

**Czujniki tlenu rozpuszczonego
model Arc VisiFerm™ DO**

Wydanie sierpień 2013 r.

Ważne uwagi

Prawa autorskie – Copyright © 2013 Hamilton Bonaduz AG, Bonaduz, Szwajcaria.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Reprodukowanie jakiegokolwiek części tego dokumentu w jakiegokolwiek formie jest zabronione, bez wyraźnej, pisemnej zgody firmy Hamilton Bonaduz AG.

Zawartość niniejszej Instrukcji obsługi może być zmieniana bez uprzedniego powiadomienia. Zastrzega się prawo modyfikacji technicznych. Dołożono wszelkich, możliwych starań dla zapewnienia poprawności informacji zawartych w tej Instrukcji. Jeżeli jednak użytkownik znajdzie w niej jakieś błędy, to Hamilton Bonaduz AG prosi o informację na ten temat. Niezależnie od tego, Hamilton Bonaduz AG nie bierze odpowiedzialności za jakiegokolwiek błędy w tej instrukcji, ani za wynikłe z nich konsekwencje.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp	4
2. Odpowiedzialność	4
3. Przeznaczenie	4
4. Informacje dotyczące bezpieczeństwa	5
5. Uruchomienie	5
6. Połączenia elektryczne	6
Połączenie elektryczne interfejsu prądowego 4 ~ 20 mA	6
Regulacja sygnałów prądowego interfejsu 4 ~ 20 mA przez modulację szerokości impulsu	7
Przykładowe schematy obwodu	8
Połączenie elektryczne interfejsu cyfrowego RS485	9
Przykładowe schematy obwodu	10
7. Konfigurowanie i monitorowanie czujnika	10
8. Przygotowanie do pomiaru	11
9. Demontaż czujnika	11
10. Sterylizacja, mycie CIP i autoklawowanie	12
11. Tryb korygowania dla mycia CIP.	12
12. Testowanie i konserwacja	13
Kalibrowanie	13
Automatyczne kalibrowanie standardowe	13
Kalibrowanie z produktem	14
Wymiana nasadki ODO	14
Funkcje autodiagnostyczne	15
13. Usuwanie zużytych urządzeń	15
14. Części i akcesoria	16
15. Dane techniczne	17

1. Wstęp

Niniejsza instrukcja dotyczy optycznych; czujników do pomiaru tlenu rozpuszczonego serii Arc VisiFerm™ DO, firmy Hamilton Bonaduz AG. Omawiane czujniki są kompatybilne ze wszystkimi innymi elementami Systemu Arc firmy Hamilton, który obejmuje całą rodzinę inteligentnych czujników pH, tlenu rozpuszczonego oraz przewodności.

Oznaczenie	Numer P/N do zamówienia
VisiFerm™ DO Arc 120	242163
VisiFerm™ DO Arc 225 *	242164
VisiFerm™ DO Arc 325	242165
VisiFerm™ DO Arc 425	242166

** W rzeczywistości długość czujnika VisiFerm™ DO Arc 225 wynosi 215 mm, co zapewnia to optymalną charakterystykę płukania w wymiennej armaturze, takiej jak Retractex.*

Czujniki serii Arc firmy Hamilton zostały wyprodukowane zgodnie z najnowszymi osiągnięciami techniki. W celu zapewnienia bezpieczeństwa oraz maksymalizacji żywotności sensorów należy postępować według przedstawionych w instrukcji zaleceń.

⚠ WAŻNE: Uruchomienie urządzenia VisiFerm™ DO Arc powinno być wykonane przez przeszkolony personel. Firma Hamilton nie bierze odpowiedzialności za uszkodzenia i/ lub przerwy w działaniu, jeżeli wynikną one z nieprzestrzegania zawartych w instrukcji zasad użytkowania.

2. Odpowiedzialność

Odpowiedzialność prawna firmy Hamilton Bonaduz AG została szczegółowo przedstawiona w dokumencie “General Terms and Conditions of Sale and Delivery” (Ogólne zasady i warunki sprzedaży oraz dostawy), w rozdziale 12.

Firma Hamilton kategorycznie nie odpowiada za ewentualne, bezpośrednie lub pośrednie straty, wynikłe z użytkowania czujników. W związku z tym, należy w szczególności brać pod uwagę nieprawidłowe działanie czujników, mogące wynikać z naturalnego ograniczenia żywotności, zależnej od konkretnego zastosowania. Użytkownik odpowiada za kalibrowanie, konserwację i regularną wymianę czujników. W przypadku najtrudniejszych zastosowań czujnika, firma Hamilton zaleca przygotowanie rezerwowych punktów pomiarowych, aby uniknąć większych skutków jego zniszczenia. Użytkownik jest odpowiedzialny za przygotowanie odpowiednich zabezpieczeń na wypadek uszkodzenia czujnika.

3. Przeznaczenie

Czujniki Arc VisiFerm™ DO zostały skonstruowane do pomiaru ciśnienia cząstkowego rozpuszczonego tlenu oraz następujących, pochodnych wielkości mierzonych:

- Objętościowej, procentowej zawartości tlenu,
- Procentowego nasycenia powietrza tlenem,
- Stężenia tlenu w cieczach

Główne zastosowanie czujników Arc VisiFerm™ DO, to pomiary w procesach technologicznych, w biotechnologii, browarnictwie, produkcji napojów, oczyszczalniach ścieków, hodowli ryb, i inne.

Czujniki Arc VisiFerm™ DO charakteryzują się stabilnością długoterminową.

W trakcie prac rozwojowych, szczególną uwagę zwrócono na optymalną konstrukcję czujników pod względem higienicznym. Wszystkie materiały, które stykają się z mierzonym medium, spełniają wymagania FDA.

Czujnik Arc VisiFerm™ DO z zintegrowaną elektroniką posiada dwa interfejsy: analogowy (2 x 4... 20 mA) i cyfrowy Modbus umożliwiające bezpośrednie połączenie z systemem PLC. Nie jest wymagane stosowanie dodatkowego wyposażenia takiego jak wzmacniacz lub przetwornik.

4. Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Czujniki Arc VisiFerm™ DO muszą być użytkowane zgodnie ze swoim przeznaczeniem, przy zapewnieniu optymalnych warunków bezpieczeństwa i działania.

Niedopuszczalne jest przekraczanie określonych (rozdział: „Dane techniczne”) dla przedmiotowego sensora parametrów technicznych (takich jak temperatura i ciśnienie).

Niewłaściwa eksploatacja urządzenia może spowodować zagrożenia dla użytkownika lub wpływać negatywnie na samo urządzenie.

Montaż i konserwacja mogą być wykonywane tylko przez odpowiednio przeszkolony personel.

Przy wkręcaniu czujnika do przyłącza technologicznego, należy się upewnić, że jego gwint PG 13.5 oraz uszczelka O-ring nie są uszkodzone. O-ring jest częścią zużywalną, którą trzeba regularnie wymieniać (co najmniej raz na rok).

Nawet, jeżeli wszystkie wymagane środki bezpieczeństwa zostały zastosowane, nadal istnieje potencjalne ryzyko, związane z wyciekami lub mechanicznym uszkodzeniem armatury montażowej – zawsze należy się upewnić, że nie dojdzie do przypadkowego wydostania się medium technologicznego.

5. Uruchomienie

Każdy czujnik Arc VisiFerm™ DO został starannie przetestowany i jest gotowy do użycia. Zawsze należy jednak przy pierwszym odpakowaniu sprawdzić, czy czujnik nie ma widocznych uszkodzeń. W rzadkim przypadku stwierdzenia zniszczenia czujnika Arc VisiFerm™ DO, należy go natychmiast zwrócić w oryginalnym opakowaniu do dostawcy – przedstawiciela firmy Hamilton.



- 1 Głowica ze złączem VP 8
- 2 Logo Arc, numer serii i części
- 3 Gwint PG 13.5
- 4 Uszczelka O-ring
- 5 Część walcowa czujnika z numerem wytopu stali nierdzewnej
- 6 Nasadka ODO z luminoforem (element czujnikowy), numer serii i numer części nasadki ODO oraz jej numer wytopu stali nierdzewnej

Czujniki Arc VisiFerm™ DO są skonfigurowane fabrycznie. Do każdego czujnika dołączany jest certyfikat zawierający numer seryjny oraz najważniejsze parametry.

Aby nie dopuścić do elektrycznego uszkodzenia czujnika, należy dokładnie stosować się do zaleceń podanych w rozdziale “Połączenia elektryczne”.

6. Połączenia elektryczne

Czujnik Arc VisiFerm™ DO posiada głowicę z przyłączem VP 8 wyposażoną w osiem złoconych-styków-oznaczonych literami A do H. Dla łatwiejszej identyfikacji każdego styku, między stykami A i B umieszczono znacznik.



Dla łatwiejszego i bezpieczniejszego połączenia czujników Arc VisiFerm™ DO, najlepiej jest zawsze używać kabli Hamilton VP 8. Są one dostępne w szeregu różnych długości.

Styk VP	Funkcja
B	Interfejs 4 ~ 20 mA (interfejs mA nr 1)
C	Zasilanie: +24 V DC (7 do 30 V DC) Moc przy uruchomieniu: 1 W Ciągły pobór mocy: 600 mW
D	Zasilanie: zero (ziemia, masa)
G	RS485 (A)
H	RS485 (B)
Obudowa	Ekranowanie części walcowej czujnika. Zewnętrzne ekranowanie kabla VP powinno być podłączone do zera (uziemia) zasilania (styk D).

Połączenie elektryczne interfejsu prądowego 4 ~ 20 mA

Interfejs 4 ~ 20 mA umożliwia bezpośrednie połączenie czujnika Arc VisiFerm™ DO z rejestratorem danych, przyrządem wskazującym, regulatorem lub PCS, posiadającym analogowe I/O. Oprócz dwóch przewodów, wykorzystywanych przez (kompensowany temperaturowo) sygnał tlenu 4 ~ 20 mA, czujnik Arc VisiFerm™ DO wymaga tylko zasilania (styki C i D w VP8, patrz poniżej).

Interfejs 4 ... 20 mA jest skonfigurowany w fabryce (patrz: dołączany certyfikat czujnika).

Styki mają niżej przedstawione oznaczenia, skorelowane z kolorem przewodów kabla VP:

Czujnik Arc VisiFerm™ DO	Styk VP	Kabel VP 8
Trójprzewodowy interfejs 4 ~ 20 mA, pracujący jako wyjście prądowe. Wymaga osobnego zasilania (styk B lub C). –Fabryczne nastawienie domyślne: pomiar temperatury.	B	Przewód współśrodkowy czarny – ekranowanie
Zasilanie: +24 V DC (7 do 30 V DC) Moc przy uruchomieniu: 1 W Ciągły pobór mocy: 600 mW	C	Przewód współśrodkowy czerwony, przeźroczysty – rdzeń
Zasilanie: zero (ziemia, masa)	D	Przewód współśrodkowy czerwony – ekranowanie
Część walcowa czujnika (podłączona do zera zasilania)	Ekranowanie	Przewód zielono – żółty: ekranowanie kabla

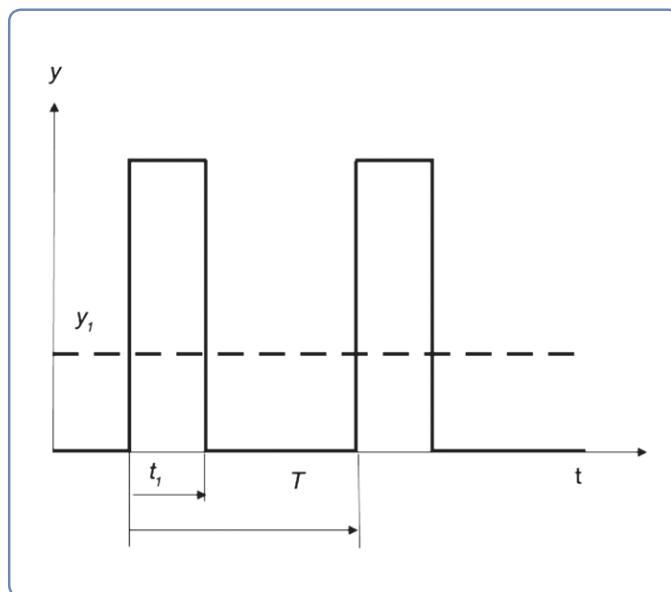
W środowisku, gdzie występują zakłócenia elektromagnetyczne, zaleca się połączenie części walcowej czujnika i/ lub ekranowania kabla VP z zerem (masą) lub ziemią. Poprawia to znacznie odporność na zakłócenia i jakość sygnału.

Sygnał wyjściowy 4 ... 20mA jest skonfigurowany fabrycznie na odpowiedni zakres i jednostkę pomiaru. Nastawy fabryczne potwierdza załączony certyfikat.

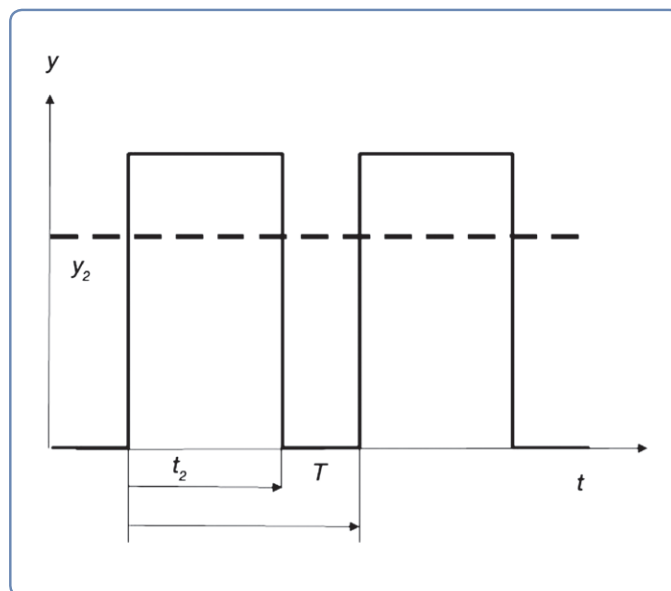
Regulacja sygnałów prądowego interfejsu 4 ~ 20 mA przez modulację szerokości impulsu

Czujniki Arc VisiFerm™ DO wykorzystują metodę modulacji szerokości impulsu (pulse width modulation – PWM) do sterowania prądem DC interfejsu 4 ~ 20 mA, proporcjonalnie do wyników pomiarów. Zasada jest taka, że szerokość impulsu (t_i) prostokątnego sygnału o stałej częstotliwości i współczynniku obciążenia impulsu (t_i/T), jest modulowana, a następnie demodulowana przez filtr dolnoprzepustowy dla wytworzenia ciągłego sygnału analogowego DC. Otrzymana wartość y_i odpowiada średniej sygnału PWM (patrz: Rysunki 1 i 2). Obciążenia PWM czujników Arc posiadają filtry dolnoprzepustowe, które nie mogą wyeliminować wszystkich składowych AC dla stosowanej częstotliwości PWM 5 kHz, bo jest to technicznie niemożliwe. Z tego względu, sygnał prądowy interfejsu 4 ~ 20 mA ma ciągle nałożony pewien prąd AC, który może być tłumiony przez układ opóźniający lub filtry wejściowe karty wejścia prądowego układu sterowania procesem (PCS).

Zalecane nastawienia PCS, to częstość próbkowania poniżej 3,5 kHz, uśrednianie powyżej 1 s oraz użycie izolowanych galwanicznie wejść dla uniknięcia oscylacji. W razie potrzeby, możliwe jest też stosowanie do filtrowania sygnału pomiarowego matematycznych funkcji lub wzmacniaczy oddzielających. Dla uzyskania szczegółowych porad technicznych, dotyczących wyboru właściwych wzmacniaczy oddzielających, należy kontaktować się z serwisem technicznym firmy Hamilton.



Rysunek 1: Przebieg (kształt) sygnału prostokątnego o okresie T i czasie trwania (szerokości) impulsu t_i , który generuje sygnał analogowy o wartości y_i .



Rysunek 2: Przebieg (kształt) sygnału prostokątnego o okresie T i czasie trwania (szerokości) impulsu t_2 , który generuje sygnał analogowy o wartości y_2 .

⚠ OSTRZEŻENIE! Czujnik Arc generuje, za pośrednictwem impulsów z modulacją PWM, sygnał 4 ~ 20 mA, który nie jest kompatybilny ze wszystkimi układami sterowania procesem (PCS). Gdy tak się zdarzy, konieczne jest galwaniczne oddzielenie zasilania od PCS dla poprawnego działania czujnika, pracującego z nastawieniem 4 ~ 20 mA. Rysunek 5 przedstawia rozwiązanie wskazanego problemu.

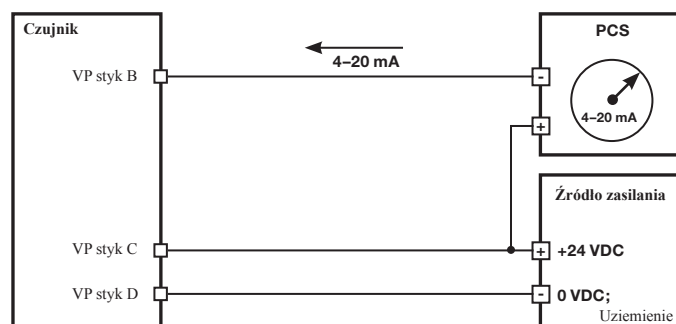
Analogowy interfejs 1 i 2

Nie jest izolowany galwanicznie, z modulacją szerokości impulsu sygnału 5 kHz.

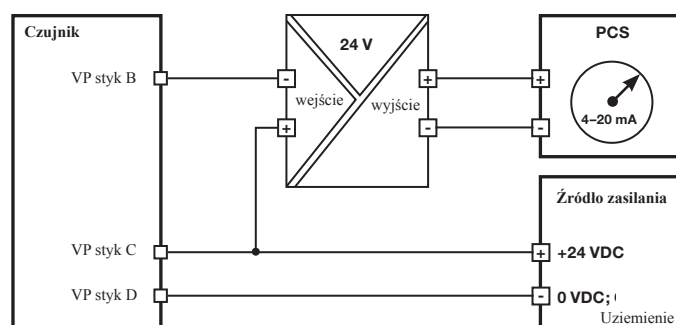
Zalecane nastawienia PCS:

- Stosować wejścia oddzielone galwanicznie
- Częstość próbkowania < 3 kHz i $\neq n \times 3,5$ kHz
- Okres uśredniania > 1 s

Przykładowe schematy obwodu



Rys. A: Schemat połączeń interfejsu 4 ~ 20 mA w pętli trójprzewodowej.



Rys. B: Najbezpieczniejszy sposób połączenia, z zastosowaniem wzmacniacza oddzielającego. Rysunek przedstawia interfejs 4 ~ 20 mA (dla uzyskania szczegółowych porad technicznych, należy kontaktować się z serwisem firmy Hamilton).

Połączenie elektryczne interfejsu cyfrowego RS485

Interfejs cyfrowy RS485 zapewnia komunikację z czujnikiem Arc VisiFerm™ DO, umożliwiającą wykonywanie pomiarów, kalibrowanie czujnika oraz konfigurowanie parametrów. Czujniki Arc VisiFerm™ DO są zawsze łączone z cyfrowymi urządzeniami sterującymi, jako Modbus slave (urządzenia podległe). Do pracy wymagają one źródła zasilania (styki C i D w VP 8, patrz poniżej). Rozdział “Konfigurowanie i monitorowanie czujnika” opisuje działanie w trybie cyfrowym.

Po wprowadzeniu odpowiedniego hasła dostępu, obsługujący System ARC może dostosować czujniki Arc do wielu zadań przez:

- Wybór trybu interfejsu 4 ~ 20 mA;
- Skalowanie (konfigurowanie) interfejsu 4 ~ 20 mA;
- Wybór wielkości mierzonej:
 - DO (zawartość tlenu): % nasycenia powietrza tlenem (%-sat), % objętościowy tlenu (%-vol), mg/l lub ppm oraz µg/l lub ppb.
 - Temperatura T: °C;
- Kompensację ciśnienia technologicznego przy obliczaniu objętościowej zawartości procentowej (%-sat, %-vol);
- Kompensację zasolenia mierzonego roztworu przy obliczaniu wartości stężeń (mg/l lub ppm oraz µg/l lub ppb).

Poza tym, obsługujący może odczytywać przez interfejs RS485 informacje o czujniku, takie jak:

Poprzez interfejs RS485 obsługujący może uzyskać następujące informacje dot. czujnika:

- Numer seryjny, numer części (P/N) i numer wyrobu (WO);
- Wersja oprogramowania aplikacyjnego czujnika;
- Stan czujnika (np. czas przepracowany, ilość, cykli mycia i sterylizacji komunikaty ostrzeżeń i błędów).

Informacja dodatkowa:

Protokół komunikacji Modbus RTU odpowiada standardowi Modbus-IDA (patrz: www.modbus.org). Czujniki Arc VisiFerm™ DO wykorzystują zestaw otwartego rejestru, opracowany przez firmę Hamilton. Dodatkowe informacje o zawartości i strukturze tego rejestru można znaleźć na stronie www.hamiltoncompany.com.

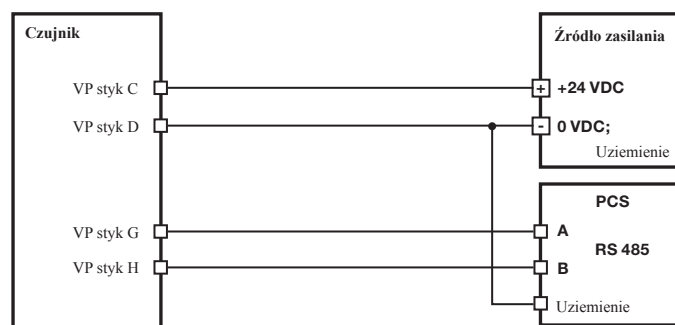
⚠ OSTRZEŻENIE! Ponieważ wszystkie czujniki są dostarczane z fabrycznymi nastawieniami domyślnymi, każdy czujnik należy, przed pierwszym użyciem, skonfigurować do konkretnego zastosowania (patrz rozdział “Konfigurowanie czujnika”).

Przy korzystaniu z interfejsu cyfrowego RS485, styki mają niżej przedstawione oznaczenia, skorelowane z kolorem przewodów kabla VP:

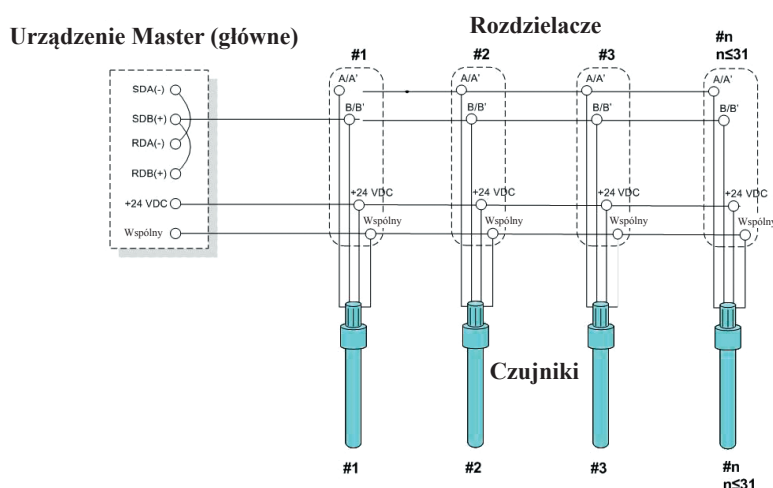
Czujnik Arc VisiFerm™ DO	Styk VP	Kabel VP 8
Zasilanie: +24 V DC (7 do 30 V DC) Maksymalny pobór mocy: 1 W	C	Przewód współśrodkowy czerwony, przeźroczysty – rdzeń
Zasilanie: zero (ziemia, masa)	D	Przewód współśrodkowy czerwony – ekranowanie
RS485 (A)	G	Żółty
RS485 (B)	H	Brązowy
Część walcowa czujnika (podłączona do zera zasilania)	Ekranowanie	Przewód zielono – żółty: ekranowanie kabla

W środowisku, gdzie występują zakłócenia elektromagnetyczne, zaleca się połączenie ekranowania kabla VP z zerem (masą) lub ziemią. Poprawia to znacznie odporność na zakłócenia i jakość sygnału.

Przykładowe schematy obwodu



Rys. C: Schemat połączeń interfejsu RS485.



Rys. D: Połączenie w postaci szyny wielopunktowej (multi-drop) dla trybu dwuprzewodowego Modbus. Każdy czujnik pracuje jako Modbus slave (urządzenia podległe).

⚠ UWAGA: Na powyższym schemacie połączeń, dla uzyskania właściwej komunikacji, każdy czujnik musi posiadać indywidualny adres urządzenia Modbus.

Miedzy portem RS485 urządzenia głównego (master) i odpowiednim interfejsem każdego z czujników musi być zapewnione połączenie szeregowe Modbus, zgodnie z normą EIA/TIA RS485. W danej chwili z urządzeniem master może się komunikować tylko jeden czujnik.

7. Konfigurowanie i monitorowanie czujnika

Cyfrowe konfigurowanie i monitorowanie czujnika może odbywać się przez jedną z dwu opcji:

1. Komputer PC lub notebook. Konieczne jest w tym wypadku poniższe, dodatkowe wyposażenie i oprogramowanie:
 - Konwerter Hamilton USB – RS485 Modbus (P/N: 242411)
 - Bezpłatne oprogramowanie firmy Hamilton "HDM" (Hamilton Device Manager), dostępne na www.hamiltoncompany.com (instalację i obsługę należy realizować według zaleceń podanych w Instrukcji obsługi dla konfigurującego).
 - Demo Cable (P/N: 355194). Ten kabel zawiera adapter do zasilania czujnika właściwym napięciem roboczym oraz wtyczkę połączenia dwu przewodów RS485 (żółty i brązowy) z USB – RS485. Jeżeli używa się standardowego kabla VP 8, należy zasilac czujnik z zewnętrznego źródła napięcia (styk C: 24 V DC, styk D: zero – uziemienie).

2. Przenośny monitor Arc View Handheld firmy Hamilton (P/N: 242180) jest doskonałym, narzędziem służącym do zarządzania czujnikami serii Arc. Ręczny monitor Arc View jest niewielkim, przenośnym, bezprzewodowym urządzeniem, wyposażonym w akumulator o dużej żywotności i posiadającym szeroką funkcjonalność. W celu bezprzewodowej komunikacji czujników serii ARC z przenośnym monitorkiem, każdy czujnik musi mieć zamontowany adapter ARC Wi (P/N: 242170).

Za pomocą przedstawionych w poniżej tabeli haseł istnieje możliwość dostępu do danego poziomu obsługi:

Status obsługującego	Poziom obsługującego	Hasło
Użytkownik	U	Nie wymagane
Administrator	A	18111978
Specjalista	S	16021966

Użytkownik może odczytywać z czujnika podstawowe dane. Administrator może również kalibrować czujniki. Zadaniem specjalisty jest kalibrowanie i konfigurowanie czujników oraz kontrolowanie wszystkich danych.

8. Przygotowanie do pomiaru

W przeciwieństwie do elektrochemicznych czujników tlenu, czujniki Arc VisiFerm™ DO mogą pracować niezależnie od ich położenia w instalacji.

Czujnik przygotowuje się do pomiarów następująco:

Sygnał czujnika stabilizuje się przez kilka minut. Czujnik jest uprzednio, fabrycznie skalibrowany i gotowy do pracy.

1. Zdjąć nasadkę zabezpieczającą głowicę VP i nasadkę ODO.
2. Zdjąć pokrywki zabezpieczające z głowicy VP i z nasadki ODO.
3. Upewnić się, że czujnik jest prawidłowo skonfigurowany. W razie wątpliwości – wykonać test opisany w punkcie “Połączenie elektryczne interfejsu cyfrowego RS485 Modbus”.
4. Ocenić stan czujnika i nasadki ODO.
5. Upewnić się, że nasadka ODO jest dobrze zamocowana do walcowej części czujnika, i że uszczelka O-ring między nimi nie jest uszkodzona.
6. Zamontować czujnik w instalacji (gwint: PG 13.5).
7. Przyłączyć czujnik Arc VisiFerm™ DO zgodnie z opisem w rozdziale “Połączenia elektryczne”, według wybranej konfiguracji (interfejs analogowy 4 ~ 20 mA, interfejs cyfrowy RS485 lub oba).

Sygnał czujnika stabilizuje się przez kilka minut. Czujnik jest uprzednio, fabrycznie skalibrowany i gotowy do pracy.

⚠ UWAGA: Czujnik posiada wbudowany układ optoelektroniczny, który jest wewnętrznie nagrzewany, a nagrzewanie to stabilizuje się przez kilka minut. Jeżeli czujnik nie jest zanurzony w cieczy, to wyświetla on wtedy odczyt, który jest nieco zawyżony.

9. Demontaż czujnika

Przed wymontowaniem czujnika z instalacji technologicznej, należy się upewnić, że w trakcie demontażu nie dojdzie do wydostania się medium technologicznego.

⚠ OSTRZEŻENIE! Należy odkręcić połączenie gwintowe PG 13.5 i wyjąć czujnik. Nigdy nie wolno obracać czujnika, chwytając go za głowicę ze stykami, gdyż może to spowodować poluzowanie nasadki ODO i w konsekwencji, przedostanie się płynu do wnętrza czujnika.

10. Sterylizacja, mycie CIP i autoklawowanie.

Specjalne wykonanie czujników Arc VisiFerm™ DO pozwala na pracę w aplikacjach, gdzie występuje sterylizacja, mycie CIP i autoklawowanie. Tym niemniej tak jak w przypadku innych czujników częste mycie, sterylizacja z użyciem pary, bądź gorących i agresywnych roztworów prowadzi do skrócenia żywotności czujnika.

Ze względu na mogące wystąpić zmiany składu czynnika czyszczącego, gradientu temperatury i podobnych nie można wyznaczyć ścisłych zależności dot. żywotności czujnika: Przy sterylizacji parą i obróbce w autoklawie przez 30 minut, w temperaturze 130°C, powszechnie uzyskiwana jest żywotność powyżej 50 cykli na jedną wymianę nasadki ODO.

Styki muszą być czyste i suche przed połączeniem czujnika z kablem.

⚠ OSTRZEŻENIE! Czujnik może komunikować się przez cyfrowy interfejs RS485 w temperaturach do 130°C. Jednak, dla ochrony układu optoelektronicznego i luminoforu, nie należy wykonywać pomiarów tlenu powyżej temperatury 85°C. Tak więc, powyżej temperatury 85°C czujnik nie może być wykorzystywany do regulacji i monitorowania.

11. Tryb korygowania dla mycia CIP.

Tryb „korygowania CIP” służy do kompensowania przesunięcia wyników pomiaru, które może wystąpić po tym procesie mycia. Przeznaczony jest on szczególnie dla warunków występujących w aplikacjach przemysłu browarniczego, uniemożliwiających kalibrację czujnika po każdym cyklu mycia CIP.

W VisiFerm™ zastosowano dwa, opcjonalne i niezależne tryby korygowania CIP:

- Tryb kompensowania CIP
- Tryb browarniczy

Tryb kompensowania CIP umożliwia określenie stałej poprawki (przesunięcie fazowe w stopniach), która skoryguje przesunięcie wyników pomiaru w czujniku spowodowane przez mycie CIP. Można go używać, gdy proces CIP powtarza się.

Poprawka jest wprowadzana jako średnie przesunięcie pomiarowe, obserwowane po danym procesie CIP i służy do korygowania wyniku pomiaru po każdym cyklu CIP. Pokazana tabela konwersji pozwala przełożyć poprawki w ppb na stopnie fazowe dla nasadki ODO przy jakości 100%.

Poprawka [ppb]	Przesunięcie fazowe [°]
5	0,05
10	0,1
20	0,2
30	0,3
50	0,5
80	0,8
100	1,0
200	1,9
500	4,6

⚠ UWAGA: Dokładna kompensacja CIP wymaga powtarzalnego procesu CIP.

Tryb browarniczy automatycznie koryguje mały dryft pomiarowy czujnika po procesie CIP i w czasie pomiarów. Jest on aktywny tylko, gdy odczyty DO są niższe od 150 ppb i temperatura jest niższa od 20°C. VisiFerm™ DO wykrywa szybkie wtrącenia DO, większe niż 150ppb.

⚠ OSTRZEŻENIE! Powolne wtrącenie śladowych ilości tlenu (mniejsze niż 100 ppb/h) w rurociągu, gdzie dokonywany jest pomiar, może nie zostać wykryte.

⚠ OSTRZEŻENIE! W celu uzyskania dokładności pomiarowej określonej w danych technicznych, czujnik musi być kalibrowany po każdym cyklu CIP.

12. Testowanie i konserwacja

Kalibrowanie

Metody kalibrowania czujników do pomiaru tlenu rozpuszczonego model Arc VisiFerm™ DO:

- automatyczna standardowa
- kalibracja z produktem procesowym (in-line) (należy podać znaną przewodność próbki która została określona poprzez analizę laboratoryjną lub pomiar porównawczy) .

Automatyczne kalibrowanie standardowe przeprowadza się za pomocą interfejsu RS485, wykorzystując ręczny monitor Arc View, VisiCal™ lub bezpłatne oprogramowanie HDM (Hamilton Device Manager) (patrz rozdziały “Konfigurowanie i monitorowanie czujnika” oraz “Akcesoria”).

Do kalibrowania z produktem można użyć ręcznego monitora Arc View lub bezpłatnego oprogramowania HDM (Hamilton Device Manager)

Automatyczne kalibrowanie standardowe

Czujnik Arc VisiFerm™ DO kalibruje się w dwu punktach: w powietrzu oraz w otoczeniu nie zawierającym tlenu. W trakcie kalibrowania, czujnik sprawdza poprawność i stabilność sygnałów zawartości tlenu oraz temperatury. Jednak, dla większości zastosowań ponowne kalibrowanie Arc VisiFerm™ DO jest bardzo rzadko konieczne.

Kalibrowanie w punkcie 1:

1. Wybrać odpowiedni poziom obsługującego (Administrator, albo Specjalista).
2. Zanurzyć czujnik do medium nie zawierającego tlenu.
3. Odczekać, aż układ się ustabilizuje. Zagwarantować ustalone warunki przynajmniej przez trzy minuty. Dla uzyskania większej dokładności pomiarów, zapewnić jak najmniejszą różnicę temperatury między medium kalibrowania, a medium technologicznym.
4. Wykonać kalibrowanie w punkcie 1.
5. Jeżeli spełnione są wszystkie konieczne warunki, czujnik od razu potwierdzi wykonanie kalibrowania. W tym okresie, krzywa kalibracji czujnika jest wyznaczona przez właśnie wykalibrowany punkt 1 i pierwotną kalibrację punktu 2.

Kalibrowanie w punkcie 2:

1. Wybrać odpowiedni poziom obsługującego (Administrator, albo Specjalista).
2. Pozostawić czujnik, przynajmniej przez trzy minuty, w ustalonych warunkach, w otaczającym powietrzu, albo w medium nasyconym tlenem.
3. Wykonać kalibrowanie w punkcie 2.
4. Jeżeli spełnione są wszystkie konieczne warunki, czujnik od razu potwierdzi wykonanie kalibrowania. Teraz, krzywa kalibracji czujnika jest wyznaczona przez właśnie wykonaną kalibrację w obu punktach: 1 i 2.

Jeśli wartość mierzona zmienia się w niewielkim przedziale, np. o kilka procent w czasie kilku dni, można podejrzewać, że nastąpiło zniszczenie luminoforu w wyniku użytkowania czujnika. Jeśli będzie miała miejsce tego typu sytuacja należy wziąć pod uwagę konieczność częstszych wymian nasadki ODO, lub też rozważyć możliwość podmiiany czujnika na bardziej ekonomiczną wersję – klasyczny czujnik OxyFerm.

⚠ UWAGA: Czujnik wymaga wstępnego nagrzewnia przez 10 do 15 minut po jego włączeniu. Chociaż w tej fazie pomiary są już możliwe, należy odczekać do pełnego nagrzania, aby umożliwić optymalną kalibrację czujnika.

⚠ UWAGA: Koncepcja konstrukcyjna czujników Arc VisiFerm™ DO umożliwia ich kalibrowanie i konfigurowanie w laboratorium, przed użyciem w instalacji technologicznej. Ponowne kalibrowanie po zamontowaniu w miejscu pracy nie jest potrzebne.

Kalibrowanie z produktem

Kalibrowanie z produktem jest procedurą kalibracji czujnika zamontowanego w miejscu pracy i ma na celu dopasowanie układu pomiarowego do szczególnych warunków technologicznych, albo dotyczy przypadku, gdy czujnika nie można wymontować z instalacji w celu standardowego kalibrowania.

Kalibrowanie z produktem jest procedurą dodatkową względem standardowej kalibracji. Kalibrowanie z produktem ma dostosować krzywą kalibracji standardowej do warunków technologicznych panujących w czasie kalibrowania. Gdy aktywowane jest kalibrowanie z produktem, krzywa kalibracji VisiFerm jest obliczana w oparciu o dane ostatniego kalibrowania w punkcie 1 oraz – dane uzyskane przy kalibrowaniu z produktem. Jeżeli trzeba odtworzyć (przywrócić) oryginalną krzywą ze standardowego kalibrowania, to kalibrowanie z produktem można w każdej chwili usunąć. Również nowe kalibrowanie standardowe usuwa kalibrację z produktem.

Działania:

1. Wybrać odpowiedni poziom obsługującego (Administrator, albo Specjalista).
2. Wykonać początkowy (pierwotny) pomiar i równocześnie pobrać próbkę medium technologicznego. Dane pomiaru początkowego zachować w czujniku.
3. Wykonać laboratoryjny pomiar na próbce, w takiej samej temperaturze, jaka została zmierzona w instalacji technologicznej.
4. Przypisać wartość wyniku pomiaru laboratoryjnego do wyniku pomiaru początkowego. Nowa wartość DO jest akceptowana i natychmiast staje się aktywna, o ile różnica między wynikami obu omawianych pomiarów (w jednostkach nasycenia) nie jest większa niż 20%.

⚠ UWAGA: Kalibrowanie z produktem jest możliwe dla wartości DO mieszczących się w zakresie 2 do 55 % obj. (20 ~ 550 mbar pO₂).

Wymiana nasadki ODO

Wymianę nasadki ODO wykonuje się bardzo łatwo:



Odkręcić starą nasadkę ODO od części walcowej czujnika.

UWAGA: Jeżeli nasadka ODO jest bardzo mocno dokręcona do części walcowej, a nie udaje się zbyt dobrze uchwycić palcami części ze stali nierdzewnej, to można poprawić uchwyt, wkładając między palce i metal rurkę silikonową.

Sprawdzić uszczelkę O-ring. Wymienić O-ring, jeżeli tylko widoczne są jakiekolwiek ślady zużycia. Nowa uszczelka O-ring jest dołączana do każdej zapasowej nasadki ODO.

Nakręcić nową nasadkę ODO na walcową część czujnika. Upewnić się, że szczelina między walcową częścią i nasadką została zamknięta, co gwarantuje, iż osiągnięty będzie właściwy efekt uszczelnienia.

Dla zapewnienia możliwości identyfikacji (co jest wymagane przez Food and Drug Administration – FDA – Amerykańską Agencję d.s. Żywności i Leków), należy zanotować numer seryjny nowej nasadki ODO.

Sprawdzić wyniki pomiarów czujnika w powietrzu, a jeżeli trzeba, także w medium pozbawionym tlenu. Jeżeli wartości zmierzone znacznie się różnią od oczekiwanych, należy przeprowadzić kalibrowanie.

Funkcje autodiagnostyczne

Czujniki Arc VisiFerm™ DO posiadają funkcjonalność diagnostyki własnej, która pozwala wykrywać i rozpoznawać najczęstsze przyczyny niewłaściwej pracy czujnika. Oba typy interfejsu można wykorzystać do ostrzegania oraz przekazywania komunikatów błędów. Interfejs analogowy 4 ~ 20 mA można skonfigurować zgodnie z zaleceniami NAMUR do wskazywania zdarzeń – nieprawidłowości. Interfejs RS485 umożliwia szereg wskazań opartych na kodzie błędów.

Warto używać ręcznego monitora Arc View oraz adaptera czujnika Arc Wi do monitorowania stanu czujnika oraz wykrywania i usuwania usterek w jego pracy. Wymienione urządzenia wykrywają i pokazują stan czujnika zgodnie z kodem uszkodzeń. Przenośny monitor Arc View wyświetla komunikaty tekstowe, zależne od typu nieprawidłowości działania.

Funkcja autodiagnostyki (diagnostyki własnej) dostarcza następujących typów komunikatów:

- Ostrzeżenia (sygnalizacja):
 - Wyniki DO przekraczają górną/ dolną granicę zakresu lub są niestabilne.
 - Odczyty temperatury przekraczają górną/ dolną granicę zakresu lub są niestabilne.
 - Zalecane jest kalibrowanie.
 - Kalibrowanie, przekroczenie górnej/ dolnej, dopuszczalnej granicy lub wynik niestabilny.
 - Trzeba wymienić nasadkę ODO.
 - Wyjście 4 ~ 20 mA – poza zakresem lub niestabilne.
 - Przekroczony górny/ dolny zakres napięcia zasilania.
- Błąd (uszkodzenie):
 - Brak nasadki ODO (niepowodzenie odczytu).
 - Przekroczenie zakresu temperatury.
 - Uszkodzenie czujnika temperatury (niepowodzenie odczytu).
 - Napięcie zasilania poza zakresem.

13. Usuwanie zużytych urządzeń



Konstrukcja czujników firmy Hamilton optymalnie ogranicza ich wpływ na środowisko. Zgodnie z dyrektywą Unii Europejskiej 2002/96/EG, zużyte lub już nie potrzebne czujniki Hamilton muszą być przekazane do specjalnych punktów zbiórki urządzeń elektrycznych i elektronicznych, albo odesłane do firmy Hamilton w celu utylizacji. Czujników nie wolno przekazywać do punktów zbierania odpadów nie sortowanych.

14. Części i akcesoria

Monitor przenośny (Handheld) Arc View ze stacją dokującą (Dock)



Adapter czujnika Arc Wi do komunikacji radiowej



VisiCal™



Konwerter USB – RS485 Modbus



Kabel czujnika VP 8



Numer do zamówienia	Opis
242427	Nasadka ODO P0
243510	Nasadka ODO P1
242411	Konwerter USB – RS485 Modbus
243498	Konwerter radiowy Arc Modbus
242180	Przenośny monitor Arc View Handheld
355194-xx	Kabel Demo (1 m, otwarty koniec, z pakietem wtyczki zasilania: -01 (EU), -02 (CH), -03 (US), -04 (UK), -05 (AUS))
242170	Adapter czujnika Arc Wi
242410	VisiCal™
355217	Kabel czujnika VP 8, 1 m
355218	Kabel czujnika VP 8, 3 m
355219	Kabel czujnika VP 8, 5 m
355220	Kabel czujnika VP 8, 10 m
355221	Kabel czujnika VP 8, 15 m
355222	Kabel czujnika VP 8, 20 m

15. Dane techniczne

- Czujnik Arc VisiFerm™ DO z wbudowanym układem elektronicznym:
- Możliwość sterylizacji parą, mycie CIP i autoklawowanie.
- Zasada pomiaru: optyczna:
- Wymienna nasadka ODO.
- Średnica czujnika 12 mm i gwint PG 13.5
- Dostępne są różne długości czujnika, od 120 mm do 425 mm.

- Zakres temperatury pracy: -10 do 130°C; wyniki pomiarowe DO tylko do temperatury 85°C (ochrona luminoforu i układu optoelektronicznego).
- Zakres ciśnienia technologicznego: 0 do 12 bar/ 174 psi
- Zakres pomiarowy: 4 ppb do 25 ppm lub 0,1 do 600 mbar (pO₂).
- Wyniki pomiarów można konfigurować za pomocą oprogramowania, z opcjami: dla DO: %-sat (% nasycenia), %-vol (% objętościowo), mg/l lub ppm, µg/l lub ppb dla temperatury: °C.
- Czas odpowiedzi przy 25°C, przejście z powietrza do azotu , t (98%) < 30 s.
- Dryft w temperaturze pokojowej, w ustalonych warunkach: < 1% na tydzień.
- Wrażliwość i odporność:
 - **Pracy czujnika nie zakłócają:** dwutlenek węgla, siarkowodór, dwutlenek siarki, tlenek etylenu lub sterylizacja gamma.
 - **Czujnik jest odporny na:** etanol, metanol, nadutlenek wodoru H₂O₂.
 - **Czujnik nie jest odporny na:** chlor gazowy i inne rozpuszczalniki organiczne, takie jak chloroform, toluen, aceton.
- Materiały stykające się z medium: stal nierdzewna 1.4435, silikon (dopuszczenie FDA), EPDM.
- Połączenie elektryczne: głowica z przyłączem VP 8.
- Napięcie robocze 7 do 30 V DC, moc maksymalna 1 W, ciągły pobór mocy 0,6 W.
- Jeden, skalowany interfejs prądowy dla sygnałów DO i temperatury.
- Cyfrowy interfejs RS485 (dwuprzewodowy):
- Protokół Modbus RTU, maksymalnie 31 adresów.
- Szybkość transmisji: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bodów.

Notatki



Pomiar poziomu



Pomiar przepływu



Pomiar ciśnienia



Pomiar wilgotności



Pomiar temperatury



Pomiary gazometryczne



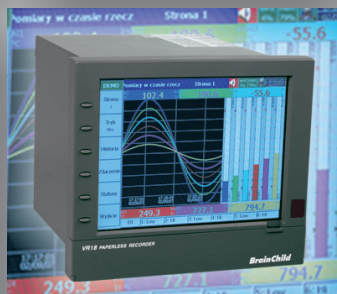
Pomiary fizykochemiczne



Kalibratory



Komponenty automatyki



Rejestracja i wizualizacja



Wskaźniki i regulatory



Wagi przemysłowe



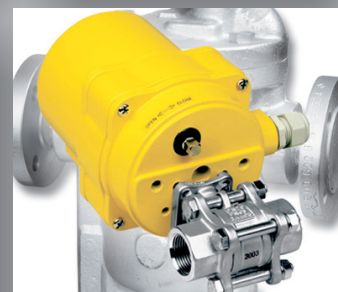
Termowizja



Przyrządy przenośne



Laboratorium



Armatura przemysłowa



**Odwiedź naszą stronę
www.introl.pl**

Zamów bezpłatny katalog

**Skontaktuj się
z Przedstawicielem Regionalnym**

Przedsiębiorstwo Automatykacji i Pomiarów Introl Sp. z o.o.
Katowice, ul. Kościuszki 112
tel. +48 32 789 00 00, e-mail: introl@introl.pl
www.introl.pl



introl

automatyka i pomiary