

# Hi-VNI<sup>®</sup> Technology

---

PRECISION FLOW Hi-VNI<sup>™</sup>

---

## ***Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI Chamada de Enfermagem e PEP Instruções de Instalação***



## **Índice**

Instruções de Instalação da Chamada de Enfermagem .....	3
<b>1 Introdução .....</b>	<b>3</b>
<b>2 Objetivo.....</b>	<b>3</b>
<b>3 Descrição da Interface Física .....</b>	<b>3</b>
3.1 Interface da Chamada de Enfermagem .....	3
<b>4 Guia de Cabeamento: Conexão do Cabo da Chamada de Enfermagem .....</b>	<b>3</b>
4.1 Figura 1: Diagrama do Cabeamento da Chamada de Enfermagem e do PEP.....	4
4.2 Figura 1A: Pinagem do Conector de Áudio Jack Macho 3,5 mm Estéreo .....	4
4.3 Figura 2: Diagrama do Sistema .....	5
<b>5 Instruções de Instalação.....</b>	<b>5</b>
<b>6 Alarmes.....</b>	<b>5</b>
6.1 Tabela 1: Alarmes que acionam a Chamada de Enfermagem.....	6
<b>7 Procedimento de Verificação da Instalação.....</b>	<b>7</b>
Instruções de Instalação do PEP .....	8
<b>8 Introdução .....</b>	<b>8</b>
<b>9 Objetivo.....</b>	<b>8</b>
<b>10 Descrição da Interface Física .....</b>	<b>8</b>
10.1 Equipamento.....	8
10.2 Configuração / Parâmetros da Porta Serial.....	9
<b>11 Descrição da Interface de Comunicação .....</b>	<b>9</b>
11.1 Introdução .....	9
11.2 Descrição Geral do Recebimento de Dados do PEP .....	9
11.3 Byte Nulo na mensagem .....	10
11.4 Particularidades do Formato de Dados PEP.....	10
<b>12 Instruções de Instalação.....</b>	<b>11</b>
<b>13 Procedimento de Verificação da Instalação.....</b>	<b>12</b>

# Instruções de Instalação da Chamada de Enfermagem

## 1 Introdução

Este documento descreve a interface de comunicação entre a Chamada de Enfermagem e o dispositivo Precision Flow® Hi-VNI. Este documento se destina ao uso da equipe de TI de hospitais, engenheiros biomédicos ou outros especialistas que desejam conectar o Precision Flow® Hi-VNI a um sistema de Chamada de Enfermagem.

## 2 Objetivo

Este documento se aplica ao projeto e à versão embarcada do firmware da unidade Precision Flow® Hi-VNI atuais. A versão de software atual é a 4.4.1. Este documento não abrange nenhuma das versões anteriores do firmware embarcado no Precision Flow® Hi-VNI e necessitará de revisão e atualização para futuras versões do firmware.

## 3 Descrição da Interface Física

### 3.1 Interface da Chamada de Enfermagem

O cabo de comunicação para a Chamada de Enfermagem / PEP (Código 3100897) contém um Conector de Áudio Jack de 3 pinos 3,5 mm Estéreo (Veja o P2 na Figura 1) para a indicação de condições de alarme em um sistema de Chamada de Enfermagem hospitalar, e um conector fêmea Jack DB9 para a interface com tecnologias compatíveis com o Prontuário Eletrônico de Pacientes.

Um adaptador ou um chicote com a conexão de áudio jack de 3,5 mm (1/8 pol) estéreo será necessário e deverá ser providenciado pelo usuário para conectar o Adaptador de Interface da Chamada de Enfermagem ao sistema de Chamada de Enfermagem do hospital.

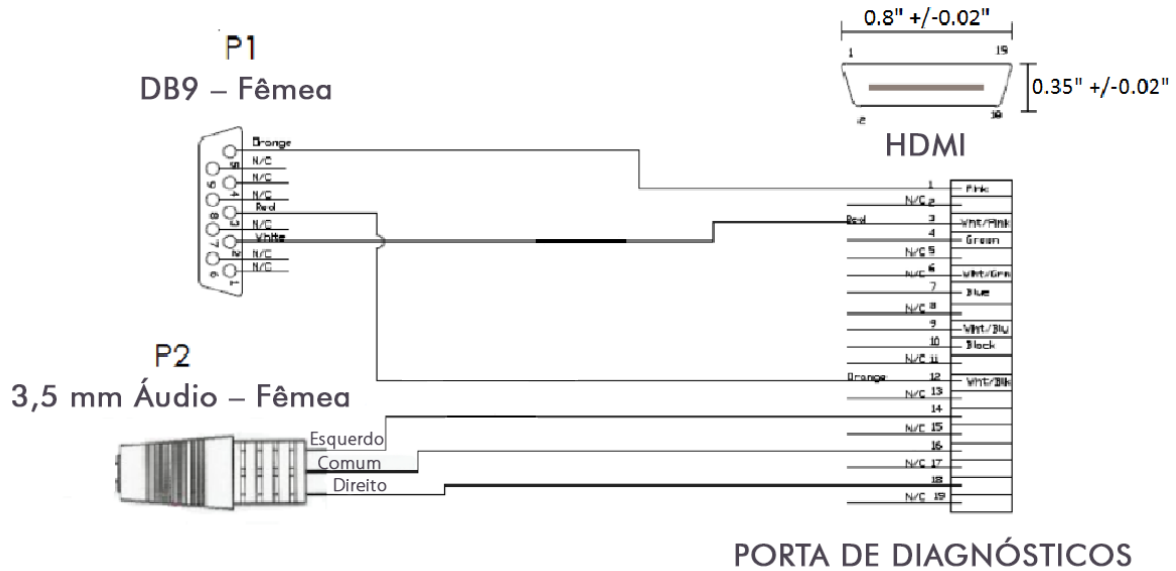
## 4 Guia de Cabeamento: Conexão do Cabo da Chamada de Enfermagem

O cabo jack 3,5 mm estéreo suporta sistemas de conexões “Normalmente Aberto” e/ou “Normalmente Fechado” da Chamada de Enfermagem. Os sinais nos 3 contatos do conector são (veja o P2 na Figura 1 e na Figura 1A):

- Normalmente Fechado (pino 18 do conector HDMI) Anel ou Canal direito do Jack de áudio de 3,5 mm (Veja a Figura 1A)
- Normalmente Aberto (pino 14 do conector HDMI) Ponta ou Canal esquerdo do Jack de áudio de 3,5 mm (Veja a Figura 1A)
- Comum (pino 16 do conector HDMI) Capa ou Canal comum do Jack de áudio de 3,5 mm (Veja a

Figura 1A)

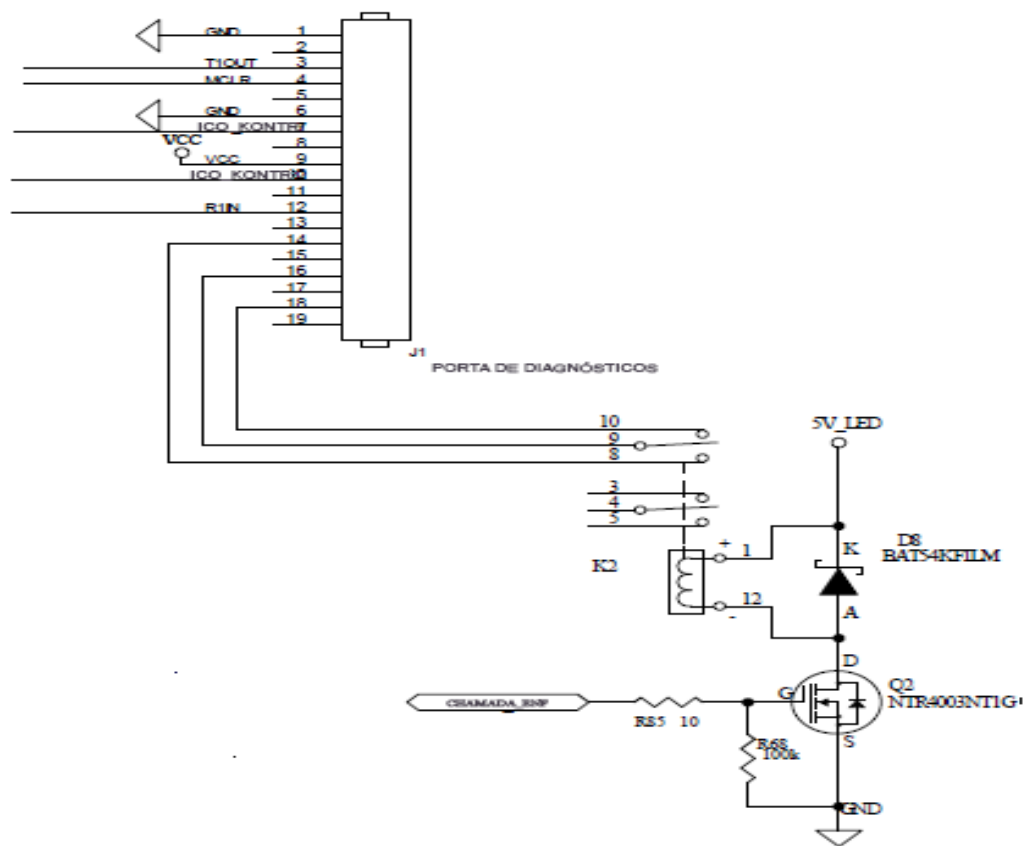
#### 4.1 Figura 1: Diagrama do Cabeamento da Chamada de Enfermagem e do PEP



#### 4.2 Figura 1A: Pinagem do Conector de Áudio Jack Macho 3,5 mm Estéreo



### 4.3 Figura 2: Diagrama do Sistema



## 5 Instruções de Instalação












Remova o conector de silicone da cobertura do sensor de oxigênio na parte de trás do Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI e insira o conector HDMI 3100897 na porta HDMI do Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI. Conecte a outra ponta do cabo já corretamente acoplado ao sistema de Chamada de Enfermagem do hospital. Consulte as Figuras 1, 1A e 2 para encontrar os diagramas de referência e de circuitos.

## 6 Alarmes

Os alarmes do Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI que acionam a estação de Chamada de Enfermagem estão descritos na Tabela 1. Em adição, o software embarcado detectará uma falha no sistema de controle caso quaisquer contagens de valor dos sensores do Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI fiquem fora da faixa de aceite por mais de

5 segundos. Essas falhas do sistema de controle irão acender o Alarme de Falha Geral, farão soar o alarme de média prioridade e exibirão um código de falha numérico (50 a 83) no mostrador de temperatura na tela de LED. Essas falhas do sistema de controle também acionarão a estação de Chamada de Enfermagem.

## 6.1 Tabela 1: Alarmes que acionam a Chamada de Enfermagem

Ícone de alarme	Sinal Sonoro	Indica
Falha geral (piscando) 	Prioridade Média Não Pode ser silenciado	Sensor ou sistema de controle defeituoso
Falha geral (piscando) Mostrador de % O <sub>2</sub> pontilhado (- -) 	Prioridade Média Não Pode ser silenciado	Falha no sensor de O <sub>2</sub>
Tubo bloqueado (piscando) 	Prioridade Média Silencia apenas durante o curto período de reinicialização.	Alta pressão contrária
Falta de água (piscando) 	Prioridade Média	Sem água no sistema descartável de fluxo de água. O fluxo de gás continua sem aquecimento ou circulação de água.
Sistema descartável de fluxo de água (piscando) 	Prioridade Média	Sistema descartável de fluxo de água defeituoso ou ausente. A unidade não funcionará.
Bateria (piscando) 	Prioridade Média	A unidade está operando em modo BATERIA. O fluxo de gás e a mistura continuam sem aquecimento ou circulação de água.
Falha no cartucho 	Prioridade Média	Cartucho e/ou CDP não detectados. A unidade não funcionará
Falha no cartucho 	Baixa Prioridade	Bolhas de gás na circulação de água. A unidade continua a operar.
Fornecimento de gás (piscando) Fornecimento de gás (fixo e mostrador numérico de vazão piscando) 	Prioridade Média	Fornecimento de gás fora da faixa de 0,3 a 6 kgf/cm <sup>2</sup> (4 a 85 psi). A unidade não irá funcionar.
Fornecimento de gás (piscando) Fornecimento de gás (fixo e mostrador numérico de vazão piscando) 	Prioridade Média	A vazão selecionada não pode ser fornecida pela fonte de suprimento de gás atual.
O mostrador de temperatura exibe traços (- -) piscando, e o ícone de Falha Geral 	Prioridade Média Não Pode ser silenciado	Temperatura fora da faixa.

## 7 Procedimento de Verificação da Instalação

Verifique se todo o sistema está em funcionamento através da criação de um alarme de teste a fim de checar se o resultado esperado é recebido.

1. Conecte e ligue o Precision Flow Hi-VNI. Consulte a Seção 7 das Instruções de Uso do Precision Flow Hi-VNI (3101477-01-PT)
2. Induza a ocorrência de um alarme colocando a ponta do dedo na extremidade distal do tubo de fornecimento para simular uma condição de tubo bloqueado.
3. Confirme que o resultado esperado no sistema está em acordo com o padrão do hospital para aquele alarme, com o acendimento de uma luz de alerta ou o toque de um sinal sonoro.
4. Solte o seu dedo da extremidade distal do tubo de fornecimento para normalizar a condição do tubo bloqueado, confirmando assim que a condição de alarme na Chamada de Enfermagem volte ao normal.

Após o teste ser concluído com sucesso, a Chamada de Enfermagem estará pronta para uso.

# Instruções de Instalação do PEP

## 8 Introdução

Este documento descreve a interface de comunicação serial do dispositivo Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI para uso com Sistemas PEP. Este documento é direcionado ao uso de programadores de computador e outros especialistas que buscam implementar um sistema PEP com o Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI.

A transferência de dados usa uma conexão RS-232 e um protocolo de comunicação descrito neste documento.

## 9 Objetivo

Este documento se aplica ao projeto e à versão embarcada do firmware da unidade Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI atuais. Este documento não se aplica a versões de firmware anteriores à 4.4.1. Este documento se aplica somente à implementação de sistemas PEP.

## 10 Descrição da Interface Física

### 10.1 Equipamento

O Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI tem um conector HDMI na parte traseira da unidade. O Cabo de Comunicação da Chamada de Enfermagem / PEP da Vapotherm (Código 3100897) vem com um conector HDMI em uma ponta e um conector DB9 fêmea RS-232 na outra. Este cabo pode ser usado para conectar o PF Hi-VNI a uma porta de padrão RS-232 de um sistema PEP.

A pinagem deste cabo é mostrada na Figura 1

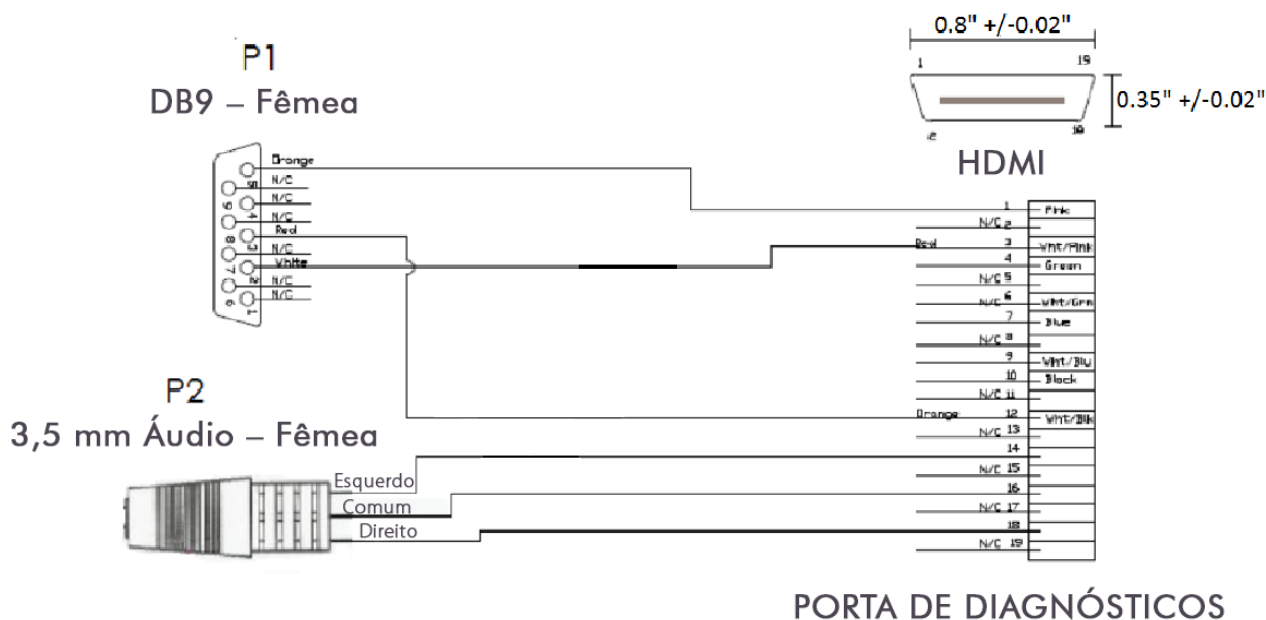


Figura 1: Cabo da Comunicação de Chamada de Enfermagem / PEP



## 10.2 Configuração / Parâmetros da Porta Serial

A configuração da comunicação serial é:

- 38.400 de taxa de transmissão (baudrate)
- 8 bits de dados por palavra
- 1 bit de Parada
- Sem paridade
- Sem controle de fluxo por hardware

Todos os dados transmitidos e recebidos são em formato ASCII.

## 11 Descrição da Interface de Comunicação

### 11.1 Introdução

O protocolo de comunicação é um sistema tipo comando/resposta. O sistema PEP vai enviar uma solicitação de dados e o Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI vai responder.

Em adição, o Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI irá transmitir determinadas mensagens sem uma solicitação do sistema PEP (mensagens assíncronas). Essas mensagens podem ser ignoradas pelo sistema PEP e são geralmente enviadas quando certos eventos ou condições mudam no Precision Flow<sup>®</sup>. Por exemplo, quando o suprimento de gás é conectado ao Precision Flow<sup>®</sup> o firmware embarcado enviará uma mensagem de status, como mostrado no exemplo abaixo:

```
User flow rate changed from 0.5 to 5.0  
OpMode=Single_Gas:Air
```

### 11.2 Descrição Geral da Aquisição de Dados do PEP

Sistemas PEP podem coletar o status de fornecimento da terapêutica atual e os parâmetros enviando um único caracter de quebra de linha (<CR>, código ASCII 13 decimal, 0x0D hexadecimal) ao Precision Flow<sup>®</sup>. Isso é uma solicitação de status.

O Precision Flow<sup>®</sup> vai responder com uma mensagem de texto ASCII formatado (mensagem de status) que incluirá os seguintes itens de informação:

- Temperatura (Seleção do Usuário e Temperatura Atual)
- Vazão (Seleção do Usuário e Vazão Real)
- FiO<sub>2</sub> (Seleção do Usuário e concentração medida)
- Modo de Funcionamento

Todas as mensagens enviadas da unidade PF Hi-VNI são terminadas com uma sequência de um caracter de retorno de linha e um caracter de nova linha (<CR><LF>).

O Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI vai responder a cada solicitação de status com os dados atuais. O PEP pode enviar solicitações de status com a frequência necessária para atender aos requisitos de recebimento de dados. No entanto,

o sistema PEP não deve enviar uma nova solicitação antes que o Precision Flow® Hi-VNI tenha respondido

à solicitação anterior. Em outras palavras, o sistema PEP não pode enviar 5 caracteres de retorno de linha em sequência rápida e esperar que o Precision Flow® Hi-VNI responda com 5 mensagens de status; envia um retorno de linha, recebe uma resposta, e de novo.

### 11.3 Byte Nulo na mensagem

O Precision Flow® Hi-VNI vai inserir ocasionalmente um byte 'nulo' na mensagem (código ASCII 0). O software do sistema PEP deve remover este byte da mensagem recebida para decodificá-la corretamente. Nota: O byte nulo é um caracter adicional; a remoção deste byte vai gerar uma linha inteira de mensagem do Precision Flow® Hi-VNI.

### 11.4 Particularidades do Formato de Dados PEP

Quando o PEP envia um byte <CR> o Precision Flow® Hi-VNI vai responder com duas linhas de dados (cada uma terminando com caracteres <CR><LF>). Um exemplo de resposta é mostrada abaixo:

```
Temp=33 (22) Flow=5.0 (5.0) O2%=021 (18.2) Mode=Standby OpMode=Single_Gas:Air  
water=out Faults: 0x00000000 = None.
```

Cada um dos três parâmetros selecionáveis pelo usuário são exibidos com seus valores atuais correspondentes. O ajuste do usuário é o número que segue o caracter '=', e o valor atual é o número entre parêntesis. Os valores atuais estão detalhados abaixo:

**Temperature (Temperatura):** Temperatura de água atual conforme medida no fluxo de retorno de água.

**Flow Rate (Vazão):** O número entre parêntesis é a vazão real. A vazão real é determinada a partir do ajuste de FiO<sub>2</sub> e dos níveis de pressão dos suprimentos de gás atuais. A vazão real será menor que o valor selecionado pelo usuário se o fornecimento de gás não tiver pressão suficiente para alcançar a vazão desejada.

**O<sub>2</sub>%:** A concentração atual de O<sub>2</sub> conforme medida pelo sensor de O<sub>2</sub>. Nota: O sensor de O<sub>2</sub> precisa de calibração periódica que é iniciada automaticamente pelo sistema Precision Flow® Hi-VNI. Além disso, quando o Precision Flow® Hi-VNI não estiver em modo de operação, não haverá fluxo contínuo de gás pelo sensor de O<sub>2</sub> e, portanto, este valor nem sempre corresponderá aos valores esperados. O sistema Precision Flow® Hi-VNI é projetado para controlar a recalibração e a precisão do sensor de O<sub>2</sub> sempre que apropriado, baseado nas condições de funcionamento. Em termos referentes ao recebimento de dados PEP e da terapêutica fornecida ao paciente, o valor selecionado pelo usuário sempre deverá ser utilizado e o percentual de FiO<sub>2</sub> fornecido indicado.

Além dos parâmetros selecionáveis pelo usuário, a mensagem de status inclui o modo de funcionamento atual, status do modo de fornecimento, status da água no CDP e as condições de falha atuais.

**Mode (Modo):** Este é o modo de funcionamento atual do Precision Flow® Hi-VNI; valores possíveis são:  
“Standby”: O Precision Flow® Hi-VNI não está entregando a terapêutica.  
“Run”: O Precision Flow® Hi-VNI está atualmente entregando a terapêutica.  
“Run(warm)”: O Precision Flow® Hi-VNI está entregando a terapêutica, mas a temperatura da água ainda não alcançou a seleção do usuário.

“Battery”: O Precision Flow® Hi-VNI está entregando e medindo gás, mas a conexão à rede elétrica foi interrompida e o Precision Flow® Hi-VNI desligou o aquecedor para economizar energia. “Fault”: O Precision Flow® Hi-VNI detectou uma condição de falha e não está entregando a terapêutica.

**OpMode (Modo de Operação):** Isto indica o status do fornecimento de gás. Possíveis valores são:

“No\_Gas”: Os suprimentos de O<sub>2</sub> e de Ar não estão conectados.

“Single\_Gas:O<sub>2</sub>”: Somente o suprimento de O<sub>2</sub> está conectado.

“Single\_Gas:Air”: Somente o suprimento de Ar está conectado.

“Dual\_Gas”: Tanto o suprimento de O<sub>2</sub> quanto o de Ar estão conectados.

**Water (Água):** Indica a presença de água no sistema de fluxo de água do CDP.

**Faults (Falhas):** Caso nenhuma falha for detectada, este valor será de zero, formatado como número hexadecimal. Está fora do objetivo deste documento descrever as falhas e isso não é necessário para a implementação do PEP. O sistema PEP deve sempre usar a informação dos modos descrita acima para determinar quando a terapia estiver sendo fornecida ao paciente.

Exemplo de decodificação de dados:

```
Temp=33(22) Flow=5.0(5.0) O2%=021(18.2) Mode=Standby OpMode=Single_Gas:Air  
water=out Faults: 0x00000000 = None.
```

A temperatura selecionada pelo usuário é 33 graus e a temperatura medida pelo sensor no retorno de água é 22 graus.

A vazão selecionada pelo usuário é de 5,0 lpm e não há pressão de fornecimento suficiente para alcançar os 5,0 lpm no ajuste atual de FiO<sub>2</sub>.

O percentual de FiO<sub>2</sub> selecionada pelo usuário é de 21%. O sensor de O<sub>2</sub> está lendo atualmente 18.2%, no entanto, uma vez que o Precision Flow® Hi-VNI não tem gás fluindo neste instante, esta leitura provavelmente não é precisa.

O Precision Flow® Hi-VNI está em modo espera, não tem gás fluindo e não está entregando a terapêutica. Somente o suprimento de Ar está conectado.

O sensor de água não está detectando água no CDP (nota: o CDP pode não estar instalado).

Não foram detectadas falhas.

## 12 Instruções de Instalação

Remova o conector de silicone da cobertura do sensor de oxigênio na parte de trás do Precision Flow® Hi-VNI e insira o conector HDMI 3100897 na porta HDMI do Precision Flow® Hi-VNI.

Conecte a outra ponta do cabo já corretamente acoplado ao sistema PEP do hospital. Consulte a Figura 1 para encontrar o diagrama e o circuito de referência.

### 13 Procedimento de Verificação da Instalação

Verifique se todo o sistema está em funcionamento colocando o Precision Flow® Hi-VNI em modo de operação e veja se o status correto é recebido.

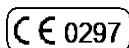
1. Conecte e ligue o Precision Flow Hi-VNI. Consulte a Seção 7 das Instruções de Uso do Precision Flow Hi-VNI (3101477-01-PT)
2. Inicie a conexão entre o Precision Flow Hi-VNI e o sistema PEP do hospital.
3. Inicie uma resposta no sistema PEP a partir do Precision Flow Hi-VNI e confirme se os dados recebidos estão corretamente representados no sistema PEP.

Após o teste ser concluído com sucesso, o sistema PEP do Precision Flow® Hi-VNI estará pronto para uso.



Vapotherm Inc.

100 Domain Drive  
Exeter, NH 03833  
USA  
Telephone: 603-658-0011  
Fax: 603-658-0181



AJW Technology Consulting  
GmbH Königsallee 106  
40215 Düsseldorf  
Germany  
Phone: +49 (0) 211 3013 2232

Para mais informações, entre em contato com: Vapotherm Inc.  
100 Domain Drive  
Exeter, NH 03833  
EUA  
Telefone: 603-658-0011  
Fax: 603-658-0181  
[www.vapotherm.com](http://www.vapotherm.com)

Pode estar patenteado  
[www.vtherm.com/patents](http://www.vtherm.com/patents)

Linha de Suporte Técnico  
nos EUA: 855-557-8276  
Internacional: 603-658-5121  
TS@Vtherm.com