

MiniStick Analog

Miniaturowy moduł pomiarowy
0...10V i/lub 0(4)...20mA,
z interfejsem USB

Instrukcja obsługi



Oferta firmy



Pomiar temperatury i wilgotności - ROTRONIC

sondy pomiarowe, mierniki ręczne, przetworniki, rejestratory, pomiary meteorologiczne, kalibracja, systemy pomiarowe (przewodowe i bezprzewodowe), oprogramowanie, ...



Pomiar ciśnienia, różnicy ciśnień, przepływu, poziomu - HUBA CONTROL

czujniki, przetworniki, presostaty mechaniczne i elektroniczne, wskaźniki cyfrowe, ...



Pomiar aktywności wody - ROTRONIC

sondy pomiarowe, mierniki ręczne, urządzenia laboratoryjne, ...

Pomiar stężenia dwutlenku węgla (CO₂) - ROTRONIC

czujniki, przetworniki, wskaźniki, sygnalizatory, urządzenia z dodatkową opcją kontroli temperatury, czadu, ...



Siłowniki elektryczne do klap, przepustnic i zaworów - GRUNER

standardowe, ze sprężyną powrotną, szybkie do klap i przepustnic, z zaworami, siłowniki liniowe, ...

Automatyka do stref zagrożonych wybuchem - SCHISCHEK

siłowniki elektryczne (ćwierć-obrotowe i liniowe), czujniki, przetworniki i wskaźniki temperatury, wilgotności, ciśnienia, różnicy ciśnień; czujniki dwustanowe, separatory, ...



Usługi

projektowanie układów elektronicznych, integracja systemów automatyki, projektowanie programów na komputer PC, ...

Spis treści

Oferta firmy	1
Spis treści	2
Uwagi	3
Zasady bezpieczeństwa	4
Zalecenia montażowe	4
Informacja producenta.....	4
Zastosowanie	5
Opis wyprowadzeń urządzenia	6
Właściwości urządzenia	7
Wejścia i wyjścia	8
Zasilanie.....	8
Komunikacja USB.....	8
Wejście dla czujnika z wyjściem napięciowym w zakresie 0...10 V	8
Wejście dla czujnika z wyjściem potencjometrycznym (czujnik podłączany jako dzielnik napięcia).....	9
Wejście dla czujnika z wyjściem prądowym 0(4)...20mA (2-przewodowym)	9
Wejście dla czujnika z wyjściem prądowym 0(4)...20mA (3-przewodowym)	9
Filtracja pomiarów	10
Filtr ciągły	10
Filtr uśredniający	10
Oprogramowanie na komputer PC	11
Ustawienia konfiguracyjne (okno rozszerzone – Opcje)	13
Rejestracja danych pomiarowych	21
Protokół komunikacyjny	22
Parametry transmisji	22
Ramka komunikacyjna	22

Rozkazy	23
Zestaw	26
Akcesoria	26
Modyfikacje na zamówienie	26
Notatki własne	27
Kontakt	28

Uwagi

Wszystkie znaki towarowe, logotypy producentów oraz nazwy użyte w instrukcji należą do ich prawowitych właścicieli i zostały użyte w dokumencie jedynie w celach informacyjnych.

Zasady bezpieczeństwa

- przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy dokładnie zapoznać się z instrukcją
- niewłaściwa instalacja urządzenia może doprowadzić do zagrożenia życia lub zdrowia jego użytkowników
- przed podłączeniem zasilania należy upewnić się, czy wszystkie przewody w układzie zostały podłączone prawidłowo
- przed dokonaniem wszelkich modyfikacji przewodów należy wyłączyć napięcia zasilania
- w celu prawidłowego działania urządzenia należy zapewnić właściwe warunki jego pracy, zgodne z danymi technicznymi urządzenia (między innymi napięcie zasilania, temperatura, wilgotność, ...)
- urządzenie to nie może być instalowane w strefach zagrożonych wybuchem

Zalecenia montażowe

Urządzenie zostało zaprojektowane z myślą o zapewnieniu odpowiedniego poziomu odporności na większość zaburzeń, które mogą wystąpić w środowisku przemysłowym. W środowiskach o nieznanym poziomie zakłóceń zaleca się stosowanie następujących środków zapobiegających ewentualnemu zakłócaniu pracy urządzenia:

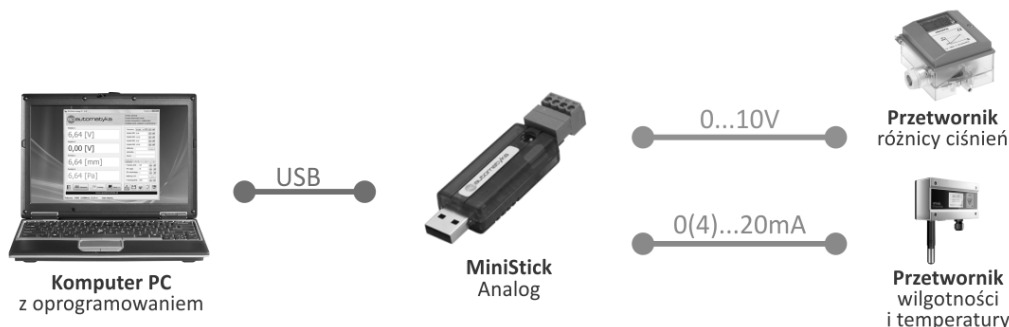
- unikać prowadzenia przewodów pomiarowych (sygnałowych) w bezpośrednim sąsiedztwie i równolegle do przewodów energetycznych i zasilających
- dla czujników oporowych w połączeniu 3-przewodowym stosować jednakowe przewody
- unikać bliskości urządzeń zdalnie sterowanych, mierników elektromagnetycznych, obciążeń wysokiej mocy
- unikać obciążeń z fazową lub grupową regulacją mocy oraz innych urządzeń wytwarzających duże zakłócenia impulsowe

Informacja producenta

Producent zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian niektórych funkcji i zapisów w instrukcji w związku z ciągłą pracą nad udoskonalaniem konstrukcji urządzenia, bez powiadamiania o tym jego użytkowników.

Zastosowanie

MiniStick Analog jest miniaturowym, dwukanałowym modułem pomiarowym, podłączanym bezpośrednio do portu USB komputera PC (zasilanie również z portu USB). Moduł ten umożliwia pomiar napięć 0...10VDC i prądów 0(4)...20mA z 12-bitową rozdzielczością, na dwóch niezależnych kanałach pomiarowych. Do urządzenia dedykowane jest darmowe oprogramowanie na komputer PC, które umożliwia konfigurację wszystkich parametrów urządzenia, odczyt danych z modułu, wizualizację pomiarów (wskaźniki i przebiegi) oraz rejestrację wyników na dysku komputera. Rysunek 1 ilustruje przykładową aplikację urządzenia.



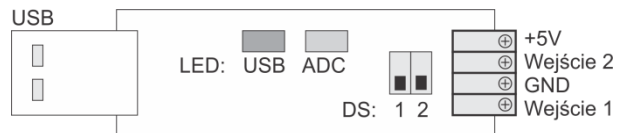
Rysunek 1. Przykładowa aplikacja z wykorzystaniem modułu MiniStick Analog

Moduł posiada szereg przydatnych przy pomiarach funkcji, w tym możliwość przekształcenia wartości analogowej na wielkość fizyczną mierzoną przez czujnik poprzez konfigurację współczynników liniowej charakterystyki wyjścia czujnika. Posiada również funkcje służące do wykonywania prostych operacji matematycznych na mierzonych wartościach już w trakcie wykonywania pomiarów. Dodatkowo moduł został przygotowany tak, by możliwe było jego połączenia z innymi programami, zaprojektowanymi przez użytkowników we własnym zakresie w środowiskach LabView, Matlab lub aplikacjach napisanych w językach C++/C#.

Opis wyprowadzeń urządzenia

Nazwa	Opis
USB	Złącze USB do komputera PC
LED – ADC	Dioda sygnalizująca zakończenie pomiaru z wejść analogowych
LED – USB	Dioda sygnalizująca wysyłanie danych
DSx (x: 1, 2)	Przełącznik do zmiany trybu pomiaru (prąd, napięcie, poti) dla kanału 1 lub 2
+5V	Wyjście do zasilania czujnika (do 0,2A)
Wejście 1	Wejście analogowe 1 (kanał 1)
Wejście 2	Wejście analogowe 2 (kanał 2)
GND	Masa wejść pomiarowych i zasilania czujników

Tabela 1. Opis wyprowadzeń/elementów modułu MiniStick Analog



Rysunek 2. Opis wyprowadzeń modułu MiniStick Analog



Podczas podłączania urządzenia należy zachować szczególną ostrożność. Nieprawidłowe podłączenie może doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia oraz podłączonych do niego urządzeń.

Wszelkich podłączeń należy dokonywać wyłącznie przy odłączonym zasilaniu!

Właściwości urządzenia

Parametr	Wartość
Zasilanie	
Zasilanie, pobór prądu	+5V (bezpośrednio z portu USB), <50mA (bez podłączonego czujnika)
Wyjście zasilania czujnika	+5V, z portu USB (max 200mA)
Komunikacja	
Interfejs komunikacyjny	USB – UART (wirtualny port COM)
Parametry transmisji	115200bps, 8 bitów, brak parzystości, 1 bit stopu
Protokół komunikacji	Udostępniony na potrzeby aplikacji klienta (w LabView, Matlab, własnym programie, ...)
Częstotliwość transmisji danych	Konfigurowalna, max 100Hz
Pomiary	
Liczba kanałów pomiarowych	2
Zakresy pomiarowe	0...10V, 0(4)...20mA, czujniki z wyjściem potencjometrycznym podłączane jako dzielnik napięcia
Rozdzielczość pomiaru	12 bitów
Częstotliwość pomiaru	Konfigurowalna, max 500Hz (na obu kanałach pomiarowych)
Funkcje dodatkowe	
Funkcje matematyczne	2 niezależne rejestry do operacji na wartościach zmierzonych
Przeliczanie pomiarów	Współczynniki bazujące na liniowej charakterystyce wyjścia czujników
Filtracja wartości zmierzonej	Filtr ciągły (max 300 próbek) oraz uśredniający (max 1000 próbek)
Obudowa	
Materiał	ABS
Stopień ochrony	IP00
Wymiary	70 mm x 20 mm x 14 mm
Inne	
Warunki pracy	+5...+50°C / 0...95%RH (bez kondensacji pary)
Oprogramowanie na PC	
Główne funkcje	<ul style="list-style-type: none"> ▪ konfiguracja modułu i odbiór danych pomiarowych ▪ wizualizacja pomiarów w formie wskaźników i przebiegów ▪ rejestracja wyników na dysku komputera (do pliku *.CSV)

Tabela 2. Właściwości urządzenia

Wejścia i wyjścia



Podczas podłączania urządzenia należy zachować szczególną ostrożność. Nieprawidłowe podłączenie może doprowadzić do uszkodzenia lub zniszczenia urządzenia oraz podłączonych do niego urządzeń.

Wszelkich podłączeń należy dokonywać wyłącznie przy odłączonym zasilaniu!

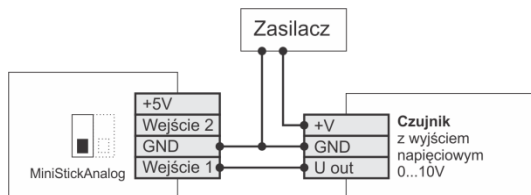
Zasilanie

Moduł pomiarowy MiniStick Analog zasilany jest bezpośrednio z portu USB komputera PC napięciem 5VDC.

Komunikacja USB

Moduł pomiarowy MiniStick Analog został wyposażony w interfejs cyfrowy USB. Dzięki odpowiedniemu złączu moduł można podłączyć bezpośrednio do portu USB komputera PC. W komplecie z modułem dostarczane jest darmowe oprogramowanie umożliwiające konfigurację parametrów urządzenia, wizualizację pomiarów oraz rejestrację danych pomiarowych na dysku komputera. Najnowszą wersję programu można pobrać ze strony internetowej producenta urządzenia (www.apautomatyka.pl).

Wejście dla czujnika z wyjściem napięciowym w zakresie 0...10 V



Dla Wejścia 1:

Zworka DS1 powinna być w pozycji OFF.

W programie na PC należy przy Wejściu 1 wybrać tryb pracy 0~10V.

Konfiguracja Wejścia 2 jest analogiczna.

Tabela 3. Sposób podłączenia czujnika z wyjściem 0...10V

Wejście dla czujnika z wyjściem potencjometrycznym (czujnik podłączany jako dzielnik napięcia)

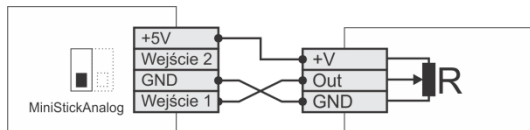


Tabela 4. Sposób podłączenia czujnika z wyjściem potencjometrycznym

Dla Wejścia 1:

Zworka DS1 powinna być w pozycji OFF.

W programie na PC należy przy Wejściu 1 wybrać tryb pracy POTI.

Konfiguracja Wejścia 2 jest analogiczna.

Wejście dla czujnika z wyjściem prądowym 0(4)...20mA (2-przewodowym)

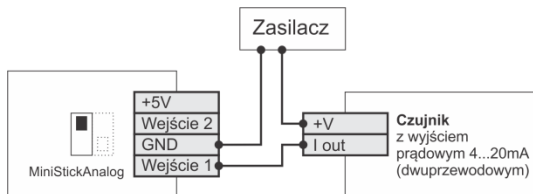


Tabela 5. Sposób podłączenia czujnika z wyjściem 0(4)...20mA (2-przewodowym)

Dla Wejścia 1:

Zworka DS1 powinna być w pozycji ON.

W programie na PC należy przy Wejściu 1 wybrać tryb pracy 0~20mA lub 4~20mA, w zależności od zakresu wyjścia czujnika.

Konfiguracja Wejścia 2 jest analogiczna.

Wejście dla czujnika z wyjściem prądowym 0(4)...20mA (3-przewodowym)

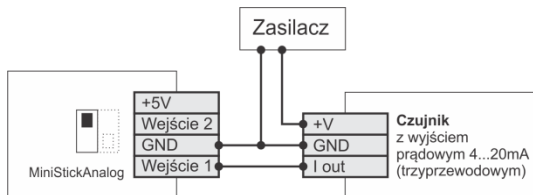


Tabela 6. Sposób podłączenia czujnika z wyjściem 0(4)...20mA (3-przewodowym)

Dla Wejścia 1:

Zworka DS1 powinna być w pozycji ON.

W programie na PC należy przy Wejściu 1 wybrać tryb pracy 0~20mA lub 4~20mA, w zależności od zakresu wyjścia czujnika.

Konfiguracja Wejścia 2 jest analogiczna.

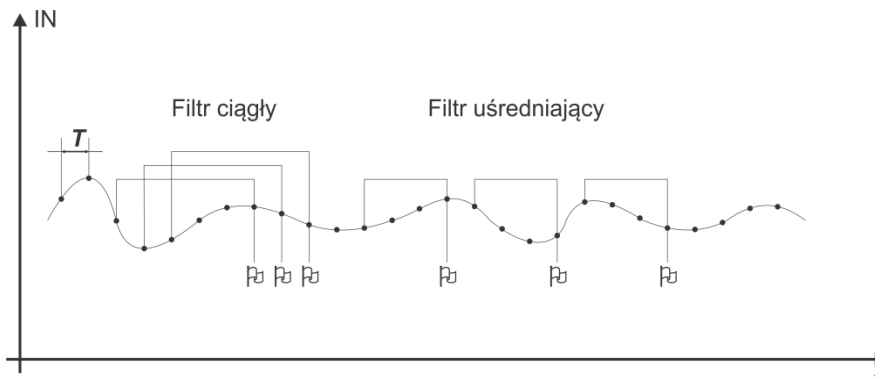
Filtracja pomiarów

Filtr ciągły

Działanie filtru ciągłego, ustawionego na N próbek, polega na obliczaniu średniej arytmetycznej z aktualnie zmierzonej próbki oraz $(N-1)$ poprzednich próbek. Obliczanie tej średniej arytmetycznej odbywa się z częstotliwością równą częstotliwości próbkowania układu pomiarowego (częstotliwość $f=1/T$). Poziom filtracji (filtr ciągły) nie ma wpływu na częstotliwość, z jaką wartości pomiarów przepisywane są do rejestrów komunikacyjnych urządzenia.

Filtr uśredniający

Działanie filtru uśredniającego, ustawionego na N próbek, polega na obliczaniu średniej arytmetycznej z N próbek. Obliczanie tej średniej arytmetycznej odbywa się z częstotliwością równą częstotliwości próbkowania układu pomiarowego (częstotliwość $f=1/T$), podzieloną przez liczbę próbek (N). Poziom filtracji (filtr uśredniający) ma bezpośredni wpływ na częstotliwość, z jaką wartości pomiarów przepisywane są do rejestrów komunikacyjnych urządzenia.



Rysunek 3. Zasada działania filtra ciągłego oraz uśredniającego

(LEGENDA: ● – próbka, P – moment przepisania do rejestrów komunikacyjnych, T – czas między próbkami)

Oprogramowanie na komputer PC

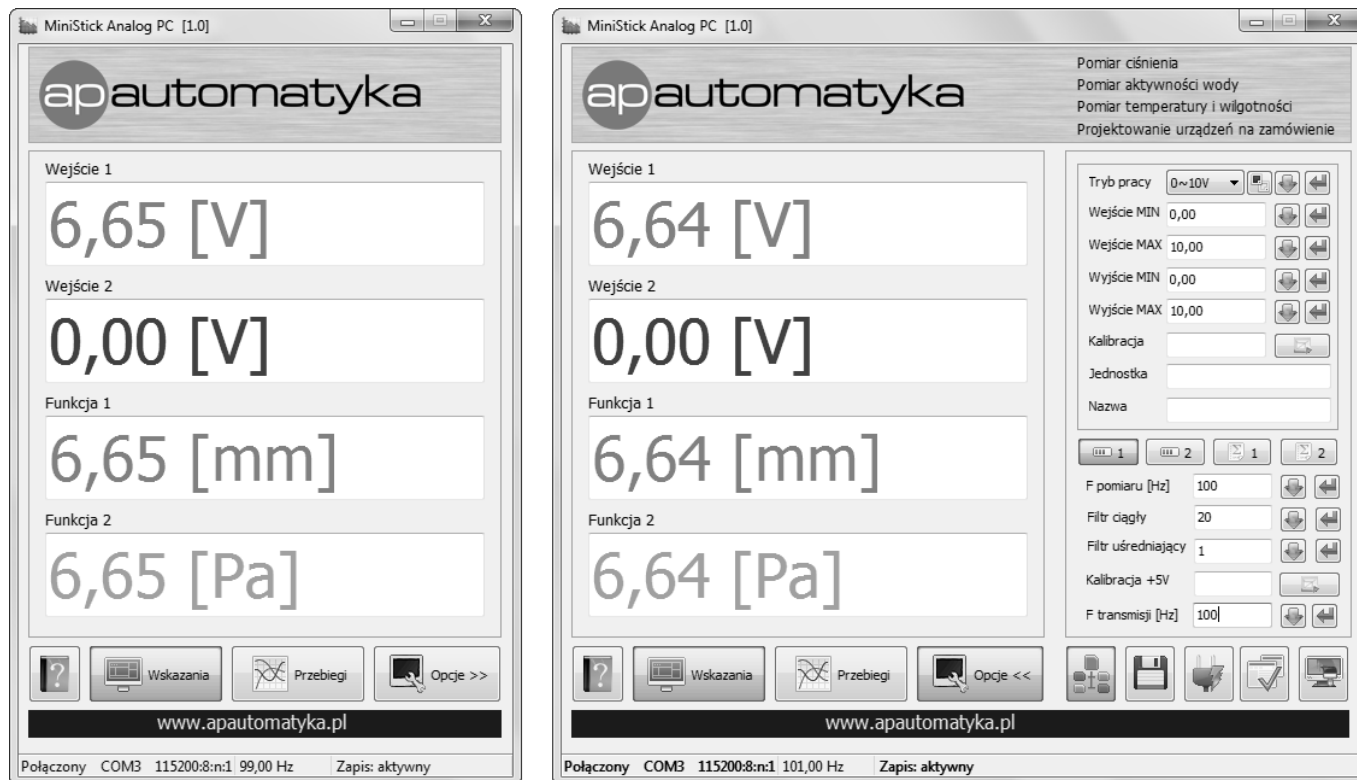
W komplecie z modułem pomiarowym MiniStick Analog dostarczane jest darmowe, demonstracyjne oprogramowanie na komputer PC – MiniStick Analog PC. Program ten umożliwia przede wszystkim konfigurację parametrów modułu, odczyt pomiarów z urządzenia, wizualizację wyników pomiarów w formie wskaźników lub przebiegów (konfigurowalne) oraz rejestrację wyników na dysku komputera PC, do plików z rozszerzeniem *.CSV (możliwość późniejszej analizy wyników m.in. w oprogramowaniu MS Excel).

Program oraz niezbędne sterowniki do prawidłowego działania urządzenia można pobrać bezpośrednio ze strony producenta modułu pomiarowego – www.apautomatyka.pl.

Wymagania sprzętowe programu:

- Windows XP / Windows Vista / Windows 7
- Min. Pentium 4, 1024 MB RAM

Program charakteryzuje się bardzo prostym i intuicyjnym interfejsem użytkownika w języku polskim (inne wersje językowe na zapytanie). Podstawowe okno programu umożliwia wizualizację wyników w formie wskaźników (przycisk Wskazania) lub przebiegów (przycisk Przebiegi). Po wciśnięciu przycisku Opcje okno programu rozszerza się o dodatkową część, umożliwiającą zmianę poszczególnych parametrów urządzenia i programu. Okna programu MiniStick Analog PC zostały przedstawione na rysunku 4.



Rysunek 4. Okno programu (lewa strona: okno podstawowe; prawa strona: okno rozszerzone)

Ustawienia konfiguracyjne (okno rozszerzone – Opcje)

Nazwa parametru	Opis	Zakres	M*	PC*
Zakładka :: Konfiguracja urządzenia				
Wejścia pomiarowe				
Tryb pracy	<p>Określa wielkość mierzoną (napięcie, prąd, potencjometr). Dostępne są 4 tryby (dla Wejścia x oddzielnie, gdzie x: 1, 2):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 0~10V – pomiar napięcia w zakresie 0...10V. UWAGA: Przełącznik DSx (x: 1, 2) w pozycji OFF. ▪ 0~20mA – pomiar prądu w zakresie 0...20mA. UWAGA: Przełącznik DSx (x: 1, 2) w pozycji ON. ▪ 4~20mA – pomiar prądu w zakresie 4...20mA. UWAGA: Przełącznik DSx (x: 1, 2) w pozycji ON. UWAGA: w tym trybie każda wartość mniejsza niż 4mA jest interpretowana przez urządzenie jako 0mA. ▪ POTI – tryb umożliwiający pomiary z czujników potencjometrycznych, podłączonych jako dzielnik między wyjściem napięcia +5V a masą GND modułu. Pomiar w tym trybie polega na określeniu proporcji pomiędzy napięciem wyjściowym a napięciem zmierzonym. W tym trybie mierzone jest również napięcie zasilania +5V, co dodatkowo poprawia dokładność pomiarów. UWAGA: Przełącznik DSx (x: 1, 2) w pozycji OFF. 	0~10V 0~20mA 4~20mA POTI	x	x
Ustaw domyślne parametry	Umożliwia ustawienie domyślnych parametrów takich jak Wejście MIN, Wejście MAX, Wyjście MIN oraz Wyjście MAX dla danego trybu		x	x
Wejście MIN, Wejście MAX, Wyjście MIN, Wyjście MAX.	<p>Współczynniki służące do przeliczania wartości napięcia lub prądu na wartość mierzoną przez czujnik (np.: temperatura, ciśnienie, droga, kąt, ...).</p> <p>Parametry należy dobrać zgodnie z definicją:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wejście MIN = dolny zakres wyjścia czujnika; ▪ Wejście MAX = górny zakres wyjścia czujnika; ▪ Wyjście MIN = dolny zakres mierzonej wartości, przypisany do dolnego zakresu wyjścia czujnika; ▪ Wyjście MAX = górny zakres mierzonej wartości, przypisany do górnego zakresu wyjścia czujnika. 		x	x

	<p>Przykład: Czujnik temperatury z zakresem $-40...+50^{\circ}\text{C}$, który na wyjściu daje sygnał napięciowy $1...5\text{VDC}$, proporcjonalny do zmierzonej temperatury ($1\text{VDC} = -40^{\circ}\text{C} \dots 5\text{VDC} = +50^{\circ}\text{C}$)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wejście MIN = 1 ($\leq 1\text{VDC}$) ▪ Wejście MAX = 5 ($\leq 5\text{VDC}$) ▪ Wyjście MIN = -40 ($\leq -40^{\circ}\text{C}$) ▪ Wyjście MAX = 50 ($\leq +50^{\circ}\text{C}$) 			
Kalibracja	<p>Funkcja kalibracji wejść analogowych modułu.</p> <p>Istnieje możliwość przeprowadzenia kalibracji wejść analogowych modułu. W tym celu należy na wybrane wejście analogowe urządzenia podać napięcie lub prąd o znanej wartości. Tą samą wartość należy wpisać w odpowiednim oknie programu – Kalibracja. Po wpisaniu tej wartości należy uruchomić procedurę kalibracji klikając na przycisk *. W efekcie w oknie programu zostanie wyświetlona zadana wartość, a układ zostanie automatycznie skalibrowany.</p> <p>UWAGA: Podając napięcie lub prąd należy ustawić urządzenie w odpowiednim trybie.</p>		x	x
Jednostka	<p>Ustawienie jednostki mierzonej wielkości fizycznej.</p> <p>Użytkownik ma możliwość wpisania dowolnej jednostki mierzonej wielkości, która wyświetlana będzie w oknie programu.</p> <p>Przykład: Pa (Pascal)</p>	max 7 znaków		x
Nazwa	<p>Ustawienie nazwy dla mierzonej wielkości fizycznej.</p> <p>Użytkownik ma możliwość wpisania dowolnej nazwy dla mierzonej wielkości, która wyświetlana będzie w oknie programu.</p> <p>Przykład: Ciśnienie</p>	max 50 znaków		x
Funkcje matematyczne				
Funkcja	<p>Dostępne są funkcje pozwalające na wykonywanie prostych operacji matematycznych na wartościach zmierzonych przez moduł pomiarowy. Przy operacjach może być wykorzystywana dowolna, konfigurowalna stała K wprowadzana z poziomu programu. Użytkownik ma możliwość ustawienia dwóch niezależnych funkcji z szeregu dostępnych opcji, których wyniki będą wyświetlane w oknie programu i zapisywane do pliku (przy</p>	<p>$A1+A2, A1-A2, A2-A1, -A1-A2, K-A1-A2, K+A1+A2, K+A1-A2, K-A1+A2, K+A1, K+A2, K-A1,$</p>	x	x

	<p>włączonej rejestracji pomiarów).</p> <p>Opis parametrów:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ A1 = wartość zmierzona przez czujnik podłączony do Wejścia 1 ▪ A2 = wartość zmierzona przez czujnik podłączony do Wejścia 2 ▪ K = konfigurowalna przez użytkownika stała (opis -> Stała K) <p>Przykład: $K + A1 + A2$ – suma wartości zmierzonych przez czujniki podłączone do obu wejść modułu i stałej K</p>	$K - A2$, $K * (A1 + A2)$, $K * (A1 - A2)$, $K * (A2 - A1)$		
Stała K	<p>Współczynnik o stałej wartości K.</p> <p>Użytkownik ma możliwość wprowadzenia stałej wartości określonej jako K, która może być wykorzystana przy dostępnych funkcjach matematycznych (opis -> Funkcja). Dostępne są dwie niezależne funkcje, dla których użytkownik ma możliwość określenia innej wartości parametru K.</p>		x	x
Kalibracja	<p>Kalibracja polega na podaniu wyniku operacji matematycznej i odwróceniu formuły funkcji matematycznej, co pozwala wyznaczyć stałą K.</p> <p>Przykład: Funkcja = $K - A1 - A2$ $A1$ = wartość z Wejścia 1 $A2$ = wartość z Wejścia 2 Kalibracja = wartość wprowadzona do okna programu Stała K = ? $K = \text{Kalibracja} + A1 + A2$</p>		x	x
Jednostka	<p>Ustawienie jednostki wyliczonej wielkości.</p> <p>Użytkownik ma możliwość wpisania dowolnej jednostki wyliczonej (w wyniku wybranej operacji matematycznej) wielkości, która wyświetlana będzie w oknie programu.</p> <p>Przykład: K</p>	max 7 znaków		x
Nazwa	<p>Ustawienie nazwy dla wyliczonej wielkości.</p> <p>Użytkownik ma możliwość wpisania dowolnej nazwy dla wyliczonej (w wyniku wybranej</p>	max 50 znaków		x

	operacji matematycznej) wielkości, która wyświetlana będzie w oknie programu.			
	Przykład: Temperatura			
Ustawienia pomiarów				
F pomiaru [Hz]	Częstotliwość próbkowania (dla obu wejść pomiarowych). Użytkownik ma możliwość ustawienia częstotliwości próbkowania (definiowanej w jednostce Hz) w zakresie 1...500, ze skokiem 1. UWAGA: Częstotliwość próbkowania jest stała dla obu wejść pomiarowych. UWAGA: Częstotliwość próbkowania nie jest równoznaczna z częstotliwością wysyłania danych do komputera, która to jest ustawiana oddzielnym parametrem.	1...500 (skok 1)	x	x
Filtr ciągły	Ustawienie filtra ciągłego. Moduł posiada zaimplementowany filtr ciągły, którego pojemność (N – liczbę próbek) może określić użytkownik. Zasada działania filtru: Każdy z pomiarów jest obliczony jako średnia z danej próbki i N-1 poprzednich próbek. UWAGA: Filtr ten nie powoduje obniżenia częstotliwości wysyłania danych przez urządzenie do komputera PC.	1...300 (skok 1)	x	x
Filtr uśredniający	Ustawienie filtra uśredniającego. Moduł posiada zaimplementowany filtr uśredniający, którego pojemność (N – liczbę próbek) może określić użytkownik. Zasada działania filtru: Każde N próbek jest uśredniane i wysyłane przez moduł jako pomiar. UWAGA: Filtr ten wpływa bezpośrednio na częstotliwość wysyłania danych przez urządzenie do komputera PC, która jest równa $\text{Częstotliwość}/N$.	1...1000 (skok 1)	x	x
Kalibracja +5V	Kalibracja polega na podaniu rzeczywistej wartości wyjścia +5V urządzenia (szczególnie istotne przy podłączeniu czujników z wyjściem potencjometrycznym). Wartość wyjścia można zmierzyć np. woltomierzem, a następnie wpisać w oknie programu Kalibracja +5V . Po wprowadzeniu wartości przeprowadzamy kalibrację klikając na przycisk *.		x	x
F transmisji [Hz]	Częstotliwość wysyłania danych do komputera PC i ich zapisu do pliku (przy włączonej	0...100 (skok 1)	x	x

	akwizycji danych). W przypadku, gdy parametr ten przyjmuje wartość różną od 0, pomiary wysyłane są automatycznie. Jeśli natomiast parametr ten jest równy 0, istnieje możliwość manualnego odpytywania pomiarów odpowiednim przyciskiem z poziomu oprogramowania dedykowanego lub odpowiednią komendą przy wykorzystaniu protokołu komunikacyjnego.			
Zakładka :: Konfiguracja zapisu do pliku				
Automatycznie rozpocznij zapis	Zapis do pliku aktywowany od razu po uruchomieniu oprogramowania. UWAGA: Zapis rozpoczyna się po nawiązaniu połączenia z urządzeniem.	tak/nie		x
Zapisz ...	Zapis do pliku wybranych danych. Użytkownik ma możliwość wyboru danych, które mają być zapisywane na dysku komputera (w kolejnych kolumnach pliku *.CSV). Dostępne są następujące dane: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Data [rrrr-mm-dd] – data pomiaru; dane pobierane są automatycznie z systemu komputera ▪ Godzina [gg:mm:ss] – godzina pomiaru; dane pobierane są automatycznie z systemu komputera ▪ Licznik pomiarów – licznik zapisanych do pliku pomiarów (liczba wierszy danych zapisanych w pliku *.CSV) ▪ Wartość Wejście 1 – wartość wielkości fizycznej zmierzonej przez czujnik podłączony do Wejścia 1 ▪ Wartość Wejście 2 – wartość wielkości fizycznej zmierzonej przez czujnik podłączony do Wejścia 2 ▪ Wartość Funkcja 1 – wartość wielkości wyliczonej (w wyniku określonej operacji matematycznej) zgodnie z funkcją 1 ▪ Wartość Funkcja 2 – wartość wielkości wyliczonej (w wyniku określonej operacji matematycznej) zgodnie z funkcją 2 	tak/nie		x
Ścieżka pliku z pomiarami	Ustawienie ścieżki do pliku, gdzie mają być rejestrowane dane pomiarowe. Użytkownik ma możliwość określenia ścieżki do pliku *.CSV, do którego będą zapisywane dane pomiarowe.			x
Podziel plik co ... pomiarów	Ustawienie opcji dzielenia plików pomiarowych. Użytkownik ma możliwość aktywowania funkcji dzielenia plików pomiarowych co N pomiarów. Również ten parametr N, określający liczbę pomiarów w jednym pliku, może być zmieniany przez użytkownika (w określonym zakresie). UWAGA: przy aktywowaniu opcji dzielenia plików pomiarowych określona przez	tak/nie 10...1000000 (skok 10x)		x

	użytkownika nazwa jest podstawą automatycznie tworzonych przez program nowych plików. Do nazwy nowych plików dodawany jest kolejny numer, zaczynając od 1.			
Zeruj licznik pomiarów	Zerowanie licznika pomiarów przy zapisie do nowego pliku. W przypadku aktywnej opcji dzielenia plików pomiarowych użytkownik ma możliwość ustawienia opcji zerowania licznika pomiarów z każdym nowo otwartym plikiem.	tak/nie		x
Rozpocznij zapis / Zatrzymaj zapis	Przycisk umożliwia użytkownikowi rozpoczęcie lub zakończenie zapisu pomiarów do pliku, w określonym przez niego momencie.			x
Zakładka :: Konfiguracja połączenia				
Informacje o połączeniu	Statystyki połączenia via USB (UART) W tym miejscu użytkownik ma możliwość podglądu statystyk dotyczących transmisji danych między modulem pomiarowym a komputerem PC. Program wyświetla licznik ramek odebranych, licznik ramek wysłanych, licznik ramek błędnych, częstotliwość transmisji, status transmisji.			x
Połącz / Rozłącz	Przycisk umożliwia użytkownikowi nawiązanie lub zerwanie połączenia z modulem pomiarowym.			x
Wybór portu COM	Wybór portu COM, do którego podłączone jest urządzenie. Użytkownik, przed nawiązaniem połączenia, powinien wybrać port COM komputera, do którego podłączony jest moduł pomiarowy. UWAGA: komunikacja z modulem pomiarowym odbywa się przy wykorzystaniu złącza USB, ale za pośrednictwem wirtualnego portu COM.	Tylko dostępne porty		x
Odśwież	Przycisk odświeżający listę dostępnych portów COM w komputerze. UWAGA: lista dostępnych portów COM komputera jest odświeżana podczas uruchamiania programu UWAGA: przycisk jest wykorzystywany w sytuacji, gdy program był już uruchomiony na komputerze, a moduł został dopiero podłączony do niego.			x
Zakładka :: Konfiguracja wyświetlania				
Pokaż w programie wielkość: ...	Ustawienia okna wizualizacji pomiarów. Użytkownik ma możliwość wyboru wielkości, które mają być wyświetlane na panelu <i>Wskazania i Przebiegi</i> , zaznaczając odpowiedni parametr. Dodatkowo użytkownik może ustawić kolejność wyświetlanych wielkości, określając przy danym parametrze wartość z zakresu 1...4 (wartość wybierana z rozwijanego menu). 1 – wielkość wyświetlana jako pierwsza, patrząc od górnej krawędzi okna programu, a 4 – wielkość wyświetlana jako ostatnia (czwarta), patrząc od górnej krawędzi okna	tak/nie		x

	programu. UWAGA: ustawianie kolejności wyświetlania zmierzonych i wyliczonych wielkości jest funkcją manualną. To rozwiązanie daje pełną swobodę użytkownikowi w konfiguracji okna <i>Wskazania</i> .			
Pokaż baner	Opcja umożliwia włączenie lub wyłączenie banera reklamowego w oknie programu	tak/nie		x
Pokaż podpowiedzi	Opcja umożliwia włączenie lub wyłączenie podpowiedzi przy wybranych przyciskach programu	tak/nie		x
Położenie kropki dziesiętnej (wyświetlanie, zapis)	Definicja rozdzielczości zmierzonych lub wyliczonych wartości. Użytkownik ma możliwość określenia liczby miejsc po przecinku dla wartości wyświetlanych w programie i zapisywanych do pliku (przy włączonej akwizycji danych).	0...5		x
Położenie kropki dziesiętnej (konfiguracja parametrów)	Definicja rozdzielczości konfigurowalnych parametrów. Użytkownik ma możliwość określenia liczby miejsc po przecinku dla parametrów umożliwiających konfigurację modułu.	0...5		x
Wykres X	Parametr służy do ustawienia szerokości okna wykresu. Format zapisu parametru: gg:mm:ss, gdzie: gg – godziny / mm – minuty / ss – sekundy; minimalna wartość parametru to 00:00:01 (szerokość wykresu = 1 sekunda), maksymalna wartość parametru 23:59:59 (szerokość wykresu = 23 godziny 59 minut 59 sekund), skok 1 sekunda.	23:59:59 ... 00:00:01		x
Wykres Y (min, max)	Parametry służące do ustawienia dolnej o górnej granicy wykresu. Wartość parametrów może być liczbą ujemną lub dodatnią. Maksymalna rozdzielczość wartości parametrów to 0,01. Należy pamiętać, aby wartość parametru „min” była mniejsza od wartości parametru „max”.			x
Przywróć ustawienia fabryczne	Przycisk umożliwia przywrócenie ustawień fabrycznych w urządzeniu.		x	x
Pobierz pomiar (F transmisji = 0)	Przycisk umożliwia pobranie pojedynczego kompletu danych pomiarowych. Opcja dostępna tylko, gdy parametr F transmisji ma wartość 0.		x	X

Tabela 7. Ustawienia konfiguracyjne

Znak „x” w kolumnie PC* oznacza, że dany parametr jest konfigurowalny dla programu komputerowego

Znak „x” w kolumnie M* oznacza, że dany parametr jest konfigurowalny dla urządzenia, co oznacza, że może być ustawiany również z poziomu aplikacji użytkownika, przy wykorzystaniu interfejsu USB (UART).



Wszystkie parametry konfiguracyjne urządzenia są zapisywane do wbudowanej w module nieulotnej pamięci. Takie rozwiązanie zwalnia użytkownika z konieczności ponownej konfiguracji układu po odłączeniu zasilania.

Wszystkie parametry konfiguracyjne dotyczące oprogramowania MiniStick Analog PC zapisywane są do specjalnego pliku (nazwa pliku: config.ini), który tworzy się automatycznie na dysku komputera (w folderze, w którym znajduje się plik programu). Dzięki temu po uruchomieniu programu wszystkie jego opcje są automatycznie odczytywane i ustawiane – użytkownik zwolniony jest z konieczności ponownej konfiguracji oprogramowania. Ta opcja programu jest dostępna, jeśli plik (config.ini) nie został usunięty przez użytkownika z dysku komputera lub jeśli program został zamknięty przez użytkownika prawidłowo.

Rejestracja danych pomiarowych

Oprogramowanie demonstracyjne MiniStick Analog PC umożliwia rejestrację danych pomiarowych na dysku komputera PC, gdzie program jest zainstalowanym. Program zapisuje wyniki do pliku z rozszerzeniem *.CSV, co pozwala na późniejszą analizę w programie np. MS Excel.

Funkcje ułatwiające zapis danych do pliku:

- Uruchamiania zapisu od razu po uruchomieniu programu i nawiązaniu połączenia z urządzeniem
- Zapis wybranych wielkości (czas / licznik pomiarów / dane)
- Określanie ścieżki do pliku z pomiarami
- Podział pliku z danymi co określoną liczbę pomiarów
- Uruchamiania i zatrzymywanie zapisu przy użyciu przycisku

Dane pomiarowe zapisują się w pliku w następującej kolejności (o ile takie opcje zostały zaznaczone): data, godzina, licznik pomiarów, wartość z wejścia 1, wejścia 2, funkcja 1 oraz funkcja 2.

W przypadku, gdy któryś z parametrów nie został wybrany do zapisu, w kolumny, w których pojawiają się wartości są puste.

Wycinek tabeli z pomiarami (plik *.CSV otwarty w MS Excel):

	A	B	C	D	E	F	G
1	DATA	GODZINA	LICZNIK	WEJŚCIE 1	WEJŚCIE 2	FUNKCJA 1	FUNKCJA 2
2	2014-01-07	08:38:44	0	2,69	126,14	2,53	2,53
3	2014-01-07	08:38:44	1	2,69	126,14	2,53	2,53
4	2014-01-07	08:38:44	2	2,69	126,14	2,53	2,53

Tabela 8. Konfiguracja parametrów dotyczących rejestracji danych pomiarowych

Protokół komunikacyjny

W tym rozdziale został udostępniony protokół komunikacyjny dla modułu MiniStick Analog. Dzięki temu użytkownik otrzymuje możliwość zaprojektowania od podstaw własnej aplikacji na komputer PC, współpracującej z modułem pomiarowym.

Do projektowania aplikacji, które będą mogły współpracować z minimodułem, użytkownik może wykorzystać takie środowiska jak Matlab, LabView, Visual Studio, C++ Builder, ...

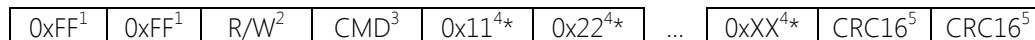
Parametry transmisji

Komunikacja z urządzeniem odbywa się przy wykorzystaniu interfejsu RS-232 z następującymi parametrami transmisji:

Prędkość transmisji:	115200bps
Bity danych:	8
Bity stopu:	1
Parzystość:	brak
Kontrola transmisji:	brak

Ramka komunikacyjna

Komunikacja z urządzeniem odbywa się na zasadzie „zapytanie-odpowiedź”. Komputer PC inicjalizuje ramkę dla zapisu lub odczytu danych, a urządzenie odsyła odpowiedź z parametrem lub potwierdzeniem zapisu parametru. Jedynym wyjątkiem jest komenda 0x00(HEX). Dane pomiarowe mogą być samodzielnie wysyłane przez urządzenie pod warunkiem, że częstotliwość transmisji jest inna niż 0 [Hz].



¹ – nagłówek ramki – dwa bajty danych – zawsze 0xFF_(HEX)

² – zapis lub odczyt parametru – jeden bajt danych – 0xFE_(HEX) dla zapisu i 0xFD_(HEX) dla odczytu

³ – indeks parametru do odczytu lub zapisu – jeden bajt danych – od 0x00_(HEX) do 0x19_(HEX)

⁴ – dane do zapisu lub odczytu – bajty danych – od najstarszego do najmłodszego

⁵ – suma kontrolna CRC16 – dwa bajty danych – najpierw starszy, potem młodszy

* – liczba danych w ramce jest różna i zależy między innymi od danego parametru, typu ramki (pytanie / odpowiedź), typu akcji (zapis / odczyt).

Rozkazy

Parametr	Indeks (HEX)	Rozmiar ramki Zapis parametru pytanie/odpowieź	Rozmiar ramki Odczyt parametru pytanie/odpowieź	Uwagi
Dane pomiarowe	0x00	-	6/24 bajtów	Tylko, gdy F transmisji = 0 Hz Pomiary znajdują się w ramce w następującej kolejności: Wejście 1, Wejście 2, Funkcja 1, Funkcja 2, (tryb wejścia 1)+(tryb funkcji 1), (tryb wejścia 2)+(tryb funkcji 2)
Kalibracja Wejścia 1	0x01	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Jako dane podawana jest rzeczywista wartość napięcia. Parametr: <i>FLOAT 32BIT</i>
Kalibracja Wejścia 2	0x02	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
Kalibracja wyjścia +5V	0x03	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
We MIN dla Wejścia 1	0x04	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
We MIN dla Wejścia 2	0x05	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Jako dane podawana jest wartość poszczególnego parametru. Parametr: <i>FLOAT 32BIT</i>
We MAX dla Wejścia 1	0x06	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
We MAX dla Wejścia 2	0x07	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
Wy MIN dla Wejścia 1	0x08	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
Wy MIN dla Wejścia 2	0x09	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
Wy MAX dla Wejścia 1	0x0A	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
Wy MAX dla Wejścia 2	0x0B	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
Tryb pracy dla Wejścia 1	0x0C	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
Tryb pracy dla Wejścia 2	0x0D	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Parametr 0...3 – odpowiednio: 0~10V, 0~20mA, 4~20mA, POTI, Parametr: <i>UINT 32BIT</i>

Częstotliwość pomiaru	0x0E	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Parametr: <i>UINT 32BIT</i>
Filtr ciągły	0x0F	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Parametr: <i>UINT 32BIT</i>
Filtr uśredniający	0x10	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Parametr: <i>UINT 32BIT</i>
Częstotliwość transmisji	0x11	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Parametr: <i>UINT 32BIT</i>
Tryb Funkcji 1	0x12	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Parametr 0...15 odpowiednio: -A1-A2, K-A1-A2, K+A1+A2, K+A1-A2, K-A1+A2, K+A1, K-A2, K*(A1+A2), K*(A1-A2), K*(A2-A1) Parametr: <i>UINT 32BIT</i>
Tryb Funkcji 2	0x13	10/10 bajtów	6/10 bajtów	
Stała K dla Funkcji 1	0x14	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Jako dane podawana jest wartość stałej K
Stała K dla Funkcji 2	0x15	10/10 bajtów	6/10 bajtów	Parametr: <i>FLOAT 32BIT</i>
Kalibracja Funkcji 1	0x16	10/10 bajtów	-	Jako dane podawany jest oczekiwany wynik operacji
Kalibracja Funkcji 2	0x17	10/10 bajtów	-	Parametr: <i>FLOAT 32BIT</i>
Wersja firmware	0x18	-	6/10 bajtów	Cztery znaki ASCII: x.xx
Ustawienia fabryczne	0x19	10/- bajtów	-	Brak odpowiedzi na wysłaną ramkę – urządzenie jest gotowe po kilku sekundach
Ustaw domyślne parametry Wejście MIN, MAX oraz Wyjście MIN, MAX dla danego trybu kanału 1	0x20	10/- bajtów	-	
Ustaw domyślne parametry Wejście MIN, MAX oraz Wyjście MIN, MAX dla danego trybu kanału 2	0x21	10/- bajtów	-	

Tabela 9. Tabela rozkazów

Przykład 1 – odczyt trybu pracy dla Wejścia 1

TX: 0xFF 0xFF 0xFD 0x0C 0x40 0x95

RX: 0xFF 0xFF 0xFD 0x0C 0x01 0x00 0x00 0x00 0x04 0x10

Odczytano parametr – tryb Wejścia 1 :: wartość 1 (tzn. 0~20mA).

Przykład 2 – zapis stałej K dla Funkcji 1

TX: 0xFF 0xFF 0xFE 0x14 0x66 0xE6 0xF6 0x42 0x1D 0x33

RX: 0xFF 0xFF 0xFE 0x14 0x66 0xE6 0xF6 0x42 0x1D 0x33

Zapisano parametr – stała K dla Funkcji 1 :: wartość 123,45.

Przykład 3 – odczyt danych pomiarowych z modułu

TX: 0xFF 0xFF 0xFD 0x00 0x40 0x90

RX: 0xFF 0xFF 0xFD 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00
0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x79 0xF9

Wszystkie odczytane pomiary przyjmują wartość 0,00. Odczytywane parametry zapisane są w następującej kolejności:

- 4 bajty – wejście 1,
- 4 bajty - wejście 2,
- 4 bajty – funkcja 1,
- 4 bajty – funkcja 2,
- 1 bajt – tryb funkcji 1 (bit 2, 3, 4, 5, 6, 7) + tryb wejścia 1 (bit 0, 1)
- 1 bajt – tryb funkcji 2 (bit 2, 3, 4, 5, 6, 7) + tryb wejścia 2 (bit 0, 1)

Zestaw

Standardowy zestaw MiniStick Analog zawiera:

moduł pomiarowy	1 szt.
śrubokręt miniaturowy, płaski	1 szt.
płytę CD z oprogramowaniem na PC, sterownikami, instrukcją obsługi	1 szt.
pudełko na moduł pomiarowy i płytę CD	1 szt.

Akcesoria

Czujniki z wyjściem 0...10V lub 0(4)...20mA	Czujniki różnych wielkości fizycznych takich producentów jak Rotronic (wilgotność, temperatura, stężenie CO ₂ , ciśnienie), Huba Control (ciśnienie, przepływ), Posital (pozycja kątowa, położenie, przesunięcie, ...).
--	--

Modyfikacje na zamówienie

Oferujemy dostosowanie urządzenia do indywidualnych potrzeb aplikacji. Modyfikacja taka może obejmować część mechaniczną (specjalne złącza, zmiana obudowy ...), część elektroniczną (zmiana standardu wejść, ...) i/lub część funkcjonalną (dodatkowe algorytmy, ...).

Oferujemy także możliwość przygotowania dedykowanego oprogramowania na komputer PC, spełniającego tylko określone zadania aplikacji.

Notatki własne

Kontakt



AP Automatyka S.C.

tel.: +48 67 357 10 80

fax: +48 67 357 10 83

email: biuro@apautomatyka.pl

http: www.apautomatyka.pl