



Interfejs RS485-ETHERNET

v.1.1

KOD: **INTRE**

PL

Wydanie: 4 z dnia 01.06.2015

Zastępuje wydanie: 3 z dnia 03.11.2014

SPIS TREŚCI

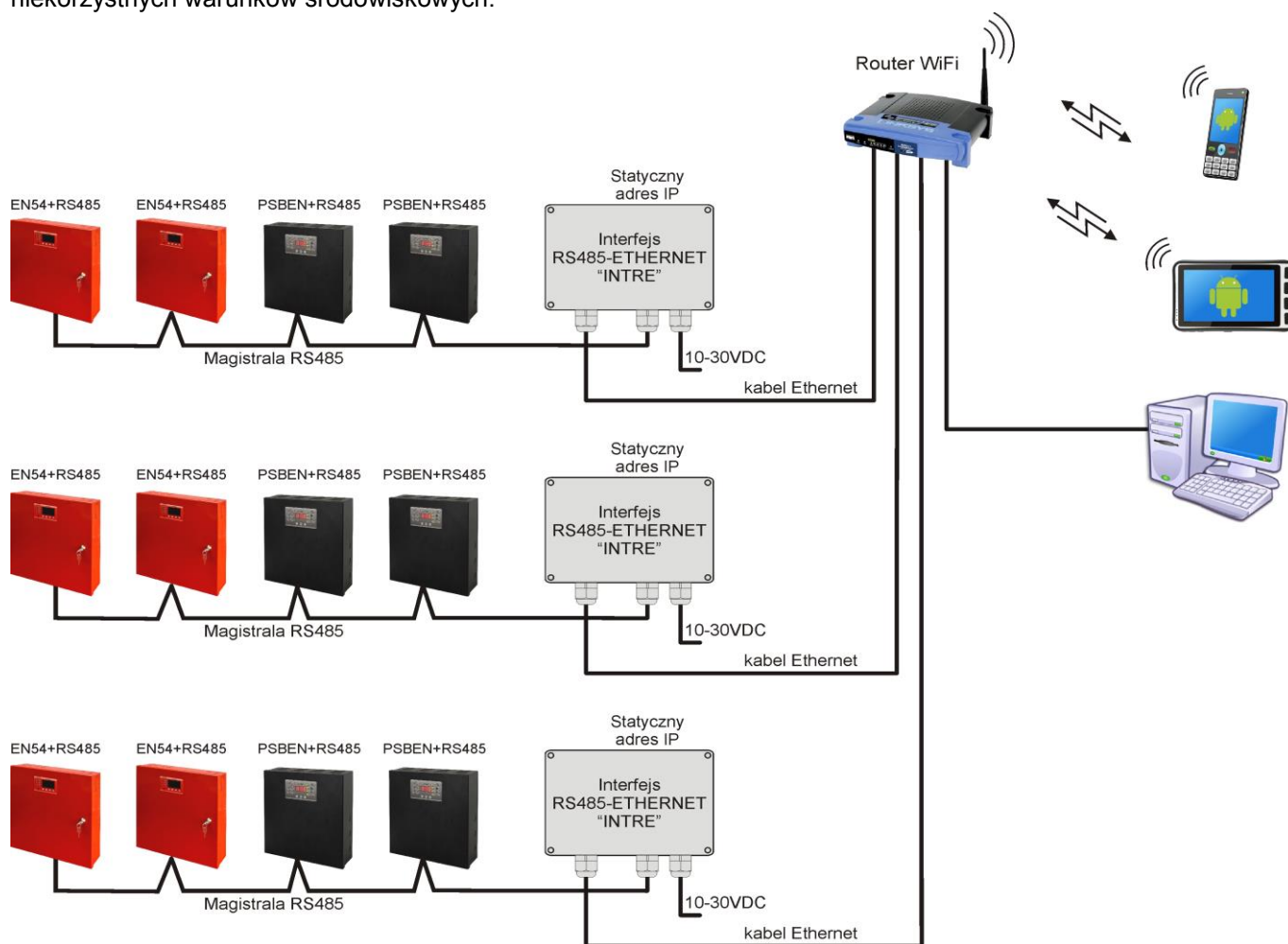
1. Opis ogólny.....	3
2. Rozmieszczenie elementów.	4
3. Instalacja.	5
3.1 Podstawowe zasady.....	5
3.2 Podłączenie do magistrali RS485.....	5
3.3 Podłączenie do sieci Ethernet.	5
3.4 Instalacja interfejsu.	6
4. Konfiguracja interfejsu RS485-Ethernet.	7
4.1 Informacje wstępne.	7
4.2 KROK 1 – Przywracanie ustawień fabrycznych.	7
4.3 KROK 2 – Wyszukiwanie interfejsów w sieci.	8
4.4 KROK 3 – Ustawienia sieci TCP/IP.	9
4.5 KROK 4 – Ustawienie parametrów portu szeregowego – zakładka „Port szeregowy”	10
5. Konfiguracja zasilaczy	11
5.1 Konfiguracja zasilaczy serii PSBEN z wyświetlaczem LCD.....	11
5.2 Konfiguracja zasilaczy serii PSBEN z wyświetlaczem LED	12
5.3 Konfiguracja zasilaczy serii EN54 z wyświetlaczem LCD	13
5.4 Konfiguracja zasilaczy serii EN54 z wyświetlaczem LED	14
6. Konfiguracja połączenia w programie PowerSecurity.	15
7. Parametry techniczne.....	16

Cechy:

- praca w sieci ETHERNET przez złącze RJ45
- zezwolenie CNBOP-PIB do stosowania z zasilaczami serii EN54 w systemach przeciwpożarowych
- zgodność ze standardem IEEE 802.3
- prędkość transmisji 10/100Mbps
- tryb pracy full lub half-duplex (auto-negotiation)
- przydzielanie statycznego lub dynamicznego (serwer DHCP) adresu IP
- izolacja galwaniczna między interfejsem Ethernet a RS485
- konfiguracja z poziomu programu PowerConfig
- zasilanie 10 ÷ 30V DC
- współpraca z oprogramowaniem PowerSecurity
- sygnalizacja optyczna
- obudowa hermetyczna IP65
- gwarancja - 5 lat od daty produkcji

1. Opis ogólny.

Interfejs RS485-ETHERNET jest urządzeniem służącym do konwersji sygnałów między magistralą RS485 a siecią ethernet i przeznaczony jest do pracy razem z zasilaczami grupy PSBEN lub EN54 podłączonymi w sieci Ethernet. Do prawidłowego działania urządzenie wymaga zewnętrznego zasilania z przedziału 10 ÷ 30V DC np. z zasilacza z grupy PSBEN lub EN54. Fizyczne połączenie interfejsu odbywa się z zachowaniem separacji galwanicznej. Urządzenie zostało zamontowane w obudowie hermetycznej chroniącej przed wpływem niekorzystnych warunków środowiskowych.

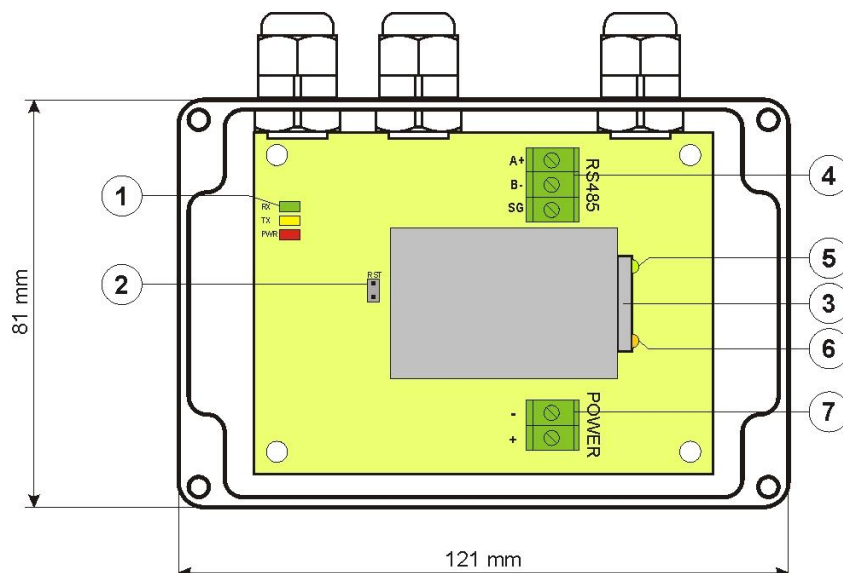


Rys.1. Schemat poglądowy komunikacji w sieci Ethernet.

Topologia sieci oparta jest o przełącznik Ethernetowy (np. switch, router) do którego podłączone są kolejne segmenty zasilaczy (połączonych w magistrali RS485) poprzez interfejs RS485-Ethernet. Każdy interfejs posiada statyczny adres IP. Komunikacja pomiędzy komputerem PC a końcowym zasilaczem odbywa się poprzez podanie adresu IP interfejsu, adresu zasilacza w magistrali RS485 oraz numeru portu na którym odbywa się komunikacja.

2. Rozmieszczenie elementów.

Na rysunku poniżej przedstawiono rozmieszczenie najważniejszych elementów i złącz interfejsu RS485-ETHERNET.



Rys. 2. Widok interfejsu.

Tabela 1. Opis elementów.

Element nr	Opis
[1]	Diody LED - sygnalizacja optyczna: PWR – napięcie zasilania TX – nadawanie danych RX – odbieranie danych
[2]	Zworka RST – resetowanie ustawień interfejsu
[3]	Gniazdo interfejsu ETHERNET RJ45 (patrz tabela 2)
[4]	Złącze magistrali RS485 A+, B- - transmisja danych RS485 SG - masa sygnałowa
[5]	Dioda LED zielona – sygnalizacja połączenia z siecią Ethernet
[6]	Dioda LED żółta – sygnalizacja stanu pracy
[7]	Złącze zasilania 10÷30V DC

3. Instalacja.

3.1 Podstawowe zasady.

Należy pamiętać o kilku podstawowych zasadach podczas instalacji interfejsu RS485-ETHERNET które pomogą uniknąć wpływu zakłóceń elektromagnetycznych i nieprawidłowej pracy urządzenia:

- zasilanie interfejsu doprowadzić ze źródła napięcia z małym współczynnikiem tętnień
- przewód zasilający powinien być jak najkrótszy
- wiązki wiodące różne sygnały powinny być prowadzone w odległości minimum 50 cm od siebie a przecięcia między nimi powinny być wykonywane pod kątem 90°
- miejsce montażu interfejsu powinno być usytuowane w znacznej odległości od urządzeń wytwarzających duże zakłócenia impulsowe, np. falowniki, styczniki, przekaźniki

3.2 Podłączenie do magistrali RS485.

Podłączenie interfejsu RS485-ETHERNET do magistrali RS485 odbywa się poprzez złącze „RS485”. Do zacisków A+, B- złącza należy podpiąć przewody magistrali RS485 oznaczone w ten sam sposób i podłączone identycznie do pozostałych urządzeń (A+ do A+, B- do B-).

Jako przewód transmisyjny magistrali RS485 należy wykorzystać skręconą parę przewodów (tzw. skrętka). Magistrala powinna mieć topologię typu „punkt-punkt”, należy unikać topologii typu „gwiazda”. W przypadku znacznej długości magistrali wskazane jest zastosowanie przewodów ekranowanych co pozwoli uniknąć występowania błędów podczas komunikacji oraz zmniejszy podatność systemu na zakłócenia i emisję zakłóceń radiowych. Wskazane jest także zamontowanie rezystorów terminujących na końcach magistrali o rezystancji zbliżonej do impedancji charakterystycznej zastosowanego przewodu tj. 120 Ohm.

3.3 Podłączenie do sieci Ethernet.

Połączenie interfejsu RS485-ETHERNET do sieci Ethernet należy wykonać za pomocą skrętki U/UTP kategorii minimum 5 zakończonej wtykami RJ45 połączonymi kolorystycznie wg standardu EIA/TIA 568B. Jeżeli miejsce ułożenia kabla wykazuje duży poziom zakłóceń elektromagnetycznych wówczas zaleca się zastosować kabel ekranowany typu F/UTP lub S/UTP który zminimalizuje efekt ich przenikania.

Podłączenie interfejsu do sieci Ethernet odbywa się kablem z wtykami RJ45 w konfiguracji bez przeplotu (proste).

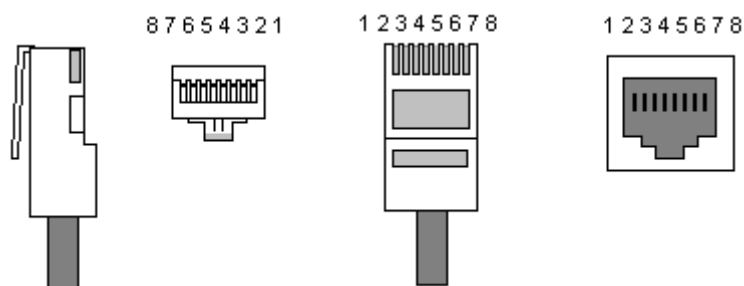
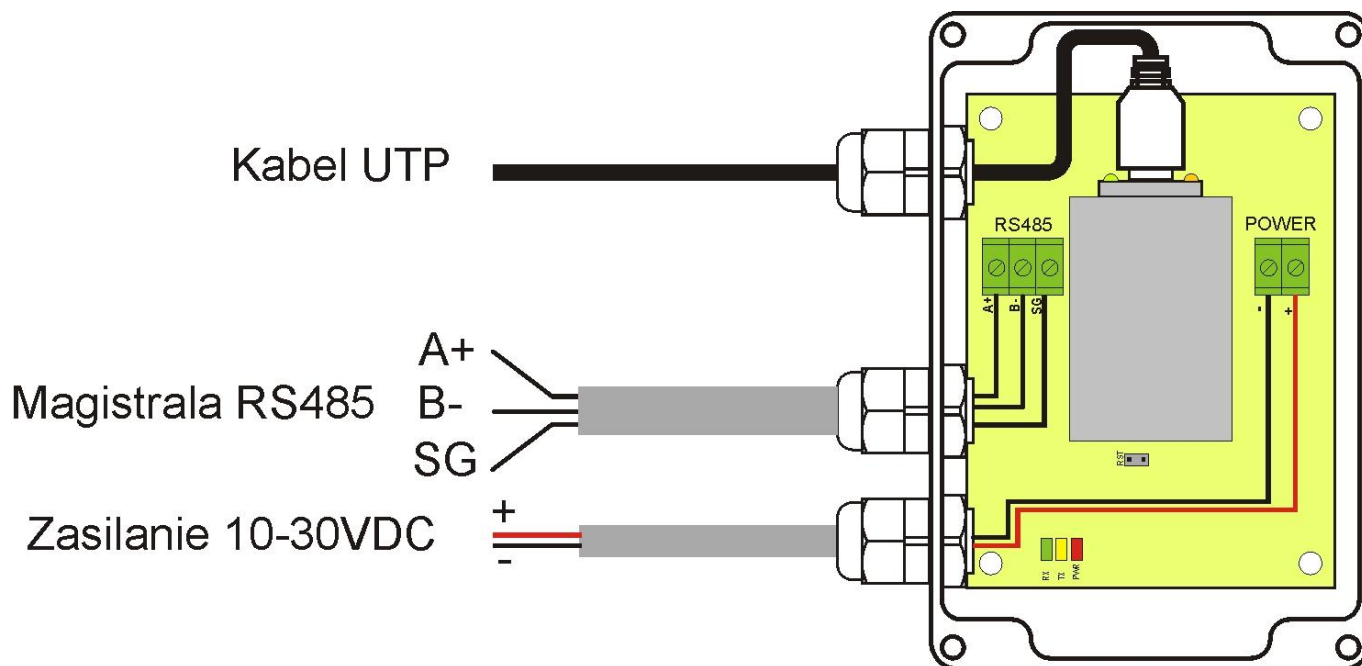


Tabela 2. Opis wyprowadzeń gniazda RJ45.

Pin 1	TXD+	Nadawanie +	biało-pomarańczowy
Pin 2	TXD-	Nadawanie -	pomarańczowy
Pin 3	RXD+	Odbiór +	biało-zielony
Pin 4	EPWR+	---	niebieski
Pin 5	EPWR+	---	biało-niebieski
Pin 6	RXD-	Odbiór -	zielony
Pin 7	EPWR-	---	biało-brązowy
Pin 8	EPWR-	---	brązowy

3.4 Instalacja interfejsu.

1. Przełożyć przewód magistrali RS485 przez dławnicę oraz odpowiedni otwór w obudowie i podłączyć do złącza RS485 interfejsu. Zwrócić uwagę aby przewody A+, B- były podłączone w ten sam sposób jak w pozostałych urządzeniach, tzn. A+ do A+, B- do B-. W przypadku przewodów ekranowanych, ekran należy podłączyć do zacisku masy sygnałowej SG.
2. Opcjonalnie zamontować rezystory terminujące 120 Ohm na końcu magistrali RS485.
3. Przełożyć przewód ethernet przez dławnicę oraz odpowiedni otwór w obudowie a następnie zacisnąć wtyczkę RJ45. Przewód z zaciśniętą wtyczką włożyć w gniazdo RJ45 interfejsu. Drugi koniec skrętki wpiąć do gniazda RJ45 routera opisanego zwykle jako „LAN”.
4. Przełożyć przewód zasilający przez dławnicę oraz odpowiedni otwór w obudowie i podłączyć do złącza zasilającego „Power”. Źródło zasilania powinno dostarczać napięcie z przedziału 10-30V DC np. z zasilacza z grupy PSBEN lub EN54. Najlepiej wykorzystać do tego zasilacz wpięty w magistralę RS485 umieszczony blisko interfejsu.



Rys. 3. Widok interfejsu z opisem przewodów.

4. Konfiguracja interfejsu RS485-Ethernet.

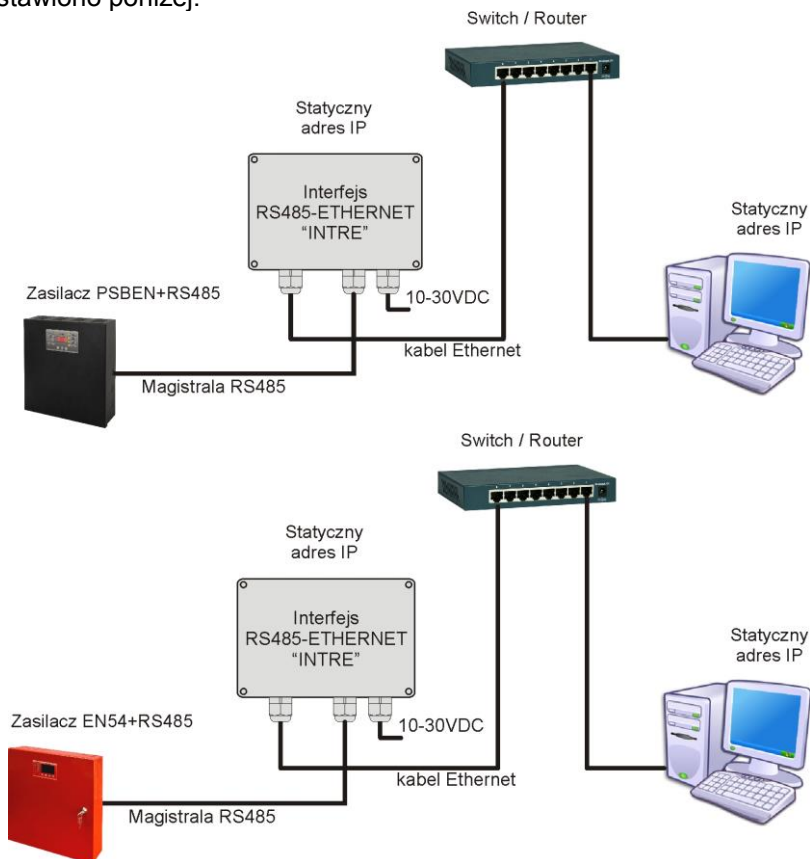
4.1 Informacje wstępne.

Parametry interfejsu Ethernet mogą być konfigurowane w celu dostosowania do wymaganego trybu pracy. Konfiguracja odbywa się przy pomocy programu „PowerConfig”.

Program „PowerConfig” należy pobrać ze strony:

<http://www.pulsar.pl/pliki/PowerConfig.exe>

Aby móc przeprowadzić konfigurację interfejsu RS485-Ethernet należy zestawić układ połączeń w wersji minimalnej który przedstawiono poniżej.



Rys. 4. Schemat połączeń między interfejsem a komputerem PC umożliwiającą przeprowadzenie konfiguracji.

Interfejs RS485-ETHERNET dostarczany jest w konfiguracji podstawowej (ustawienia fabryczne) która nie jest przystosowana do prawidłowej pracy w systemie.

Ponieważ komunikacja z interfejsem odbywa się poprzez kabel sieciowy to należy również zadbać o odpowiednie skonfigurowanie posiadanego urządzenia sieciowego aby możliwe było nawiązanie połączenia z interfejsem. Jeżeli używanym urządzeniem sieciowym jest switch wówczas nie wymaga on konfiguracji. Jeżeli natomiast zastosowany router wówczas w celu odpowiedniego skonfigurowania do pracy w systemie należy uzyskać informacje od administratora sieci dotyczące aktualnej konfiguracji routera lub przywrócić jego ustawienia fabryczne postępując zgodnie z informacjami zawartymi w dalszej części instrukcji.

4.2 KROK 1 - Przywracanie ustawień fabrycznych.

Router:

W celu przywrócenia ustawień fabrycznych posiadanego routera należy sprawdzić instrukcję obsługi urządzenia i wykonać odpowiednie działania według wytycznych producenta. W znacznej większości przypadków działania te sprowadzają się do odszukania przycisku reset umieszczonego na tylnej ścianie obudowy i wciśnięcia go przez czas ok. 5s. Po puszczeniu przycisku reset należy jeszcze odczekać czas ok. 1min na poprawną inicjalizację routera.

Interfejs RS485-Ethernet:

Aby przywrócić ustawienia fabryczne interfejsu należy wyłączyć jego zasilanie, założyć zworkę „RST” a następnie ponownie załączyć zasilanie. Po czasie 3s zostaną przywrócone ustawienia fabryczne. Przed wykonaniem dalszych czynności zworkę należy zdjąć.

4.3 KROK 2 – Wyszukiwanie interfejsów w sieci.



W celu zapewnienia prawidłowego przebiegu zmiany adresu IP, zaleca się wyłączenie zapory sieciowej programu antywirusowego na czas konfiguracji.

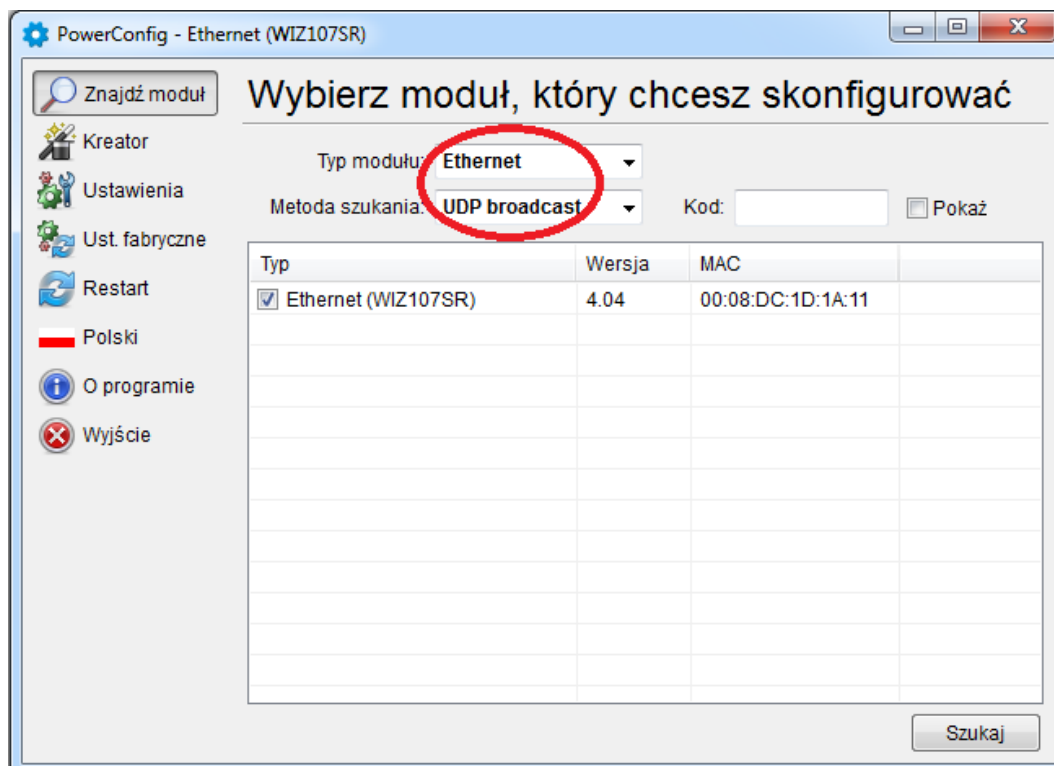
Uruchomić program „PowerConfig”. Upewnić się że moduł Ethernet INTE jest zasilany i został podłączony do routera przewodem sieciowym.

W polu „Typ modułu” należy wybrać „Ethernet” oraz metodę szukania.

Wybierając „UDP broadcast” program wyszuka wszystkie interfejsy w podsieci. Jeżeli z kolei wybierzemy „TCP unicast” wówczas odszukany zostanie interfejs o adresie wpisanym w pole „Adres IP:”.

Jeżeli interfejs został skonfigurowany z kodem identyfikacyjnym wówczas musi on zostać podany w polu „Kod”.

Po wybraniu metody wyszukiwania nacisnąć przycisk „Szukaj”.



Rys. 5. Okno programu „PowerConfig” – opcja wyszukiwania interfejsu w sieci.

Po zakończeniu procesu wyszukiwania w oknie programu pojawią się wszystkie interfejsy INTE dostępne w sieci. Identyfikację interfejsu z którym chcemy dokonać połączenia w celu jego konfiguracji dokonujemy poprzez porównanie adresu MAC z listy z adresem umieszczonym na interfejsie INTE.

Adres MAC interfejsu Ethernet INTE umieszczony jest na naklejce pod kodem kreskowym w postaci 12 cyfrowej liczby.

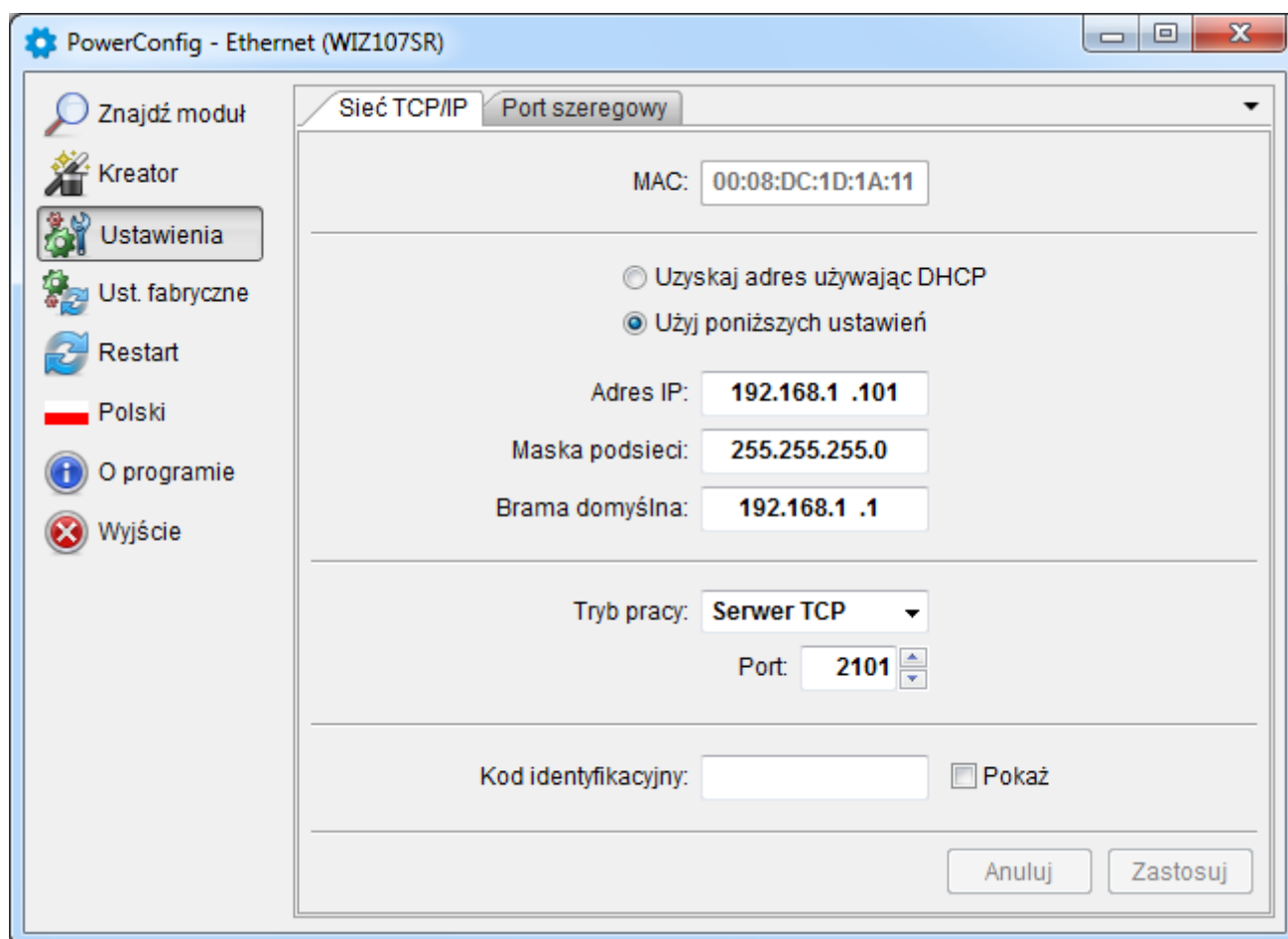


Rys. 6. Umieszczenie adresu MAC na module interfejsu INTRE.

Dostęp do konfiguracji modułu uzyskamy dopiero po zaznaczeniu pola w rubryce „Typ” ☒ Ethernet (WIZ107SR). Przyciski menu z lewej strony uaktywnią się.

4.4 KROK 3 – Ustawienia sieci TCP/IP.

Z menu z lewej strony okna programu PowerConfig wcisnąć przycisk „Ustawienia”. W prawej części pojawi się okno w którym z zakładki górnej należy wybrać „Sieć TCP/IP”. Okno to umożliwia ustawienie adresu IP pod którym będzie odbywała się komunikacja w sieci Ethernet.



Rys. 7. Ustawienia sieci TCP/IP

Do wyboru są dwie opcje:

„Uzyskaj adres używając DHCP” – automatyczne przydzielanie adresu IP (ustawienie nie zalecane);
Po wybraniu tej opcji interfejs każdorazowo po załączeniu zasilania będzie miał automatycznie przydzielany adres IP z puli którą dysponuje router.

„Użyj poniższych ustawień” – przydzielenie stałego adresu IP (**zalecane ustawienie**);
Wybierając tą opcję w polu „Adres IP” należy wpisać wolny i dostępny adres w sieci pod którym będzie identyfikowany interfejs. W kolejnych polach należy wpisać maskę podsieci oraz bramę domyślną jeżeli jest to wymagane.



Przed ustawieniem adresu sieciowego należy upewnić się że żadne urządzenie pracujące w sieci już z niego nie korzysta.

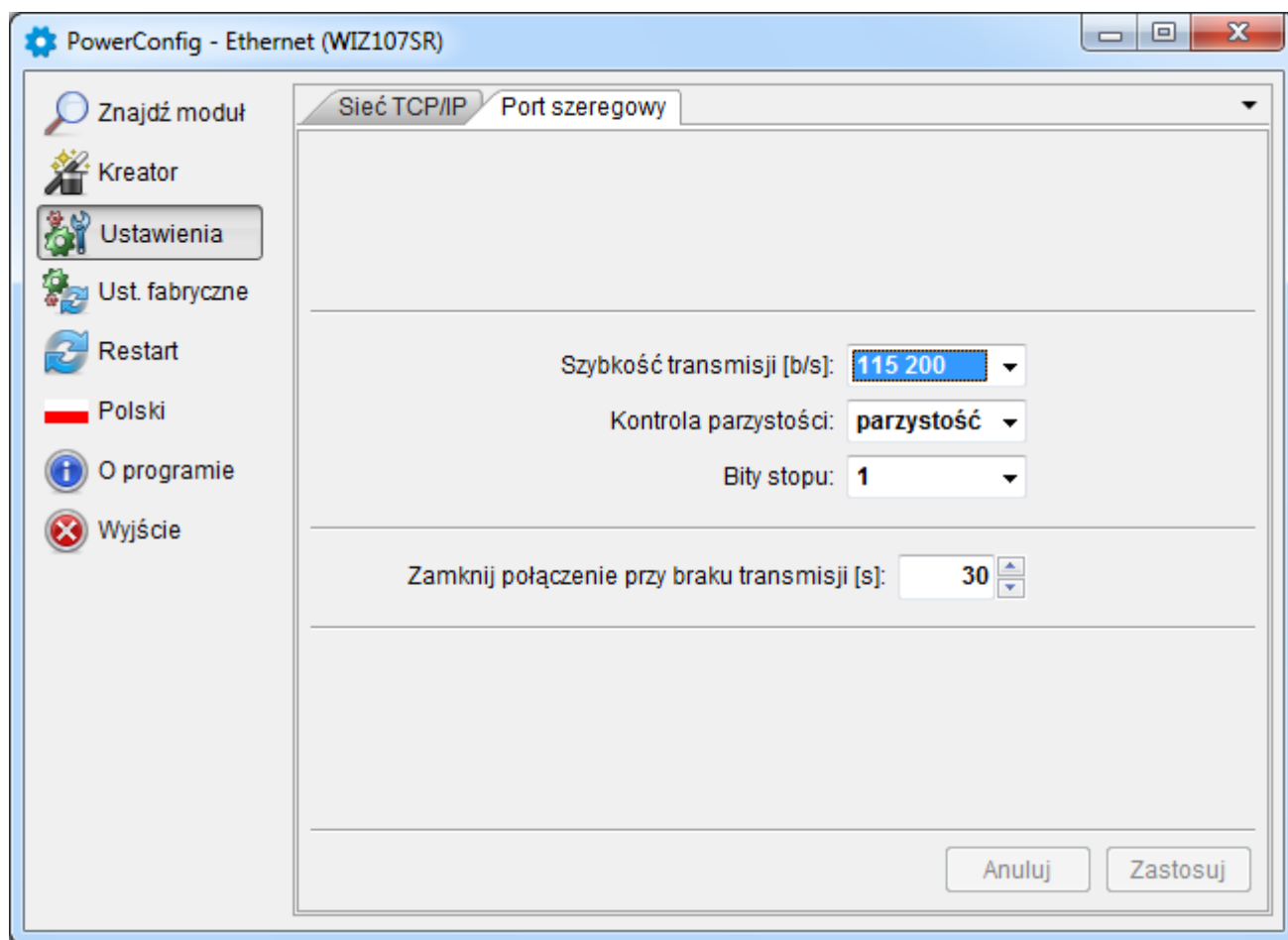
Kolejnymi parametrami które należy ustawić w zakładce „Sieć TCP/IP” jest praca w trybie serwera „Server TCP” oraz numer portu – domyślnie 2101.

Moduł interfejsu INTE posiada możliwość przypisania kodu identyfikacyjnego wykorzystywanego podczas wyszukiwania modułów w sieci w celu zwiększenia bezpieczeństwa. Jeżeli kod zostanie przypisany wówczas każdorazowo przy wyszukiwaniu interfejsów musi być przywoływany poprzez wpisanie w polu „Kod”.

Po wprowadzeniu wszystkich ustawień należy wcisnąć przycisk „Zastosuj”.

KROK 4 – Ustawienie parametrów portu szeregowego – zakładka „Port szeregowy”.

W zakładce „Port szeregowy” należy ustawić parametry odpowiedzialne za komunikację pomiędzy interfejsem Ethernet a zasilaczem zgodnie z poniższym oknem.



Rys. 8. Ustawienia parametrów komunikacji portu szeregowego.

Jeżeli zasilacz nie obsługuje prędkości komunikacji 115 200 bod lub posiada ustawione inne parametry komunikacji wówczas w oknie „COM port settings” należy wprowadzić parametry tak aby pokrywały się one z parametrami ustawionymi w zasilaczu.



Maksymalną, dostępną prędkość komunikacji jaką obsługuje dany zasilacz oraz inne parametry komunikacji należy sprawdzić w menu zasilacza, patrz rozdział 5.

Po wprowadzeniu ustawienia należy wcisnąć przycisk „**Zastosuj**”.

Jeżeli wszystkie powyższe ustawienia (kroki 1-4) zostały wprowadzone wówczas należy jeszcze zrestartować moduł naciskając przycisk „Restart” w programie PowerConfig lub rozłączyć jego zasilanie.

5. Konfiguracja zasilaczy

5.1 Konfiguracja zasilaczy serii PSBEN z wyświetlaczem LCD

Zasilacz wyposażony w wyświetlacz LCD umożliwia ustawienie parametrów komunikacyjnych portu szeregowego z poziomu pulpitu LCD. Aby wejść w tryb nastaw należy z poziomu ekranu głównego nacisnąć przycisk „SET”.

- ustawić przyciskami „<” lub „>” menu **Zasilacz**



- nacisnąć przycisk „SET”



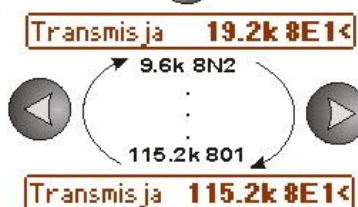
- ustawić przyciskami „<” lub „>” menu **Transmisja**
(menu **Transmisja** znajduje się na samym dole ekranu)



- nacisnąć przycisk „SET”, pojawi się znak zachęty na końcu wiersza



- przyciskami „<” lub „>” dokonać ustawienia wybierając **115.2k 8E1**
(jeżeli zasilacz nie obsługuje tej prędkości to należy wybrać inną, maksymalną)



- wybór zatwierdzić przyciskiem „SET”



5.2 Konfiguracja zasilaczy serii PSBEN z wyświetlaczem LED

Zasilacz wyposażony w wyświetlacz LED umożliwia ustawienie parametrów komunikacyjnych portu szeregowego z poziomu pulpitu LED. W tryb konfiguracji wchodzi się poprzez jednoczesne wciśnięcie dwóch skrajnych przycisków „<,>”.

- nacisnąć jednocześnie 2 skrajne przyciski „<,>”

- na wyświetlaczu pojawi się skrót „tSt”

- nacisnąć przycisk strzałki w prawo „>”

- na wyświetlaczu pojawi się skrót „trS”

- nacisnąć „OK.”

- na wyświetlaczu pojawi się informacja o ustawionej prędkości transmisji

- przyciskami „<” lub „>” ustawić wymaganą prędkość transmisji,

- wybór zatwierdzić przyciskiem „OK.”

- na wyświetlaczu ponownie pojawi się skrót „trS”

- nacisnąć przycisk strzałki w prawo „>”

- na wyświetlaczu pojawi się skrót „trP”

- nacisnąć „OK.”

- na wyświetlaczu pojawi się informacja o ustawionej parzystości transmisji

- przyciskami strzałki w lewo „<” lub w prawo „>” należy ustawić parametr „8E1”

- wybór zatwierdzić przyciskiem „OK.”

- zakończyć procedurę konfiguracji naciskając równocześnie przyciski „<,>”



5.3 Konfiguracja zasilaczy serii EN54 z wyświetlaczem LCD

Zasilacz wyposażony w wyświetlacz LCD umożliwia ustawienie parametrów komunikacyjnych portu szeregowego z poziomu pulpitu LCD. Aby wejść w tryb nastaw należy z poziomu ekranu głównego nacisnąć przycisk „SET”.

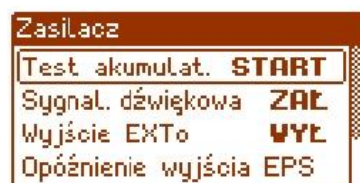
- ustawić przyciskami „<” lub „>” menu **Zasilacz**



- nacisnąć przycisk „SET”



- ustawić przyciskami „<” lub „>” menu **Transmisja**
(menu **Transmisja** znajduje się na samym dole ekranu)



- nacisnąć przycisk „SET”, pojawi się znak zachęty na końcu wiersza

- przyciskami „<” lub „>” dokonać ustawienia wybierając **115.2k 8E1**
(jeżeli zasilacz nie obsługuje tej prędkości to należy wybrać inną, maksymalną)



Transmisja 19.2k 8E1<



Transmisja 115.2k 8E1<



Transmisja 115.2k 8E1<

- wybór zatwierdzić przyciskiem „SET”

5.4 Konfiguracja zasilaczy serii EN54 z wyświetlaczem LED

Zasilacz wyposażony w wyświetlacz LED umożliwia ustawienie parametrów komunikacyjnych portu szeregowego z poziomu pulpitu LED. W tryb konfiguracji wchodzi się poprzez jednoczesne wciśnięcie dwóch skrajnych przycisków „<,>”.

- nacisnąć jednocześnie 2 skrajne przyciski „<,>”

- na wyświetlaczu pojawi się skrót „tSt”

- nacisnąć przycisk strzałki w prawo „>”

- na wyświetlaczu pojawi się skrót „trS”

- nacisnąć „OK.”

- na wyświetlaczu pojawi się informacja o ustawionej prędkości transmisji

- przyciskami „<” lub „>” ustawić wymaganą prędkość transmisji,

- wybór zatwierdzić przyciskiem „OK.”

- na wyświetlaczu ponownie pojawi się skrót „trS”

- nacisnąć przycisk strzałki w prawo „>”

- na wyświetlaczu pojawi się skrót „trP”

- nacisnąć „OK.”

- na wyświetlaczu pojawi się informacja o ustawionej parzystości transmisji

- przyciskami strzałki w lewo „<” lub w prawo „>” należy ustawić parametr „8E1”

- wybór zatwierdzić przyciskiem „OK.”

- zakończyć procedurę konfiguracji naciskając równocześnie przyciski „<,>”



6. Konfiguracja połączenia w programie PowerSecurity.

W celu dalszego przeprowadzenia konfiguracji wymagany jest program PowerSecurity który należy pobrać ze strony:

<http://www.pulsar.pl/pliki/PowerSecurity.exe>

Program jest zapisany jako plik wykonywalny i nie wymaga instalacji w systemie.

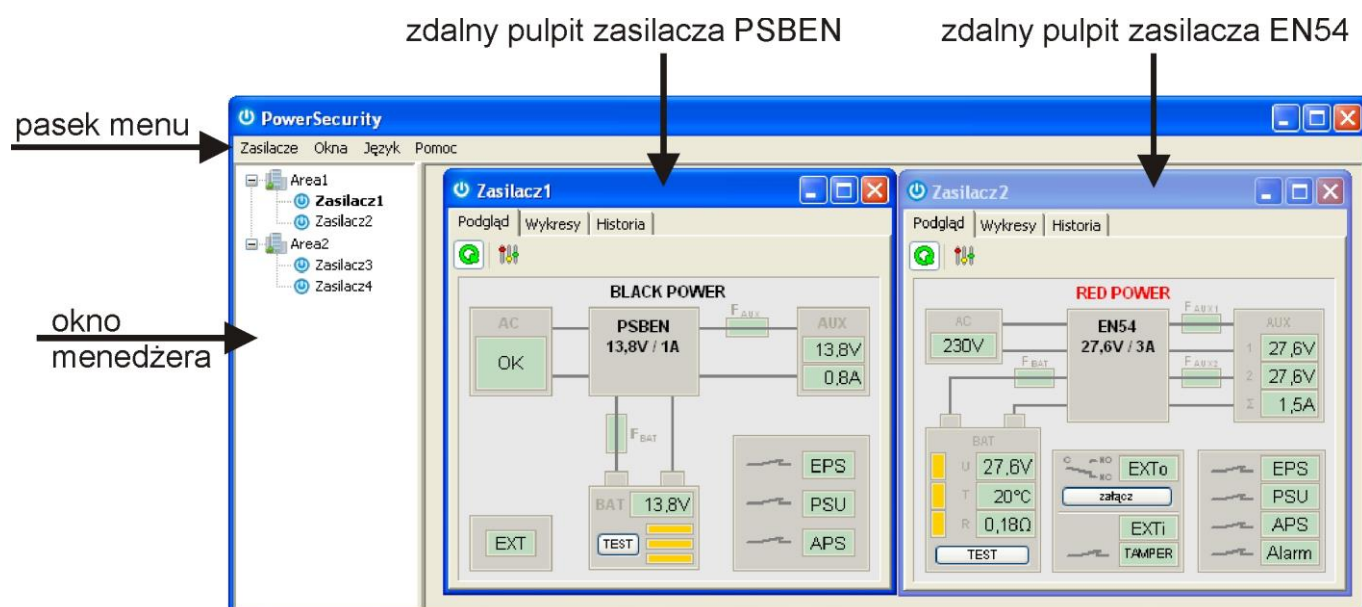
- 1) Uruchomić zapisany na dysku program PowerSecurity.exe.
- 2) Z paska menu wybrać: Zasilacze > Nowy zasilacz. Pojawi się okno konfiguracji połączenia w którym należy dokonać ustawień.

Rys. 9. Okno konfiguracji połączenia.

ZASILACZ	Opis
Nazwa	Nazwa_zasilacza - nazwa którą należy przypisać indywidualnie do każdego zasilacza.
Adres	1 ÷ 247; Adres kolejnego zasilacza ustawiany w zależności od rodzaju zastosowanego interfejsu.
Okres odświeżania podglądu [ms]	100 ÷ 60 000ms; Okres odświeżania parametrów w oknie podglądu.

POŁĄCZENIE	
Typ	Modbus RTU – TCP/IP - typ połączenia ustawiany w zależności od rodzaju zastosowanego interfejsu.
Adres TCP	Np. 192.168.1.101 Adres zasilacza w sieci Ethernet. <i>Każdy interfejs Ethernet pracujący w sieci posiada indywidualny adres.</i>
Port TCP	Np. 2101
Czas na odpowiedź [ms]	100 ÷ 60 000ms; - czas odpowiedzi od interfejsu zasilacza.
Przerwa między transmisjami [ms]	0 - minimalna przerwa pomiędzy kolejnymi transmisjami.
Liczba retransmisji	3 - liczba retransmisji po których program zgłosi błąd połączenia.

- 3) Po wczytaniu konfiguracji połączenia następuje otwarcie okna z zakładką „Podgląd”. W lewym górnym rogu umieszczona jest ikona  którą należy przycisnąć w celu nawiązania połączenia z zasilaczem. W wyniku nawiązania połączenia w oknie zostaną wyświetlone aktualne parametry zasilacza które będą automatycznie aktualizowane zgodnie z ustawionym wcześniej cyklem odświeżania.



Rys. 10. Okna zdalnych pulpitów zasilaczy: PSBEN (po lewej) i EN54 (po prawej).

Więcej informacji dotyczących programu „PowerSecurity” zawarte jest w instrukcji którą można pobrać ze strony: <http://www.pulsar.pl/pl/opisy/PowerSecurity.pdf>

7. Parametry techniczne.

Zasilanie	10 ÷ 30V DC
Pobór mocy	max 0,95W
Prędkość transmisji TTL	max 115200 bodów, z kontrolą parzystości
Prędkość transmisji LAN	10/100Mbps (auto-negotiation)
Sygnalizacja (diody LED)	Tx, Rx, PWR
Warunki pracy	temperatura -10 °C ÷ 40 °C wilgotność względna 20%...90% bez kondensacji
Wymiary(LxWxH)	121 x 81 x 60 [mm]
Waga netto/brutto	0,26kg / 0,36kg
Klasa szczelności obudowy	IP65
Temperatura składowania	-20°C...+60°C
Inne	Zezwolenie CNBOP-PIB do stosowania z zasilaczami serii EN54 w systemach przeciwpożarowych.

OZNAKOWANIE WEEE

Zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie wolno wyrzucać razem ze zwykłymi domowymi odpadami. Według dyrektywy WEEE obowiązującej w UE dla zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego należy stosować oddzielne sposoby utylizacji.

GWARANCJA

5 lat od daty produkcji.
GWARANCJA WAŻNA tylko po okazaniu faktury sprzedaży, której dotyczy reklamacja.

Pulsar

Siedlec 150, 32-744 Łapczyca, Polska
Tel. (+48) 14-610-19-40, Fax. (+48) 14-610-19-50
e-mail: biuro@pulsar.pl, sales@pulsar.pl
[http:// www.pulsar.pl](http://www.pulsar.pl), www.zasilacze.pl