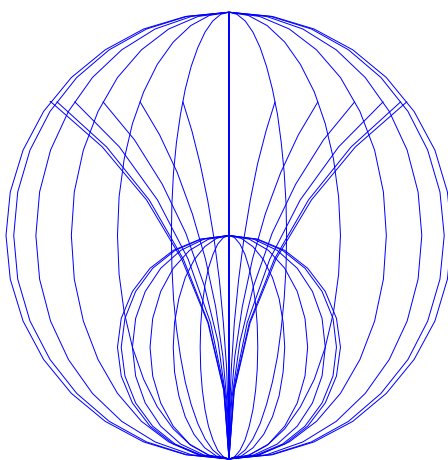


Instrukcja użytkownika

Układ regulacji temperatury i rejestracji danych procesowych bioreaktorów do fermentacji beztlenowej

* R003-1F2-04 *



Przeznaczenie

Urządzenie przeznaczone jest do zarządzania reaktorami doświadczalnymi. Układ realizuje zasilanie w energię elektryczną, sterowanie i rejestrację parametrów procesowych trzech bioreaktorów do fermentacji beztlenowej. Nastawy żądanych parametrów są niezależne od siebie dla wszystkich trzech reaktorów.

Zadawane parametry :

temperatury fermentowanych mediów,
cykle pracy mieszadeł (czas pracy, czas postoju),
za(/wy)łączanie rejestracji parametrów reaktorów,
nastawy regulatorów temperatur,
nastawy parametrów rejestracji danych,
kalibracja pomiarów.

Mierzone parametry:

odczyny pH,
potencjały redox,
temperatury,
przepływy gazów,
prędkości obrotowe mieszadeł.

Budowa

Układ sterowania umiejscowiony jest niemal w całości w skrzynce poliestrowej o wymiarach 350x500x200mm. Na lewej bocznej ścianie obudowy znajduje się wyłącznik główny zasilania. Na drzwiach frontowych umieszczono rejestrator oraz trzy rzędy gniazd do przyłączenia :

grzałek zbiorników reaktorów (obok gniazda jest wyłącznik),
mieszadeł (obok gniazda jest wyłącznik),
przetworników pomiaru pH i temperatury,
przetworników pomiaru redox,
przetworników pomiaru przepływu gazów,

Aparatem zarządzającym całością logiki jest rejestrator wyposażony w ekran dotykowy. W nim, poza funkcją rejestracji mierzonych parametrów, realizowane są funkcje sterownicze zadawania regulacji temperatur oraz sterowania załączaniem i wyłączaniem mieszadeł. Poza rejestratorem, jedynie nastawa prędkości obrotowej mieszadeł realizowana jest lokalnie, potencjometrami umieszczonymi na obudowach mieszadeł.

Pomiary pH i redox realizowane są za pomocą elektrod przyłączonych do odpowiednich przetworników. Przetworniki zainstalowano uchwyty do statywów mieszadeł, żeby skrócić drogę wysokoimpedancyjnych, nieodpornych na zakłócenia przewodów z elektrod pomiarowych. Przetworniki te standaryzują napięcia pomiarowe z elektrod do typowych sygnałów 4-20mA.



Obsługa - Załączanie

Upewnić się, że wyłącznik główny jest wyłączony – pozycja „0”



Ilustracja 1: Wyłącznik główny

Przestawić przełączniki grzałek i mieszadeł w pozycję dolną - „OFF”.
Oprządzić reaktory w sondy pomiarowe (pH, redox, temperatura, przepływ gazu).
Przyłączyć sondy do odpowiednich przetworników pomiarowych (pomiar pH razem z pomiarem temperatury w jednym przetworniku).
Przyłączyć przetworniki pomiarowe do gniazd skrzynki sterowniczej.
Przyłączyć przewody gniazd i mieszadeł.

Uwaga:

Należy zwrócić uwagę, żeby przyłączyć urządzenia danego reaktora do sekcji tego reaktora !
Każdy rodzaj aparatu wyposażony został w inne złącze i nie ma możliwości pomylenia gniazd w danej sekcji Natomiast zestaw złącz poszczególnych reaktorów jest taki sam.



Ilustracja 2: Rozmieszczenie złącz (wyłączników) skrzynki sterowania



Po chwili na ekranie rejestratora wyświetli się obraz Grupy 01 „Reaktor 1”, z pomiarami dla bioreaktora nr 1. Rozmieszczenie wskazywanych elementów pokazuje ilustracja poniżej.



Ilustracja 3: Widok obrazu Grupy 01 "Reaktor 1" (tryb wartości liczbowe)

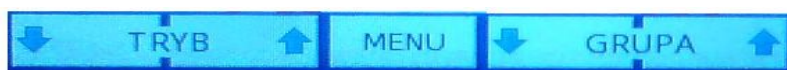
W górnym pasku informacyjnym znajdują się :

- numer grupy (tu G01),
- nazwa grupy (tu Reaktor 1),
- wskaźnik rejestracji (tu zielony – trwa rejestracja danych z wybranych grup),
- aktualna data i czas rejestratora.

W polu głównym rozmieszczono zmienne procesowe dla reaktora:

- pozycja 1: pomierzona „Temperatura 1”,
- pozycja 2: pomierzony odczyn „pH 1”,
- pozycja 3: pomierzony „przepływ gazu 1” (-LO- sygnał poniżej 4mA – odłączony lub uszkodzony przetwornik pomiarowy, -HI- sygnał powyżej 20mA – uszkodzenie),
- pozycja 4: nastawa „Temperatura Zadana 1”,
- pozycja 5: pomierzony potencjał „Redox 1”,
- pozycja 6: pomierzona nastawa obrotów „Mieszadła 1”

Po dotknięciu ekranu rejestratora na dole wyświetli się pasek przycisków nawigacyjnych



Ilustracja 4: Widok paska nawigacyjnego

Przycisk MENU służy do wejścia do menu głównego konfiguracji rejestratora. Będziemy z niego korzystać przy wyłączaniu urządzenia, zmianie niektórych parametrów (np. nastaw kalibracyjnych oraz przy zarządzaniu plikami rejestracji).

Przycisk TRYB służy do zmiany sposobu wyświetlania danych bieżącego widoku. Ilustracja poniżej prezentuje dostępne pozostałe sposoby wyświetlania :

- wykresy poziome,
- bargrafy poziome,
- mierniki wskazówkowe,
- wartości liczbowe wielu grup.





Ilustracja 5: Pozostałe sposoby prezentacji danych

Strzałki przycisku GRUPA służą do wyświetlania kolejnych grup parametrów.

W grupie drugiej i trzeciej znajdują się takie same parametry jak w grupie pierwszej, odpowiednio dla reaktora drugiego i trzeciego. Nazwy na górnym pasku informują o tym, który zestaw aktualnie jest wyświetlany.

Załączanie ogrzewania.

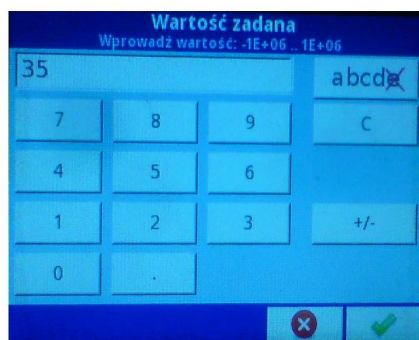
Nacisnąć pole nr 4 oznaczone jako „Temperatura Zadana N” - patrz ilustracja 3.

Na ekranie pojawi się pole edycji wartości numerycznej. Należy wpisać w nim wartość pożądaną temperatury i zatwierdzić. Wbudowane w rejestratorze regulatory będą utrzymywać wartość temperatury obiektu na zadanym poziomie.

Uwaga:

Napełnić reaktor i upewnić się, że czujnik temperatury jest zanurzony w cieczy !

Przełącznik Grzałki na panelu frontowym przestawić w pozycję ON (Załączone).



Ilustracja 6: Pole edycji wartości zadanej temperatury



Załączanie mieszadła

Napęd mieszadła zamocować na statywie współosiowo z wałem i sprzęgnąć silikonowym węzłem. Pokrętelem ustawić żądane obroty.

Przestawić przełącznik obok gniazda mieszadła (na płycie frontowej) w pozycję ON (załączone). Mieszadło załączane jest okresowo, zgodnie z ustawieniami zapisanymi w rejestratorze.

Przyciskiem Praca/Pauza na korpusie napędu można lokalnie zablokować pracę silnika. Lampka Auto umieszczona obok zapala się wtedy, gdy rejestrator wysyła rozkaz do pracy silnika.

Jeżeli lampka się świeci a napęd nie pracuje, to znaczy, że wciśnięty jest przycisk blokady Praca/Pauza.

Uwaga:

Łopatki mieszadła muszą być ustawione poniżej czujnika temperatury !



Ilustracja 7: Panel mieszadła

Zmiana nastaw czasów pracy/postoju mieszadeł wymaga wejścia do menu konfiguracyjnego rejestratora:

wcisnąć przycisk Menu,
wcisnąć przycisk konfiguracja,
wcisnąć przycisk Profile/Timery
strzałkami wybrać numer Profil/Timera :

- 1 – dla Mieszadła 1
- 2 – dla Mieszadła 2
- 3 – dla Mieszadła 3

wcisnąć przycisk Lista odcinków

- wyświetlą się parametry odcinka nr1 – odpowiadającego za czas postoju
w pozycji czas trwania wpisać żądany czas postoju mieszadła
strzałkami wybrać odcinek nr 2

- wyświetlą się parametry odcinka nr 2 – odpowiadającego za czas pracy
w pozycji czas trwania wpisać żądany czas pracy mieszadła
zatwierdzić wybór

przy wychodzeniu z menu konfiguracji (symbol strzałka z drzwiami) rejestrator zapyta czy zapisać zmiany – potwierdzić.



Do miejsca nastawy czasów mieszadeł można dostać się także naciskając przycisk „Timer dla M1”, znajdujący się na pozycji 3 w grupie 4 (odpowiednio w grupie 5 i 6 dla mieszadeł M2 i M3). Należy następnie wcisnąć przycisk konfiguracja źródła i podobnie jak wyżej wprowadzić czasy odcinka postoju i pracy. Zatwierdzić nastawę, wyjść z menu i potwierdzić zapis zmiany do pamięci rejestratora.

Profil Timer1 : „ dla M1 ”				„ dla M2 ”	„ dla M3 ”
nazwa	Praca Mieszadła 1			Praca Mieszadła 2	Praca Mieszadła 3
tryb wyzwalania	poziomem			k.l.10 "TempZad.2"	k.l.13 "TempZad.3"
źródło wyzwalania	kan.log.4 "TempZadana1"				
wartość spoczynkowa	0			1 min	1 min
Lista odcinków		czas trwania	20 min	minuta	minuta
	1	jednostka	minuta	stała wartość	stała wartość
		rodzaj odcinka	stała wartość	0	0
		wartość docelowa	0	15 sek	15 sek
	2	czas trwania	15 sek	sekunda	sekunda
		jednostka	sekunda	stała wartość	stała wartość
		rodzaj odcinka	stała wartość	1	1
		wartość docelowa	1		
zapętlenie	nieskończone				
Powrót do pozycji	1.stała wartość 0(900sek)				

Tabela 1 : menu nastawy czasów pracy mieszadeł

- Wyłączenie

wcisnąć przycisk Menu,
wcisnąć przycisk Bezpieczne wyłączenie urządzenia,
potwierdzić wybór,
po ukazaniu się ekranu informacyjnego o gotowości do wyłączenia, zdjąć napięcia zasilania przedstawiając wyłącznik główny w pozycję „0”.

- Pozostała parametryzacja

W grupie 4 „TECH Reaktor 1” (odpowiednio 5 i 6 dla reaktorów 2 i 3) zebrano pozostałe parametry.

W pozycji 3: „Timer dla M1” wizualnie przedstawiono stan sterowanie mieszadłem :

Praca M1 (zielony napis) - gdy rejestrator steruje mieszadłem,

Postój M1(czarny napis) - gdy rejestrator nie steruje mieszadła.

W tym samym cyklu zmienia się stan lampki sygnalizacyjnej „Auto” na korpusie mieszadła.

W pozycji 2: „Grzałka 1” przedstawiono stopień grzania (w %) obudowy reaktora przez regulator temperatury wbudowany w rejestratorze.

Pozycja 1: „Kalibracja pH” służy do przeprowadzenia kalibracji pomiaru odczynu pH.

Rejestrator nie posiada wbudowanej funkcji kalibracyjnej i trzeba wykonać tę czynność ręcznie, poprzez



[...
...
...]

potwierdzić zmianę.

Pozostałe elektrody pH skalibrować podobnie nanosząc zmiany parametrów skalowania w grupach:

- 2 – dla reaktora 2
- 3 – dla reaktora 3.

[...
...
...]

Tabela 2 : menu kanału pomiaru pH (wytłuszczono pola kalibracji)

Pozycja 4: „**Kalibracja Redox**” służy do przeprowadzenia kalibracji pomiaru potencjału redox.

Czynność tę wykonuje się podobnie jak w przypadku pomiaru pH.

Umieścić elektrodę we wzorcu redox np. : + 271,00mV,

po ustabilizowaniu się wskazania

[...
...
...]

potwierdzić zmianę.

Pozostałe elektrody redox skalibrować podobnie nanosząc zmiany parametrów skalowania w grupach:

- 2 – dla reaktora 2
- 3 – dla reaktora 3.

[...
...
...]

Tabela 3 : menu kanału pomiaru redox (wytłuszczono pola kalibracji)



Pozycja 4: „**Rejestrator 1**” jest przyciskiem bistabilnym załączania/wyłączania rejestracji parametrów Reaktora 1.

Napis : „Rej 1 – WYŁ” (*niebieski*) – oznacza, że rejestracja parametrów reaktora 1 jest wyłączona.

Napis : „Rej 1 – ZAŁ” (*pomarańcz*) – oznacza, że rejestracja parametrów reaktora 1 jest załączona.

Interwał czasu co jaki zapisywane są dane jest wspólny dla całej grupy danego reaktora.

Zmiany okresu próbkowania dokonać można w sposób:

wcisnąć przycisk Menu,

wcisnąć przycisk Konfiguracja,

wcisnąć przycisk Grupy

strzałkami wybrać numer Grupy :

1 – dla Reaktora 1

2 – dla Reaktora 2

3 – dla Reaktora 3

przewinąć podmenu grupy do Opcji rejestracji

wcisnąć przycisk Okres podstawowy

wpisać żadaną wartość, uwzględniając jednostkę czasu umieszczoną poniżej,

zatwierdzić wybór,

potwierdzić zapis do pamięci rejestratora.

Grupa 1			Grupa 2	Grupa 3
Grupa	włączona			
Opcje wyświetlania				
	Nazwa	Reaktor 1	Reaktor 2	Reaktor 3
	Wykresy	poziome		
	Słupki	poziome		
	Szerokość linii	1 punkt		
	Skala czasowa	48 sekund		
	Tło	białe		
Kanały				
	Pozycja 1	K.L. 1: "Temperatura 1"	K.L. 7: "Temperatura 2"	K.L. 13: "Temperatura 3"
	Pozycja 2	K.L. 2: "pH 1"	K.L. 8: "pH 2"	K.L. 14: "pH 3"
	Pozycja 3	K.L. 3: "Przepływ gazu 1"	K.L. 9: "Przepływ gazu 2"	K.L. 15: "Przepływ gazu 3"
	Pozycja 4	K.L. 4: "Temp. Zadana 1"	K.L. 10: "Temp. Zadana 2"	K.L. 16: "Temp. Zadana 3"
	Pozycja 5	K.L. 5: "Redox 1"	K.L.11: "Redox 2"	K.L.17: "Redox 3"
	Pozycja 6	K.L. 30: "Obroty M1"	K.L. 23: "Obroty M2"	K.L. 18: "Obroty M3"
Opcje rejestracji				
	Tryb	z kanału logicznego		
	Źródło wyzwania	K.L. 35: "Rejestrator 1"	K.L. 36: "Rejestrator 2"	K.L. 37: "Rejestrator 3"
	Opis rejestracji	1 Reaktor	2 Reaktor	3 Reaktor
	Okres podstawowy	5		
	jednostka podst.	minuta		
	tryb alternatywny	nieaktywny		

Tabela 4 : menu grup 1,2,3 Reaktor 1,2,3 (wyłączono pola okresu rejestracji)

Uwaga:

Po każdej zmianie parametrów rejestracji (załączenie, wyłączenie, zmiana okresu) rejestrator utworzy nowy plik danych. Dane z odpowiednich plików przy obróbce w programie zarządzającym są automatycznie łączone. Do wizualizacji i obróbki danych służy program DataManager.



- Zarządzanie plikami

Sposób przenoszenia danych z rejestratora do komputera (czy za pomocą pendriva czy poprzez sieć) doskonale jest opisany w instrukcji fabrycznej rejestratora, w rozdziale 7.3 (strony 41-45).

Nie wydaje się zasadnym powielanie tych wiadomości. Stąd, w dalszej części opisu przywołane będą fragmenty oryginalnej dokumentacji rejestratora, dotyczące :

zarządzania plikami oraz

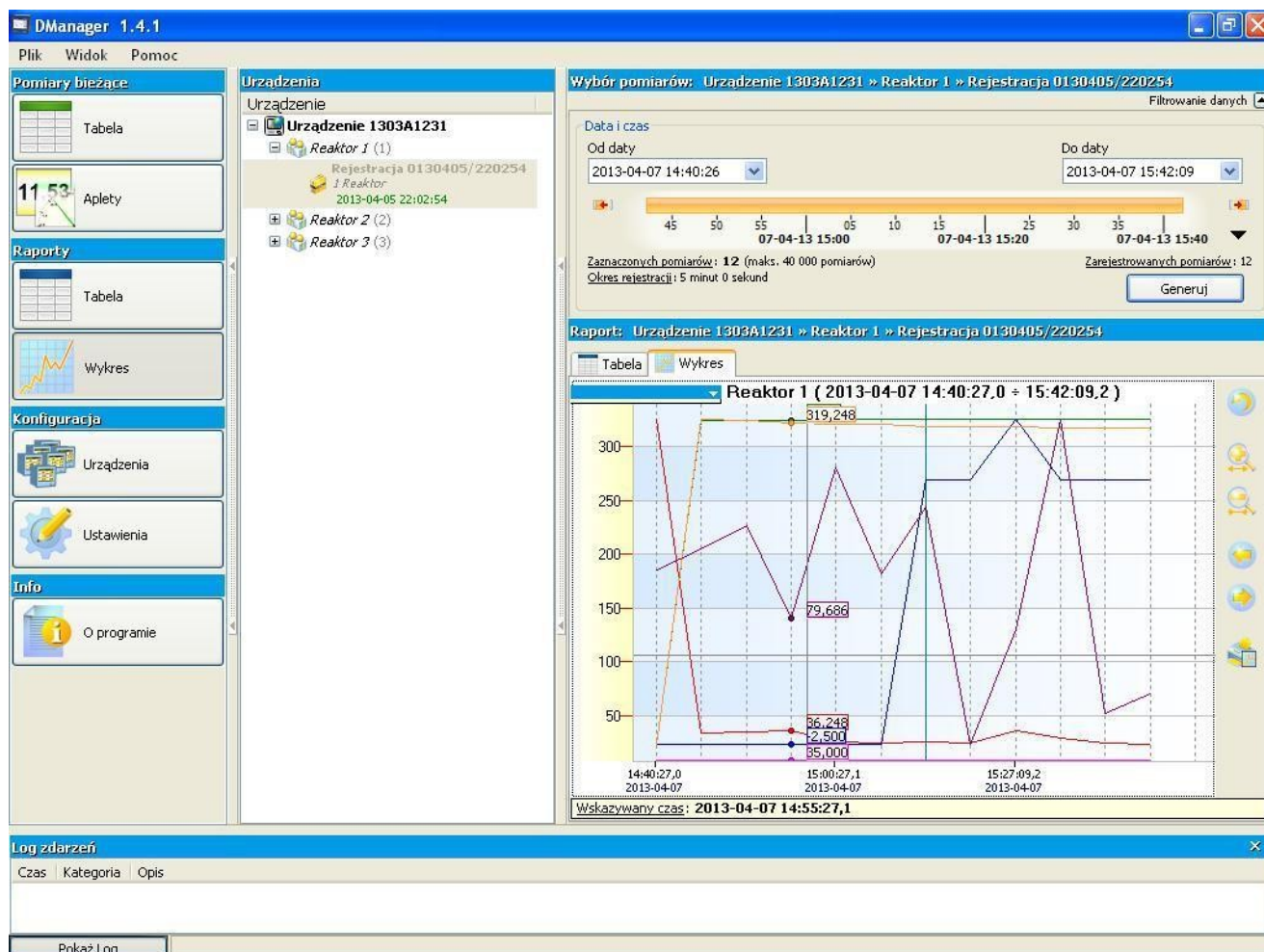
użytkowania ekranu (rozdz. 6.2 - 7.1, strony 30-39),

wyłączania urządzenia (rozdz. 7.2, strona 40),

a także fragment instrukcji programu DataManager (rozdziały 1-8.2, strony 1-18).

Niezależnie od tego, w pozostałej części dokumentacji załączono pełne instrukcje producenta.

Poniżej zamieszczono dwa przykładowe zrzuty ekranów programu DataManager, z zaimportowanymi danymi bioreaktorów.



Ilustracja 8: Okno główne programu DataManager

z wykresem zarejestrowanych parametrów Reaktora 1



Raport: Urządzenie 1303A1231 » Reaktor 1 » Rejestracja 0130405/220254

Tabela Wykres

Nr	Data i czas	Temperatur	pH 1 [-/-]	Przepływ g	Temp. Zada	Redox 1 [m]	Obroty M1
1	2013-04-07 14:40:27,0	325,140 [LO]	-4,573 [LO]	-2,500	35,000]	-3000,000	79,826
2	2013-04-07 14:45:27,1	34,376	8,046 [LO]	-2,500	35,000 -I]	349,808	79,887
3	2013-04-07 14:50:27,1	34,668	8,057 [LO]	-2,500	35,000 -I]	333,130	79,956
4	2013-04-07 14:55:27,1	36,248	8,061 [LO]	-2,500	35,000 -I]	319,248	79,686
5	2013-04-07 15:00:27,1	26,052	8,065 [LO]	-2,500	35,000 -I]	306,622	80,126
6	2013-04-07 15:05:27,1	24,410	8,068 [LO]	-2,500	35,000	296,753	79,817
7	2013-04-07 15:20:07,6	26,433	8,074	0,084	35,000	275,483	80,012
8	2013-04-07 15:22:09,1	25,284	8,075	0,084	35,000	273,407	79,317
9	2013-04-07 15:27:09,2	36,074	8,077	0,668	35,000	268,720	79,651
10	2013-04-07 15:32:09,2	28,995	8,078	0,084	35,000	264,496	80,267
11	2013-04-07 15:37:09,2	24,776	8,080	0,084	35,000	261,227	79,408
12	2013-04-07 15:42:09,2	23,897	8,081	0,084	35,000	258,558	79,464

Drukuj... Eksport do pliku...

Ilustracja 9: Tabela danych pomiarowych Reaktora 1

z programu DataManager

