



TAVRIDA ELECTRIC

Excellence in Engineering

**REZIP[©] - system lokalizacji zwarć i przywracania zasilania
w sieciach SN - alternatywa dla FDIR/SCADA**



TAVRIDA ELECTRIC

Oferta firmy Tavrida Electric - wymagania inteligentnych sieci elektroenergetycznych (ISE)

Inteligentne sieci elektroenergetyczne (Smart grid)

- Sieci dostarczające energię w sposób niezawodny, bezpieczny i ekonomiczny
- Sieci integrujące działanie wszystkich użytkowników - wytwórców i odbiorców
- Sieci uwzględniające wymogi bezpieczeństwa i ochrony środowiska

Główne wyzwania dla producentów aparatury SN

- Sieć inteligentna zakłada:
 - zastosowanie urządzeń niezawodnych o wysokich parametrach środowiskowych,
 - wykorzystanie innowacyjnych systemów i urządzeń do sterowania , regulacji i zabezpieczenia sieci,
 - Zastosowanie nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych oraz telemetrycznych

Oferta firmy Tavrída Electric - wymagania inteligentnych sieci elektroenergetycznych (ISE)



Postulat wysokiej niezawodności i pełnej ochrony środowiska

- Tavrída Electric oferuje wyłączniki **próżniowe** z komorami o znamionowej trwałości łączeniowej 30 000 cykli ZO
- Brak gazu SF6 – wyłącznik przyjazny dla środowiska
- W aparatach Tavrída Electric zastosowany jest niezawodny bo prosty w swojej konstrukcji napęd elektromagnesowy
- Elementy i zespoły podlegają kontroli technicznej na każdym etapie produkcji i montażu.
- Urządzenia nie wymagają konserwacji w całym okresie eksploatacji
- Trwałość użytkowa wyłączników i reklozerów wynosi 25 lat

Oferta firmy Tavrída Electric - wymagania inteligentnych sieci elektroenergetycznych (ISE)

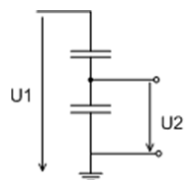
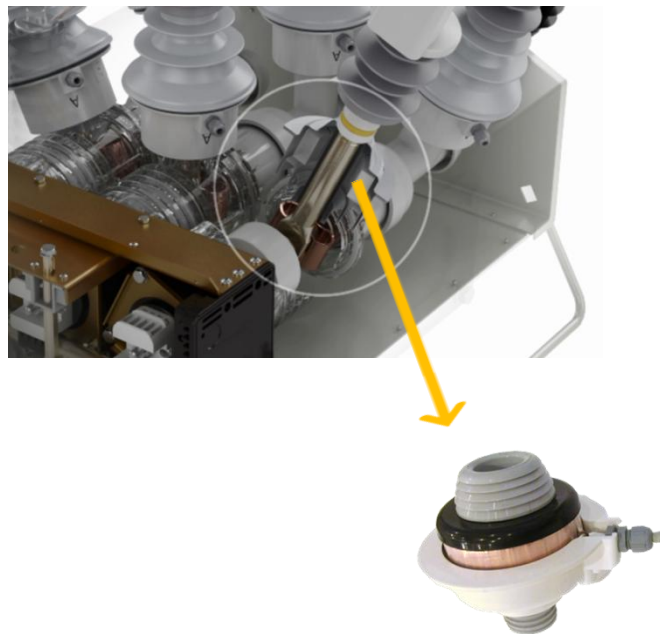


Postulat innowacyjności systemu i urządzeń do sterowania i zabezpieczenia sieci

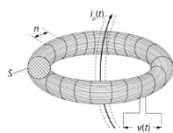
Postulat realizują między innymi:

- Kablowe połączenie zespołu łączeniowego z zespołem sterowniczym
- Bogaty zestaw funkcji zabezpieczeniowych
- Automatyka szybkiego SPZ-u i automatyka SZR
- **REZIP System automatycznej rekonfiguracji sieci SN po wystąpieniu zakłócenia**
- Oprogramowanie inżynierskie TELARM z możliwością modelowania sieci SN.

Oferta firmy Tavrída Electric - wymagania inteligentnych sieci elektroenergetycznych (ISE)



Dzielnik pojemnościowy



Cewka Rogowskiego

Postulat zastosowania nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych oraz telemetrycznych

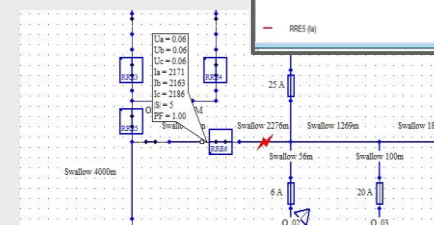
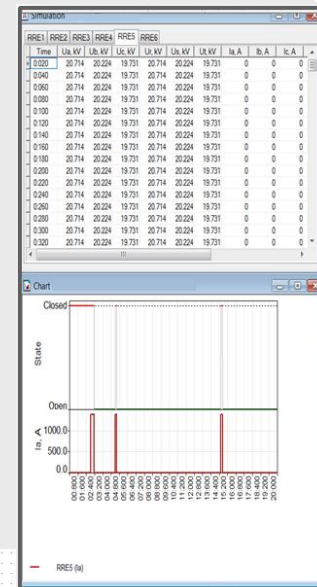
- Aparaty mogą współpracować ze wszystkimi systemami telemechaniki oferowanymi na rynku polskim, także z systemem TETRA aktualnie powszechnie wprowadzanym przez OSD
- Urządzenia telemechaniki są zabudowane wewnątrz zespołu sterowniczego
- Przekładniki prądowe i napięciowe (6 + 6) są w reklozerach Tavrída Electric zintegrowane w jeden zespół i służą do pomiarów i zabezpieczeń (również zabezpieczeń kierunkowych)
- Do pomiaru prądu wykorzystuje się cewki Rogowskiego gwarantujące żądaną dokładność w zakresie 1A do 7 kA.

Reklozer KTR – jako kompletne rozwiązanie dla sieci inteligentnych

Reklozer KTR produkcji Tavrida Electric to konstrukcja i oprogramowanie umożliwiające realizację zaawansowanych algorytmów działania zabezpieczeń dedykowane dla inteligentnych sieci.

Integruje w sobie:

- Najwyższej klasy wyłącznik próżniowy stosowany aktualnie w energetyce
- Rozbudowane układy pomiaru napięcia i prądu
- Automatykę zabezpieczeniową najwyższej klasy z możliwością automatycznego wyboru nastaw
- Samoczynne działanie w momencie wykrycia zwarcia w sieci
- Łączność z systemem nadrzędnym za pośrednictwem dowolnego dostępnego w Polsce systemu telemechaniki, zabudowanego wewnątrz zespołu sterowniczego



Reklozer KTR – jako kompletne rozwiązanie dla sieci
inteligentnych

**REZIP[©] - system automatycznej rekonfiguracji
sieci SN
po wystąpieniu zakłócenia**

Automatyka w sieciach elektroenergetycznych

SAIDI, SAIFI

- Na obszarach gdzie zmodernizowano sieci SN zostały już wyczerpane proste sposoby poprawy w/w wskaźników
- Nie są już wystarczające rozwiązania oparte na :
 - automatyzacji sieci tylko na poziomie stacji elektroenergetycznych
 - sekcjonowaniu linii za pomocą rozłączników ze wskaźnikami prądów zwarcia
- Nowe propozycje w przeważającej mierze cechuje rozbudowa informatyczna dotychczasowych koncepcji
- Rozwiązania oparte tylko na zabudowie reklozerów mają ograniczenia strukturalne (ze względu na zachowanie selektywności działania zabezpieczeń)

Nowe metody poprawy wskaźników jakościowych muszą być skorelowane z całym procesem budowy inteligentnych sieci elektroenergetycznych

Automatyka w sieciach elektroenergetycznych

Pilotażowe systemy odbudowy zasilania wdrażane w Polsce

- Systemy scentralizowane realizowane z poziomu systemu SCADA (promowane w Polsce pod nazwą FDIR, autorski projekt Grupy ENERGA „Inteligentny Półwysep Helski”, system CFI Instytutu Tele- i Radiotechnicznego)
- Systemy rozproszone z komunikacją bezpośrednią typu peer-to-peer pomiędzy sterownikami obiektowymi (Self- Healing Grid firmy Schneider Electric)

Nowe propozycje dla rynku polskiego:

- System REZIP[©] oparty na lokalnej automatyce wyłączników instalowanych w sieci: wyłączników w GPZ, reklozerów i sekcjonizerów w głębi sieci, wyłączników w punktach podziału sieci

Charakterystyka systemów odbudowy zasilania

Cechy systemów scentralizowanych (FDIR/SCADA)

- Algorytmy automatyki FDIR rozszerzają dotychczasowe funkcje systemów SCADA
- Rozwiązania wykorzystują dane pozyskiwane przez systemy SCADA i uruchamiają odpowiedni algorytm sterowania (wg określonego scenariusza łączy)
- Rozwiązania lokalizują i izolują uszkodzone odcinki linii otwierając łączniki w głębi sieci w stanie beznapięciowym, a następnie przywracają zasilanie na nieuszkodzonych fragmentach przez zamknięcie łączników w punktach podziału

Systemy rozproszone

W sieci tworzy się tzw. węzły (punkty podziału linii na sekcje) wyposażone w sterowniki obiektowe oraz współpracujące z nimi wskaźniki prądu zwarcia i obecności napięcia. Rozłączniki w węzłach są wyposażone w napędy elektryczne, którymi sterują sterowniki obiektowe. Moduł komunikacyjny sterownika ma dwa kanały łączności. Jeden to łączność z systemem SCADA, drugi to komunikacja peer to peer. Po wystąpieniu zwarcia i wyłączeniu linii w GPZ system wykorzystując łączność pomiędzy sterownikami wydziela uszkodzony fragment sieci dokonując równocześnie odpowiednich przełączeń w celu przywrócenia zasilania na nieuszkodzonych fragmentach sieci. System dedykowany jest głównie do automatyzacji ciągów kablowych.

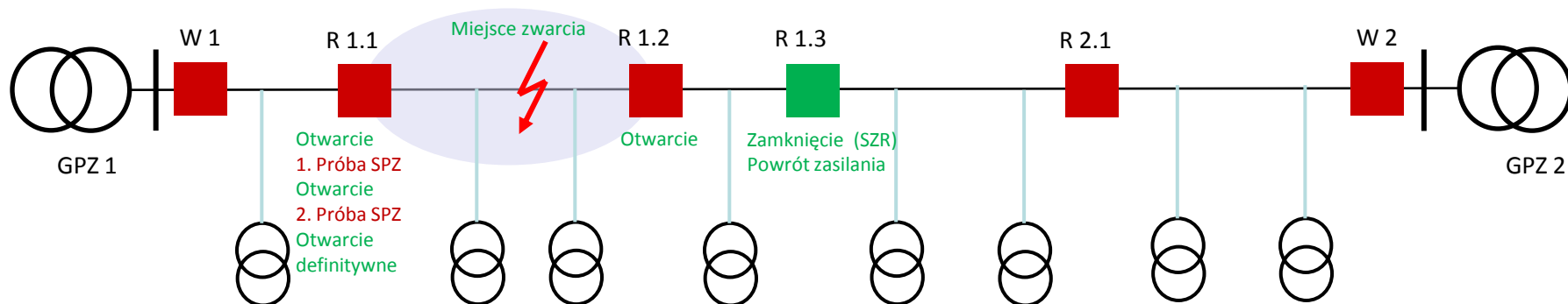
Systemy odbudowy zasilania – wnioski z pilotażowych wdrożeń

Wnioski z publikacji prasowych i materiałów konferencyjnych na temat wdrażanych systemów

- Dominującą rolę w omawianych systemach pełni system łączności.
- Działanie systemów oparte jest na informacjach o położeniu łączników oraz stanie wskaźników prądów zwarcia nie gwarantujących poprawnego działania w każdym przypadku .
- Dominującą rolę pełnią rozłączniki a nie wyłączniki co wymusza określone programy łączeń.
- Wykorzystuje się urządzenia, które nie są kompletne z punktu widzenia ich zastosowania, muszą być doposażanie w przekładniki.
- Algorytmy działania powstają w oparciu o doświadczenie operatorów systemu SCADA.
- Rozbudowa sieci wymaga modyfikacji algorytmów i dostosowanie systemu do nowych warunków.
- Wymagane są skomplikowane procedury weryfikacji działania algorytmów

Naszym zdaniem do optymalnego przekonfigurowania sieci w sytuacjach awaryjnych niezbędna jest pełniejsza informacja o sieci np. informacja o obecności napięcia po obu stronach łączników.

Algorytm działania reklozera kwestia selektywnego działania zabezpieczeń



Zaawansowana sieć pierścieniowa z systemem automatycznego załączenia rezerwy (SZR)

Selektywność zabezpieczeń jest naturalnym czynnikiem ograniczającym ilość reklozerek zainstalowanych w ciągu

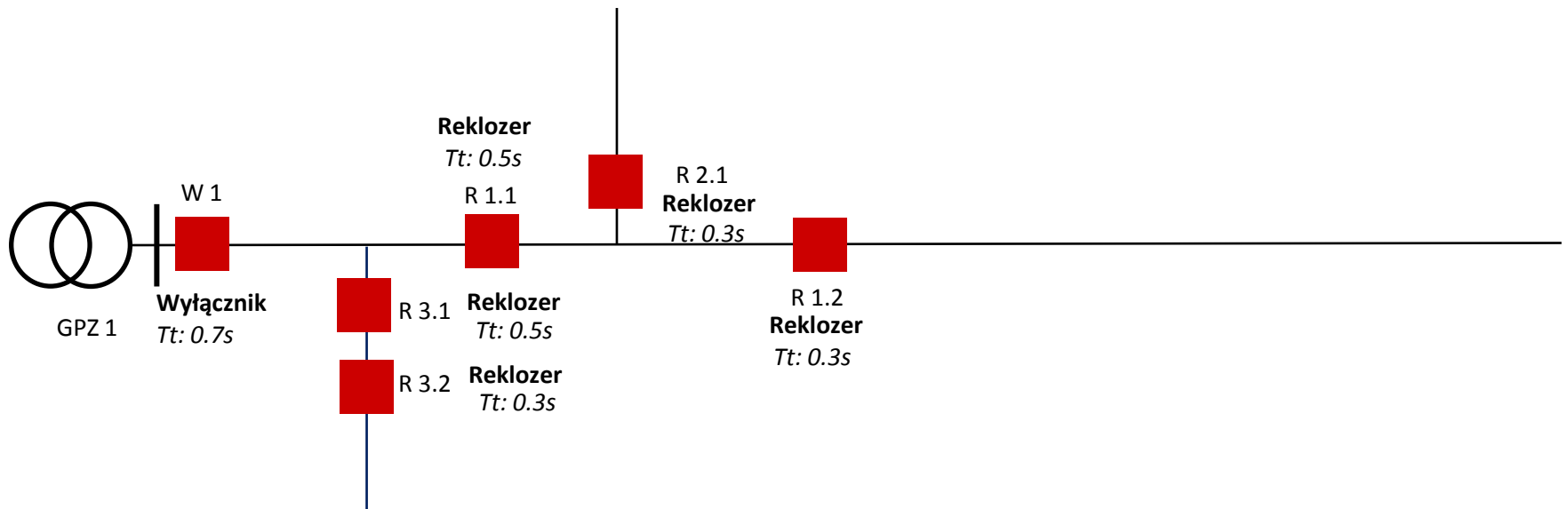
- jest aktualnie w przypadku reklozerek firmy Tavrída Electric STWIĘRDZENIEM BŁĘDNYM

REZIP © propozycja Tavridy Electric

Tavrida Electric proponuje automatykę REZIP © :

- automatykę rekonfiguracji sieci zapewniającą selektywne działanie zabezpieczeń w reklozerach
- rozwiązanie umożliwiające zwiększenie ilości punktów podziału w ciągach, w których są już eksploatowane reklozery KTR
- system działający samoczynnie na podstawie informacji z własnych układów pomiarowych,
- system, który działa autonomicznie w stosunku do łączności , ale równocześnie na bieżąco informuje system SCADA o swoim działaniu. Interwencja dyspozytora jest możliwa w każdym momencie,
- rozwiązanie umożliwiające wyłączenie prądów zwarcia maksymalnie blisko miejsca wystąpienia awarii,
- system w którym funkcję wyłącznika (reklozer czy sekcjonizer REZIP) aktywuje się programowo. W dowolnym momencie sekcjonizerowi REZIP można przywrócić funkcje reklozera i odwrotnie,
- wyłączniki integrują w sobie wszystkie podzespoły niezbędne do działania w inteligentnych sieciach .

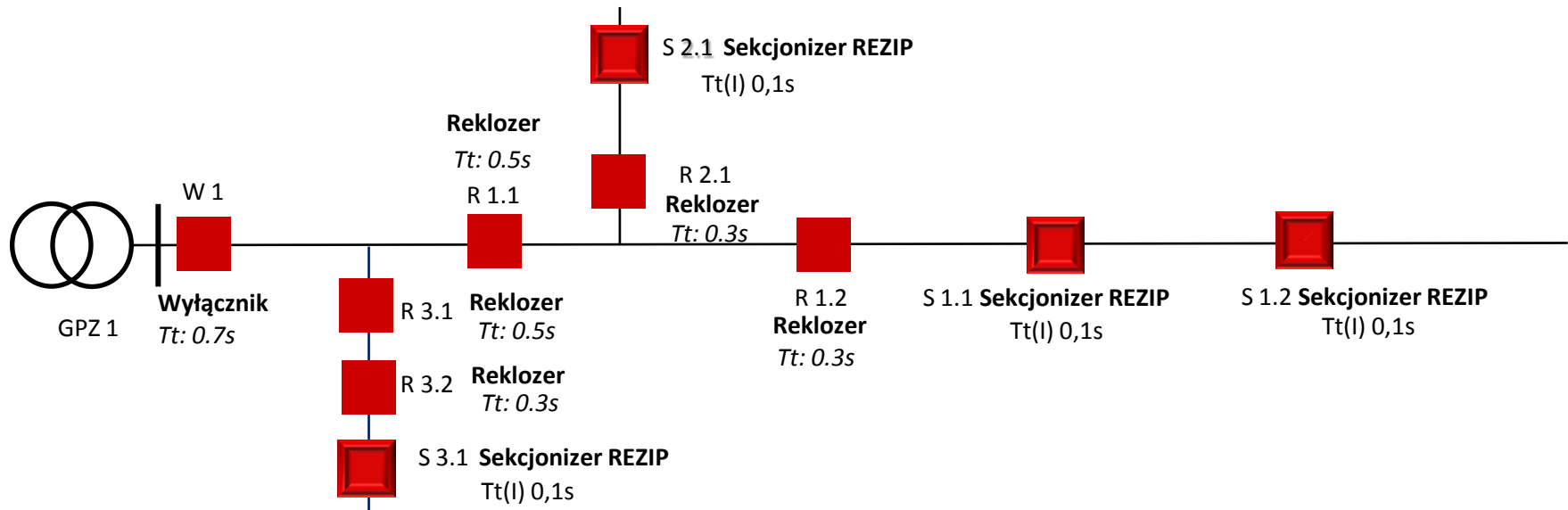
Schemat sieci z reklozarami w dotychczasowym układzie



Tt – Czas zadziałania

REZIP ©

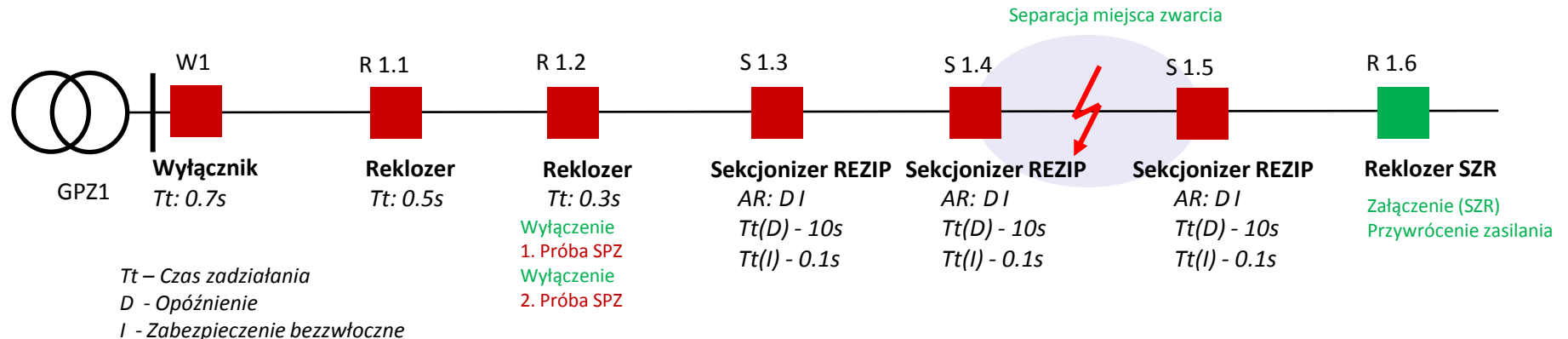
Schemat sieci z reklozarami i sekcjonizerami zaprogramowanymi do pracy w systemie REZIP.



Tt – Czas zadziałania

Zasada działania systemu REZIP[©]

1. W momencie wykrycia zwarcia reklozer R1.2 otwiera się i wykonuje pierwsze wyłączenie w cyklu SPZ. Sekcjonizery poniżej reklozera rozpoznają zanik napięcia.
2. Reklozer R 1.2 wykonuje drugie wyłączenie w cyklu SPZ. Przedłużający się ponad 2s stan beznapięciowy powoduje, że wszystkie sekcjonizery poniżej reklozera otwierają się. Równocześnie aktywowana jest funkcja bezzwłocznego otwarcia się sekcjonizera w sytuacji jego załączenia na zwarcie.
3. Po wykonaniu drugiego załączenia w cyklu SPZ (10s) reklozer R1.2 pozostaje zamknięty. Sekcjonizer S1.3 wykrywa obecność napięcia i po czasie 1s zamyka się. Wszystkie kolejne sekcjonizery działają identycznie.
4. Sekcjonizer S1.4 po zamknięciu na zwarcie bezzwłocznie otwiera się. Jest to otwarcie definitywne odseparowujące miejsce zwarcia od zasilania z kierunku GPZ 1.
5. Po zamknięciu reklozera R1.6 w punkcie podziału sieci i podaniu napięcia na linię z drugiego kierunku, sekcjonizer S1.5 wykrywa podane napięcie i zamyka się. Po zamknięciu na zwarcie w identyczny sposób jak S1.4 bezzwłocznie otwiera się odseparowując miejsce zwarcia od drugiej strony.



Charakterystyka systemu REZIP ©

- **System realizuje wszystkie funkcje opisujące standardowy system odbudowy zasilania:**
 - stały monitoring stanu sieci,
 - identyfikacja miejsca usterki,
 - wyizolowanie miejsca usterki,
 - przywrócenie zasilania w nie uszkodzonych fragmentach sieci,
 - współpraca z systemem nadrzędnym.

Współdziałanie systemu z już zainstalowanymi w sieciach reklozarami KTR

- Automatyka REZIP pozwala na pełne wykorzystanie w przedstawianym systemie przywracania zasilania reklozerów KTR już zainstalowanych w sieciach
- Pełna integracja reklozerów KTR z zespołami sterowniczymi RC_05 wymaga wyłącznie wymiany oprogramowania firmware
- W sieciach gdzie już są eksploatowane reklozery KTR system można wdrożyć angażując nieduże środki finansowe
- W dowolnym momencie sekcjonizerowi REZIP można przywrócić funkcje reklozera i odwrotnie.
- Działanie systemu nie zależy od sprawnego działania pozostałych urządzeń w sieci
- Nie są wymagane skomplikowane testy algorytmów działania
- Wszystkie opisane w literaturze rozwiązania FDIR można zrealizować przy pomocy systemu REZIP

Pilotażowy projekt „pod klucz” dla Daqing Oilfield Company Limited, Chiny.

System REZIP zrealizowany przez Tavrída Electric Niemcy objął czwarte pod względem wydajności pole naftowe w świecie – wydobywanie wynosi około milion baryłek dziennie.

Tysiące pomp jest zasilanych za pośrednictwem rozległej sieci napowietrznej. Trudne warunki klimatyczne (skrajne temperatury od -39°C do +40°C, śnieg, lód, powodzie i burze) sprawiają, że zapewnienie tradycyjnymi metodami pewnego zasilania poszczególnym pompom nie jest możliwe. Tavrída Electric zaproponowała system REZIP[©], który w sposób efektywny rozwiązał problemy.

The background of the slide is a close-up photograph of industrial machinery, possibly a conveyor belt or a sorting system. The machinery is illuminated with a strong green light, creating a futuristic and technical atmosphere. The focus is on the mechanical components, including rollers and structural frames.

Dziękujemy za uwagę!