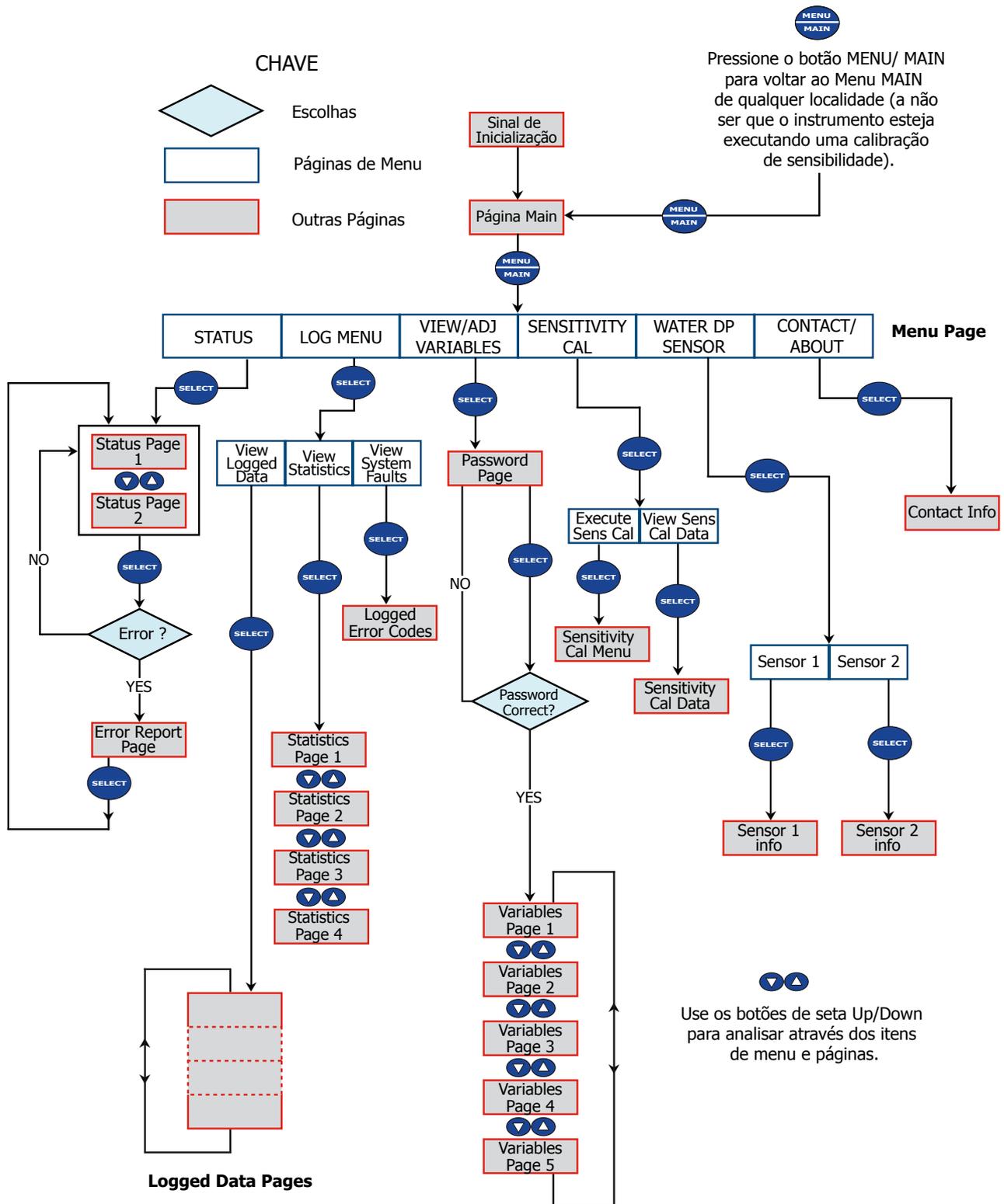


Figura 13 Estrutura de Menu

3.6 Página Main (Principal)

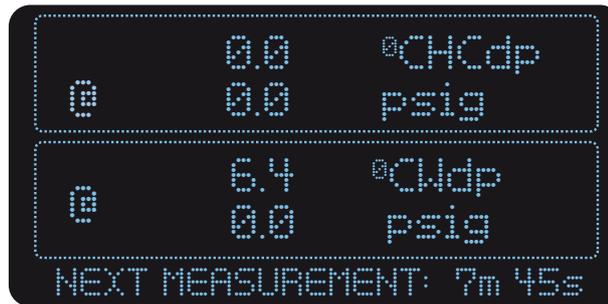


Figura 14 Página MAIN com o sensor Wdp instalado



Figura 15 Página MAIN sem o sensor Wdp instalado

A página MAIN exibe os parâmetros medidos e o status operacional do instrumento. A informação indicada é dependente do fato do sensor do ponto de orvalho de água estiver instalado ou não. Se um sensor do ponto de orvalho de água estiver instalado, nesse caso, os pontos de orvalho de hidrocarboneto (°C HCdp) e de água (°C Wdp) estarão indicados juntamente com as pressões associadas. Senão, apenas o ponto de orvalho e a pressão do hidrocarboneto serão exibidos.

O texto na linha inferior indica o tempo até a próxima Fase de Medição e qualquer falha do sistema que possa ocorrer. Veja Seção 4.6 para obter mais informações sobre falhas do sistema.

NOTA: Quando estiver no modo condensado, o valor medido exibido será o nível de sinal (x10) mV, ou seja, 4,0 = 40,0 mV, à temperatura de disparo estabelecido pelo usuário.

3.7 Página Menu

O acesso ao status, variáveis, dados em log e informações de sistema do instrumento está disponível através desta página. Use os botões Up (▲) e Down (▼) para realçar a página de interesse e pressione o botão SELECT para acessar page.



Figura 16 Página MENU

3.8 Páginas de Status

As páginas 1 e 2 de **STATUS** fornecem o status e as informações de diagnóstico do instrumento.

3.8.1 Página 1 de Status

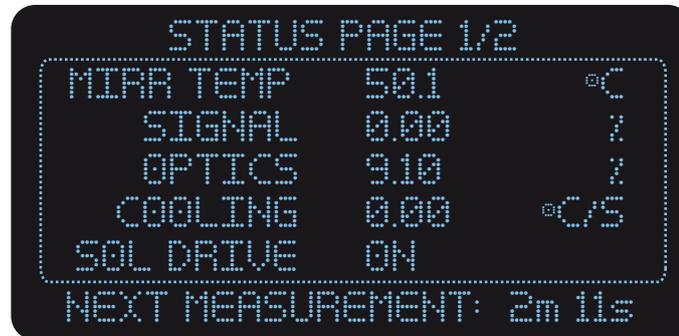


Figura 17 *Página 1 de STATUS*

MIRR TEMP	Exibe o termo que se refere à Superfície Óptica e é uma abreviação de "mirror temperature" (temperatura de espelho). Esta é a superfície sobre a qual a medição do ponto de orvalho de hidrocarboneto real é feita e a temperatura exibida é a temperatura de tempo real atual da superfície óptica (MIRR TEMP). Durante a Fase de Recuperação, a temperatura da superfície óptica aumentará até a temperatura regulada. Durante a Fase de Medição, a temperatura diminuirá a uma taxa controlada até atingir HCdp. Refira ao Apêndice D.4 - Heat Temp.
SIGNAL	O sinal medido no sensor que é exibido como uma porcentagem do ponto de disparo.
OPTICS	Medição da condição da superfície óptica. Tipicamente uma superfície óptica limpa será indicada por uma medição entre 2 a 10%. Se acumular contaminação na superfície óptica o valor % aumentará.
COOLING	Taxa de esfriamento do espelho durante a Fase de Medição. É atualizado a cada segundo durante a Fase de Medição, porém quando alcançar o ponto de disparo segura o valor, até começar a próxima Fase de Medição.
SOL DRIVE	Movimento do Solenóide. Ele está ON ou OFF . Durante a Fase de Medição o movimento do Solenóide estará OFF . Durante a Fase de Recuperação o movimento do solenóide estará ON .

3.8.2 Página 2 de Status

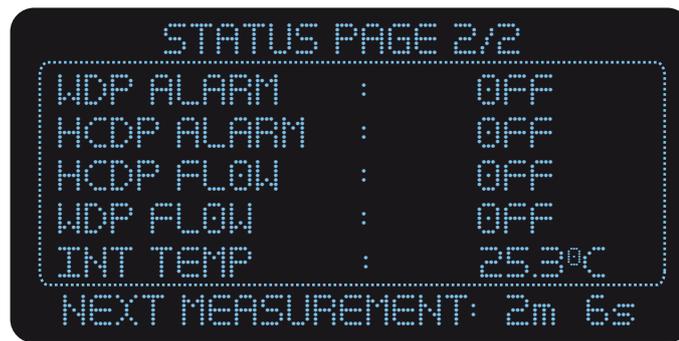


Figura 18 Página 2 de STATUS

- WDP ALARM** Status do alarme do ponto de orvalho de água **ON** ou **OFF** será exibido.

Se o ponto de orvalho de água aumentar para acima do ponto regulado em **WDP**, **ON** será exibido.

Se o canal do ponto de orvalho de água não estiver instalado, **OFF** será exibido continuamente. Refira ao Apêndice D.3.
- HCDP ALARM** Status do alarme do ponto de orvalho de hidrocarboneto **ON** ou **OFF** será exibido.

Se o ponto de orvalho de hidrocarboneto aumentar para acima do ponto regulado em **HCDP**, **ON** será exibido. Refira ao Apêndice D.3.
- HCDP FLOW** Status da chave de fluxo do ponto de orvalho de hidrocarboneto **ON** será exibido durante a Fase de Recuperação e **OFF** durante a Fase de Medição.
- WDP FLOW** Status da chave de fluxo do ponto de orvalho de Água **ON** ou **OFF**.

Se o canal do ponto de orvalho de água não estiver instalado, o indicador exibirá continuamente **OFF**.
- INT TEMP** Temperatura interna do instrumento.

3.9 Página Menu de Log

Esta página permite a visualização de dados em log ou informações estatísticas sobre os dados em log.

3.9.1 Página de Dados em Log

Esta página permite acesso aos resultados anteriores de medição efetuada pelo instrumento. Um total máximo de 150 amostras pode estar em log, o que representa uma história de medição de 150 x (tempo de medição) em minutos. A amostra número 1 representa a mais recente medição tomada. Depois que 150 medições estiverem em log, a medição mais antiga será deletada e substituída conforme cada nova medição for entrando em log.

O acesso a cada amostra de medição é por meio dos botões **Up (▲)** e **Down (▼)**, que podem ser usados para analisar cada página de informação. Se necessitar de analisar mais rapidamente (movimento rápido para outra amostra), nesse caso pode-se obter pressionando o botão **SELECT**, onde o número de amostra aumentará de 10. Quando o número de amostra selecionado for maior do que o adquirido ou seja maior do que 150, a Amostra 1 será selecionada e exibida.

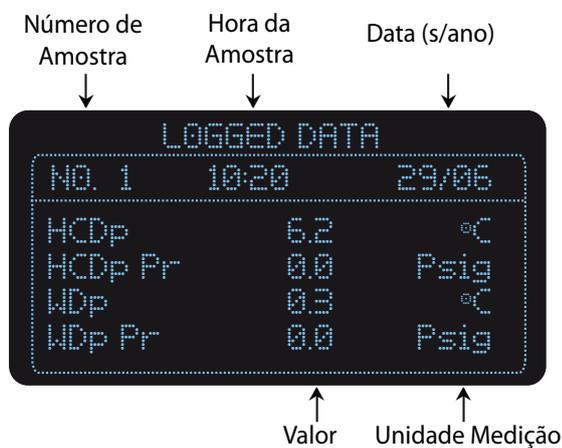


Figura 19 Pág Dados em Log

Cada página de dados da amostra contém:

- Número da amostra (1 a 150; 1 sendo a mais recente)
- Data da amostra (dd/mm)
- Hora da amostra (formato de 24 hr, hh:mm)
- Valores de HCdp, Wdp, HCdp Pr e Wdp Pr
- Unidades de medição

3.9.2 Estatística

As páginas de Estatística exibem os valores máximos, mínimos e médios de cada parâmetro medido para até 150 amostras de medições anteriores. **RESET LOG** restabelece a estatística em log.

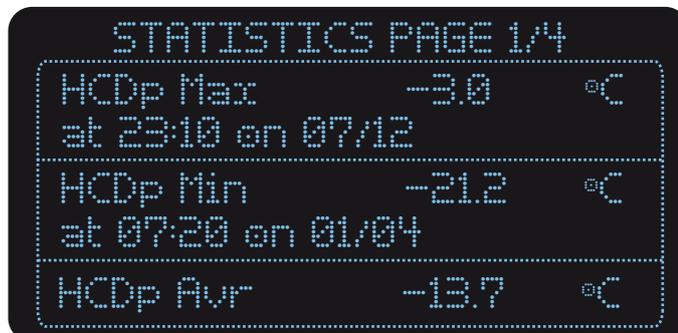


Figura 20 *Página ESTATÍSTICA*

Use os botões **Up** (▲) e **Down** (▼) para analisar as estatísticas.

3.9.3 Visualização das Falhas Históricas do Sistema

Esta página exibe um registro das falhas que ocorreram nos últimos 6 sistemas e que subsequentemente foram corrigidas para ajudar nos diagnósticos e nas anormalidades passadas nos valores medidos. Quaisquer falhas presentes no sistema serão exibidas na linha inferior de mensagem da página **MAIN**.

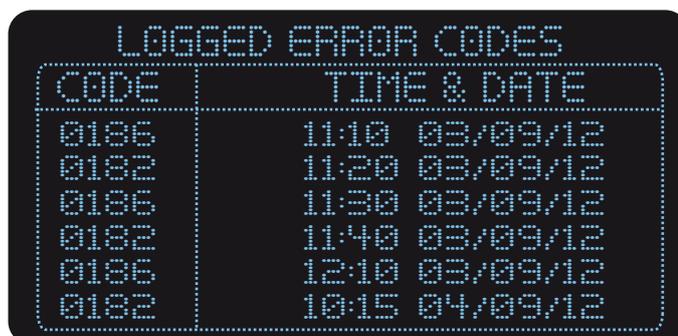


Figura 21 *Códigos de Erro de Log*

Refira à Seção 4.6 para obter informações sobre os códigos de Erro (**Error**).

3.10 Ajuste e Visualização das Variáveis do Sistema

3.10.1 Digitar Senha (Enter Password)

Para proteger contra ajustes não autorizados nos parâmetros e nas variáveis de regulagem, uma trava de entrada foi providenciada.

Primeiramente, o usuário deve digitar o código de acesso para entrar na área **VIEW/ADJUST VARIABLES**.

A senha é um número de 4 dígitos: **7316**



Figura 22 *Página de Senha*

Use os botões **Up** (▲) e **Down** (▼) para mudar o dígito realçado e pressione no botão **SELECT** para entrar e seguir para o próximo dígito. Ao entrar com 4 dígitos corretos resultará no acesso às Páginas de Variáveis conforme detalhadas nas seções a seguir.

3.10.2 Páginas de Variáveis

Cinco páginas são usadas para exibir as variáveis do sistema. Elas podem ser ajustadas, usando os botões **Up** (▲), **Down** (▼) e **SELECT**.

Use os botões **Up** (▲) e **Down** (▼) para analisar a lista para cima e para baixo e de página para página. Para selecionar uma variável para ajustar, vá à variável desejada e pressione o botão **SELECT**. Uma pequena caixa aparecerá ao lado do valor indicado que poderá ser ajustado. Use os botões **Up** (▲) e **Down** (▼) para mudar o valor. **NOTA: Os valores numéricos podem ser mudados a uma taxa mais rápida, prolongando o tempo de pressionar o botão Up (▲) e Down (▼).**

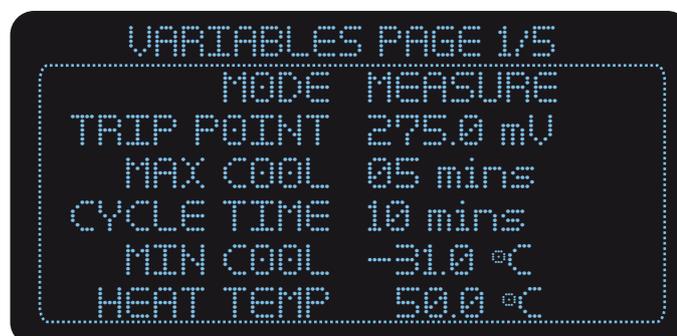


Figura 23 *Página de Variáveis*
(pode variar em aparência)

3.10.3 Página 1 de Variáveis

Para obter mais informações de cada variável, refira ao Apêndice D.1.

Variável	Descrição resumida
MODE	Modo do Instrumento, CONDENSATE ou MEASURE
TRIP POINT	Ponto de Disparo da Condensação do hidrocarboneto (disponível só no modo MEASURE)
TRIP TEMP	Temperatura de disparo da superfície óptica (disponível só no modo CONDENSATE)
MAX COOL	Tempo máximo de Resfriamento
CYCLE TIME	Frequência dos Ciclos de Medição
MIN COOL	Limite Mínimo de Resfriamento
RESET LOG	Restabelecer estatísticas em Log

3.10.4 Página 2 de Variáveis

Esta Página contém variáveis para configurar as faixas de output mA. Para obter mais informações de cada variável, refira ao Apêndice D.2.

Variável	Descrição resumida
OUTPUT1	Configuração de Output mA1
O/P 1 MIN	Valor que 4 mA representa para Output 1
O/P 1 MAX	Valor que 20 mA representa para Output 1
OUTPUT2	Configuração de Output mA2
O/P 2 MIN	Valor que 4 mA representa para Output 2
O/P 2 MAX	Valor que 20 mA representa para Output 2

3.10.5 Página 3 de Variáveis

Para obter mais informações de cada variável, refira ao Apêndice D.3.

Variável	Descrição resumida
Wdp ALARM	Ponto de alarme do ponto de orvalho de água
HI DP ALARM	Ponto de alarme do ponto de orvalho de hidrocarboneto alto
DEG C OR F	Unidades de temperatura e ponto de orvalho
PRESS UNIT	Unidades de pressão
TIME	Relógio de tempo real
DATE	Calendário

3.10.6 Página 4 de Variáveis

Para obter mais informações de cada variável, refira ao Apêndice D.4.

Variável	Descrição resumida
INST ADDR	Address de network do instrumento
THERMO O/S	Offset (compensação) do termo-elemento
SET DEFAULT	Restabelece o instrumento à configuração de valor pré-estabelecido (default)
INT TEMP SP	Temperatura interna regulada
HEAT TEMP	Temperatura regulada da superfície óptica ou margem diferencial de calor, dependendo do HEAT TYPE – absoluto ou relativo, respectivamente
HEAT TYPE	Temperatura de recuperação da superfície óptica. Absoluta ou Relativa

3.10.7 Página 5 de Variáveis

Para obter mais informação de cada variável, refira ao Apêndice D.5.

Variável	Descrição resumida
HEAT RAMP	Tempo tomado para atingir a temp. regulada de recuperação (fase de recuperação)
MSK	Configuração de regulagem da fábrica. Não ajustar sem consultar a Michell Instruments
CELL CONST.	Constante da célula. Fator de compensação óptica específico para um conjunto individual de célula sensor
DIFF COOL	Diferencial do limite de resfriamento: Δ Temperatura interna – Temperatura do Espelho (Superfície Óptica)
Wdp CHANNEL (optional)	Seleciona o parâmetro exibido para o canal do ponto de orvalho de água Ponto de orvalho ou teor de umidade do gás natural (lb/MMSCF, ppmV, mg/m ³)

3.11 Calibração de Sensibilidade

Este é um sub-menu, onde o usuário deve selecionar para executar o procedimento da Calibração de Sensibilidade ou visualizar os dados medidos durante o último procedimento executado de Calibração de Sensibilidade.

3.11.1 Execução de Calibração

Ao selecionar EXECUTE SENS CAL, primeiramente, exibe-se a Temperatura de Calibração de Sensibilidade computada na última medição do ponto de orvalho de hidrocarboneto. **NOTA: Este valor deve ser deixado inalterado, no entanto pode ser ajustado através da interface do usuário para propósitos de diagnóstico ou investigação.**



Figura 24 Página de Calibração de Sensibilidade

Para selecionar a Temperatura de Calibração de Sensibilidade e iniciar o procedimento de Calibração de Sensibilidade, pressione o botão SELECT. **OBS.: Para começar uma Calibração de Sensibilidade, a variável de sistema Tipo de Calor deve ser configurada para ABSOLUTO e a Temperatura de Aquecimento deve ser configurada para +50°C . Refira ao Apêndice D.4. Esta Temperatura de Aquecimento deve ser alcançada no Modo de Recuperação (consulte a Seção 3.10.6).** Este procedimento esfria o espelho de uma temperatura elevada e registra a temperatura do espelho contra o nível de sinal. Enquanto a calibração de sensibilidade estiver processando, os resultados tomados serão exibidos conforme e quando a amostra for processada. Pode-se sair do procedimento de calibração a qualquer momento, pressionando o botão MENU/MAIN.

3.11.2 Visualização dos Dados de Calibração

Estas páginas contêm dados acumulados quando a última Calibração de Sensibilidade foi efetuada. Há duas páginas de dados e o usuário pode analisar as páginas usando os botões Up (▲) e Down (▼).

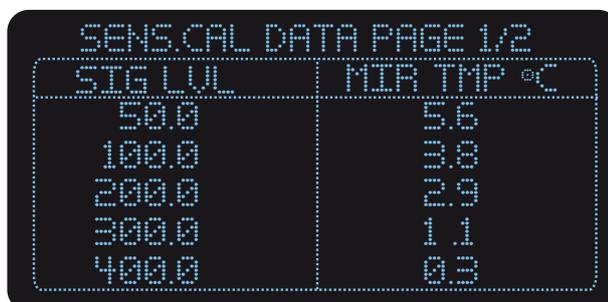


Figura 25 Página dos Dados de Calibração de Sensibilidade

3.12 Informação do Sensor do Ponto de Orvalho de Água

Esta Página contém informações relacionadas ao sensor do ponto de orvalho de água.



Figura 26 *Página de Informação do ponto de orvalho de água*

Hours Used	tempo em que o sensor esteve ativo
Next Cal	próxima calibração recomendada: data do sensor
Sensor S/N	número de série do sensor

3.13 Informação de Contato/Sobre a

Esta página contém informações sobre a Michell Instruments.



Figura 27 *Página de Informação de Contato/Sobre a*

O firmware com sufixos IGT e ISO fazem referência ao método de conversão aplicado para a quantidade de umidade no gás natural – da mesma forma aos Boletins Técnicos IGT N°8 ou ISO18453 respectivamente.

4 MANUTENÇÃO



A eletricidade para a armação deve ser desligada antes de efetuar qualquer serviço na armação do sistema de medição. Observe o período de des-energização.

As conexões da linha de gás para o sistema de medição devem ser isoladas e despressurizadas antes de iniciar qualquer trabalho.



Antes de ligar o instrumento, o "procedimento de purga para inicialização" deve ser executado. Veja Seção 2.6.

Qualquer tubulação frouxa ou perturbada e acoplamentos devem ser testados contra vazamento.

O design da célula sensor do Condumax II e do sistema de medição foi projetado de tal modo que nenhuma manutenção específica de rotina será necessária. No entanto, se ocorrer alguma falha no sistema que não estiver mencionada neste Manual, queira entrar em contato com a Michell Instruments (veja informações de contato no www.michell.com) ou com o representante local.

4.1 Calibração

A recomendação da Michell é que o conjunto da célula sensora do ponto de orvalho de hidrocarboneto seja substituído a cada 24 meses de operação para renovar a calibração certificada do analisador, e como uma efetiva manutenção preventiva de rotina. (Todos os dispositivos essenciais de medição e operação estão contidos dentro do conjunto da célula do analisador: fonte de luz, detector, bomba de calor peltier, superfície ótica e sensor de temperatura). Uma célula de reposição pode ser encomendada para ficar armazenada no depósito do local. O conjunto da célula substituída pode então ser enviado para a Michell Instruments para uma completa retificação, teste, calibração e recertificação, e retornar ao estoque de peças sobressalentes do usuário (refira ao Seção 1.2.4 para mais detalhes).

Porém, para assegurar uma operação ótima, a Michell Instruments recomenda que o sensor de ponto de orvalho de água seja enviado para calibração a cada 12 meses. A Michell Instruments oferece um programa de troca de calibração, pelo qual um sensor de reposição pode ser fornecido para substituir o que está em operação, enquanto o item original é enviado para a Michell para completar a troca. Sensores para a substituição são totalmente inter-cambiáveis, "plug and play", com os dados de caracterização de calibração armazenadas em memória on-board não-volátil de tal forma que nenhuma programação do usuário ou configuração é exigida no momento da substituição.

OBS.: O intervalo de calibração pode precisar ser reduzidos se a operação do sensor ocorrer dentro de mídias de amostra potencialmente agressivas ou corrosivas (como gás natural azedo). O intervalo de calibração pode então precisar ser reduzido para 6 meses (ou menos em casos extremos) para manter o desempenho satisfatório do analisador.



Todos os procedimentos abaixo indicados podem ser executados, primeiramente, desparafusando a tampa de vidro da armação e removendo o conjunto de interface do usuário.

4.2 Tampa da armação e Interface do usuário

A tampa da armação é parte de proteção à prova de fogo para a armação e está de acordo com IP66. Ela deve estar firmemente fechada para assegurar a integridade contra fogo e proteção ambiental contínua. Para operação prolongada e fácil, assegure para que as peças roscadas estejam sempre lubrificadas com um lubrificante leve. Um parafuso sem cabeça é usado como dispositivo de trava. Ele deve ser afrouxado no sentido anti-horário antes de desparafusar a tampa.

O conjunto de interface do usuário utiliza dois prendedores do estilo baioneta de virar $\frac{1}{4}$ para segurar. Os prendedores são manualmente operados e devem ser virados no sentido horário para travar e anti-horário para soltar. A interface do usuário, quando desconectado dos dois prendedores de virar $\frac{1}{4}$, pode ser temporariamente reposicionada no instrumento, fixando o prendedor da direita na montagem da esquerda. Este procedimento irá deixar o conjunto de interface em uma posição ressaltada fora da armação, permitindo maior acesso. Se não tiver espaço suficiente para acomodar o conjunto suspenso de interface do usuário no lado esquerdo, ele pode ser rodado em 180° (de ponta cabeça) e colocado no lado direito.

Mantenha a montagem de baioneta sempre levemente lubrificada. Se for necessário, a interface do usuário pode ser desconectada totalmente do instrumento, desligando a conexão de cabo tipo fita com o processador principal PCB.

4.3 Inspeção/Limpeza da Superfície Óptica da Célula Sensor de Hidrocarboneto



A eletricidade para a armação deve ser desligada antes de executar qualquer trabalho na armação do sistema de medição. Observe o período de des-energização.

Se a superfície óptica da célula sensor estiver muito contaminada ou danificada ou, se tiver dúvidas sobre a precisão, então ela deve ser substituída.

Para limpar a célula sensor, siga as instruções abaixo:

1. Isole a linha de entrada do gás-amostra, fechando a válvula isoladora da entrada de Amostra e permitindo que o sistema se despressurize. Desligue a eletricidade. **Atenção: Sempre refira-se as Condições Especiais de Uso Seguro no Apêndice G.4.**
2. Desconecte o LED e os conectores de Detecção do processador principal PCB.
3. Remova quatro parafusos de cabeça redonda de aço inox M6 do topo da célula que prendem o alojamento óptico e com cuidado retire o alojamento óptico. **Atenção: Agora a janela de vidro de quartzo dentro do alojamento óptico estará livre para ser deslizada para fora – assegure para segurar bem durante a remoção. Às vezes, o anel-O de vedação da janela de vidro de quartzo pode ficar aderido à janela.**
4. Agora a superfície óptica estará visível e acessível para limpar através do topo do conjunto da célula. **Atenção: Não se deve tentar desmontar a célula, pois irá invalidar todas as calibrações anteriores.**
5. Limpe a superfície só com pressão leve, utilizando chumaço de algodão de grau laboratorial umedecido com solvente adequado. Por exemplo, acetona de grau laboratorial (99.9%, grau HPLC) Diclorometano [cloreto de metileno] (99.9%, grau HPLC). **Atenção: Acetona de grau cosmético (ou seja, removedor de esmalte para unhas) não deve ser usado, pois resíduos podem permanecer na superfície óptica os quais poderão afetar o desempenho da medição.**

Limpe, com movimentos circulares leves, começando do centro da superfície óptica e indo para fora progressivamente. Limpe repetidamente cinco ou seis vezes, usando cada vez uma nova parte do pano ou novo chumaço de algodão. Deixe a superfície óptica aberta à atmosfera por 5 minutos depois da limpeza.

6. Assegure para que todos os materiais particulados deixados com o uso de pano ou chumaço de algodão sejam removidos.
7. Limpe a janela de vidro de quartzo com um pano seco e limpo, tomando cuidado para não riscar.
8. Monte novamente o alojamento óptico da célula sensor na ordem inversa. Assegure para que o Anel-O da janela de quartzo esteja corretamente assentado e que os parafusos M6 estejam bem apertados.

9. Uma checagem de vazamento de gás deve ser feita antes que a célula entre em operação.



Se ocorrer uma contaminação volumosa de líquido no sistema, entre em contato com a Michell Instruments para obter mais orientação. Se ocorrer uma contaminação mínima de líquido no sistema, a limpeza do sistema com gás inerte de cilindro pode provar ser um método eficaz de limpeza, sem a necessidade de desmontar o sistema.

4.4 Substituição do Conjunto da Célula Sensor de Hidrocarboneto



A eletricidade para a armação deve ser desligada antes de executar qualquer trabalho na armação do sistema de medição. Observe o período de des-energização.

Para substituir o Conjunto da Célula Sensor, siga as instruções abaixo:

1. Isole a linha de entrada do gás-amostra, fechando a válvula isoladora da entrada de amostra e permitindo que o sistema se despressurize. Isole a eletricidade.
2. Desconecte todas as conexões elétricas da célula sensor.
3. Desconecte as conexões de tubo de 1/8" de entrada e saída da célula sensor.
4. Remova quatro parafusos M6 que estão em volta da placa base da célula. O complexo dissipador de calor que se encontra debaixo da placa base atua como um adesivo. Para quebrar esta liga e ajudar na remoção da célula, recoloque um dos parafusos M6 no furo M6 que está localizado no canto frontal esquerdo da placa base e o aperte. Esta ação irá soltar a placa base da armação. O conjunto da célula pode agora ser removido da armação.
5. A substituição da nova célula sensor deve ser efetuada na ordem inversa (lembre-se de remover e reutilizar o parafuso do canto). Antes da substituição, uma massa leve termo-condutiva deve ser aplicada uniformemente em toda a lateral inferior da placa base ou na superfície correspondente dentro da armação. Qualquer material particulado encontrado deve ser removido antes da montagem para assegurar que desempenho correto seja obtido na célula sensor. Assegure para que todos os quatro parafusos M6 de retenção da célula estejam completos e uniformemente apertados.
6. Uma checagem contra vazamento de gás deve ser feito antes de fazer funcionar a célula.



A unidade necessita de uma calibração de sensibilidade completa depois de substituir o Conjunto da Célula Sensor de Hidrocarboneto (refira à Seção 3.11).

7. Ajuste a Constante da Célula para o valor estipulado no certificado de Calibração.

4.5 Substituição do sensor do ponto de orvalho de água



A eletricidade para a armação deve ser desligada antes de executar qualquer trabalho na armação do sistema de medição.

Observe o período de des-energização.

Para substituir o sensor do ponto de orvalho de água, siga as instruções abaixo:

1. Isole a linha da entrada do gás-amostra, fechando a válvula isoladora da entrada de amostra e permitindo que o sistema se despressurize. Isole a eletricidade e observe o período de des-energização.
2. Desconecte os conectores de cabo tipo fita do PCB no sensor do ponto de orvalho de água.
3. Enquanto segurar firme o bloco sensor com uma chave de fendas (chave inglesa) de tamanho adequado, afrouxe e remova as conexões do tubo de amostragem do sensor do ponto de orvalho de água de 1/8".
4. Desconecte o cabo de conexão do conversor de pressão que liga ao processador principal PCB.
5. Remova o parafuso de cabeça redonda M3 que prende o conjunto sensor do ponto de orvalho de água com o suporte reforçado e remova o conjunto da armação.
6. Instale o conjunto sensor substituto do ponto de orvalho de água no suporte reforçado e prenda com o parafuso de cabeça redonda M3.
7. Instale novamente as conexões do tubo de amostragem do sensor do ponto de orvalho de água de 1/8", apertando-as bem.
8. Reconecte os cabos tipo fita e faça a conexão do conversor de pressão com o processador principal PCB.



Uma checagem de vazamento de gás com pressão operacional de 1½ vezes deve ser efetuada antes da célula voltar em operação.

NENHUM vazamento é permitido.

4.6 Resolução de Problemas

4.6.1 Mensagens de Erro

Se ocorrer erro no sistema, uma Mensagem de Erro aparecerá na linha inferior da página MAIN, descrevendo o problema. Se ocorrer mais de um erro no sistema, as Mensagens de Erro associadas com essas falhas aparecerão continuamente uma atrás da outra.



Figura 28 Mensagens de Erro

Mensagem de Erro	Causa Possível
HCdp below cooling limit	Geralmente isso é devido à temperatura do ponto de orvalho de hidrocarboneto estar abaixo do Limite Inferior de Resfriamento ajustável pelo usuário ou atingiu-se o ponto mais baixo de depressão de resfriamento durante o ciclo de medição. Alternativamente, isso pode ser devido ao mau funcionamento da bomba de aquecimento, do acionamento da bomba de aquecimento ou dos componentes ópticos, se indicado em combinação com outras mensagens de status do analisador para aquele fim.
Unable to adjust optics	Falha em um dos componentes ópticos ou falha eletrônica.
No flow during recovery phase	Válvula de paralisação fechada ou válvula agulha ajustada no sistema de amostragem. Falha no Solenóide.
Flow during Measurement Phase	Falha no Solenóide.
Rapid pressure drop	Mudança na pressão da linha do gás-amostra.
Thermocouple failure	Falha no dispositivo, falha de conexão ou falha eletrônica.
Heat pump failure	Falha no dispositivo ou no acionamento da bomba de aquecimento.
Failed to reach recovery temperature	Falha na bomba de aquecimento ou falha no acionamento da bomba de aquecimento.
HCdp pressure transmitter failure	Fluxo do HCdp desconectado ou falha no dispositivo.
Wdp pressure transmitter failure	Fluxo do Wdp desconectado ou falha no dispositivo.
Internal temperature fault	Falha no dispositivo ou falha eletrônica.
Wdp sensor under range	Falha na placa sensor.
Wdp sensor over range	Falha na placa sensor.
Wdp temperature sensor fault	Falha no dispositivo de captura de temperatura.
No Wdp flow	Válvula de paralisação fechada ou válvula de agulha ajustada no sistema de amostragem. Falha no Solenóide.

4.6.2 Códigos de Erro em Log

Esta Página exibe um registro dos últimos seis Códigos de Erros do sistema que se ocorreram para ajudar no diagnóstico de anormalidades passadas. Os Códigos de Erros ficam em log no final de cada ciclo de medição e indicam a mudança no status de erros simples ou múltiplos. Por exemplo, se o Código de Erro 0004 foi ao log, significa **NO FLOW DURING RECOVERY PHASE (NENHUM FLUXO DURANTE A FASE DE RECUPERAÇÃO)**. Se a seguir, um Código de Erro 0000 foi ao log, indica que o erro foi corrigido, ou seja, mudou de status.

Ao ligar o Condumax II pela primeira vez, nada aparecerá na coluna **CODE (CÓDIGO DE ERRO)**. Quando ocorrer um erro e depois for corrigido, ou seja, se não existir nenhum erro por resolver, 0000 ficará em log continuamente.

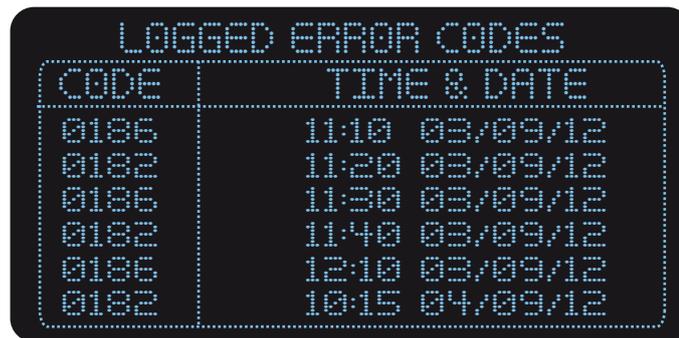


Figura 29 Códigos de Erros em Log

Códigos de Erros em Log e Indicação de Erro (Modbus Registro 35). Veja também o Apêndice F 'FORMATO C' para obter mais detalhes.

Código de Erro	Mensagem de Erro
0000	All previous errors now cleared
0001	HCdp below cooling limit
0002	Unable to adjust optics
0004	No flow during recovery phase
0008	Flow during Measurement Phase
0010	Rapid pressure drop
0020	Thermocouple failure
0040	Heat pump failure
0080	Failed to reach recovery temperature
0100	HCdp pressure transmitter failure
0200	Wdp pressure transmitter failure
0400	Internal temperature fault
0800	Wdp sensor under range
1000	Wdp sensor over range
2000	Wdp temperature sensor fault
4000	No Wdp flow

Os códigos de erro de 4 dígitos são um número hexadecimal e dependente de bits estabelecidos dentro dos registros de indicação de erro.

Se ocorrer mais de um erro, então os Códigos de Erro serão acrescentados juntos.

Exemplos:

- 1 Código de Erro 0104 =
Código de Erro 0100 (HCdp pressure transmitter failure) mais
Código de Erro 0004 (No flow during the recovery phase)
(0100 + 0004 = 0104)

- 2 Código de Erro 00C0 =
Código de Erro 0080 (Failed to reach recovery temperature) mais
Código de Erro 0040 (Heat-pump failure)
(0080 + 0040 = 00C0)

NOTA: Em hexadecimal 10 = A, 11 = B, 12 = C, 13 = D, 14 = E and 15 = F

- 3 Código de Erro 0182 =
Código de Erro 0100 (HCdp pressure transmitter failure) mais
Código de Erro 0080 (Failed to reach recovery temperature) mais
Código de Erro 0002 (Unable to adjust Optics)
(0100 + 0080 + 0002 = 0182)

4.6.3 Alarme de Falha no Analisador de Output mA1

O output mA1 tem a facilidade de produzir uma condição de alarme de Falha no analisador de 23 mA. Quando ocorrer uma ou mais condições de erro, conforme descrito nas Seção 4.6, facilitando na identificação do hardware com uma condição de falha.

Para ativar este alarme, quando ocorrer uma condição de erro específico, o bit de erro correspondente no registro Modbus ERROR MASK (40) deve estar regulado em '1'. Por exemplo, para ativar este alarme, se o instrumento não for possível atingir o ponto de disparo, nesse caso o registro de ERROR MASK deve estar regulado em 0001. Do mesmo modo, se ativar o alarme quando tiver uma falha no transmissor de pressão do HCdp e/ou Falha em atingir a temperatura de recuperação e/ou não for possível ajustar a condição de erro de Óptica, como no Exemplo 3 acima. Nesse caso, o registro ERROR MASK deve estar regulado em 0182.

Refira ao Apêndice B - Comunicação do Modbus RTU e Apêndice F – Formatos de Número para obter mais informações.

4.6.4 Depressão da Bomba de Aquecimento

Pode acontecer circunstâncias onde o desempenho da bomba de aquecimento ou o circuito do acionamento da bomba de aquecimento pode estar duvidoso, ou seja, quando mensagem de erro de Falha na bomba de aquecimento for observado.

Nesta situação o desempenho da bomba de aquecimento pode ser facilmente determinado, usando o recurso de Modo **CONDENSATE** no instrumento.

Primeiramente, regule o instrumento no Modo **CONDENSATE** e ajuste a temperatura de disparo para -35°C e o tempo máximo de resfriamento para 10 minutos. Veja Seção 3.10.3 para obter mais detalhes.

Em segundo lugar, depois de sair da página **MENU**, selecione a página **STATUS** e observe a temperatura da superfície óptica durante a Fase de Medição. O sistema esfriará a superfície óptica ao seu máximo absoluto até passar 10 minutos da Fase de Medição.

NOTA: Se o sistema estiver funcionando corretamente, ele é capaz de esfriar a superfície óptica para aproximadamente -32°C para uma temperatura ambiental de 21°C . No entanto, este valor aumentará em temperaturas ambientais elevadas.

Em eventos improváveis de ocorrer uma falha na bomba de aquecimento ou no circuito associado, nenhum esfriamento ou um ΔT mais reduzido de temperatura de recuperação será sintomático dessas falhas.

Apêndice A

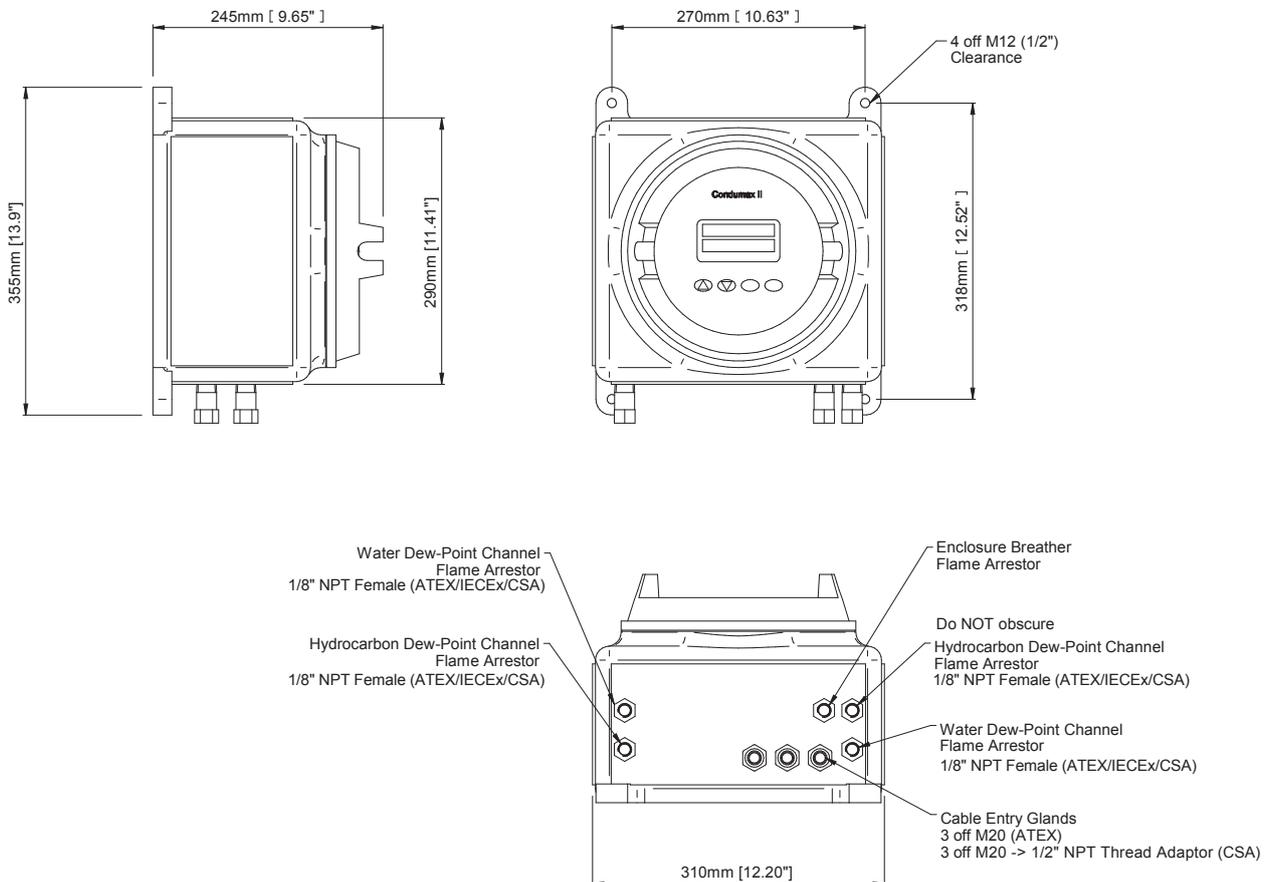
Especificações Técnicas

Apêndice A Especificações Técnicas

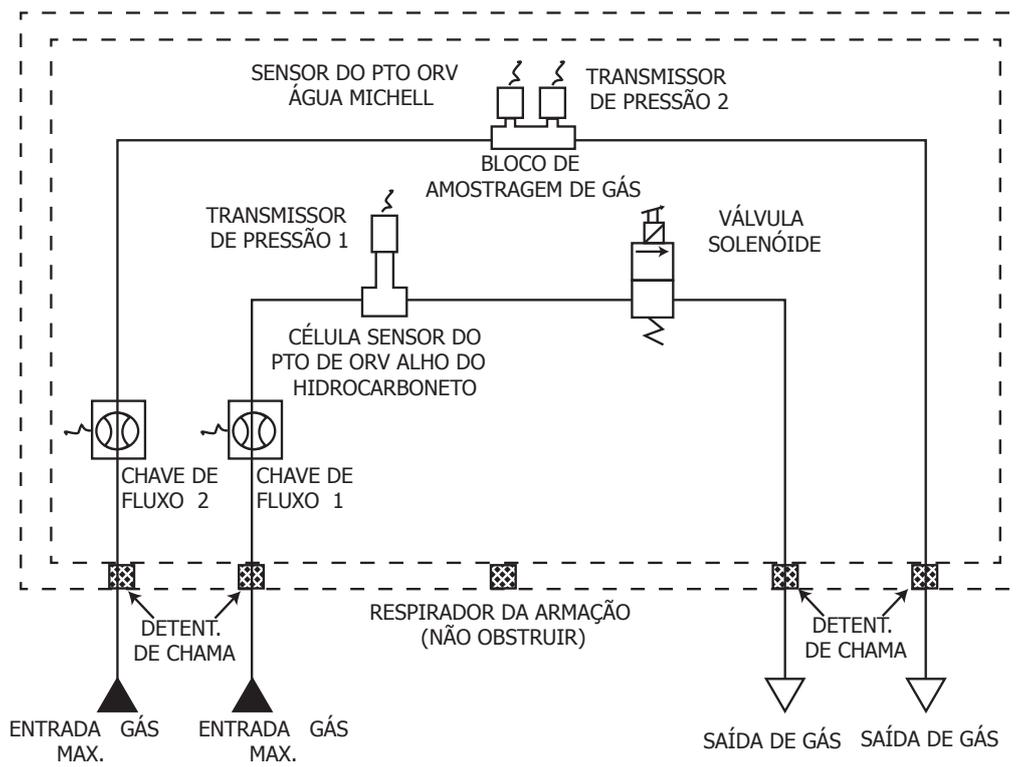
Célula sensor do ponto de orvalho de hidrocarboneto	
Técnica de Medição	Análise de amostra fixa DARK SPOT™ Foto-deteccção direta do condensado de hidrocarboneto à temperatura do ponto de orvalho de hidrocarboneto
Componentes umedecidos a gás	Aço inox (AISI grau 316L) e janela de vidro de quartzo vedado com Anel-O Viton®
Superfície óptica	Aço inox com ataque químico (AISI grau 321), depressão cônica e termo-elemento de precisão em miniatura embutida
Resfriamento do sensor	Automático por meio de 3 estágios de refrigeração eletrônica de efeito Peltier sob controle adaptador
Faixa	Faixa de depressão > 50°C da temperatura operacional da Unidade Principal, sob 27 barg (391 psig) de pressão de amostra
Taxa de fluxo de gás amostra	0,5 a 1 NI/min (0,03 – 0,06 Nm³/hr) – standard de alarme
Precisão	Ponto de orvalho de hidrocarboneto de ±0,5°C
Pressão de operação	Máx. 100 barg (1450 psig)
Sensor do ponto de orvalho de água	
Técnica de Medição	Sensor cerâmico de umidade da Michell
Componentes umedecidos a gás	Aço inox grau 316
Faixa	Calibração de -100 a +20°Cdp
Precisão	± 1°C de -59 a +20°Cdp ± 2°C de -100 a -60°Cdp
Taxa de fluxo de gás amostra	1 a 5 NI/min (0,06 a 0,3 Nm³/hr) – standard de alarme
Pressão de operação	Máx. 138 barg (2000 psig)
Medição de Pressão	
Faixa	HCdp 0 – 100 barg (0 – 1450 psig) Wdp 0 – 200 barg (0 a 2900 psig)
Precisão	± 0,25% da escala total
Dependência de Temperatura	1,5% da escala total / 100°C (0,83% da escala total / 100°F)
Resolução do Display	0.1 MPa e barg (1 psig)
Sistema de Medição	
Materiais	Todas as peças umedecidas a gás são de aço inox (AISI grau 316L) e peças moles de Viton®
Chave de Fluxo	Aço inox (AISI grau 316L) Normalmente aberta em condição de fluxo
Paralisação da amostra de hidrocarboneto	Válvula de Solenóide de 12 V DC, aço inox (AISI grau 316L) com peças moles de Viton®
Armação	Armação de Alumínio EExd, cobertura cromada e revestimento preto de poliéster testado a BS3900 Aquecida internamente para proteção de condensação
Proteção da Admissão	IP66/ NEMA 4

Ambiente operacional	Dentro de casa/ ao ar livre -20 a +50°C Máx 95% de Umidade Relativa
Conexões de gás amostra	Portas de 1/8" NPT(F) fêmea para ambos os canais do ponto de orvalho de hidrocarboneto e água
Outputs	Modbus RTU RS485 @ taxa de 9600 baud Dois outputs lineares de 4-20 mA (não isolados), configuráveis pelo usuário para qualquer combinação de parâmetros do ponto de orvalho ou da pressão
Alarmes	Status do processo e do analisador por meio do software de registro e anotação no display Alarmes de fluxo lento integrados para cada fluxo de amostra Falha de status do analisador sinaliza 23 mA no output 1 mA
Entradas de cabo	3 furos roscados M20 ISO pré-usinados na base da armação para buçins do cabo 1 furo reserva providenciado
Abastecimento elétrico	90 – 260 V AC, 47/63 Hz (125 W)
Peso	25 kg (55lbs) máximo
Classificação para Área Perigosa	
Código de certificação	ATEX II2G Exd IIB + H2 Gb T6 (Tamb -40°C to +44°C) T5 (Tamb -40°C to +59°C) IECEX Exd IIB + H2 Gb T6 (Tamb -40°C to +44°C) T5 (Tamb -40°C to +59°C) cCSAus Class I, Division 1, Groups B, C & D T6 (Tamb -40°C to +44°C) T5 (Tamb -40°C to +59°C) TR CU 012 1Exd IIB + H2 Gb T6 (Tamb -40°C to +44°C) T5 (Tamb -40°C to +59°C)
Padrão Aprovações	GOST-R, GOST-K

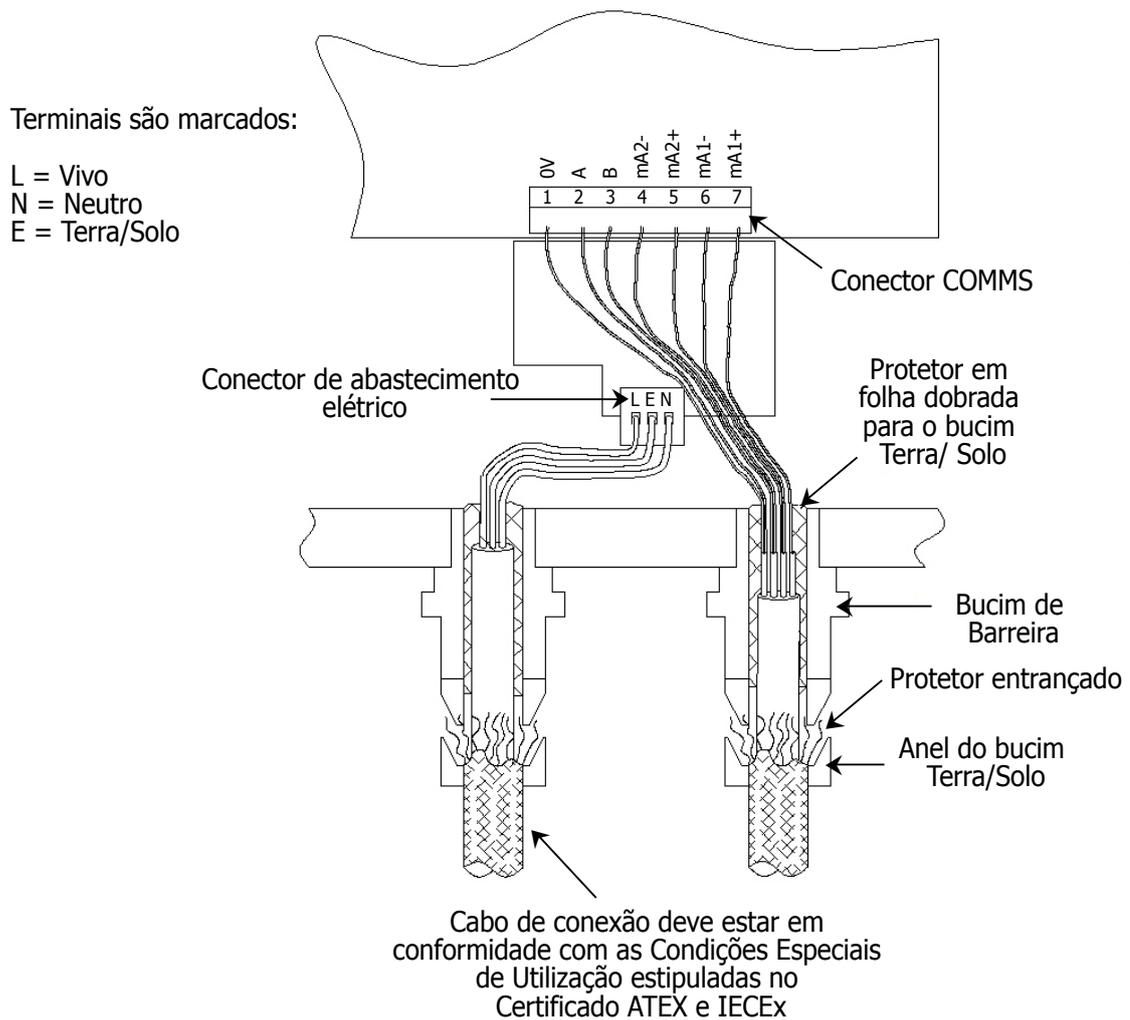
A.1 Desenho de Montagem



A.2 Esquema de Fluxo



A.3 Diagrama de conexão elétrica



Para instalações ATEX/IECEx: Bucins de Barreira EExd **devem** ser usados quando for instalado. Refira à folha separada de Informações sobre Instalação e Manutenção fornecida.

Apêndice B

Comunicação do Modbus RTU

Apêndice B Comunicação do Modbus RTU

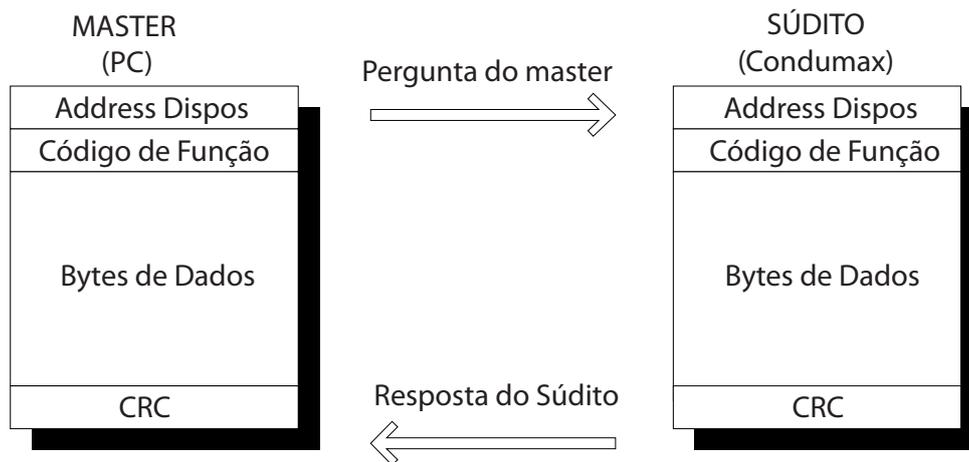
B.1 Introdução

A comunicação Modbus RTU foi implementada no Condumax II a qual possibilita acesso remoto à configuração do equipamento e obter facilidades de efetuar o log de dados. Este protocolo oferece comunicação de 'dois-sentidos' entre um PC ou PLC conhecido como máster e um ou mais instrumentos conhecidos como súditos. A comunicação é feita pelo master lendo ou escrevendo nos registros que estão dentro do súdito. O súdito atuará conforme a informação contida dentro dos registros que podem ser escritos. O master pode obter valores medidos e informação de status do registro que podem ser lidos. O Apêndice B.4 traz a lista desses registros e o Apêndice F especifica o número ou os formatos de dados que se aplicam em cada registro.

B.2 Básicos do Modbus RTU

Modbus RTU funciona em Query-Response Cycle – Ciclo de Resposta à Pergunta (veja o diagrama abaixo), onde o código de função na Pergunta diz ao dispositivo do súdito, quais ações devem ser executadas, usando a informação contida nos bytes de dados. O Campo de verificar erro fornece um método para que o súdito valide a integridade do conteúdo da mensagem.

Se o súdito der uma resposta normal, o código de função na resposta será um eco do código de função da pergunta e os bytes de dados incluirão dados acumulados pelo súdito, como por ex. valores de registro ou informação de status. Se ocorrer um erro, o código de função será incrementado de 80H indicando que a resposta é uma resposta de erro, conhecida como uma exceção, e os bytes de dados incluirão um código para descrever o erro. O campo de verificar erro permite que o master confirme que o conteúdo da mensagem seja válido.



B.3 Básicos do Modbus RTU

A conexão física do master com o Condumax II utiliza dois fios RS485 mais uma conexão terra, onde as linhas de dados A, B e terra ficam conectadas com um conector de comunicação dentro do instrumento. O protocolo da porta serial é conforme se segue:

Taxa Baud:	9600
Bit de iniciar:	1
Bits de dados:	8
Paridade:	Nenhuma
Bit de Stop:	2

B.4 Mapa de Registro

As duas tabelas a seguir descrevem os registros do instrumento com a localização de address, função Modbus e formato de número. A seguinte tabela fornece mais detalhes da formatação de cada parâmetro no mapa de registro.

Parâmetros do Sistema

Address dec	Modbus function	Function	Read/Write	Default Value	Register Configuration
0	3/6	Instrument address	R/W	01H	F
1	3	Water dew point	R		A
2	3	Ambient temperature	R		A
3	3	Hydrocarbon dew point	R		A
4	3	Status	R		D
5	3	Signal Level in mV	R		H
6	3	Signal Level as % of Trip Point (0.01%)	R		A
7	3	Phase Time Left mins + secs	R		I
8	3	Cooling Rate 0.01°C/sec	R		A
9	3	Hdp Pressure value	R		H
10	3	Wdp Pressure value	R		H
11	3	Mirror temp	R		A
12	3/6	mA1 output maximum value	R/W	1388H	A; or H if the output is set for a pressure
13	3/6	mA1 output minimum value	R/W	EC78H	
14	3/6	mA2 output maximum value	R/W	1388H	
15	3/6	mA2 output minimum value	R/W	EC78H	
16	3/6	mA output configuration	R/W	100H	B
17	3	Emitter drive as a %	R		A
18	3/6	Max cooling time	R/W	500H	I
19	3/6	Measurement time	R/W	1000H	I
20	3/6	Condensation trip temperature	R/W	F830H	A
21	3/6	Minimum cooling limit	R/W	FC18H	A
22	3/6	High dew-point alarm set point	R/W	0H	A
23	3/6	Wdp dew-point alarm set point	R/W	0H	A
24	3/6	RTC Year(val 1) + Month (val 2)	R/W		I
25	3/6	RTC Date (val 1) + Hours(val 2)	R/W		I
26	3/6	RTC Mins(val 1) + Secs (val 2)	R/W		I
27	3/6	Signal Trip Point in mV	R/W	0113H	F
28	3/6	Set temp when heating	R/W	1388H	A
29	3/6	Units / Command	R/W	0H	E
30	3	Water DP sensor – Batch number	R		I
31	3	Water DP sensor – Serial number	R		I
32	3	Water DP sensor - Year	R		I
33	3	Water DP sensor – Month and day	R		I
34	3	Water DP sensor – Hours of operation	R		F
35	3	Error indicator	R		C
36	3/6	Pressure drop rate as a %	R/W	1388h	A
37	3	Internal temperature	R		A

Address dec	Modbus function	Function	Read/Write	Default Value	Register Configuration
38	3/6	Internal temp set-point	R/W	07D0H	A
39	3	Sensitivity progress 0 to 10	R		F
40		ERROR MASK	R/W	0000H	C
41	3/6	Signal gain	R/W	1000	A
42		Sensitivity cal. temperature	R/W		A
43		Heat time	R/W	5H	I
44		Cool temperature	R/W		A
45	002D	Heat power >= +10	R/W		H
46	002E	Heat power > 0 < +10	R/W		H
47	3	Sensitivity Cal - 10%	R		A
48	3	Sensitivity Cal - 20%	R		A
49	3	Sensitivity Cal - 30%	R		A
50	3	Sensitivity Cal - 40%	R		A
51	3	Sensitivity Cal - 50%	R		A
52	3	Sensitivity Cal - 60%	R		A
53	3	Sensitivity Cal - 70%	R		A
54	3	Sensitivity Cal - 80%	R		A
55	3	Sensitivity Cal - 90%	R		A
56	3	Sensitivity Cal - 100%	R		A
57	3	Instrument type	R	001H	I
58	3	Firmware version number	R		I
59	3	HCdp max	R		A
60	3	Occurred @ day (val 1) + month (val 2)	R		J
61	3	Occurred @ hour (val 1) + min (val 2)	R		J
62	3	HCdp min	R		A
63	3	Occurred @ day (val 1) + month (val 2)	R		J
64	3	Occurred @ hour (val 1) + min (val 2)	R		J
65	3	HCdp average	R		A
66	3	Wdp max	R		A
67	3	Occurred @ day (val 1) + month (val 2)	R		J
68	3	Occurred @ hour (val 1) + min (val 2)	R		J
69	3	Wdp min	R		A
70	3	Occurred @ day (val 1) + month (val 2)	R		J
71	3	Occurred @ hour (val 1) + min (val 2)	R		J
72	3	Wdp average	R		A
73	3	HCdp pressure max	R		H
74	3	Occurred @ day (val 1) + month (val 2)	R		J
75	3	Occurred @ hour (val 1) + min (val 2)	R		J
76	3	HCdp Pressure min	R		H
77	3	Occurred @ day (val 1) + month (val 2)	R		J
78	3	Occurred @ hour (val 1) + min (val 2)	R		J
79	3	HCdp Pressure average	R		H

Address dec	Modbus function	Function	Read/Write	Default Value	Register Configuration
80	3	Wdp pressure max	R		H
81	3	Occurred @ day (val 1) + month (val 2)	R		J
82	3	Occurred @ hour (val 1) + min (val 2)	R		J
83	3	Wdp pressure min	R		H
84	3	Occurred @ day (val 1) + month (val 2)	R		J
85	3	Occurred @ hour (val 1) + min (val 2)	R		J
86	3	Wdp pressure average	R		H
87	0056	Heat power ≤ 0 > -10	R/W		H
88	0057	Heat power ≤ -10	R/W		H
↓	↓	↓	↓	↓	↓
157	00A3	Differential cooling limit	R/W		A
160		Moisture content value for natural gas (Hi Word)	R		L
161		Moisture content value for natural gas (Hi Word)	R		L

Data logging					
256	3	Date Day + Month @ t 0	R		J
257	3	Time Hours + Mins @ t 0	R		J
258	3	Wdp pressure @ t 0	R		H
259	3	HCdp pressure @ t 0	R		H
260	3	Wdp @ t 0 R	R		A
261	3	HCdp @ t 0	R		A
262	3	Date Day + Month @ t -1	R		J
263	3	Time Hours + Mins @ t -1	R		J
264	3	Wdp pressure @ t -1	R		A
265	3	HCdp pressure @ t -1	R		A
266	3	Wdp @ t -1	R		A
267	3	HCdp @ t -1	R		A
↓	↓	↓	↓	↓	↓
1150	3	Date Day + Month @ t - 149			
1151	3	Time Hours + Mins @ t - 149			
1152	3	Wdp pressure @ t - 149			
1153	3	HCdp pressure @ t - 149			
1154	3	Wdp @ t - 149			
1155	3	HCdp @ t - 149			

NOTA: Para fazer download de dados em log, calcule o address de iniciar seguindo a fórmula a seguir (número de amostra x 6) + 256. Os addresses de iniciar que não coincidirem com o primeiro registro de uma amostra irão gerar uma resposta de exceção. Devido ao limite máximo de 125 registros de dados que podem ser lidos em uma transmissão, conforme definido por Modbus RTU standard, apenas 20 amostras podem fazer download a qualquer tempo. Portanto, oito leituras são necessárias para fazer o download de todas as 150 amostras.

Apêndice C

Software

Apêndice C Software

O Software é disponibilizado para o Condumax II para providenciar controle remoto total de até 31 instrumentos e ter acesso a todos os registros que podem ser lidos e escritos conforme descrito no Apêndice B, juntamente com facilidades de gráfico, efetuando o log de dados.

O Software do Condumax II fornece ao usuário recursos de aquisição, log e gráfico, podendo ser efetuado totalmente por controle remoto e monitorando o Condumax II.

Com o Software do Condumax II é possível:

- Visualizar todos os principais parâmetros de interesse
- Modificar parâmetros
- Registrar parâmetros em um registro de gráfico virtual
- Registrar parâmetros em um arquivo
- Adquirir dados de até 31 instrumentos Condumax II
- Executar diagnósticos remotos

C.1 Requisitos do Sistema

Para um computador desktop, as seguintes especificações se aplicam:

- Microsoft de sistema operacional Windows 98SE, ME, 2000, XP ou 7
- Porta de reserva RS232 (normalmente rotulado COM1, COM2 etc)
- 64 MB mínimo de RAM (recomenda-se 128M ou superior)
- 200 MB mínimo de espaço livre no hard disk (aplicativo com reserva de aproximadamente 3.5 MB para arquivos em log)
- Processador Intel Pentium II, 200 MHz ou superior

O Software de controle Modbus RTU Active-X também está disponível para simplificar o desenvolvimento do software. Este Software permite que engenheiros de software da fábrica integrem totalmente o Condumax II com o sistema DCS de suas fábricas.

Entre em contato com a Michell Instruments para obter mais informações (veja www.michell.com para obter mais detalhes).

Apêndice D

Páginas de Variáveis

Apêndice D Páginas de Variáveis

D.1 Página 1 de Variáveis

Variável: MODE

Faixa/Opções ajustáveis: MEASURE or CNDSATE (default: MEASURE)

Descrição: Quando **MEASURE** for selecionado, o instrumento estará no modo normal de medição, **CNDSATE** é uma abreviação de **CONDENSATE**. Neste modo, o espelho no sensor é esfriado para o valor estabelecido pelo usuário **TRIP TEMP** (Temperatura de disparo) durante cada ciclo de medição. Por esse motivo, a mudança no nível de sinal durante uma medição está relacionada à quantidade de condensado formado na superfície do espelho.

Variável: TRIP POINT disponível apenas quando o instrumento estiver no **MEASURE MODE**

Faixa/Opções ajustáveis: 0.00 to 999mV in 1mV steps (default: 275mV)

Descrição: **TRIP POINT** é um ajuste da quantidade de condensado que deve formar na superfície do espelho para causar que o instrumento sinalize a presença do ponto de orvalho de um hidrocarboneto. O valor do ponto de disparo é selecionado pelo usuário para atender aos requisitos de cada aplicação específica.

Variável: TRIP TEMP disponível apenas quando o instrumento estiver no **CNDSATE MODE**

Faixa/Opções ajustáveis: -100 to +100°C (default -10°C)

Descrição: O espelho no sensor é esfriado à **TRIP TEMP** (Temperatura de Disparo) durante cada ciclo de medição. A mudança de sinal entre uma superfície do espelho clara e condição da superfície do espelho até **TRIP TEMP** é registrada. A mudança de sinal está relacionada à quantidade de condensado formado na superfície do espelho.

Variável: MAX COOL

Faixa/Opções ajustáveis: 2 to 5 minutes em estágios de 1 minuto (default: 4 minutos)

Descrição: **MAX COOL** (Tempo Máximo de Resfriamento) é a duração máxima de resfriamento durante um ciclo no modo **MEASURE** ou **CONDENSATE**. O ciclo de resfriamento será abortado, se o **PONTO DE DISPARO (TRIP POINT)** ou a **TEMP DE DISPARO (TRIP TEMP)** falhar de atingir e o analisador entrar na Fase de Recuperação. Em tal caso, os valores do display e output analógico permanecerão conforme o último ciclo no modo **MEASURE** ou no modo **CONDENSATE** completado com sucesso. Se o tempo máximo de esfriamento expirar sem que a superfície do espelho atinja **TRIP POINT** ou **TRIP TEMP**, então será considerado como um erro. Veja a Seção 4.6 para ver as mensagens de erro.

Variável: CYCLE TIME

Faixa/Opções ajustáveis: 10 to 60 minutos em estágios de 5 minutos (default: 10 minutos)

Descrição: CYCLE TIME é a frequência em que os ciclos de medição são repetidos.

Variável: MIN COOL

Faixa/Opções ajustáveis: -100 to +100°C (default -35°C)

Descrição: MIN COOL (Limite mínimo de resfriamento) deve estar regulado para 55°C menos do que a temperatura operacional interna da Unidade Principal do analisador / 50°C abaixo da temperatura de ar dentro da armação do sistema de amostragem.

NOTA: Se atingir a temperatura de MIN COOL durante um ciclo de resfriamento de medição sem detectar o HCdp (não atingindo o ponto de disparo TRIP POINT), nesse caso o ciclo de resfriamento da medição será abortado iniciando-se o ciclo de recuperação. Em tais ocorrências, o display e o output de medição do analisador para o HCdp serão atualizados para a temperatura atingida durante o ciclo de resfriamento e a mensagem 'HCdp below cooling limit' será exibida na parte de baixo do display. Em tais casos, o Condumax II confirma que o HCdp está a um nível excepcionalmente baixo, mais baixo do que MIN COOL estabelecido. A medição normal do HCdp reiniciar-se-á automaticamente no próximo ciclo quando o valor subir acima do MIN COOL estabelecido.

A mesma função de retomar automaticamente/ abortando o ciclo de resfriamento da medição aplica-se para outras regulagens relevantes do programa: MAX COOL e DIFF COOL, disparando a mensagem 'HCdp below cooling limit'.

Variável: RESET LOG

Faixa/Opções ajustáveis: NONE

Descrição: Restabelece a estatística de log para que a variação nas medições possa ser registrada em um ponto de início definido pelo usuário.

D.2 Página 2 de Variáveis

Variável: OUTPUT1

Faixa/Opções ajustáveis: HCdp ((x10)mV no modo Condensado), Wdp, HCpr, Wpr, Wdp Temp (temperatura do gás amostra), Teor de umidade do Gás Natural (dependente da seleção do Canal de Wdp – refira ao Apêndice D.5)

Descrição: Configuração de output para mA1. Escolha o parâmetro que corresponder ao output mA1.

Variável: O/P 1 MIN

Faixa/Opções ajustáveis: -327 to +327°C (default -50°C)

Descrição: Ponto zero do output mA1. Valor do parâmetro para corresponder ao output mínimo.

Variável: O/P 1 MAX

Faixa/Opções ajustáveis: -327 to +327°C (default +50°C)

Descrição: Ponto de escala total do output mA1. Valor do parâmetro para corresponder ao output máximo.

Variável: OUTPUT2

Faixa/Opções ajustáveis: HCdp ((x10)mV no modo condensado), Wdp, HCpr, Wpr, Wdp Temp (temperatura do gás amostra), Teor de umidade do Gás Natural (dependente da seleção do Canal de Wdp – refira ao Apêndice D.5)

Descrição: Configuração de output para mA2. Escolha o parâmetro que corresponder ao output mA2.

Variável: O/P 2 MIN

Faixa/Opções ajustáveis: -327 to +327°C (default -50°C)

Descrição: Ponto zero do output mA2. Valor do parâmetro para corresponder ao output mínimo.

Variável: O/P 2 MAX

Faixa/Opções ajustáveis: -327 to +327°C (default +50°C)

Descrição: Ponto de escala total do output mA2. Valor do parâmetro para corresponder ao output máximo.

D.3 Página 3 de Variáveis

Variável: Wdp ALARM

Faixa/Opções ajustáveis: -100 to +100°C (default 0°C)

Descrição: Ponto de alarme do ponto de orvalho de água. Se exceder o nível de alarme, um erro será indicado no display do painel frontal da página **MAIN** ou na página **STATUS**. Veja Seção 4.6 para mensagens de erro.

Variável: HI DP ALARM

Faixa/Opções ajustáveis: -100 to +100°C (default 0°C)

Descrição: Ponto de alarme do ponto de orvalho alto de hidrocarboneto. Este valor deve ser estabelecido aos limites de processo ou especificação da aplicação específica. Se exceder o nível de alarme, um erro será indicado no display do painel frontal da página **MAIN** ou da página **STATUS**. Veja Seção 4.6 para mensagens de erro.

Variável: °C or °F

Faixa/Opções ajustáveis: °C or °F (default °C)

Descrição: Unidades de medição da temperatura e do ponto de orvalho em °C ou °F

NOTA: Ao modificar as unidades de temperatura estabelecerá os valores de default e apagará os dados que estão em log.

Variável: PRESS. UNIT

Faixa/Opções ajustáveis: psig, barg, MPa (default psig)

Descrição: Unidades de medição dos valores de pressão: psig, barg ou MPa podem ser selecionadas.

NOTA: Ao modificar as unidades de pressão apagarão os dados que estão em log.

Variável: TIME

Faixa/Opções ajustáveis: hh:mm; 00:00 to 23:59

Descrição: O relógio de tempo real está no formato de 24 hr. Minutos e horas podem ser ajustados, pressionando os botões **Up** (▲) ou **Down** (▼) irão incrementar ou decrementar o campo de minutos e o campo de horas correspondentes mudando conforme e automaticamente.

Variável: DATE

Faixa/Opções ajustáveis: Day: 01-31, Month: 01-12, Year: 00-99

Descrição: Data - Formato: ddmmyy. Para ajustar o dia, realce o campo DATE, e pressione o botão **SELECT** e um 'd' deve aparecer à direita do valor de ano. Usando os botões **Up** (▲) ou **Down** (▼) ajuste o dia. Para ajustar o Mês e o Ano, pressione o botão **SELECT** novamente e um 'm' deve aparecer à direita do valor do ano. Use os botões **Up** (▲) ou **Down** (▼) para ajustar o mês. Conforme os meses vão aumentando ou diminuindo, o campo do ano será alterado conforme e automaticamente. Pressione o botão **SELECT** para encerrar.

D.4 Variáveis Page 4

Variável: INST ADDR

Faixa/Opções ajustáveis: 0-31

Descrição: Address único do instrumento para fazer network. Este address é usado pelo protocolo MODBUS para especificar a localização do instrumento Condumax II na rede.

Variável: THERMO O/S

Faixa/Opções ajustáveis: -10 to +10°C

Descrição: Um valor que é usado para tirar a tolerância do circuito de compensação da junção fria do termo-elemento , regulado na fábrica. **Não ajustar.**

Variável: SET DEFAULT

Faixa/Opções ajustáveis: NONE

Descrição: Regula o instrumento para configuração default. Todos os valores default de todas as variáveis e parâmetros estão regulados.

Os valores default são:

- Mode Measure
- Signal trip point 275 mV
- Max cool time 4 minutes
- Cycle time 10 minutes
- Minimum cooling limit -35°C (-31°F)
- mA1 o/p HCdp
- mA1 max +50°C (+122°F)
- mA1 min -50°C (-58°F)
- mA2 o/p Wdp
- mA2 max +50°C (+122°F)
- mA2 min -50°C (-58°F)
- Wdp alarm s/p 0°C (+32°F)
- HCdp alarm s/p 0°C (+32°F)
- Deg C or F °C
- Pressure psig
- Internal temperature set-point +20°C (+68°F)
- Heating temperature +50°C (+122°F)
- Heat type Absolute
- Heat ramp 3 minutes
- Differential cooling limit +60°C (+140°F)
- Water dew-point channel Dew point

Variável: INT TEMP SP

Faixa/Opções ajustáveis: 0 to +50°C (default +20°C)

Descrição: Estabelece o ponto de regulação do aquecedor interno.

Variável: HEAT TEMP

Faixa/Opções ajustáveis: -20 to +70°C (default +50°C)

Descrição: Durante o ciclo de recuperação, a temperatura da Superfície do Espelho será aquecida e mantida à **HEAT TEMP** (Temperatura de Aquecimento) até a próxima medição. Esta temperatura deve estar suficientemente alta para limpar o espelho de qualquer condensado e também queimar qualquer outra contaminação.

Variável: HEAT TYPE

Faixa/Opções ajustáveis: Absolute or relative (default Absolute)

Descrição: Durante o ciclo de recuperação, a temperatura da Superfície do Espelho será aquecida e mantida à **HEAT TEMP** (Temperatura de Aquecimento) até a próxima medição. **HEAT TEMP** pode ser absoluta ou relativa ao ponto de orvalho registrado anteriormente.

D.5 Variables Page 5**Variável: HEAT RAMP**

Faixa/Opções ajustáveis: 1-5 (mins) (default 3 mins)

Descrição: Tempo de rampa para atingir a temperatura de recuperação.

Variável: MSK

Faixa/Opções ajustáveis: NONE (default 0.0)

Descrição: Regulagem de configuração da fábrica. Não ajustar sem consultar a Michell Instruments.

Variável: CELL CONST.

Faixa/Opções ajustáveis: 2000 to 5000

Descrição: Constante da célula. A constante da célula é específica à célula sensor e deve ser reajustada para o valor estipulado no certificado de Calibração, quando substituir a célula sensor.

Variável: DIFF COOLFaixa/Opções ajustáveis: Δ 50 to 65°C (default +60°C)Descrição: Diferencial do limite de resfriamento: ΔT Temperatura interna – Temperatura do Espelho (Superfície Óptica). Esta função limita a carga de trabalho na bomba de aquecimento Peltier durante a operação excepcional de alta temperatura e/ou períodos de ponto de orvalho baixo.**Variável: Wdp CHANNEL**Faixa/Opções ajustáveis: DP, LBMMSCF, PPMV NG, mgm^{-3} (default DP)Descrição: Estabelece a opção do display para o Canal do Wdp: Ponto de orvalho (DP) ou Teor de umidade. Estabelece uma das unidades de umidade do Gás Natural (LBMMSCF, PPMV NG, mgm^{-3}) possibilitando sua seleção para o Output mA1 e mA2. O método de conversão aplicado para a quantidade de umidade é específico para a versão do "firmware" instalado no analisador, da mesma forma aos Boletins Técnicos IGT N°8 ou ISO18453. Refere-se a seção 3.13.

Apêndice E

Detalhes do Modbus RTU

Apêndice E Detalhes do Modbus RTU

E.1 Esquema de Mensagem

START	ADDRESS	FUNCTION CODE	DATA	CRC	END
3.5t	1 byte	1 byte	n x bytes	2 bytes	3.5t

Start and End (Início e Fim)

A mensagem começa e termina com um atraso silencioso de 3,5 vezes o caractere, a uma taxa baud da rede.

Address

O primeiro byte transmitido é o address do instrumento Condumax que tem uma faixa de address de 1 a 247 ou 01H a F7H. O master atende ao Condumax, colocando um address no byte de address e se coincidir com o próprio address do Condumax, ele responderá à mensagem, caso contrário, será ignorado. Veja o Apêndice B para regular o address.

Function Code (Código de Função)

O código de função diz ao Condumax qual é a operação a ser feita com os dados nos seguintes bytes de dados. Os códigos válidos são 03 (Registros de fixar a leitura – Read Holding Registers), ou 06 (Escrever para Registro simples – Write to Single Register), pois esses são apenas dois códigos implementados no Condumax.

Uma exceção pode ocorrer se a mensagem contiver um código de função sem suporte, um address ilegal de dados, ou um valor ilegal de dados. Se isso ocorrer, o código de função será incrementado por 80H e os bytes de dados retornados serão estabelecidos para um valor que descreve o erro. Veja a seção sobre as respostas de exceção.

Data Bytes (Bytes de Dados)

Os bytes de dados dentro da mensagem do master contêm informação adicional que Condumax deve usar para executar a ação definida no código de função, tais como o address do registro de iniciar e o número dos registros a serem recuperados.

CRC

O CRC é um valor de checar erro de 2 bytes resultante de um cálculo de Checar a Redundância Cíclica efetuado nos conteúdos da mensagem. O CRC vem acrescentado à mensagem como sendo o último campo na mensagem, onde o byte de ordem inferior é acrescentado primeiro, seguido de byte de ordem superior.

E.2 Funções Implementadas

03 Read Holding Registers (Registros de fixar a leitura)

Este código de função é usado para ler os conteúdos de um bloco contíguo dos registros de fixar, onde o master especifica o address de iniciar e o número de registros a serem lidos. O esquema abaixo indica o diagrama de estado, mostrando como a mensagem é processada com as exceções que possam ser causadas.

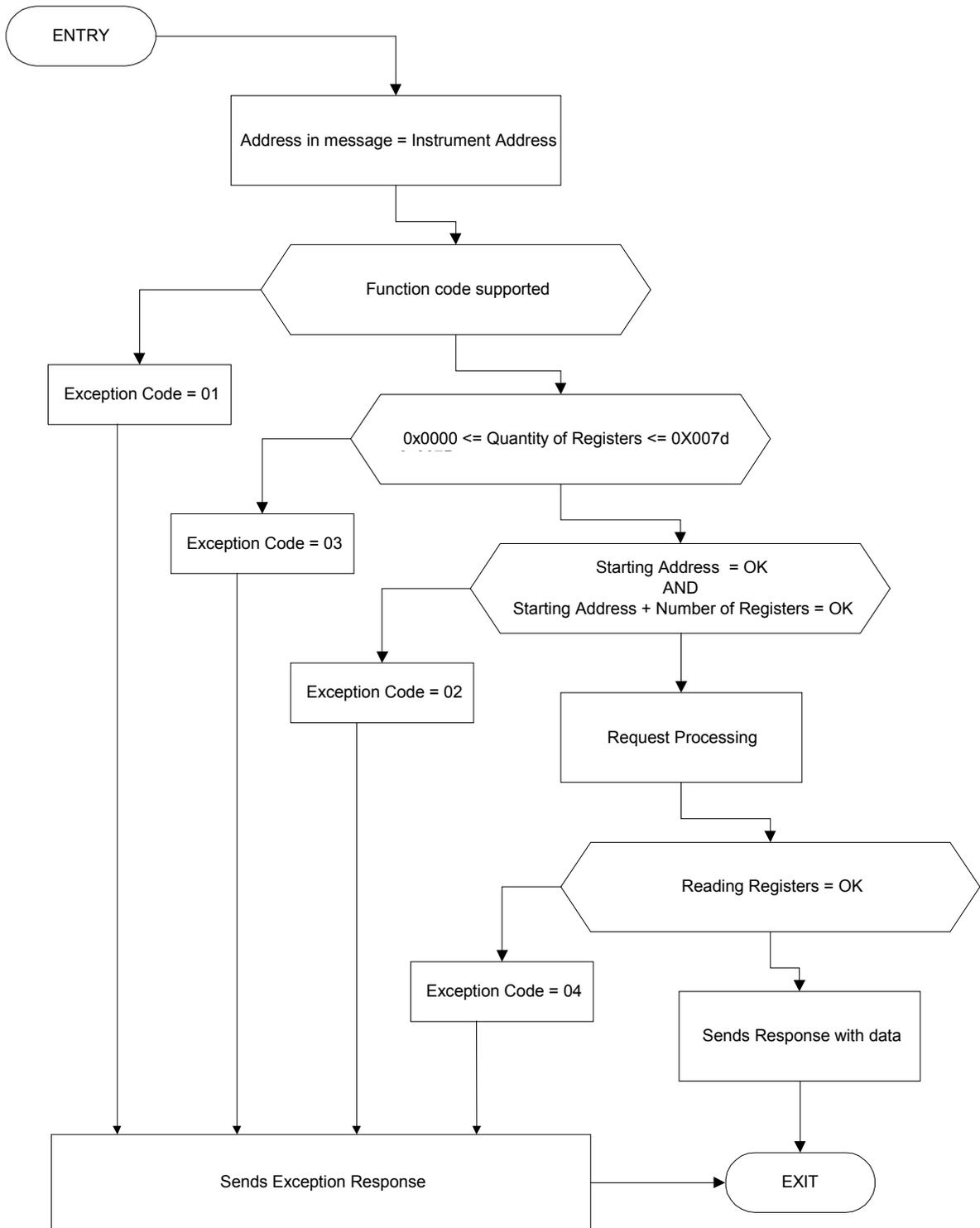


Figura 30 Diagrama de estado dos Registros de Fixar a Leitura

A tabela abaixo é um exemplo de uma mensagem enviada pelo master, para ler o nível de sinal (registro 6) e o tempo deixado de fase (registro 7). A mensagem mostra um master dirigindo a um Condumax com um address de súdo de 01H e uma função Modbus de 03H, informando o Condumax que deseja ler dois registros iniciando com address 06H, onde bytes de 3 e 4 fixam o address de iniciar e bytes de 5 e 6 fixam o número de registros a serem lidos. Bytes de 7 e 8 contêm o código CRC que é calculado usando bytes de 1 a 6 conforme representado abaixo.

Mensagem de Pedir a Leitura

Byte No	Meaning	Value
1	Slave Address	01H
2	MODBUS function code	03H
3	Starting Address MSB	00H
4	Starting Address LSB	06H
5	No of points MSB	00H
6	No of points LSB	02H
7	CRC Lo Byte	??H
8	CRC Hi Byte	??H

Em resposta à mensagem acima, o Condumax transmitirá a seguinte mensagem:

Mensagem de Responder à Leitura

Byte No	Meaning	Value
1	Slave Address	01H
2	MODBUS function code	03H
3	Byte Count	04H
4	Data MSB	13H
5	Data LSB	97H
6	Data MSB	05H
7	Data LSB	26H
8	CRC Lo Byte	??H
9	CRC Hi Byte	??H

Esta resposta repete o address do Condumax e o código de função, juntamente com a contagem de byte, os dados e o CRC. Neste exemplo, o pedido era para valores de dois registros. Portanto, o número de bytes retornado é quatro, o valor do registro 6 está contido em bytes de 4 e 5 e o valor do registro 7 em bytes de 6 e 7. Neste exemplo, Registro 6 = 50.15% e registro 7 = 5m 26s.

Qualquer erro dentro dos dados da Mensagem de Pedir a Leitura, resultará em uma exceção sendo causada.

06 Write to Single Register (Escrever para Registro Simples)

Este código de função é usado para escrever um valor de 16 bits em um registro simples. O master especifica o address e o valor a ser escrito. O esquema abaixo indica o diagrama de estado de como a mensagem é processada com as exceções que possam ser causadas.

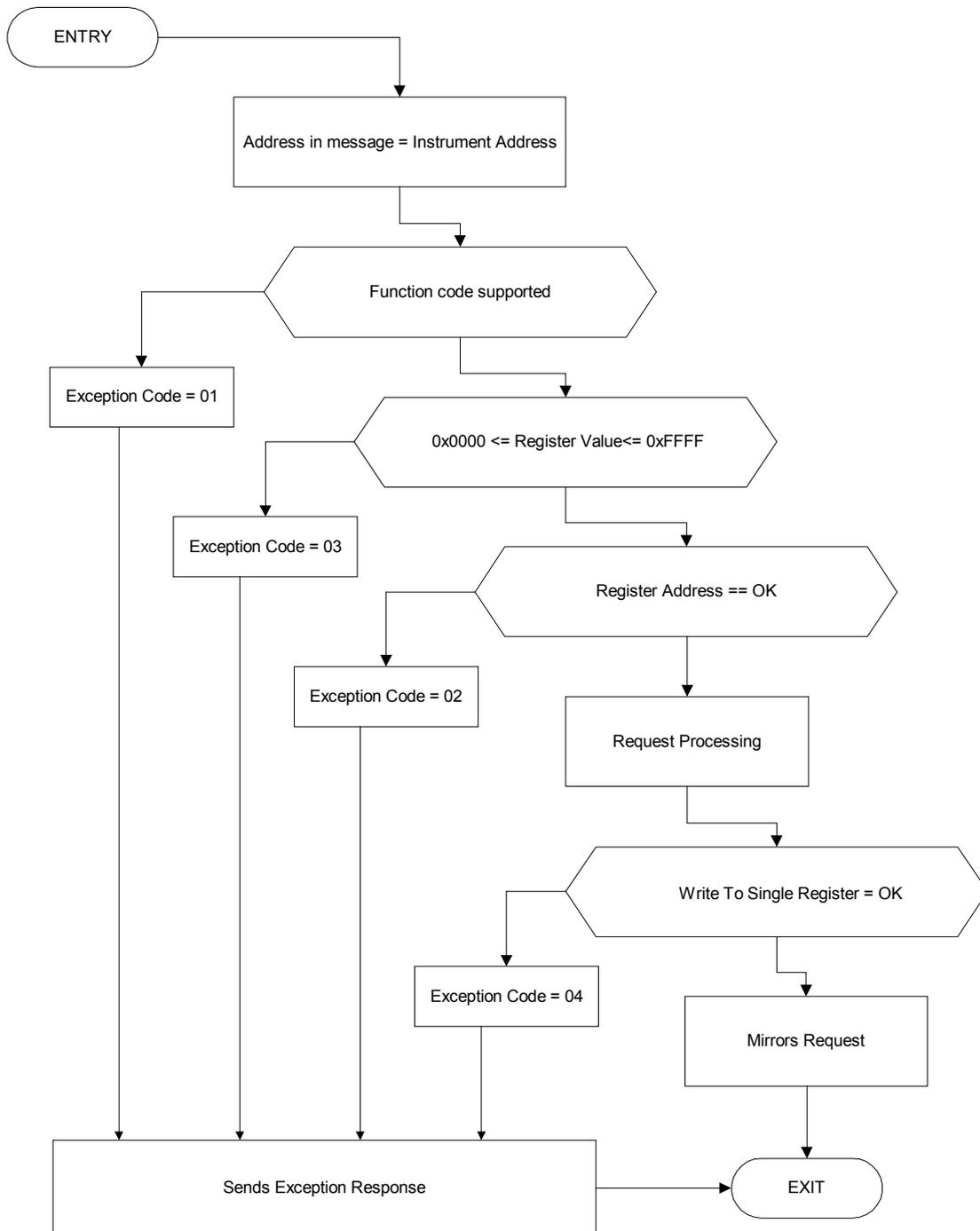


Figura 31 Diagrama de estado de escrever para Registro simples

A tabela abaixo mostra os bytes de dados em uma mensagem de escrever ao registro. Bytes de 1 a 4 contêm o address do Condumax, função Modbus, address do registro de iniciar e o valor de dados para ser escrito. Neste exemplo, um master envia FC18H para address 0015H, para um Condumax com um address de 01H. O CRC é calculado usando dados em bytes 1 a 6.

Pedido e Resposta do Registro simples de escrever

Byte No	Meaning	Value
1	Slave Address	01H
2	MODBUS function code	06H
3	Starting Address MSB	00H
4	Starting Address LSB	15H
5	Data MSB	FCH
6	Data LSB	18H
7	CRC Lo Byte	??H
8	CRC Hi Byte	??H

A resposta normal do Condumax é retransmitir a mensagem recebida. No entanto, se os dados dentro da mensagem estiverem incorretos, então uma resposta de exceção será transmitida.

E.3 Exceções

Um pedido de mensagem do master causará uma resposta de exceção do súdito (Condumax) se:

- o código de função não estiver apoiado
- a quantidade de registro for > 127 (0x007D)
- o address de registro for inválido
- o address de registro + a quantidade de registros for inválido
- um erro ocorrer enquanto executar a função

A resposta de exceção conterà o código de função incrementado por 80H e o código de exceção.

A tabela abaixo lista os códigos apoiados juntamente com uma explicação de cada código:

Code	Name	Descrição
01	ILLEGAL FUNCTION	O código de função recebido no pedido não é uma ação permitida ao súdito (Condumax).
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	O address de dados recebido no pedido não é permitido. Mais especificamente, a combinação do address de iniciar e o número de registros são inválidos ao súdito.
03	ILLEGAL DATA VALUE	O valor contido no campo de dados solicitados não é um valor permitido ao súdito.
04	SLAVE DEVICE FAILURE	Um erro irrecuperável ocorreu enquanto o súdito tentava executar a ação solicitada.

Exemplo de uma Resposta de Exceção que se lê uma mensagem discreta de inputs, gerando uma exceção de função ilegal.

Byte	Descrição	Valor
1	Address de súdito	01H
2	Função	82H
3	Código de Exceção	01H
4	CRC	??

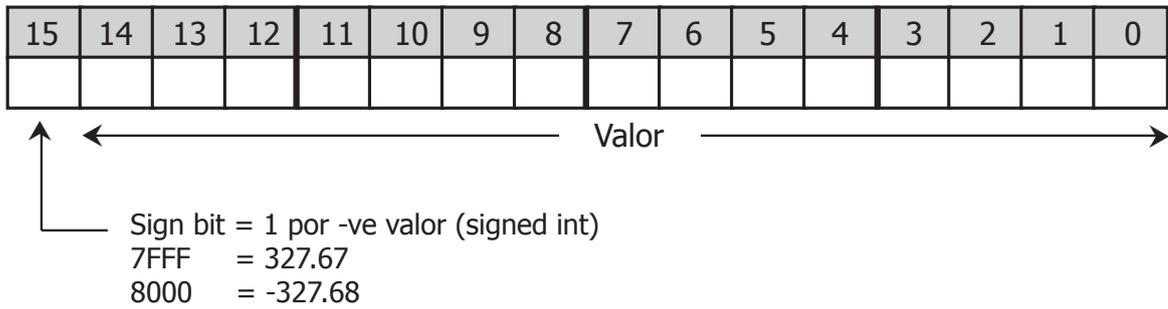
O exemplo acima mostra que o código de função (02H) enviado no pedido foi incrementado por 80H com o código de exceção 01H incluído como sendo dados dentro da mensagem.

Apêndice F

Formatos de Número

Apêndice F Formatos de Número

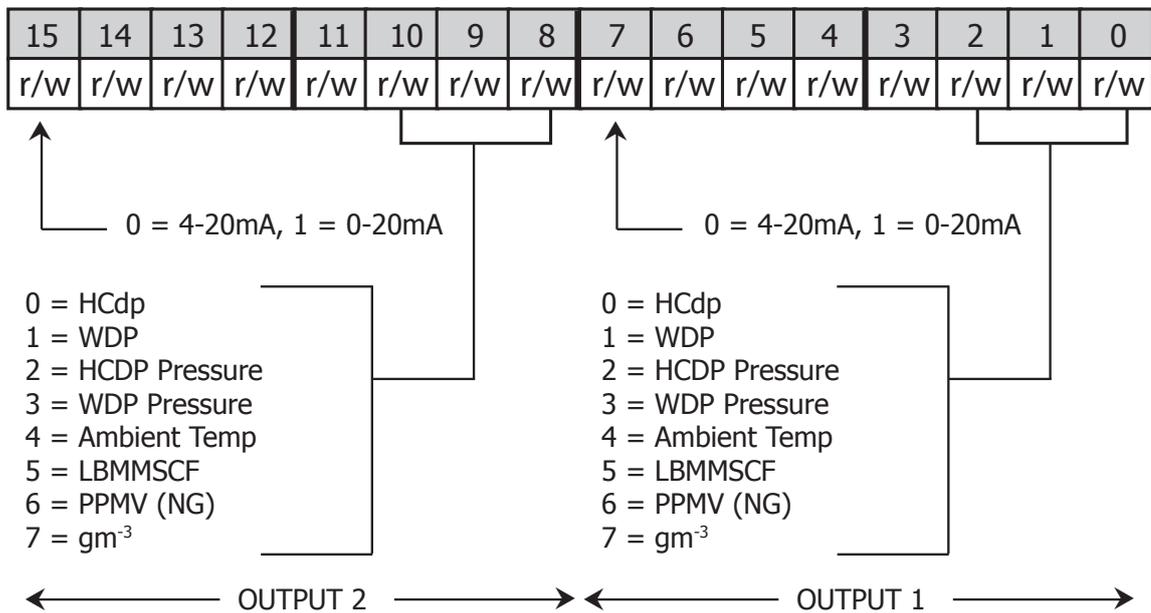
Formato A



O valor em bits (15 a 0) + 1 é dividido por 100 para dar resolução de 0,01.

No único caso de MODBUS Register 44, COOL TEMPERATURE, o valor em bits (15 a 0) + 1 é dividido por 10 para dar resolução de 0,1.

Formato B mA Output Configuration (Configuração de Output mA)



NOTA: No modo Condensado, HCdp é igual ao nível de sinal de (x10)mV, quando a temperatura do espelho atingir a temperatura de disparo

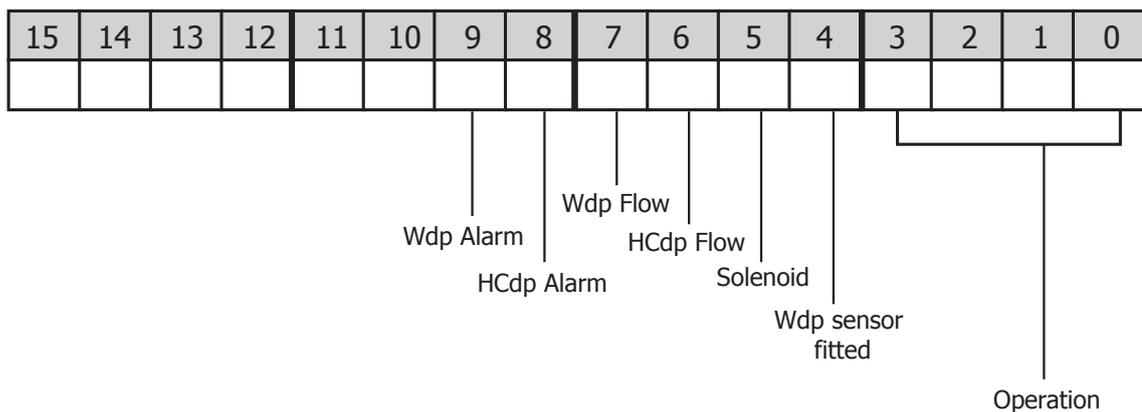
Formato C

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r

Error Conditions

- Bit 0 HCdp below cooling limit, also for sensitivity calibration failure
- Bit 1 Unable to adjust optics
- Bit 2 No flow during recovery phase
- Bit 3 Flow during Measurement Phase
- Bit 4 Rapid pressure drop
- Bit 5 Thermocouple failure and over or under range (> 120 or < -100)
- Bit 6 Heat pump failure
- Bit 7 Failed to reach recovery temperature
- Bit 8 HCdp pressure transmitter failure
- Bit 9 Wdp pressure transmitter failure
- Bit 10 Internal temperature fault
- Bit 11 Wdp sensor under range
- Bit 12 Wdp sensor over range
- Bit 13 Wdp temperature sensor fault
- Bit 14 No Wdp flow

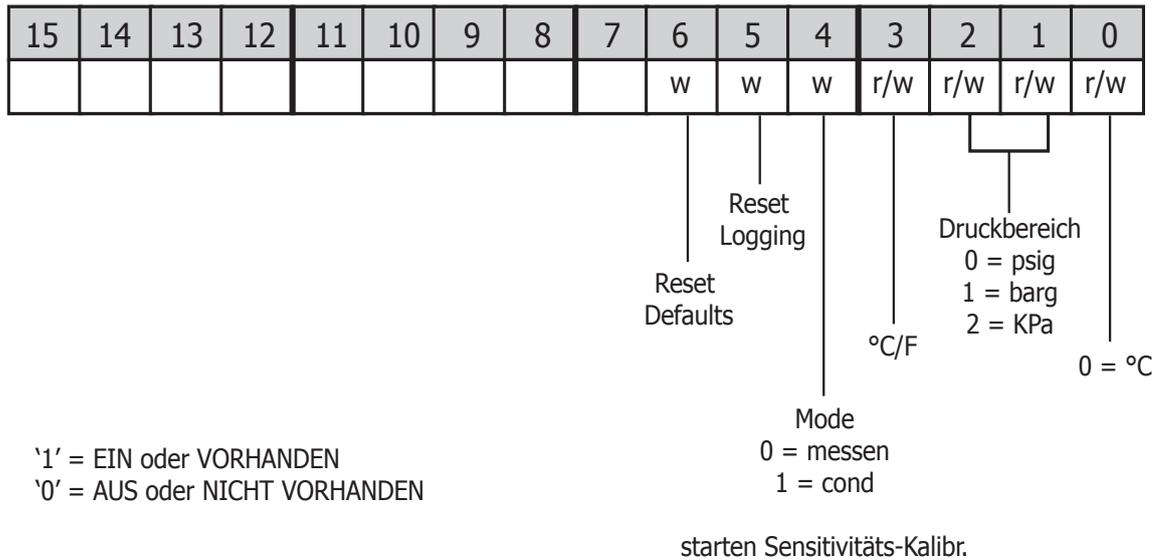
Formato D Status Word (Palavras de Status)



1 = ON or Fitted
 0 = OFF or Not Fitted

Status
 XXX0 = Measurement
 XXX1 = Recovery
 XXX2 = Initializing
 XXX4 = Sensitivity Cal

Formato E Units Command (Comando das unidades)



Refira ao Apêndice D.4 para valores default.

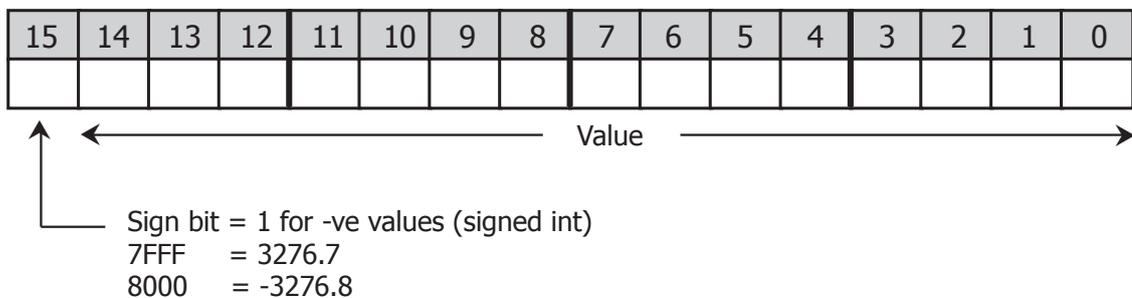
NOTA: Quando iniciar um comando, ou seja, no restabelecimento de defaults, logging ou uma calibração de sensibilidade, o valor de bits 0 a 3 são insignificantes e não necessitam de ser regulados. No entanto, se estiver regulando as unidades ou mudando o modo, nesse caso, bits 0 a 3 devem refletir a configuração necessária do instrumento – ou seja, não se pode modificar o modo do instrumento sem regular as unidades de pressão ou temperatura.

Formato F

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
r/w															

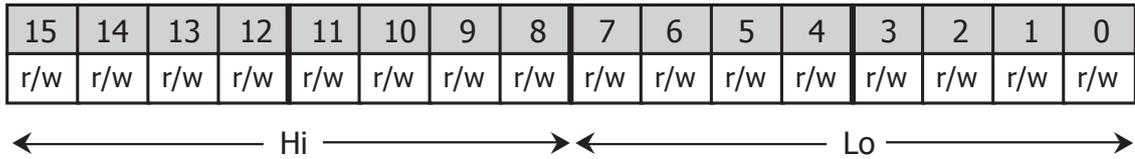
0 to 65535

Formato H



O valor em bits (15 a 0) + 1 é dividido por 10 para dar resolução de 0,1.

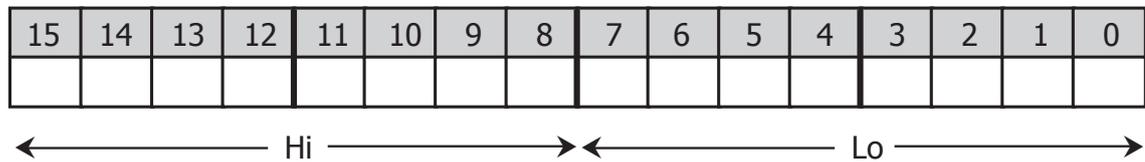
Formato I



Os valores para Hi & Lo estão em BCD, portanto 10H = 10, 58H = 58 e 09H = 9 etc... São permitidos para Bits 15 a 12 no número de batch Wdp (001D) de ter um valor entre A a F, senão eles não são válidos.

Os valores para Tempo de Ciclo e Tempo Máx. de Resfriamento estão nas unidades de 5 minutos.

Formato J



Valores em HEX, ou seja, 17 de Março = 1103H

Formato L - Floating Point Representation (Representação do Ponto de Flutuação)

O teor de umidade no gás natural do ponto de orvalho de água é representado em formato IEEE-754 ponto de flutuação de precisão simples, a fim de atender a uma faixa ampla no valor de ppm (v). Este formato é 'Big Ended' o que significa que o byte superior está em um address inferior na memória do que byte inferior (Lo), e é representado no mapa de memória do registro de tal modo. O formato IEEE-754 está indicado abaixo:

Bit 31	Bits 30 to 23	Bits 22 to 0
Sign bit 0 = + 1 = -	Exponent Field has a +127 bias value	mantissa Decimal representation of binary Where 1.0 <= value < 2.0

Exemplos do ponto de flutuação ao HEX estão indicados abaixo:

1) +10.3

bit de sinal = 0

Exponente = 3, portanto o campo exponencial = $127 + 3 = 130$, e bits 30 a 23 = 1000 0010

A mantissa = 1,2875 que em representação binária = 1010 0100 1100 1100 1100 1101

Ao ajustar a mantissa com o expoente, leva o ponto decimal para a direita se for positivo e para a esquerda se for negativo.

Como o expoente é = 3 então, a mantissa torna-se = 1010 0100 1100 1100 1100 1101, assim:-

$$1010 = (1 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2^1) + (0 \times 2^0) = 10 \text{ e}$$

$$0100 \ 1100 \ 1100 \ 1100 \ 1101 = (0 \times 2^{-1}) + (1 \times 2^{-2}) + \dots + (1 \times 2^{-20}) = 0.3$$

Portanto o valor de palavra (word) = 0100 0001 0010 0100 1100 1100 1100 1101 = 4124CCCD

Conseqüentemente, para o sensor 1 registro 0001 = 4124 e registro 0002 = CCCD

2) - 0.0000045

bit de sinal = 1

Exponente = -18, portanto o campo exponencial = $127 + (-18) = 109$, e bits 30 a 23 = 0110 1101

A mantissa = 1,179648 que em representação binária = 1001 0110 1111 1110 1011 0101

i.e. $(1 \times 2^{-18}) + (1 \times 2^{-21}) + (1 \times 2^{-23})$ etc.. = 0.0000045

Portanto o valor de palavra = 1011 0110 1001 0110 1111 1110 1011 0101 = B696FEB5

Conseqüentemente, para sensor 1 registro 0001 = B696 e registro 0002 = FEB5

Apêndice G

Certificação para Área Perigosa

Apêndice G Certificação para Área Perigosa

O Condumax II possui atestado de que atende as Diretrizes ATEX (2014/34/EU) e IECEx para uso seguro dentro das Zonas 1 & 2 de Áreas Perigosas e foi avaliado pela Certificação TRaC (Organismo 0891).

O Condumax II possui atestado de que atende as Normas Norte Americanas (USA e Canada) para uso seguro dentro da Classe I, Division 1, Grupos B, C e D de Áreas Perigosas e foi avaliado pela CSA.

G.1 Produto normas

Este produto está em conformidade com as normas:

EN60079-0:2012	IEC60079-0:2011
EN60079-1:2007	IEC60079-1:2007
CSA C22.2 No. 142-M1987	UL508
C22.2 No. 30-M1986	UL1203

G.2 Certificação do produto

Este produto está atribuído com um código de certificação do produto:

ATEX
II2G Exd IIB + H2 Gb T6 (Tamb -40°C to +44°C)
T5 (Tamb -40°C to +59°C)

IECEX
Exd IIB + H2 Gb T6 (Tamb -40°C to +44°C)
T5 (Tamb -40°C to +59°C)

cCSAus
Class I, Division 1, Groups B, C & D T6 (Tamb -40°C to +44°C)
T5 (Tamb -40°C to +59°C)

G.3 Certificados Globais / Aprovações

ATEX	TRAC11ATEX21319X
IECEX	TRC 11.0008X
cCSAus	1701657

Estes certificados podem ser visualizados ou baixados em nosso website:
<http://www.michell.com>



Deve-se prestar atenção especial às Condições Especiais de Segurança de Uso e às Condições de Certificação listadas nos certificados mostrados no site da web.

G.4 Condições Especiais

1. Não abra quando houver presença de atmosfera explosiva.
2. Cabos externos devem ser compatíveis com as temperaturas de 81°C (T4) ou 96°C (T3).
3. A máxima pressão de processo não deve ultrapassar 100 barg no circuito do Ponto de Orvalho de HC.
4. A máxima pressão de processo não deve ultrapassar 206 barg no circuito do Ponto de Orvalho de Água.
5. A máxima vazão combinada de processo entrando no sistema não deve ultrapassar 7,75 LPM.
6. Todas as linhas de processo devem ser purgadas para garantir que o gás de processo ou líquido esteja acima do seu limite superior de explosividade antes de energizar o instrumento.
7. Onde for pintado ou com revestimento de pó, o gabinete pode apresentar um risco de choque eletrostática. Limpe apenas com um pano úmido ou anti-estático.
8. O gabinete deve ser aterrado externamente utilizando-se o ponto de aterramento fornecido.
9. Apenas onde as certificações ATEX/IECEX são aceitas podem ser utilizados os prensa cabos e elementos tampões.

Refira-se as seções pertinentes neste manual com respeito as especificações para as conexões elétricas e prensa cabos.

G.5 Manu tenção e Instalação

O Conдумax deve ser instalado somente por pessoal devidamente qualificado e em conformidade com as instruções providas e com os termos dos certificados aplicáveis ao produto.

A manutenção e a assistência técnica do produto somente podem ser executadas por pessoal devidamente qualificado ou enviando o equipamento a um Centro de Assistência Técnica aprovado Michell Instruments.

Apêndice H

Diretiva de Equipamento Pressurizado

Apêndice H Diretiva de Equipamento Pressurizado

A Diretiva de Equipamento Pressurizado 97/23/EC foi implementada na Lei do Reino Unido através de Regulamentos de Equipamentos Pressurizados 1999 – Pressure Equipment Regulations 1999.

Os regulamentos exigem que todo equipamento pressurizado e suas montagens devem estar seguros quando forem colocados no mercado ou fizerem funcionar.

Todo equipamento foi avaliado e está classificado de acordo com a tabela de classificação detalhada no Anexo II desses regulamentos, conforme enquadrado na Categoria de Avaliação de Conformidade das Práticas de Engenharia (SEP).

Michell Instruments Ltd garante que o equipamento foi projetado e fabricado de acordo com práticas confiáveis de engenharia.

Apêndice I

Qualidade, Reciclagem & Informações de Garantia

Apêndice I Qualidade, Reciclagem & Informações de Garantia

Michell Instruments está comprometida em cumprir com todas as legislações e diretrizes. Todas as informações podem ser encontradas em nosso site:

www.michell.com/compliance

Essa página contém informações sobre as seguintes diretrizes:

- Diretriz ATEX
- Laboratórios de Calibração
- Minerais de Conflito (Conflict Minerals)
- Declaração FCC
- Qualidade de Fabricação
- Declaração para Erradicar a Escravidão Moderna (Modern Slavery Statement)
- Diretriz de Equipamentos sob Pressão (PED)
- REACH
- RoHS2
- WEEE2
- Política de Reciclagem
- Garantia e Retorno

Essas informações também estão disponíveis para download no formato PDF.

Apêndice J

Documento de Retorno & Declaração de Descontaminação

Apêndice J Documento de Retorno & Declaração de Descontaminação

Certificado de descontaminação

OBS. IMPORTANTE: Preencha este formulário antes deste instrumento, ou qualquer componente dele, sair de suas instalações e ser enviado a nós, ou onde aplicável, antes de qualquer trabalho ser executado por um engenheiro da Michell em suas instalações.

Instrumento			Número de série	
Reparo na garantia?	SIM (YES)	NÃO (NO)	No. da PO Original	
Nome da Companhia			Nome do Contato	
Endereço (Address)				
No. de Telefone			Endereço de e-mail	
Motivo da devolução / Descrição da falha (Reason for Return /Description of Fault):				
Este equipamento foi exposto (interna ou externamente) a qualquer dos seguintes? Faça um circulo (SIM/NÃO) conforme aplicável e forneça os detalhes abaixo				
Risco biológico			SIM (YES)	NÃO (NO)
Agentes biológicos			SIM (YES)	NÃO (NO)
Produtos químicos perigosos			SIM (YES)	NÃO (NO)
Substâncias radioativas			SIM (YES)	NÃO (NO)
Outros perigos			SIM (YES)	NÃO (NO)
Forneça detalhes de qualquer material perigoso usado com este equipamento conforme indicado acima (use outra folha para continuação se necessário) (Please provide details of any hazardous materials used with this equipment as indicated above (use continuation sheet if necessary))				
Seu método de limpeza/descontaminação (Your method of cleaning/decontamination)				
O equipamento foi limpo e descontaminado?			SIM (YES)	NÃO NECESSÁRIO
A Michell Instruments não aceita instrumentos que foram expostos a toxinas, radioatividade ou materiais de risco biológico. Para a maioria das aplicações que envolvem solventes, gases ácidos, básicos, inflamáveis ou tóxicos uma simples purga com gás seco (ponto de orvalho <-30°C) durante 24 horas deve ser suficiente para descontaminar a unidade antes de sua remessa. Não será feito trabalho em qualquer unidade que não tiver uma declaração de desinfecção preenchida.				
Declaração de descontaminação				
Declaro que as informações acima são verdadeiras e completas na medida de meu conhecimento, e que é seguro para o pessoal da Michell executar reparos ou manutenção no instrumento devolvido.				
Nome (letra de forma)			Cargo	
Assinatura			Data	



NOTAS:



<http://www.michell.com>