

Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

## Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000



### System TEO

### Zabezpieczenia dla rozdzielni prądu stałego



Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

## Spis treści

1 Sterownik SESTO E1000.....	3
2 Budowa sterownika.....	4
3 System TEO - Zabezpieczenia dla rozdzielni prądu stałego.....	5
3.1 Automatyka w polu zasilacza trakcyjnego oraz wyłącznika rezerwowego.....	6
3.2 Automatyka w polu dopływowym, zespole prostownikowym.....	8
3.3 Automatyka w polu potrzeb własnych.....	9
3.4 Zdalne sterowanie zabezpieczeniami.....	9
4 Możliwości systemu TEO.....	11



Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

## 1 Sterownik SESTO E1000

**SESTO E1000** to nowoczesna rodzina swobodnie programowalnych sterowników mikroprocesorowych.

Duża moc obliczeniowa, zwarta modułowa budowa, oraz wysoka odporność na zakłócenia sprawia, że sterowniki rodziny SESTO E1000 znajdują zastosowanie w zaawansowanych i bardzo wymagających systemach automatyki kolejowej.

Systemy zabezpieczeń dla trakcji kolejowej, tramwajowej i trolejbusowej, nietrakcyjne systemy elektrycznego ogrzewania rozjazdów, sterowania oświetleniem, obsługi tuneli, to tylko nieliczne możliwości zastosowania sterowników E1000.

Rodzina swobodnie programowalnych sterowników SESTO E1000 nadaje się również do zastosowań przemysłowych. Szczególnie w systemach bezpieczeństwa.

Jedną z podstawowych zalet sterownika E1000 jest oprogramowanie kontrolujące wieloprocesorowy system. Dzięki zastosowaniu wydajnych systemów operacyjnych czasu rzeczywistego oraz rozbudowanym możliwościom komunikacyjnym sterowniki E1000 obsługują zaawansowane systemy automatyki i zdalnego sterowania. Indywidualne podejście pozwala w pełni dostosować urządzenie do wymagań i potrzeb klienta.



## 2 Budowa sterownika

Podstawowe moduły sterownika SESTO E1000 montowane są w standardowej dla serii E1000 metalowej obudowie, zapewniającej dużą odporność na zakłócenia elektromagnetyczne.

Moduły sterownika E1000 takie jak panele operatorskie, przetworniki napięć etc. w zależności od zastosowanych rozwiązań oraz wymaganych funkcjonalności zabudowane są w innych obudowach.

Sterownik E1000 jako urządzenie modułowe składa się z szeregu modułów, które można łączyć, tak aby uzyskać wymaganą funkcjonalność (np. odpowiednią ilość wejść / wyjść itp.)

W skład rodziny sterownika E1000 wchodzi moduły:

Nazwa modułu	Opis
<b>Magistrala do połączenia modułów E1000</b>	
M5, M8	Magistrala w wykonaniu M5 lub M8, pozwala na podłączenie podstawowych modułów sterownika SESTO E1000.
<b>Moduły montowane na magistrali E1000</b>	
PS	Moduł zasilający.
CPU	Moduł jednostki centralnej. Montowany na magistrali E1000.
I10V220-TH	Moduł 10 wejść cyfrowych, pętla prądowa, interfejs 1 – wire.
I12V220	Moduł 12 wejść cyfrowych.
I20V220	Moduł 20 wejść cyfrowych, na napięciu 230 V.
I20V24	Moduł 20 wejść cyfrowych, na napięciu 24 V.
IO10/5V220	Moduł 10 wejść cyfrowych (230 V), 5 wyjść przekaźnikowych.
IO10/5V24	Moduł 10 wejść cyfrowych (24 V), 5 wyjść przekaźnikowych.
O10V220	Moduł 10 wyjść przekaźnikowych.
O8V220	Moduł 8 wyjść przekaźnikowych ze stykami kontrolnymi.



Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

Nazwa modułu	Opis
ISC3	Moduł 6 wyjść przełącznikowych.
GSM	Moduł jednostki centralnej, wyposażony w GPS oraz moduł GPRS.
<b>Moduły dodatkowe sterownika</b>	
TLC	Panel operatorski. Zabudowany w solidnej obudowie z tworzyw sztucznych.
TM	Panel operatorski. Zabudowany w solidnej obudowie metalowej.
HVM 600, HVM 3000	Przetwornik pomiarowy – do pomiaru napięć. HVM 600 – pomiar napięcia do 600 V, HVM 3000 – pomiar napięcia do 3 kV. Przetworniki dostępne w dwóch wersjach obudowy: standardowej oraz obudowie rozłącznej.
CVM	Przetwornik pomiarowy – do pomiaru prądów i napięć.
CVM3	Przetwornik pomiarowy – do pomiaru prądów i napięć.

### 3 System TEO - Zabezpieczenia dla rozdzielni prądu stałego

Opracowany przez firmę SESTO, system automatyki trakcyjnej TEO został wykonany na bazie sterownika SESTO E1000. W ramach systemu oferowana jest rodzina zabezpieczeń dedykowanych dla różnych pól rozdzielni



prądu stałego oraz potrzeb własnych. Zabezpieczenia te mają konfigurowalne funkcje pozwalające na pracę w rozdzielniach w przedziale napięć od 660 V do 3,3 kV DC. Wykorzystanie nowej generacji urządzeń SESTO E1000 pozwala na uzyskanie lepszego zabezpieczenia w sytuacjach awaryjnych. Możliwa jest również realizacja zdalnego



Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

sterowania bez zwiększania nakładów oraz możliwość optymalizacji prac konserwacyjnych w zależności od rejestrowanych warunków pracy urządzeń i aparatów elektrycznych.

### **3.1 Automatyka w polu zasilacza trakcyjnego oraz wyłącznika rezerwowego.**

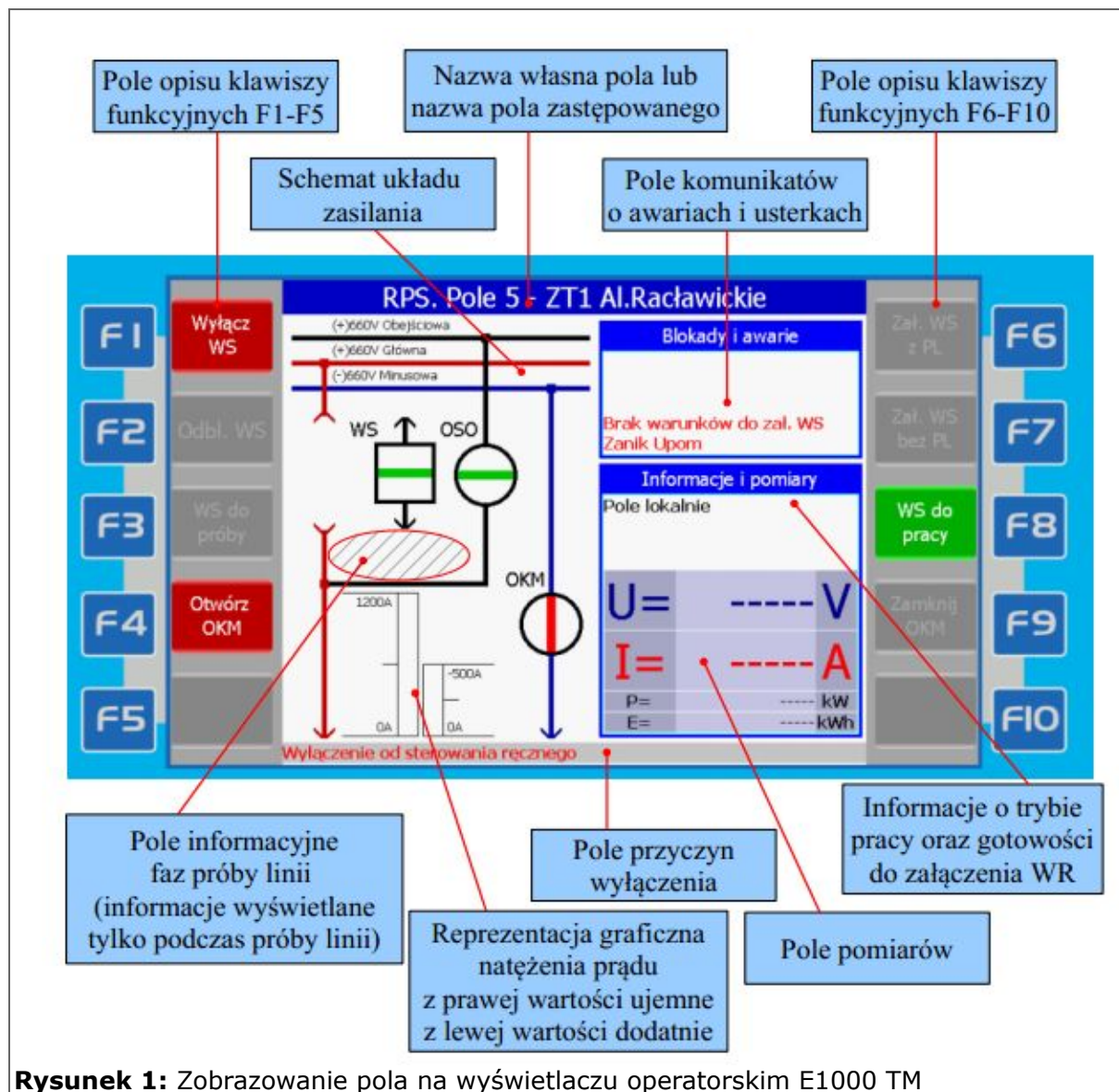
Sterownik SESTO E1000 pełniący funkcję zabezpieczenia w polu zasilacza trakcyjnego rozdzielni prądu stałego w standardowym wykonaniu pełni funkcje:

- pomiar prądów i napięć zasilacza trakcyjnego,
- pomiar prądów zwarciovych zasilacza trakcyjnego,
- zabezpieczenie przeciążeniowo – czasowe ( $I > t$ ),
- zabezpieczenie od zwarc odległych  $\frac{di}{dt}$  ,
- zabezpieczenie cieplne sieci trakcyjnej -  $i^2 R$  ,
- zabezpieczenie ponad-napięciowe,
- zabezpieczenie pod-napięciowe,
- pomiar równomierności obciążenia kabli trakcyjnych,
- automatyka samoczynnego powtórnego załączenia,
- próba linii przed załączeniem,



Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

- zdalne sterowanie wyłącznikiem, wózkiem wyłącznika i odłącznikiem obejściowym,
- rejestracja zdarzeń w polu zasilacza trakcyjnego.

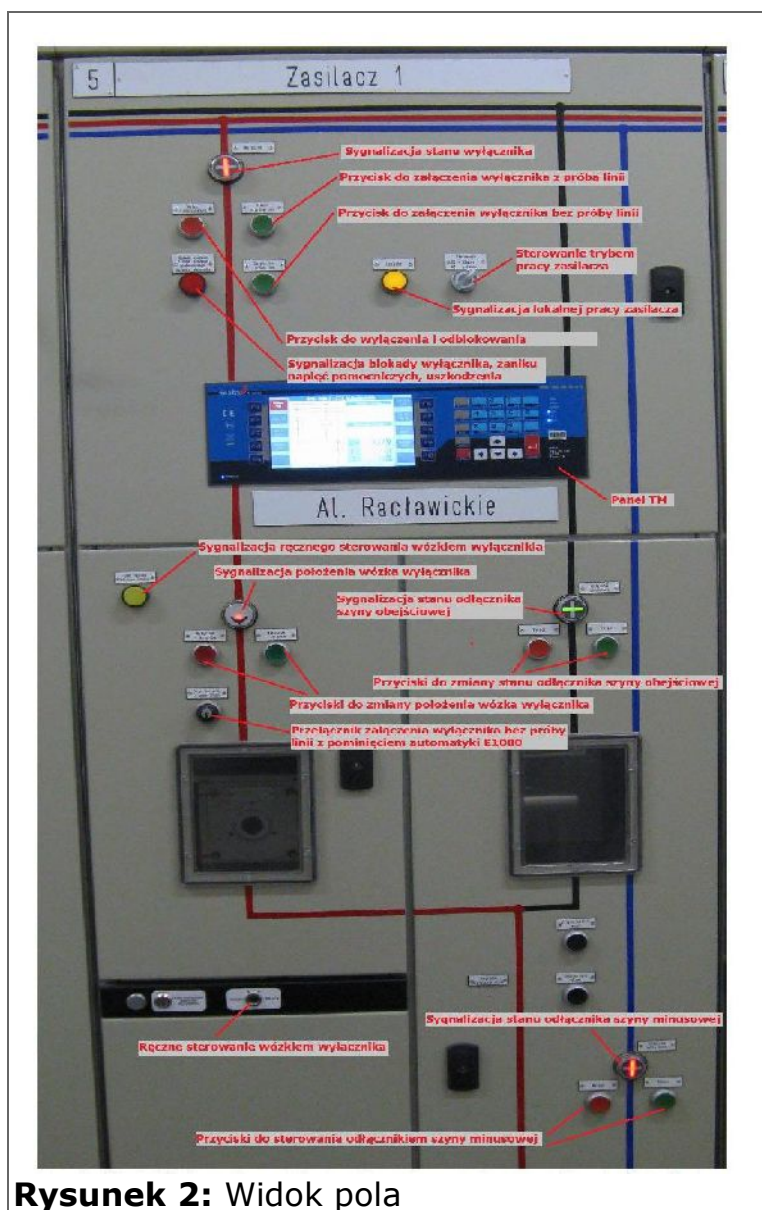


Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

### 3.2 Automatyka w polu dopływowym, zespole prostownikowym.

Sterownik SESTO E1000 pełniący funkcję zabezpieczenia w polu dopływowym lub w polu zespołu prostownikowego pełni funkcje:

- automatycznego sterowania pracą zespołów prostownikowych,
- zabezpieczenie przeciążeniowo czasowe ( $I > t$ ),
- pomiar prądu i napięcia zespołu prostownikowego po stronie prądu wyprostowanego,
- możliwość współpracy z zabezpieczeniami innych producentów,
- zdalne sterowanie wyłącznikiem zespołu i odłącznikiem prądu stałego,
- sygnalizacja ostrzegawcza lokalnie i zdalnie,
- rejestracja zdarzeń.



Rysunek 2: Widok pola





Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

### **3.3 Automatyka w polu potrzeb własnych**

Sterownik SESTO E1000 pełniący funkcję zabezpieczenia w polu potrzeb własnych pełni funkcje:

- nadzór nad pracą układów wentylacyjnych i grzewczych w podstacji prostownikowej,
- współpraca z instalacjami przeciwpożarowymi i antywłamaniowymi,
- pomiar i kontrola sumarycznych wartości prądów w stacji prostownikowej,
- pomiar i kontrola napięć na szynach zbiorczych.

### **3.4 Zdalne sterowanie zabezpieczeniami**

Poszczególne sterowniki systemu komunikują się ze sobą za pośrednictwem podwójnej magistrali obiektowej CAN-BUS/RS485. Magistrala CAN wykorzystywana jest do realizacji podstawowych funkcji automatyki i zdalnego sterowania.

Do bardziej zaawansowanych funkcji wykorzystywanych jest tzw. „kanał inżynierski” zbudowany na łączach ethernetowych. Kanał ten przeznaczony jest dla pracowników jednostki odpowiedzialnej za nadzór i eksploatację zabezpieczeń. Pozwala on na dostęp do wielu funkcji w sposób zdalny, które nie są dostępne w ramach zwykłej telemechaniki.

Do funkcji tych należą m.in.:

- monitorowanie nastaw zabezpieczeń,



Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

- pobieranie danych z rejestratorów zdarzeń zabezpieczeń,
- zmiana nastaw lub konfiguracji pracy zabezpieczeń,
- pobieranie plików z zapisem wykresów przebiegów zwarć.

Do współpracy z urządzeniami firm trzecich możliwe jest wykorzystanie innych protokołów (np. Modbus przy wykorzystaniu interfejsów (RS-232, RS-485)).

Do komunikacji zdalnej pomiędzy Centrum a Obiektem można wykorzystać:

- łącza światłowodowe,
- kable telekomunikacyjne – miedziane (dzierżawione lub własne),
- sieć GSM/GPRS,
- sieć TETRA,
- modemy radiowe.

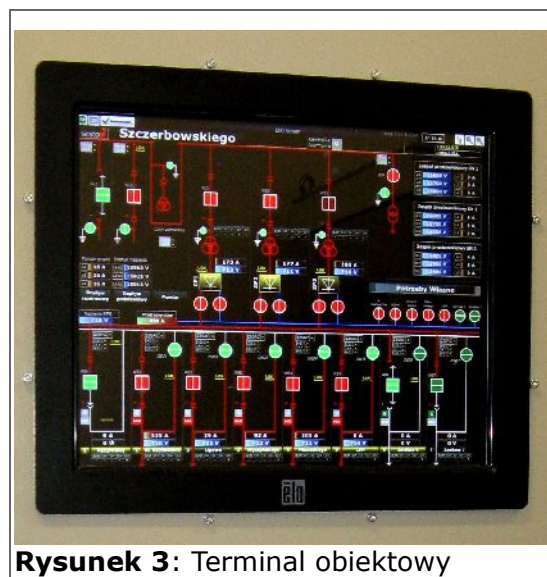
Możliwe jest jednoczesne wykorzystywanie kilku mediów transmisyjnych (szczególnie dla dużych i ważnych obiektów).



## 4 Możliwości systemu TEO

Zastosowanie nowoczesnych sterowników daje znacznie większe możliwości kontrolowania pracy znamionowej jak i pracy w stanach awaryjnych. Dyspozytor zasilania ma możliwość znacznie szerszego diagnozowania całego układu zasilania oraz dokonywania niezbędnych operacji łączeniowych. Starsze systemy sterowania charakteryzowały się ograniczonymi możliwościami przesyłania sygnałów zdalnych (przepustowość łącza), jak również brakiem możliwości bezpośredniej ingerencji w urządzenia zabezpieczające (np. brak możliwości zdalnej zmiany nastawy na zabezpieczeniach nadprądowych).

Na podstacjach trakcyjnych montowane są terminale obiektowe, pozwalające na kontrolę całego obiektu z jednego miejsca. Z poziomu terminala obiektowego zapewnione jest sterowanie automatyką podstacji jak również prezentowane są wartości pomiarów, zgłaszane awarie oraz alarmy.



**Rysunek 3:** Terminal obiektowy

Rozwiązania firmy SESTO pozwalają na zbudowanie systemu zdalnego sterowania w którym dyspozytor ma możliwość nie tylko zmiany parametrów zabezpieczeń poszczególnych nastaw ale może również bezpośrednio badać charakterystyki obciążeń czy zwarć na poszczególnych zasilaczach.



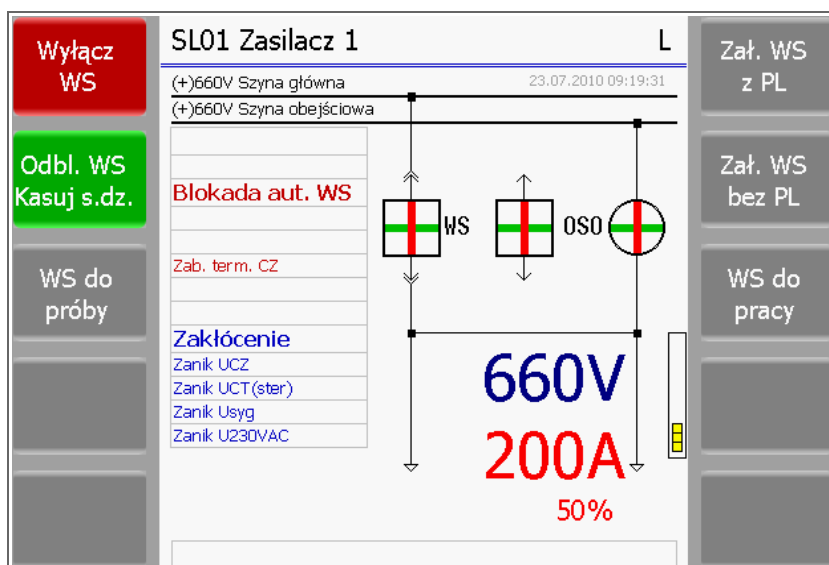
Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

W centrach dyspozycji mocy stosowane są ściany graficzne prezentujące aktualny stan pracy nie tylko podstacji trakcyjnych, ale również całych systemów zasilających.



**Rysunek 4:** Ściana graficzna

Rysunki przedstawiają panel sterowania pojedynczego zasilacza (wizualizacja pracy sterownika) rysunek 5, wykresy pracy normatywnej rysunek 6, ilustrację stanu wyłączenia awaryjnego rysunek 7.

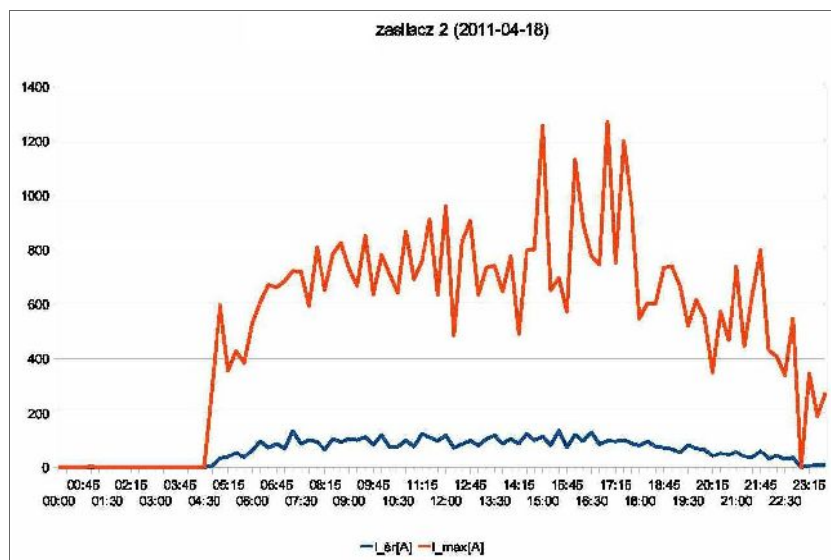


**Rysunek 5:**

Wizualizacja przedstawia ekran sterownika E1000, realizującego funkcję zabezpieczenia dla pola zasilacza trakcyjnego. Na ekranie widoczne jest między innymi zobrazowanie pokazujące aktualny stan urządzeń, aktualne wartości prądu i napięcia



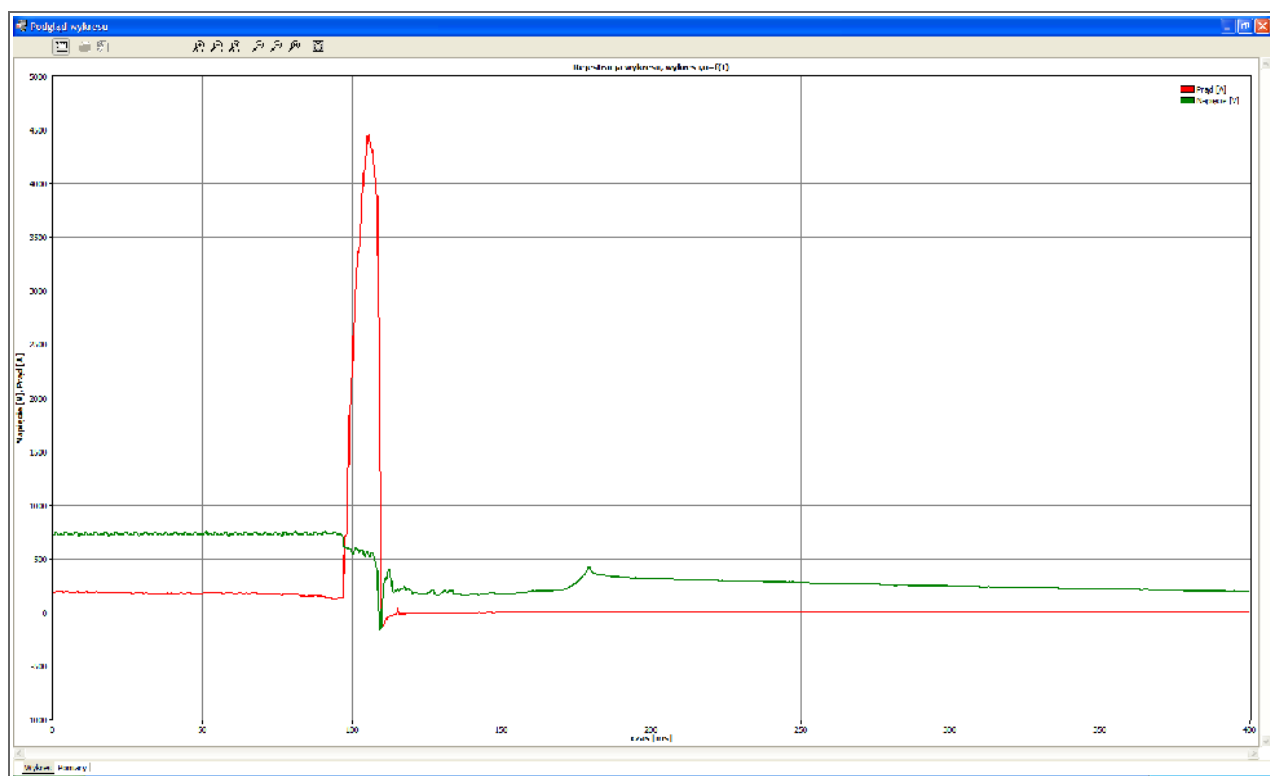
## Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000


**Rysunek 6:**

Wykres przedstawia wartości prądu w dziedzinie czasu, rejestrowane w cyklu 15 minutowym.

Należy zwrócić uwagę, że dla godzin nocnych, ruch jest wstrzymany co widoczne jest na wykresie.

Wykres przedstawia wartość prądu średniego oraz wartość prądu maksymalnego.


**Rysunek 7:**

Wykres przedstawia wartość prądu i napięcia w funkcji czasu, w chwili wyłączenia zasilacza trakcyjnego



Sterownik mikroprocesorowy SESTO E1000

**Wykorzystanie zabezpieczeń SESTO pozwala na uzyskanie wielu korzyści, do których między innymi należy zaliczyć:**

- lepsze zabezpieczenie urządzeń w sytuacjach awaryjnych,
- lepsze wykorzystanie możliwości urządzeń i aparatów elektrycznych,
- realizację zdalnego sterowania bez ponoszenia istotnych nakładów,
- możliwość optymalizacji prac konserwacyjnych w zależności od rejestrowanych warunków pracy urządzeń i aparatów elektrycznych,
- prowadzenie pełnej rejestracji stanów awaryjnych,
- możliwość rejestracji i odczytu przebiegów zwarciovych,
- możliwość zdalnej wymiany oprogramowania,
- możliwość zdalnego dostosowania nastaw zabezpieczeń,
- częstotliwość próbkowania, 2500 [1/s] wartości prądów i napięć,
- rejestracja przebiegów podczas wyrzutów i wizualizacja graficzna przez panel operatorski (Moduł TM w rozdzielni) i zdalnie poprzez kanał inżynierski,
- rejestracja przebiegów wolno zmiennych (co 1 sekundę),
- sterownik w polu zasilacza trakcyjnego i wyłącznika rezerwowego może współpracować z nisko i wysokoomową próbą linii,
- kanał inżynierski - połączenie sterowników poprzez Ethernet umożliwia zdalne nastawy, odczyt rejestratora zdarzeń, możliwość zdalnej diagnostyki skracającej czas likwidacji usterek,
- zastosowanie magistrali sterownika E1000 eliminuje konieczność stosowania połączeń kablowych pomiędzy modułami i zwiększa odporność na zakłócenia elektromagnetyczne,
- Przetwornik HVM posiada możliwość konfiguracji przez użytkownika do współpracy z danym typem bocznika.

