

# Hi-VNI<sup>®</sup> Technology

---

PRECISION FLOW Hi-VNI<sup>™</sup>

---

## ***Instrukcja instalacji opcji przyzywania pielęgniarki i EMR w urządzeniu Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI***



## Spis treści

Instrukcja instalacji opcji przyzywania pielęgniarki .....	3
<b>1 Wprowadzenie.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Zakres .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Opis interfejsu sprzętowego .....</b>	<b>3</b>
3.1 Interfejs przyzywania pielęgniarki.....	3
<b>4 Instrukcja dotycząca okablowania: Podłączanie kabla przyzywania pielęgniarki.....</b>	<b>3</b>
4.1 Rysunek 1: Schemat przewodu przyzywania pielęgniarki i EMR.....	4
4.2 Rysunek 1A: Schemat połączeń stereofonicznego męskiego złącza audio jack 3,5 mm .....	4
4.3 Rysunek 2: Schemat systemu .....	5
<b>5 Instrukcja instalacji .....</b>	<b>5</b>
<b>6 Alarmy .....</b>	<b>6</b>
6.1 Tabela 1: Alarmy sygnalizowane w systemie przyzywania pielęgniarki.....	6
<b>7 Procedura weryfikacji instalacji .....</b>	<b>7</b>
Instrukcja instalacji EMR.....	8
<b>8 Wprowadzenie.....</b>	<b>8</b>
<b>9 Zakres .....</b>	<b>8</b>
<b>10 Opis interfejsu sprzętowego .....</b>	<b>8</b>
10.1 Sprzęt.....	8
10.2 Konfiguracja / parametry portu szeregowego.....	9
<b>11 Opis interfejsu komunikacyjnego .....</b>	<b>9</b>
11.1 Wprowadzenie .....	9
11.2 Ogólny opis pozyskiwania danych EMR.....	10
11.3 Bajt zerowy w komunikacie .....	10
11.4 Specyfikacja formatu danych EMR.....	10
<b>12 Instrukcja instalacji .....</b>	<b>12</b>
<b>13 Procedura weryfikacji instalacji .....</b>	<b>12</b>

# Instrukcja instalacji opcji przyzywania pielęgniarki

## 1 Wprowadzenie

W niniejszym dokumencie opisano interfejs komunikacyjny przyzywania pielęgniarki w urządzeniu Precision Flow® Hi-VNI. Dokument jest przeznaczony dla szpitalnego działu IT, ekspertów ds. inżynierii biomedycznej lub innych dziedzin, którzy chcą podłączyć urządzenie Precision Flow® Hi-VNI do systemu przyzywania pielęgniarki.

## 2 Zakres

Niniejszy dokument odnosi się do obecnego projektu i wersji wbudowanego oprogramowania sprzętowego urządzenia Precision Flow® Hi-VNI. Aktualna wersja oprogramowania to 4.4.1. Niniejszy dokument nie obejmuje wcześniejszych wersji wbudowanego oprogramowania sprzętowego Precision Flow® Hi-VNI i będzie wymagał przeglądu i aktualizacji w odniesieniu do przyszłych wersji oprogramowania sprzętowego.

## 3 Opis interfejsu sprzętowego

### 3.1 Interfejs przyzywania pielęgniarki

Przewód komunikacyjny przyzywania pielęgniarki / EMR (nr części 3100897) to przewód z 3-pinową 3,5 mm końcówką typu „stereo audio jack” (patrz Rysunek 1 na Str. 2), który umożliwia wskazanie stanu alarmu w szpitalnym systemie przyzywania pielęgniarki, oraz z żeńskim gniazdem danych DB9 do przyłączenia technologii obsługujących elektroniczną dokumentację medyczną.

Aby podłączyć adapter interfejsu przyzywania pielęgniarki do szpitalnego systemu przyzywania, konieczne będzie zastosowanie adaptera lub ponowne podłączenie 3,5 mm (1/8 cala) stereo audio jack, które powinien zapewnić użytkownik.

## 4 Instrukcja dotycząca okablowania: Podłączanie kabla przyzywania pielęgniarki

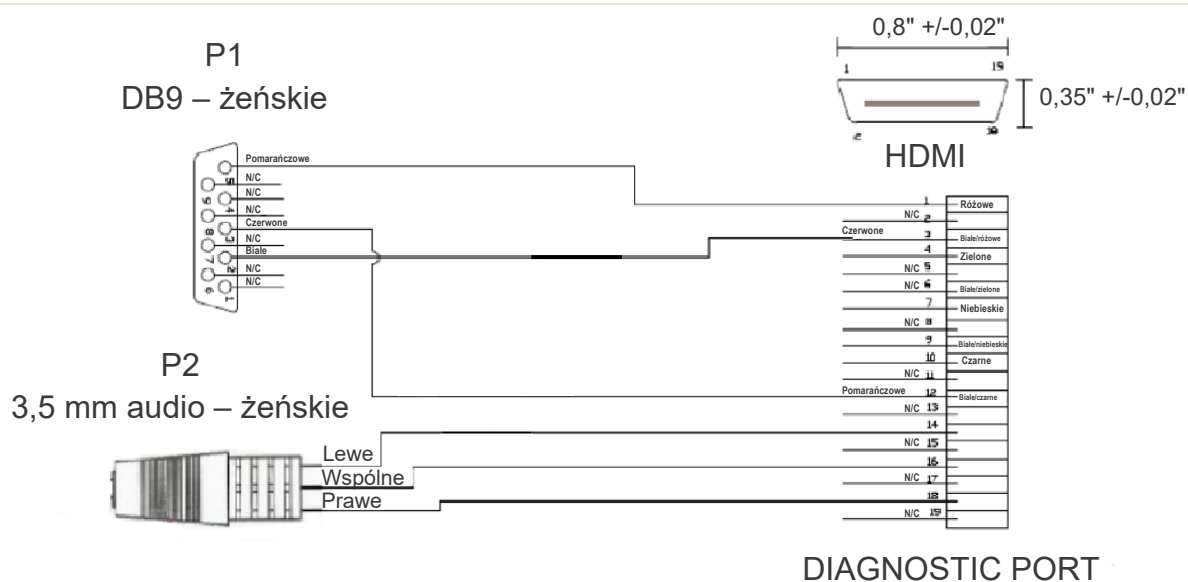
3,5 mm gniazdo stereo przewodu obsługuje połączenia systemu przyzywania „Normally Open” (Normalnie otwarte) i/lub „Normally Closed” (Normalnie zamknięte). Sygnały na 3 stykach złącza to (patrz Rysunek 1 i 1A na Str. 2):

- Normalnie zamknięte (styk 18 złącza HDMI) Pierścień lub prawy kanał 3,5 mm audio jack

(patrz Rysunek 1A)

- Normalnie otwarte (styk 14 złącza HDMI) Końcówka lub lewy kanał 3,5 mm audio jack (patrz Rysunek 1A)
- Wspólne (styk 16 złącza HDMI) Tuleja lub wspólny kanał 3,5 mm audio jack (patrz Rysunek 1A)

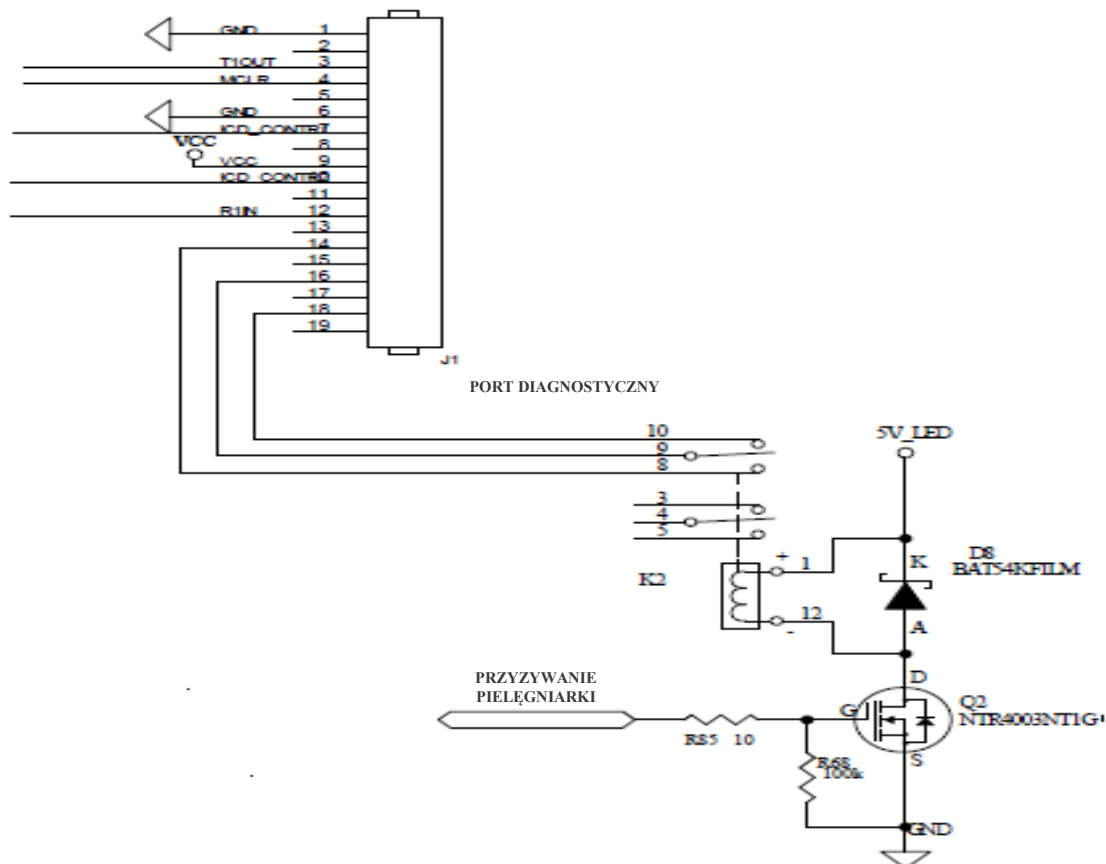
#### 4.1 Rysunek 1: Schemat przewodu przyzywania pielęgniarki i EMR



#### 4.2 Rysunek 1A: Schemat połączeń stereofonicznego męskiego złącza audio jack 3,5 mm



### 4.3 Rysunek 2: Schemat systemu










## 5 Instrukcja instalacji





Zdjąć silikonową zatyczkę z osłony czujnika tlenu znajdującą się z tyłu urządzenia Precision Flow® Hi-VNI i wpiąć wtyczkę HDMI 3100897 do portu HDMI urządzenia Precision Flow® Hi-VNI. Podłączyć drugi koniec prawidłowo podłączonego przewodu do szpitalnego systemu przyzywania. Na Rysunkach 1, 1A i 2 przedstawiono wykres i schemat obwodu.

## 6 Alarmy

Alarmy urządzenia Precision Flow® Hi-VNI informujące stację przyzywania pielęgniarki zdefiniowano w Tabeli 1. Ponadto wbudowane oprogramowanie wykrywa błąd systemu sterowania, jeśli wartości wskazywane przez którykolwiek z czujników Precision Flow® Hi-VNI są poza zakresem przez ponad 5 sekund. Takie błędy systemu sterowania spowodują podświetlenie alarmu General Fault (Uszkodzenia ogólnego), włączenie alarmu o średnim priorytecie oraz wyświetlenie numerycznego kodu błędu (50 do 83) na ekranie temperatury wyświetlacza LED. Takie błędy systemu sterowania spowodują również uruchomienie stacji przyzywania pielęgniarki.

### 6.1 Tabela 1: Alarmy sygnalizowane w systemie przyzywania pielęgniarki

Ikona alarmu	Sygnał dźwiękowy	Wskazanie
Uszkodzenie ogólne (miga) 	Średni priorytet Nie można wyciszyć	Nieprawidłowe działanie czujnika lub systemu sterowania
Uszkodzenie ogólne (miga) Na wyświetlaczu % O <sub>2</sub> pojawiają się kreski (- -) 	Średni priorytet Nie można wyciszyć	Uszkodzenie czujnika O <sub>2</sub>
Zablokowana rurka (miga) 	Średni priorytet Wyciszony tylko w ciągu krótkiego okresu resetowania	Wysokie ciśnienie powrotne
Brak wody (miga) 	Średni priorytet	Brak wody w urządzeniu przepływu wody jednorazowego użytku. Trwa przepływ gazu bez ogrzewania lub cyrkulacji wody.
Jednorazowe urządzenie przebiegu wody (miga) 	Średni priorytet	Urządzenie przepływu wody jednorazowego użytku jest uszkodzone lub nie zostało wykryte. Urządzenie nie działa.
Bateria (miga) 	Średni priorytet	Urządzenie pracuje w trybie BATTERY (zasilania BATERYJNEGO). Trwa przepływ i mieszanie gazu bez ogrzewania lub cyrkulacji wody.
Uszkodzenie kasety 	Średni priorytet	Nie wykryto kasety i/lub jednorazowego układu pacjenta. Urządzenie nie działa

Ikona alarmu	Sygnal dźwiękowy	Wskazanie
Uszkodzenie kasety 	Niski priorytet	Gaz tworzy bąbelki w obiegu wody. Urządzenie w dalszym ciągu działa.
Dopływ gazu (miga) Dopływ gazu (miga wyświetlacz numeryczny stały i prędkości przepływu) 	Średni priorytet	Ciśnienie dostarczanego gazu przekracza zakres 28–586 kPa (4–85 psi). Urządzenie nie działa.
Dopływ gazu (miga) Dopływ gazu (miga wyświetlacz numeryczny stały i prędkości przepływu) 	Średni priorytet	Wybranego przepływu nie można zapewnić z bieżącego doprowadzenia gazu.
Wyświetlacz temperatury pokazuje kreski ( - - ) migając, i ikonę General Fault (Uszkodzenia ogólnego) 	Średni priorytet Nie można wyciszyć	Wartość temperatury jest poza zakresem.

## 7 Procedura weryfikacji instalacji

Sprawdzić, czy cały system działa, wywołując alarm testowy i sprawdzając, czy otrzymano prawidłowy wynik.

1. Podłączyć i włączyć Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI. Należy zapoznać się z Częścią 7 Instrukcji użycia Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI (3101477-01-PL)
2. Wymusić wystąpienie alarmu, umieszczając kciuk na dystalnym końcu rurki doprowadzającej, aby wykonać symulację zablokowania rurki.
3. Potwierdzić, że w systemie otrzymano oczekiwany wynik zgodny ze standardem szpitalnym dla takiego alarmu, na przykład włączenie lampki ostrzegawczej lub sygnału dźwiękowego.
4. Zabrać kciuk z dystalnego końca rurki doprowadzającej, aby odblokować rurkę i sprawdzić, czy nastąpi usunięcie alarmu przyzywania.

Po pomyślnym zakończeniu testu, system przyzywania pielęgniarki jest gotowy do użycia.

# Instrukcja instalacji EMR

## 8 Wprowadzenie

W niniejszym dokumencie opisano szeregowy interfejs komunikacyjny urządzenia Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI do stosowania z systemami EMR. Dokument przeznaczony jest dla programistów komputerowych i innych ekspertów, którzy chcą wprowadzić system EMR do Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI.

Do transferu danych wykorzystywane jest fizyczne połączenie RS-232 i protokół komunikacyjny opisany w tym dokumencie.

## 9 Zakres

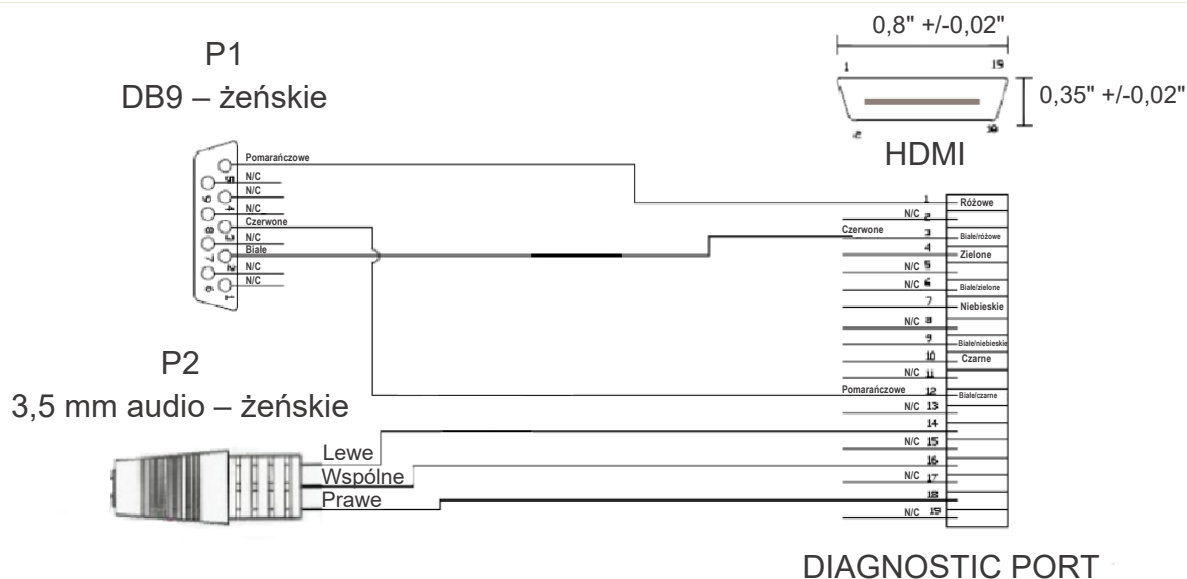
Niniejszy dokument odnosi się do obecnego projektu i wersji wbudowanego oprogramowania sprzętowego urządzenia Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI. Dokument ten nie dotyczy wersji oprogramowania sprzętowego wcześniejszych od 4.4.1. Ten dokument dotyczy tylko wdrożeń EMR.

## 10 Opis interfejsu sprzętowego

### 10.1 Sprzęt

Z tyłu urządzenia Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI znajduje się złącze typu HDMI. Na jednym końcu **przewodu komunikacyjnego przyzywania pielęgniarki / EMR VapoTherm (część nr 3100897)** znajduje się złącze HDMI, a na drugim żeńskie złącze DB9 RS-232. Przewodu tego można używać do podłączenia PF Hi-VNI do standardowego portu RS-232 w systemie EMR. Schemat połączeń przewodu przedstawiono na Rysunku 1.





Rysunek 1: Przewód komunikacyjny przyzywania pielęgniarki / EMR

## 10.2 Konfiguracja / parametry portu szeregowego

Konfiguracja komunikacji szeregowej:

- Szybkość transmisji 38 400 bodów
- 8 bitów danych na słowo
- 1 bit stopu
- Bez parzystości
- Brak sprzętowej kontroli transmisji

Wszystkie przesyłane i odbierane dane są w formacie ASCII.

## 11 Opis interfejsu komunikacyjnego

### 11.1 Wprowadzenie

Protokół komunikacyjny jest systemem poleceń/odpowiedzi. System EMR wyśle zapytanie o dane, a Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI odpowie.

Ponadto, Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI będzie przysyłać określone komunikaty bez żądania ze strony systemu EMR (komunikaty asynchroniczne). System EMR może zignorować takie komunikaty; są one zwykle wysyłane w chwili, gdy w urządzeniu Precision Flow<sup>®</sup> nastąpią pewne zmiany w zdarzeniach lub warunkach. Przykładowo, kiedy do urządzenia Precision Flow<sup>®</sup> podłączone zostanie doprowadzenie powietrza, wbudowane oprogramowanie sprzętowe wyśle komunikat o stanie (poniżej przedstawiono przykład):

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

## 11.2 Ogólny opis pozyskiwania danych EMR

Systemy EMR mogą pozyskiwać status i parametry podawanej obecnie terapii poprzez wysłanie pojedynczego znaku powrotu karetki (<CR>, ASCII 13 dec, 0x0D hex) do Precision Flow®. Jest to żądanie powiadomienia o stanie.

Precision Flow® odpowie, wysyłając sformatowaną wiadomość tekstową ASCII (komunikat o stanie), w której podane będą następujące informacje:

- Temperatura (wybrana przez użytkownika i aktualna temperatura)
- Prędkość przepływu (wybrana przez użytkownika i efektywna prędkość przepływu)
- FiO<sub>2</sub> (wybrana przez użytkownika i zmierzone stężenie)
- Tryb pracy

Wszystkie komunikaty wysyłane z urządzenia PF Hi-VNI są zakończone sekwencją znaku powrotu karetki i znaku końca linii (<CR><LF>).

Urządzenie Precision Flow® Hi-VNI odpowie na każde żądanie powiadomienia o stanie podając bieżące dane. EMR może wysyłać żądania powiadomienia o stanie tak często, jak jest to wymagane, aby spełnić wymagania dotyczące pobierania danych. Jednak system EMR nie powinien wysyłać nowego żądania przed otrzymaniem od urządzenia Precision Flow® Hi-VNI odpowiedzi na wcześniejsze żądanie. Innymi słowy, system EMR nie może wysłać 5 znaków powrotu karetki w szybkiej sekwencji i oczekiwać od urządzenia Precision Flow® Hi-VNI wysłania 5 komunikatów o stanie; należy wysłać jeden znak powrotu karetki, poczekać na odpowiedź, powtórzyć.

## 11.3 Bajt zerowy w komunikacie

Urządzenie Precision Flow® Hi-VNI będzie od czasu do czasu wstawiało w komunikacie bajt 'zerowy' (ASCII code 0). Oprogramowanie w systemie EMR musi usunąć taki bajt z otrzymanej wiadomości, aby dokładnie przeanalizować wiadomość. Uwaga: Bajt zerowy jest dodatkowym znakiem, usunięcie tego bajtu zapewni pełną linię komunikatu od Precision Flow® Hi-VNI.

## 11.4 Specyfikacja formatu danych EMR

Kiedy EMR wysyła bajt <CR>, Precision Flow® Hi-VNI odpowie dwiema liniami danych (każda z nich będzie zakończona znakami <CR><LF>). Poniżej pokazano przykładowe wyniki:

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

Każdy z trzech wybranych przez użytkownika parametrów jest pokazany z odpowiednimi danymi bieżącymi. Ustawienie użytkownika to liczba występująca po znaku "=", a bieżące dane to liczba w nawiasach. Poniżej przedstawiono szczegółowe wartości bieżących danych:

**Temperature:** Aktualna temperatura wody zmierzona w ścieżce powrotnej wody.

**Flow Rate:** Liczba w nawiasach to efektywna prędkość przepływu. Efektywną prędkość przepływu określa się na podstawie ustawienia FiO<sub>2</sub> i aktualnych ciśnień dopływu gazu. Efektywna prędkość przepływu będzie niższa od prędkości przepływu wybranej przez użytkownika, jeśli ciśnienie dostarczanego gazu nie jest wystarczające do osiągnięcia żądanej przez użytkownika prędkości przepływu.

**O<sub>2</sub>%:** Aktualne stężenie O<sub>2</sub> zmierzone przez czujnik O<sub>2</sub>. Uwaga: Czujnik O<sub>2</sub> wymaga okresowej kalibracji, która jest inicjowana automatycznie przez system Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI. Ponadto, gdy Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI nie jest w trybie pracy, w czujniku O<sub>2</sub> nie będzie ciągłego przepływu gazu i w związku z tym wartość ta nie zawsze będzie odpowiadała oczekiwany wartościom. System Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI został zaprojektowany do wykonania w razie potrzeby ponownej kalibracji czujnika O<sub>2</sub> i dokładności czujnika w oparciu o warunki eksploatacji. Jeśli chodzi o gromadzenie danych EMR i terapię podawaną pacjentowi, należy zawsze stosować wartość ustawienia użytkownika, które wskazuje wartość procentową podawanego FiO<sub>2</sub>.

Oprócz parametrów wybieranych przez użytkownika, komunikat o stanie zawiera bieżący tryb pracy, status trybu dopływu, stan wody w jednorazowym układzie pacjenta i bieżące błędy.

**Mode (Tryb):** Jest to bieżący tryb pracy urządzenia Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI; możliwe wartości to:

„Standby” (Gotowość): Urządzenie Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI nie podaje terapii.

„Run” (Praca): Urządzenie Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI obecnie podaje terapię.

„Run(warm)” Praca(podgrzewanie): Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI podaje terapię, jednak temperatura wody nie osiągnęła jeszcze wartości określonej przez użytkownika.

„Battery” (Bateria): Przez urządzenie Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI przepływa gaz i jest on mierzony, jednak nastąpił brak zasilania sieciowego i urządzenie Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI wyłączyło ogrzewacz, aby oszczędzać energię.

„Fault” (Błąd): Urządzenie Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI wykryło błąd i nie podaje terapii.

**OpMode (TrybPracy):** Wskazuje stan dostarczania gazu. Możliwe wartości to:

„No\_Gas” (Brak gazu): Dopływ O<sub>2</sub> i powietrza nie jest podłączony.

„Single\_Gas:O<sub>2</sub>” (Pojedynczy gaz:O<sub>2</sub>): Podłączone jest tylko doprowadzenie O<sub>2</sub>.

„Single\_Gas:Air” (Pojedynczy gaz:powietrze): Podłączone jest tylko doprowadzenie powietrza.

„Dual\_Gas” (Podwójny gaz): Podłączony jest zarówno dopływ O<sub>2</sub> jak i powietrza.

**Water (Woda):** Wskazuje obecność wody w ścieżce wody w jednorazowym układzie pacjenta.

**Faults (Błędy):** Jeśli nie wykryto żadnych błędów, ta wartość zostanie sformatowana do zera jako liczba szesnastkowa. Opisanie błędów wykracza poza zakres tego dokumentu i nie jest

konieczne do wdrożenia EMR. System EMR powinien zawsze wykorzystywać opisane wyżej informacje o trybie w celu określenia, kiedy pacjentowi podaje się terapię.

Przykładowe analizowanie danych:

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

Wybrana przez użytkownika temperatura wynosi 33 stopnie, a temperatura zmierzona przez czujnik na ścieżce powrotu wody wynosi 22 stopnie.

Wybrana przez użytkownika prędkość przepływu wynosi 5,0 l/min, a przy obecnym ustawieniu FiO<sub>2</sub> ciśnienie zasilające jest wystarczające do osiągnięcia wartości 5,0 l/min.

Wybrana przez użytkownika wartość procentowa FiO<sub>2</sub> wynosi 21%. Czujnik O<sub>2</sub> odczytuje aktualnie wartość 18,2%, jednak w związku z tym, że w urządzeniu Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI nie przepływa obecnie gaz, odczyt ten prawdopodobnie nie jest dokładny.

Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI znajduje się w trybie standby (gotowości) i nie ma przepływu gazu ani nie jest podawana terapia.

Podłączone jest tylko doprowadzenie powietrza.

Czujnik wody nie wykrywa wody w jednorazowym układzie pacjenta (uwaga: jednorazowy układ pacjenta może nie być włożony).

Nie wykryto żadnych uszkodzeń.

## 12 Instrukcja instalacji

Zdjąć silikonową zatyczkę z osłony czujnika tlenu znajdującą się z tyłu urządzenia Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI i wpiąć wtyczkę HDMI 3100897 do portu HDMI urządzenia Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI. Podłączyć drugi koniec prawidłowo podłączonego przewodu do szpitalnego systemu EMR. Na Rysunkach 1 przedstawiono wykres i schemat obwodu.

## 13 Procedura weryfikacji instalacji

Sprawdzić, czy cały system działa, ustawiając Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI w tryb pracy i sprawdzając, czy otrzymano prawidłowy status.

1. Podłączyć i włączyć Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI. Należy zapoznać się z Częścią 7 Instrukcji użycia Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI (3101477-01-PL).
2. Zainicjować połączenie między Precision Flow<sup>®</sup> Hi-VNI a szpitalnym systemem EMR.

3. Zainicjować odpowiedź w systemie EMR z Precision Flow® Hi-VNI i potwierdzić, że odebrane dane są poprawnie reprezentowane w systemie EMR.

Po pomyślnym zakończeniu testu, system EMR Precision Flow® Hi-VNI jest gotowy do użycia.



**VAPOTHERM®**

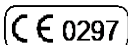


Vapotherm Inc.

100 Domain Drive  
Exeter, NH 03833  
USA  
Telefon: +1 603-658-0011  
Faks: +1 603-658-0181



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



Więcej informacji można uzyskać  
kontaktując się z: Vapotherm Inc.  
100 Domain Drive  
Exeter, NH 03833 USA  
Telefon: +1 603-658-0011  
Faks: +1 603-658-0181  
[www.vapotherm.com](http://www.vapotherm.com)

Możliwość opatentowania  
[www.vtherm.com/patents](http://www.vtherm.com/patents)

Numer telefoniczny wsparcia technicznego  
Krajowy: +1 855-557-8276  
Międzynarodowy: +1 603-658-5121  
TS@Vtherm.com