



ТОВ «НВП «ЕВАРТИС»



MIRA-A

ВОЛЬТАМПЕРФАЗОМІР
З ВБУДОВАНИМ РЕЄСТРАТОРОМ АНАЛОГОВИХ СИГНАЛІВ

ТЕХНІЧНИЙ ОПИС
ТА ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ

ЕВІ.23.03.23.123 ТОІЕ

Версія	Редакція	Дата
1.1.0	Оригінальне видання.	01.02.2019
1.1.1	Ревізія 1. Додано вимірювання та відображення виміряних значень відсоткового вмісту вищих гармонік ($2 \div 23$) (по відношенню до основної частоти 50Гц) вимірювальних каналів, струмів (I_a, I_b, I_c) та напруг (U_a, U_b, U_c). Додано розрахунок та відображення коефіцієнту гармонічних спотворень вимірювальних каналів, струмів (I_a, I_b, I_c) та напруг (U_a, U_b, U_c).	20.05.2019
1.1.2	Ревізія 2. Додано вимірювання та меню відображення виміряних значень додаткового блоку вимірювання напруги - Модуль U4	11.12.2019
1.2.0	Ревізія 3. Додано кнопки швидкого редагування базового кута вимірювання фазового зсуву безпосередньо в меню вимірювань. Додано кнопки швидкого редагування відображення фазового кута ($0 \div 360$, $-180 \div 0 \div +180$) безпосередньо в меню вимірювань	20.01.2021
1.2.1	Ревізія 4. В меню "ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ" додано меню відображення серійного номера Модуля U4 (Додаткового блоку вимірювання напруги).	20.01.2021
1.2.2	Ревізія 5. Додаткова опція, кліщі для вимірювання постійного струму недоступні для замовлення.	15.07.2021
1.2.3	Ревізія 6.	23.03.2023

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 Параметри вимірювальних входів	9
4.3 Параметри вимірювання	10
4.4 Розрахункові параметри	10
5 ДОДАТКОВИЙ МОДУЛЬ ВИМІРЮВАННЯ НАПРУГИ	12
6 ОРГАНИ УПРАВЛІННЯ, ІНДИКАЦІЇ ТА КОМУТАЦІЇ	13
6.1 Кнопки керування	13
6.2 Світлодіодні індикатори	14
7 ОПИС МЕНЮ	15
7.1 Меню «0. ВИМІРЮВАННЯ»	15
7.2 Меню «1. КОНФІГУРАЦІЯ ВИМІР.ВХОДІВ»	17
7.3 Меню «2. КОНФІГУРАЦІЯ ПРИСТРОЮ»	18
7.4 Меню «3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ»	19
8 РЕЄСТРАЦІЯ	20
8.1 Реєстратор подій	20
8.2 Реєстратор сигналів	20
9 ФУНКЦІЯ САМОДІАГНОСТИКИ	23
10 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	24
11 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ	25
11.1 Підготовка до проведення вимірювань	25
11.2 Проведення вимірювань	25
11.3 Збереження результатів вимірювань	25
12 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	26
12.1 Вимірювальний блок	26
12.2 Струмівимірювальні кліщі	26
12.3 Акумулятор	26
13 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	27
13.1 Базова комплектація	27

ВСТУП

Вольтамперфазомір МІРА-А (надалі пристрій) - мікропроцесорний пристрій для вимірювання параметрів електричних кіл з вбудованим цифровим реєстратором аналогових сигналів.

Даний технічний опис та інструкція з експлуатації призначені для ознайомлення з конструкцією, технічними характеристиками, порядком проведення вимірювань, а також інші відомості, необхідні для правильної експлуатації вольтамперфазоміра МІРА-А.

! УВАГА.

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

1 ФУНКЦІЇ ПРИСТРОЮ

1.1 Опис

Вольтамперфазомір МІРА-А - мікропроцесорний пристрій для вимірювання параметрів електричних кіл з вбудованим цифровим реєстратором аналогових сигналів.

Вольтамперфазомір МІРА-А обладнаний трьома гальванічно ізольованими вимірювальними входами напруги, та трьома вимірювальними входами струму. Для вимірювання струму використовуються струмовимірювальні кліщі.

Живлення пристрою відбувається від вбудованого Li-ion акумулятора (АКБ). Для зарядки АКБ в комплекті поставляється блок живлення, який підключається через MicroUSB роз'єм.

MicroUSB роз'єм також використовується для підключення до персонального комп'ютера та зчитування записаних вбудованим реєстратором осцилограм.

Для відображення інформації та налаштування в МІРА-А передбачений символьний OLED дисплей (4 строки по 20 символів), та кнопки керування.

1.2 Призначення

Вольтамперфазомір МІРА-А призначений для використання при проведенні налагоджувальних робіт в колах релейного захисту, вторинних колах вимірювальних трансформаторів струму та напруги, колах лічильників електроенергії та ін.

Пристрій МІРА-А забезпечує вимірювання наступних параметрів електричної мережі:

- напруги змінного струму (основна частота, 50Гц);
- напруги змінного струму (середньоквадратичне значення (RMS));
- напруги змінного струму (вищі гармоніки, 2÷23);
- сили змінного струму (основна частота, 50Гц);
- сили змінного струму (середньоквадратичне значення (RMS));
- сили змінного струму (вищі гармоніки, 2÷23);
- зсуву фаз між вимірювальними входами струму та напруги відносно заданого базового вимірювального каналу (задається в меню пристрою);
- частоти змінного струму (два канали вимірювання частоти на які можна назначити будь який з вимірювальних входів струму чи напруги)
- напруги постійного струму;

На основі вимірюваних значень струму, напруги та фазового зсуву МІРА-А забезпечує розрахунок та відображення наступних параметрів електричної мережі:

- величин розрахункових значень лінійних напруг змінного струму;
- величин прямої, зворотної та нульової послідовності напруги змінного струму;
- величин прямої, зворотної та нульової послідовності сили змінного струму;
- пофазних значень активної, реактивної та повної потужності і $\cos \varphi$;
- трифазних значень активної, реактивної та повної потужності і $\cos \varphi$;
- величин пофазних значень активного та реактивного опору;
- коефіцієнту гармонічних спотворень вимірювальних каналів, струмів (I_a, I_b, I_c) та напруг (U_a, U_b, U_c).

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

2.2.4 Виконувати вимірювання лише в колах, де потенційно можливі напруги і струми не більші за максимальні значення діапазонів вимірювання пристрою.

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

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

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

3 БУДОВА ТА ПРИНЦИП РОБОТИ

3.1 Конструкція.

Вольтамперфазомір серії MIPA-A виготовляється в пластиковому ударостійкому корпусі. Корпус складається з верхньої кришки, нижньої кришки та проміжної вставки. На верхній кришці розміщені кнопки управління та OLED дисплей. На проміжній вставці розміщені роз'єми для підключення вимірювальних проводів кіл напруги, струмовимірювальних кліщів та роз'єм Micro-USB для зарядки АКБ і підключення до ПК.

Вольтамперфазомір серії MIPA-A поставляється в комплекті з струмовимірювальними кліщами, вимірювальними аксесуарами та сумкою для переноски.

Зовнішній вигляд приладу з струмовимірювальними кліщами наведено на Малюнку 1.



Малюнок 1. Зовнішній вигляд приладу з струмовимірювальними кліщами.

3.2 Принцип роботи

Вольтамперфазомір MIPA-A є багатофункціональним вимірювальним приладом, робота якого базується на високопродуктивному мікроконтролері.

Пристрій містить три канали вимірювання напруги та три канали вимірювання струму.

Канали вимірювання напруги складаються з резистивного подільника, сигнал з якого подається на 4-х каналний 16-ти розрядний аналогово-цифровий перетворювач (ADC2), який гальванічно ізольований від решти схеми приладу (ISO, DC/DC).

Канали вимірювання струму складаються з резистивного шунта, сигнал з якого подається на окремий 4-х каналний 16-ти розрядний аналогово-цифровий перетворювач (ADC1).

За допомогою цифрового інтерфейсу зв'язку сигнали з ADC1 та ADC2 передаються на мікроконтролер, який здійснює математичну обробку сигналів вимірювання та відображення результатів вимірювання з урахуванням калібрувальних коефіцієнтів на дисплеї.

Налаштування, та калібрувальні коефіцієнти, отримані в процесі регулювання приладу, зберігаються в енергонезалежній пам'яті (EEPROM).

Записані події та осцилограми зберігаються в енергонезалежній пам'яті (FLASH).

Для зберігання буферу даних для реєстратора сигналів використовується оперативна пам'ять (SRAM).

Для відображення інформації пристрій містить символьний OLED дисплей (4 строки по 20 символів).

Для навігації по меню та керування пристроєм передбачені кнопки керування, які обробляються мікроконтролером.

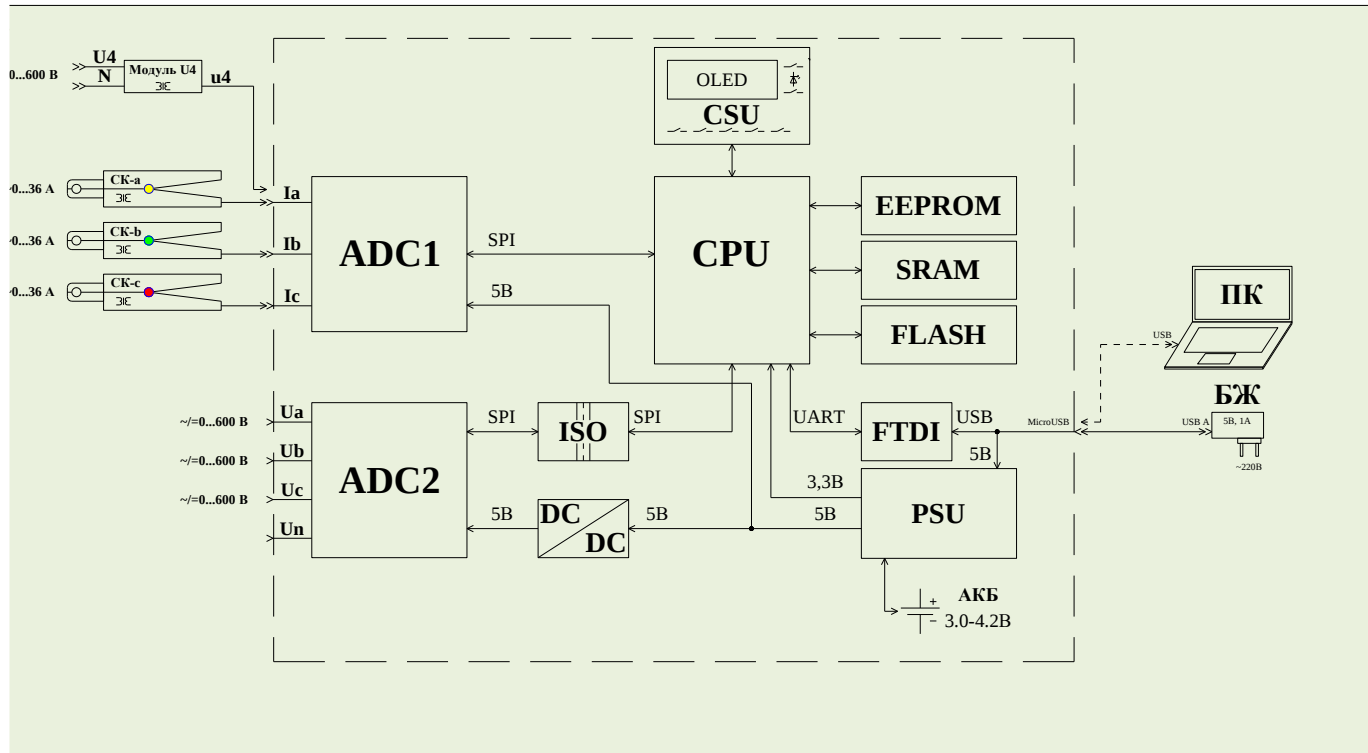
Живлення пристрою здійснюється від вбудованого Li-ion акумулятора (АКБ) напругою

3,7В. В якості зовнішнього джерела живлення для роботи пристрою та зарядки АКБ використовується блок живлення, або USB вихід персонального комп'ютера. Підключення зовнішнього блоку живлення чи ПК до пристрою здійснюється через MicroUSB роз'єм.

Живлення цифрової частини пристрою здійснюється від перетворювача напругою 3,3В.

Живлення аналогової частини пристрою здійснюється від перетворювача напругою 5,0В.

Структурна схема приладу приведена на Малюнку 2.



Малюнок 2. Структурна схема приладу.

Опис елементів структурної схеми приладу:

- ADC1 - аналогово-цифровий перетворювач каналів вимірювання струму;
- ADC2 - аналогово-цифровий перетворювач каналів вимірювання напруги;
- DC/DC - перетворювач напруги з гальванічною ізоляцією;
- ISO - ізолятор цифрових інтерфейсів;
- FTDI - перетворювач інтерфейсів;
- CSU - плата управління та індикації;
- CPU - центральний процесор;
- EEPROM - енергонезалежна пам'ять, для збереження налаштувань та коефіцієнтів калібрування;
- SRAM - оперативна пам'ять;
- FLASH - пам'ять для збереження записаних осцилограм;
- PSU - блок живлення та зарядки АКБ;
- СК-а(б,с) - струмовимірювальні кліщі змінного струму фази А(В,С) каналів струму;
- U4 - додатковий модуль вимірювання напруги;
- ПК - персональний комп'ютер;
- БЖ - блок живлення для зарядки АКБ.

4 ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Загальні параметри

Загальні параметри пристрою та аксесуарів, що поставляються комплектно наведено в Таблиці 1.

Таблиця 1. Загальні параметри пристрою, та аксесуарів.

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕННЯ
Живлення:	
Тип	Автономне, Li-ion АКБ
Зарядка АКБ	Зовнішній блок живлення, роз'єм Micro-USB
Типорозмір АКБ	18650
Ємність АКБ	3500 мА/год
Час безперервної роботи від АКБ, год	15
Максимальна потужність споживання пристрою	3 ВА
Габаритні розміри (Ш×Г×В):	
Вимірювального блоку	156×98×36 мм
Сумки для переноски	250×160×190 мм
Вага:	
Вимірювального блоку	0,3 кг
Вага з аксесуарами	2,5 кг
Номинальні умови навколишнього середовища:	
Температура навколишнього середовища	20 ±5°C
Відносна вологість повітря	від 30 до 80%
Атмосферний тиск	від 84 до 106 кПа
Робочі умови навколишнього середовища:	
Температура навколишнього середовища	від -20 до +55°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
Струмовимірювальні кліщі змінного струму	
Габаритні розміри	137×40×19,5мм
Діаметр розкриття магнітопроводу	8 мм
Максимальна робоча напруга змінного струму	600 В

4.2 Параметри вимірювальних входів

Основні параметри вимірювальних входів наведені в Таблиці 2.

Таблиця 2. Параметри вимірювальних входів пристрою.

ВИМІРЮВАЛЬНИЙ ВХІД	ЗНАЧЕННЯ	
	Змінний струм	Постійний струм
Вимірювальні входи напруги		
Кількість	3+1 (Модуль U4)	3
Позначення	Ua, Ub, Uc, U4	Ua, Ub, Uc
Діапазон вимірювання	0...600 В	0...600 В
Вхідний опір входу, не менше:		
Ua, Ub, Uc	1 МОм	
U4	200 кОм	
Перевантажувальна здатність:		
- тривало	1,2×Uмакс	
- 5секунд	2×Uмакс	
Вимірювальні входи струму		
Кількість	3	
Позначення	Ia, Ib, Ic	
Діапазон вимірювання	0...36 А	
Перевантажувальна здатність:		
- тривало	1,2×Iмакс	
- 5секунд	2×Iмакс	

Де, - Uмакс, Iмакс - максимальне значення діапазону вимірювання напруги та струму.

4.3 Параметри вимірювання

Пристрій забезпечує вимірювання параметрів в номінальних умовах експлуатації (Таблиця 1) в діапазонах і з основними похибками наведеними в Таблиці 3.

Значення додаткової похибки вимірювання при зміні номінальних умов експлуатації, в межах робочих умов, наведено в Таблиці 4.

Таблиця 3. Діапазони та межі допустимих основних похибок вимірювання пристрою.

Вимірювальний параметр	Діапазон	Роздільна здатність	Межі допустимої похибки: - відносної ($\delta_{осн}$)% - абсолютної ($\Delta_{осн}$)	Примітка
Напруга змінного струму	0,00...99,99 В	0,01 В	$\delta = \pm \left[0,5 + 0,01 \times \left(\frac{U_{макс}}{U_{вим}} - 1 \right) \right]$	
	100,0...600,0 В	0,1 В		
Напруга постійного струму	0,00...99,99 В	0,01 В	$\delta = \pm \left[0,5 + 0,01 \times \left(\frac{U_{макс}}{U_{вим}} - 1 \right) \right]$	
	100,0...600,0 В	0,1 В		
Сила змінного струму	0,002...9,999 А	0,001 А	$\delta = \pm \left[1,0 + 0,005 \times \left(\frac{I_{макс}}{I_{вим}} - 1 \right) \right]$	
	10,00...36,00 А	0,01 А		
Частота напруги та сили змінного струму	5...90 Гц	0,001 Гц	$\Delta = \pm 0,005$ Гц	при $I > 100$ мА, при $U > 2$ В
			$\Delta = \pm 0,01$ Гц	при $10 \text{ мА} < I < 100 \text{ мА}$, при $0,2 \text{ В} < U < 2 \text{ В}$
Фазовий зсув	-180...0...+180° (0...360°)	1°	$\Delta = \pm 1^\circ$	при $I > 50$ мА, при $U > 1$ В
			$\Delta = \pm 3,5^\circ$	при $2 \text{ мА} < I < 50 \text{ мА}$, при $U < 1 \text{ В}$

Таблиця 4. Додаткові похибки вимірювання.

Параметр	Вимірювальний параметр	Додаткова похибка ($\delta_{дод}$)
Температура навколишнього середовища	Напруга змінного струму	$\pm 0,5 \times \delta_{осн}$, на кожні 10°C зміни від номінальної
	Сила змінного струму	$\pm 0,5 \times \delta_{осн}$, на кожні 10°C зміни від номінальної
Зміщення вимірюваного струмопроводу відносно центру вікна струмовимірювальних кліщів	Сила змінного струму	$\pm 0,2 \times \delta_{осн}$, в крайніх межах, відносно центру вікна струмовимірювальних кліщів

Де:

- $\delta_{осн}$ - основна похибка вимірювання, наведена в Таблиці 3.

Похибка результатів вимірювання в робочих умовах застосування ($\delta_{роб}$) визначається як сума основної похибки приладу ($\delta_{осн}$) і додаткової похибки ($\delta_{дод}$), викликаной відхилення від номінальних умов експлуатації, за формулою:

$$\delta_{роб} = \delta_{осн} + \delta_{дод}$$

[1]

4.4 Розрахункові параметри

На основі вимірюваних значень струму, напруги та фазового зсуву пристрій забезпечує розрахунок та відображення параметрів електричної мережі, наведених в Таблиці 5.

Таблиця 5. Розрахункові параметри.

Параметр	Позначення в меню	Діапазон відображення
Лінійні напруги		
значення лінійних напруг змінного струму	U_{ab}, U_{bc}, U_{ca}	0...600В
Симетричні складові		
величини прямої, зворотної та нульової послідовності напруги змінного струму	U_1, U_2, U_0	0...600В

величини прямої, зворотної та нульової послідовності сили змінного струму	I1, I2, Io	0...36A
Потужність		
пофазних значень активної потужності	Pa, Pb, Pc	0... 21600 Вт
пофазних значень реактивної потужності	Qa, Qb, Qc	0... 21600 Вар
пофазних значень повної потужності	Sa, Sb, Sc	0... 21600 ВА
пофазних значень коефіцієнта активної потужності	Cos φ_a , Cos φ_b , Cos φ_c	0... 1
трифазного значення активної потужності	P	0... 21600 Вт
трифазного значення реактивної потужності	Q	0... 21600 Вар
трифазного значення повної потужності	S	0... 21600 ВА
трифазного значення коефіцієнта активної потужності	Cos φ	0... 1
Опір		
пофазних значень активного опору	Ra, Rb, Rc	0... 99999 Ом
пофазних значень реактивного опору	Xa, Xb, Xc	0... 99999 Ом
Вищі гармоніки		
сила змінного струму (вищі гармоніки, 2÷23)	Ia, Ib, Ic	0... 999 %
напруга змінного струму (вищі гармоніки, 2÷23)	Ua, Ub, Uc	0... 999 %
Коефіцієнт гармонічних спотворень		
сила змінного струму	Ia, Ib, Ic	0... 999 %
напруга змінного струму	Ua, Ub, Uc	0... 999 %

5 ДОДАТКОВИЙ МОДУЛЬ ВИМІРЮВАННЯ НАПРУГИ

Пристрій комплектується додатковим блоком вимірювання змінної напруги - Модуль U4.

Модуль U4 складається з блоку понижуючого трансформатора, до якого приєднані вимірювальні проводи, та провід з роз'ємом для підключення до пристрою МІРА-А.

Кола вимірювання, та кола підключення Модуля U4 до пристрою МІРА-А гальванічно ізолювані.

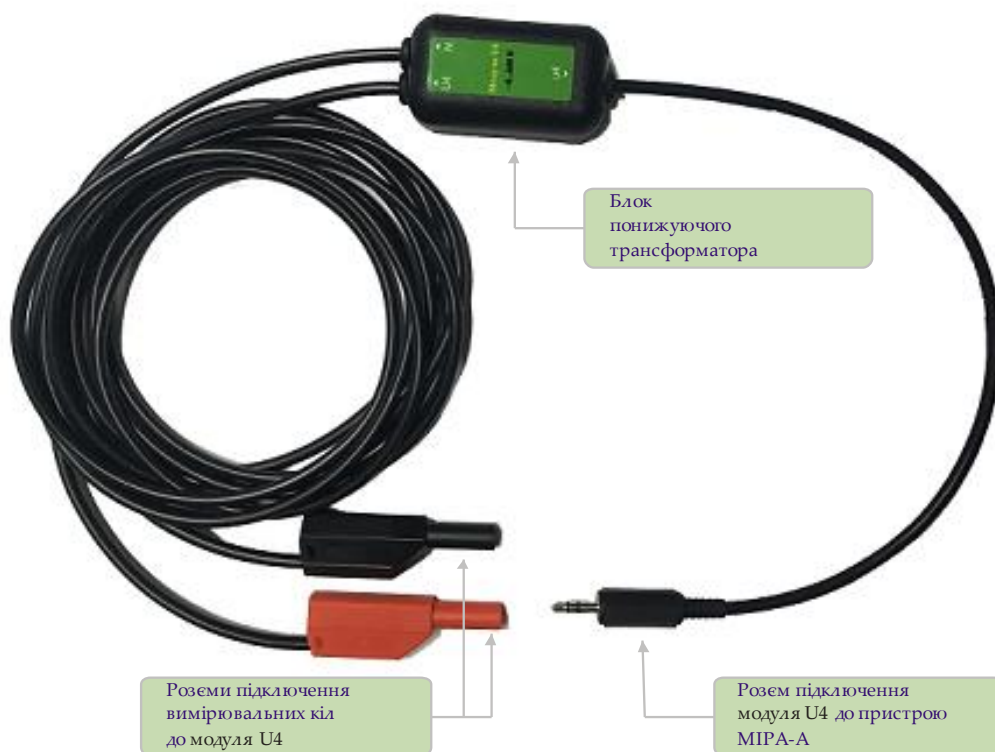
Підключення Модуля U4 до пристрою виконується в роз'єм для підключення струмовимірювальних кліщів фази А.

Модуль U4 призначений для використання лише з пристроєм, з яким він поставляється комплектно. При використанні Модуля U4 від іншого пристрою погіршується точність вимірювання.

Серійний номер Модуля U4 відображається в меню «ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ».

Вимірювальні характеристики Модуля U4 наведені в розділі 4.2.

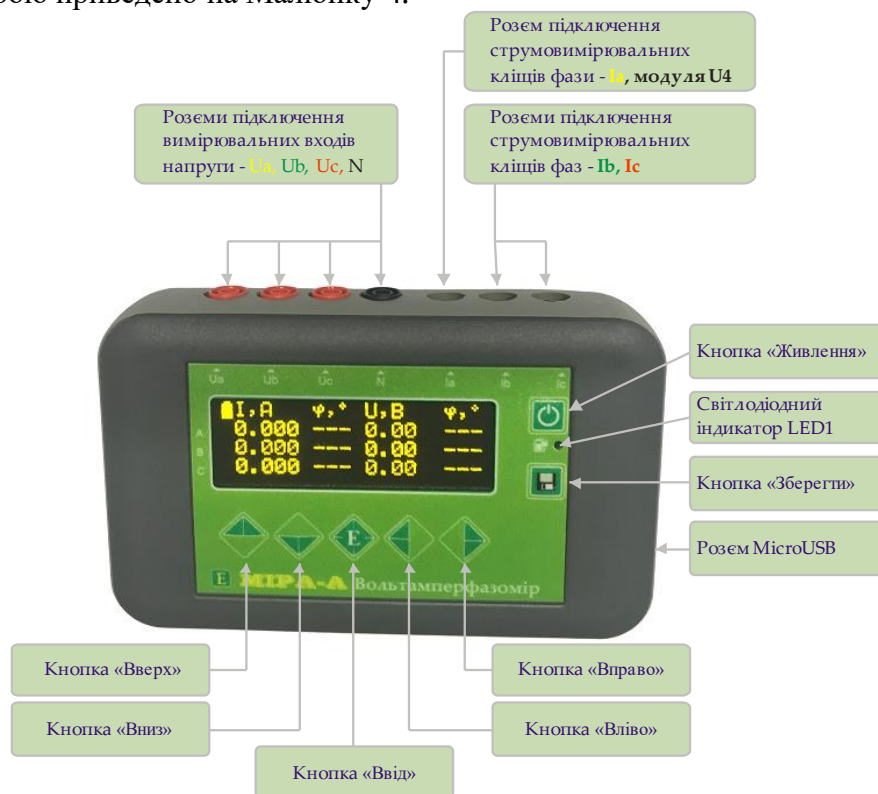
Зовнішній вигляд додаткового блоку вимірювання напруги Модуль U4 наведено на Малюнку 3.



Малюнок 3. Додатковий блок вимірювання змінної напруги - Модуль U4

6 ОРГАНИ УПРАВЛІННЯ, ІНДИКАЦІЇ ТА КОМУТАЦІЇ

Позначення органів управління, індикації та роз'ємів для підключення зовнішніх зв'язків пристрою приведено на Малюнку 4.



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

6.1 Кнопки керування.

Функціональне призначення кнопок керування наведено в Таблиці 6.

Таблиця 6. Призначення кнопок керування.

КНОПКА	ПРИЗНАЧЕННЯ	ПРИМІТКА
	«Живлення» - увімкнення/вимкнення приладу (довге натискання, >2с), швидке перемикання в меню «ВИМІРЮВАННЯ» між поточним та підменю «Інфо»	
	«Зберегти» - фіксація на дисплеї та збереження в пам'яті пристрою значень поточного екрану вимірювань та(або) пуск реєстратора сигналів.	Налаштування функцій кнопки «Зберегти» передбачено в меню «КОНФІГУРАЦІЯ ПРИСТРОЮ»
	«Вверх», «Вниз» - переміщення вверх/вниз по підпунктах меню. Редагування значень налаштувань.	
	«Ввід» - вхід в режим редагування та збереження, при повторному натисканні значень налаштувань. Швидкий перехід в інформаційне підменю в меню вимірювань.	
	«Вліво», «Вправо» - переміщення вліво/вправо по меню. Переміщення між розрядами числових значень в режимі редагування налаштувань. Перемикання номеру гармоніки в підменю «Гармоніки», меню «ВИМІРЮВАННЯ» Вхід в режим редагування та вибір фази базового кута вимірювання фазового зсуву безпосередньо в меню вимірювань. Вхід в режим редагування та вибір режиму відображення фазового кута ($0 \div 360$, $-180 \div 0 \div +180$) безпосередньо в меню вимірювань	

6.2 Світлодіодні індикатори.

На лицьовій панелі пристрою розміщено світлодіодний індикатор LED1.

Світлодіодний індикатор LED1 призначений для індикації:

- підключення до ПК, чи зарядного пристрою (режим постійного світіння);
- режиму фіксації на дисплеї значень поточного екрану (режим постійного світіння);
- процесу запису осцилограми (режим мигання).

7 ОПИС МЕНЮ

Меню пристрою складається з головного горизонтального меню і вертикальних підменю для кожного з пунктів головного меню.

Для пересування по головному меню використовуються кнопки «Вправо», «Вліво». Для пересування по підменю використовуються кнопки «Вниз», «Вверх».

В пристрої передбачені наступні додаткові можливості при роботі з меню:

- якщо в будь-якому з пунктів головного меню натиснути клавішу «Вверх», відбувається швидке переміщення в початок головного меню (п. «0.0 ВИМІРЮВАННЯ»);
- якщо в будь-якому з пунктів підменю натиснути і утримувати (> 2 с) кнопку «Вниз» - відбувається швидке переміщення в останній пункт підменю.
- якщо в будь-якому з пунктів підменю натиснути і утримувати (> 2 с) кнопку «Вверх» - відбувається швидке переміщення в перший пункт підменю.

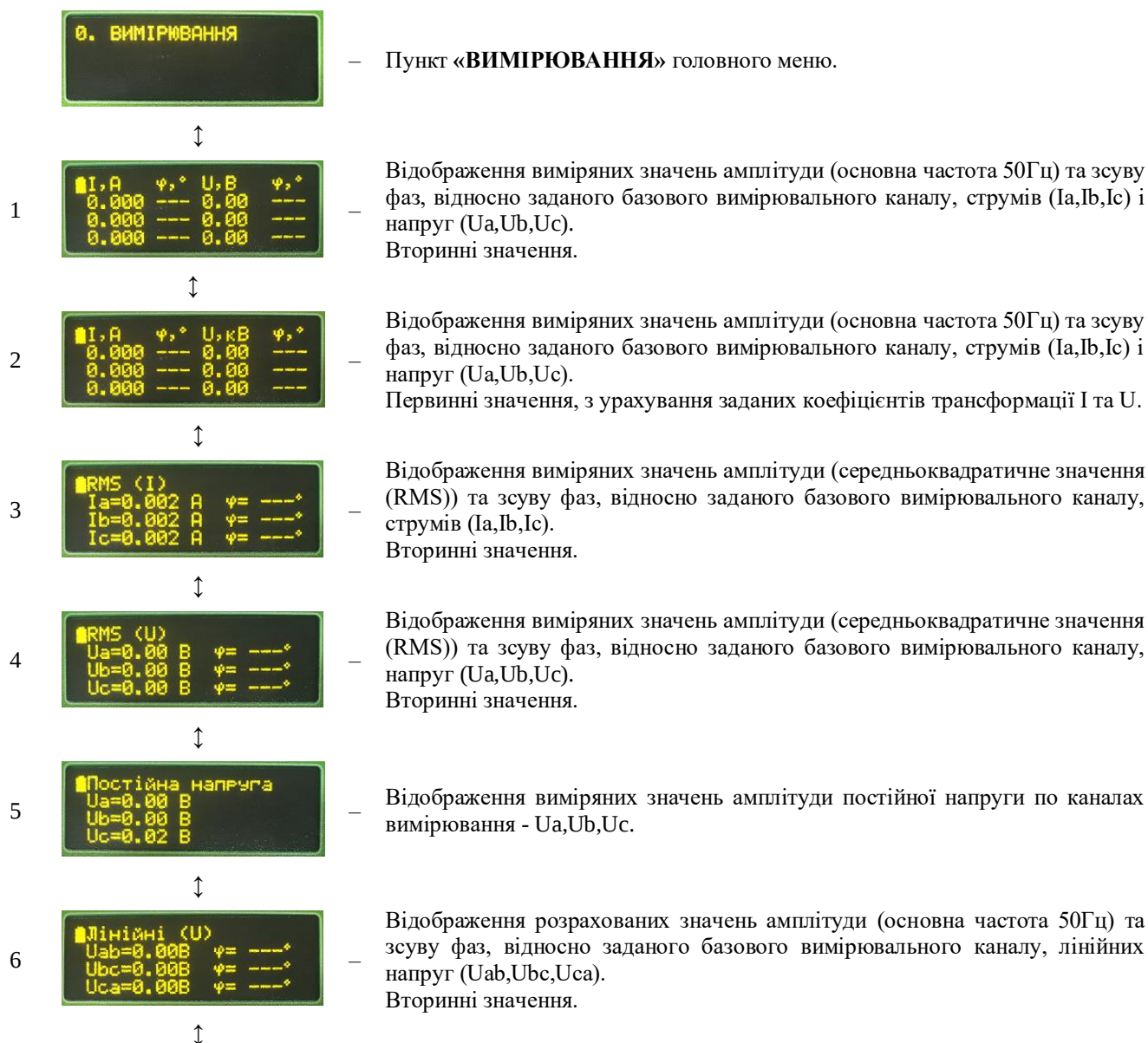
7.1 Меню «0. ВИМІРЮВАННЯ»

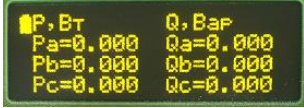
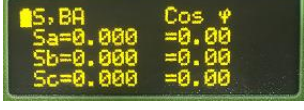
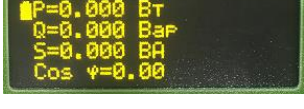
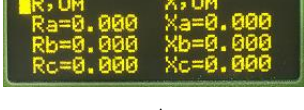
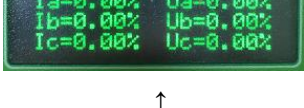
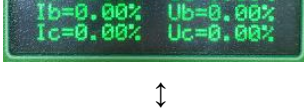
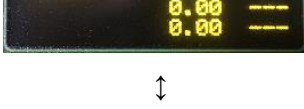
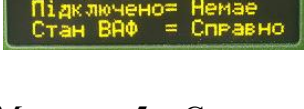
Меню «0. ВИМІРЮВАННЯ» є основними робочими меню пристрою.

Підпункти меню «0. ВИМІРЮВАННЯ» призначені для відображення вимірних значень струму і напруги та додаткових параметрів що розраховуються в пристрої.

7.1.1 Опис меню

Вигляд та опис підпунктів меню «0. ВИМІРЮВАННЯ» приведено на Малюнку 5.



7		– Відображення розрахованих значень амплітуди (основна частота 50Гц) та зсуву фаз, відносно заданого базового вимірювального каналу, величин прямої, зворотної та нульової послідовності сили змінного струму (I1, I2, Io). Вторинні значення.
8		– Відображення розрахованих значень амплітуди (основна частота 50Гц) та зсуву фаз, відносно заданого базового вимірювального каналу, величин прямої, зворотної та нульової послідовності напруги змінного струму (U1, U2, Uo). Вторинні значення.
9		– Відображення розрахованих значень амплітуди (основна частота 50Гц) пофазних величин активної (Pa, Pb, Pc) та реактивної (Qa, Qb, Qc) потужностей. Вторинні значення.
10		– Відображення розрахованих значень амплітуди (основна частота 50Гц) пофазних величин повної потужності (Sa, Sb, Sc) та пофазних величин коефіцієнта активної потужності (Cos φ). Вторинні значення.
11		– Відображення розрахованих значень амплітуди (основна частота 50Гц) трифазних величин активної (P), реактивної (Q) і повної (S) потужностей та коефіцієнта активної потужності (Cos φ). Вторинні значення.
12		– Відображення розрахованих значень пофазних величин активного (Ra, Rb, Rc) та реактивного (Xa, Xb, Xc) опору. Вторинні значення.
13		– Відображення частоти 1 та 2 каналів вимірювання частоти (f1, f2).
14		– Відображення вимірюваних значень відсоткового вмісту гармонік (по відношенню до основної частоти 50Гц) вимірювальних каналів, струмів (Ia, Ib, Ic) та напруг (Ua, Ub, Uc). <i>Перемикання номеру гармоніки виконується кнопками - «Вліво», «Вправо»</i>
15		– Відображення коефіцієнту гармонічних спотворень вимірювальних каналів, струмів (Ia, Ib, Ic) та напруг (Ua, Ub, Uc).
16		– Відображення вимірюваних значень амплітуди (основна частота 50Гц) та зсуву фаз, відносно заданого базового вимірювального каналу, напруги U4 і напруг Ua, Ub, Uc. Вторинні значення.
17		Інформаційне вікно, для відображення: – поточної дати та часу; – рівня заряду АКБ; – наявності зовнішніх підключень; – стану функції самодіагностики пристрою.

Малюнок 5. Структура та опис меню «0. ВИМІРЮВАННЯ».

7.1.2 Додаткові інформаційні значки в меню «0. ВИМІРЮВАННЯ».

При активному будь-якому з підпунктів меню «0. ВИМІРЮВАННЯ» на дисплеї відобра-

жаються наступні інформаційні значки:



– індикація рівня та процесу заряду АКБ;



– (режим мигання) індикація несправності, або відсутності АКБ;



– індикація підключення зарядного пристрою;



– індикація підключення пристрою до ПК;



– індикація фіксації значень активного підпункту меню **«0. ВИМІРЮВАННЯ»**.

7.1.3 Кнопки швидкого доступу в меню **«0. ВИМІРЮВАННЯ»**.

В пристрої передбачені наступні кнопки швидкого доступу в підпунктах меню **«0. ВИМІРЮВАННЯ»**:



– при короткочасному (<2с) натисканні кнопки **«Живлення»** в будь якому з підпунктів меню **«0. ВИМІРЮВАННЯ»** відбувається швидкий перехід в інформаційне підменю, при повторному натисканні - повернення в попереднє підменю:



– при натисканні кнопки **«Вправо»** в підменю, в яких передбачено відображення фазового кута, відбувається вхід в режим редагування базового кута вимірювання фазового зсуву.

В верхній стрічці індикатора виводиться поточне значення фази базового кута. При натисканні кнопок **«Вліво»**, або **«Вправо»** виконується зміна фази базового кута.

Вихід з режиму редагування та збереження вибраного значення базового кута виконується натисканням кнопки **«Ввід»**, або автоматично через 5с.



– при натисканні кнопки **«Вліво»** в підменю, в яких передбачено відображення фазового кута, відбувається вхід в режим редагування режиму відображення фазового зсуву (**0÷360, -180÷0÷+180**).

В верхній стрічці індикатора виводиться поточне відображення фазового кута. При натисканні кнопок **«Вліво»**, або **«Вправо»** виконується зміна режиму відображення фазового кута.

Вихід з режиму редагування та збереження вибраного значення виконується натисканням кнопки **«Ввід»**, або автоматично через 5с.

7.2 Меню **«1. КОНФІГУРАЦІЯ ВИМІР.ВХОДІВ»**.

Меню **«1. КОНФІГУРАЦІЯ ВИМІР.ВХОДІВ»** призначене для налаштування додаткових параметрів вимірювання.

7.2.1 Опис меню.

Підпункт меню **«1.1 Ктр І»** призначений для вводу коефіцієнта трансформації трансформаторів струму, в колах яких проводиться вимірювання, з урахуванням якого відображаються первинні значення струмів в меню **«0. ВИМІРЮВАННЯ»**.

Підпункт меню **«1.2 Ктр U»** призначений для вводу коефіцієнта трансформації трансформаторів напруги, в колах яких проводиться вимірювання, з урахуванням якого відображаються первинні значення напруг в меню **«0. ВИМІРЮВАННЯ»**.

Підпункт меню **«1.3 Баз.канал вим ф»** призначений для вибору фази струму чи напруги, відносно якого вимірюються фазові зсуви решти вимірювальних входів, та розрахованих значень симетричних складових струму та напруги (I1, I2, I0, U1, U2, U0).

Підпункт меню **«1.4 Вим.частоти 1»** призначений для вибору фази струму чи напруги першого каналу вимірювання частоти.

Підпункт меню **«1.5 Вим.частоти 2»** призначений для вибору фази струму чи напруги другого каналу вимірювання частоти.

Підпункт меню **«1.6 Діапазон кутів»** вибір режиму відображення кутів зсуву фаз в меню **«0. ВИМІРЮВАННЯ»**.

Передбачено два режими відображення:

- $-180^{\circ} - +180^{\circ}$;
- $0 - 360^{\circ}$.

7.3 Меню «2. КОНФІГУРАЦІЯ ПРИСТРОЮ».

Меню «2. КОНФІГУРАЦІЯ ПРИСТРОЮ» призначене для налаштування загальних параметрів роботи пристрою.

7.3.1 Опис меню.

Підпункт меню «2.1 Автовимкнення, хв» призначений для вводу значення витримки часу автоматичного вимкнення пристрою з моменту фіксації останнього натискання будь якої з кнопок управління. Діапазон уставки витримки часу автоматичного вимкнення - 0, 1÷720 хвилин.

При введенні значення уставки «0» автовимкнення блокується.

Підпункт меню «2.2 Кнопка запису» призначений для налаштування режиму роботи кнопки «Зберегти».

Передбачено три варіанти вибору режиму роботи кнопки «Зберегти»:

- «Виміри+осц.»;
- «Виміри»;
- «Осцилограф».

При виборі режиму «Виміри+осц.» натискання кнопки «Зберегти» виконує збереження в реєстраторі подій значень поточного меню вимірювань та запуск запису осцилограми реєстратором сигналів.

При виборі режиму «Виміри.» натискання кнопки «Зберегти» виконує лише збереження в реєстраторі подій значень поточного меню.

При виборі режиму «Осцилограф» натискання кнопки «Зберегти» виконує збереження лише запуск запису осцилограми реєстратором сигналів.

Якщо в налаштуваннях аналогових входів реєстратора сигналів не назначено жодної фази струму чи напруги, то пуск осцилографа не відбувається, і на екран виводиться повідомлення - «Осцилограф відключений».

Старт, процес та закінчення запису події та осцилограми супроводжується звуковими сигналами, за умови, якщо звуковий сигнал не вимкнено в налаштуваннях пристрою.

! Натискання кнопки «Зберегти» виконує пуск реєстратора подій та(або) реєстратора сигналів лише в підпунктах меню «0. ВИМІРЮВАННЯ».

Додатково при натисканні кнопки «Зберегти» виконується фіксація на екрані значень активного підпункту меню «0. ВИМІРЮВАННЯ» до моменту натискання будь-якої кнопки керування пристрою. Даний режим фіксації індикуюється інформаційним значком - .

Підпункт меню «2.3 Звуковий сигнал» призначений для увімкнення/вимкнення інформаційних звукових сигналів пристрою.

В пристрої передбачені дві групи звукових сигналів, інформаційні та попереджувальні.

Пристрій формує інформаційні звукові сигнали при:

- ручному пуску реєстратора подій, 1 короткий сигнал;
- старт запису осцилограми, 3 коротких сигнали;
- закінченні запису осцилограми, 1 довгий сигнал;
- за 10 секунд до автоматичного вимкнення, короткі сигнали.

Пристрій формує попереджувальні звукові сигнали при вимірюванню значенні постійної чи змінної напруги будь якої з фаз, вищим за:

- 36 В змінного струму;
- 60 В постійного струму.

Підпункт меню «2.4 Час» призначений для відображення поточного часу внутрішнього годинника пристрою.

Підпункт меню «2.5 Дата» призначений для відображення поточної дати внутрішнього годинника пристрою.

Підпункт меню «2.6 Видалити всі події» призначений для видалення одночасно всіх подій збережених в пам'яті пристрою. Детальний опис реєстратора подій та процедури видалення наведено в п. 8.1 Реєстратор подій.

Підпункт меню «2.7 Заводські налаштування» призначений для відновлення всіх налаштувань пристрою до заводських значень.

Підпункт меню «**2.8 Пароль**» призначений для вводу паролю доступу до сервісного меню. Доступ до сервісного меню недоступний для споживача, та здійснюється тільки представниками заводу виробника, та представниками сервісних центрів, уповноважених заводом виробником.

Підпункт меню «**2.9 Режим оновл.ПЗ**» призначений для увімкнення дозволу на оновлення програмного забезпечення пристрою.

7.4 Меню «3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ».

Меню «**3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ**» призначене для відображення стану функції самодіагностики пристрою, назви, версії ПЗ, реєстраційних даних пристрою та аксесуарів..

7.4.1 Опис меню.

Підпункт меню «**3.1 Стан MIRA-A**» призначений для відображення поточного стану функції самодіагностики пристрою. При відсутності несправностей чи відмов відображається текст - «Справно». При наявності в пристрої несправності чи відмови відображається відповідний код.

Детальний опис функції самодіагностики та кодів несправності наведено в п. 9 ФУНКЦІЯ САМОДІАГНОСТИКИ.

Підпункт меню «**3.2 Модифікація**» призначений для відображення назви пристрою.

Підпункт меню «**3.3 Код замовлення**» призначений для відображення актуального коду замовлення даного пристрою. Код замовлення визначає набір додаткових функцій пристрою.

Підпункт меню «**3.4 Серійний номер**» призначений для відображення актуального серійного номера даного пристрою.

Підпункт меню «**3.5 Версія ПЗ**» призначений для відображення актуальної версії та дати встановленого програмного забезпечення даного пристрою.

Підпункт меню «**3.6 S/N кліщі Ia**» призначений для відображення серійного номера струмовимірювальних кліщів фази А, що входять в комплект поставки.

Підпункт меню «**3.7 S/N кліщі Ib**» призначений для відображення серійного номера струмовимірювальних кліщів фази В, що входять в комплект поставки.

Підпункт меню «**3.8 S/N кліщі Ic**» призначений для відображення серійного номера струмовимірювальних кліщів фази С, що входять в комплект поставки.

Підпункт меню «**3.9 S/N Модуль U4**» призначений для відображення серійного номера додаткового модуля вимірювання напруги, що входить в комплект поставки.

8 РЕЄСТРАЦІЯ

8.1 Реєстратор подій

В пристрої реалізовано вбудований реєстратор подій.

8.1.1 Опис та функціональні можливості реєстратора подій.

Реєстратор записує та зберігає з міткою часу в енергонезалежній пам'яті пристрою:

- несправності виявлені функцією самодіагностики пристрою, автоматично;
- значення активного екрану вимірювань, при натисненні кнопки «Зберегти».

Запис та збереження активного екрану вимірювань відбувається за умови, якщо в пункті меню налаштувань функцій кнопки «Зберегти» вибрано значення - «Виміри+осц.», або «Виміри». Налаштування функцій кнопки «Зберегти» відбувається в меню «**2. КОНФІГУРАЦІЯ ПРИСТРОЮ**», в підпункті «**2.2 Кнопка запису**».

Максимальна кількість подій, що зберігаються в пам'яті - 1000, максимальна кількість подій на добу - 99. При перевищенні наведених вище кількостей подій, нова подія записується на місце найстарішої.

8.1.2 Опис меню «РЕЄСТРАТОР ПОДІЙ»

Перегляд записаних подій доступний в меню «**4. РЕЄСТРАТОР ПОДІЙ**».

Всі зареєстровані події групуються по даті, на кожний день (при наявності подій) створюється окремий підпункт в меню «**РЕЄСТРАТОР ПОДІЙ**», назва якого складається з дати, та кількості записаних подій.

Інформація по кожній події відображається окремим боковими підпунктами, в першому з яких відображається:

- номер події (1÷99);
- коротка назва події;
- час фіксації.

В наступному боковому підпункті відображається текст події, або зафіксовані дані активного вікна вимірювань.

В пристрої передбачена можливість видалення подій. Видалити можна всі події на певну дату, або всі збережені події.

Для видалення окремої дати необхідно:

- в підменю відображення потрібної дати натиснути і утримувати на протязі 3 секунд кнопку «Ввід»;
- при появі повідомлення про підтвердження видалення, вибрати «Так» - для підтвердження, або «Ні» - для відмови і повторно натиснути кнопку «Ввід».

Одночасне видалення всіх записаних в реєстраторі подій проводиться в меню «**2. КОНФІГУРАЦІЯ ПРИСТРОЮ**», в підпункті «**2.6 Видалити всі події**».

В пристрої також передбачена можливість зчитування, перегляд та видалення записаних подій по каналу зв'язку USB за допомогою програмного забезпечення **MIRA**.

8.2 Реєстратор сигналів

В пристрої реалізовано вбудований реєстратор аналогових сигналів – цифровий осцилограф.

8.2.1 Опис та функціональні можливості реєстратора сигналів.

Реєстратор сигналів використовується для реєстрації миттєвих значень струмів та напруг. Записані дані зберігаються в енергонезалежній пам'яті.

Основні характеристики:

- частота вибірки (задається в меню) 4800, 2400, 1200, 600 Гц, (96, 48, 24, 12 точок на період промислової частоти – 50 Гц);
- максимальна кількість аналогових сигналів – 6 (Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc);
- максимальна тривалість одної осцилограми при частоті вибірки:
 - 4800 Гц – 4с;
 - 2400 Гц – 10с;
 - 1200 Гц – 20с;
 - 600 Гц – 40с.
- налаштування тривалості доаварійного запису від заданої тривалості в залежності

від довжини осцилограми та частоти вибірки:

- 0,1÷4с, 96 точок на період – 5 %;
- 0,1÷10с, 12, 24, 48 точок на період – від 5 до 80 %;
- 10,1÷20с, 12, 24 точок на період – від 5 до 40 %;
- 20,1÷40с, 12 точок на період – від 5 до 20 %.

– максимальна кількість збережених осцилограм залежить від довжини осцилограми та кількості вибраних для реєстрації аналогових сигналів.

Реєстратор може працювати в одному з двох режимів запису:

- Перезапис;
- Насичення.

В режимі «Перезапис», після заповнення пам'яті пристрою, найстаріша осцилограма буде перезаписана даними нової осцилограми.

В режимі «Насичення», при заповненні пам'яті пристрою запис нових осцилограм не виконується. Запис нових осцилограм буде доступний тільки після видалення з пам'яті записаних осцилограм.

Пуск реєстратора сигналів виконується:

- при натисненні кнопки «**Зберегти**»;
- при перевищенні або зниженні вимірних значень назначених аналогових входів, заданого уставкою значення;
- вручну, через меню пристрою;
- по команді з ПК по інтерфейсу USB.

Пуск реєстратора сигналів, при натисненні кнопки «**Зберегти**», відбувається за умови, якщо в пункті меню налаштувань функцій кнопки «**Зберегти**» вибрано значення - «**Виміри+осц.**», або «**Осцилограф**». Налаштування функцій кнопки «**Зберегти**» відбувається в меню «**2. КОНФІГУРАЦІЯ ПРИСТРОЮ**», в підпункті «**2.2 Кнопка запису**».

В процесі запису осцилограми пуск реєстратора сигналів блокується до закінчення запису поточної осцилограми.

Зчитування осцилограм з пам'яті пристрою виконується по інтерфейс USB, за допомогою програмного забезпечення **МІРА**, що входить в комплект поставки.

Програма дозволяє:

- зчитати перелік збережених в пам'яті пристрою осцилограм (для кожної осцилограми відображається дата та час запису, а також причина пуску);
- вичитати вибрані, або всі збережені в пам'яті пристрою осцилограми з наступним перетворенням і збереженням вичитаних даних в файли формату **COMTRADE**¹;
- видалити всі збережені в пам'яті пристрою осцилограми.

8.2.2 Опис меню і конфігурація реєстратора сигналів.

Конфігурація та налаштування параметрів реєстратора сигналів виконується в меню «**РЕЄСТРАТОР СИГНАЛІВ**».

Вибір частоти вибірки виконується в пункті меню «**f виб,точ/пер**».

Ввід уставки тривалості осцилограми виконується в пункті меню «**Трив.осц-ми,с**».

Ввід уставки тривалості запису доаварійного періоду виконується в пункті меню «**Доавар.пер.,%**». Тривалість запису доаварійного періоду задається в відсотках від уставки тривалості запису однієї осцилограми, заданої в пункті меню «**Трив.осц-ми,с**».

Вибір режиму запису реєстратора сигналів виконується в пункті меню «**Режим запису**».

В пункті меню «**Записано осц.**» відображається загальна кількість збережених в пам'яті пристрою осцилограм. При внесенні змін в налаштування реєстратора сигналів (збільшення тривалості запису осцилограми, додавання нових аналогових входів для реєстрації) кількість записаних осцилограм може виявитися більшою від значення що відображається в меню «**Макс.к-ть.осц.**».

¹ COMTRADE (IEEE Standard Common Format for Transient Data Exchange for Power Systems).

Міжнародний формат, призначений для зберігання інформації про значення і параметри електричних сигналів.

В пункті меню **«Вільно.осц.»** відображається кількість осцилограм, що може бути записана в пам'ять, без перезапису існуючих в режимі роботи **«Перезапис»**, або до повного заповнення пам'яті в режимі **«Насичення»** з урахуванням вже збережених у пам'яті пристрою. В режимі **«Перезапис»** при заповненні пам'яті в даному меню замість кількості буде відображатися текст **«Перезапис»**.

В пункті меню **«Макс.к-ть.осц.»** відображається максимальна кількість осцилограм, що може бути записана в пам'ять, без перезапису існуючих в режимі роботи **«Перезапис»**, або до повного заповнення пам'яті в режимі **«Насичення»**.

Інформація вільну і максимальну кількість осцилограм відображається з урахуванням поточної конфігурації і налаштувань реєстратора сигналів.

При зміні налаштувань (зміна тривалості запису, додавання/вилучення аналогових входів для реєстрації) інформація про вільну і максимальну кількість осцилограм оновлюється автоматично. Якщо не назначено жоден з аналогових входів, інформація про вільну і максимальну кількість осцилограм буде недоступна, і в даних пунктах меню буде відображатися текст **«Невизначено»**.

Пункт меню **«Видалити всі осцилограми»** призначений для видалення з пам'яті всіх записаних осцилограм.

Для видалення всіх записаних осцилограм необхідно:

- натиснути кнопку **«Ввід»**;
- при появі повідомлення на підтвердження видалення, вибрати **«Так»** - для підтвердження або **«Ні»** - для відміни і повторно натиснути кнопку **«Ввід»**.

Пункти меню **«Аналог.вх А1»** ÷ **«Аналог.вх А8»** призначені для налаштування аналогових входів реєстратора сигналів.

Пункти меню налаштування аналогових входів реєстратора сигналів складаються з основного меню і додаткових (бокових) меню. Перехід до додаткових меню виконується натисканням кнопки **«Вправо»**.

В основному меню виконується вибір фази струму чи напруги для даного аналогового входу реєстратора сигналів.

В додаткових бокових меню для кожного з аналогових входів реєстратора сигналів налаштовується режим роботи даного входу і задаються уставки струму (напруги) для пуску реєстратора сигналів.

Для кожного з аналогових входів реєстратора сигналів може бути вибрано з наведених нижче режимів роботи:

- **«Реєстрація»** - дані фази струму (напруги), назначеної на даний аналоговий вхід реєстратора сигналів, записуються в пам'ять, але пуск реєстратора сигналів по даному каналу не виконується;

- **«Реєстр.і пуск <»** - дані фази струму (напруги), назначеної на даний аналоговий вхід реєстратора сигналів, записуються в пам'ять, і якщо виміряне значення струму (напруги) стає нижче уставки заданої в боковому меню даного каналу **«А* Уст. по <»** виконується автоматичний пуск реєстратора сигналів;

- **«Реєстр.і пуск >»** - дані фази струму (напруги), назначеної на даний аналоговий вхід реєстратора сигналів, записуються в пам'ять, і якщо виміряне значення струму (напруги) перевищує уставку заданої в боковому меню даного каналу **«А* Уст. по >»** виконується автоматичний пуск реєстратора сигналів;

- **«Реєстр.і пуск <>»** - дані фази струму (напруги), назначеної на даний аналоговий вхід реєстратора сигналів, записуються в пам'ять, і якщо виміряне значення струму (напруги) стає нижче уставки заданої в боковому меню даного каналу **«А* Уст. по <»**, або перевищує уставку заданої в боковому меню даного каналу **«А* Уст. по >»**, виконується автоматичний пуск реєстратора сигналів.

9 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».

Критичність виявленої несправності та її код відображається в підпункті **«3.1 Стан МІРА-А»** меню **«3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРИСТРІЙ»**.

При виявленні некритичних несправностей блокуються лише окремі функції (реєстратор подій, реєстратор сигналів, зв'язок з ПК) і пристрій може залишатися в роботі. В підпункті **«3.1 Стан МІРА-А»** відображається текст «Несправність ***», де *** - код несправності.

При виявленні критичних несправностей робота пристрою блокується повністю і в підпункті **«3.1 Стан МІРА-А»** відображається текст «Відмова ***», де *** - код несправності.

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

Опис кодів несправності наведено в Таблиці 7. При виявленні одночасно декількох несправностей їх коди сумуються.

Виявлені несправності фіксуються з міткою часу в реєстраторі подій.

Таблиця 7. Опис кодів несправності.

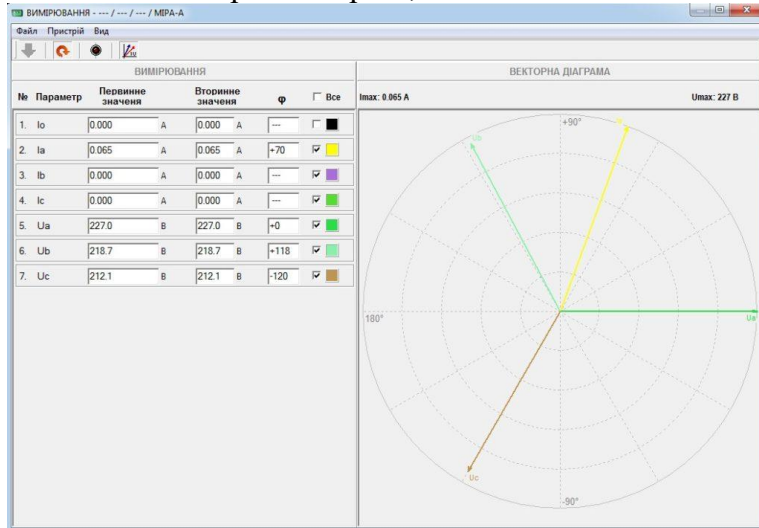
N п/п	Код несправності	Опис несправності	Критичність несправності
1	00001	Збій програмного забезпечення	Відмова
2	00002	Відмова пам'яті EEPROM	Відмова
3	00004	Відмова пам'яті SRAM	Відмова
4	00016	Відмова АЦП	Відмова
5	00064	Блокування при багатократному спрацюванні сторожового таймеру	Відмова
6	00256	Відмова пам'яті FLASH	Несправність
7	00512	Несправність OLED індикатора	Несправність
8	02048	Відсутність, або несправність АКБ	Несправність

10 ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для зв'язку з персональним комп'ютером (ПК) комплектно з пристроєм поставляється програмне забезпечення (ПЗ) - **MIRA**. Підключення до ПК відбувається за допомогою кабелю USB - MicroUSB.

Програма забезпечує можливість:

– зчитування в реальному часі вимірних значень струму та напруги, та графічне відображення їх на векторній діаграмі;



– зчитування збережених даних подій та екранів вимірювання;

The screenshot displays the 'РЕЕСТРАТОР ПОДІЙ' (Event Log) window of the MIRA-A software. It shows a list of saved measurement events with columns for Date, Time, Event, and Additional parameters.

Дата і Час	Подія	Додаткові параметри
18.06.14.225	Виміри	+1 I, A φ, ° U, V φ, ° 0.065+59 227.0+0 0.000 --- 218.5+118 0.000 --- 211.3-120 26.02.2019 16:19:17 Заряд АКБ = 100 Підключено ПК
16:19:18.014	Виміри	+1 I, A φ, ° U, V φ, ° 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 26.02.2019 10:16:43 Заряд АКБ = 97 Підключено ПК
16:18:30.294	Виміри	+1 I, A φ, ° U, V φ, ° 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 26.02.2019 10:16:43 Заряд АКБ = 97 Підключено ПК
16:18:14.077	Виміри	+1 I, A φ, ° U, V φ, ° 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 26.02.2019 10:16:43 Заряд АКБ = 97 Підключено ПК
10:16:43.908	Виміри	+1 I, A φ, ° U, V φ, ° 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 0.000 --- 0.00 --- 26.02.2019 10:16:43 Заряд АКБ = 97 Підключено ПК

– зчитування збережених осцилограм з пам'яті пристрою.

The screenshot displays the 'РЕЕСТРАТОР СИГНАЛІВ' (Signal Log) window of the MIRA-A software. It shows a list of saved waveforms with columns for N, Date and Time, Start, End, File Name, Device, Object, Location, and Remarks.

N	Дата і час запису	Початок пуску	Статус	Ім'я файлу	Пристрій	Об'єкт	Підстанція	Примітка
1	26.02.2019 10:16:43.908	Ручний пуск	Надіслано	26022019_161643908.CFG	MIRA-A	---	---	---
2	26.02.2019 16:19:18.008	Ручний пуск	Закінчено	26022019_161918008.CFG	MIRA-A	---	---	---
3	26.02.2019 16:18:14.071	Ручний пуск	Нова	---	---	---	---	---
4	26.02.2019 16:18:30.291	Ручний пуск	Нова	---	---	---	---	---
5	26.02.2019 10:06:34.226	Ручний пуск	Нова	---	---	---	---	---

11 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВИМІРЮВАНЬ

В пристрої відсутні ручні чи програмні перемикачі параметрів вимірювання чи діапазонів вимірювання. Пристрій автоматично здійснює вимірювання в повному діапазоні та для всіх вимірювальних входів.

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

11.1 Підготовка до проведення вимірювань

Перед проведенням вимірювань необхідно:

- під'єднати до роз'ємів пристрою вимірювальні проводи кіл вимірювання напруги;
- до протилежних кінців вимірювальних проводів напруги під'єднати необхідні додаткові вимірювальні аксесуари (крокодили, щупи);
- під'єднати до роз'ємів пристрою проводи підключення струмовимірювальних кліщів.

11.2 Проведення вимірювань

Для проведення вимірювання необхідно:

- увімкнути пристрій, натиснувши і утримуючи кнопку «Живлення» більше 2с;
- розмістити пристрій в зручному для відображень і доступу до кнопок керування місці;
- за допомогою вимірювальних аксесуарів підключити вимірювальні проводи до потрібних кіл для вимірювання напруги;
- струмовимірювальні кліщі закріпити на потрібних струмопроводах, при цьому контролювати, щоб струмопровід знаходився по центру вікна магнітопроводу кліщів;
- в пристрої, за допомогою кнопок керування перейти в меню «0. ВИМІРЮВАННЯ». При увімкненні пристрою перехід в перший підпункт меню «0. ВИМІРЮВАННЯ» відбувається автоматично;
- за допомогою кнопок «Вверх», «Вниз» перейти в потрібний підпункт для перегляду потрібних вимірювальних, чи розрахункових параметрів.

11.3 Збереження результатів вимірювань

Для збереження результатів вимірювання в пам'яті пристрою, та фіксацію поточних даних на дисплеї потрібно короткочасно натиснути кнопку «Зберегти».

Для скидання режиму фіксації, та повернення до відображення актуальних величин, потрібно натиснути будь яку кнопку керування, на лицьовій панелі пристрою.

Детальний опис, та налаштування режиму роботи кнопки «Зберегти» наведено в п. 7.3.1.

12 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

12.1 Вимірювальний блок

Вимірювальний блок вольтамперфазоміра МІРА-А не потребує додаткових заходів для підтримання працездатності.

12.2 Струмовимірювальні кліщі

При проведенні вимірювань в умовах підвищеної забрудненості пил та бруд може накопичуватись на місцях з'єднання магнітопроводу струмовимірювальних кліщів, що призводить до збільшення похибки вимірювання як амплітуди, так і фазового зсуву виміряних значень струму.

З огляду на це, струмовимірювальні кліщі в процесі експлуатації потребують періодичного очищення від пилу та бруду металевих частин місць з'єднання магнітопроводу.

Необхідність виконання чистки оцінюється візуальним оглядом, або при виявленні відхилення виміряних значень, що перевищує заявлену похибку вимірювання пристрою, при подачі струму від повіреного випробувального обладнання.

12.3 Акумулятор

12.3.1 Правила експлуатації АКБ

В приладі використовується літій-іонний (Li-Ion) акумулятор. Для його тривалої роботи необхідно дотримуватись наступних правил експлуатації:

- вимикати пристрій, якщо не планується його використовувати тривалий час, або налаштувати функцію автовимкнення;
- не допускати частого глибокого розряду АКБ (нижче 7,5%). Оптимальний рівень заряду Li-Ion АКБ складає 50÷80%;
- не допускати тривалого зберігання розрядженого АКБ, це може викликати його вихід з ладу. Перед тривалим зберіганням пристрою АКБ потрібно зарядити;
- АКБ вважається повністю зарядженим, за умови індикації на дисплеї рівня заряду АКБ - 100%, та погашеному світлодіодному індикаторі на лицьовій панелі пристрою. При зарядженні АКБ, після досягнення рівня 99%, може пройти тривалий час доки АКБ не зарядиться повністю (100%), так як дозаряд виконується невеликими струмами.
- якщо час роботи пристрою після повної зарядки АКБ складає менше 3 годин, АКБ потрібно замінити.

12.3.2 Заміна АКБ

Технічні характеристики та тип АКБ що використовується в пристрої наведено в Таблиці 1.

В пристрої можна використати АКБ меншої ємності, але при цьому зменшиться час автономної роботи.

Пломбування відкриття корпусу пристрою не виконується, що дозволяє кінцевому користувачу, при потребі, самостійно здійснювати заміну АКБ.

Для заміни АКБ необхідно:

- вимкнути пристрій;
- зняти 4 захисні резинові заглушки, на нижній кришці пристрою;
- відкрутити 4 гвинти кріплення;
- зняти верхню кришку пристрою;
- дотримуючись полярності, замінити АКБ;
- встановити на місце верхню кришку та закрутити гвинти кріплення і встановити заглушки.

13 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

13.1 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 МІРА-А | – 1 шт. |
| 2) | Сумка для переноски | – 1 шт. |
| 3) | Додатковий блок вимірювання змінної напруги - Модуль U4 | – 1 шт. |
| 4) | Струмовимірювальні кліщі | – 3 шт. |
| 5) | Набір провідників довжиною 2,0 м, січенням 0,75 мм ² | – 4 шт. |
| 6) | Комплект вимірювальних аксесуарів: | |
| – | затискачі «крокодил» | – 4 шт. |
| – | щупи | – 2 шт. |
| – | наконечники | – 6 шт. |
| 7) | Зарядний пристрій | – 1 шт. |
| 8) | Шнур USB A - MicroUSB | – 1 шт. |
| 9) | Технічний опис та інструкція з експлуатації
(на електронному носії) | – 1 шт. |
| 10) | Програмне забезпечення для підключення до ПК | – 1 шт. |
| 11) | Паспорт | – 1 шт. |
| 12) | Документ про підтвердження метрологічних характеристик
пристрою | – 1 шт. |

Технічна підтримка:

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

З питань технічної підтримки звертатися:

E-mail: support@evartis.com.ua