

НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО “ДЕЛЬТА ВХ”

ЛІЧИЛЬНИК ЕТАЛОННИЙ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ВХ-33

Керівництво з експлуатації

ВХ2.017.00.00 РЭ

2002

Керівництво з експлуатації призначено для правильної і безпечної роботи з лічильником еталонним багатофункціональним ВХ-33 (далі - лічильник).

Керівництво з експлуатації містить технічні характеристики, правила транспортування, зберігання, технічного обслуговування, підготовки до роботи з лічильником, а також інші відомості, необхідні для забезпечення використання його за призначенням.

Лічильник є відновлюваним, багатофункціональним приладом.

ЗМІСТ

1 ОПИС І ПРИНЦИП РОБОТИ	5
1.1 Призначення лічильника	5
1.2 Технічні характеристики	5
1.3 Комплект постачання лічильника.....	6
1.4 Будова лічильника	6
1.5 Робота лічильника	9
1.6 Маркування та пломбування.....	12
2 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ	13
2.1 Експлуатаційні обмеження.....	13
2.2 Підготовка лічильника до використання	13
2.3 Проведення вимірювань	13
2.4 Дії в екстремальних умовах	17
3 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ	17
3.1 Загальні вказівки	17
3.2 Міри безпеки.....	17
3.3 Технічний огляд.....	18
4 ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ	19
5 ЗБЕРІГАННЯ	19
6 ТРАНСПОРТУВАННЯ	19
7 МЕТОДИКА ПОВІРКИ	21
7.1 Операції та засоби повірки	21
7.2 Методика дослідження	22
7.3 Оформлення результатів повірки	25
8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА	27
8.1 Гарантійні зобов'язання	27
8.2 Відомості про рекламації.....	27
9 СВДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ	27
ДОДАТОК А	28
ДОДАТОК Б.....	33
ДОДАТОК В	36
ДОДАТОК Г.....	40
ДОДАТОК Д	43

1 ОПИС І ПРИНЦИП РОБОТИ

1.1 Призначення лічильника

1.1.1 Лічильник призначений для повірки одне- і трифазних лічильників активної та реактивної потужності та енергії, а також для вимірювання напруги та сили струму.

1.1.2 Лічильник може використовуватися:

- для комплектування автоматизованих повірочних установок;
- автономно для визначення похибок лічильників електричної енергії і вимірювальних перетворювачів сили струму, напруги, активної і реактивної потужності на місці їхньої установки;

- вимірювання активної або реактивної енергії та потужності;

- вимірювання сили струму;

- вимірювання напруги;

- відображення частоти.

1.1.3 Робочі умови експлуатації:

температура навколишнього повітря від плюс 10 до плюс 35⁰С;

- відносна вологість повітря до 80% при температурі 25⁰С;

- атмосферний тиск від 8,4 до 106 кПа (від 630 до 800 мм рт.ст.);

- напруга мережі живлення (220±22) В частотою (50±2,5) Гц та коефіцієнтом несинусоїдальності до 5%.

- відсутність парів кислот, лугів та інших шкідливих речовин.

1.2 Технічні характеристики

1.2.1 Номінальні значення фазних напруг $U_{\text{ном}}$ вхідних паралельних кіл лічильника: $100/\sqrt{3}$, $220/\sqrt{3}$; $380/\sqrt{3}$ В.

1.2.2 Діапазон вимірювання фазних напруг від 0,85 до 1,15 $U_{\text{ном}}$.

1.2.3 Номінальні значення сили струму: 0,05; 0,5; 5; 50 А.

1.2.4 Діапазон вимірювання сили струму від 0,01 до 50 А.

1.2.5 Границя допустимої основної відносної похибки вимірювання напруги ±0,1 %.

1.2.6 Границі допустимої основної відносної похибки вимірювання сили струму:

±0,1% від 0,05 до 10 А;

±0,2 % від 10 до 50 мА;

±0,2 % від 10 до 50А.

1.2.7 Границі допустимої основної відносної похибки вимірювання активної потужності та енергії:

±0,05 % при силі струму від 0,05 до 10 А;

±0,1 % при силі струму від 10 до 50 мА;

±0,1 % при силі струму від 10 до 50А.

1.2.8 Границі допустимої основної відносної похибки вимірювання реактивної потужності та енергії:

±0,1 % при силі струму від 0,05 до 50 А і $\sin \varphi = 1$;

±0,2 % при силі струму від 0,05 до 50 А і $\sin \varphi$ від 0,5 (ємн.) до 0,5 (інд.), не рівному одиниці;

±0,2 % при силі струму від 10 до 50 мА і $\sin \varphi = 1$;

±0,5 % при силі струму від 10 до 50 мА і $\sin \varphi$ від 0,5 (ємн.) до 0,5 (інд.), не рівному одиниці.

1.2.9 Повна потужність, яка споживається кожним паралельним колом лічильника при максимальній напрузі, не більше 0,2 В·А.

1.2.10 Повна потужність, яка споживається кожним послідовним колом лічильника при максимальній силі струму, не більше 5 В·А.

1.2.11 Повна потужність, яка споживається лічильником з мережі живлення, не більше 20 В·А.

1.2.12 Час встановлення робочого режиму не більше 30 хв. При повірці лічильників класу точності 1,0 і менш точних час прогрівання може бути скорочений до 10 хв.

1.2.13 Тривалість безупинної роботи лічильника не обмежується.

1.2.14 Середній термін служби складає 8 років.

1.2.15 Габаритні розміри 385×170×370 мм.

1.2.16 Маса - не більше 7,5 кг.

1.3 Комплект постачання лічильника

Комплект постачання лічильника наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування	Позначення	Кількість	Примітки
Лічильник ВХ-33	ВХ2.017.00.00	1 шт.	
Кабель повірочний	ВХ2.017.02.00	1 шт.	
Кабель живлення	ВХ2.017.01.00	1 шт.	
Запобіжник ВП1-1 0,25 А	ОЮ0.480.361 ТУ	2 шт.	
Керівництво з експлуатації	ВХ2.017.00.00 РЭ	1 примірник	
Упаковка	ВХ2.017.03.00	1 шт.	

1.4 Будова лічильника

1.4.1 Лічильник являє собою електронний прецизійний трьохелементний вимірювач активної потужності, напруги та сили струму. Вимірювання здійснюється за допомогою трьох незалежних широтно-імпульсних множувальних пристроїв, вихідні інформативні параметри яких пропорційні миттєвим значенням напруги, струму та потужності. За допомогою вмонтованого мікроконтролера здійснюється обчислення повної та реактивної потужності, керування режимами роботи, цифрове інтегрування, зв'язок із зовнішніми пристроями, обробка та індикація результатів вимірювання.

1.4.2 Вхідними сигналами лічильника є три фазних напруги U_A , U_B , U_C і три фазних струми I_A , I_B , I_C при вимірюванні потужності та енергії в чотирьохпровідній мережі. При вимірюванні потужності та енергії в

трьохпровідній мережі до входу зразкового приладу вмикаються два фазних струми I_A і I_C і три фазних напруги U_A , U_B , U_C , струм I_B у зразковому приладі одержують штучно відповідно закону Кірхгофа:

$$I_B = -(I_A + I_C), \quad (1.1)$$

1.4.3 Реактивна потужність в кожній фазі обчислюється за формулою

$$Q = \sqrt{(UI)^2 - P^2}, \quad (1.2)$$

де U , I - середньоквадратичне значення фазних напруг і струмів;
 P - активна потужність.

1.4.4 Конструктивно лічильник виконаний у закінченому приладовому блоці.

1.4.5 На передній панелі лічильника розташовані такі органи керування, індикації та комутації (рисунок 2 у додатку Б):

- кнопка вмикання мережі живлення;
- клавіатура для ручного керування роботою лічильника;
- цифрове табло для відображення параметрів вимірювальних кіл;
- цифровий дисплей для відображення результатів вимірювань і службових повідомлень;
- точкові індикатори для відображення режиму індикації і станів заборони фаз;
- рознім "RS-232" для зв'язку з зовнішніми пристроями;
- рознім "ПОВІРОЧНИЙ ВХІД-ВИХІД" для з'єднання з приладами, що повіряються, та видачі частотного сигналу;

1.4.6 На задній панелі лічильника розташовані (рисунок 3 у додатку Б):

- тримач плавкої вставки;
- три пари контактних клем вхідних послідовних кіл " I_A ", " I_B ", " I_C " (верхня клема кожної пари - генераторна, нижня - навантажувальна);
- контактна клема " I_D ", яка використовується при увімкненні лічильника до трьохпровідної трифазної мережі;
- контактні затискачі вхідних паралельних кіл " U_A ", " U_B ", " U_C " та " U_0 ";
- розетка для підключення кабелю живлення.

1.4.7 Принцип роботи лічильника пояснюється структурною схемою, наведеною на рисунку 1 додатку А. Структурна схема містить такі блоки:

- БКіОД - блок керування та обробки даних;
- ВБП А - вимірювальний багатофункціональний перетворювач фази А;
- ВБП В - вимірювальний багатофункціональний перетворювач фази В;
- ВБП С - вимірювальний багатофункціональний перетворювач фази С;
- БВВ - блок вводу-виводу (індикації);
- БЖ - блок живлення.

Схема з'єднання первинних обмоток трансформаторів струму дозволяє штучно формувати струм I_B відповідно формулі (1.1), при підключенні лічильника за схемою, наведеною на рисунку 2 додатку В.

Електричний зв'язок лічильника з зовнішніми пристроями здійснюється за допомогою ряду електрично розв'язних один від одного кіл, виведених на

рознім «ПОВІРОЧНИЙ ВХІД-ВИХІД» та «RS-232», коротка інформація про які наведена в таблицях 2 і 3.

Таблиця 2 - інформаційні кола лічильника, виведені на рознім «ПОВІРОЧНИЙ ВХІД-ВИХІД».

Контакт	Кола	Гальванічний зв'язок	Призначення
3 8	$F_{\text{ВЫХ}}$ емітер, $F_{\text{ВЫХ}}$ колектор	Немає	Пасивний частотний вихід
2 5	$F_{\text{ВХ}}$ 0 В	+12 В -12 В	Універсальний частотний вхід
1 6	$I_{\text{ВХ}} (U_{\text{ВХ}})$ $0_{\text{IВХ}} (0_{\text{UВХ}})$	Клема U_0 на задній панелі	Інформаційний вхід
4 5 7	-12 В 0 В +12 В	$F_{\text{ВХ}}$	Живлення малопотужних пристроїв (до 100 мА); формування разом з контактами 3, 8 активного частотного сигналу.

Таблиця 3 - інформаційні кола лічильника, виведені на рознім «RS-232».

Контакт	Кола	Гальванічний зв'язок	Призначення
3 8	T_x емітер, $T_x D$ колектор	Немає	Пасивний послідовний вихід
2 5	R_x 0 В R_x	Немає	Послідовний вхід
1 6	Лог. вх/вих GND	Клема U_0 на задній панелі	Технологічні контакти
4 7 9	-12 В +12 В 0 В	$F_{\text{ВХ}}$	Живлення малопотужних пристроїв (до 100 мА); формування разом з конт. 3, 8 активного послідовного виходу.

1.5 Робота лічильника

1.5.1 Настроювання режимів роботи лічильника.

Керування лічильником і настроювання режимів роботи здійснюється за допомогою клавіатури та дисплея. Дисплей містить дев'ять світлодіодів типу "8". Клавіатура складається з клавіш "0"... "9", "Кома", "✓" ("Введення"), "←" ("Скасування"). Після вмикання лічильник знаходиться в режимі введення команд. Введення команди здійснюється послідовним натисканням двох цифр. Відпрацювання команди відбувається після натискання клавіші "✓". Клавіша "←" дозволяє повернути прилад до режиму введення команд із будь-якого стану.

Запуск на вимірювання відбувається через натискання клавіші «✓». Про перехід лічильника в режим вимірювання свідчить індикація на дисплеї частоти у вимірювальних колах. По закінченні вимірювання лічильник автоматично переходить до режиму введення команд. Для виходу з режиму вимірювання до його закінчення необхідно натиснути клавішу "←".

Перелік команд представлений у таблиці 1 додатку Г.

1.5.2 Встановлення границь вимірювань.

Після вмикання лічильника встановлена границя за струмом 50 А, входи напруги вимкнені.

Встановлення границь вимірювання може здійснюватись пофазно, або для трьох фаз одночасно, що визначається першою цифрою команди. Так комбінація клавіш "0_X_✓" є командою перемикання границь трьох фаз; "1_X_✓"- командою перемикання границь фази А; "2_X_✓"- командою перемикання границь фази В; "3_X_✓"- командою перемикання границь фази С. Після натискання першої цифри команди праворуч на дисплеї засвічується відповідно "ABC", "A", "B" або "C", тобто відбувається індикація фази, для якої набирається команда.

Друга цифра визначає границю вимірювання за обраною фазою:

"0", "1", "2", "3"-границя вимірювання за струмом відповідно 0,05; 0,5; 5,0; 50А;

"4", "5", "6"-границя вимірювання за напругою відповідно 57,7; 127; 220 В.

Після натискання другої цифри на вимірювальному табло починають мигати показання за змінюваною фазою, а на дисплеї засвічується числове значення границі вимірювання. Якщо границя була обрана невірно, повторним натисканням клавіш "0"... "6" вибирають іншу границю.

Переключення границі відбувається натисканням клавіші "✓".

1.5.3 Завдання тривалості часу вимірювання.

Даний параметр використовується при вимірюванні похибки, напруги, струму або потужності; при вимірюванні частоти, напруги або струму на повірочному вході, а також при вимірюванні енергії при керуванні від пульта.

Комбінація клавіш "4_0" виводить на дисплей поточний час вимірювання. Далі клавіша "Скасування" залишає час вимірювання без зміни, клавіша "✓" переводить прилад до режиму введення дійсного числа, обмеженого 12

десятковими розрядами. При введенні десятої і подальшої цифри числа старші розряди пересуваються в буфер введення, а на дисплеї індикуються молодші дев'ять цифр. Наступне натискання клавіші "✓" завершує набір числа.

При проведенні перевірок рекомендується задавати час вимірювання не менше 10 секунд.

1.5.4 Установка еталонного параметра.

Команди установки еталонного параметра починаються з цифри "4". Після натискання цієї цифри на дисплей видається інформація про поточний режим вимірювання в такому виді: "Э ХХ АВС". "Э" - скорочено "еталон"; "ХХ"- еталонний параметр ("АЭ"-активна енергія; "РЭ" - реактивна енергія; "ПЭ" - повна енергія; "U" - напруга, "I" - струм); "АВС" - стан заборони фаз (відсутність якоїсь букви свідчить про заборону відповідної фази). Натискання клавіш "1", "2", "3" дозволяє/забороняє відповідно фази А, В, С. При забороні усіх фаз прилад переходить в один з додаткових режимів вимірювання (див. режими роботи приладу). Клавіші "4", "5", "6", "7", "8" змінюють еталонний параметр відповідно на активну, реактивну, повну енергію, напругу або струм.

1.5.5 Установка режиму роботи.

Команди установки режиму вимірювання починаються з цифри "5". Після натискання цієї цифри на дисплей видається інформація про поточний режим вимірювання. Натискання клавіш "0".."6", ",", змінює режим відповідно на (у дужках зазначений відповідний додатковий режим, що встановлюється при забороні усіх фаз):

0 - генерація частоти, пропорційної величині вимірюваного параметра в дозволених фазах;

1 - визначення відносної різниці величин вимірюваного параметра у фазі А та в дозволених фазах (крім фази А) з урахуванням сталої лічильника;

2 - визначення відносної різниці величин вимірюваного параметра у фазі В та в дозволених фазах (крім фази В) з урахуванням сталої лічильника;

3 - визначення відносної різниці величин вимірюваного параметра у фазі С та в дозволених фазах (крім фази С) з урахуванням сталої лічильника;

4 - визначення похибки пристрою з частотним інформаційним виходом (частотомір);

5 - визначення похибки пристрою з інформаційним виходом напруги (вольтметр);

6 - визначення похибки пристрою з інформаційним виходом струму (амперметр);

7 - вимірювання суми еталонних параметрів у дозволених фазах;

8 - вимірювання енергії у дозволених фазах з дистанційним запуском і зупиненням;

9 - вимірювання активної та реактивної енергії у дозволених фазах з безпосереднім запуском і зупиненням.

Установка режиму вимірювання завершується натисканням клавіші "✓".

1.5.6 Введення сталої пристрою, що повіряється

Даний параметр використовується при вимірюванні похибки приладу, що повіряється, і відносної різниці величин за фазами.

У приладі передбачена можливість збереження 40 сталих користувача в енергонезалежній пам'яті. При цьому пам'ять розбита на 4 таблиці по 10 констант, кожна з яких доступна в одному з режимів: вимірювання відносної різниці величин еталонного параметра у фазах; вимірювання похибки пристрою з частотним інформаційним виходом (одиниці вимірювання - імп/кВтг); вимірювання похибки пристрою з інформаційним виходом напруги (В/кВт); вимірювання похибки пристрою з інформаційним виходом струму (ма/кВт).

Натискання клавіші "6" виводить на дисплей поточну сталу лічильника. Далі натискання клавіш "0"..."9" виводить на дисплей сталі, записані користувачем у таблицю констант, клавіша "✓" переводить лічильник до режиму введення дійсного числа, обмеженого 12 десятковими розрядами. При введенні десятої і далі цифри числа старші розряди пересуваються в буфер введення, а на дисплеї індикуються лише молодші 9 цифр. Наступне натискання клавіші "✓" завершує набирання числа.

Запис поточної сталої в таблицю здійснюється введенням комбінації "6_ ", що супроводжується індикацією на дисплеї "ЗАП. ПОС.". Натисканням клавіші "✓" запалюється миготливий курсор, після чого необхідно ввести номер, під яким стала буде записана в таблицю і ще раз натиснути "✓".

1.5.7 Настроювання інформаційного входу.

Інформаційний вхід використовується при вимірюванні похибки пристроїв з інформаційним сигналом струму або частоти (якщо параметр сигналу, є непридатним для гальванічно розв'язаного універсального частотного входу).

Комбінація клавіш "7_4" виводить на дисплей "УПР U In". Клавіша "✓" засвічує миготливий курсор і переводить прилад до режиму введення діапазонів зміни вхідного сигналу, що позначаються цифрами від 0 до 3.

При роботі зі струмовим сигналом це:

3 - номінальний струм 5 мА (діапазон зміни від 1 до 6 мА);

2 - номінальний струм 1 мА (діапазон зміни від 0,2 до 1,2 мА);

1 - номінальний струм 0,2 мА (діапазон зміни від 40 до 240 мкА);

При роботі з сигналом напруги це:

2 - номінальна напруга 25 В (діапазон зміни від 5 до 25 В);

1 - номінальна напруга 5 В (діапазон зміни від 1 до 5 В);

0 - номінальна напруга 1 В (діапазон зміни від 0,2 до 1 В).

При роботі з частотним сигналом задається напруга спрацьовування компаратора:

2 - порогова напруга 14 В;

1 - порогова напруга 2,75 В;

0 - порогова напруга 0,55 В;

Наступне натискання клавіші "✓" перемикає діапазони.

1.5.8 Настроювання режиму індикації мультиметра.

Настроювання режиму індикації мультиметра здійснюється за допомогою таких команд:

"7_7_✓" – перемикання одиниць вимірювання напруги (вольти/відсотки від номіналу), на дисплеї "УПР Е U";

"7_8_✓" – перемикання одиниць вимірювання струму (ампери/відсотки від номіналу), на дисплеї "УПР Е I";

"7_9_✓" – перемикання режиму вимірювання потужності (відсотки від номіналу / коефіцієнт потужності), на дисплеї "УПР Е P".

Після вмикання відображення усіх величин відбувається у відсотках від номіналу.

1.6 Маркування та пломбування

1.6.1 Найменування та умовне позначення лічильника нанесені у верхній частині передньої панелі.

1.6.2 Умовне позначення, порядковий номер та рік виготовлення приладу нанесені у правому верхньому куті задньої панелі.

1.6.3 Пломбування лічильника здійснюється підприємством-виробником мастичними пломбами. Передня, задня панель та нижня кришка пломбуються всередині лічильника. Верхня кришка пломбується під пластмасовими накладками на ній. Виробник не гарантує функціонування лічильника при відсутності або ушкодженні хоча б однієї з пломб.

2 ВИКОРИСТАННЯ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

2.1 Експлуатаційні обмеження

2.1.1 Якщо лічильник перед початком роботи знаходився в кліматичних умовах, відмінних від робочих, його необхідно витримати в робочих умовах не менш 12 годин.

2.1.2 Недотримання робочих умов експлуатації неприпустимо за умовами безпеки і може привести до виходу лічильника з ладу.

2.2 Підготовка лічильника до використання

2.2.1 Перед початком експлуатації лічильника слід перевірити:

- цілісність пломб;
- відсутність видимих механічних ушкоджень;
- наявність і міцність кріплення органів керування і комутації, чіткість фіксації їхніх положень, наявність запобіжників.

2.2.2 Увімкнути лічильник до мережі живлення 220 В, 50 Гц. Переконайтеся в наявності електричного контакту між нульовим захисним проводом кабелю живлення зразкового приладу і шиною заземлення мережі живлення. Робота з незаземленим лічильником може призвести до поразки оператора електричним струмом.

2.2.3 Увімкнути лічильник, перевівши вимикач “Мережа” у верхнє положення. Після вмикання лічильник переходить у режим фоновий вимірювання параметрів кіл, увімкнених до клем на задній панелі приладу. Лічильник здійснює безперервні вимірювання параметрів кіл незалежно від поточного режиму роботи і стану заборони фаз.

Увімкнути лічильник до кіл вимірюваних струмів і напруг за однією з схем, наведених у додатку В, відповідно обраному режиму роботи. Подання струму у вимірювальні кола до вмикання лічильника може привести до погіршення метрологічних характеристик або виходу приладу з ладу.

2.2.4 Для встановлення робочого режиму лічильник необхідно прогріти відповідно п.1.2.12.

Після прогрівання лічильник готовий до роботи.

2.2.5 Під час роботи лічильника процесором здійснюється перевірка введених оператором даних і тестування програмно доступних апаратних засобів.

Неправильно введені дані приводять до появи на дисплеї повідомлення про помилку "Error".

2.3 Проведення вимірювань

2.3.1 Вимірювання похибки лічильників енергії з частотним інформаційним (повірочним) виходом.

З'єднати прилади відповідно до схеми, наведеної на рисунку 1 (при роботі з трифазним трьохелементним лічильником), рисунку 2 (при роботі з трифазним двохелементним лічильником) або рисунку 3 (при роботі з однофазним лічильником) додатку В.

Увімкнути повірочний кабель до розніму «ПОВІРОЧНИЙ ВХІД-ВИХІД» та під'єднати його до повірочного виходу лічильника, що повіряється. Частотний вхід гальванічно розв'язний від кіл лічильника. Високим рівнем є напруга від 4 до 15 В або роз'єднання; низьким рівнем є напруга від мінус 15 до 2 В або замикання.

Перевести лічильник на роботу з потрібним типом енергії (активна – клавиші “4_4_✓”, реактивна – клавиші “4_5_✓”, або повна – клавиші “4_6_✓”) відповідно до п.1.5.4. Пересвідчитись, що дозволені всі три фази лічильника.

Встановити режим вимірювання похибки по частоті (клавиші “5_4_✓”).

Ввести сталу лічильника, що перевіряється, одиниці вимірювання – імп/кВА×год (клавиші “6_✓” або інші, див. п.1.5.6). При повірці однофазних засобів вимірювання вводиться стала, поділена на 3, тому що еталонний лічильник вимірює втричі більшу за встановлену потужність завдяки схемі ввімкнення.

Ввести час вимірювання не менше 10 с (клавиші “4_0_✓”). Збільшення часу вимірювання приводить до зменшення випадкової складової похибки вимірювання.

Встановити необхідні номінальні значення напруги й сили струму (клавиші “0_X_✓”, див. п.1.5.2).

Запустити лічильник на вимірювання натисканням клавиші «✓». З приходом першого імпульсу від приладу, що повіряється, на передній панелі лічильника засвічується індикатор «f₀» і починається відлік часу вимірювання. Якщо індикатор «f₀» не засвічується занадто довго, це означає, що або немає частотно-імпульсного сигналу від приладу, що повіряється, або неправильна полярність вмикання контактів повірочного кабелю, або значення напруги високого чи низького рівня не відповідають необхідним.

По закінченні заданого часу вимірювання очікується останній імпульс від приладу, що повіряється, після чого здійснюється розрахунок похибки з видачею результату на дисплей. Для повторного заміру знову натисніть клавишу «✓».

Примітка. Лічильник дозволяє аналогічно перевірити електронні вольтметри або амперметри, якщо вони обладнані каналом перетворення напруги або сили струму на частоту.

2.3.2 Вимірювання частоти інформаційного сигналу

Виконати дії, передбачені п.2.3.1 крім введення сталої приладу, що повіряється.

Заборонити всі три фази і провести вимірювання. По закінченні вимірювання на дисплей видається результат у герцах.

2.3.3 Вимірювання похибки перетворювачів потужності, напруги та струму з інформаційним (повірочним) виходом у вигляді струму 0-5мА.

З'єднати прилади відповідно до схеми, наведеної на рисунку 1 (при роботі з трифазним трьохелементним перетворювачем), рисунку 2 (при роботі з трифазним двохелементним перетворювачем) або рисунку 3 (при роботі з однофазним перетворювачем) додатку В. При роботі з перетворювачем напруги

або струму зайві кола можна не під'єднувати (відповідно кола струму або кола напруги).

Увімкнути повірочний кабель до розніму «ПОВІРОЧНИЙ ВХІД-ВИХІД» та під'єднати його до інформаційного виходу перетворювача. **Обережно!** Вхід струму 0-5 мА гальванічно зв'язний з колами напруги лічильника.

Перевести лічильник на роботу з потрібним типом енергії, напругою або струмом (активна – клавиші “4_4_✓”, реактивна – клавиші “4_5_✓”, повна енергія – клавиші “4_6_✓”, напруга – клавиші “4_7_✓”, струм – клавиші “4_8_✓”) відповідно до п.1.5.4. Пересвідчитись, що дозволені всі три фази лічильника.

Встановити режим вимірювання похибки перетворювача з інформаційним виходом у вигляді струму (клавиші “5_6_✓”).

Ввести сталу перетворювача, одиниці вимірювання залежать від його типу і можуть бути мА/кВА, мА/кВ, мА/кА (клавиші “6_✓” або інші, див. п.1.5.6). Для визначення сталої перетворювача потрібно номінальну вторинну силу струму в мА поділити на номінальну первинну потужність в кВА, напругу в кВ, або силу струму в кА. При повірці однофазних засобів вимірювання вводиться стала, поділена на 3, тому що еталонний лічильник вимірює втричі більшу за встановлену потужність, напругу або силу струму завдяки схемі ввімкнення.

Ввести час вимірювання не менше 10 с (клавиші “4_0_✓”). Збільшення часу вимірювання приводить до зменшення випадкової складової похибки вимірювання.

Встановити необхідні номінальні значення напруги й сили струму (клавиші “0_X_✓”, див. п.1.5.2).

Встановити необхідне номінальне значення сили вторинного струму (клавиші “7_4_✓”, див. п.1.5.7).

Запустити лічильник на вимірювання натисканням клавиші На передній панелі лічильника засвічується індикатор «f₀» і починається відлік часу вимірювання.

По закінченні заданого часу вимірювання здійснюється розрахунок похибки з видачею результату на дисплей. Якщо результат перевищує 100%, можливо потрібно змінити полярність підключення інформаційного сигналу 5 мА. Це можна перевірити, заборонивши всі три фази й запустивши вимірювання. В цьому випадку по закінченні заданого часу на дисплеї з'явиться сила вторинного струму в мА, яка повинна бути більше нуля. Для повторного заміру знову натисніть клавишу «✓».

2.3.4 Вимірювання електричної енергії з дистанційним запуском і зупиненням

Увімкнути лічильник до кіл вимірюваних струмів і напруг за однією з схем, наведених у додатку В, відповідно обраному режиму роботи.

Задати еталонний параметр (активна, реактивна або повна енергія).

Увімкнути режим вимірювання енергії (клавиші 5_8).

Підключити керуючий сигнал до універсального частотного входу лічильника. Параметри керуючого сигналу повинні відповідати вимогам, які висуваються до частотного сигналу в п.2.3.1.

Ввести мінімальний час вимірювання (клавиші 4_0).

Встановити необхідні номінальні значення напруги й сили струму (клавиші "0_X_✓", див. п.1.5.2).

Запустити лічильник на вимірювання натисканням клавіші «✓». З появою першого імпульсу керування (імпульс пуску) на передній панелі лічильника засвічується індикатор "f₀" і починається відлік часу вимірювання. До закінчення часу вимірювання прилад не реагує на імпульси керування.

Після закінчення заданого часу вимірювання очікується імпульс зупинення, з появою якого зупиняється вимірювання і здійснюється видача результату на дисплей. Результат представлено в кВт×год, або кВА×год.

2.3.5 Вимірювання електричної енергії з безпосереднім запуском і зупиненням

Увімкнути лічильник до кіл вимірюваних струмів і напруг за однією з схем, наведених у додатку В, відповідно обраному режиму роботи.

Увімкнути режим вимірювання енергії (клавиші 5_9).

Незалежно від обраного еталонного параметру лічильник почне одночасне вимірювання активної та реактивної енергії.

Встановити необхідні номінальні значення напруги й сили струму (клавиші "0_X_✓", див. п.1.5.2).

Запустити лічильник до вимірювання натисканням клавіші «✓». На передній панелі засвічується індикатор «f₀».

Натиснути клавішу «↔» при необхідності завершити вимірювання. На дисплей видається значення активної енергії в кВт×г. Наступне натискання клавіші «✓» приведе до розрахунку і видання на дисплей реактивної енергії в кВА·ч.

2.3.6 Вимірювання фазної потужності, напруги чи струму

Увімкнути лічильник до кіл вимірюваних струмів і напруг за однією з схем, наведених у додатку В, відповідно обраному режиму роботи.

Встановити необхідні номінальні значення напруги й сили струму (клавиші "0_X_✓", див. п.1.5.2).

Перевести лічильник на роботу з потрібним типом потужності, напругою або струмом (активна – клавиші "4_4_✓", реактивна – клавиші "4_5_✓", повна потужність – клавиші "4_6_✓", напруга – клавиші "4_7_✓", струм – клавиші "4_8_✓") відповідно до п.1.5.4. Пересвідчитись, що дозволені лише ті фази (фаза) лічильника, в яких ви бажаєте провести замір. Якщо дозволені більше ніж одна фаза, результатом буде сума значень по кожній дозволеній фазі.

Установити режим вимірювання еталонного параметра (клавиші "5_7_✓").

Ввести час вимірювання (не менше 10 сек.). Збільшення часу вимірювання приводить до зменшення випадкової складової похибки вимірювання.

Запустити лічильник на вимірювання натисканням клавіші «✓». На передній панелі лічильника засвічується індикатор «f₀» і починається відлік часу.

По закінченні заданого часу вимірювання здійснюється розрахунок потужності у ватах, напруги у вольтах, або струму в амперах з видачею результату на дисплей.

2.3.7 Робота лічильника як генератора частоти, пропорційної еталонному параметру.

Увімкнути лічильник до кіл вимірюваних струмів і напруг за однією з схем, наведених у додатку В, відповідно обраному режиму роботи.

Встановити необхідні номінальні значення напруги й сили струму (клавиші “0_X_✓”, див. п.1.5.2).

Перевести лічильник на роботу з потрібним типом потужності, напругою або струмом (активна – клавиші “4_4_✓”, реактивна – клавиші “4_5_✓”, повна потужність – клавиші “4_6_✓”, напруга – клавиші “4_7_✓”, струм – клавиші “4_8_✓”) відповідно до п.1.5.4. Пересвідчитись, що дозволені лише ті фази (фаза) лічильника, які ви бажаєте контролювати. Якщо дозволені більше ніж одна фаза, частота буде пропорційна сумі значень по кожній дозволений фазі.

Установити режим генератора частоти (клавиші “5_0_✓”).

Запустити лічильник на генерацію натисканням клавиші «✓». На передній панелі лічильника починає мигати індикатор «f₀» з частотою, що дорівнює вихідній частоті.

Електричним частотним виходом є контакти 3 (емітер оптрона) і 8 (колектор оптрона) розніму «ПОВІРОЧНИЙ ВХІД-ВИХІД». Максимальний вихідний струм у відкритому стані 50 мА; максимальна напруга в закритому стані 30 В. Номінальна частота (при 100% навантаження в трьох фазах) 137,12Гц. Сталі лічильника при вимірюванні активної, реактивної і повної енергії на різних границях по напрузі і струму приведені в таблиці додатку Д.

При необхідності переходу на іншу номінальну напругу чи силу струму потрібно зупинити генерацію натисканням клавиші «↵».

2.4 Дії в екстремальних умовах

При чи виявленні димі запаху горілої ізоляції необхідно вимкнути напругу і вжити заходів до виявлення и усунення несправності.

3 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

3.1 Загальні вказівки

3.1.1 Щоденне технічне обслуговування лічильника складається в систематичному спостереженні за його роботою.

3.1.2 Щорічне технічне обслуговування лічильника складається в проведенні періодичної повірки.

3.1.3 При виході лічильника з ладу здійснюється його ремонт, який містить пошук та усунення несправностей, а також подальше регулювання і повірку.

3.2 Міри безпеки

3.2.1 Лічильник відповідає вимогам безпеки за ДСТУ 26104 для засобів вимірювання з напругою до 1000 В.

3.2.2 Для безпечної роботи з лічильником необхідно строго керуватися положеннями, викладеними у цьому розділі, а також правилами по техніці безпеки, що діють на підприємстві.

3.2.3 До роботи з лічильником допускаються особи, які попередньо вивчили це керівництво, а також правила користування випробувальною апаратурою. До настроювальних та регулювальних операцій допускаються особи, які мають кваліфікаційну групу по електробезпеці не нижче третьої.

3.2.4 Лічильник необхідно заземлити відповідно вимогам "Правил ПТЕ і ПТБ з експлуатації електроустановок з напругою до 1000В".

3.2.5 Забороняється робити вмикання і вимикання лічильника при увімкненій напрузі кіл напруги.

3.2.6 Забороняється застосування нестандартних запобіжників і саморобних кабелів без з'єднувачів, з'єднувальних проводів без наконечників.

3.3 Технічний огляд

3.3.1 Повірка лічильника здійснюється відповідно методиці повірки, викладеної в розділі 7 даного керівництва.

3.3.2 Міжповірочний інтервал - 12 місяців.

4 ПОТОЧНИЙ РЕМОНТ

4.1 Якщо після увімкнення лічильника до мережі не засвічується індикатор мережі, то потребується або заміна вставки плавкої (запобіжника), розташованої на задній панелі, або заміна кабелю живлення.

4.2 При збоях у роботі або при невідповідності лічильника вимогам, висунутим під час повірки (після закінчення терміну гарантії), фахівцями організації, уповноваженої ремонтувати лічильник, здійснюється поточний ремонт і юстирування з наступною повіркою згідно п. 3.3.1.

5 ЗБЕРІГАННЯ

5.1 Зберігати лічильник у закритих, опалювальних, сухих, вентиляованих приміщеннях, що відповідають вимогам протипожежної безпеки, при температурі від плюс 10 до плюс 35 °С і відносної вологості до 80% при температурі 25 °С.

5.2 Виключити можливість проникнення парів кислот, лугів та інших шкідливих речовин у приміщення сховища.

5.3 Зберігати лічильник не ближче двох метрів від опалювальних приладів.

6 ТРАНСПОРТУВАННЯ

6.1 Лічильник повинен зберігати свою цілісність і працездатність після транспортування.

6.2 Транспортування лічильника споживачу може здійснюватись усіма видами транспорту при температурі ± 50 °С.

Прилад може транспортуватись автомобільним транспортом на відстань до 1000 км зі швидкістю до 40 км/год по шосейних дорогах і до 20 км/год по поліпшених ґрунтових дорогах за умови захисту від прямого впливу атмосферних опадів та пилу.

6.3 При транспортуванні на автомашинах лічильник надійно закріпити для запобігання від ударів, тряски, довільних переміщень.

6.4 На залізничному і водяному транспорті лічильник транспортувати в закритих, сухих і чистих відсіках.

6.5 Під час первинного розпаковування лічильника слід вживати заходи до зберігання картонної коробки або укладального ящика.

При повторному упакуванні для подальшого транспортування необхідно:

- упакування лічильника приводити після зрівняння температури приладу з температурою приміщення, в якому здійснюється упакування;
- вложити установку в картонну коробку або укладальний ящик, простір між стінками приладу та коробки заповнити прокладками з гофрованого картону;
- експлуатаційну документацію вложити в поліетиленовий чохол та розмістити у верхній частині коробки або укладального ящика.

6.6 До вантажно-розвантажувальних робіт допускаються особи, проінструктовані про необхідність турботливого звертання з лічильником при такелажних роботах.

6.7 При навантаженні та вивантаженні приладів керуватися вимогами маніпуляційних знаків, що вказані на тарі.

6.8 При такелажних роботах з лічильником не допускаються різні поштовхи, ушкодження пломб.

6.9 У випадку ушкодження лічильника при транспортуванні і під час вантажно-розвантажувальних робіт необхідно скласти акт у двох екземплярах. В акті вказати причини і степінь ушкодження апаратури, а також осіб, винних у порушенні правил даної інструкції. Один примірник акта додається до документів, що супроводжують лічильник, а другий примірник направляють на адресу підприємства-виробника лічильника.

7 МЕТОДИКА ПОВІРКИ

7.1 Операції та засоби повірки

7.1.1 При проведенні повірки слід виконувати операції і застосовувати засоби вимірювальної техніки, зазначені в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування операції	Пункт методики	Засоби вимірювальної техніки, які застосовуються при повірці
1	2	3
Зовнішній огляд	7.2.1	-
Перевірка електричної міцності ізоляції	7.2.2	Установка пробійна УПУ-10М, максимальна пробійна напруга 5кв, $\Delta = \pm 0,5\%$.
Вимірювання опору ізоляції	7.2.3	Мегаомметр з границею вимірювання 1000 МОм, напруга постійного струму 500 В; клас 1,5
Визначення основної відносної похибки вимірювання значення напруги і сили струму	7.2.4	Установка напівавтоматична повірочна універсальна УППУ-1М, $\Delta = \pm 0,03\%$, діапазон вихідних напруг від 30 до 300 В, сили струму від 0,01 до 10 А.
Визначення основної відносної похибки вимірювання потужності та енергії	7.2.5	<ul style="list-style-type: none"> - Термоваттметр трифазний зразковий ТТО-1, кл. т. 0,02; - частотомір типу Ф5311, $\Delta = \pm 5 \cdot 10^{-8}$; - вольтметр змінного струму, кл.т. 0,2; діапазон вимірювання до 300 В; - амперметр змінного струму, кл. т. 0,2; діапазон вимірювання до 10 А; - джерело трифазного струму і напруги СТН 3-3, діапазон по силі струму до 50А, діапазон по напрузі до 380 В; - трансформатор струму И561, кл т.0,02.

7.1.2 Умови проведення експериментальних досліджень

При проведенні повірки повинні виконуватись такі вимоги:

- температура навколишнього повітря від плюс 21 до плюс 25 °С;
- відносна вологість повітря від 30 до 80 %, при температурі плюс 25 °С;
- атмосферний тиск від 8,4 до 106 кПа (від 630 до 795 мм рт.ст.);
- напруга мережі живлення $+(220 \pm 4,4)$ В частотою $(50 \pm 0,5)$ Гц;
- коефіцієнт несинусоїдальності кривої напруги і сили струму не більше 5%

7.2 Методика дослідження

7.2.1 Зовнішній огляд

При проведенні зовнішнього огляду повинно бути встановлено:

- відсутність механічних ушкоджень, що погіршують зовнішній вигляд, що впливають на працездатність і метрологічні характеристики лічильника
- наявність і чіткість маркування органів керування і сигналізації;
- клеми для підключення струмів і напруг, вхідні і вихідні рознімання повинні бути добре закріплені, і при цьому забезпечувати надійність контактів підключення;
- комплектність лічильника повинна відповідати таблиці 1, п.1.3 цього керівництва.

7.2.2 Перевірка електричної міцності ізоляції

Перевірку електричної міцності ізоляції проводити установкою потужності не менше 0,5 кВА, плавно підвищуючи випробувальну напругу від нуля до заданого значення.

Електрична ізоляція між колами мережі живлення та з'єднаних вхідних затискачів «Напруга» і корпусом лічильника повинна витримувати напругу змінного струму 2 кВ (діюче значення) частотою (50 ± 1) Гц.

Електрична ізоляція між колами струму та корпусом, а також між колами струму різних фаз у нормальних умовах повинна витримувати протягом однієї хвилини вплив випробувальної напруги змінного струму 500 В (діюче значення) частотою (50 ± 1) Гц.

Результати вимірювання занести до протоколу, додаток А.

7.2.3 Вимірювання опору ізоляції

Вимірювання опору ізоляції проводиться мегомметром з вихідною напругою постійного струму 500В між з'єднаними вимірювальними колами струму і корпусом, з'єднаними вимірювальними колами напруги і корпусом, а також між колом живлення і корпусом.

Подати робочу напругу. Через одну хвилину зняти результат вимірювання. Опір ізоляції повинен бути не менше 20 МОм.

Результати вимірювання занести до протоколу, додаток А.

7.2.4 Визначення основної відносної похибки вимірювання напруги і сили струму

Для визначення основної відносної похибки вимірювання напруги і сили струму лічильника підключити його вхідні кола напруги і струму до клем «напруга» і «струм» установки УППУ-1М, відповідно рисунку 1 додатку А.

Визначення основної відносної похибки вимірювання напруги і сили струму лічильником проводити пофазно, вибираючи режим вимірювання відповідно керівництву з експлуатації лічильника.

Визначення основної відносної похибки вимірювання напруги зробити при значеннях наведених у таблиці 2.

Обрати режим вимірювання напруги натисканням клавіш на передній панелі лічильника: «4_7_✓» та «5_7_✓» по чергово.

Обрати границю вимірювань натисканням на клавіатурі комбінації клавіш: «0_X_✓», де границю вимірювань по напрузі задає друга цифра комбінації - "4", "5", "6" відповідно визначають $100/\sqrt{3}$, $220/\sqrt{3}$ и $380/\sqrt{3}$ В.

Встановити на УППУ-1М значення напруги відповідно керівництву з експлуатації даної установки.

Провести вимірювання натисканням клавіші «✓».

Відносна похибка при і-тому вимірюванні визначається за формулою

$$\delta_i = (U_l - U_0) \cdot 100 / U_0,$$

де U_l – покази лічильника;

U_0 – встановлена на УППУ-1М напруга.

Виконати перевірку на кожній точці, що перевіряється, шість разів, три рази при плавному підході до точки зростаючим і три рази убутним входним сигналом.

В таблицю 2 занести середнє арифметичне значення основної відносної похибки вимірювання напруги, визначене за формулою

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^6 \delta_i}{6}.$$

Таблиця 2

Напруга U_{ϕ} , В	50	60	100	150	200	250
Фаза А, δ , %						
Фаза В, δ , %						
Фаза С, δ , %						

Основна відносна похибка вимірювання напруги за модулем не повинна перевищувати 0,1%.

Визначення основної відносної похибки вимірювання сили струму зробити при значеннях наведених у таблиці 3.

Обрати режим вимірювання сили струму натисканням клавіш на передній панелі лічильника: «4_8_✓» та «5_7_✓» по чергово.

Обрати границю вимірювань натисканням на клавіатурі комбінації клавіш: «0_X_✓», де границю вимірювань по силі струму задає друга цифра комбінації - "0", "1", "2", "3" відповідно визначають 0,05; 0,5; 5; 50 А.

Встановити на УППУ-1М значення струму відповідно керівництву з експлуатації даної установки.

Провести вимірювання натисканням клавіші «✓».

Відносна похибка при і-тому вимірюванні визначається за формулою

$$\delta_i = (I_l - I_0) \cdot 100 / I_0,$$

де I_l – покази лічильника;

Io – установлена по УППУ-1М сила струму.

Виконати перевірку на кожній точці, що перевіряється, шість разів, три рази при плавному підході до точки зростаючим і три рази убутним вхідним сигналом.

В таблицю 3 занести середнє арифметичне значення основної відносної похибки вимірювання сили струму, визначене за формулою

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^6 \delta_i}{6}.$$

де δ_i - покази установки УППУ-1М.

Таблиця 3.

Струм I_{Φ} , А	50	10	5	1,0	0,5	0,05
Фаза А, δ , %						
Фаза В, δ , %						
Фаза С, δ , %						

Для визначення основної відносної похибки вимірювання сили струму лічильника при струмах більше 10 А, зібрати схему відповідно рисунку 2.

Перевести лічильник до режиму визначення відносної різниці величин сили струму у фазі А та в фазі С натисканням клавіш «5_1_✓» та заборонаю фаз А і В. Ввести співвідношення струмів $5A/50A=0,1$ натисканням клавіш «6_✓_0,1_✓». Встановити границю вимірювання сили струму в фазі А 50А, в фазі С 5А клавішами «1_3_✓» та «3_2_✓».

Подати від джерела струм 50 А на вхідні клеми лічильника по фазі А. Значення струму установити, вимірюючи вторинний струм 5 А трансформатора струму И561 фазою С лічильника. Провести вимірювання відносної різниці струмів натисканням клавіші «✓». Визначити основну відносну похибку вимірювання сили струму 50 А фазою А за формулою:

$$\delta_{A50} = \delta - \delta_{C5},$$

де δ – результат вимірювань, відображений на табло лічильника;

δ_{C5} – основна відносна похибка вимірювання сили струму 5А фазою С.

Аналогічно провести вимірювання за двома іншими фазами.

Основна відносна похибка вимірювання сили струму за модулем не повинна перевищувати:

0,1 % від 0,05 до 10 А;

0,2 % від 10 до 50 мА;

0,2 % вище 10 А.

7.2.5 Визначення основної відносної похибки вимірювання активної і реактивної потужності та енергії.

Ввімкнути лічильник у відповідності до схеми визначення основної відносної похибки вимірювання потужності та енергії, яка наведена на рисунку 3 (до 10 А) і на рисунку 4 (більш 10 А).

Виконати комутації та калібровку ТТО-1 відповідно до його курівництва з експлуатації.

До частотного входу лічильника ввімкнути частотний вихід ТТО-1. Компаратор частотного входу настроїти на сигнал низької амплітуди клавішами «7_4_✓_0_✓». Встановити режим вимірювання похибки лічильника електричної енергії з частотним виходом натисканням клавіш «4_4_✓» і «5_4_✓» по чергово.

Провести вимірювання натисканням клавіші «✓».

Похибка лічильника дорівнює похибці, яка відображається на його дисплеї, з протилежним знаком.

Визначення основної відносної похибки лічильника здійснюється при значеннях інформативних параметрів вхідних сигналів, які вказано в таблиці 4.

В кожній точці здійснюють не менше трьох вимірювань. Результат вимірювання визначається за формулою

$$\delta = \frac{\sum_{i=1}^3 \delta_i}{3},$$

де δ_i – результат i -го вимірювання.

Результати випробувань вважаються позитивними, якщо значення основної відносної похибки вимірювання активної та реактивної потужності та енергії не перевищує границь, наведених в таблиці 4.

7.3 Оформлення результатів повірки

7.3.1 Результати повірки заносяться до протоколу, форма якого наведена у додатку А.

7.3.2 Позитивні результати первинної повірки, проведеної на підприємстві-виробникові, оформлюється записом в керівництві з експлуатації і нанесенням відтиску повірничого клейма у місцях, які запобігають викриттю приладу.

7.3.3 При позитивних результатах періодичної повірки оформляється "Свідоцтво про метрологічну повірку" відповідно ДСТУ 2708 - 2000.

7.3.4 При негативних результатах метрологічної повірки оформляється протокол, у який вносяться отримані результати, зауваження і висновки про непридатність лічильника до застосування з відповідним обґрунтуванням.

Таблиця 4

Інформативні параметри вхідних сигналів (робоча точка)			Границя допустимого значення основної відносної похибки, при вимірюванні активної потужності і енергії, %	Границя допустимого значення основної відносної похибки, при вимірюванні реактивної потужності і енергії, %
напруга, $U_{\Phi}, \text{В}$	струм, $I_{\Phi}, \text{А}$	коефіцієнт потужності		
$100/\sqrt{3}$	10	1	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
$100/\sqrt{3}$	10	0,5L	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$
$100/\sqrt{3}$	10	0,5C	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$
$110/\sqrt{3}$	5	1	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
$85/\sqrt{3}$	5	1	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
$100/\sqrt{3}$	5	1	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
$100/\sqrt{3}$	5	0,5L	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$
$100/\sqrt{3}$	5	0,5C	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$
$100/\sqrt{3}$	0,5	1	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
$100/\sqrt{3}$	0,5	0,5L	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$
$100/\sqrt{3}$	0,5	0,5C	$\pm 0,05$	$\pm 0,2$
$100/\sqrt{3}$	0,05	1	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
$100/\sqrt{3}$	0,01	1	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
$220/\sqrt{3}$	5	1	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
$380/\sqrt{3}$	5	1	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$
$100/\sqrt{3}$	50	1	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
$220/\sqrt{3}$	50	1	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$
$380/\sqrt{3}$	50	1	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$

8 ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

8.1 Гарантійні зобов'язання

8.1.1 Підприємство-виробник гарантує відповідність лічильника посібнику з експлуатації при дотриманні споживачем умов експлуатації, транспортування і зберігання.

8.1.2 Гарантійний термін експлуатації лічильника - 12 місяців зі дня продажу.

8.2 Відомості про рекламачії

8.2.1 При пред'явленні рекламачії необхідна вказівка характеру дефекту і наявність пломб підприємства-виробника.

8.2.2 Адреса підприємства-виробника:

61010, УКРАЇНА, м. Харків,

вул. Валер'янівська 111.

Телефон: (0572) 58-94-72.

8.2.3 Післягарантійний ремонт лічильника здійснюється підприємством-виробником.

8.2.4 Довідки по текстових документах по тел.: (0572) 58-94-72.

9 СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ

9.1 Лічильник еталонний багатofункціональний ВХ-33 № _____ відповідає керівництву з експлуатації, пройшов метрологічну повірку і визнаний придатним для експлуатації.

Дата випуску _____

М.П.

Контролер _____

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Протокол повірки лічильника ВХ-33

Лічильник еталонний багатофункціональний ВХ-33 № _____

Дата проведення повірки _____

При проведенні повірки використовувались такі ЗВТ:

Умови повірки: _____

Зовнішній огляд:

Опір ізоляції _____

Міцність ізоляції _____

Визначення основної відносної похибки вимірювання напруги
(Таблиця 1) і сили струму (Таблиця 2)

Таблиця 1.

Напруга: U_{Φ} , В	50	60	100	150	200	250
Фаза А, δ , %						
Фаза В, δ , %						
Фаза С, δ , %						

Таблиця 2.

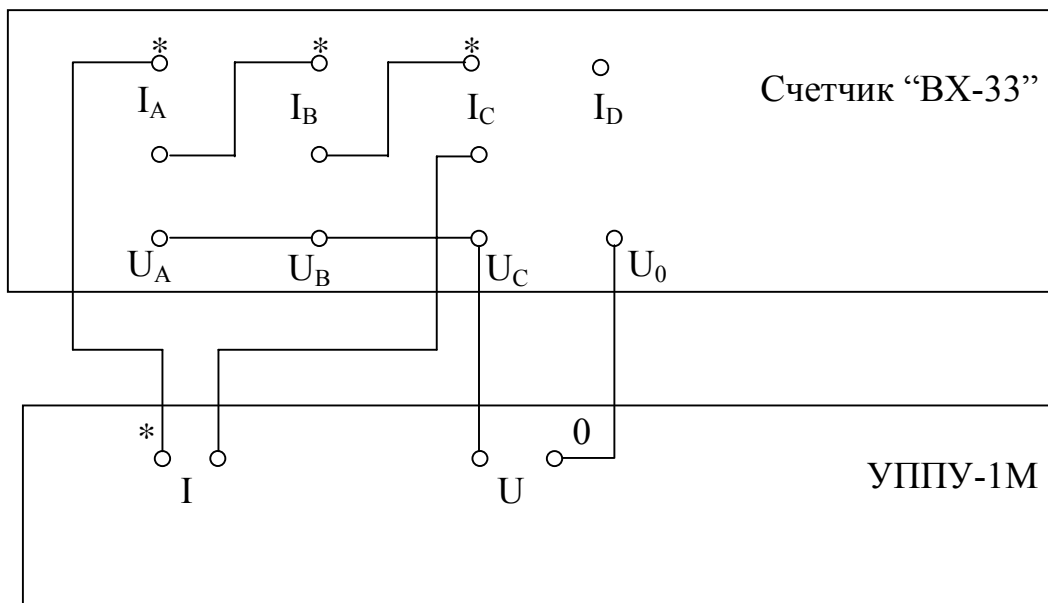
Сила струму: I_{Φ} , А	50	10	5	1,0	0,5	0,05
Фаза А, δ , %						
Фаза В, δ , %						
Фаза С, δ , %						

Визначення основної відносної похибки вимірювання потужності та енергії
(Таблиця 3)

Таблиця 3

Інформативні параметри вхідних сигналів (робоча точка)			Похибки лічильника ВХ-33 при вимірюванні активної потужності та енергії, δ %	Похибки лічильника ВХ-33 при вимірюванні реактивної потужності та енергії, δ %
напруга, U_{Φ} , В	струм, I_{Φ} , А	коефіцієнт потужності		
$100/\sqrt{3}$	10	1		
$100/\sqrt{3}$	10	0,5L		
$100/\sqrt{3}$	10	0,5C		
$110/\sqrt{3}$	5	1		
$85/\sqrt{3}$	5	1		
$100/\sqrt{3}$	5	1		
$100/\sqrt{3}$	5	0,5L		
$100/\sqrt{3}$	5	0,5C		
$100/\sqrt{3}$	0,5	1		
$100/\sqrt{3}$	0,5	0,5L		
$100/\sqrt{3}$	0,5	0,5C		
$100/\sqrt{3}$	0,05	1		
$100/\sqrt{3}$	0,01	1		
$220/\sqrt{3}$	5	1		
$380/\sqrt{3}$	5	1		
$100/\sqrt{3}$	50	1		
$220/\sqrt{3}$	50	1		
$380/\sqrt{3}$	50	1		

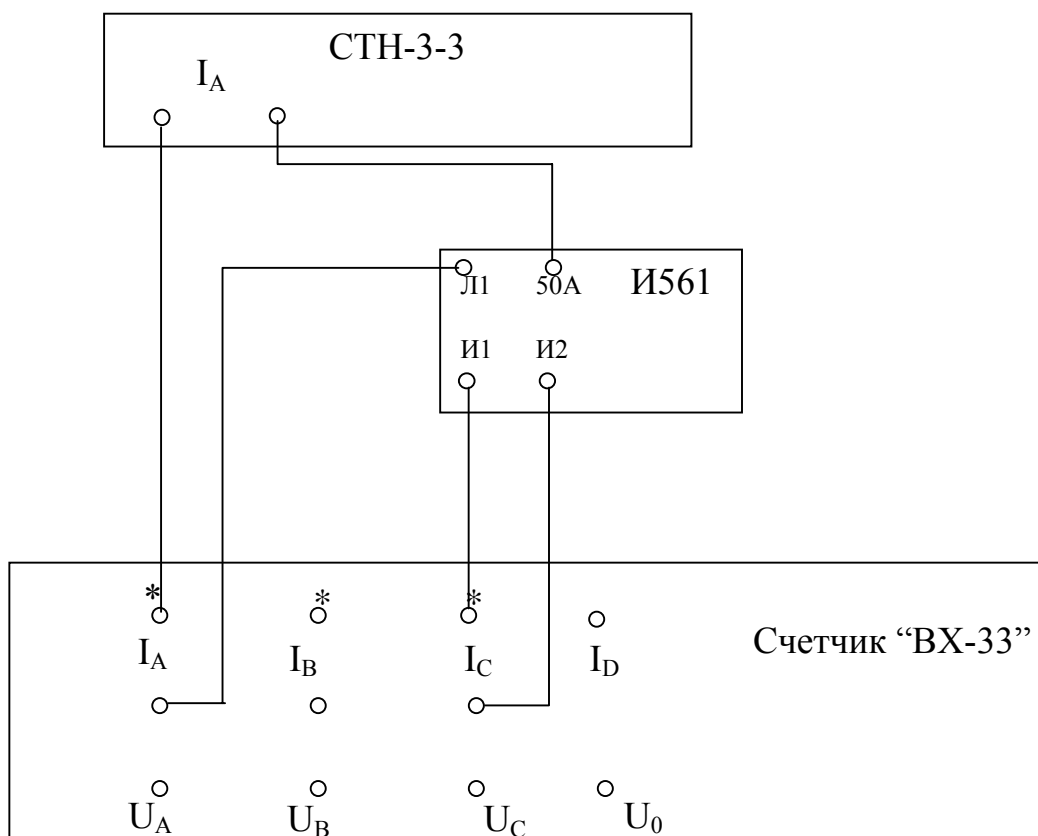
Висновки: _____



ВХ-33 – лічильник;

УППУ-1М – установка повірочна полуавтоматична.

Рисунок 1. Увімкнення лічильника при визначенні основної відносної похибки вимірювання значення напруги та сили струму до 10 А

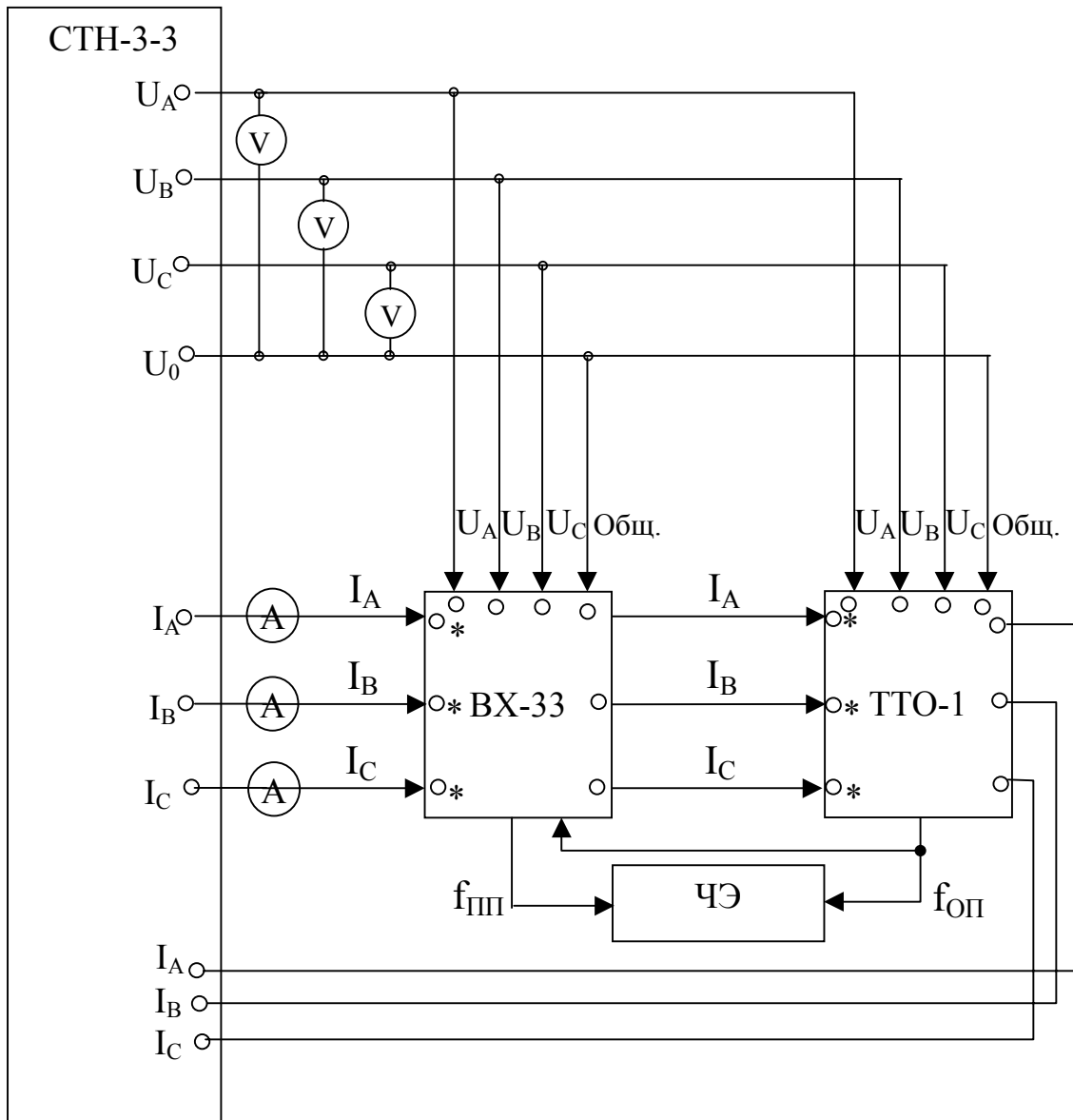


ВХ-33 – лічильник;

СТН 3-3 – джерело напруги та струму;

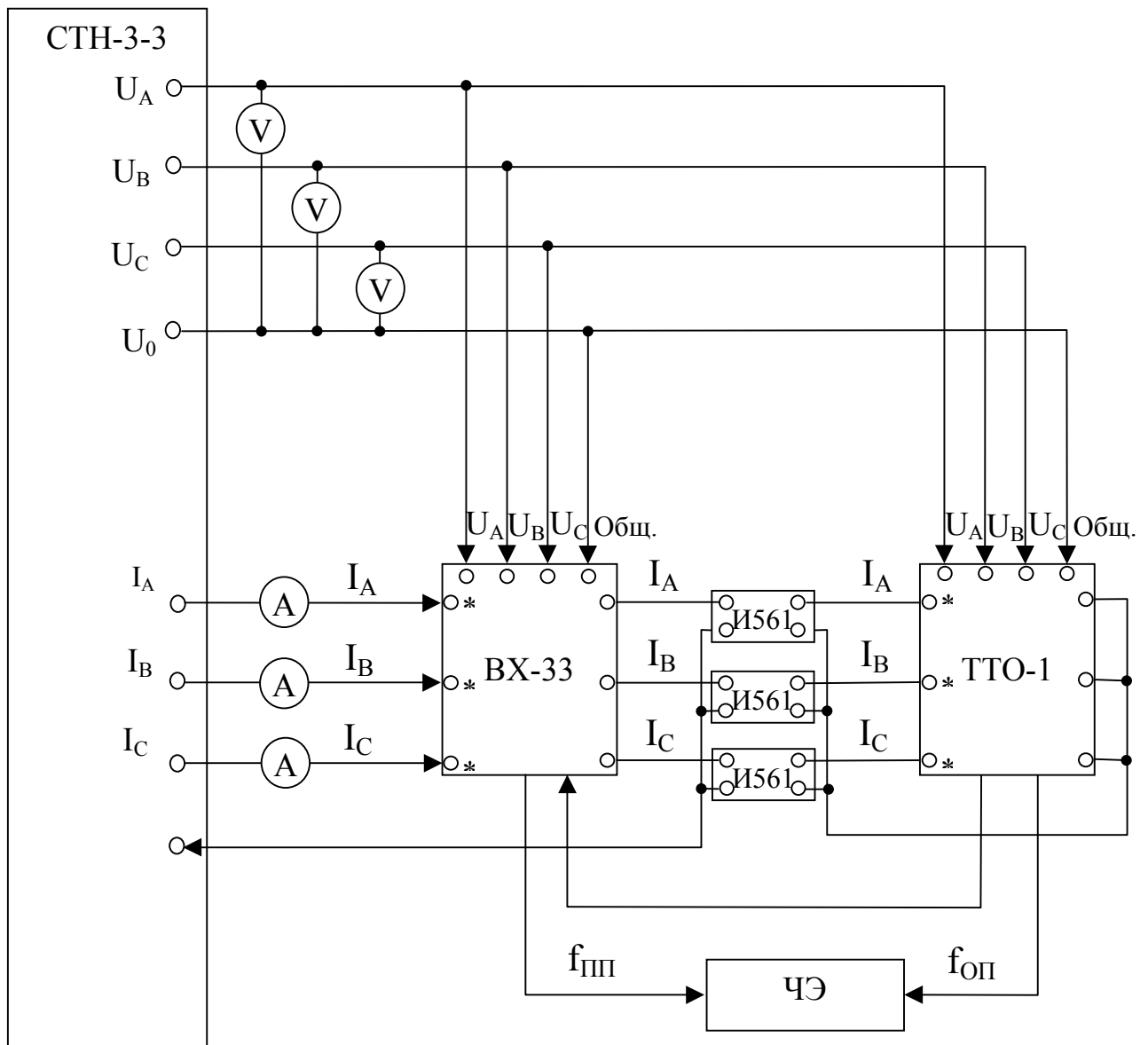
И561 – трансформатор струму.

Рисунок 2 – Схема увімкнення лічильника при визначенні основної відносної похибки вимірювання сили струму більше 10 А



- ВХ-33 – лічильник;
- СТН 3-3 – джерело напруги та струму;
- А – амперметр Д5090;
- В – вольтметр Д5082;
- ТТО-1 – термоваттметр трифазний зразковий;
- ЧЭ – частотомер електронний Ф5311.

Рисунок 3 - Схема визначення похибки лічильника при вимірюванні потужності та енергії при значенні струму до 10 А.



- ВХ-33 – лічильник;
- СТН 3-3 – джерело напруги та струму;
- А – амперметр Д5090;
- В – вольтметр Д5082;
- ТТО-1 – термоваттметр трифазний зразковий;
- ЧЭ – частотомер електронний Ф5311.
- И561 – трансформатор струму.

Рисунок 4 - Схема визначення похибки лічильника при вимірюванні потужності або енергії при значенні струму більше 10 А.

ДОДАТОК Б

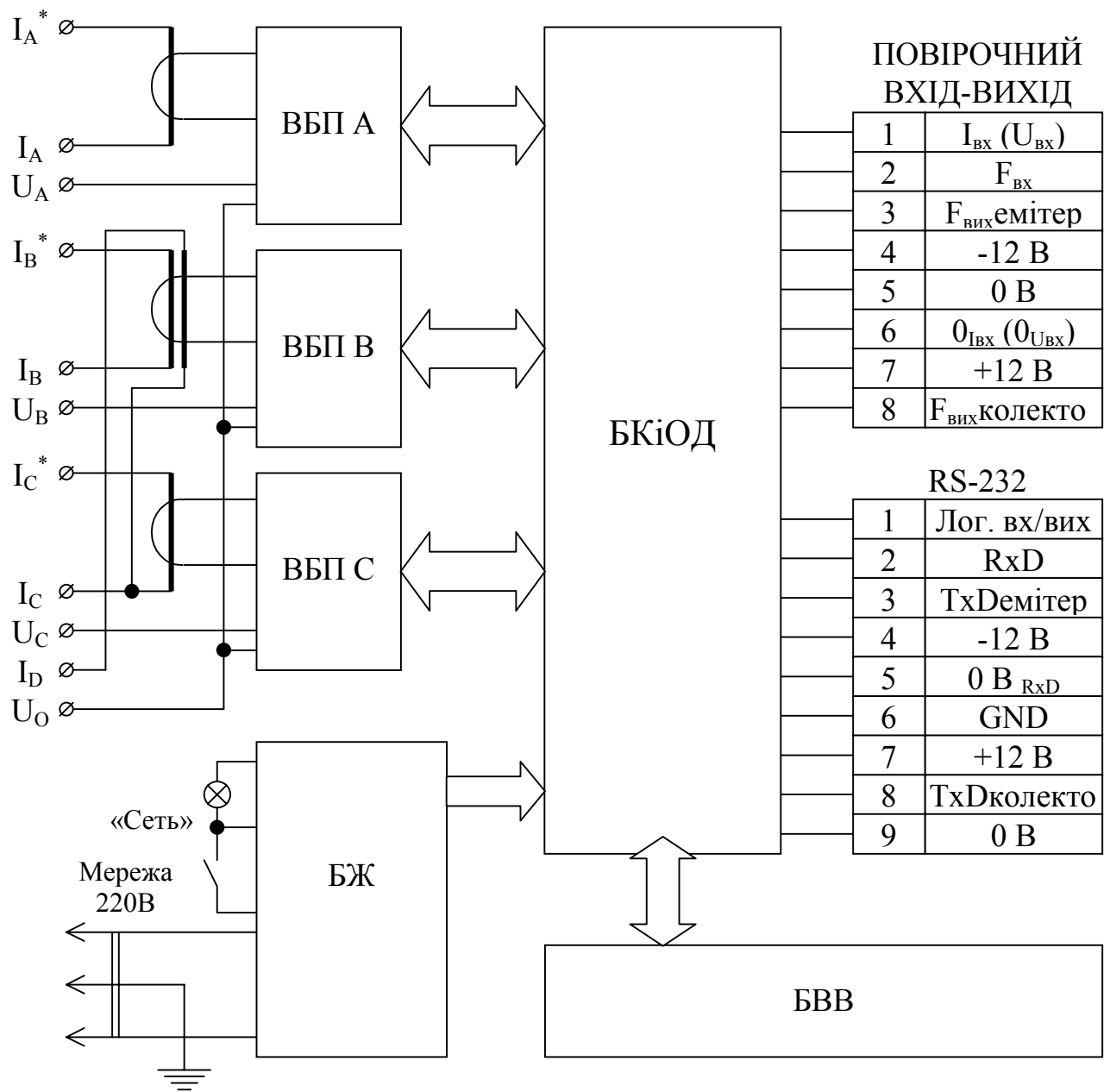


Рисунок 1 – Структурна схема лічильника.

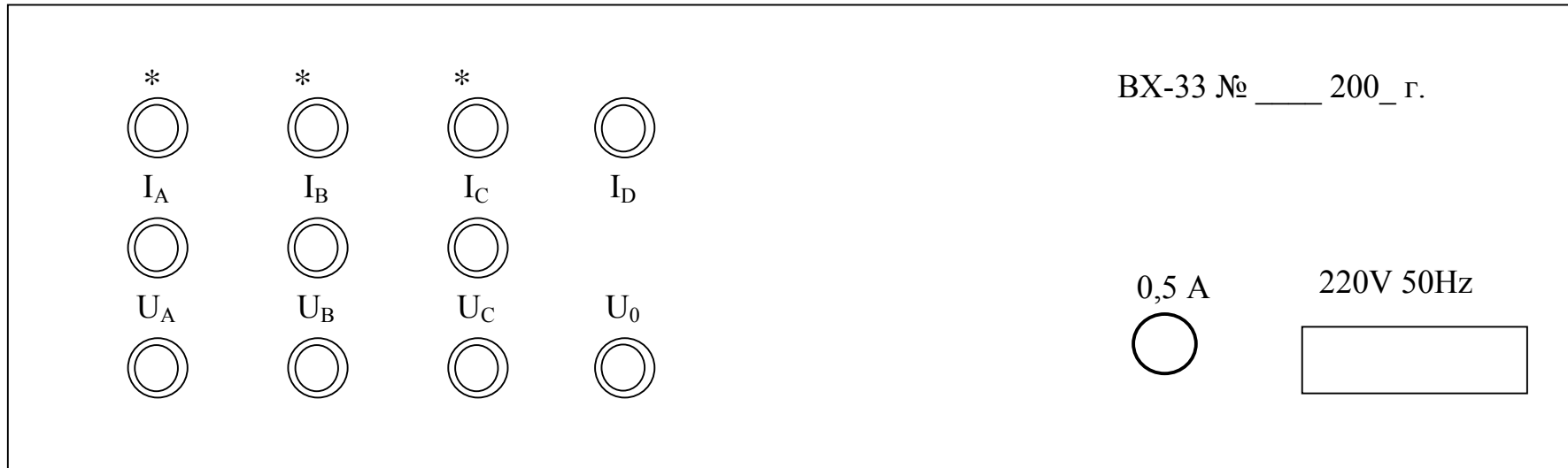


Рисунок 3 – Лічильник ВХ-33. Вигляд ззаду.

ДОДАТОК В

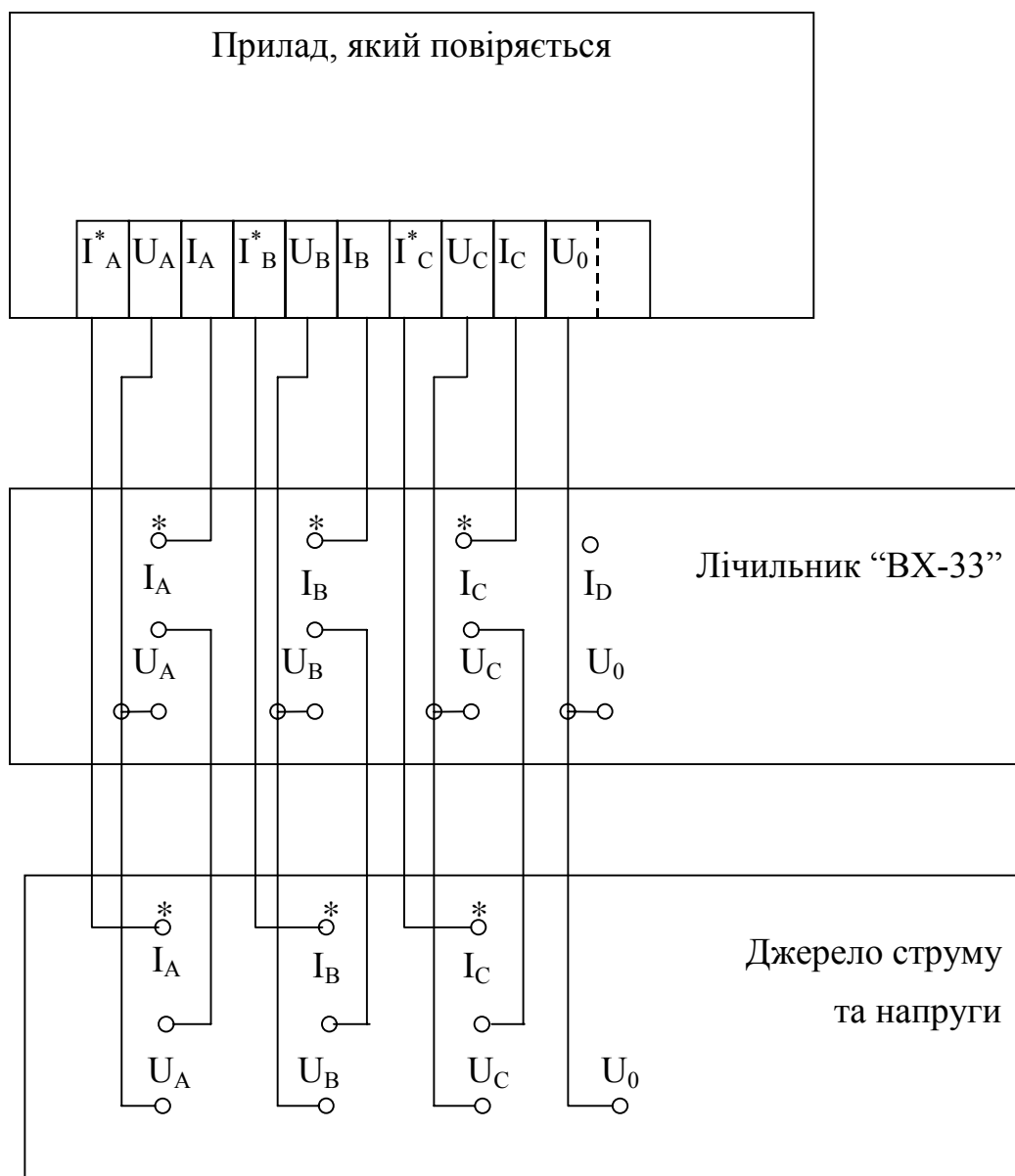


Рисунок 1 – Схема вмикання лічильника при повірці трифазних трьохелементних приладів вимірювання потужності та енергії

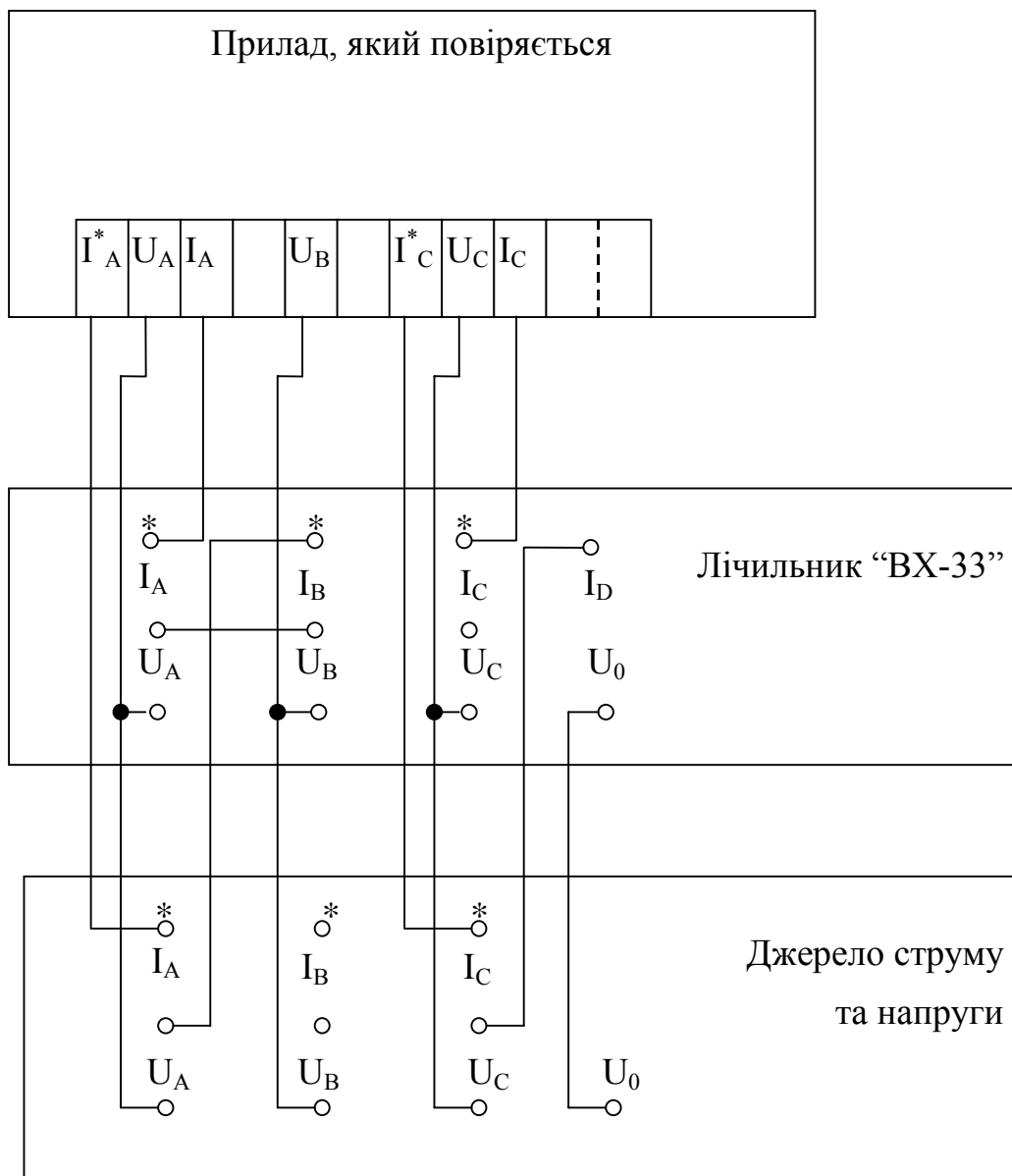


Рисунок 2 – Схема вмикання лічильника при повірці трифазних двохелементних приладів вимірювання потужності або енергії



Рисунок 3 – Схема вмикання лічильника при повірці однофазних приладів вимірювання потужності та енергії

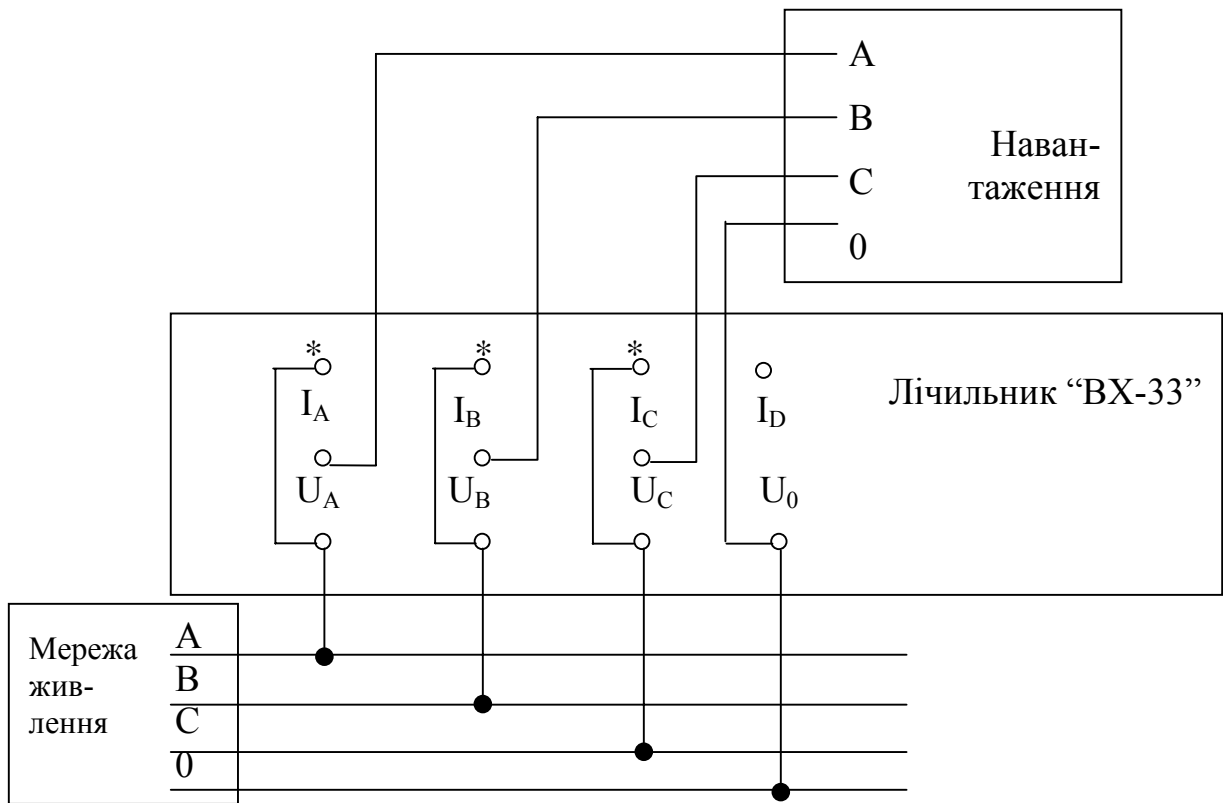


Рисунок 5 – Схема вмикання лічильника для вимірювання енергії

Команди керування

Таблиця 1 — Перелік команд керування ВХ-33.

Клавіші		Дисплей	Опис режиму
1-а	2-а		
0	0	I 0.05 ABC	Установка границі 0,05 А по трьох фазах
0	1	I 0.50 ABC	Установка границі 0,5 А по трьох фазах
0	2	I 5.00 ABC	Установка границі 5 А по трьох фазах
0	3	I 50.0 ABC	Установка границі 50 А по трьох фазах
0	4	U 57.7 ABC	Установка границі 100/√3 В по трьох фазах
0	5	U 127. ABC	Установка границі 220/√3 В по трьох фазах
0	6	U 220. ABC	Установка границі 380/√3 В по трьох фазах
1	0	I 0.05 A	Установка границі 0,05 А по фазі А
1	1	I 0.50 A	Установка границі 0,5 А по фазі А
1	2	I 5.00 A	Установка границі 5 А по фазі А
1	3	I 50.0 A	Установка границі 50 А по фазі А
1	4	U 57.7 A	Установка границі 100/√3 В по фазі А
1	5	U 127. A	Установка границі 220/√3 В по фазі А
1	6	U 220. A	Установка границі 380/√3 В по фазі А
2	0	I 0.05 B	Установка границі 0,05 А по фазі В
2	1	I 0.50 B	Установка границі 0,5 А по фазі В
2	2	I 5.00 B	Установка границі 5 А по фазі В
2	3	I 50.0 B	Установка границі 50 А по фазі В
2	4	U 57.7 B	Установка границі 100/√3 В по фазі В
2	5	U 127. B	Установка границі 220/√3 В по фазі В
2	6	U 220. B	Установка границі 380/√3 В по фазі В
3	0	I 0.05 C	Установка границі 0,05 А по фазі С
3	1	I 0.50 C	Установка границі 0,5 А по фазі С
3	2	I 5.00 C	Установка границі 5 А по фазі С
3	3	I 50.0 C	Установка границі 50 А по фазі С
3	4	U 57.7 C	Установка границі 100/√3 В по фазі С
3	5	U 127. C	Установка границі 220/√3 В по фазі С
3	6	U 220. C	Установка границі 380/√3 В по фазі С

Продовження таблиці 1.

Клавіші		Дисплей	Опис режиму
1-а	2-а		
4	0	t NNN	Установка часу вимірювання
4	1	Э. XX ABC	Дозвіл/заборона фази А
4	2	Э. XX ABC	Дозвіл/заборона фази В
4	3	Э. XX ABC	Дозвіл/заборона фаз С
4	4	Э. АЭ ABC	Установка режиму вимірювання активної енергії (потужності)
4	5	Э. РЭ ABC	Установка режиму вимірювання реактивної енергії (потужності)
4	6	Э. ПЭ ABC	Установка режиму вимірювання повної енергії (потужності)
4	7	Э. U ABC	Установка режиму вимірювання напруги
4	8	Э. I ABC	Установка режиму вимірювання струму
5	0	ГЕНЕР. F	Генератор частоти, пропорційній величині вимірюваного параметра
5	1	ПОГР. А	Визначення відносної різниці величин вимірюваного параметра у фазі А та в дозволених фазах
5	2	ПОГР. В	Визначення відносної різниці величин вимірюваного параметра у фазі В та в дозволених фазах
5	3	ПОГР. С	Визначення відносної різниці величин еталонного параметра у фазі С та в дозволених фазах
5	4	ПОГР. F	Визначення похибки пристрою з вихідним інформативним параметром у вигляді частоти проходження або кількості імпульсів
5	5	ПОГР. U	Визначення похибки пристрою з вихідним інформативним параметром у вигляді напруги постійного струму
5	6	ПОГР. I	Визначення похибки пристрою з вихідним інформативним параметром у вигляді сили постійного струму
5	7	АБС. ЗНАЧ.	Вимірювання суми еталонних параметрів у дозволених фазах (потужності, напруги або сили струму)
5	8	ЭНЕРГ. ПУ	Вимірювання енергії в дозволених фазах з дистанційним запуском і зупиненням
5	9	ЭНЕРГ.	Вимірювання енергії в дозволених фазах з безпосереднім запуском і зупиненням

Закінчення таблиці 1.

Клавіші		Дисплей	Опис режиму
1-а	2-а		
6		П NNN	Введення сталої лічильника з клавіатури
6	0..9		Введення сталої лічильника з таблиці
6	,	ЗАП. ПОС.	Запис сталої лічильника в таблицю
7	4	U In	Настроювання інформаційного входу
7	7	E U	Перемикання одиниць вимірювання напруги (вольти/відсотки від номіналу)
7	8	E I	Перемикання одиниць вимірювання струму (ампери/відсотки від номіналу)
7	9	E P	Перемикання режиму вимірювання потужності (відсотки від номіналу/коефіцієнт потужності)

ДОДАТОК Д

Сталі лічильника при вимірюванні активної, реактивної та повної енергії

Границі по струму	Границі по напрузі		
	$100/\sqrt{3}$	$220/\sqrt{3}$	$380/\sqrt{3}$
50 А	57000	25909,0909	15000
5 А	570000	259090,909	150000
0,5 А	5700000	2590909,09	1500000
0,05 А	57000000	25909090,9	15000000