



**SOTA**<sup>®</sup>

**СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ТА ЗАХИСТІВ**

МІСЬКИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ ТРАНСПОРТ ■  
ЗАЛІЗНИЦІ ■ МЕТРОПОЛІТЕН

# УНІВЕРСАЛЬНЕ РІШЕННЯ ДЛЯ КЕРУВАННЯ, МОНІТОРИНГУ ТА ЗАХИСТУ ТЯГОВОЇ МЕРЕЖІ

З розвитком високошвидкісних пасажирських перевезень, збільшенням транспортних потоків, потужності та швидкості руху у світі, зростають вимоги до якості та надійності тягового електропостачання, та виникає потреба у більш ефективних системах керування і захисту тягових мереж.

Сучасні системи тягового електропостачання потребують застосування надійних інтелектуальних мікропроцесорних пристроїв релейного захисту, які забезпечують гарантоване безперебійне електропостачання, дозволяють зберегти інфраструктуру контактної мережі при виникненні аварійних ситуацій, та сприяють відновленню електропостачання енергосистеми та рухомого складу без збоїв у графіку руху транспорту, мінімізуючи вірогідність позапланових відключень споживачів електроенергії, пошкоджень дорогого обладнання та інших аварійно-відновлювальних витрат.

На основі світового досвіду, власних розробок та впровадження систем РЗА та PLC, ми створили рішення, яке об'єднує такі вироби у єдину модульну систему, здатну виконувати широкий спектр задач. Фахівці компанії «Плутон» розробили інноваційну систему SOTA®, яка є комбінованим мікропроцесорним пристроєм релейного захисту.

Система SOTA® розроблена таким чином, щоб об'єднати в собі функції PLC та системи захистів. Застосування у пристроях системи модульної архітектури разом із сучасними технологіями поверхневого монтажу забезпечують високу надійність, більшу обчислювальну потужність та швидкодію, а також високу точність вимірювання електричних величин та часових інтервалів, що дає можливість підвищити продуктивність обчислювальних процесів та чутливість захисних функцій.



## ПЕРЕВАГИ SOTA®

- / сучасна інноваційна система;
- / відповідність основним міжнародним стандартам серії **IEC 61131**;
- / власне середовище налагодження ПЗ;
- / підтримка численних протоколів, включно з **IEC 61850**;
- / програмне забезпечення для налаштування конфігураційних файлів протоколу IEC 61850 (CID, ICD) — як розробником, так і конфігуратором підстанції.

## ФУНКЦІЇ СИСТЕМИ SOTA®



**Моніторинг**  
параметрів  
тягової мережі



**Захист** тягової  
мережі від  
струмів КЗ та  
неприпустимих  
перевантажень



**Керування**  
роботою  
комірки (PLC)



Запис осцилограм  
при виникненні  
аварійних процесів



Ведення журналу  
подій



Зберігання добових  
трендів



Накопичення  
даних для  
подальшого  
аналізу



Дистанційне  
керування  
системою



Підтримка  
численних  
протоколів  
зв'язку



# ФУНКЦІЇ СИСТЕМИ SOTA®

## Керування

- / керування роботою комірки, або іншою автоматизованою системою;
- / завдяки застосуванню панелі візуалізації із графічним ріднокристалічним дисплеєм відображується необхідна інформація та здійснюється керування комутаційними апаратами у простій інтуїтивній формі;
- / програмування алгоритмів роботи PLC на мовах стандарту IEC 61131-3 (ST, IL, LD, FBD, SFC).

## Захисти

- / виконання функцій захистів тягової мережі від струмів короткого замикання та неприпустимих перевантажень.

## Моніторинг

- / вимірювання та відображення поточних електричних параметрів тягової мережі;
- / ведення добового тренду для аналізу навантаження на лінії.

## Зв'язок з верхнім рівнем

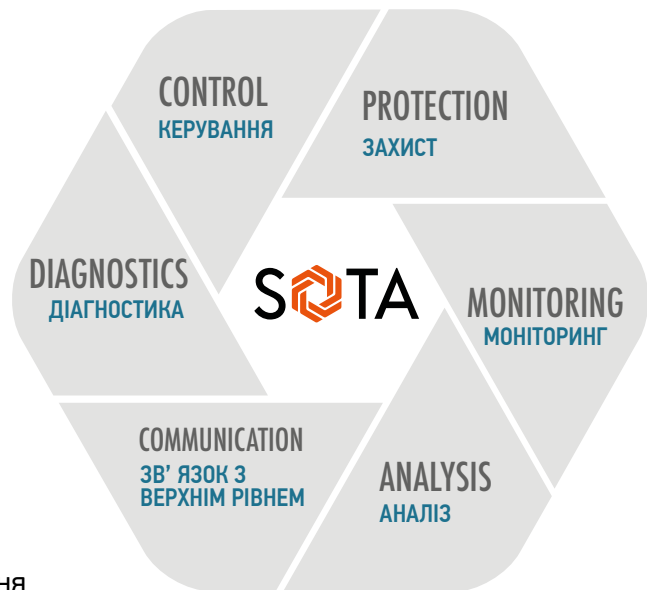
- / дистанційне керування системою (приймання команд систем телемеханіки);
- / зчитування із системи SOTA® поточних електричних параметрів тягової мережі системою верхнього рівня (або їх самостійне передавання при використанні протоколу IEC 61850);
- / двостороннє передавання даних між SOTA® та АСК, ПЕОМ по стандартним каналам зв'язку.

## Діагностика

- / безперервний оперативний контроль працездатності (самодіагностика) протягом всього часу роботи.

## Аналіз

- / програмне забезпечення для аналізу збережених осцилограм та добових трендів доступне для ОС Windows та macOS.



## ЗАСТОСУВАННЯ

Областю застосування SOTA® є тягові підстанції транспортних та переробних підприємств. SOTA® також може бути застосована для автоматизації будь-яких процесів у виконанні без системи захистів. SOTA® використовуються у розподільчих пристроях (РП) тягових підстанцій міського транспорту, метрополітену, електрифікованих залізниць, промислових підприємств, а також для підприємств гірничодобувної промисловості.

# ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ

## Зберігання та запис

- / запис осцилограм електричних параметрів тягової мережі при виникненні аварійних процесів;
- / ведення журналу подій (операції або події, які відбуваються у керованій системі);
- / накопичення даних для подальшого аналізу аварійних процесів, що відбулися.

## Параметри вимикача

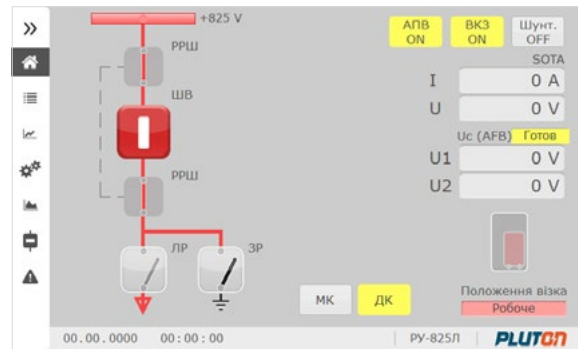
- / облік кількості відключень вимикача;
- / контроль та індикація стану вимикача;
- / діагностика ресурсу вимикача.

## Входи/виходи

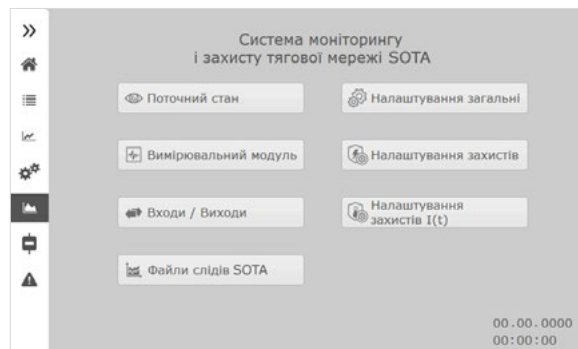
- / вільне призначень входів/виходів;
- / гальванічна розв'язка всіх входів та виходів, включно з живленням та аналоговими входами, для забезпечення високої заводозахисності та безпеки;
- / високий опір та міцність ізоляції входів та виходів відносно корпуса та між собою для підвищення стійкості системи до перенапруг, які виникають у вторинних колах;
- / захист від хибних спрацювань дискретних вхідних кіл при порушеннях ізоляції в колах оперативного струму та короточасних наведених завадах.

## Конфігурування системи

- / задання внутрішньої конфігурації (введення захисту, вибір захисних характеристик, кількість ступенів захисту та ін.) програмним засобом;
- / синхронізація внутрішнього годинника SOTA® від зовнішнього пристрою (SNTP).



а) головний екран



б) меню системи SOTA®



в) перегляд осцилограм SOTA®

▲ Екрани на панелі візуалізації

## Уставки захистів

- / місцеве та дистанційне введення, зберігання та відображення уставок захистів;
- / зберігання та видавання інформації про кількість та час спрацювання захистів;
- / зберігання до шести наборів уставок (значень) та їх перемикання за зовнішнім сигналом.

# ВІДПОВІДНІСТЬ МІЖНАРОДНИМ СТАНДАРТАМ

Компанія «Плутон» пропонує рішення із застосуванням РЗА з підтримкою протоколу IEC 61850 для простішої та легшої інтеграції обладнання у сучасні цифрові рішення підстанцій.

IEC 61850 — універсальний стандарт, який дозволяє упорядковувати розрізнені рішення різних виробників пристроїв релейного захисту та систем передавання даних, які застосовуються на підстанціях.

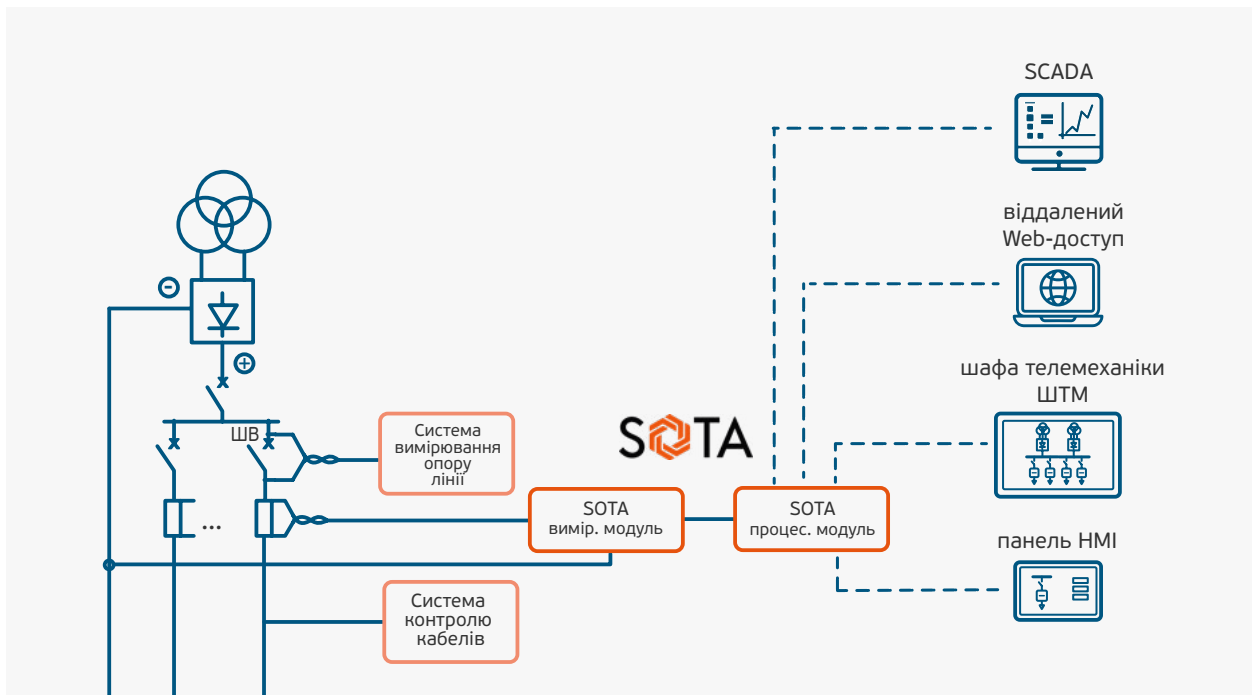
Набір стандартів визначає вимоги до структури опису кожного елементу підстанції, однорангового зв'язку та зв'язку «клієнт-сервер», методики випробувань, проектування, електромагнітної сумісності, взаємозамінності пристроїв та ін.

SOTA® виробництва компанії «Плутон» успішно пройшла типові випробування на відповідність стандартам Міжнародної Електротехнічної Комісії (International Electrotechnical Commission):

SOTA® відповідає міжнародним стандартам:

- IEC 61131 («Програмовні контролери»);
- IEC 60068-2 («Кліматичні випробування»);
- IEC 60255-21 («Електричні реле — частина 21: Вібрації, удари, сейсмостійкість»);
- IEC 60255-26 («Вимірювальні реле та системи захисту — частина 26: Вимоги до електромагнітної сумісності»).





**СТАНДАРТИ**  
 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  
**ПРОТОКОЛИ ЗВ'ЯЗКУ**  
 SNTP    CAN open  
 Modbus    DNP 3.0

**МОВА ПРОГРАМУВАННЯ PLC**  
 IEC 61131-3

## ЕЛЕКТРОННІ ЗАХИСТИ

Захист тягової мережі забезпечується шляхом безперервного контролю та аналізу динаміки змін струму та напруги у тяговій мережі із видаванням команд на вимикання швидкодіючого вимикача розподільчого пристрою постійного струму у разі перевищення заданих параметрів захисних функцій.

При спрацьовуванні однієї із захисних функцій формуються і зберігаються два записи аварійного осцилографа:

- «Швидкий слід» (глибина охоплення за часом 100 ms);
- «Повільний слід» (глибина охоплення за часом 100 s).

Також система SOTA® здійснює довгочасний моніторинг параметрів електропостачання. Значення струму та напруги зберігаються у вигляді «добового тренду» з дискретністю 2 точки в секунду.

## ДОДАТКОВІ ФУНКЦІЇ

Опціонально система комплектується додатковими системами (модулями), які розширюють функціональний діапазон системи в цілому.

### Система контролю ізоляції кабелю

Ця система постійно контролює опір ізоляції кабелю та у разі її погіршення видає попереджувачий сигнал вимикання швидкодіючого вимикача. Система контролю ізоляції кабелю призначена для вимірювання величин опору внутрішньої та зовнішньої ізоляції кабелю в тягових мережах напругою до 1000 V постійного струму.

Передача даних між системою контролю ізоляції кабелю та процесорним модулем системи SOTA® здійснюється за допомогою оптичного волокна.

### Види електронних захистів

Захист	код ANSI	
<b>I<sub>o</sub></b>	50	струмове відсічення
<b>I<sub>max</sub></b>	76	струмовий захист з витримкою часу
<b>di/dt</b>	-	захист по швидкості наростання струму
<b>ΔI</b>	-	спрямований захист по приросту струму
<b>U<sub>max</sub></b>	59	захист максимальної напруги
<b>U<sub>min</sub></b>	27	захист мінімальної напруги
<b>I(t)</b>	49	ампер-секундний захист
<b>BF</b>	-	резервування відмов вимикача
<b>DDL</b>	-	захист DDL
<b>R-prot.</b>	-	захист по імпедансу

Крім того, оптичне волокно здійснює гальванічну розв'язку між модулями систем, що забезпечує безпечне використання пристрою.

### Система вимірювання опору лінії

Система вимірювання опору лінії дозволяє визначити опір лінії перед увімкненням швидкодіючого вимикача з видачею заборони на включення швидкодіючого вимикача, в разі якщо опір лінії нижчий за параметр уставки.



## Модулі розширення PLC-DI-24, PLC-DO-24

Модулі розширення виконують первинну обробку дискретних сигналів, зменшуючи тим самим обчислювальне навантаження на центральний процесорний модуль.



▲ Модулі розширення

Модулі розширення встановлюються на DIN-рейку. Модулі розширення мають групову гальванічну розв'язку. На передній панелі встановлені світлодіодні індикатори для відображення поточного стану ліній та статусу роботи модулів.

Основні функції модулів розширення:

- первинна обробка дискретних сигналів;
- використання як у безпосередній близькості від центрального контролера, так і віддалено від нього;
- інтерфейс керування CAN, або RS-485 зі стандартним (відкритим) протоколом. Дозволяється гаряче підключення модулів до шини керування;
- два режими функціонування — із заводськими налаштуваннями та налаштуваннями користувача (встановлюються через інтерфейс керування та запам'ятовуються в енергонезалежній пам'яті);
- підключення проводів до модулів на основі натискної системи з'єднань, що не потребує спеціальних інструментів.

## Вимірювальний модуль

Вимірювальний модуль з подільником напруги розміщується в зоні високої напруги (шинний відсік). Вимірювальний модуль безпосередньо підключений до первинних датчиків вимірювання струму і напруги. Датчиком струму є резистивний елемент силового кола (шунт). Датчиком напруги є резистивний подільник напруги, що знаходиться всередині вимірювального модуля, і призначений для зниження напруги, що вимірюється, до рівня, прийнятного для подальшої обробки в електронних модулях.

Основні функції вимірювального модуля:

- узгодження з первинними датчиками (шунти, подільники напруги);
- гальванічна розв'язка низьковольтних кіл від високого потенціалу тягової мережі за допомогою імпульсного блоку живлення;
- перетворення аналогових вхідних електричних величин для їх узгодження з інтерфейсами процесорного модуля;
- попередня фільтрація вхідного сигналу на основі аналогових і цифрових фільтрів;
- передача перетворених даних аналогових вхідних електричних величин в процесорний модуль за допомогою оптичного кабелю.



▲ Вимірювальний модуль

## РЕЄСТРАЦІЯ ПОДІЙ ТА ПАРАМЕТРІВ

SOTA® формує і зберігає наступні записи:

- журнал подій;
- журнал збоїв;
- записи аварійного осцилографа;
- добові тренди.

### Записи аварійного осцилографа

Записи зберігаються на енергонезалежному твердотільному носії даних, що гарантує збереження даних при порушенні живлення пристрою, а також високу надійність.

Система SOTA® забезпечує формування та зберігання записів аварійного осцилографа. Формування запису аварійного осцилографа здійснюється при спрацюванні однієї із захисних функцій.

Доступ до аварійних записів:

- через Web-інтерфейс;
- від системи верхнього рівня (через інтерфейс Ethernet);
- через зовнішній USB-диск для подальшого аналізу за допомогою ПК.

Записи аварійного осцилографа містять:

- осцилограму струму і напруги, яка формується безпосередньо з виміряних величин (період дискретизації 50  $\mu$ s для «Швидкого сліду» та 100 ms для «Повільного сліду»);
- графік стану дискретних входів і виходів на всій тривалості запису осцилограм струму і напруги;
- астрономічний час формування сліду;
- вид захисту, що спрацював;
- уставки захистів, при яких відбулося спрацювання.

Довжина осцилограм «Швидкого сліду» і «Повільного сліду» фіксована і містить 2046 значень струму і напруги. Глибина охоплення за часом кожного запису становить:

- для «Швидкого сліду» — 100 ms;
- для «Повільного сліду» — 100 s.

### Довгочасний моніторинг

SOTA® накопичує дані про параметри енергомережі, які зберігаються у файл для подальшого аналізу (файл тренду). Система зберігає файли за останні 60 днів роботи модуля.

Накопичення даних  
для подальшого  
аналізу

До 200  
аварійних  
записів

(«Швидкий слід»,  
«Повільний слід»)

До 200  
днів

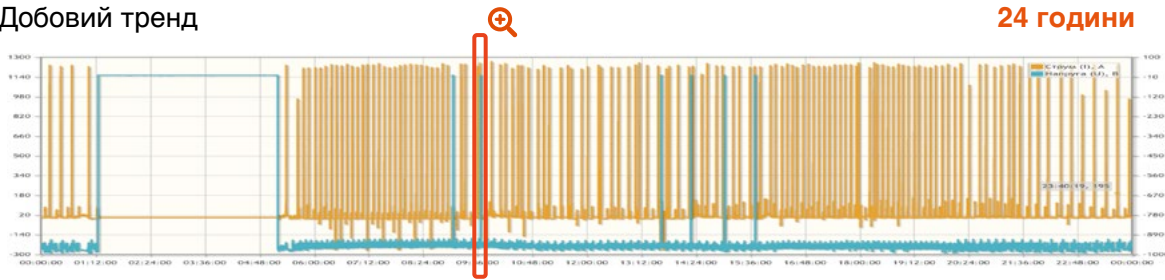
(Журнал подій)

До 60  
днів

(Добові тренди)

Добовий тренд

24 години



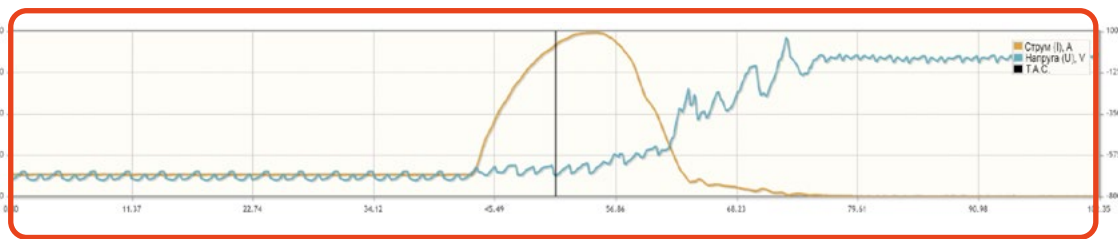
«Повільний слід»

100 секунд



«Швидкий слід»

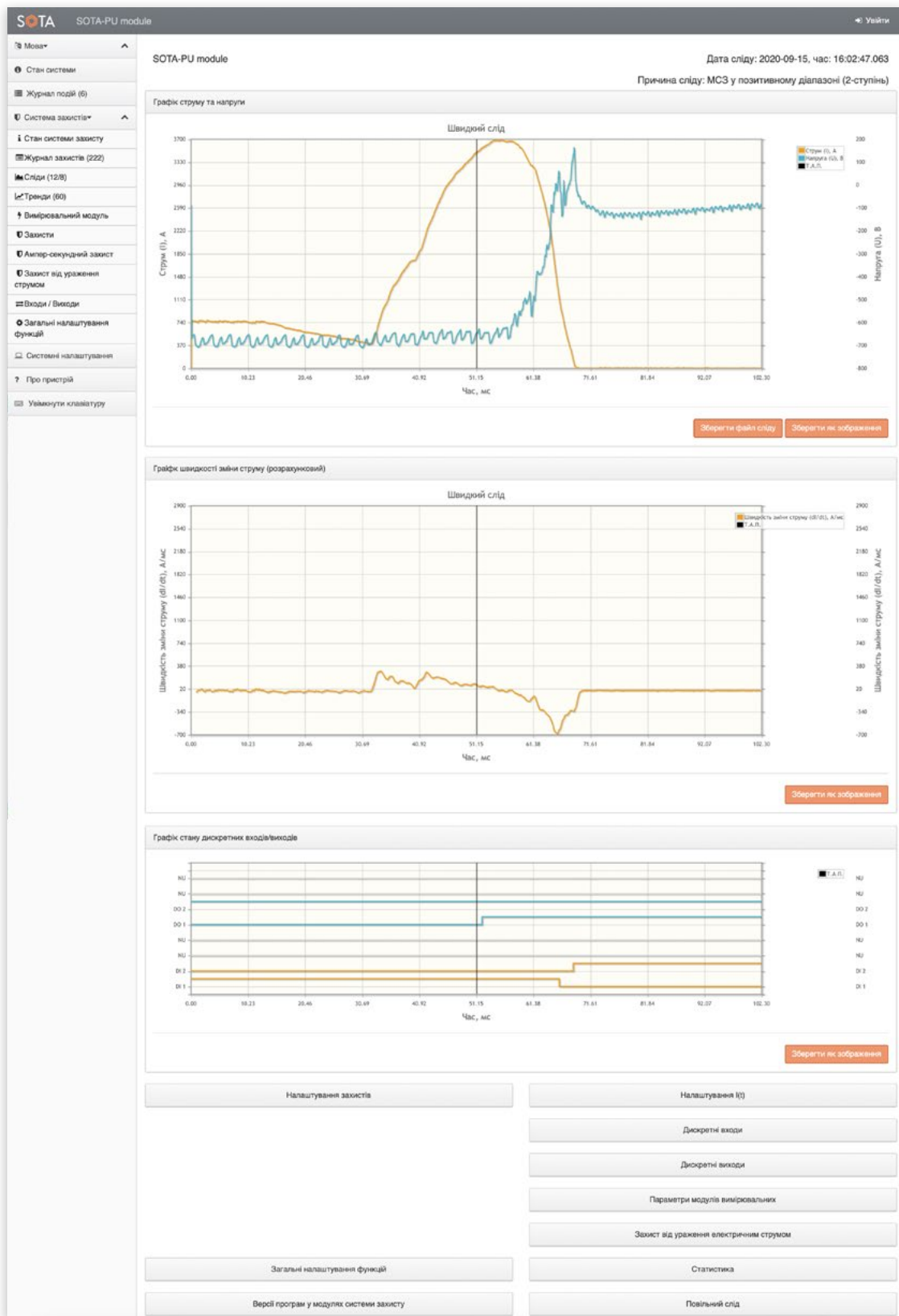
100 мілісекунд



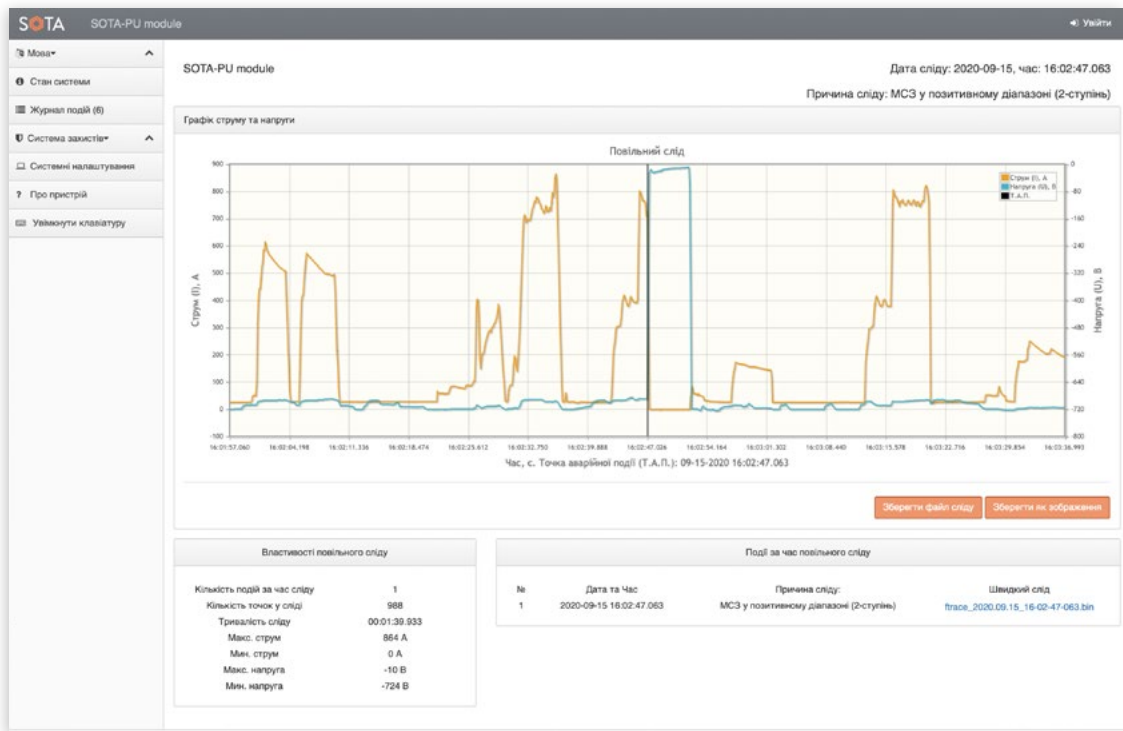
WEB-інтерфейс при роботі зі слідами надає зручні можливості переходу від швидкого сліду до повільного, та навпаки. На графіку відображається момент (Т.А.П. - «точка аварійної події»), в який сталась аварійна подія (спрацював захист або прийшла команда на запис сліду). Перехід можливий на будь-який із збережених швидких слідів, що зафіксувались за час повільного.

Посилання на файл добового тренду (за добу, коли сталась аварійна подія) також буде доступне при перегляді швидкого чи повільного сліду, на протязі не більше 60 діб від дати події.

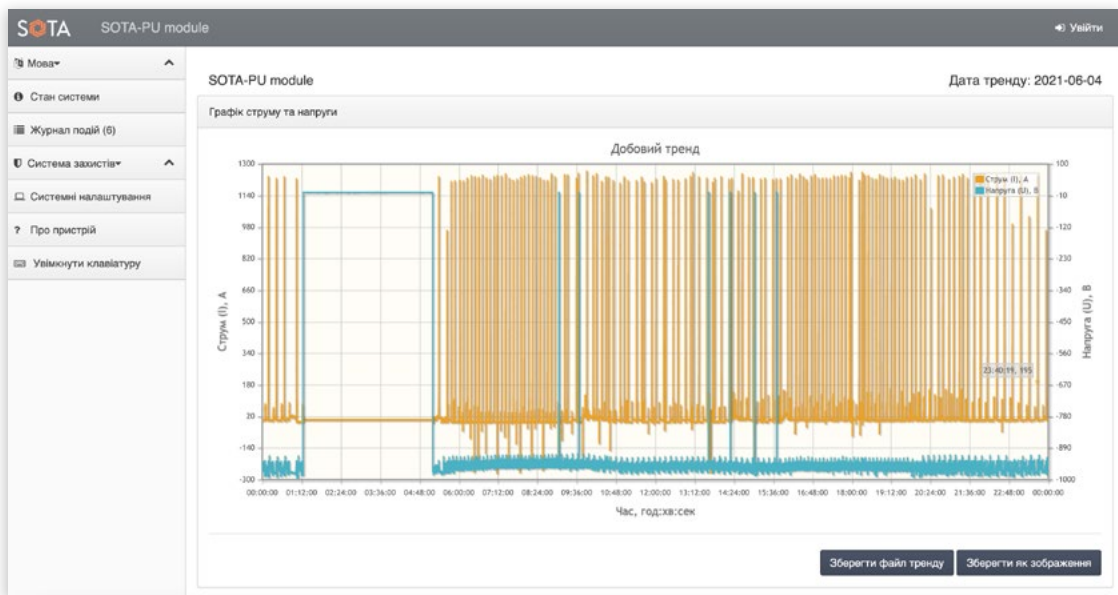
Для кожного з типів сліду чи тренду доступні супровідні данні. Найбільше даних доступно для швидкого сліду, він зберігає налаштування захистів на момент виникнення події.



▲ Записи аварійного осцилографа. «Швидкий слїд»



▲ Записи аварійного осцилографа. «Повільний слід»



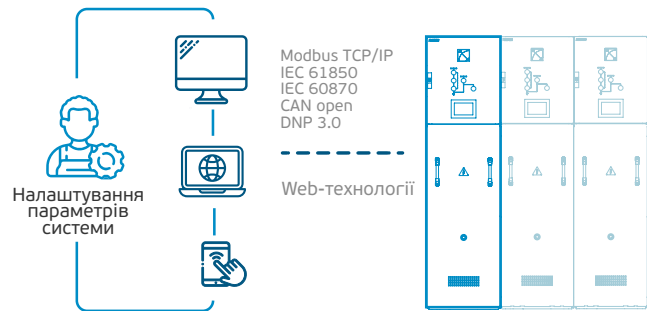
▲ Добовий тренд

## НАЛАШТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ

У системі SOTA® передбачені наступні методи налаштування параметрів як самої системи, так і параметрів захисних функцій:

- віддалений людино-машинний інтерфейс на основі Web-технологій;
- віддалений доступ до пристрою за допомогою протоколу Modbus TCP/IP, IEC або інших протоколів, що підтримуються системою, для систем верхнього рівня і систем керування електропостачанням.

Віддалений людино-машинний інтерфейс на основі Web-технологій являє собою інтегрований Web-сервер у кожному процесорному модулі SOTA®. Він не потребує встановлення додаткового програмного забезпечення на комп'ютер. Цей інтерфейс використовується для конфігурування, відображення та аналізу даних, які накопичені системою SOTA®.



Зв'язок з Web-сервером SOTA® може здійснюватися за допомогою підключення через ПК, планшетний комп'ютер або смартфон. Для роботи з Web-сервером SOTA® потрібен лише встановлений Web-браузер на пристрої.

Мовами людино-машинного інтерфейсу слугують англійська, українська, російська. Людино-машинний інтерфейс також може підтримувати інші мови (німецьку, французьку, польську, шведську, румунську), що дає можливість для його простого та зручного використання у різних регіонах та країнах світу.



▲ Віддалений інтерфейс на основі Web-технологій

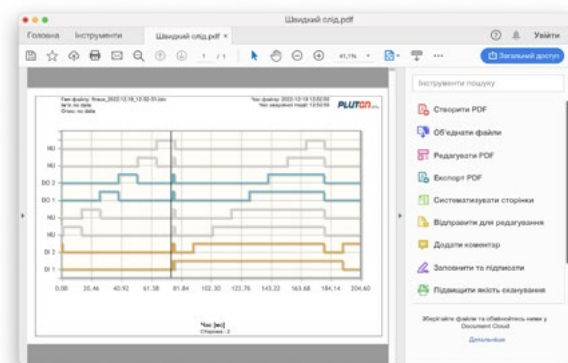
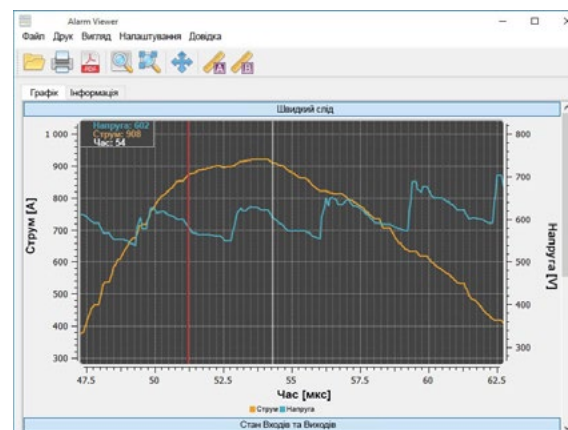
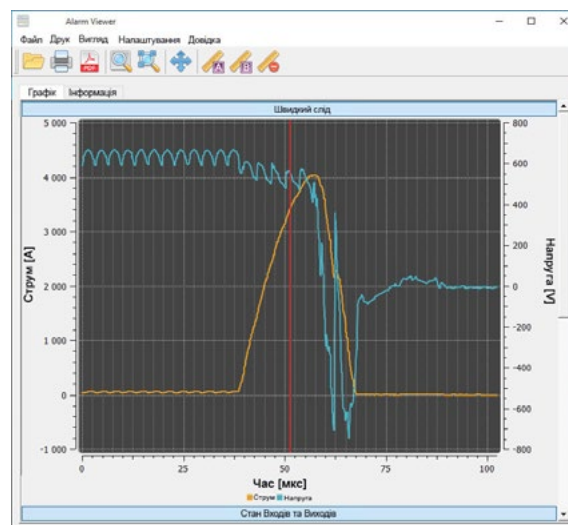
# ПЕРЕГЛЯД АВАРІЙНИХ ЗАПИСІВ У ALARM VIEWER 2024

Прикладна програма «Alarm Viewer 2024» призначена для перегляду аварійних записів SOTA®.

Програма реалізована у вигляді самостійного додатку для ОС Windows та macOS, встановлюється на ПК та дозволяє локально переглядати, аналізувати та роздруковувати аварійні записи SOTA®, які були збережені на USB-флеш-накопичувачі.

Основні функції:

- багатоплатформність (Windows та macOS);
- багатомовний інтерфейс із подальшою підтримкою додаткових мов;
- можливість друку безпосередньо з програми із застосуванням стандартних діалогових вікон;
- можливість експорту у формат PDF безпосередньо з програми для подальшого аналізу та перегляду без використання програми;
- простий та зручний інсталятор та деінсталятор для Windows;
- стандартне встановлення та видалення у macOS;
- зручна навігація по графіку (переміщення, збільшення);
- наявність детальної інформації про аварійний запис;
- два вимірювальні маркери з розрахунком відмінностей значень між ними;
- можливість відображення кривої струму для зручного перегляду при неправильній полярності шунта;
- зручний, інтуїтивно зрозумілий інтерфейс.



## ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ SOTA®

### Основні параметри модуля системи захистів

Кількість вимірювальних каналів струму	шт.	До 2	
Кількість вимірювальних каналів напруги	шт.	1	
Тип датчика струму	-	Шунт	
Діапазон вимірювання напруги силового кола	V	-2000 ... +2000* -8000 ... +8000*	
Діапазон вхідної напруги, для каналу вимірювання струму силового кола (напруга створюється постійним струмом на шунт)	V	-0,4 ... +0,4	
Діапазон вимірювання струму	A	$I_{\max} = \pm \frac{0,4 \cdot I_{sh}}{U_{sh}}$	$I_{sh}$ — номінальний струм шунта; $U_{sh}$ — падіння напруги на шунт при номінальному струмі
Період дискретизації вимірюваних величин	µs	50	
Похибка вимірювання струму (від $I_{sh}$ )	%	0,5 (не більше)	
Похибка вимірювання напруги (від діапазону вимірювання)	%	0,5 (не більше)	
Електрична міцність ізоляції між силовим колом і колом живлення вимірювального модуля	kV	10 (30)*	

### Вимірювані величини

-	Струм (канал струму) Напруга (канал напруги) Потужність (розраховується) Енергія (розраховується)
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Зовнішні сигнали

Кількість швидкодіючих дискретних виходів	шт.	2	
Призначення дискретних виходів (налаштовується окремо для кожного виходу)	-	Видача сигналів при спрацьовуванні однієї або декількох захисних функцій	
Кількість дискретних входів	шт.	2	
Призначення дискретних входів (налаштовується окремо для кожного входу)	-	Контроль стану ШВ; Зовнішній сигнал для запису осцилограми	

### Захисні функції

$I_0$	ANSI 50	Струмове відсічення
$I_{\max}$	ANSI 76	Струмовий захист з витримкою часу
$di/dt$	-	Захист по швидкості наростання струму
$\Delta I$	-	Спрямований захист по приросту струму
$U_{\max}$	ANSI 59	Захист максимальної напруги
$U_{\min}$	ANSI 27	Захист мінімальної напруги
$I(t)$	ANSI 49	Ампер-секундний захист
BF	-	Резервування відмов вимикача
DDL	-	Захист DDL
R-prot.	-	Захист по імпедансу (R-protection)

## ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ SOTA®

<b>Захисні функції</b>			
Період обробки даних алгоритмами захисних функцій	µs	50/1000	
Кількість груп уставок	-	до 6 (IEC 61850)	
<b>Джерело живлення</b>			
Номінальна оперативна напруга	V	= 24; 48, 110; 220 ~110; 220	
Максимальна споживана потужність системи, не більше	W	18	
Допустимі тривалі відхилення напруги	%	-15 ... +10	
<b>Інтерфейси зв'язку</b>			
Інтерфейси передачі даних	-	Ethernet RS-485	RS-232 CAN
Протоколи передачі даних	-	Web-технології IEC-61850 Edit 2 Modbus TCP	DNP3 IEC 60870-5-104 JSON SNTP
<b>Надійність</b>			
Середнє напрацювання на відмову пристрою (MIL-HDBK-217F)	годин	100 000	
Повний середній термін служби (за умови проведення необхідних технічних заходів з обслуговування)	років	25	
<b>Конструкція</b>			
Ступінь захисту модулів відповідно до DIN VDE 0470-1 та EN 60529, або IEC 529	-	IP 3X	
Охолодження	-	природне, повітряне	
Тип кріплення модулів	-	DIN-рейка (TH 35, EN 50022)	
<b>Функції вимірювання та реєстрації</b>			
Вимірювані величини	-	Струм Напруга Потужність Енергія	Лічильник комутацій ШВ Облік часу роботи системи Добовий тренд (струм та напруга)
Кількість осцилограм, що записуються при виникненні аварійної події**	шт.	2 («Швидкий слід», «Повільний слід»)	
Дані, що зберігаються у записах аварійного осцилографа	-	Графік струму; Графік напруги; Графік стану дискретних входів і виходів; Астрономічний час; Вид захисту, що спрацював.	

## ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ SOTA®

<b>Функції вимірювання та реєстрації</b>		
Глибина охоплення записів аварійного осцилографа	точок	2046
Кількість записів аварійного осцилографа, що зберігаються	шт.	200 (для кожної вимірюваної величини)
<b>«Швидкий слід»</b>		
- частота дискретизації сигналів	kHz	20
- глибина охоплення за часом	ms	100
- глибина охоплення за часом передісторії***	точок	Налаштовується 0 - 2046
<b>«Повільний слід»</b>		
- частота дискретизації сигналів	Hz	20
- глибина охоплення за часом	s	100
- глибина охоплення за часом передісторії***	s	Налаштовується 0 - 100
<b>Добовий тренд</b>		
- частота дискретизації сигналів	Hz	2
- глибина охоплення за часом 1 тренду	годин	24
- кількість файлів тренду	шт.	до 60****
<b>Місцеві інтерфейси взаємодії з людиною</b>		OLED-екран із сенсорною кнопкою
<b>Умови експлуатації</b>		
Діапазон робочих температур навколишнього повітря	°C	-10 ... +60
Відносна вологість повітря, при температурі (верхнє значення)	%	60, 20 °C (80, 25 °C)

\* залежно від виконання модуля вимірювального — для застосування в міському електричному транспорті з напругою тягової мережі до 1000 V або для застосування на залізничному транспорті з напругою тягової мережі до 4000 V

\*\* під аварійною подією розуміється спрацювання одного із захистів

\*\*\* передісторія — це графік значень виміряних величин до виникнення аварійної події

\*\*\*\* - параметр може бути змінено Користувачем

## ОСНОВНІ ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДУЛІВ ВХІДНИХ ТА ВИХІДНИХ ДИСКРЕТНИХ СИГНАЛІВ

### PLC-DI-24

#### Модуль вхідних дискретних сигналів

Кількість дискретних входів	-	24 (одна гальванічно розв'язана група)
Номінальна вхідна напруга, DC	V	24
Діапазон вхідної напруги, стан «ВВІМКН.» (лог. 1), DC	V	10 – 34
Вхідний струм, стан «ВВІМКН.» (лог. 1) (при вхідній напрузі $10\text{ V} < U < 30\text{ V}$ )	mA	2,8 – 3,6 на канал
Потужність споживання по колу +5 V	W	0,35

### PLC-DO-24

#### Модуль вихідних дискретних сигналів

Кількість дискретних виходів	-	24 (одна гальванічно розв'язана група)
Номінальна вихідна напруга, DC	V	24
Максимальний постійний струм, DC:		
- при всіх відкритих ключах	mA	50
- при 12 відкритих ключах з 24	mA	100
Струм спрацювання захисту по перевантаженню на виході, DC	A	1,4 – 2,0
Вихідний опір відкритого ключа	mΩ	165 (не більше)
Струм генератора контролю обриву навантаження	μA	80 на канал
Максимальна частота перемикання виходу	kHz	1
Потужність споживання по колу +5 V	W	0,5

Електрична міцність ізоляції гальванічно не пов'язаних кіл (при частоті випробувальної напруги 50 Hz та часу випробування 1 min)	V	1000
Напруга живлення модуля по колу +24V, DC	V	10 – 34
Напруга живлення модуля по колу +5 V, DC	V	4,7 – 5,5

#### Умови навколишнього середовища

Робоча температура	°C	від -10 до +60
Температура зберігання	°C	від -40 до +70
Відносна вологість	-	до 80 % без утворення конденсату
Атмосферний тиск	kPa	від 86 до 106 (645 – 795 mm рт. ст.)
Режим роботи	-	Безперервний
Охолодження	-	Природне
Спосіб встановлення	-	DIN-рейка, 35 mm
Ступінь захисту ДСТУ EN 60529:2014	-	IP 20

## ТИПОВІ ВИПРОБУВАННЯ СИСТЕМИ SOTA®

Електричні випробування	EN 60255-26 EN 61131-2	
<b>Випробування на відповідність стандартам EMC</b>		
Напруга радіоперешкод на клемах живлення	IEC 61000-6-4 CIS PR 22, class A	Діапазон частот: (0,15 — 30) MHz Діапазон частот: (30 — 1000) MHz
Напруженість поля радіоперешкод	IEC 61000-6-4 CIS PR 22, class A	Вимірювальна відстань: 3 м
Стойкість:		
• до радіочастотного електромагнітного поля	EN 60255-26 EN 61000-4-3	Діапазон частот: (80 — 1000) MHz, Напруженість поля: 10 V/m
• до кондуктивних перешкод, наведених радіочастотними електромагнітними полями	EN 60255-26 EN 61000-4-6	Діапазон частот: (0,15 — 80) MHz Напруга перешкод: 10 V
• до впливу наносекундних імпульсів	EN 60255-26 IEC 61000-4-4	Амплітуда випробувальних імпульсів: • сигнальні лінії та лінії живлення $\pm 4$ kV • лінії зв'язку $\pm 2$ kV Частота повторення імпульсів: 5 kHz Випробувальний імпульс: 5/50 ns
• до електростатичних розрядів (ESD)	EN 60255-26 IEC 61000-4-2	Повітряний розряд $\pm 8$ kV Контактний розряд $\pm 6$ kV
• до мікросекундних імпульсних перешкод	EN 60255-26 IEC 61000-4-5	Випробувальний імпульс: 1,2/50 $\mu$ s Амплітуда випробувальних імпульсів: • сигнальні лінії та лінії живлення: «провід-провід» $\pm 2$ kV «провід-земля» $\pm 4$ kV • лінії зв'язку: «провід-земля» $\pm 4$ kV
• до магнітного поля промислової частоти	IEC 60255-26 IEC 61000-4-8	Напруженість магнітного поля: 30 A/m
• до імпульсного магнітного поля	IEC 60255-26 IEC 61000-4-9	Напруженість магнітного поля: 300 A/m
• до провалів і відключення живлення	EN 60255-26 IEC 61000-4-11 IEC 61000-4-29	Провали напруги: U жив. min — 70 % (500 ms) U жив. min — 40 % (200 ms) Відключення живлення: - 20 ms
• до пульсацій в електроживленні	KT 60255-26 IEC 61000-4-17	Розмах пульсації 15 % Тривалість 10 min

## ТИПОВІ ВИПРОБУВАННЯ СИСТЕМИ SOTA®

<b>Механічні випробування</b> Стійкість до впливу синусоїдальної вібрації		ІЕС 60068-2-6	Частота: 2-200 Hz; Амплітуда прискорення 15 m/s <sup>2</sup> (1,5 g) Швидкість розгортки: 1 октава/хв. Тривалість: 20 циклів/вісь У 3 ортогональних осях
<b>Кліматичні випробування</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Випробування Ad: Холод, в робочому стані</li> </ul>	ІЕС 60068-2-1	-10 °C Витримка: 72 год.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Випробування Ab: Холод, в неробочому стані</li> </ul>	ІЕС 60068-2-1	-40 °C Витримка: 72 год.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Випробування Vd: Сухе тепло, в робочому стані</li> </ul>	ІЕС 60068-2-2	+60 °C Витримка: 72 год.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Випробування Vb: Сухе тепло, в неробочому стані</li> </ul>	ІЕС 60068-2-2	+70 °C Витримка: 72 год.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Випробування Nb: Повільна зміна температури</li> </ul>	ІЕС 60068-2-14	Мінімальна температура -40 °C Максимальна температура +70 °C Витримка: 5 год. 5 циклів	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Випробування Cab: Вологе тепло. Постійний режим</li> </ul>	ІЕС 60068-2-78	Температура: +40 °C Вологість: 93 % Витримка: 48 год.	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Випробування Db: Вологе тепло. Постійний режим</li> </ul>	ІЕС 60068-2-30	+25 °C/ 95 % -> +55 °C/ 93 % Витримка: 12 год. 2 цикли  +55 °C/ 93 % -> +25 °C/ 95 % Витримка: 12 год. 2 цикли	

ТОВ «Плутон ІС»

вул. Лукаша М., буд.4-Б, оф. 1  
м. Львів, 79026 Україна

Телефон/Факс:

+380 (61) 239-79-00

+380 (61) 239-79-01

E-mail: [info@pluton.ua](mailto:info@pluton.ua)

[www.pluton.ua](http://www.pluton.ua)

