



SOTA[®]

SYSTEM STEROWANIA I ZABEZPIECZEŃ

MIEJSKI TRANSPORT ELEKTRYCZNY ■
KOLEJ ■ METRO

UNIWERSALNE ROZWIĄZANIE DO STEROWANIA, MONITOROWANIA I OCHRONY SIECI TRAKCYJNEJ

Wraz z rozwojem szybkich przewozów pasażerskich, wzrostem strumieni transportowych, mocy i prędkości ruchu na świecie, rosną wymagania dotyczące jakości i niezawodności zasilania trakcyjnego oraz zachodzi potrzeba efektywniejszych systemów sterowania i ochrony sieci trakcyjnych.

Nowoczesne systemy zasilania trakcji wymagają zastosowania niezawodnych, inteligentnych, mikroprocesorowych urządzeń zabezpieczeń przekąźnikowych, które zapewniają gwarantowane nieprzerwane zasilanie, pozwalają na zachowanie infrastruktury sieci trakcyjnej w sytuacjach awaryjnych oraz które są zdolne do przywrócenia zasilania systemu elektroenergetycznego i taboru bez przerw w harmonogramie ruchu transportu, minimalizując prawdopodobieństwo nieplanowanych przestojów dla odbiorców energii elektrycznej, uszkodzeń drogiego sprzętu i innych kosztów związanych z awariami i przywracaniem sprzętu do pracy.

Bazując na światowych doświadczeniach, własnych opracowaniach i wdrożeniach systemów RZA i PLC, stworzyliśmy rozwiązanie, które łączy takie wyroby w jeden modułowy system zdolny do wykonywania szerokiego zakresu zadań. Specjaliści firmy „Pluton” opracowali innowacyjny system SOTA®, który jest kombinowanym mikroprocesorowym, urządzeniem zabezpieczeń przekąźnikowych.

System SOTA® został opracowany w taki sposób, aby zintegrować w sobie funkcje PLC i systemu zabezpieczeń. Zastosowanie w urządzeniach systemów architektury modułowej na równi z nowoczesnymi technologiami montażu powierzchniowego, zapewnia wysoką niezawodność, dużą moc obliczeniową, szybkość oraz wysoką dokładność pomiaru wielkości elektrycznych i interwałów czasowych, co pozwala na zwiększenie wydajności procesów obliczeniowych i wrażliwość funkcji zabezpieczeń.



ZALETY SOTA®

- / nowoczesny, innowacyjny system;
- / zgodność z głównymi międzynarodowymi normami serii **IEC 61131**;
- / własne środowisko debugowania oprogramowania;
- / obsługa większości protokołów, w tym **IEC 61850**;
- / oprogramowanie do ustawiania plików konfiguracyjnych protokołu IEC 61850 (CID, ICD) – zarówno przez autora, jak i konfiguratora podstacji.

FUNKCJE SYSTEMU SOTA®



Monitoring
parametrów sieci
trakcyjnej



Ochrona sieci
trakcyjnej przed
prądami zwarciovymi
i niedopuszczalnymi
przeciążeniami



Sterowanie
pracą pola (PLC)



Zapis oscylografów
przy wystąpieniu
procesów awaryjnych



Prowadzenie
dziennika zdarzeń



Przechowywanie
przebiegów dobowych



Gromadzenie
danych do dalszej
analizy



Zdalne
sterowanie
systemem



Obsługa wielu
protokołów
komunikacyjnych



FUNKCJE SYSTEMU SOTA®

Sterowanie

- / sterowanie pracą pola lub innym zautomatyzowanym systemem;
- / dzięki zastosowaniu panelu wizualizacji z graficznym ekranem LCD wyświetlane są niezbędne informacje i realizowane jest sterowanie aparatami łączeniowymi w prosty i intuicyjny sposób;
- / programowanie algorytmów pracy PLC w językach normy IEC 61131-3 (ST, IL, LD, FBD, SFC).

Zabezpieczenia

- / realizacja funkcji ochrony sieci trakcyjnej przed prądami zwarciovymi i niedopuszczalnymi przeciążeniami.

Monitoring

- / pomiar i wyświetlanie aktualnych parametrów elektrycznych sieci trakcyjnej;
- / utrzymanie przebiegu dobowego w celu analizy obciążenia na linii.

Komunikacja z poziomem nadrzędnym

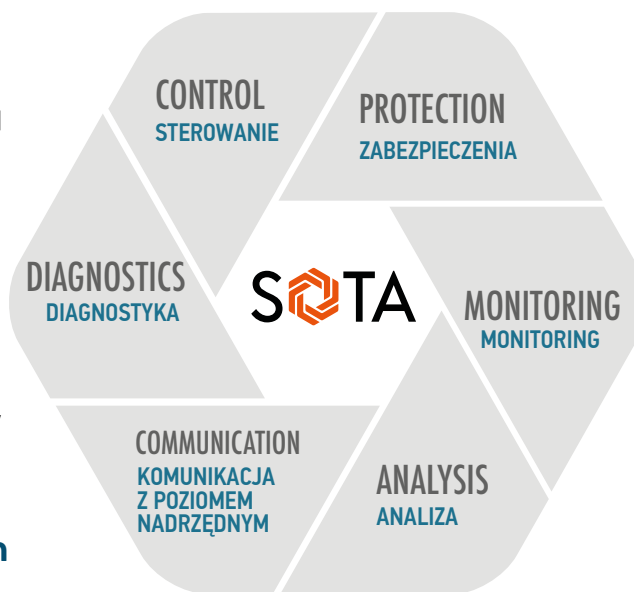
- / zdalne sterowanie systemem (przyjmowanie poleceń systemów telemechaniki);
- / odczyt z systemu SOTA® bieżących parametrów elektrycznych sieci trakcyjnej przez system poziomu nadrzędnego (lub ich niezależna transmisja z wykorzystaniem protokołu IEC 61850);
- / dwukierunkowy transfer danych pomiędzy SOTA® i Zautomatyzowanym Systemem Sterowania, komputerem PC poprzez standardowe kanały komunikacyjne.

Diagnostyka

- / ciągła, operatywna kontrola wydajności (autodiagnostyka) w ciągu całego czasu pracy.

Analiza

- / oprogramowanie do analizy zapisanych oscylogramów i dobowych przebiegów dostępne dla systemów Windows i macOS.



ZASTOSOWANIE

Obszarem zastosowania SOTA® są podstacje trakcyjne firm transportowych i przetwórczych. SOTA® może być również używany do automatyzacji dowolnych procesów w wykonaniu bez systemu zabezpieczeń. SOTA® znajduje zastosowanie w rozdzielnicach podstacji trakcyjnych transportu miejskiego, metra, zelektryfikowanych kolei, przedsiębiorstw przemysłowych a także przedsiębiorstw górniczych.

MOŻLIWOŚCI EKSPLOATACYJNE

Przechowywanie i zapis

- / rejestracja oscylogramów parametrów elektrycznych sieci trakcyjnej w przypadku procesów awaryjnych;
- / prowadzenie dziennika zdarzeń (operacji lub zdarzeń zachodzących w sterowanym systemie);
- / gromadzenie danych do późniejszej analizy zaistniałych procesów awaryjnych.

Parametry wyłącznika

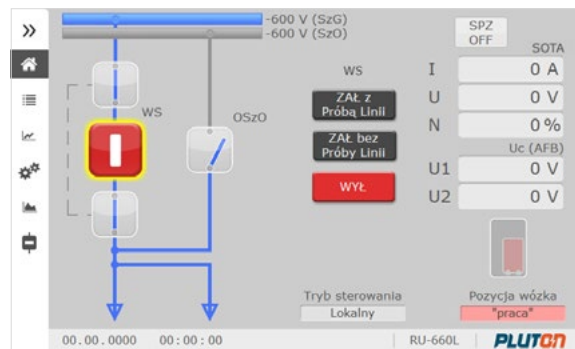
- / uwzględnienie liczby wyłączeń wyłącznika;
- / kontrola i sygnalizacja pozycji wyłącznika;
- / diagnostyka zasobu wyłącznika.

Wejścia/wyjścia

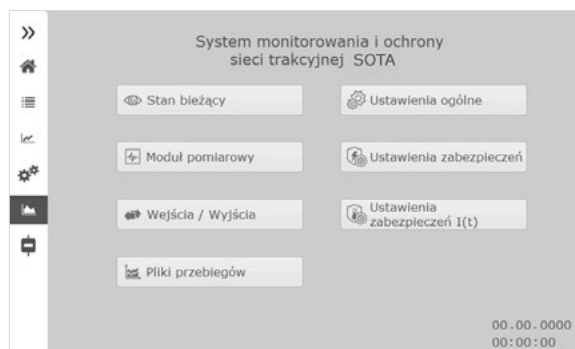
- / swobodne przypisanie wejść/wyjść;
- / galwaniczna separacja wszystkich wejść i wyjść, w tym zasilania i wejść analogowych, w celu zapewnienia wysokiej odporności na zakłócenia i w celu zapewnienia bezpieczeństwa;
- / wysoka rezystancja i wytrzymałość izolacji wejść i wyjść względem obudowy oraz między sobą w celu zwiększenia odporności układu na przepięcia występujące w obwodach wtórnych;
- / ochrona przed fałszywymi zadziałaniami cyfrowych obwodów wejściowych w przypadku uszkodzeń izolacji w obwodach prądu operacyjnego i przy krótkotrwałych, indukowanych zakłóceniach.

Systemy konfiguracyjne

- / ustawienie konfiguracji wewnętrznej (wprowadzenie zabezpieczeń, wybór charakterystyk zabezpieczeniowych, liczba poziomów zabezpieczenia, itp.) w sposób programowy;
- / synchronizacja wewnętrznego zegara SOTA® z urządzeniem zewnętrznego (SNTP).



a) ekran główny



b) menu systemu SOTA®



c) przegląd przebiegów SOTA®

▲ Ekrany na panelu wizualizacji

Nastawy zabezpieczeń

- / lokalne i zdalne wprowadzanie, przechowywanie i wyświetlanie nastaw zabezpieczeń;
- / przechowywanie i wydawanie informacji o ilości i czasie zadziałania zabezpieczeń;
- / przechowywanie do sześciu zestawów nastaw (wartości) i ich przełączanie sygnałem zewnętrznym.

ZGODNOŚĆ Z MIĘDZYNARODOWYMI NORMAMI

Firma „Pluton” oferuje rozwiązania z wykorzystaniem RZA z obsługą protokołu IEC 61850 dla prostszej i łatwiejszej integracji sprzętu z nowoczesnymi, cyfrowymi rozwiązaniami dla podstacji.

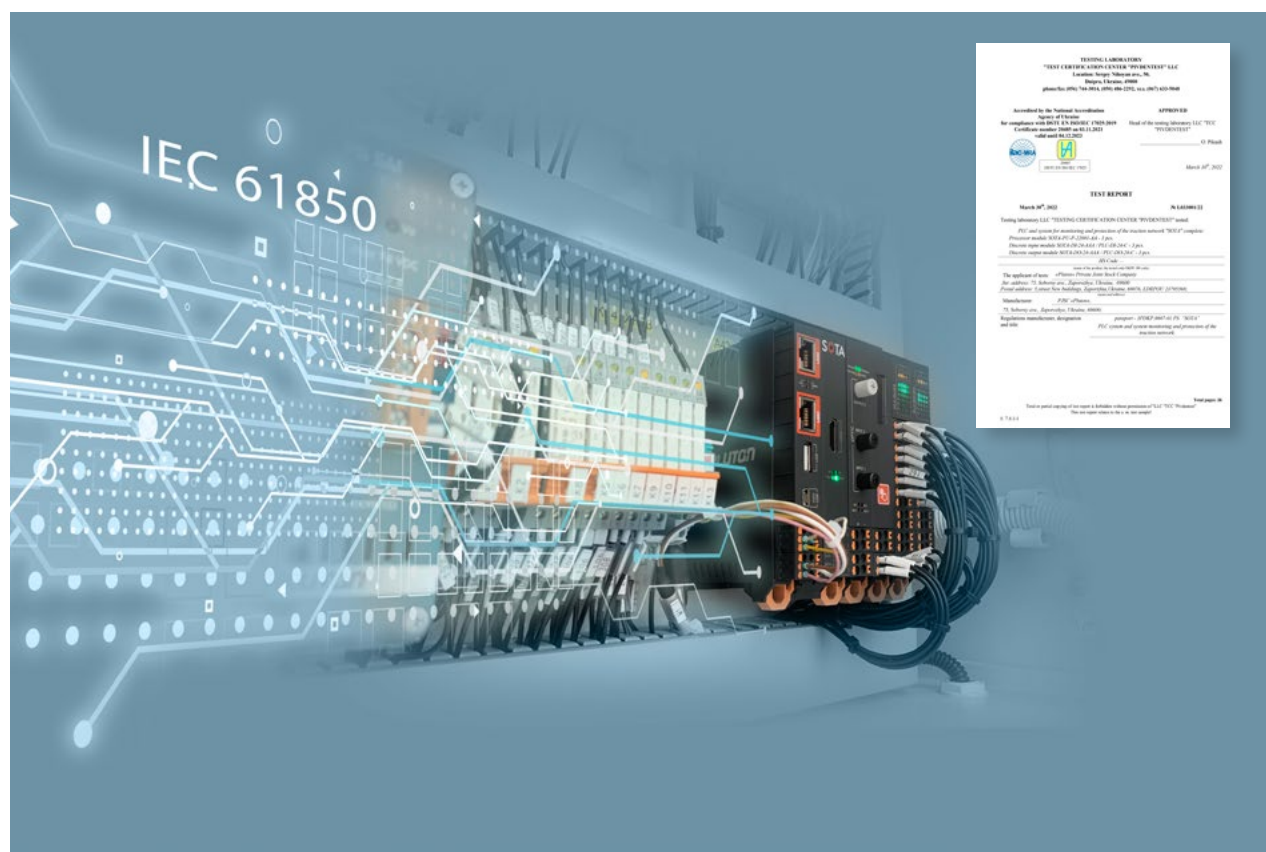
IEC 61850 to uniwersalna norma, która pozwala na usprawnienie odmiennych rozwiązań różnych producentów urządzeń zabezpieczeń przekąźnikowych i systemów transmisji danych, stosowanych w podstacjach.

Zbiór norm określa wymagania dotyczące struktury opisu każdego elementu podstacji, komunikacji peer-to-peer i komunikacji „klient-serwer”, metod testowania, projektowania, kompatybilności elektromagnetycznej, wymienności urządzeń itp.

SOTA® produkcji firmy „Pluton” pomyślnie przeszła próby typu na zgodność z normami Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (International Electrotechnical Commission).

SOTA® odpowiada międzynarodowym normom:

- IEC 61131 („Sterowniki programowalne”);
- IEC 60068-2 („Badania środowiskowe”);
- IEC 60255-21 („Przełączniki elektryczne – Część 21: Wibracje, udary, odporność na wstrząsy sejsmiczne”);
- IEC 60255-26 („Przełączniki pomiarowe i systemy zabezpieczeniowe – Część 26: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej”).





NORMY

IEC 61131-1, 2
IEC 60255-26 (EMC)
IEC 60068-2-1,
-2,-6,-14,-27,-30,-31,-78
IEC 60255-21-1,
-2,-32

IEC
61850

IEC
60870

SNTP

PROTOKOŁY
KOMUNIKACYJNE

CAN
open

Modbus

DNP
3.0

JĘZYK
PROGRAMOWANIA
PLC
IEC 61131-3

ZABEZPIECZENIA ELEKTRONICZNE

Ochrona sieci trakcyjnej zapewniana jest poprzez ciągłą kontrolę i analizę dynamiki zmian prądu i napięcia w sieci trakcyjnej wraz z wydawaniem poleceń wyłączenia wyłącznika szybkiego rozdzielnic prądu stałego w przypadku przekroczenia zadanych parametrów funkcji zabezpieczeniowych.

Przy zadziałaniu jednej z funkcji zabezpieczeniowych generowane i zachowywane są dwa zapisy oscyloskopu awaryjnego:

- „Szybki przebieg” (zakres czasowy — 100 ms).
- „Wolny przebieg” (zakres czasowy — 100 s).

System SOTA® zapewnia również długoterminowe monitorowanie parametrów zasilania. Wartości prądu i napięcia przechowywane są w formie „przebiegu dobowego” z rozdzielczością 2 punktów na sekundę.

FUNKCJE DODATKOWE

Opcjonalnie system jest wyposażony w dodatkowe układy (moduły) rozszerzające zakres funkcjonalny systemu jako całości.

System kontroli izolacji kabli

Dany system ciągle monitoruje rezystancję izolacji kabli i w przypadku jej pogorszenia, wydaje sygnał ostrzegawczy do wyłączenia wyłącznika szybkiego. System kontroli izolacji kabli przeznaczony jest do pomiaru wartości rezystancji wewnętrznej i zewnętrznej izolacji kabli w sieciach trakcyjnych o napięciu do 1500 V prądu stałego.

Transmisja danych pomiędzy systemem kontroli izolacji kabla a modułem procesorowym systemu SOTA® odbywa się za pośrednictwem światłowodu.

Dodatkowo światłowód zapewnia separację galwaniczną pomiędzy modułami systemów, zapewniającą bezpieczne użytkowanie urządzenia.

Rodzaje zabezpieczeń elektronicznych

Zabezpieczenie	Kod ANSI	
I_o	50	zabezpieczenie nadprądowe
I_{max}	76	zabezpieczenie nadprądowe ze zwłoką czasową
di/dt	-	zabezpieczenie przed szybkością narastania prądu
ΔI	-	kierunkowe zabezpieczenie przyrostu prądu
U_{max}	59	zabezpieczenie nadnapięciowe
U_{min}	27	zabezpieczenie podnapięciowe
I(t)	49	zabezpieczenie przeciążeniowe cieplne
BF	-	lokalna rezerwa wyłącznikowa
DDL	-	zabezpieczenie DDL
R-prot.	-	zabezpieczenie impedancyjne

System pomiaru rezystancji linii

System pomiaru rezystancji linii umożliwia określenie rezystancji linii przed załączeniem wyłącznika szybkiego z wydaniem zakazu załączenia wyłącznika szybkiego, jeśli rezystancja linii jest poniżej ustawionego parametru.

MODUŁY SYSTEMU

Moduł procesorowy

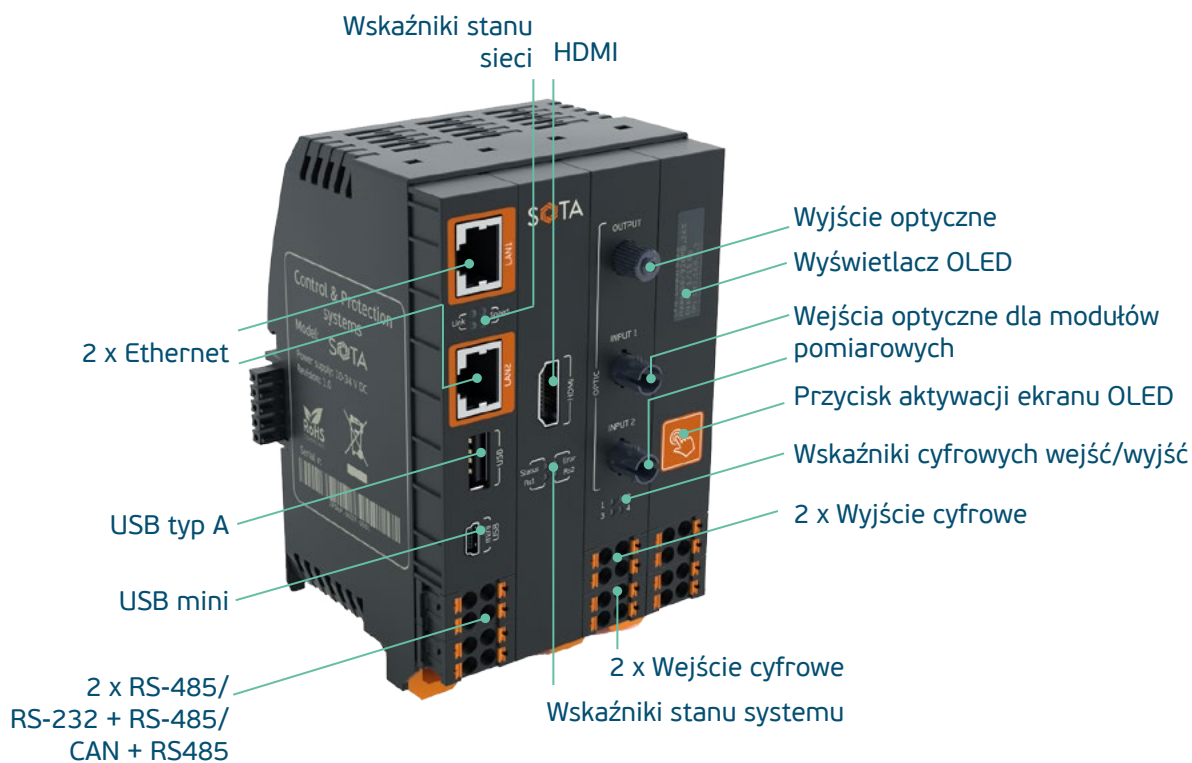
W skład systemu SOTA® wchodzi moduł PLC, system zabezpieczeń, cyfrowe wejścia i wyjścia. PLC i system zabezpieczeń zintegrowane są w jeden moduł procesorowy.

Moduł procesorowy przetwarza wszystkie dane otrzymane z modułu pomiarowego i innych dodatkowych modułów, a także z wejść cyfrowych. Moduł procesorowy znajduje się w strefie niskiego napięcia (przedział sterowania) i składa się z kilku systemów komputerowych, związanych między sobą szynami informacyjnymi.

Główne funkcje:

- pierwotne przetwarzanie i gromadzenie bieżących informacji z modułu pomiarowego;
- normalizacja wartości prądu i napięcia;

- diagnostyka i kontrola prawidłowości danych otrzymanych z modułu pomiarowego;
- funkcje zabezpieczeń (analiza danych z modułu pomiarowego zgodnie z algorytmami zabezpieczeń);
- generowanie sygnałów awaryjnego wyłączenia aparatów łączeniowych zgodnie z funkcjami zabezpieczeń;
- rejestrowanie i przechowywanie danych o awariach sieci trakcyjnej;
- rejestracja zdarzeń systemowych;
- przechowywanie ustawień systemowych;
- autodiagnostyka systemu;
- komunikacja z systemem poziomu nadrzędnego zautomatyzowanego systemu sterowania podstawy trakcyjnej;
- dostęp do zmiany i konfiguracji parametrów systemu za pomocą interfejsu HMI.



▲ Konstrukcja modułu procesorowego

Moduły rozszerzeń PLC-DI-24, PLC-DO-24

Moduły rozszerzeń wykonują pierwotne przetwarzanie sygnałów cyfrowych, zmniejszając tym samym obciążenie na centralny moduł procesorowy.



▲ Moduły rozszerzeń

Moduły rozszerzeń montowane są na szynie DIN. Moduły rozszerzeń posiadają grupową separację galwaniczną. Na panelu przednim zainstalowane są wskaźniki LED do wyświetlania aktualnego stanu linii i statusu pracy modułów.

Główne funkcje modułów rozszerzeń:

- pierwotne przetwarzanie sygnałów cyfrowych;
- zastosowanie zarówno w bliskiej odległości od sterownika centralnego, jak i zdalnie;
- interfejs sterowania CAN lub RS-485 ze standardowym (otwartym) protokołem. Dopuszczalne jest również podłączenie na gorąco do szyny sterowania;
- dwa tryby funkcjonowania – z ustawieniami fabrycznymi i ustawieniami użytkownika (wprowadzanymi za pomocą interfejsu sterowania i zapisywanymi w pamięci niezależnej od zasilania);
- podłączenie przewodów do modułów na podstawie systemu push-to-connect, który nie wymaga użycia specjalnych narzędzi.

Moduł pomiarowy

Moduł pomiarowy z dzielnikiem napięcia umieszczony jest w strefie wysokiego napięcia (przedział szyn). Moduł pomiarowy jest bezpośrednio podłączony do pierwotnych czujników pomiaru prądu i napięcia. Czujnikiem prądu jest rezystancyjny element obwodu głównego (bocznik). Czujnikiem napięcia jest rezystancyjny dzielnik napięcia, umieszczony wewnątrz modułu pomiarowego i jest przeznaczony do redukcji mierzonego napięcia do poziomu akceptowalnego do dalszego przetwarzania w modułach elektronicznych.

Główne funkcje modułu pomiarowego:

- współdziałanie z czujnikami pierwotnymi (boczniki, dzielniki napięcia);
- separacja galwaniczna obwodów niskiego napięcia od wysokiego potencjału sieci trakcyjnej za pomocą zasilacza impulsowego;
- przetwarzanie analogowych elektrycznych sygnałów wejściowych w celu ich dopasowania do interfejsów modułu procesorowego;
- wstępna filtracja sygnału wejściowego, na podstawie analogowych i cyfrowych filtrów;
- przekazywanie przetworzonych, analogowych, elektrycznych sygnałów wejściowych do modułu procesorowego za pomocą kabla optycznego.



▲ Moduł pomiarowy

REJESTRACJA ZDARZEŃ I PARAMETRÓW

SOTA® generuje i przechowuje następujące zapisy:

- dziennik zdarzeń;
- dziennik awarii;
- zapisy oscylografu awaryjnego;
- przebiegi dobowe.

Zapisy oscylografu awaryjnego

Zapisy przechowywane są na niezależnym od zasilania nośniku danych, co gwarantuje wysoką niezawodność i zachowanie informacji w przypadku przerw w zasilaniu urządzeń.

System SOTA® zapewnia generowanie i przechowywanie zapisów oscylografu awaryjnego. Zapis oscylografu awaryjnego jest generowany w momencie zadziałania jednej z funkcji zabezpieczeń.

Dostęp do zapisów awaryjnych:

- poprzez Web-interfejs;
- z systemu poziomu nadrzędnego (poprzez interfejs Ethernet);
- przez dysk USB w celu późniejszej analizy przy użyciu komputera.

Zapisy awaryjnego oscyloskopu zawierają:

- przebieg prądu i napięcia, generowany bezpośrednio ze zmierzonych wartości (okres próbkowania 50 μ S – opcja „szybki przebieg” oraz 100 ms „wolny przebieg”);
- wykres stanu cyfrowych wejść i wyjść na całej długości przebiegu prądu i napięcia;
- astronomiczny czas generacji przebiegu;
- rodzaj zabezpieczenia, które zadziałało;
- ustawienia zabezpieczeń, przy których nastąpiło zadziałanie.

Długość przebiegu „szybkiego przebiegu” jest standardowa i zawiera 2046 wartości prądu i napięcia.

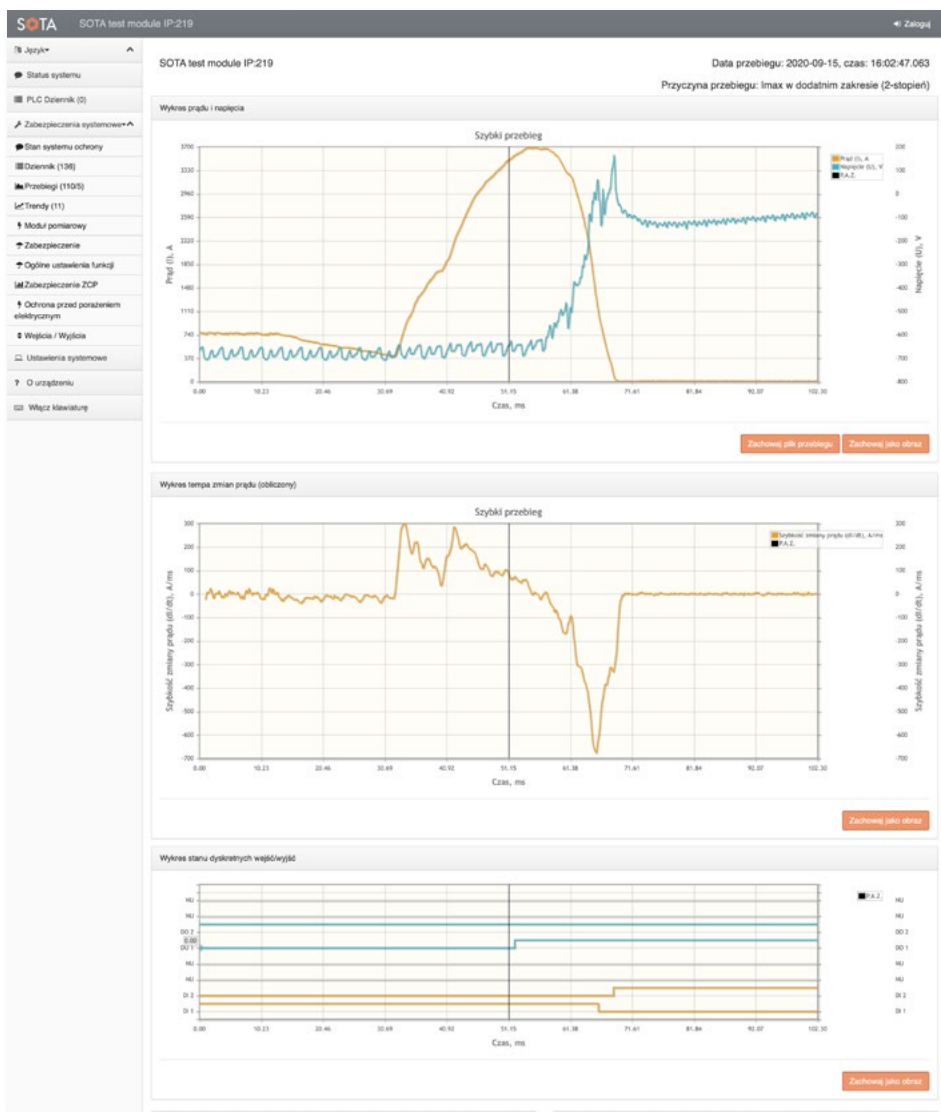
Głębokość zakresu czasowego każdego zapisu wynosi:

- dla „szybkiego przebiegu” – 100 ms;
- dla „wolnego przebiegu” – 100 s.

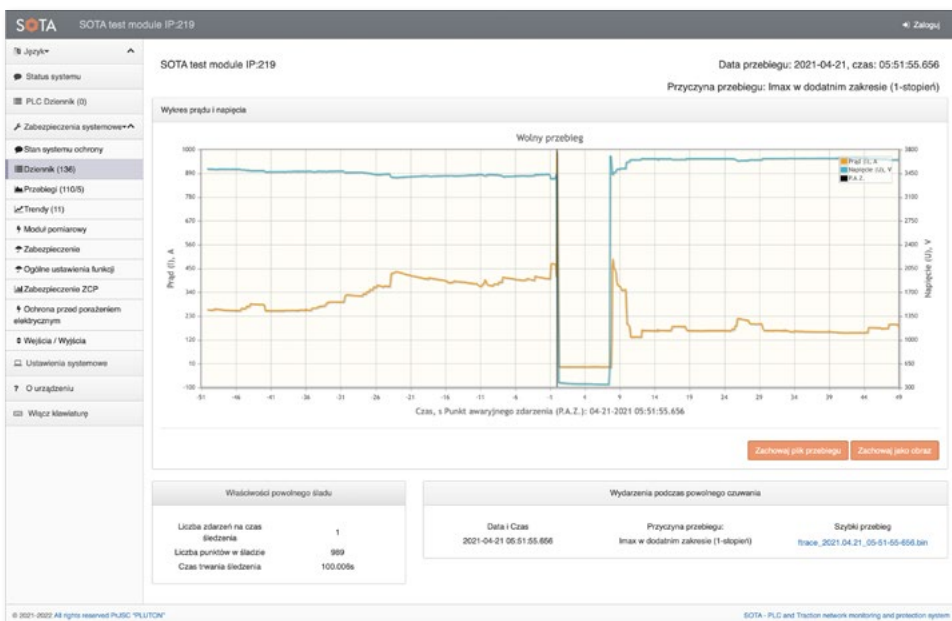
Długotrwały monitoring

SOTA® gromadzi dane o parametrach systemu energetycznego, które są zapisywane w pliku do późniejszej analizy (plik przebiegu). System przechowuje pliki z ostatnich 30 dni pracy modułu.





a) „Szybki przebieg”



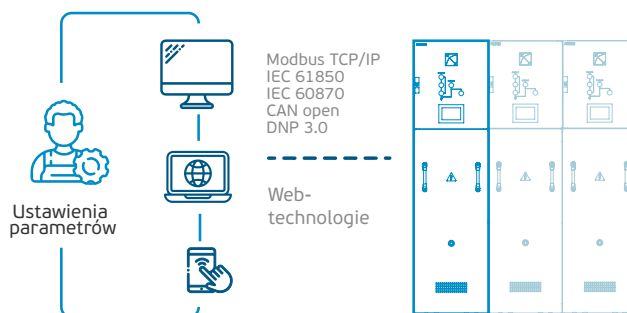
b) „Wolny przebieg”

▲ Zapisy oscylografu awaryjnego

USTAWIENIA PARAMETRÓW

W systemie SOTA® przewidziano następujące metody ustawiania parametrów, zarówno dla samego systemu, jak i parametrów funkcji zabezpieczeń:

- zdalny interfejs HMI na bazie LCD z ekranem dotykowym;
- zdalny interfejs HMI na bazie technologii WEB;
- zdalny dostęp do urządzenia poprzez protokół Modbus TCP/IP, dla systemów poziomu nadrzędnego oraz systemów sterowania zasilaniem itp.



Komunikacja z Web-serwerem SOTA® może być realizowana poprzez podłączenie PC, tabletu lub smartfona. Dla działania z Web-serwerem SOTA® wymagane jest tylko zainstalowanie przeglądarki internetowej na urządzeniu.

Zdalny interfejs HMI oparty na technologii Web stanowi zintegrowany serwer Web w każdym procesorowym module SOTA®. Nie wymaga instalowania dodatkowego oprogramowania na komputerze. Interfejs ten służy do konfiguracji, wyświetlania i analizy danych zgromadzonych przez system SOTA®.

Jako język interfejsu HMI używany jest angielski, ukraiński, rosyjski. HMI może również obejmować obsługę innych języków (niemiecki, francuski, polski, szwedzki, rumuński), co czyni go łatwym i wygodnym w użyciu w różnych regionach i krajach świata.



▲ Zdalny interfejs na bazie technologii Web

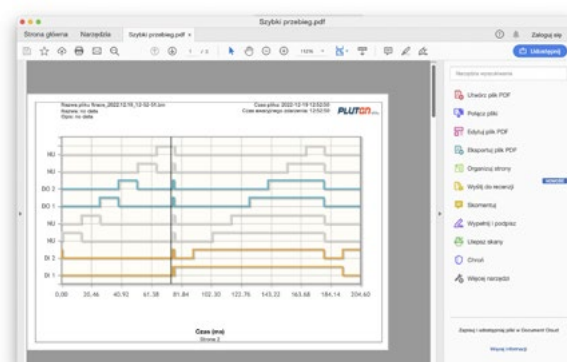
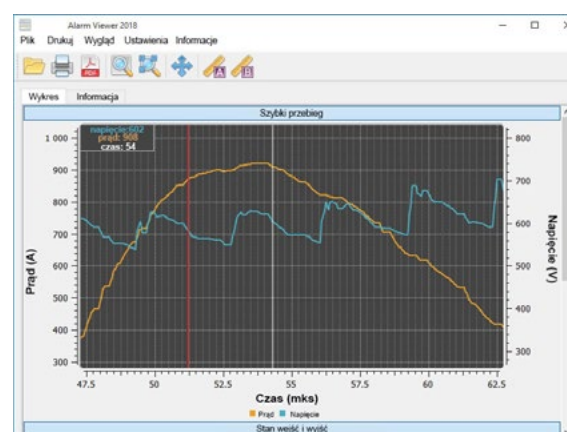
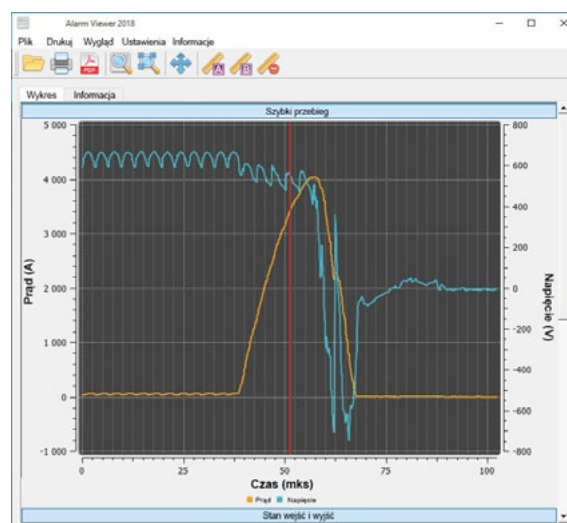
PRZEGLĄDANIA ZAPISÓW AWARYJNYCH W „ALARM VIEWER 2018”

Aplikacja „Alarm Viewer 2018” służy do przeglądania zapisów awaryjnych SOTA®.

Program jest zaimplementowany jako samodzielna aplikacja dla systemów Windows i macOS, instalowana na komputerze PC i pozwala na lokalne przeglądanie, analizowanie i drukowanie zapisów alarmowych SOTA®, które zostały zachowane na nośnikach USB.

Główne funkcje:

- wieloplatformowość (Windows i macOS);
- wielojęzyczny interfejs z późniejszą obsługą dodatkowych języków;
- możliwość drukowania bezpośrednio z programu za pomocą standardowych okien dialogowych;
- możliwość eksportowania do formatu PDF bezpośrednio z programu w celu dalszej analizy i przeglądania bez użycia programu;
- prosty i wygodny instalator i deinstalator dla Windows;
- standardowa instalacja i deinstalacja w systemie macOS;
- wygodna nawigacja po wykresie (przesuń, powiększ);
- dostępność szczegółowych informacji o rejestracji awarii;
- dwa znaczniki pomiarowe z obliczeniem różnicy ich wartości;
- możliwość odzwierciedlenia krzywej prądu w celu łatwego wyświetlania przy niewłaściwej polaryzacji bocznika;
- wygodny, intuicyjny interfejs.



GŁÓWNE CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE SOTA®

Główne parametry modułu systemu zabezpieczeń

Liczba pomiarowych kanałów prądu	szt.	Do 2
Liczba pomiarowych kanałów napięcia	szt.	1
Rodzaj czujnika prądu	-	Bocznik
Zakres pomiaru napięcia obwodu głównego	V	-2000 ... +2000* -8000 ... +8000*
Zakres napięcia wejściowego, dla kanału pomiaru prądu obwodu głównego (napięcie generowane przez prąd stały na boczniku)	V	-0,4 ... +0,4
Zakres pomiaru prądu	A	$I_{\max} = \pm \frac{0,4 \cdot I_{sh}}{U_{sh}}$ I_{sh} — znamionowy prąd bocznika; U_{sh} — spadek napięcia na boczniku przy prądzie znamionowym
Okres próbkowania mierzonych wartości	μS	50
Błąd pomiaru prądu (z I_{sh})	%	0,5 (maks.)
Błąd pomiaru napięcia (z zakresu pomiaru)	%	0,5 (min.)
Elektryczna wytrzymałość izolacji pomiędzy obwodem głównym i obwodem zasilania modułu pomiarowego	kV	10 (30)*

Mierzone wartości

-	Prąd (kanał prądu)
-	Napięcie (kanał napięcia)
-	Moc (obliczeniowa)
-	Energia (obliczeniowa)

Sygnały zewnętrzne

Ilość szybkich wyjść cyfrowych	szt.	2
Przypisanie wyjść cyfrowych (konfigurowalne osobno dla każdego wyjścia)	-	Wydawanie sygnałów przy zadziałaniu jednej lub kilku funkcji zabezpieczeń
Ilość wejść cyfrowych	szt.	2
Przypisanie wejść cyfrowych (konfigurowalne osobno dla każdego wyjścia)	-	Kontrola stanu WS; Zewnętrzny sygnał do zapisu oscylografu

Funkcje zabezpieczeń

I_o	ANSI 50	Zabezpieczenie nadprądowe
$I_{\max}$	ANSI 76	Zabezpieczenie nadprądowe ze zwłoką czasową
di/dt	-	Zabezpieczenie przed szybkością narastania prądu
ΔI	-	Kierunkowe zabezpieczenie przyrostu prądu
$U_{\max}$	ANSI 59	Zabezpieczenie nadnapięciowe
$U_{\min}$	ANSI 27	Zabezpieczenie podnapięciowe
$I(t)$	ANSI 49	Zabezpieczenie przeciążeniowe cieplne
BF	-	Lokalna rezerwa wyłącznikowa
DDL	-	Zabezpieczenie DDL
R-prot.	-	Zabezpieczenie impedancyjne (R-protection)

GLÓWNE CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE SOTA®

Funkcje zabezpieczeń			
Okres przetwarzania danych przez algorytmy funkcji zabezpieczeń	μS	50/1000	
Liczba grup ustawień	-	Do 6 (IEC 61850)	
Zasilacz			
Znamionowe napięcie robocze	V	= 24; 48, 110; 220 ~110; 220	
Maksymalny pobór mocy systemu, maks.	W	18	
Dopuszczalne długotrwałe odchylenia napięcia	%	-15 ... +10	
Interfejsy komunikacyjne			
Interfejsy transmisji danych	-	Ethernet RS-485	RS-232 CAN
Protokoły transmisji danych	-	Web-technologie IEC-61850 Edit 2 Modbus TCP	DNP3 IEC 60870-5-104 JSON SNTP
Niezawodność			
Średni czas bezawaryjnej pracy urządzenia (MIL-HDBK-217F)	godziny	100 000	
Pełny średni okres eksploatacji (pod warunkiem wykonania wymaganych czynności konserwacyjnych)	lata	25	
Konstrukcja			
Stopień ochrony modułów zgodnie z DIN VDE 0470 i EN 60529 lub IEC 529	-	IP 3X	
Chłodzenie	-	naturalne, powietrzne	
Rodzaj mocowania modułów	-	listwa DIN (TH 35, EN 50022)	
Funkcje pomiaru i rejestracji			
Mierzone wartości	-	Prąd Napięcie Moc Energia	Licznik komutacji wyłącznika szybkiego Ewidencja czasu pracy systemu Przebieg dobowy (prąd i napięcie)
Ilość zapisywanych przebiegów w przypadku zdarzenia awaryjnego**	szt.	2 („Szybki przebieg”, „Wolny przebieg”)	
Dane, zachowywane w zapisach oscyloskopu awaryjnego	-	Wykres prądu; Wykres napięcia; Wykres stanu cyfrowych wejść i wyjść; Czas astronomiczny; Rodzaj zabezpieczenia, które zadziałało.	

GLÓWNE CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE SOTA®

Funkcje pomiaru i rejestracji

Zakres zapisów oscyloskopu awaryjnego	punkty	2046
Liczba przechowywanych zapisów oscyloskopu awaryjnego	szt.	200 (dla każdej mierzonej wartości)
„Szybki przebieg”		
- częstotliwość próbkowania sygnałów	kHz	20
- długość zapisu	ms	100
- zakres czasowy „przed zdarzeniem”***	punkty	konfigurowalne 0 - 2046
„Wolny przebieg”		
- częstotliwość próbkowania sygnałów	Hz	20
- długość zapisu	s	100
- zakres czasowy „przed zdarzeniem”***	s	konfigurowalne 0 - 100
„Dobowy przebieg”		
- częstotliwość próbkowania sygnałów	Hz	2
- długość zapisu 1 przebiegu	godziny	24
- ilość plików przebiegu	szt.	30

Lokalne interfejsy współdziałające z człowiekiem

Wyświetlacz OLED z przyciskiem dotykowym

Warunki eksploatacji

Zakres roboczych temperatur powietrza otoczenia	°C	-10 ... +60
Względna wilgotność powietrza, przy temperaturze (górna wartość)	%	60, 20 °C (80, 25 °C)

* w zależności od wykonania modułu pomiarowego do zastosowania w miejskim transporcie elektrycznym o napięciu sieci trakcyjnej do 1000 V lub do zastosowania w transporcie kolejowym o napięciu sieci trakcyjnej do 4000 V

** awaryjne zdarzenie należy rozumieć jako zadziałanie jednego z zabezpieczeń

*** „przed zdarzeniem” to wykres wartości zmierzonych przed zdarzeniem awaryjnym

PODSTAWOWE CHARAKTERYSTYKI TECHNICZNE MODUŁÓW WEJŚCIOWYCH I WYJŚCIOWYCH SYGNAŁÓW CYFROWYCH

PLC-DI-24

Moduł wejściowych sygnałów cyfrowych

Ilość sygnałów cyfrowych	-	24 (jedna galwanicznie odseparowana grupa)
Znamionowe napięcie wejściowe, DC	V	24
Zakres napięcia wejściowego, stan „ZAŁ.” (log. 1), DC	V	10 – 34
Prąd wejściowy, stan „ZAŁ.” (log. 1), (przy napięciu wejściowym $10\text{ V} < U < 30\text{ V}$)	mA	2,8 – 3,6 na kanał
Pobór mocy w obwodzie +5 V	W	0,35

PLC-DO-24

Moduł wyjściowych sygnałów cyfrowych

Liczba wyjść cyfrowych	-	24 (jedna galwanicznie odseparowana grupa)
Znamionowe napięcie wyjściowe, DC	V	24
Maksymalny prąd stały, DC:		
- przy wszystkich kluczach publicznych	mA	50
- przy 12 kluczach publicznych z 24	mA	100
Prąd zadziałania zabezpieczenia przed przeciążeniem na wyjściu, DC	A	1,4 – 2,0
Wyjściowa impedancja klucza publicznego	mΩ	165 (maks.)
Prąd generatora kontroli przerwania obciążenia	μA	80 na kanał
Maksymalna częstotliwość przełączania wyjścia	kHz	1
Pobór mocy w obwodzie +5 V	W	0,5

Elektryczna wytrzymałość izolacji obwodów niesprzężonych galwanicznie (przy częstotliwości napięcia probierczego 50 Hz i czasie próby 1 min)	V	1000
--	---	------

Napięcie zasilania modułu w obwodzie +24V, DC	V	10 – 34
Napięcie zasilania modułu w obwodzie +5 V, DC	V	4,7 – 5,5

Warunki środowiska

Temperatura robocza	°C	od -10 do +60
Temperatura przechowywania	°C	od -40 do +70
Wilgotność względna	-	do 80% bez kondensacji
Ciśnienie atmosferyczne	kPa	od 86 do 106 (645 - 795 mmHg)
Tryb pracy	-	ciągły
Chłodzenie	-	naturalne
Sposób instalacji	-	listwa DIN, 35 mm
Stopień ochrony DSTU EN 60529:2014	-	IP 20

PRÓBY TYPU SYSTEMU SOTA®

Próby elektryczne	EN 60255-26 EN 61131-2	
Badania na zgodność z EMC		
Natężenie zakłóceń radiowych na zaciskach zasilania	IEC 61000-6-4 CIS PR 22, class A	Zakres częstotliwości: (0,15 — 30) MHz Zakres częstotliwości: (30 — 1000) MHz
Natężenie pola zakłóceń radiowych	IEC 61000-6-4 CIS PR 22, class A	Odległość pomiarowa: 3 m
Wytrzymałość:		
• na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej	EN 60255-26 EN 61000-4-3	Zakres częstotliwości: (80 — 1000) MHz, Natężenie pola: 10 V/m
• na zakłócenia przewodzone, indukowane przez pola elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej	EN 60255-26 EN 61000-4-6	Zakres częstotliwości: (0,15 — 80) MHz Napięcie zakłóceń: 10 V
• na oddziaływanie impulsów nanosekundowych	EN 60255-26 IEC 61000-4-4	Amplituda impulsów testowych: • linie sygnałowe i linie zasilania ± 4 kV • linie łączności ± 2 kV Częstotliwość powtarzania impulsów: 5 kHz Impuls testowy: 5/50 ns
• na wyładowania elektrostatyczne (ESD)	EN 60255-26 IEC 61000-4-2	Wyładowania powietrzne ± 8 kV Wyładowania kontaktowe ± 6 kV
• na mikrosekundowe zakłócenia impulsowe	EN 60255-26 IEC 61000-4-5	Impuls testowy: 1,2/50 μ S Amplituda impulsów testowych: • linie sygnałowe i linie zasilania: „przewód-przewód” ± 2 kV „przewód-ziemia” ± 4 kV • linie łączności: „przewód-ziemia” ± 4 kV
• na pole magnetyczne o częstotliwości przemysłowej	IEC 60255-26 IEC 61000-4-8	Natężenie pola magnetycznego: 30 A/m
• na impulsowe pole magnetyczne	IEC 60255-26 IEC 61000-4-9	Natężenie pola magnetycznego: 300 A/m
• na przerwy i wyłączenie zasilania	EN 60255-26 IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-29	Zapady napięcia: U zasil. min — 70 % (500 ms) U zasil. min — 40 % (200 ms) Odłączenie zasilania: - 20 ms
• na tętnienie zasilania	EN 60255-26 IEC 61000-4-17	Rozpiętość pulsacji 15 % Czas trwania 10 min

PRÓBY TYPU SYSTEMU SOTA®

Próby mechaniczne		
Odporność na wibracje sinusoidalne	IEC 60068-2-6	Częstotliwość: 2-200 Hz; Amplituda przyspieszenia 15 m/s ² (1,5 g) Przemiatanie z szybkością: 1 oktawa/min. Długość trwania: 20 cykli/oś W trzech prostopadłych osiach
Badania środowiskowe		
• Próba Ad: Zimno, w stanie pracy	IEC 60068-2-1	-10 °C Czas: 72 godz.
• Próba Ab: Zimno, urządzenie nie pozostaje w stanie pracy	IEC 60068-2-1	-40 °C Czas: 72 godz.
• Próba Bd: Suche gorąco, w stanie pracy	IEC 60068-2-2	+60 °C Czas: 72 godz.
• Próba Bb: Suche gorąco, urządzenie nie pozostaje w stanie pracy	IEC 60068-2-2	+70 °C Czas: 72 godz.
• Próba Nb: Powolna zmiana temperatury	IEC 60068-2-14	Minimalna temperatura -40 °C Maksymalna temperatura +70 °C Czas: 5 godz. 5 cykli
• Próba Cab: Wilgotne gorąco. Tryb stały	IEC 60068-2-78	Temperatura : +40 °C Wilgotność: 93 % Czas: 48 godz.
• Próba Db: Wilgotne gorąco. Tryb cykliczny	IEC 60068-2-30	+25 °C/ 95 % -> +55 °C/ 93 % Czas: 12 godz. 2 cykli +55 °C/ 93 % -> +25 °C/ 95 % Czas: 12 godz. 2 cykli

PLUTON Polska Sp. z o.o.

02-672 Warszawa, Polska
ul. Domaniewska 44

Telefon:
+48 22 111 50 31

E-mail: office@pluton-polska.pl

www.pluton-polska.pl



Pluton IC Sp. z o.o.

ul. Nowobudow 5
Zaporoże 69123, Ukraina

Telefon/ Faks:
+380 (61) 239-79-00
+380 (61) 239-79-01

E-mail: info@pluton.ua

www.pluton.ua

