

# Sterownik PLC ELP11R32-MOD

## *Dokumentacja techniczna (ver. 1.1)*

### Spis treści

1. Informację ogólne.....	2
2. Podstawowe parametry.....	2
3. Wejścia / wyjścia.....	2
4. Schemat blokowy.....	5
5. Zegar czasu rzeczywistego.....	6
6. Łącza komunikacyjne.....	6
6.1 USB.....	6
6.2 RS-485 MASTER.....	7
6.3 RS-485 SLAVE.....	7
6.4 Port dedykowanego panela HMI.....	8
7. Urządzenia wizualizujące.....	8
7.1 Dedykowany panel HMI.....	8
7.2 Komputer PC.....	9
7.3 PDA.....	10
7.4 Telefon komórkowy.....	11
7.5 Moduł Bluetooth.....	11
8. Programowanie.....	11
9. Gabaryty zewnętrzne.....	13
10. Kody błędów wewnętrznych i logi systemu.....	14

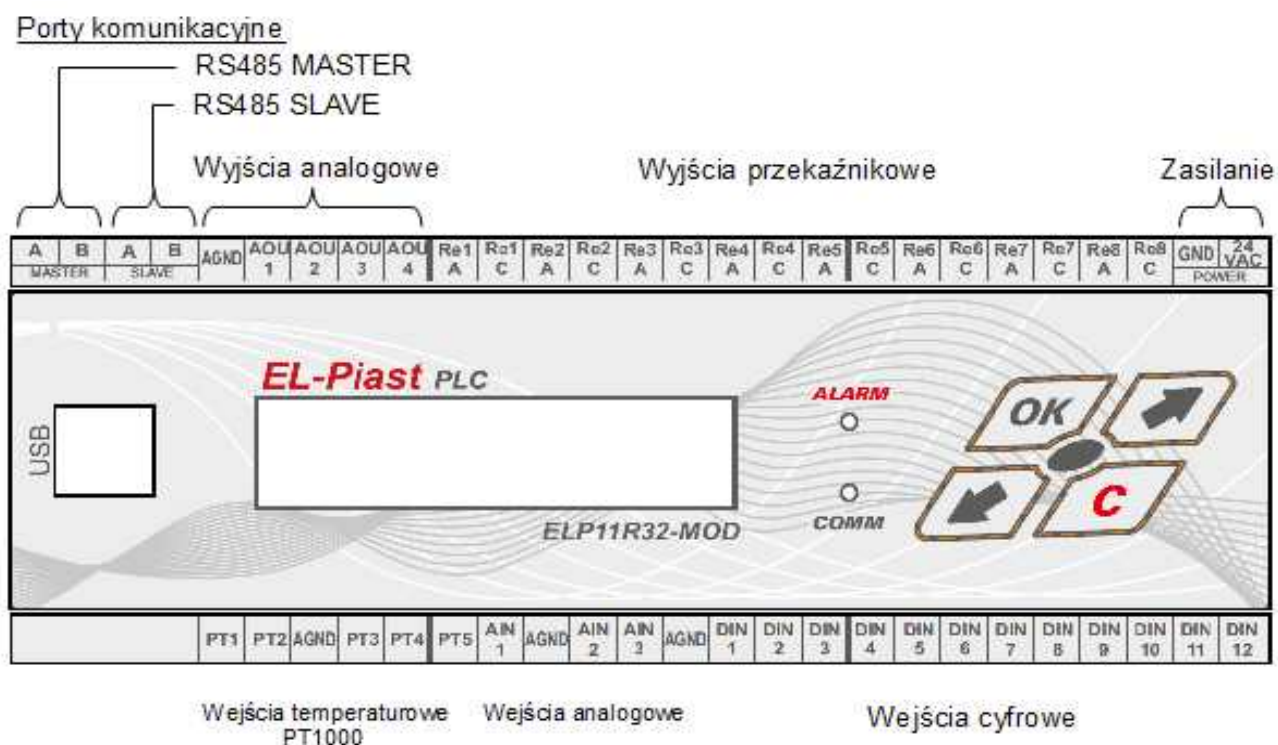
## 1. Informację ogólne

**ELP11R32-MOD** jest uniwersalnym sterownikiem programowalnym przeznaczonym głównie do kontroli central klimatyzacji / wentylacji. Jego bogate zasoby umożliwiają obsługę szerokiej gamy aplikacji sterujących. Posiada wbudowany zegar RTC, rozbudowany kalendarz / terminarz, system logowania alarmów oraz zdarzeń systemu. Programowanie algorytmów sterujących odbywa się w graficznym środowisku **Macrocontrol** poprzez język bloków funkcyjnych. Podgląd i zmianę parametrów algorytmu umożliwiają urządzenia wizualizujące, podłączane poprzez kilka rodzajów łącz komunikacyjnych. Sterownik może być rozszerzany o dodatkowe moduły sterujące i komunikacyjne. W dalszej części dokumentu przedstawiono pokrótce możliwości sterownika.

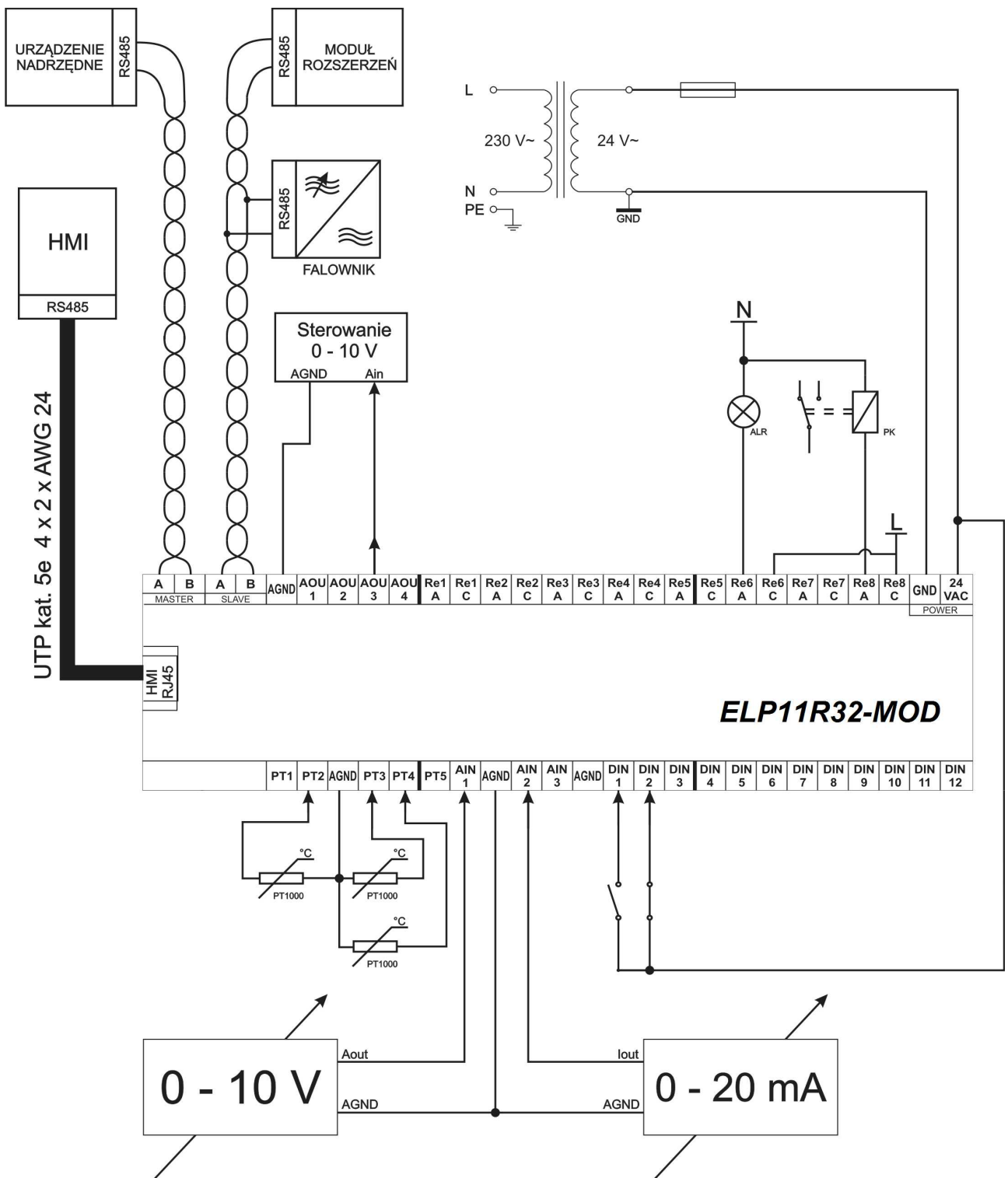
## 2. Podstawowe parametry

- znamionowe napięcie zasilania: 24 VAC/DC +/-10%
- pobór mocy: max. 15 VA
- temperatura pracy: -20 ... 50 °C, przechowywania: -30 ... 70 °C
- stopień ochrony: IP20
- montaż: szyna DIN 35
- Pamięć: 48 KB RAM, 8 KB EEPROM, 384 KB FLASH
- CPU: STM32 – ARM Cortex-M3 (32-bit) 72 MHz

## 3. Wejścia / wyjścia

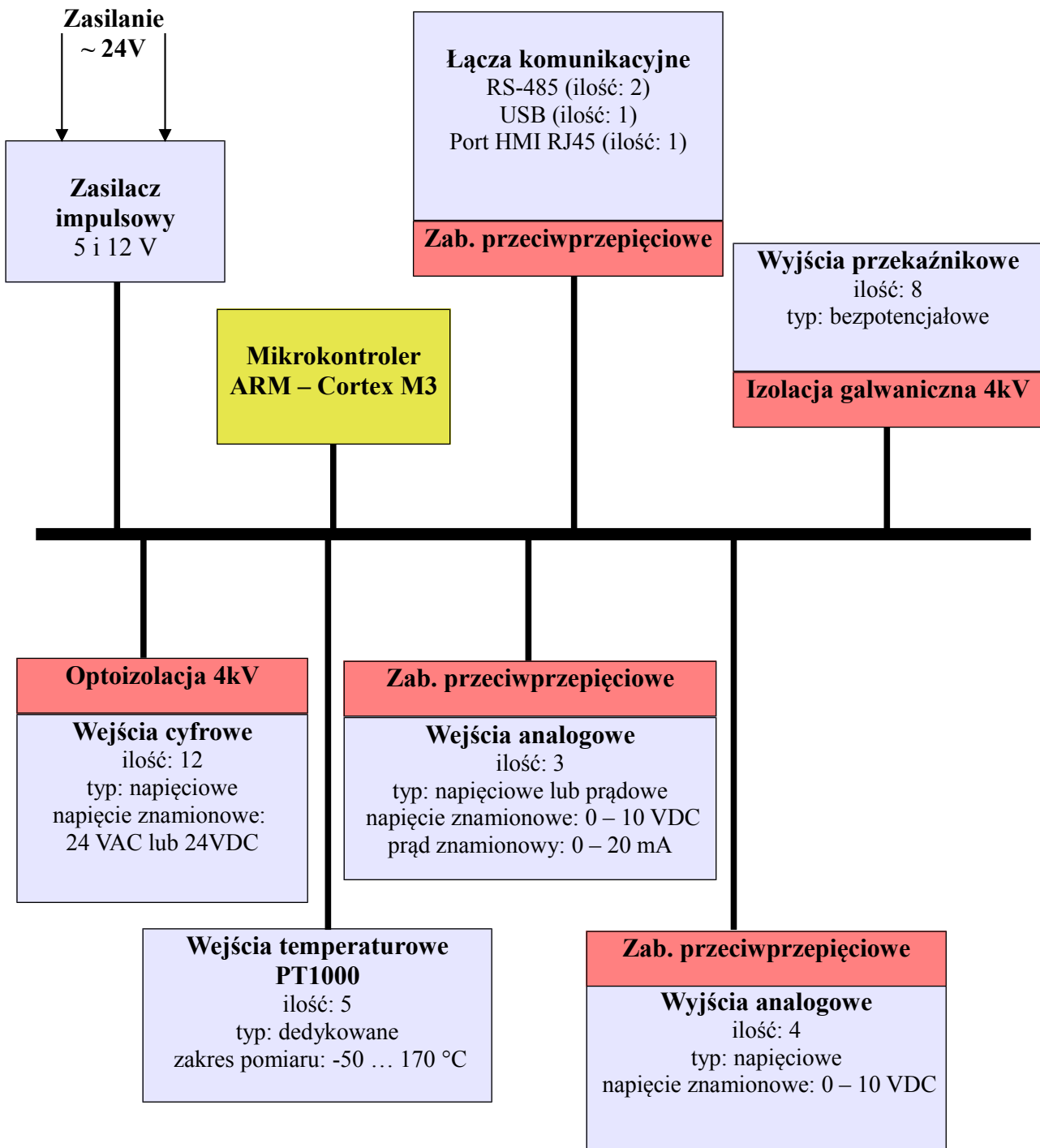


Grupa	Rodzaj	Ilość	Parametry elektryczne	Oznaczenie
W e j ś c i a	Wejście cyfrowe - napięciowe	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- napięcie wejściowe 24 VAC lub 24 VDC</li> <li>- zakres napięć 15 ... 27 VAC lub 16 ... 38 VDC</li> </ul>	DIN1 – DIN12
	Wejście temperaturowe PT1000	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prąd czujnika: 1 mA</li> <li>- minimalna rezystancja obciążenia: 0 Ω</li> <li>- częstotliwość pomiaru: 2,5ms</li> <li>- zakres pomiaru: -50 ... 170 °C</li> <li>- dokładność pomiaru: ±0,2 °C</li> <li>- rozdzielczość: 8 bitów/°C</li> </ul>	PT1 – PT5
	Wejście analogowe napięciowe/ prądowe	3	<p><i>Dla wejść napięciowych:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dopuszczalne napięcie wejściowe: 0 – 10 VDC</li> <li>- rezystancja wejściowa: 450 kΩ ±5%</li> <li>- częstotliwość pomiaru: 2,5ms</li> <li>- dokładność pomiaru: ±0,005 V</li> <li>- rozdzielczość: 12 bitów</li> </ul> <p><i>Dla wejść prądowych:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dopuszczalny prąd wejściowy: 0 – 20 mA</li> <li>- rezystancja wejściowa: 120 Ω ±5%</li> <li>- częstotliwość pomiaru: 2,5ms</li> <li>- dokładność pomiaru: ±0,01 mA</li> <li>- rozdzielczość: 8 bitów/V</li> </ul>	AIN1 – AIN3
W y j ś c i a	Wyjście analogowe napięciowe	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- znamionowe napięcie wyjściowe: 0 – 10 VDC</li> <li>- maksymalne obciążenie wyjść: 20 mA</li> <li>- minimalna impedancja obciążenia: 500 Ω</li> <li>- rozdzielczość: 8 bitów / V</li> </ul>	AOU1 – AOU4
	Wyjście przekaźnikowe	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- maksymalne napięcie zestyków: 400 VAC</li> <li>- znamionowe napięcie zestyków: 250 VAC</li> <li>- znamionowy prąd dla obciążenia rezystancyjnego: 5 A / 250 VAC; 5 A / 30 VDC</li> <li>- maksymalna moc łączeniowa dla obciążenia rezystancyjnego: 1250 VA</li> <li>- maksymalna częstość łączeń z /bez obciążenia: 360/72000 cykli/h</li> </ul>	Re1 – Re8
K o m u n i k a c j a	RS-485 SLAVE	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szeregowo łączy do komunikacji z urządzeniami podrzędnymi</li> <li>- protokół transmisji dowolny</li> <li>- prędkości transmisji: 2,4kbit – 115,2kbit</li> </ul>	A B (SLAVE)
	RS-485 MASTER	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szeregowo łączy do komunikacji z urządzeniami nadrzędnymi</li> <li>- protokół ModBus RTU, ModBus32, ELPBus.</li> <li>- prędkości transmisji: 2,4kbit – 115,2kbit</li> </ul>	A B (MASTER)
	USB	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szeregowo łączy do komunikacji z komputerem</li> <li>- protokół ModBus RTU, ModBus32, ELPBus.</li> <li>- prędkości transmisji: 115,2kbit</li> </ul>	USB
	Port HMI RJ45	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- szeregowo łączy do komunikacji z HMI</li> <li>- protokół ELPBus.</li> <li>- prędkości transmisji: 9,6kbit</li> </ul>	RJ45



Schemat przykładowych podłączeń wejść/wyjść

## 4.Schemat blokowy

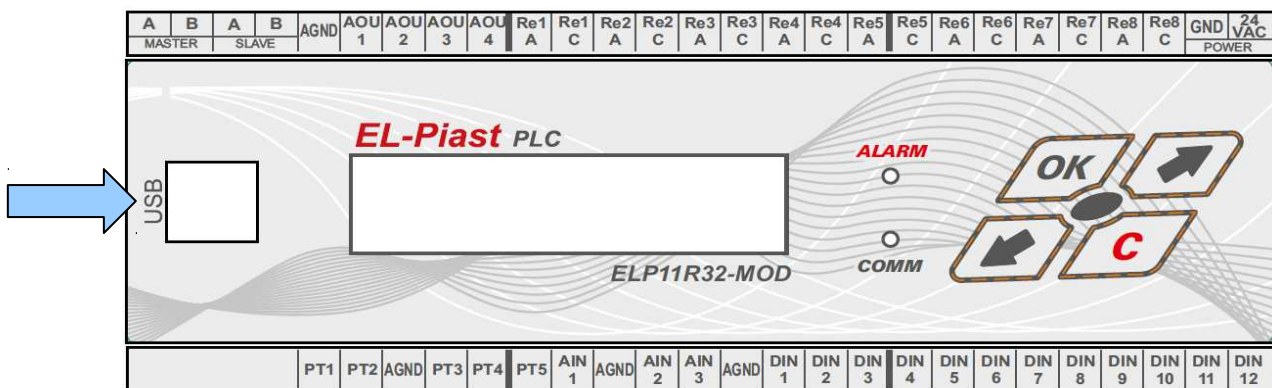


## 5. Zegar czasu rzeczywistego

Moduł zegara czasu rzeczywistego (RTC) umożliwia sterownie powiązane z czasem i datą. Dzięki temu możliwe jest programowanie stref czasowych kalendarza, a także logowanie alarmów i zdarzeń systemowych. Istnieje możliwość zapisania do 30 różnych programów kalendarza. Parametry które są dostępne z poziomu kalendarza ustala się w trakcie projektowania algorytmu sterowania. Zegar w przypadku zaniku zasilania podtrzymywany jest z baterii. Pojemność baterii wystarcza do podtrzymania zegara przez 15 lat. W przypadku gdy sterownik pracuje w podwyższonej temperaturze możliwe jest spowolnienie działania zegara przez co raz na jakiś czas (raz do roku) należy dokonać synchronizacji.

## 6. Łącza komunikacyjne

### 6.1 USB



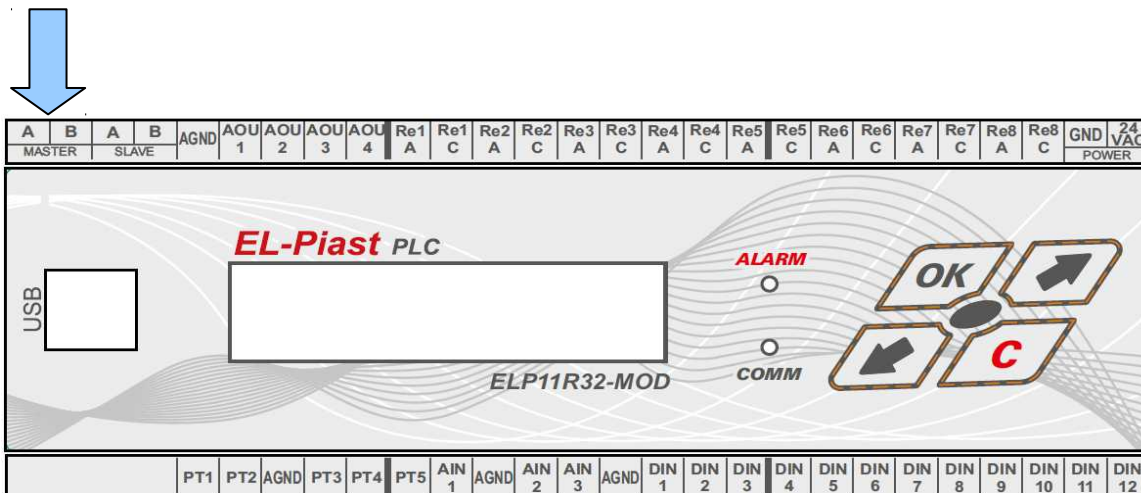
**Port USB** znajduje się na górnym panelu sterownika. Do podłączenia z komputerem PC stosuje się standardowy przewód USB. Odpowiednie sterowniki można znaleźć na płycie CD dołączonej do sterownika lub ściągnąć ze strony firmy EL-Piast:

Windows XP/Vista/7 wersja 32-bit [http://www.el-piast.com/files/soft/VCP\\_V1.3.1\\_Setup.exe](http://www.el-piast.com/files/soft/VCP_V1.3.1_Setup.exe)

Windows Vista/7 wersja 64-bit [http://www.el-piast.com/files/soft/VCP\\_V1.3.1\\_Setup\\_x64.exe](http://www.el-piast.com/files/soft/VCP_V1.3.1_Setup_x64.exe)

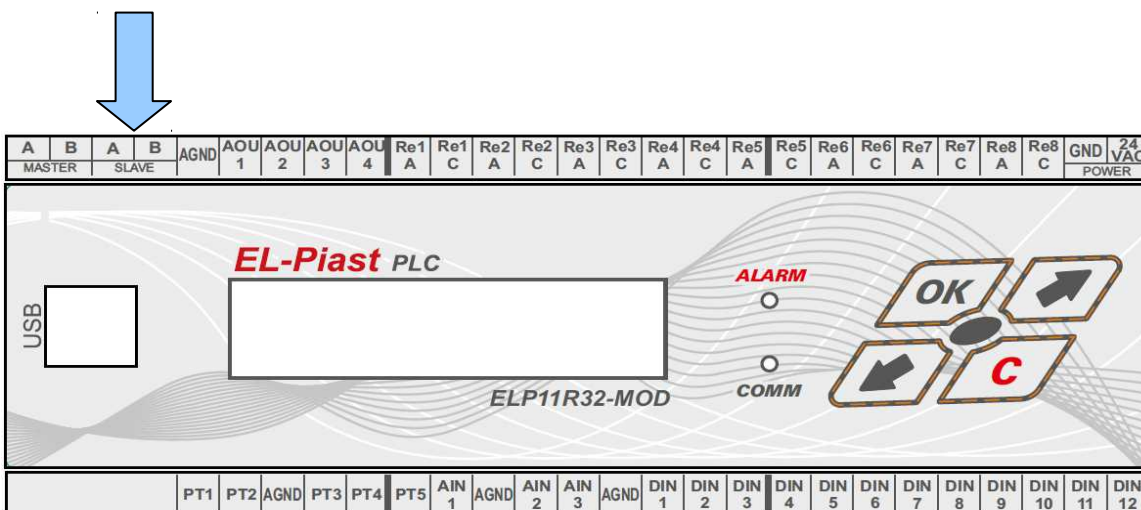
Port USB w głównej mierze służy do programowania, testowania i diagnostyki sterownika. Prędkość transmisji 115,2 kbit/s jest z góry narzucona i nie można jej modyfikować. W przypadku podłączenia USB adres sterownika nie ma znaczenia.

## 6.2 RS-485 MASTER



**Złącze RS-485 MASTER** używane jest do podłączenia urządzenia zarządzającego sterownikiem. Może to być komputer PC (poprzez konwerter RS-485/USB), PDA (poprzez konwerter RS-485/232 lub moduł Bluetooth), telefon komórkowy (poprzez moduł Bluetooth), dedykowany panel HMI. Komunikacja odbywa się protokołem **ModBus RTU** lub jego rozszerzoną 32-bitową wersją. Do zarządzania sterownikiem poprzez odpowiednie menu HMI komunikacja musi odbywać się specjalnie do tego celu zaprojektowanym protokołem **ELPBus**. Prędkość transmisji oraz protokół wybierany jest z poziomu menu panela frontowego sterownika. Adres sterownika wymagany przy komunikacji ustawiany jest na zworkach pod sterownikiem.

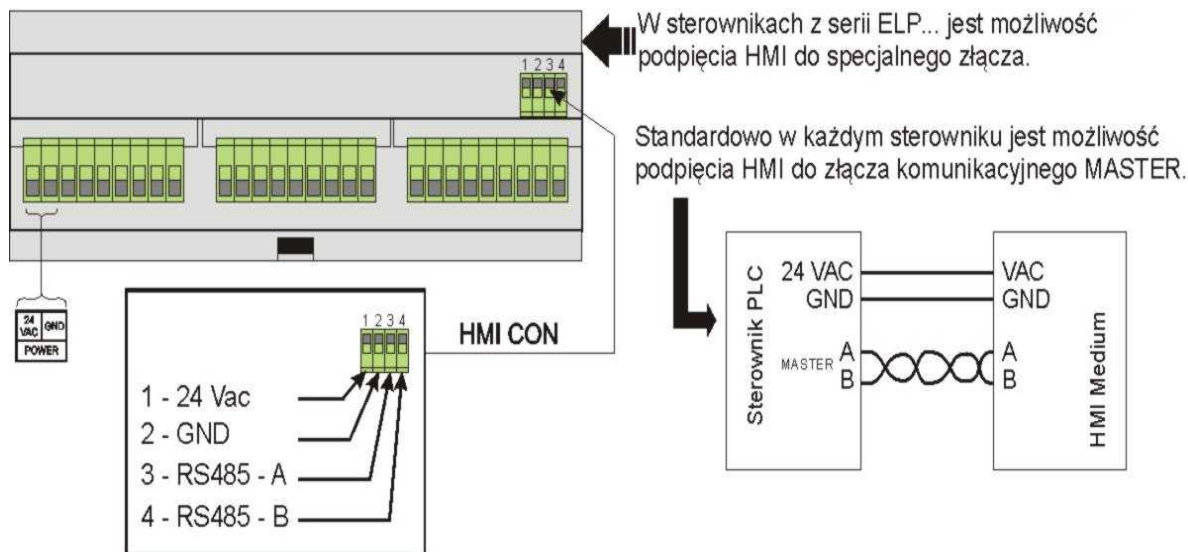
## 6.3 RS-485 SLAVE



Używane do sterowania urządzeniami podrzędnymi (np. falowniki, sterowniki, moduły rozszerzeń). Aby sterowanie było możliwe musi zostać użyty odpowiedni dla urządzenia podrzędnego blok funkcyjny w algorytmie sterowania. Protokół i prędkość transmisji jest dowolna i ustawiana z poziomu aplikacji sterującej.



## 6.4 Port dedykowanego panela HMI



Port dedykowany do podłączenia urządzeń wizualizujących firmy EL-Piast. Połączenie realizuje się poprzez popularne gniazdo RJ-45. Komunikacja odbywa się szeregowym protokołem w standardzie RS-485 co zapewnia dużą odporność na zakłócenia oraz odległość do 1200m. Port HMI działa niezależnie od HMI wbudowanego w sterownik.

## 7. Urządzenia wizualizujące

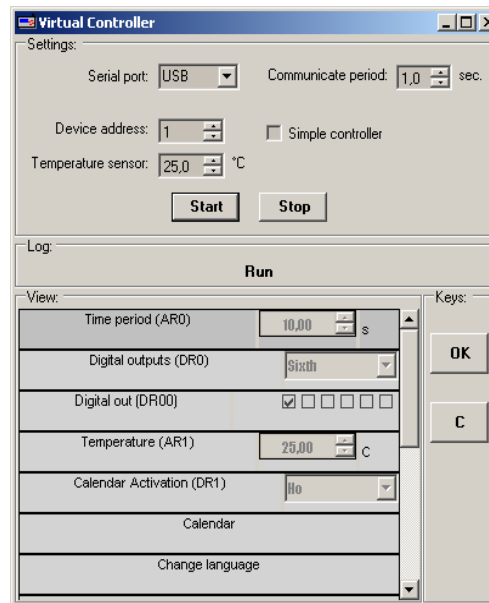
### 7.1 Dedykowany panel HMI



Urządzenia posiadają podświetlany wyświetlacz alfanumeryczny 2x16 znaków lub graficzny 128x64, cztery klawisze lub gałkę z przyciskiem, dwie diody sygnalizacyjne, czujnik temperatury używany jako czujnik temperatury w pomieszczeniu. Panel HMI zasilany jest napięciem 24 VAC zwykle doprowadzanym ze sterownika. Komunikacja odbywa się poprzez dedykowany port HMI lub przez port RS-485 Master. Urządzenie może pracować w dwóch trybach: uproszczonym lub standardowym. Tryb uproszczony nie pozwala dokonać zmiany parametrów krytycznych wybieranych w procesie projektowania menu HMI w środowisku **Macrocontrol**. Maksymalna długość przewodu łączącego panel HMI ze sterownikiem to 1200 m.

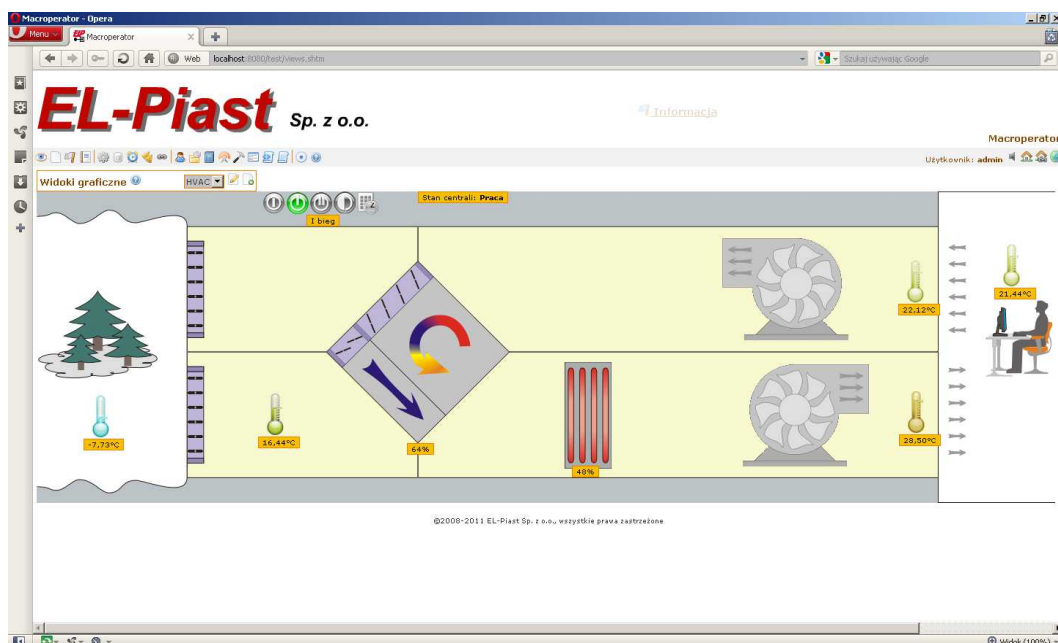


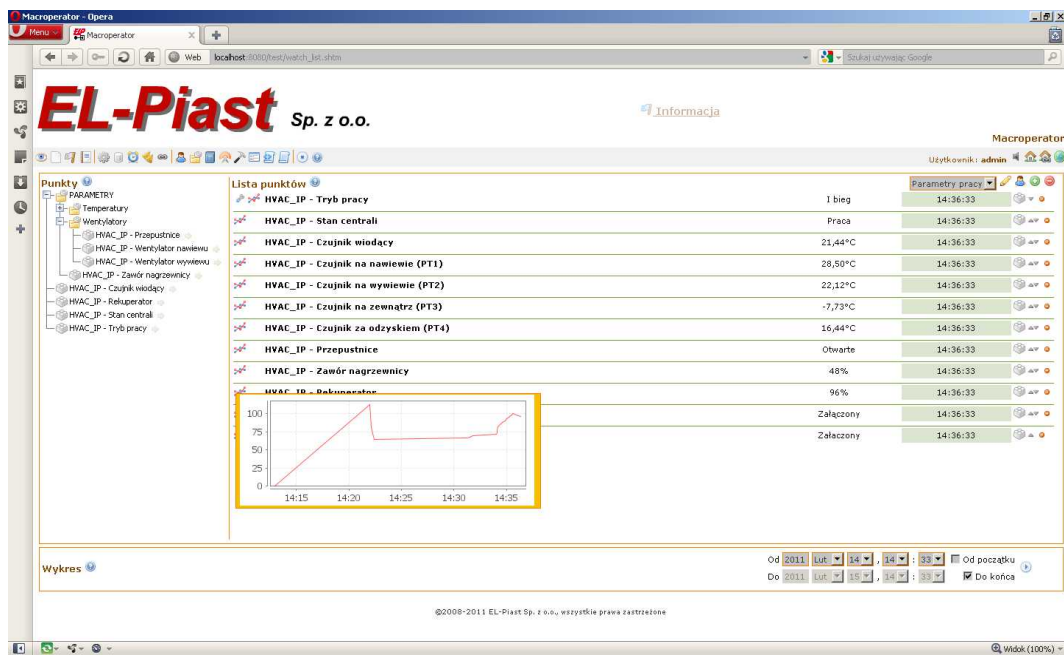
## 7.2 Komputer PC



Komputer można podłączyć poprzez port USB lub złącze RS-485 Master używając odpowiedniego konwertera (RS-485/USB lub RS-485/232). Do prostej wizualizacji i zmiany parametrów służy dedykowana aplikacja **Virtual HMI** z pakietu oprogramowania **Macrocontrol**. Aplikacja przedstawia wszystkie parametry dostępne również z poziomu standardowych urządzeń HMI.

W celu wizualizacji procesu sterowania można wykorzystać aplikację **Macrooperator** przedstawiającą graficznie stan układu i umożliwiającą rejestrację dowolnie wybranych parametrów.





**Macroperator** działa jako serwer www na komputerze PC udostępniając interfejs użytkownika z poziomu przeglądarki w sieci lokalnej lub zdalnie, w przypadku dostępu serwera do sieci internet, z dowolnego miejsca na świecie. Dokładny opis aplikacji **Macroperator** zawiera odrębny dokument *Macroperator DTR*.

### 7.3 PDA



Palmtop można podłączyć poprzez złącze RS-485 Master używając konwertera RS-485/232, jeżeli model palmtopa oferuje port RS-232. W większości nowych palmtopów podłączenie musi być wykonane bezprzewodowo poprzez Bluetooth. W tym wypadku można zastosować modułu Bluetooth firmy **EL-Piast**. PDA do kontroli sterownika wymaga aplikacji **PDA Ctrl** działającej na systemach Windows Mobile.

## 7.4 Telefon komórkowy



Telefon komórkowy łączy się ze sterownikiem bezprzewodowo poprzez Bluetooth. Do zestawienia połączenia wymagane jest posiadanie modułu Bluetooth. Do zmiany parametrów używana jest aplikacja *Mobile Ctrl* zainstalowana na telefonie komórkowym i działająca w środowisku Java.

## 7.5 Moduł Bluetooth

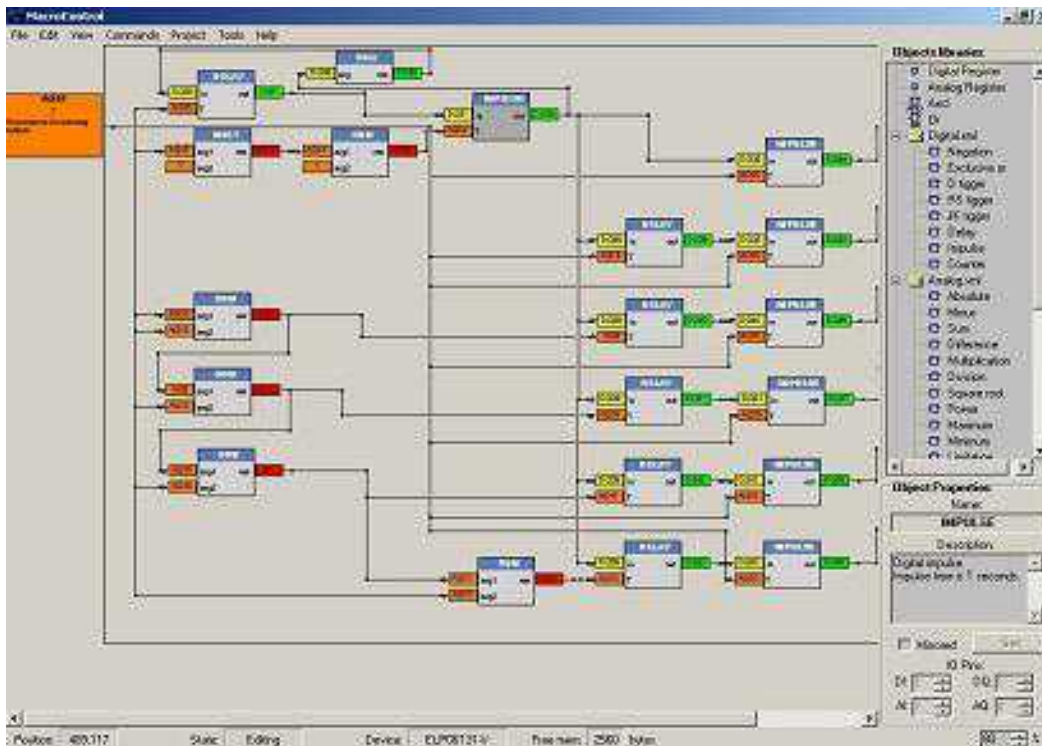


Moduł Bluetooth umożliwia bezprzewodową komunikację z urządzeniami wizualizującymi takimi jak telefon komórkowy, PDA, komputer typu Notebook. Moduł musi być podłączony do sterownika poprzez złącze RS-485 Master. Parametry komunikacji można modyfikować odpowiednimi zworkami pod pokrywą na froncie modułu. Urządzenie posiada wbudowaną antenę umożliwiającą komunikację na odległość do 100m (Class 1). Instrukcja obsługi dołączona jest do modułu.

***Uwaga:** zasilanie sterownika jak i modułu jest prostowane jedno-połówkowo co wymusza odpowiednie połączenie zasilania modułu i sterownika (GND z GND, 24 VAC z 24 VAC).*

## 8. Programowanie

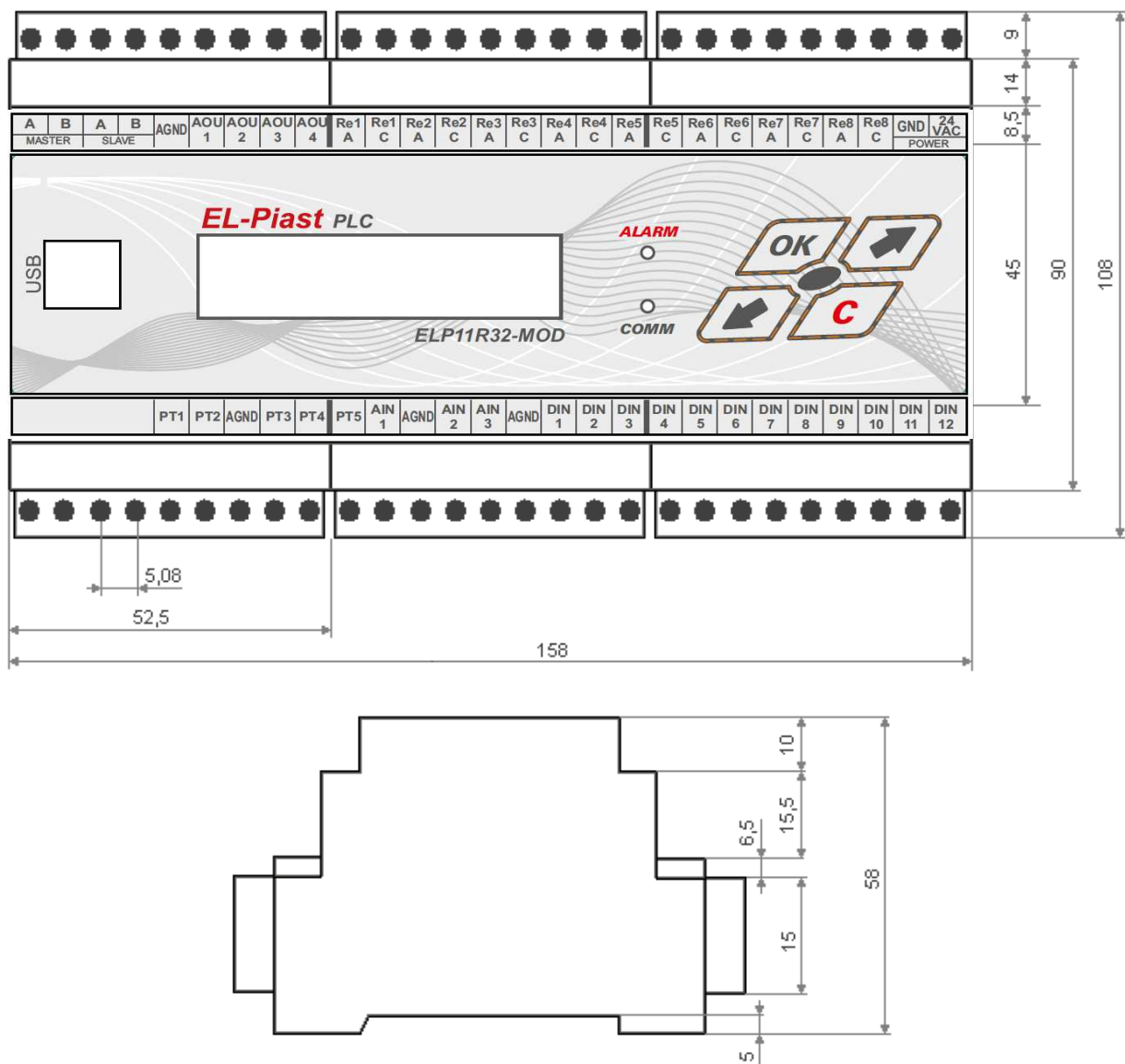
Programowanie sterownika odbywa się w przyjaznym, graficznym środowisku *Macrocontrol*. Do budowania algorytmów używa się bloków funkcyjnych zgromadzonych w bibliotekach. Istnieje możliwość budowania własnych bibliotek bloków prostych jak i makr. Środowisko umożliwia także konfigurację wizualizowanego menu HMI, diagnostykę i testowanie działania algorytmu sterowania. Pełną instrukcją obsługi środowiska *Macrocontrol* zawiera odrębny dokument *Macrocontrol DTR*.



The screenshot shows the HMI Editor software interface. On the left, there is a 'Menu' tree with several items, including 'Temp. pracy CO' which is currently selected. Below the menu tree is a 'Variables' table. On the right, there are configuration options for the selected menu item, including 'Languages settings', 'Additional properties', 'Menu item properties', and 'Variable properties'. The 'Variable properties' section shows that the variable is 'Editable' and of type 'Enum'. At the bottom, there is a preview of the menu item on an LCD screen, displaying the text 'Temp. pracy CO' and 'wyłączona'.

Address	Name	Type	Description
0	W0_CKF	Digital	Digital variable
1	W1	Digital	Digital variable
2	mBreak	Analog	Analog variable
3	E1	Digital	Digital variable
4	C	Digital	Digital variable
5	E2	Digital	Digital variable
6	Spr	Digital	Digital variable
7	E3	Digital	Digital variable
8	W2	Digital	Digital variable
9	WybPgrz	Analog	Analog variable
10	WybPsch	Analog	Analog variable
11	T2	Analog	Analog variable

## 9. Gabaryty zewnętrzne



Waga: około 400g.

## 10. Kody błędów wewnętrznych i logi systemu

Informację o błędach wewnętrznych i logach można uzyskać poprzez aplikację *Virtual HMI* dostępną w pakiecie *Macrocontrol*.

Kod	Opis
1	Załączenie sterownika do sieci
2	Nie wykryto zewnętrznej pamięci eeprom
3	Odczyt z zewnętrznej pamięci eeprom nie powiódł się
4	Zapis do zewnętrznej pamięci eeprom nie powiódł się
6	Odczyt z RTC nie powiódł się
7	Zapis do RTC nie powiódł się
8	Przepełnienie stosu programu
9	Wyłączenie sterownika z sieci (zanik zasilania)