



ТОВ «НВП «ЕВАРТИС»



РТС-М

ВИПРОБУВАЛЬНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ТЕСТУВАННЯ
ПРИСТРОЇВ РЕЛЕЙНОГО ЗАХИСТУ ТА АВТОМАТИКИ

ТЕХНІЧНИЙ ОПИС
ТА ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ЕВІ.22.05.26.135 ТОІЕ

Версія	Редакція	Дата
1.1.0	Оригінальне видання.	13.01.2020
1.1.1	Ревізія 1.	04.06.2020
1.2.1	Ревізія 2. В пристрої реалізована функція синхронізації з напругою мережі живлення.	23.04.2021
1.3.2	Ревізія 3. Розширено меню налаштування додаткових параметрів пристрою. Додано можливість зміни мови меню (Доступні мови: Українська, Англійська, Російська).	10.08.2021
1.3.3	Ревізія 4.	31.03.2023
1.3.4	Ревізія 5.	12.03.2024
1.3.5	Ревізія 6.	22.05.2026

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
ВСТУП	4
1 ФУНКЦІЇ ПРИСТРОЮ	5
1.1 Опис	5
1.2 Призначення	5
2 МІРИ БЕЗПЕКИ	6
2.1 Нормативні посилання	6
2.2 Міри безпеки при роботі з пристроєм	6
3 БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ	7
3.1 Конструкція	7
3.2 Принцип роботи	7
4 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ	9
4.1 Загальні параметри	9
4.2 Живлення	9
4.3 Джерела напруги	9
4.4 Джерела струму	10
4.5 Фазовий кут	11
4.6 Частота	11
4.7 Дискретні входи	11
4.8 Вихідні реле	11
4.9 Імітатор вимикача	12
5 ОРГАНИ УПРАВЛІННЯ, ІНДИКАЦІЇ ТА КОМУТАЦІЇ	13
5.1 Модуль імітатора вимикача	13
5.2 Панель керування та індикації	14
6 ОПИС МЕНЮ	16
6.1 Дисплей	16
6.2 Опис меню	16
7 ФУНКЦІЯ САМОДІАГНОСТИКИ	20
8 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	21
9 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ	22
9.1 Підготовка до проведення випробувань	22
9.2 Включення пристрою	22
9.3 Увімкнення/вимкнення живлення вихідних каналів струму та напруги	22
9.4 Вибір характеру струму вихідних каналів	22
9.5 Проведення випробувань	22
10 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	24
11 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	25
11.1 Базова комплектація	25
11.2 Додаткова комплектація	25
ДОДАТОК 1 - КОМПЛЕКТ ПРОВІДНИКІВ	26
ДОДАТОК 2 - КОМПЛЕКТ ВИМІРЮВАЛЬНИХ АКСЕСУАРІВ	27

ВСТУП

Багатофункціональний випробувальний комплекс РТС-М (надалі пристрій) призначений для перевірки вторинним струмом та напругою пристроїв релейного захисту та автоматики.

Даний технічний опис та інструкція з експлуатації призначені для ознайомлення з конструкцією, технічними характеристиками, порядком проведення випробувань, а також інші відомості, необхідні для правильної експлуатації пристрою РТС-М.

! УВАГА.

Не приступайте до роботи з пристроєм не ознайомившись з даним документом.

1 ФУНКЦІЇ ПРИСТРОЮ

1.1 Опис

РТС-М багатофункціональний комплекс для випробування вторинним струмом та напругою пристроїв релейного захисту та автоматики.

Пристрій містить:

- три вихідних джерела змінного або постійного струму;
- чотири джерела змінної або постійної напруги;
- дискретні входи і вихідні реле, що конфігуруються;
- модуль імітації силового вимикача.

Всі джерела струму і напруги мають індивідуальне регулювання амплітуди, фазового кута та частоти.

Дискретні входи гальванічно ізольовані, та мають універсальне виконання ("сухий" контакт, або потенціальний вхід).

Модуль імітації силового вимикача, складається з реле, що імітують електромагніти включення і відключення, контакти яких імітують блокконтакти увімкненого і вимкненого стану вимикача.

В пристрої передбачено можливість ручного управління, а також використання автоматичних програм перевірки без підключення персонального комп'ютера. Управління та контроль параметрів здійснюється за допомогою розташованих на лицьовій панелі пристрою ручок, кнопок управління і графічного OLED дисплею, що дозволяють одночасно контролювати дві групи трифазних вихідних сигналів.

Управління пристроєм може також здійснюватися з ПК, підключеного за допомогою USB, інтерфейсу, за допомогою програмного забезпечення з широким набором ручних і автоматичних програм перевірки.

1.2 Призначення

Пристрій РТС-М містить ручні і автоматичні програми та може використовуватися для перевірки:

- параметрів спрацювання і повернення, а також витримок часу електромеханічних реле:
 - реле струму;
 - реле напруги;
 - диференційних реле;
 - реле потужності;
 - реле частоти;
 - реле часу.
- параметрів проміжних реле постійного або змінного струму:
 - струму або напруги спрацювання;
 - струму або напруги повернення;
 - часу спрацювання;
 - часу повернення.
- параметрів спрацювання і логіки роботи функцій захистів і автоматики виконаних на базі мікропроцесорних терміналів:
 - струмові захисти;
 - спрямовані струмові захисти;
 - захисти по напрузі і частоті;
 - дистанційні захисти;
 - диференційні захисти;
 - автоматики АПВ, ПРВВ, АВР.

2 МІРИ БЕЗПЕКИ

2.1 Нормативні посилання

Пристрій виготовляється та випробовується у відповідності до наступних стандартів з електромагнітної сумісності та електробезпеки:

- ДСТУ EN 61326-1:2016 Електричне обладнання для вимірювання, контролю та лабораторного застосування. Вимоги до електромагнітної сумісності. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61326-1:2013, IDT);

- ДСТУ EN 61010-1:2014 Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61010-1:2010, IDT).

2.2 Міри безпеки при роботі з пристроєм

2.2.1 При роботі з приладом необхідно дотримуватись діючих правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок.

2.2.2 До роботи з приладом в електричних колах з напругою більше 42 В допускаються особи, що пройшли інструктаж і навчання безпечним методам праці з присвоєнням кваліфікаційної групи по техніці електробезпеки.

2.2.3 При відсутності заземлюючої клеми в розетці, до якої підключається пристрій, необхідно підключити зовнішній заземлюючий провідник до клеми заземлення на лицьовій панелі пристрою.

2.2.4 Підключати прилад до досліджуваного кола слід однією рукою, інша рука повинна бути вільною, для уникнення проходження електричного струму через організм людини.

2.2.5 Підключати прилад до досліджуваного кола лише при вимкнених вихідних каналах струму та напруги.

2.2.6 Використовувати з'єднувальні проводи, та вимірювальні аксесуари лише ті, що поставляються комплектно з пристроєм.

2.2.7 Не починати випробування в умовах підвищеної вологості, в дощ та при наявності вологи на корпусі пристрою.

2.2.8 Не проводити випробування пристроєм, що перебуває в розібраному стані, чи при наявності механічних пошкоджень корпусу.

2.2.9 Якщо пристрій було перенесено в приміщення з відкритого повітря за температури нижче 0°C, то перед увімкненням він повинен прогрітися до рівня температури в приміщенні. Для цього пристрій потрібно тримати в приміщенні не менше 4 годин перед увімкненням.

3 БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

3.1 Конструкція.

Пристрої серії РТС-М виготовляються в пластиковому ударостійкому кейсі, що складається з основи та кришки. Основа кейса обладнана транспортувальними колесами, ручками для переноски, а також додатковою висувною транспортувальною ручкою.

Основа корпусу обладнана лицьовою пластиною на якій розміщені вихідні роз'єми джерел струму та напруги, роз'єми під'єднання живлення пристрою, роз'єми підключення дискретних входів та вихідних реле, ЖКІ та кнопки керування.

На внутрішній частині кришки корпусу розміщені кишені з замками, для зберігання шнура живлення пристрою та проводів і вимірювальних аксесуарів.

Зовнішній вигляд пристрою наведено на Малюнку 1.



Малюнок 1. Зовнішній вигляд пристрою РТС-М.

3.2 Принцип роботи

Пристрій РТС-М є багатофункціональним випробувальним приладом, робота якого базується на високопродуктивних мікроконтролерах.

Живлення пристрою здійснюється від мережі змінного струм, напругою 220В.

Пристрій виконано в вигляді модульної конструкції, та складається з наступних модулів:

- модуль центрального процесора;
- модуль управління та індикації;
- модуль блоків живлення;
- модуль дискретних входів та вихідних реле;
- модуль вихідних підсилювачів струму;
- модуль вихідних підсилювачів напруги.

Модуль центрального процесора виконує функцію контролю та управління всіма модулями, та формування вихідного сигналу заданої форми, амплітуди та частоти для модулів вихідних підсилювачів струму та напруги. Модуль центрального процесора обладнаний інтерфейсом USB, для підключення пристрою до ПК.

Модуль управління та індикації призначений для керування пристроєм. Для відображення інформації модуль містить графічний OLED дисплей.

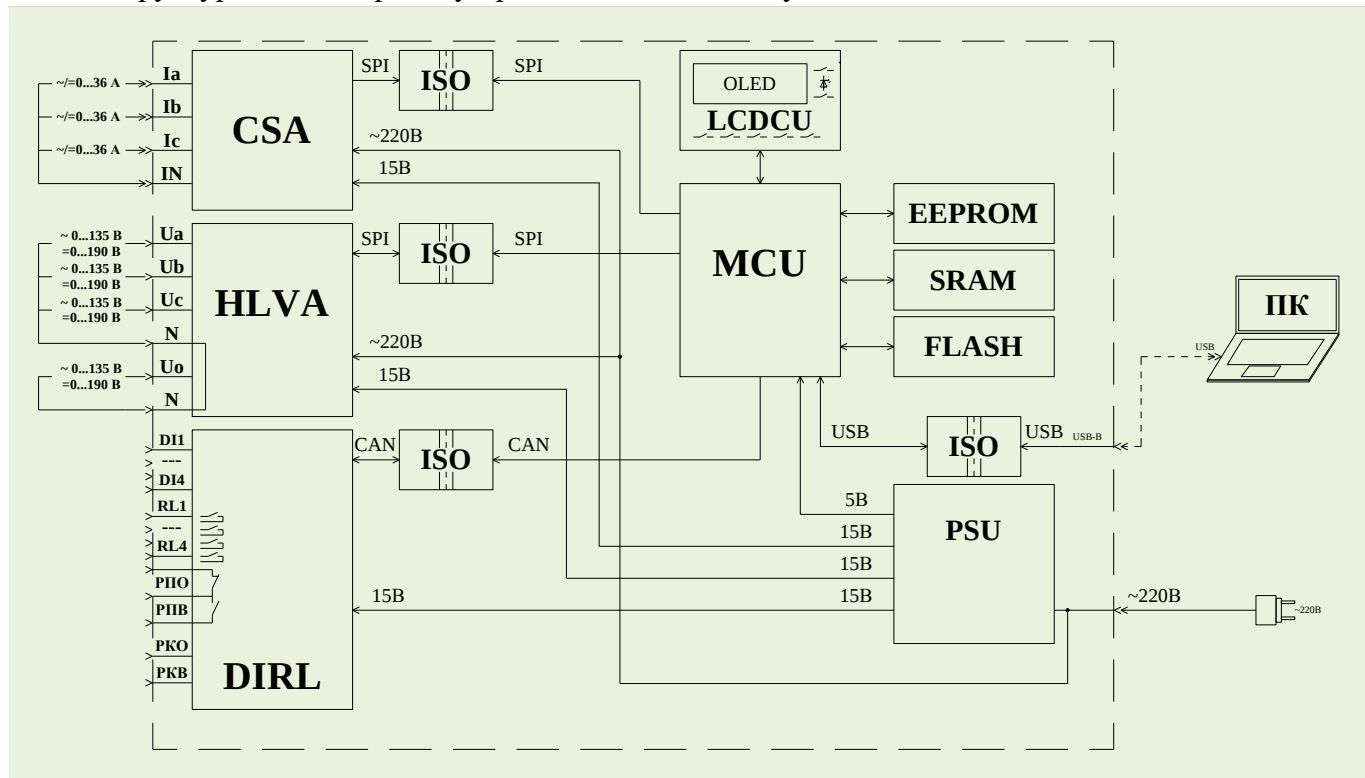
Модуль блоків живлення призначений для живлення цифрової частини всіх модулів.

Модулі вихідних джерел струму та напруги виконані на базі електронних підсилювачів.

Живлення силової частини модулів вихідних джерел струму та напруги виконується від окремих блоків живлення, які входять до складу кожного з модулів.

Зв'язок між модулями виконується за допомогою гальванічно ізольованих цифрових шин зв'язку (CAN, SPI).

Структурна схема приладу приведена на Малюнку 2.



Малюнок 2. Структурна схема приладу.

Опис елементів структурної схеми приладу:

- MCU - модуль центрального процесора;
- ISO - ізолятор цифрових інтерфейсів;
- EEPROM - енергонезалежна пам'ять, для збереження налаштувань та коефіцієнтів калібрування;
- SRAM - оперативна пам'ять;
- FLASH - пам'ять для збереження записаних даних;
- LCDCU - модуль управління та індикації;
- PSU - модуль блоків живлення;
- CSA - модуль вихідних підсилювачів струму;
- HLVA - модуль вихідних підсилювачів напруги;
- DIRL - модуль дискретних входів та вихідних реле
- ПК - персональний комп'ютер.

4 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Загальні параметри

Загальні параметри пристрою наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1. Загальні параметри пристрою.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕННЯ
Габаритні розміри	
Ш×В×Г	556×226×353 мм
Вага	
Вага пристрою з аксесуарами	22 кг
Зв'язок з ПК	
Інтерфейси підключення до ПК	USB
Номінальні умови навколишнього середовища:	
Температура навколишнього середовища	23 ±5°C
Відносна вологість повітря	від 30 до 80%
Атмосферний тиск	від 84 до 106 кПа
Робочі умови навколишнього середовища:	
Температура навколишнього середовища	від 0 до +50°C
Відносна вологість повітря	90% при 30 °C
Атмосферний тиск	від 70 до 106,7 кПа
Категорія розміщення	
Категорія розміщення	5
Висота над рівнем моря	2000 м
Умови експлуатації	
Середній повний термін служби	12 років

4.2 Живлення

Живлення пристрою здійснюється від зовнішнього джерела змінної напруги.

Підключення до мережі живлення виконується трипровідним шнуром з мережевою вилкою та гніздовим роз'ємом (C19), що забезпечує заземлення пристрою, при підключенні до розетки з клемою заземлення. При відсутності заземлюючої клема в розетці, до якої підключається пристрій, необхідно підключити зовнішній заземлюючий провідник до клема заземлення на лицьовій панелі пристрою.

Підключення шнура живлення до пристрою виконується за допомогою штирьового роз'єму (C20) на лицьовій панелі пристрою.

Для увімкнення/вимкнення живлення пристрою на лицьовій панелі встановлено клавішний вимикач з термомагнітним розціплювачем.

Параметри живлення пристрою наведено в Таблиці 2.

Таблиця 2. Параметри живлення пристрою.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕННЯ
Живлення	
Номінальна напруга живлення	230 В (~)
Допустимий діапазон частоти напруги живлення	50 ± 0,5 Гц
Допустимий діапазон напруги живлення	(195 ÷ 253) В (~)
Максимальна споживана потужність	2500 ВА

4.2.1 Контроль наявності заземлення пристрою.

В пристрої реалізовано автоматичний контроль наявності заземлення пристрою. При відсутності заземлення, під час увімкнення пристрою виводиться попереджуваче повідомлення.

Для контролю стану заземлення пристрою в меню пристрою передбачено інформаційний значок, мигання якого свідчить про відсутність заземлення.

4.3 Джерела напруги

В пристрої передбачено чотири вихідних джерела змінної, або постійної напруги.

В якості джерел напруги в пристрої використовуються електронні підсилювачі.

Вихідні канали джерел напруги гальванічно ізольовані від вихідних джерел струму, дискретних входів, вихідних реле, та мережі живлення.

Виходи каналів **Ua, Ub, Uc** джерел напруги з'єднані по схемі "зірка" з спільною точкою, що виведена на лицьову панель.

Джерела напруги обладнані захистом від короткого замикання на виході, теплового перевантаження, спотворення форми кривої, та захистом від зовнішньої напруги на вихідних клеммах.

Підключення навантаження до виходів джерел напруги виконується за допомогою гнізд для однополюсних штекерів діаметром 4 мм, що розміщені на лицьовій панелі пристрою.

Параметри вихідних джерел напруги наведені в Таблиці 3.

Таблиця 3. Параметри вихідних джерел напруги.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕННЯ	
	Змінний струм	Постійний струм
Виходи Ua, Ub, Uc		
Діапазон		
– 3-х фазний режим;	3×(0...135) В	3×(0...±190) В
– 1-но фазний режим (2 канали послідовно).	1×(0...270) В	1×(0...380) В
Потужність		
– 3-х фазний режим;	3×50 ВА	3×50 Вт
– 1-но фазний режим (2 канали послідовно).	1×150 ВА	1×150 Вт
Крок	0,01 В	
Точність ¹	±0,2%×Uвим±0,01%×Uмакс	
Коефіцієнт гармонічних спотворень	0,1 %	
Вихід Uo		
Діапазон	0...135 В	0...190 В
Потужність	50 ВА	50 Вт
Крок	0,01 В	0,01 В
Точність ¹	±0,2%×Uвим±0,01%×Uмакс	
Коефіцієнт гармонічних спотворень, не більше	0,1 %	
Де:		
- Uвим - значення вихідної напруги;		
- Uмакс - максимальне значення діапазону вихідної напруги.		

Важливо:

Вихідний канал напруги *Uo* гальванічно не ізольований від групи вихідних каналів *Ua, Ub, Uc*.

4.4 Джерела струму

В пристрої передбачено три вихідних джерела змінного, або постійного струму.

В якості джерел струму в пристрої використовуються електронні підсилювачі.

Вихідні канали джерел струму гальванічно ізольовані від вихідних джерел напруги, дискретних входів, вихідних реле, та мережі живлення.

Виходи каналів **Ia, Ib, Ic** джерел напруги з'єднані по схемі "зірка" з спільною точкою, що виведена на лицьову панель.

Джерела струму обладнані захистом від розриву вихідних кіл, спотворення форми сигналу, та захистом від теплового перевантаження.

Підключення навантаження до виходів джерел струму виконується за допомогою гнізд для однополюсних штекерів діаметром 4 мм, що розміщені на лицьовій панелі пристрою.

Параметри вихідних джерел струму наведені в Таблиці 4.

Таблиця 4. Параметри вихідних джерел струму.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕННЯ	
	Змінний струм	Постійний струм
Виходи Ia, Ib, Ic		
Діапазон		
– 3-х фазний режим;	3×(0...36) А	3×(0...±36) А
– 1-но фазний режим (3 канали паралельно).	1×(0...108) А	1×(0...108) А
Потужність		
– 3-х фазний режим;	3×500 ВА	3×250 Вт
– 1-но фазний режим (3 канали паралельно).	1×750 ВА	1×750 Вт
Максимальна вихідна напруга (амплітудне значення)		22 В
Крок		0,001 А
Точність ¹	±0,2%×I _{вим} ±0,01%×I _{макс} ±0,5%×I _{вим} ±0,05%×I _{макс}	
Коефіцієнт гармонічних спотворень, (при I>1,0 А)	0,25 %	
Де:		
- I _{вим} - значення вихідної напруги;		
- I _{макс} - максимальне значення діапазону вихідної напруги.		

¹ Наведені значення гарантовані:

- в номінальних умовах експлуатації (Таблиця 4.1);
- після прогріву пристрою >10 хв;
- протягом 1 року, після проведення калібрування в заводських умовах.

Значення додаткової похибки при зміні температури навколишнього середовища, не перевищує $\pm 0,5 \times \text{досн}$, на кожні 10°C зміни від номінальної номінальних умов експлуатації, в межах робочих умов.

4.5 Фазовий кут

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕННЯ	
	Змінний струм	Постійний струм
Виходи Ua, Ub, Uc, Uo, Ia, Ib, Ic		
Діапазон	0...360 °	
Крок	0,1 °	
Точність (в діапазоні 5÷100% значень вихідного сигналу):		
– вихідні джерела напруги	$\pm 0,1$ °	
– вихідні джерела струму	$\pm 0,2$ °	

4.6 Частота

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕННЯ	
	Змінний струм	Постійний струм
Виходи Ua, Ub, Uc, Uo, Ia, Ib, Ic		
Діапазон	5...1000 Гц	
Крок	0,01 Гц	
Точність		
– в діапазоні частот 45÷65 Гц	0,0005 Гц	
– в діапазоні частот 5÷45 Гц, та 65÷1000 Гц	0,01 Гц	

4.7 Дискретні входи

Дискретні входи використовуються для вимірювання часу спрацювання чи повернення пристроїв що перевіряються. Також дискретні входи можуть використовуватись для автоматичного увімкнення чи вимкнення вихідних каналів струму та напруги.

Стан дискретних входів відображається на ЖКІ пристрою. Налаштування режиму роботи дискретних входів проводиться в меню пристрою.

Підключення до дискретних виконується за допомогою гнізд для однополюсних штекерів діаметром 4 мм, що розміщені на лицьовій панелі пристрою.

Параметри дискретних входів наведені в Таблиці 5.

Таблиця 5. Параметри дискретних входів.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕННЯ
Кількість	6
Позначення	D11÷D14, KCT, KCC
Тип	Універсальний: - «сухий» контакт, внутрішнє джерело живлення; - потенціальний, зовнішня постійна напруга < 300В.
Час розпізнавання	0,1 ÷ 25 мс, крок 0,1 мс (задається програмно)
Параметри спрацювання	
Режим спрацювання:	
– "сухий" контакт	R < 2 кОм;
– потенціальний	=U > 140 В.
Параметри вимірювання часу	
Періодичність опитування	0,1 мс
Діапазон вимірювання інтервалів часу	0,001÷99999 с
Абсолютна похибка вимірювання часу	$\pm 0,00005 \times \text{твим}$ $\pm 0,2$ мс
Де:	
- твим - виміряне значення часу.	

4.8 Вихідні реле

Вихідні реле використовуються для управління пристроями що перевіряються. Управління вихідними реле проводиться з меню пристрою в автоматичному чи ручному режимі.

Стан вихідних реле відображається на ЖКІ пристрою.

Параметри вихідних реле наведені в Таблиці 6.

Таблиця 6. Параметри вихідних реле.

Кількість	4
Позначення	RL1÷RL4
Кількість, тип контактів:	
– RL1	1 НО
– RL2	1 НО
– RL3	1 НО
– RL4	1 НО
Номінальна напруга контактів реле	250 В (=,~),
Тривало допустимий струм контактів реле	8 А
Розмикаюча здатність контактів реле:	
– 250 В (=), L/R=30мс	0,25 А
– 220 В (~), cos φ =0,6	8 А

4.9 Імітатор вимикача

Модуль імітації силового вимикача складається з двопозиційного реле, що імітує електромагніти увімкнення і вимкнення, контакти якого імітують блокконтакти увімкненого і вимкненого стану вимикача. Імітатор вимикача може використовуватись для перевірки дії струмових захистів в циклі АПВ.

Управління імітатором вимикача здійснюється за допомогою кнопок управління на лицьовій панелі пристрою, та за допомогою дискретних входів.

Параметри дискретних входів управління імітатором вимикача (КСТ, КСС) наведено в розділі 4.7, Таблиця 5.

Індикація стану увімкненого чи вимкненого стану імітатора вимикача здійснюється за допомогою світлодіодних індикаторів та в меню пристрою (КQT, KQC).

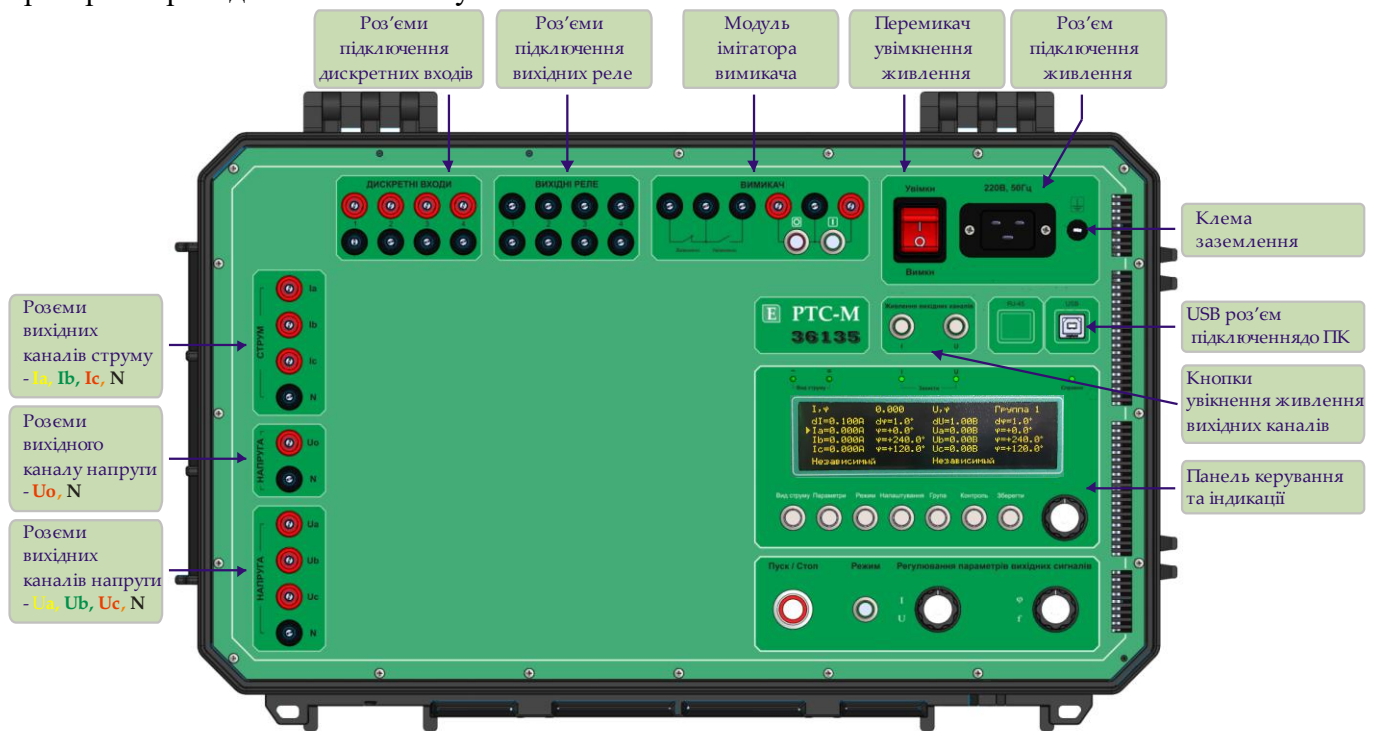
Параметри вихідних контактів реле імітації стану вимикача наведено в Таблиці 7.

Таблиця 7. Параметри контактів реле імітації стану вимикача.

Позначення	KQT, KQC
Кількість, тип контактів:	
– KQT	1 НЗ
– KQC	1 НР
Номінальна напруга контактів реле	250 В (=,~),
Тривало допустимий струм контактів реле	8 А
Розмикаюча здатність контактів реле:	
– 250 В (=), L/R=30мс	0,25 А
– 220 В (~), cos φ =0,6	8 А

5 ОРГАНИ УПРАВЛІННЯ, ІНДИКАЦІЇ ТА КОМУТАЦІЇ

Позначення органів управління, індикації та роз'ємів для підключення зовнішніх зв'язків пристрою приведено на Малюнку 3.



Малюнок 3. Органи управління, індикації та роз'єми для підключення зовнішніх зв'язків.

5.1 Модуль імітатора вимикача.

Органи управління, індикації та роз'єми для підключення зовнішніх зв'язків модуля імітатора вимикача розміщені на лицьовій панелі. Зовнішній вигляд та позначення елементів управління, та комутації наведено на Малюнку 4, де:

- **1,2,3** - роз'єми підключення до вихідних контактів реле фіксації вимкненого (1,2), та увімкненого (2,3) стану вимикача;
- **4,5,6** - роз'єми підключення до дискретних входів дистанційного вимкнення (4,5), та увімкнення (5,6) вимикача;
- **7,8** - кнопки ручного вимкнення (7), та увімкнення (8) вимикача. Кнопки 7,8 додатково обладнанні світлодіодною підсвіткою індикації вимкненого, та увімкненого стану вимикача.



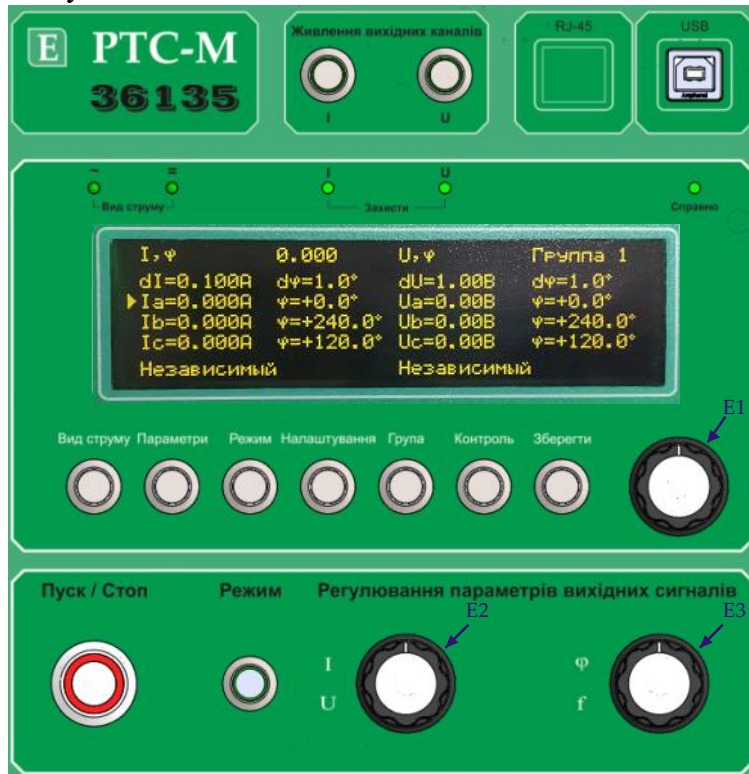
Малюнок 4. Органи управління, індикації та роз'єми для підключення зовнішніх зв'язків модуля імітатора вимикача.

Стан вихідних контактів реле фіксації вимкненого (РПО), та увімкненого (РПВ) стану вимикача, дискретних входів дистанційного вимкнення (РКО), та увімкнення (РКВ) додатково відображається в меню пристрою.

5.2 Панель керування та індикації.

Панель керування та індикації розміщена на лицьовій панелі пристрою. Панель керування складається з графічного OLED дисплею, світлодіодних індикаторів, кнопок та енкодерів керування.

Зовнішній вигляд панелі керування та розміщення органів управління та індикації наведено на Малюнку 5.



Малюнок 5. Зовнішній вигляд панелі керування.

5.2.1 Кнопки панелі керування.

Функціональне призначення кнопок керування наведено в Таблиці 8.

Таблиця 8. Призначення кнопок керування.

КНОПКА	ПРИЗНАЧЕННЯ	ПРИМІТКА
I	Увімкнення/вимкнення блоку живлення вихідних каналів струму.	Кнопки обладнано світлодіодною під світлою увімкненого стану блоку живлення. При аварійному вимкненні блоків живлення світлодіодна підсвітка переходить в режим "мигання".
U	Увімкнення/вимкнення блоку живлення вихідних каналів напруги.	
Вид струму	Вивід на індикатор меню вибору виду струму	
Параметри	Вивід на індикатор меню вибору параметру що регулюється	
Режим	Вивід на індикатор меню вибору режиму регулювання вихідних параметрів	
Налаштування	Вивід на індикатор меню налаштування додаткових параметрів	
Група	Вивід на індикатор меню вибору номера групи параметрів	
Контроль	Вивід на індикатор меню контролю дискретних входів та вихідних реле	
Зберегти	Збереження значень параметрів активної групи	
Режим	Активіація складного режиму видачі сигналів	Кнопку обладнано світлодіодною підсвіткою увімкненого стану
Пуск/Стоп	Увімкнення/вимкнення режиму генерації вихідних сигналів струму та напруги	Кнопку обладнано світлодіодною під світлою увімкненого стану. При аварійному вимкненні світлодіодна підсвітка переходить в режим "мигання".

5.2.2 Енкодери панелі керування.

В якості елементів навігації по меню та регулювання значень вихідних параметрів використовуються енкодери з вбудованими кнопками. На панелі керування розміщено три енкодери (Е1, Е2, Е3, Малюнок 5)

Функціональне призначення енкодерів наведено в Таблиці 9.

Таблиця 9. Призначення енкодерів керування.

ЕНКОДЕР	ПРИЗНАЧЕННЯ РЕГУЛЯТОРА	ПРИЗНАЧЕННЯ КНОПКИ
Е1	Навігація по меню (вверх/вниз) Перехід між розрядами в режимі редагування	Підтвердження вибору значення в меню. Фіксація вибраного вихідного каналу.
Е2	Навігація по меню (вліво/вправо). Регулювання амплітуди вихідних сигналів.	Активація режиму редагування амплітуди вихідних сигналів
Е3	Регулювання фазового кута(частоти) вихідних сигналів	Активація режиму редагування фазового кута(частоти) вихідних сигналів

5.2.3 Дисплей панелі керування

Для відображення інформації в пристрої використовується графічний OLED дисплей з роздільною здатністю 256х64.

5.2.4 Світлодіодні індикатори панелі керування.

На лицьовій панелі пристрою розміщено 5 світлодіодних індикаторів, розділених на три групи:

- Вид струму;
- Захисти;
- Справно.

Світлодіодні індикатори групи "**Вид струму**" відображають вибраний поточний характер струму вихідних каналів струму та напруги:

- ~ - змінний струм;
- = - постійний струм.

Світлодіодні індикатори групи "**Захисти**" призначені для фіксації спрацювання захистів, а також фіксації попереджувального та аварійного рівня температури модулів вихідних каналів струму (**I**) та напруги (**U**).

При спрацюванні захисту модуля струму, чи напруги світлодіодний індикатор (відповідно **I** чи **U**) засвічується в режимі швидкого "мигання".

При перевищенні температури модуля струму, чи напруги попереджувального рівня, світлодіодний індикатор (відповідно **I** чи **U**) переходить в режим постійного світіння.

При перевищенні температури модуля струму, чи напруги аварійного рівня, світлодіодний індикатор (відповідно **I** чи **U**) переходить в режим повільного "мигання".

При спрацюванні захистів квітування світлодіодних індикаторів групи "**Захисти**" виконується натисканням кнопки "**Пуск/Стоп**". При фіксації перевищення попереджувального чи аварійного рівня температур - лише автоматично, при зниженні температури нижче відповідних рівнів.

Світлодіодний індикатор "**Справно**" призначений для контролю справності всіх модулів пристрою. При виявленні несправності світлодіодний індикатор "Справно" переходить в режим "мигання".

6 ОПИС МЕНЮ

6.1 Дисплей

Для відображення інформації в пристрої використовується графічний OLED дисплей.

На дисплеї відображається 6 рядків, по 42 символи в кожному. Верхній та нижній рядки призначені для відображення допоміжної інформації (номер активної групи, активний режим зміни параметрів, тривалість видачі вихідних сигналів). Рядки з 2 по 5 є робочими, і призначені для відображення меню налаштування та параметрів вихідних сигналів.

Дисплей умовно розділений на 2 екрани Екран 1 (символи з 1 по 21), та Екран 2 (символи з 22-по 42). Кожний з екранів додатково розділений на 2 поля.

На дисплеї одночасно відображається 2 групи трифазних параметрів вихідних каналів, та значення кроку їх зміни.

Навігація по меню здійснюється за допомогою енкодера E1.

Регулювання параметру, розміщеного в полі 1 здійснюється за допомогою енкодера E1, а регулювання параметру розміщеного в полі 2 - за допомогою енкодера E3.

Приклад відображення інформації на дисплеї наведено на Малюнку 6.

Экран 1																					Экран 2																				
Поле 1										Поле 2											Поле 1										Поле 2										
I , φ										0 . 1 0 0											U , f										Г р у п а 1										
d I = 0 , 5 0 0 А										d φ = 1 . 0 °											d U = 0 , 0 1 В										d f = 0 . 0 1 Г ц										
▷ I a = 0 . 0 2 0 А										φ = + 0 . 0 °											U a = 1 2 5 . 0 В										f = 5 0 . 0 0 Г ц										
> I b = 2 0 . 2 5 А										φ = - 1 2 0 °											U b = 5 7 . 7 4 В										f = 5 0 . 0 0 Г ц										
> I c = 7 . 2 8 7 А										φ = + 1 2 0 °											U c = 3 . 4 9 В										f = 5 0 . 0 0 Г ц										
Не з а л е ж н и й										р е ж и м											Т р и ф а з н и й										р е ж и м А С										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42

Малюнок 6. Приклад відображення інформації на дисплеї.

6.2 Опис меню

Основним робочим меню пристрою є меню відображення параметрів що регулюються.

Для вибору параметрів що регулюються, режиму їх зміни, та додаткових налаштувань в пристрої передбачені окремі меню, доступ до яких відбувається за допомогою кнопок на лицьовій панелі керування. При натисканні кнопки, вибране меню відображається на частині дисплею (Екран 1, або Екран 2), на якій знаходиться курсор.

Навігація по меню здійснюється за допомогою енкодера E1. Для підтвердження вибору використовується кнопка енкодера E1.

6.2.1 Меню "Вид струму".

Меню "Вид струму" призначено для вибору характеру струму що генерується вихідними підсилювачами струму та напруги.

Меню "Вид струму" дозволяє вибрати один з трьох варіантів:

- змінний струм;
- незалежна частота;
- синхронізація з мережею;
- постійний струм.

В режимі "змінний струм" частота усіх вихідних сигналів струму та напруги є однаковою і змінюється синхронно для всіх каналів, при зміні для одного з них.

В режимі "незалежна" частота для кожного з вихідних сигналів струму та напруги можна встановити індивідуальне значення частоти.

В режимі синхронізація з мережею частота всіх вихідних сигналів струму та напруги відповідає частоті мережі живлення і не регулюється з меню пристрою.

6.2.2 Меню "Параметри".

Меню "Параметри" призначено для вибору та відображення в меню потрібного параметра (групи параметрів) регулювання вихідних сигналів.

Меню "Параметри" має окремі набори в залежності від вибраного характеру струму вихідних каналів, для режиму "Змінний струм" та "Незалежна частота", та для режиму постійного струму.

6.2.2.1 Режими "Змінний струм" та "Незалежна частота"

В пристрої передбачено наступні набори параметрів для режиму "Змінний струм" та "Незалежна частота".

- **I,φ** - регулювання амплітуди та фазового кута вихідних каналів струму I_a, I_b, I_c ;
- **I,f** - регулювання амплітуди та частоти вихідних каналів струму I_a, I_b, I_c ;
- **U,φ** - регулювання амплітуди та фазового кута вихідних каналів напруги U_a, U_b, U_c ;
- **U,f** - регулювання амплітуди та частоти вихідних каналів напруги U_a, U_b, U_c ;
- **U₀,φ** - регулювання амплітуди та фазового кута вихідного каналу напруги U_0 ;
- **U₀,f** - регулювання амплітуди та частоти вихідних каналів напруги U_a, U_b, U_c ;
- **I₁, I₂, I₀, φ** - формування амплітуди та фазового кута вихідних каналів струму I_a, I_b, I_c у відповідності до заданих значень прямої, зворотної та нульової послідовності;
- **U₁, U₂, U₀, φ** - формування амплітуди та фазового кута вихідних каналів напруги U_a, U_b, U_c у відповідності до заданих значень прямої, зворотної та нульової послідовності;
- **DI, RL** - індикація стану та налаштування режиму роботи дискретних входів ($DI1 \div DI4$), індикація стану, та керування вихідними реле ($RL1 \div RL4$), відображення часових характеристик спрацювання дискретних входів;
- **Вимикач** - індикація стану та налаштування режиму роботи дискретних входів керування імітатором вимикача (КСТ, КСС), індикація стану контактів положення імітатора вимикача (KQT, KQC), та відображення їх часових характеристик спрацювання;
- **Модуль I** - відображення поточного стану блоку живлення, захистів вихідних каналів, та значення температури модуля вихідних каналів струму;
- **Модуль U** - відображення поточного стану блоку живлення, захистів вихідних каналів, та значення температури модуля вихідних каналів напруги.

6.2.2.2 Режими "Синхронізація з мережею"

В пристрої передбачено наступні набори параметрів для режиму "Синхронізація з мережею".

- **I,φ** - регулювання амплітуди та фазового кута вихідних каналів струму I_a, I_b, I_c ;
- **U,φ** - регулювання амплітуди та фазового кута вихідних каналів напруги U_a, U_b, U_c ;
- **U₀,φ** - регулювання амплітуди та фазового кута вихідного каналу напруги U_0 ;
- **I₁, I₂, I₀, φ** - формування амплітуди та фазового кута вихідних каналів струму I_a, I_b, I_c у відповідності до заданих значень прямої, зворотної та нульової послідовності;
- **U₁, U₂, U₀, φ** - формування амплітуди та фазового кута вихідних каналів напруги U_a, U_b, U_c у відповідності до заданих значень прямої, зворотної та нульової послідовності;
- **DI, RL** - індикація стану та налаштування режиму роботи дискретних входів ($DI1 \div DI4$), індикація стану, та керування вихідними реле ($RL1 \div RL4$), відображення часових характеристик спрацювання дискретних входів;
- **Вимикач** - індикація стану та налаштування режиму роботи дискретних входів керування імітатором вимикача (КСТ, КСС), індикація стану контактів положення імітатора вимикача (KQT, KQC), та відображення їх часових характеристик спрацювання;
- **Модуль I** - відображення поточного стану блоку живлення, захистів вихідних каналів, та значення температури модуля вихідних каналів струму;
- **Модуль U** - відображення поточного стану блоку живлення, захистів вихідних каналів, та значення температури модуля вихідних каналів напруги;
- **Частота** - відображення поточної частоти мережі живлення..

6.2.2.3 Режими "Постійний струм"

В пристрої передбачено наступні набори параметрів для режиму "Постійний струм".

- **I** - регулювання амплітуди, з урахуванням знаку, вихідних каналів струму I_a, I_b, I_c ;
- **U** - регулювання амплітуди, з урахуванням знаку, вихідних каналів напруги U_a, U_b, U_c ;
- **U₀** - регулювання амплітуди, з урахуванням знаку, вихідного каналу напруги U_0 ;

- **DI,RL** - індикація стану та налаштування режиму роботи дискретних входів (DI1÷DI4), індикація стану, та керування вихідними реле (RL1÷RL4), відображення часових характеристик спрацювання дискретних входів;
- **Вимикач** - індикація стану та налаштування режиму роботи дискретних входів керування імітатором вимикача (KCT, KCC), індикація стану контактів положення імітатора вимикача (KQT, KQC), та відображення їх часових характеристик спрацювання;
- **Модуль I** - відображення поточного стану блоку живлення, захистів вихідних каналів, та значення температури модуля вихідних каналів струму;
- **Модуль U** - відображення поточного стану блоку живлення, захистів вихідних каналів, та значення температури модуля вихідних каналів напруги.

6.2.3 Меню "Режим".

Меню "Режим" призначено для вибору режиму зміни наступних груп вихідних сигналів:

- **I,φ;**
- **I,f;**
- **U,φ;**
- **U,f;**
- **U₀,φ;**
- **U₀,f.**

Передбачено наступні режими зміни вихідних сигналів:

- незалежний;
- трифазний;
- однофазний.

6.2.3.1 Незалежний режим регулювання

Якщо активовано режим "Незалежний", то регулювання амплітуди та фазового кута відбувається для кожної з фаз струму чи напруги незалежно один від іншого. За допомогою енкoderів E2, та E3 регулюється відповідно амплітуда чи фаза(частота) фази, на якій знаходиться курсор.

Додатково при активному режимі "Незалежний" передбачена можливість регулювання одночасно амплітуди та фазового кута двох, або трьох фаз одночасно. Для цього необхідно "зафіксувати" для регулювання потрібні фази - натиснути кнопку енкodера E1. Фіксація фази індикуюється значком - >. Зняття фіксації виконується повторним натисканням кнопки енкodера E1. Для регулювання одночасно двох фаз достатньо зафіксувати одну з них, а на іншу перемістити курсор.

6.2.3.2 Трифазний режим регулювання

При активації режиму "Трифазний " автоматично виконуються наступні зміни значень амплітуди та фазового кута:

- амплітуди фаз "В", та "С" встановлюються рівними значенню амплітуди фази "А";
- фазові кути фаз "В", та "С" встановлюються в відповідності до симетричної трифазної системи відносно активного значення фазового кута фази "А".

При регулюванні амплітуди будь-якої з фаз, аналогічно змінюються значення амплітуди інших фаз.

При регулюванні фазового кута будь-якої з фаз, змінюються значення фазового кута інших фаз, для збереження симетричної трифазної системи.

6.2.3.3 Однофазний режим регулювання

При активації режиму "Однофазний " автоматично виконуються наступні зміни значень амплітуди та фазового кута:

- амплітуди фаз "В", та "С" встановлюються рівними значенню амплітуди фази "А";
- фазові кути фаз "В", та "С" встановлюються рівними значенню фазового кута фази "А".

При регулюванні амплітуди будь-якої з фаз, аналогічно змінюються значення амплітуди інших фаз.

При регулюванні фазового кута будь-якої з фаз, аналогічно змінюються значення фазового кута інших фаз.

6.2.4 Меню "Налаштування".

Меню "Налаштування" призначено для зміни додаткових параметрів роботи пристрою.

6.2.4.1 Підменю "Мова/Язык/Language".

Підменю призначене для вибору мови меню пристрою.

Доступні мови: Українська, Англійська, Російська.

6.2.4.2 Підменю "Конфігурація RL".

Підменю призначене для налаштування параметрів роботи вихідних реле пристрою.

В підменю "Конфігурація RL" доступні наступні параметри налаштування вихідних реле:

- вибір типу контакту вихідного реле, нормально розімкнений (НР), або нормально замкнений (НЗ);
- встановлення стану вихідного реле при увімкненні генерації вихідних сигналів;
- уставка витримки часу на спрацювання вихідного реле;
- уставка тривалості імпульсу вихідного реле (при значенні уставки - 0, режим роботи реле - тривалий).

6.2.4.3 Підменю "Обмеження I,U"

Підменю "Обмеження I,U" призначене для зміни уставок обмежень по амплітуді змінного та постійного струму вихідних джерел струму та напруги.

6.2.4.4 Підменю "Вимикач"

Підменю призначене для налаштування часу увімкнення та вимкнення імітатора вимикача.

6.2.4.5 Підменю "Інформація про пристрій"

Підменю призначене для відображення наступної інформації:

- модифікації пристрою;
- серійного номера пристрою;
- версії програмного забезпечення пристрою.

6.2.4.6 Підменю "Технічна підтримка"

Підменю призначене для відображення контактної інформації з питань технічної підтримки по роботі пристрою.

6.2.5 Меню "Група".

Меню "Група" призначено для вибору та активації потрібної групи збережених налаштувань значень вихідних сигналів.

6.2.6 Меню "Контроль".

Меню "Контроль" призначено швидкого для виводу на дисплей групи параметрів - **DIRL**.

6.2.7 Меню "Зберегти".

Меню "Зберегти" призначено для збереження в енергонезалежній пам'яті вибраних параметрів регулювання для Екрану 1 та Екрану 2, виставлених значень даних параметрів, а також режиму зміни вихідних сигналів (тільки для Груп 2÷12).

Для Групи 1 виставлені значення амплітуди параметрів регулювання не зберігаються в енергонезалежній пам'яті, та мають нульові значення при увімкненні живлення пристрою.

7 ФУНКЦІЯ САМОДІАГНОСТИКИ

Пристрій обладнано функцією самодіагностики стану апаратної та програмної частини.

При виявленні функцією самодіагностики несправності в апаратній чи програмній частині, в залежності від критичності виявленої несправності, блокується частина функцій пристрою, або повністю робота пристрою.

По критичності несправності розділені на дві групи - «несправність» і «відмова».

При виявленні некритичних несправностей блокуються лише окремі функції і пристрій може залишатися в роботі. При некритичній несправності світлодіодний індикатор **"Справно"** світиться червоним кольором.

При виявленні критичних несправностей робота пристрою блокується повністю. При критичній несправності світлодіодний індикатор **"Справно"** переходить в режим "мигання" червоним кольором.

Якщо після операції вимкнення/увімкнення пристрою несправність чи відмова не усувається, то пристрій підлягає заміні або ремонту.

8 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для керування пристроєм з персонального комп'ютера (ПК) комплектно з пристроєм опціонально поставляється програмне забезпечення (ПЗ) - «RTS-GRAN Test System».

Підключення до ПК відбувається за допомогою кабелю USB A - USB B.

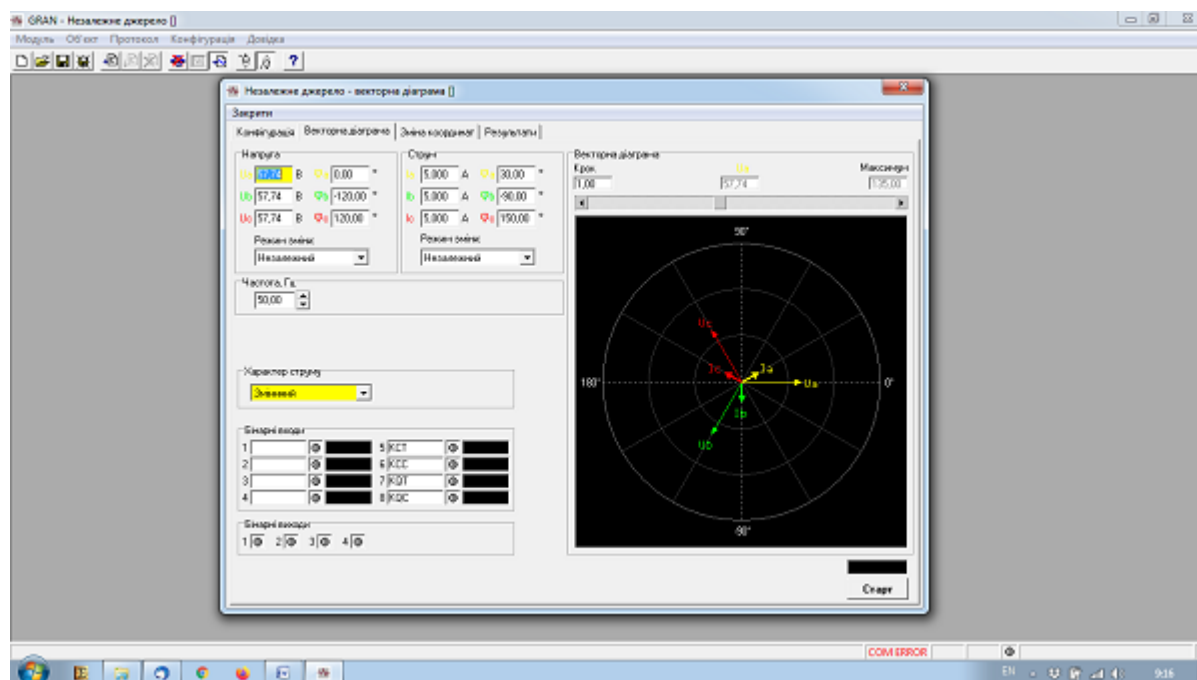
Програма забезпечує можливість:

- увімкнення/вимкнення та регулювання значень вихідних каналів струму та напруги;
- керування вихідними реле;
- зчитування стану дискретних входів пристрою з міткою часу.

В програмі реалізовані як ручні, так і автоматичні програмні модулі перевірки пристроїв релейного захисту та автоматики.

В програмі реалізовано автоматичне формування протоколів перевірки.

Вигляд одного з модулів програми (Незалежне джерело) наведено на Малюнку 7.



Малюнок 7. Вигляд модуля "Незалежне джерело".

9 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ

При проведенні випробувань необхідно дотримуватися заходів безпеки, наведених в п.2 МІРИ БЕЗПЕКИ.

9.1 Підготовка до проведення випробувань

9.1.1 Під'єднати кола струму та напруги об'єкту випробування до вихідних клем каналів струму та напруги пристрою.

9.1.2 Під'єднати вхідні кола об'єкту випробування до роз'ємів вихідних реле пристрою.

9.1.3 Під'єднати вихідні кола об'єкту випробування до клем дискретних входів пристрою.

9.2 Включення пристрою

9.2.1 Під'єднати мережевий шнур живлення до роз'єму на лицьовій панелі пристрою.

При відсутності заземлюючої клеми в розетці, до якої підключається пристрій, необхідно підключити зовнішній заземлюючий провідник до контуру заземлення, а потім до клеми заземлення на лицьовій панелі пристрою.

9.2.2 Переконаватися що клавiшний перемикач на лицьовій панелі пристрою знаходиться в положенні "Вимкнуто".

9.2.3 Під'єднати мережевий шнур живлення до розетки живлення змінного струму напругою ~220В.

9.2.4 Увімкнути клавiшний перемикач на лицьовій панелі пристрою. Повинні короткочасно засвітитися та згаснути світлодіодні індикатори групи "**Захисти**", засвітитися світлодіодний індикатор (~) групи "**Вид струму**", та світлодіодний індикатор "**Справно**", зеленим кольором.

На дисплеї повинно відобразитися меню регулювання вихідних параметрів.

9.3 Увімкнення/вимкнення живлення вихідних каналів струму та напруги

Перед початком проведення випробувань необхідно увімкнути живлення вихідних каналів струму та напруги.

9.3.1 Для увімкнення живлення вихідних підсилювачів струму та напруги необхідно натиснути відповідно кнопки "**I**" та "**U**" групи "**Живлення вихідних каналів**", на лицьовій панелі.

Для індикації увімкненого стану кнопки обладнані світлодіодними індикаторами.

9.3.2 Для вимкнення живлення вихідних підсилювачів струму та напруги необхідно повторно натиснути відповідно кнопки "**I**" та "**U**" групи "**Живлення вихідних каналів**".

Процес вимкнення живлення вихідних підсилювачів струму та напруги сигналізується повільним "миганням" світлодіодних індикаторів. Процес вимкнення триває кілька секунд, і повторне увімкнення на цей час блокується.

9.3.3 При виникненні несправності блоку живлення при увімкненні, чи в процесі роботи, світлодіодні індикатори переходять в режим швидкого "мигання".

9.4 Вибір характеру струму вихідних каналів.

9.4.1 Для вибору характеру струму необхідно натиснути кнопку "**Вид струму**", за допомогою енкодера E1 вибрати необхідне значення (Змінний, незалежна частота, синхронізація з мережею або постійний), та підтвердити вибір, натиснувши кнопку енкодера E1.

9.4.2 Контроль активного характеру струму виконується за допомогою світлодіодних індикаторів "~", "=" групи "**Вид струму**".

9.5 Проведення випробувань.

9.5.1 За допомогою світлодіодних індикаторів проконтролювати увімкнений стан блоків живлення вихідних підсилювачів струму та(чи) напруги.

9.5.2 За допомогою світлодіодних індикаторів проконтролювати поточний вид характеру струму.

9.5.3 Натиснути кнопку **"Параметри"** за допомогою енкодера E1 вибрати необхідний параметр (групу параметрів) для регулювання, та підтвердити вибір, натиснувши кнопку енкодера E1.

9.5.4 Натиснути кнопку **"Режим"** за допомогою енкодера E1 вибрати необхідний режим зміни (Незалежний, Трифазний чи однофазний), та підтвердити вибір, натиснувши кнопку енкодера E1.

9.5.5 За допомогою енкодера E1 перемістити курсор в поле зміни кроку регулювання (dI , dU , df , $d\phi$).

9.5.6 За допомогою енкодерів E2 та E3 встановити потрібні значення кроку зміни відповідно амплітуди та частоти чи фазового кута.

9.5.7 За допомогою енкодера E1 перемістити курсор в поле зміни значень, та за допомогою енкодерів E2 та E3 встановити потрібні значення амплітуди та частоти чи фазового кута.

9.5.8 За допомогою енкодера E1 перемістити курсор в поле Екран 2.

9.5.9 Натиснути кнопку **"Параметри"** за допомогою енкодера E1 вибрати необхідний параметр (**DIRL**, **Вимикач**) для контролю вихідних дій та часових характеристик об'єкту випробування, та підтвердити вибір, натиснувши кнопку енкодера E1.

9.5.10 Переконалися в правильності підключення об'єкту випробування до вихідних клем пристрою.

9.5.11 Натиснути кнопку **"Пуск/Стоп"**.

9.5.12 При успішному увімкненні вихідних каналів струму та напруги засвітиться світлодіодний індикатор кнопки **"Пуск/Стоп"**.

При спрацюванні будь якого з захистів вихідних каналів струму чи напруги, світлодіодний індикатор кнопки **"Пуск/Стоп"** перейде в режим швидкого мигання, та на дисплей буде автоматично виведено меню контролю стану захистів вихідних каналів.

Для квітування спрацювання захистів потрібно повторно натиснути кнопку **"Пуск/Стоп"**.

10 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Випробувальний пристрій РТС-М не потребує додаткових заходів для підтримання працездатності.

11 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

11.1 Базова комплектація

Наведений перелік комплектації є базовим незалежно від модифікації пристрою. Базовий перелік комплектації може бути змінений, без попереднього внесення змін у цю настанову.

Перелік комплектації, що входить в комплект поставки повинен відповідати наведеному в паспорті на конкретний пристрій.

- | | | |
|----|--|------------|
| 1) | Пристрій РТС-М | – 1 шт. |
| 2) | Набір провідників: | |
| – | довжиною 2,0 м, січенням 2,5 мм ² (вихідні кола струму) | – 4 шт. |
| – | довжиною 2,0 м, січенням 1,5 мм ² (вихідні кола напруги) | – 6 шт. |
| – | довжиною 2,0 м, січенням 1,5 мм ² (дискретні входи, реле) | – 16 шт. |
| – | довжиною 0,5 м, січенням 1,5 мм ² (дискретні входи, реле) | – 4 шт. |
| – | довжиною 2,5 м, січенням 2,5 мм ² (заземлення пристрою) | – 1 шт. |
| 3) | Комплект вимірювальних аксесуарів | – 1 компл. |
| 4) | Технічний опис та інструкція з експлуатації (на електронному носії) | – 1 шт. |
| 5) | Паспорт | – 1 шт. |

11.2 Додаткова комплектація

Наведений перелік додаткової комплектації є опціональним і замовляється додатково.

- | | | |
|----|---|--|
| 1) | Ноутбук | |
| 2) | Сумка для ноутбука | |
| 3) | Шнур USB A - USB B | |
| 4) | Програмне забезпечення з базовим комплектом програмних модулів для керування з ПК | |
| 5) | Додаткові програмні модулі програмного забезпечення | |
| 6) | Документ про проведення метрологічної атестації пристрою. | |

Технічна підтримка:

<http://www.evartis.com.ua>

З питань технічної підтримки звертатися:

E-mail: support@evartis.com.ua

+380-98-680-32-42

ДОДАТОК 1 - КОМПЛЕКТ ПРОВІДНИКІВ

№	Назва	Кількість		Примітка
1	C-200-25-R-Y	1		Довжина 2,0 м Січення проводу - 2, 5мм ² Підключення вихідних кіл струму
2	C-200-25-R-G	1		
3	C-200-25-R-R	1		
4	C-200-25-R-B	1		
5	V-200-15-B-Y	1		Довжина 2,0 м Січення проводу - 1,5мм ² Підключення вихідних кіл напруги
6	V-200-15-B-G	1		
7	V-200-15-B-R	2		
8	V-200-15-B-B	2		
9	D-200-15-B-B	8		Довжина 2,0 м Січення проводу - 1,5мм ² Підключення дискретних входів та вихідних реле
10	D-200-15-B-R	8		
11	D-050-15-B-B	2		Довжина 0,5 м Січення проводу - 1,5мм ² Підключення дискретних входів та вихідних реле
12	D-050-15-B-R	2		
13	G-250-25-GN-Y	1		Довжина 2,5 м Січення проводу - 2,5мм ² Додаткове заземлення пристрою.

ДОДАТОК 2 - КОМПЛЕКТ ВИМІРЮВАЛЬНИХ АКСЕСУАРІВ

№	Назва	Кількість		Примітка
1	B4-I/KS-21	10		
2	B4-I/KS-22	10		
3	ADA86/F/1.8-GE	2		
4	ADA86/F/1.8-GN	2		
5	ADA86/F/1.8-RT	3		
6	ADA86/F/1.8-SW	3		
7	LB6600 NI/2.5/13/RT	8		
8	LB6600 NI/2.5/13/SW	8		
9	FCR7940	1		
10	FCR7941	3		
11	XKK-1001-20	1		Додаткове заземлення пристрою.
12	CAB-USBAB/1.8	1		Підключення до ПК