



NADZÓR WSPÓŁPRACY UKŁADÓW FOTOWOLTAIKI Z SIECIĄ OSD

Maciej Kołodziejczyk (Alfa Power)



O FIRMIE

Alfa Power zajmuje się projektowaniem i wdrażaniem rozwiązań w zakresie rozwoju inteligentnej infrastruktury sieciowej przeznaczonej do dystrybucji energii elektrycznej na niskim napięciu.

Oferujemy systemy zarządzania siecią dystrybucyjną, w szczególności monitoringu sieci niskiego napięcia w czasie rzeczywistym.

Produkty firmy Alfa Power:

MiniLvs - zdalny monitoring rozdzielnic nN oraz punktów odbiorczych energii elektrycznej, poprzez: kontrolę napięć na szynach zasilających, monitorowanie stanu bezpieczników nN (przepalenie wkładki) oraz ciągłości obwodów, prezentacja informacji na mapach terenu.

MiniLvs-OZE –stała kontrola obszaru nN nasyconego zieloną generacją oraz zarządzanie nim poprzez monitoring parametrów w rozdzielni zasilającej obszar i punktów przyłączenia prosumentów do sieci energetyki zawodowej oraz oddziaływanie na OZE

ZAKRES PREZENTACJI

Prezentacja oparta jest na autorskim rozwiązaniu, przeznaczonym dla Operatora sieci nN, do zdalnego nadzoru obszaru sieci nasyconego generacją rozproszoną.

Na wstępie przytoczono cel i założenia realizacyjne związane z budową systemu do nadzoru źródeł rozproszonych przyłączonych do sieci nN.

Następnie zaprezentowano rozwiązanie do nadzoru punktu przyłączenia prosumenta i jego instalacji do sieci OSD z zastosowaniem dedykowanego sterownika TELX_OZE i systemu nadzoru MiniLvs-OZE.



PROBLEMY ZWIĄZANE Z OZE W SIECI nN

Brak wpływu OSD na współpracę OZE z siecią

Brak kontroli OSD nad parametrami sieci

Brak gwarancji bezpiecznej pracy na sieci



ZJAWISKA WYSTĘPUJĄCE W OBSZARACH NASYCONYCH GENERACJĄ ROZPROSZONĄ

Przekroczenia dopuszczalnych poziomów napięć podczas generowania mocy czynnej.

Zmiana kierunku przepływu mocy czynnej oraz wyprowadzanie jej do sieci SN.

Obecność napięcia w sieci po wyłączeniu zasilania od strony OSD (utrzymywanie się generacji).

Wzajemne oddziaływanie źródeł po zaniku zasilania z sieci OSD (praca wyspowa).

PRZYCZYNY NIEPOŻĄDANYCH ZJAWISK

Brak wpływu OSD na ilość i sposób podłączenia OZE do sieci nN.

Brak wpływu OSD na konfigurację inwerterów i nastawy zaimplementowanych w nich zabezpieczeń.

Brak wiedzy OSD czy właściciel OZE ma możliwość zmiany nastaw zainstalowanego i pracującego inwertera.

Możliwość podania napięcia od strony mikroinstalacji bez wiedzy OSD przy pracach wykonywanych na sieci.

ZAŁOŻENIA TECHNICZNE ZWIĄZANE Z BUDOWĄ SYSTEMU DO NADZORU ŹRÓDEŁ ROZPROSZONYCH

Działanie systemu oparto o:

- Pomiar wartości napięć i mocy w każdym punkcie przyłączenia prosumenta (i jego źródła).
- Możliwość oddziaływania na źródło (sterowanie – ingerencja w generację a właściwie jej ograniczenie, ingerencja w instalację prosumenta).
- System komputerowy do analizy sytuacji, wyposażony w algorytmy umożliwiające oddziaływanie na generację obszaru jak i umożliwiające prosumentowi śledzenie generacji jego źródła.





MiniLvs-OZE NADZÓR OBSZARÓW SIECI NASYCONYCH GENERACJĄ ROZPROSZONĄ





DEFINICJE

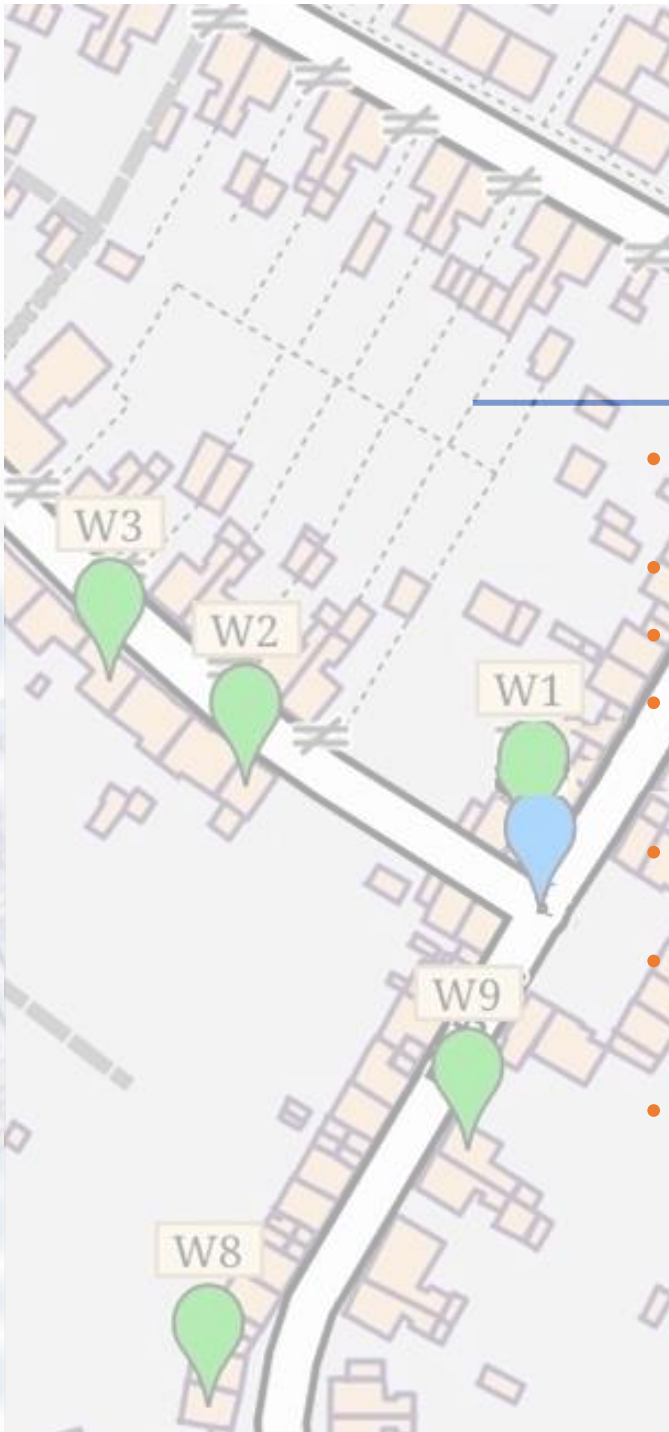
MiniLvs-OZE - system nadzoru pracujący w trybie online składający się z trzech warstw fizycznych:

- Terminali zlokalizowanych w punktach kontroli,
- Systemu komunikacyjnego,
- Systemu komputerowego realizującego potrzeby Użytkownika

Obszar - część sieci zasilającej prosumentów z tej samej stacji

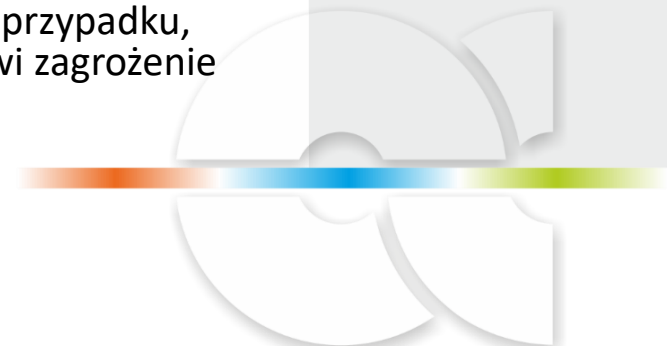
Obszar z dużym nasyceniem generacji – obszar, w którym: Moc generowana w szczycie >> Moc pobierana obszaru + Moc transformatora zasilającego obszar.



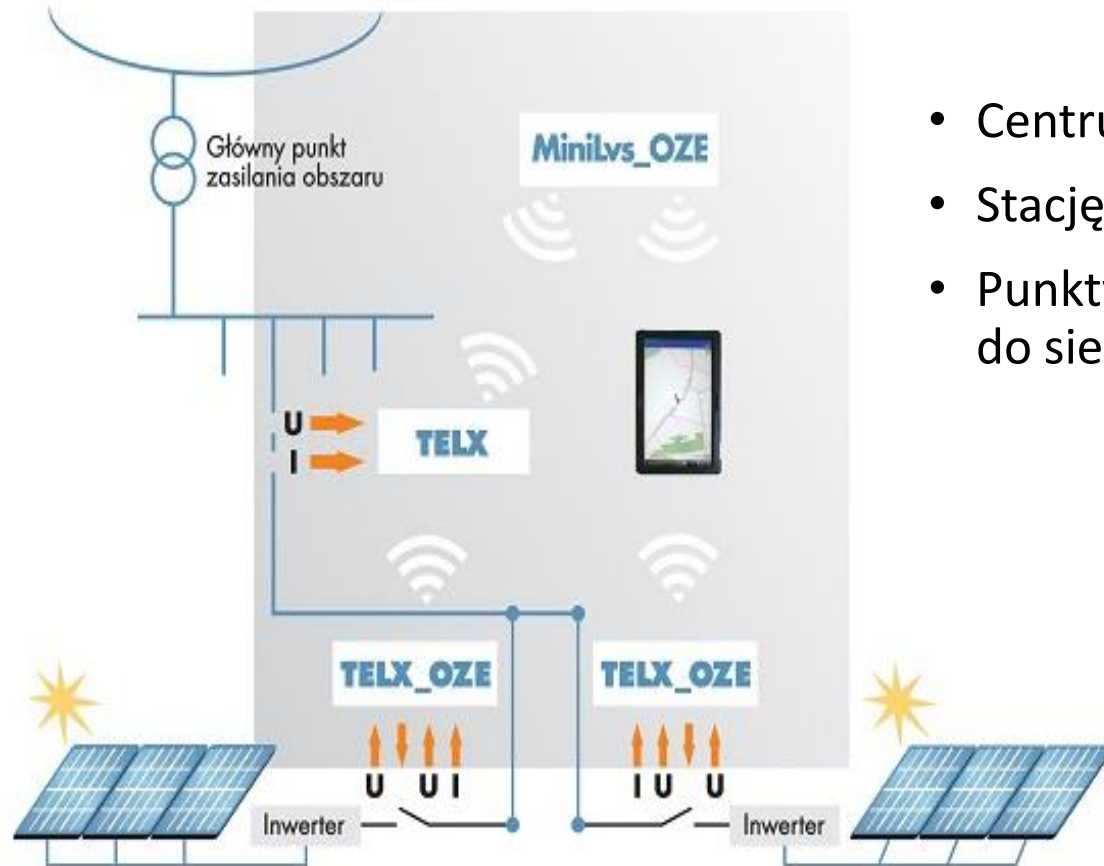


ZADANIA

- Odczyt, przesył i wizualizacja parametrów niezbędnych do prowadzenia ruchu sieci.
- Nadzór warunków napięciowych.
- Bilansowanie obszaru.
- Oddziaływanie na źródła poprzez zdalne odłączanie (lub zezwolenie na załączenie) przez dyspozytora OSD lub zaimplementowane automatyki.
- Sterowanie mocą generowaną w obszarze - ręcznie lub poprzez zaimplementowane automatyki.
- Kontrola prawidłowości samoczynnego wyłączenia się inwertera, przy wykryciu braku sieci zasilającej, jak również w przypadku przekroczenia generowanego napięcia poza dopuszczalną wartość.
- Kontrola i możliwość wpływu na nadzorowaną sieć w przypadku, gdy wytwarzanie energii elektrycznej ze źródła stanowi zagrożenie bezpieczeństwa jej pracy.

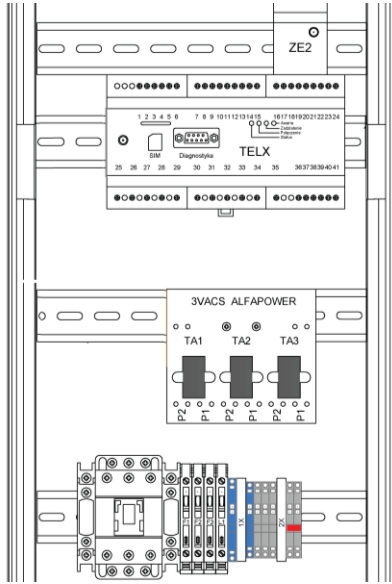


System MiniLvs-OZE obejmuje trzy poziomy:



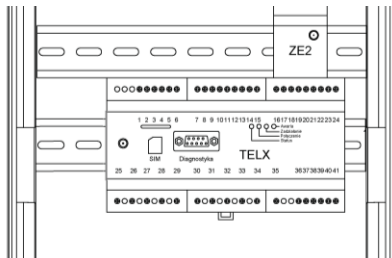
- Centrum nadzoru,
- Stację zasilającą nadzorowany obszar,
- Punkty przyłączenia prosumentów i ich OZE do sieci OSD.

Wyposażenie punktów przyłączenia instalacji prosumenckich:



- Urządzenie wykonawcze (wyłącznik/stycznik),
- TELX_OZE z wbudowanym modemem GSM/GPRS;
- Zasobnik energii – kondensatorowy – podtrzymanie pracy sterownika w celu przesłania ostatnich danych przed utratą zasilania.

Wyposażenie stacji zasilającej obszar:



- TELX z wbudowanym modemem GSM/GPRS;
- Zasobnik energii – kondensatorowy – podtrzymanie pracy sterownika w celu przesłania ostatnich danych przed utratą zasilania.

Zastosowane rozwiązanie do monitoringu i sterowania OZE nie wymaga ingerencji w inwerter.



Wyposażenie centrum nadzoru



- System komputerowy: typu „klient-serwer”.
- Medium komunikacyjne: GSM (APN/GPRS),
- Oprogramowanie zarządzające MiniLvs-OZE posadowione na serwerze lub udostępniona jako usługa cloud computing dostawcy rozwiązania
- Protokół DNP3.0. transmisji danych do systemów zewnętrznych

Wyposażenie Użytkownika

- Aplikacja na urządzenia mobilne (tablet lub smartfon) z systemem Android lub oprogramowanie terminalowe na komputery typu PC.



CENTRUM NADZORU - WARIANTY PRACY

Wariant III

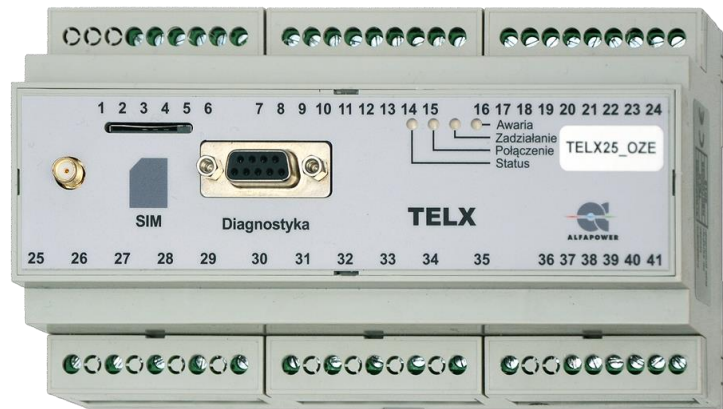
Wariant II

Wariant I

- Monitorowanie obszaru, prezentacja informacji na terminalach MiniLvs
 - Kontrola parametrów P i U oraz kierunku przepływu mocy w nadzorowanym obszarze
 - Alarmy przekroczenia wartości zadanych
- Automatyki lokalne w punkcie przyłączenia źródła
 - Zdalne odłączanie lub zezwolenie na załączenie źródła
- Automatyki obszarowe:
 - Utrzymanie zadanego poziomu napięć oraz nieprzekraczania ustalonej wartości mocy
 - Generacja poleceń sterowniczych odłączających pojedyncze źródła do momentu osiągnięcia zadanych parametrów P i U dla całego obszaru
 - Definiowalne kryteria wyłączenia źródeł

TELX-OZE

STEROWNIK DO NADZORU ŹRÓDŁA OZE - ZADANIA



- Odczyt parametrów sieci, wyliczanie mocy (P i Q) pobieranej i oddawanej do sieci
 - Realizacja zabezpieczeń i automatyk lokalnych
 - Odłączanie źródła w sytuacjach patologicznych (niezależnie od automatyk zaimplementowanych w inwerterze)
 - Zezwolenie na wznowienie generacji
- Kontrola napięcia i częstotliwości przed przyłączeniem OZE do sieci w wyniku rozruchu operacyjnego lub ponownego załączenia po wyłączeniu przez zabezpieczenia
 - Blokada wykonania zdalnego przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej w sytuacji, gdy obecne jest napięcie po stronie OZE

TELX-OZE

STEROWNIK DO NADZORU ŹRÓDŁA OZE - ZASOBY

Funkcje telemechaniczne

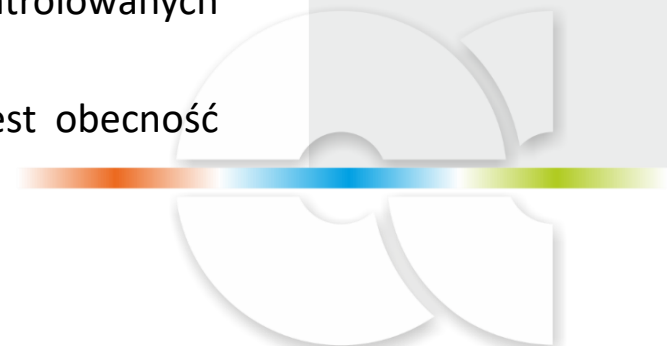
- ✓ Pomiar trzech napięć fazowych
- ✓ Pomiar trzech prądów
- ✓ Dodatkowy pomiar kontrolny trzech napięć za łącznikiem (po stronie źródła)
- ✓ Wyliczanie mocy czynnej i biernej w każdej fazie
- ✓ Wyliczanie I_0
- ✓ Sygnalizacja zadziałania zabezpieczeń.
- ✓ Sygnalizacja stanu łącznika, odstawienia nadzoru, itp. (do ośmiu sygnalizacji)
- ✓ Oddziaływanie na łącznik
- ✓ Wbudowany modem GPRS
- ✓ Protokół IP/UDP/AP lub IP/UDP/DNP3.0.

Funkcje zabezpieczeniowe

- ✓ Zabezpieczenie nadnapięciowe $U_{\text{średnie 10min}}$
- ✓ Zabezpieczenie nadnapięciowe $U>$
- ✓ Zabezpieczenie podnapięciowe $U<$
- ✓ Zabezpieczenie częstotliwościowe $f>$ i $f<$
- ✓ Zabezpieczenie ROCOF (df/dt)
- ✓ Zabezpieczenie Vector Shift
- ✓ **Zdalna zmiana nastaw**

Urządzenie zasilane jest z trzech kontrolowanych faz.

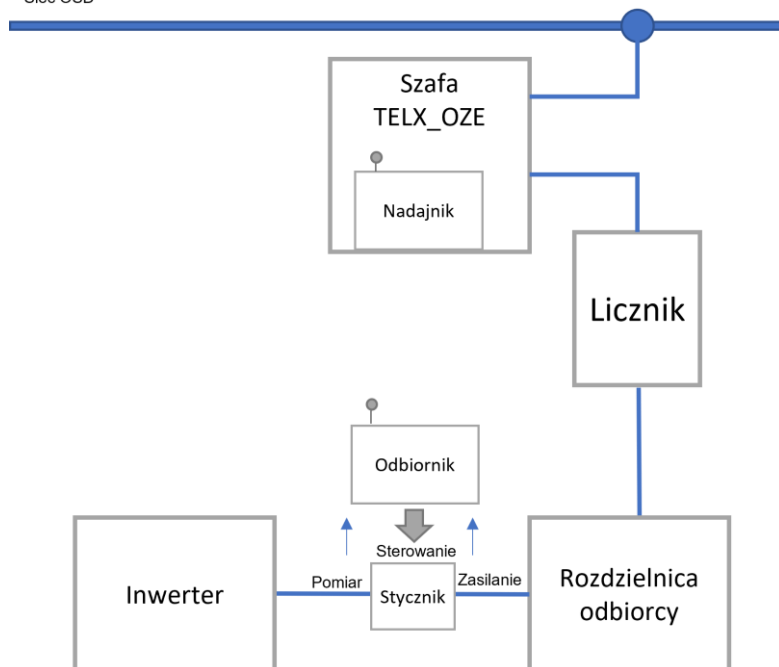
Do działania sterownika potrzebna jest obecność przynajmniej jednej fazy 230 V.



TELX-OZE

NADZÓR NAD PRACĄ STYCZNIKA UMIESZCZONEGO PRZY INWERTERZE

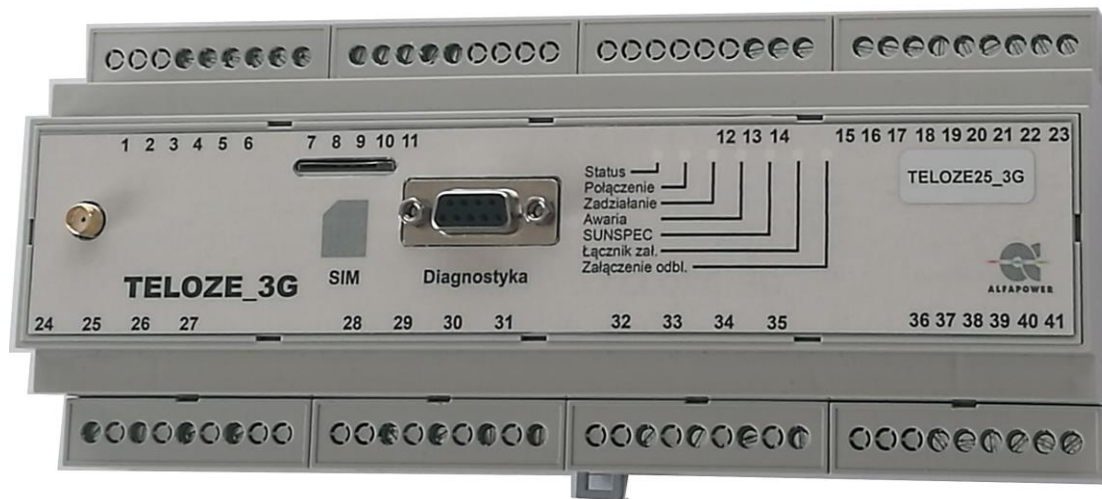
Sieć OSD



- Nadajnik – moduł z łącznością radiową do przekazania poleceń sterowania elementem wykonawczym (stycznikiem) umieszczonym w pobliżu inwertera.
- Odbiornik moduł z łącznością radiową, którego zadaniem jest: wykonywanie sterowań stycznikiem, monitorowanie stanu stycznika oraz monitorowanie napięć po stronie inwertera.



TELOZE_3G - STEROWNIK DO NADZORU OZE Z KANAŁEM DO ŁĄCZNOŚCI Z INWERTEREM



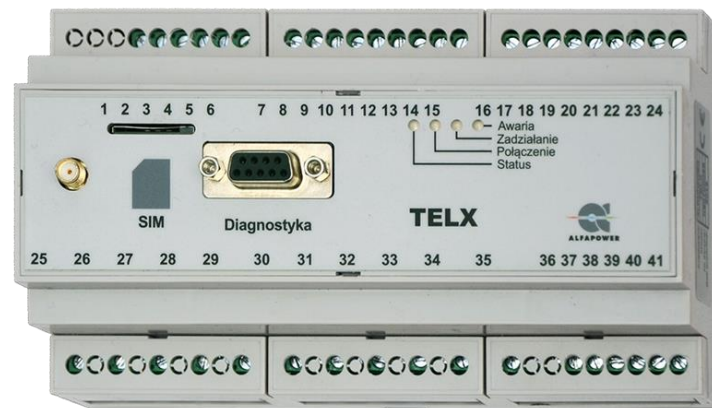
- Nowa wersja sterownika do OZE na bazie TELX_OZE
- Zaimplementowany protokół SunsPec,
- Łącze RS485 do inwertera,
- Możliwość zastosowania łącza radiowego do współpracy ze stycznikiem w rozdzielni AC (PV) oraz do łączności z inwerterem



TELX

STEROWNIK DO STACJI ZASILAJĄCEJ OBSZAR - ZADANIA

- Monitoring parametrów w stacji zasilającej
- Alarmy przekroczeń wartości zadanych
- Zdalne sterowanie układami stacyjnymi



TELX

STEROWNIK DO STACJI ZASILAJĄCEJ OBSZAR - ZASOBY

Funkcje telemechaniczne

Nadzór pola zasilającego w tym:

- ✓ Pomiar trzech napięć fazowych
- ✓ Pomiar trzech prądów
- ✓ Wyliczanie mocy czynnej i biernej w każdej fazie (z uwzględnieniem wyższych harmoniczných prądu i napięcia – do siódmej harmonicznej)
- ✓ Wyznaczanie I_0
- ✓ 8 wejść sygnalizacyjnych z wbudowanym napięciem zasilania 12V (zapewnia dwubitową obsługę stanów)
- ✓ 5 wyjść sterowań przełącznych
- ✓ Wbudowany modem GPRS
- ✓ Protokół IP/UDP/AP lub IP/UDP/DNP3.0.

Funkcje alarmowe

- ✓ przekroczenie 10 – minutowej wartości średniej napięcia powyżej ustawionego progu
- ✓ przekroczenie napięcia powyżej ustawionego progu
- ✓ obniżenie napięcia poniżej ustawionego progu.

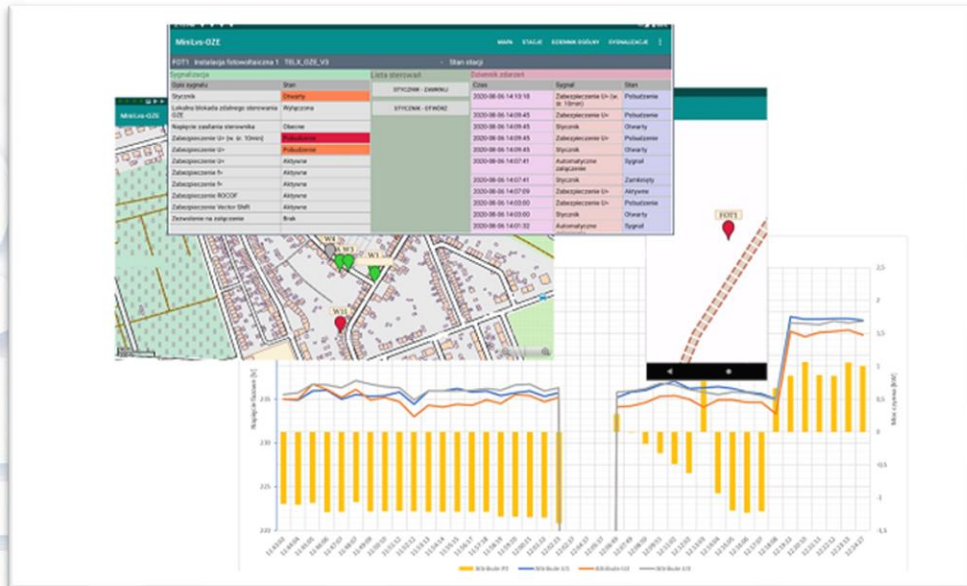
Urządzenie zasilane jest z trzech kontrolowanych faz.

Do działania sterownika potrzebna jest obecność przynajmniej jednej fazy 230 V.



MiniLvs-OZE

CENTRUM NADZORU



- ✓ Analityka danych
- ✓ Zarządzanie warstwą prezentacyjną
- ✓ Generacja powiadomień
- ✓ Generacja wiadomości SMS
- ✓ Generacja zestawień, dzienników, raportów, statystyk itp. - wg potrzeb Operatora;
- ✓ Udostępnianie informacji systemom zewnętrznym

- ✓ Interakcja użytkownika z systemem
- ✓ Powiadamianie użytkownika o stanach patologicznych
- ✓ Prezentacja stanu nadzorowanej sieci w formie graficznej, tabelarycznej, list i dzienników

PODSUMOWANIE

System MiniLvs-OZE umożliwia:

- monitorowanie zjawisk (alarmy),
- wyłączenie zdalne (chwilowe) punktów z podwyższoną generacją,
- rejestrowanie powyższych zdarzeń (w sytuacji ew. reklamacji ze strony prosumenta),
- ustawienie progów $U >$ (również zdalne) w sterownikach dla poszczególnych OZE (zastąpienie automatyki inwertera niezależne od nastaw w inwerterze),
- pozyskiwanie wiedzy o rozłożeniu generacji na poszczególnych fazach (asymetria wynikająca z przypadkowego podłączania inwerterów jednofazowych),
- sygnalizowanie „nasylenia” obszaru generacją (blokowanie instalowania dalszych źródeł powiększających patologię),



Kontakt

Alfa Power

ul. Rokicińska 62, 92-302 Łódź

www.alfapower.com.pl

tel. 605 672 256, 591 541 431, 591 541 410

@ alfapower@alfapower.com.pl

Przedstawiciel handlowy:

AIM Project Andrzej Grzybek

Rączki 58 C , 29-120 Kluczewsko

www.aimproject.pl

Tel. 506 005 137

@ a.grzybek@aimproject.pl

