
Настанова з експлуатації

Лічильник електричної енергії трифазний багатофункціональний
AS3500 та AS3000



Вступ

Ця настанова з експлуатації містить опис пристрою і принцип дії лічильників електричної енергії трифазних багатофункціональних типу AS3500 та AS3000 класів точності 0,5S і 1.0, призначеного для обліку активної і реактивної енергії в трансформаторних та без трансформаторних ланцюгах змінного струму; а також відомості про включення, технічне обслуговування, транспортування і зберігання, необхідні для правильної експлуатації.

Відповідність стандартам

ДСТУ. Лічильник AS3500 та AS3000 відповідає наступним стандартам ДСТУ.

Таблиця 1.1.

Номер	Дата	Назва
ДСТУ EN 62052-11	2015	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Загальні вимоги, випробування та умови випробування. Частина 11. Лічильники електричної енергії.
ДСТУ EN 62053-21	2015	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 21. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 1 і 2)
ДСТУ EN 62053-22	2015	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 22. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 0.2s і 0.5s)
ДСТУ EN 62053-23	2015	Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 23. Лічильники реактивної енергії статичні (класів точності 2 і 3)

1. Призначення

Лічильник електричної енергії трифазний багатофункціональний AS3500 та AS3000 класів точності 0,5S і 1.0 трансформаторного та AS3000 безпосереднього включення призначені для обліку активної і реактивної енергії в ланцюгах змінного струму, зберігання в профілі навантаження даних про енергоспоживання/видачі і вимірних параметрах мережі, а також для передачі вимірних або розрахованих параметрів при використанні в складі автоматизованих систем контролю та обліку електроенергії (АСКОЕ) на диспетчерський пункт з контролю, обліку і розподілу електричної енергії.

Для побудови систем АСКОЕ на базі лічильників AS3500 та AS3000, можуть бути використані три типи інтерфейсів лічильника: імпульсні вихідні пристрої і інтерфейси RS232, RS485 в будь-якій комбінації. При застосуванні цифрових інтерфейсів вдається більш повно використовувати функціональні можливості лічильника для отримання інформації про облік електроенергії, параметри мережі, про процес експлуатації, результати самодіагностики і т.п. Цифрові інтерфейси можуть використовуватися і в разі підвищених вимог до достовірності переданої або прийнятої інформації, оскільки протокол обміну лічильника AS3500 та AS3000 передбачає видачу підтвердження про правильність прийнятої або переданої інформації. Ця особливість дозволяє створювати надійні системи АСКОЕ, де лічильники є одним з головних елементів. Лічильник AS3500 та AS3000 крім обліку електроенергії має розширені функціональні можливості в частині вимірювання параметрів електричної мережі.

Лічильник AS3500 та AS3000 має сучасний зручний і безпечний корпус, що дозволяє здійснювати установку практично в будь-яку електротехнічну шафу, використовуючи стандартне розташування монтажних отворів. Установчі та габаритні розміри лічильника приведені в додатку А.

2. Технічні характеристики

Технічні і метрологічні характеристики лічильників AS3500 та AS3000 наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Найменування характеристики	Значення
Клас точності	
- по активній енергії	0.5s
ДСТУ EN 62053-22	1.0; 2.0
ДСТУ EN 62053-21	
- по реактивній енергії	2.0; 3.0
ДСТУ EN 62053-23	
Номинальні напруги, В	3×58/100, 3×230/400
Робочий діапазон напруги, В	(0,8 - 1,2) Уном
Номинальна частота мережі (діапазон робочих частот), Гц	50 ± 5 %
Номинальні (максимальні) струми, А	5(6), 5(10), 5(100), 5(120), 10(100), 10(120)
Стартовий струм (чутливість), А	
- клас точності 0,5S	0,001 Іном
- клас точності 1	0,002 Іном
- клас точності 1 (безпосереднє включення)	0,004 Іном
Потужність що споживається по ланцюгах напруги, Вт (В·А), не більше	0,7 (0,8)
Потужність по ланцюгу струму, мВт (мВ·А)	
- трансформаторне включення (при Іном)	0,01 (0,01)
Розрядність РКІ	8 розрядів
Кількість тарифних зон	до 4
Кількість сезонів	до 4
Кількість типів днів	до 4
Швидкість обміну інформацією при зв'язку з лічильником по цифровим інтерфейсам, біт/с	300 - 19200
Межі основної абсолютної похибки ходу внутрішнього годинника, с/добу, не більше	± 0,5
Захист від несанкціонованого доступу:	
- пароль лічильника	Так
- апаратне блокування	Так
- контроль зняття кришки затискачів	Так
- фіксація впливу електромагнітного поля	Так
Збереження даних в пам'яті, років	30
Самодіагностика лічильника	Так
Ступінь захисту корпусу	IP54
Діапазон робочих температур навколишнього повітря, °С	від -40 до +70
Маса, кг, не більше	
- без реле розмикання	1,5
- з реле розмикання	1,9
габаритні розміри (висота x ширина x товщина), мм, не більше	
- без реле розмикання	284,2 x 170,9 x 75,3
- з реле розмикання	314,2 x 170,9 x 75,3
Середнє напруцювання до відмови, годин, не менше	120000
Термін служби, років, не менше	30

3. Модифікації лічильників AS3500 та AS3000

3.1. Модифікація лічильника AS3500 (трансформаторне включення)

AS3500	W	3	2	1	-	5	8	4	-	O	S	E	-	0	0	3	7	S	-	B	D	0	0	0	
Трансформаторне підключення	W																								
3x230/400В		1																							
3x58/100В		3																							
5(6)А			2																						
5(10)А			B																						
Клас точності 0.5s				5																					
Клас точності 1.0				1																					
Вимірювання +P,-P,+Q,-Q					5																				
8 тарифів по енергії						8																			
4 тарифу по потужності							4																		
Без входів										O															
Протокол DLMS/Cosem										D															
Годинник реального часу з календарем											S														
Зовнішня батарея												E													
Зовнішній керуючий вхід (0, 1, 2)													0												
Електронний вихід 230В (0, 1, 2, 3, 4)														0											
Вихідне реле S0 (0, 1, 2, 3)																3									
Профіль навантаження, 8 каналів, 600 днів + інструмент. профіль																	7								
Інтерфейс RS-485																		S							
Підсвічування дисплею																				B					
Фіксація відкриття клемної кришки та кожуха																					D				
Стандартне вимірювання величин																						0			
Без вбудованого реле відключення																							0		
Частота мережі 50Гц																								0	0

Приклад написання: **AS3500-W321-584-OSE-0037S-BD000**

3.2. Модифікація лічильника AS3000 (прямого включення)

AS3000	D	1	G	1	-	5	8	4	-	O	S	E	-	0	0	3	7	S	-	B	D	0	S	0	
Пряме підключення	D																								
3x230/400В		1																							
5(100)А			6																						
5(120)А			E																						
10(100)А			9																						
10(120)А			G																						
Клас точності 1.0				1																					
Вимірювання +P,-P,+Q,-Q					5																				
8 тарифів по енергії						8																			
4 тарифу по потужності							4																		
Без входів										O															
Протокол DLMS/Cosem										D															
Годинник реального часу з календарем											S														
Зовнішня батарея												E													
Зовнішній керуючий вхід (0, 1, 2)													0												
Електронний вихід 230В (0, 1, 2, 3, 4)														0											
Вихідне реле S0 (0, 1, 2, 3)																3									
Профіль навантаження, 8 каналів, 600 днів + інструмент. профіль																	7								
Інтерфейс RS-485																		S							
Підсвічування дисплею																				B					
Фіксація відкриття клемної кришки та кожуха																					D				
Стандартне вимірювання величин																						0			
3 вбудованим реле відключення (до 100 А)																								S	
Частота мережі 50Гц																									0

Приклад написання: **AS3000-D1G1-584-OSE-0037S-BD0S0**

3.3. Вимірювання лічильників AS3500 та AS3000

Лічильники AS3500 та AS3000 здійснюють вимірювання в двох напрямках: вимірювання активної спожитої, реактивної спожитої, активної виданої і реактивної виданої енергії в багатотарифному режимі, а також вимірювання максимальної потужності по всіх видах енергії в режимі багатотарифності.

3.4. Ведення графіків навантаження лічильників AS3500 та AS3000

Лічильники AS3500 та AS3000 ведуть графіків навантаження (ГН), що дозволяє лічильнику зберігати історію споживання за всіма видами енергії у вигляді імпульсів, що накопичуються на інтервалах заданої тривалості. Тривалість інтервалу задається програмно з ряду: 1, 2, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 60 хвилин.

Глибина зберігання ГН буде залежати від кількості заданих каналів, наприклад, глибина зберігання по одному каналу при 30-ти хвилинному інтервалі буде становити не менше 1200 днів. При переповненні максимального обсягу пам'яті зберігання ГН лічильник почне запис поточних графіків, переписуючи раніше накопичені дані.

Лічильник AS3500 та AS3000 можуть вести до восьми каналів.

Спільно з функцією ведення графіків навантаження по енергії лічильник веде графіки по параметрам мережі. Вимірюваними величинами (параметрами мережі), що накопичуються в каналах графіків навантаження, можуть бути:

- частота мережі;
- струми фаз;
- напруги фаз;
- активна потужність фаз і мережі;
- реактивна потужність фаз і мережі;
- повна потужність фаз і мережі;
- коефіцієнт потужності фаз і мережі.

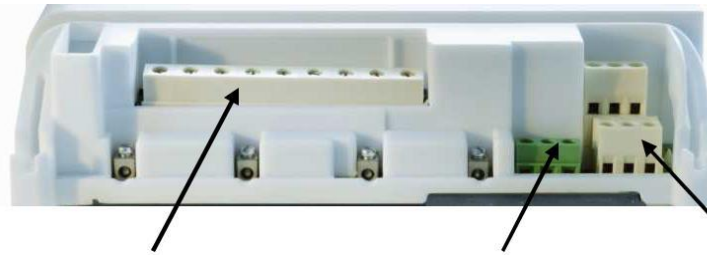
Тривалість інтервалу графіків параметрів мережі задається програмно і може відрізнитися від тривалості інтервалу графіків навантаження по енергії; при цьому вона може становити 1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 20, 30, 60 хвилин.

3.5. Імпульсні реле та цифрові інтерфейси лічильників AS3500 та AS3000

Лічильники AS3500 та AS3000 можуть мати до трьох імпульсних вихідних пристроїв SO стандарту "PB1-PB3" з максимальною напругою комутації 27 В (DC). Додатково лічильники можуть мати до чотирьох каналів вихідних імпульсних пристроїв "PA1-PA4" з максимальним струмом комутації 100 мА і напругою 230 В змінного струму.

Розташування затискачів імпульсних каналів і цифрового інтерфейсу лічильника AS3500 наведено на рисунку 3.1.

Рисунок 3.1.



Вихідні імпульсні канали "PA1-PA4"

Керуючі вхідні канали "U"

Вихідні імпульсні канали "PB1-PB3" та цифровий інтерфейс

Для управління входами вибираються наступні рівні напруг:

- дорівнює або більше 60 В - стан **"ON"** (тривалість імпульсу для даного режиму близько 8 мс);
- дорівнює або менш 40 В - стан **"OFF"**.

3.6. Модифікація лічильника безпосереднього включення з вбудованим розмикальним реле (контактором)

Опціонально лічильники AS3500 та AS3000 можуть мати контактор (вбудоване розмикаюче силове реле), розраховане на струм до 100 А. Наявність контактора дає можливість віддаленого відключення і включення навантаження по команді або за встановленим порогом (пори́г по потужності, пори́г по певному параметру мережі). Вид лічильника безпосереднього включення з розмикальним реле наведено на малюнку 3.2.

Спрацьовування вбудованого розмикаючого реле може здійснюватися двома способами.

а) по командам, переданим в режимі віддаленого доступу по цифровому інтерфейсу або через оптичний порт

Можуть бути виконані три команди: команда на розмикання, команда на замикання реле і команда на замикання реле по кнопці.

Факт розмикання реле, після подачі команди на розмикання, підтверджується на РКІ лічильника повідомленнями

"Rel. OFF" або **"CONT. OFF"**- в поле індикатора вимірюваної величини (рисунок 4.3 поз. 4);

"Ctr" - в поле ідентифікатора відображуваного параметра (рисунок 4.3 поз. 1).

При розімкненому реле, після подачі команди на управління реле за допомогою кнопки, на РКІ лічильника з'являться повідомлення:

"PRESS.ON" - в поле основного індикатора;

"Ctr" - в поле ідентифікатора відображуваного параметра.

Для замикання реле повинна бути натиснута кнопка "ALT"; час утримання не менше 4 секунд. Якщо кнопка була в натисненому стані менше 2 секунд, то індикатор лічильника перейде в режим прокрутки параметрів, після закінчення прокрутки одного циклу параметрів на РКІ знову з'являться повідомлення:

"PRESS.ON" - поле основного індикатора;

"Ctr" - поле ідентифікатора відображуваного параметра.

Рисунок 3.2.



б) по перевищенню встановленого порога заданого параметра мережі (потужності, напруги, струму, частоти і т.п.)

Пороги для розмикання реле по перевищенню контрольованих параметрів встановлюються в лічильнику за допомогою конфігураційного програмного забезпечення «alphaSET» (див. «Опис програмного конфігуратора» alphaSET»). При установці порога визначається його значення і допустима тривалість (від 1 до 255 с) виходу параметра за порогове значення. Факт спрацьовування реле підтверджується на РКІ лічильника повідомленнями:

"Rel. OFF" або "CONT. OFF"- поле основного індикатора;

"LLi" - поле ідентифікатора відображуваного параметра.

Після розмикання реле після закінчення часу, заданого при програмуванні (від 1 до 255 хвилин), на індикаторі лічильника з'являться повідомлення:

"PRESS.ON" - поле основного індикатора;

"LLi" - поле ідентифікатора відображуваного параметра.

Якщо реле необхідно перевести знову в замкнуте положення, то повинна бути натиснута і утримана кнопка "ALT" більше 4 секунд.

Якщо кнопка була в натиснутому стані менше 2 секунд, то індикатор лічильника перейде в режим прокрутки параметрів, і після закінчення прокрутки одного циклу параметрів на РКІ знову з'явиться повідомлення:

"Rel.OFF" або "PRESS.ON" - поле основного індикатора.

3.7. Інтерфейси лічильників

Для включення в автоматизовану систему комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) лічильники AS3500 та AS3500, мають в якості цифрового порту один цифровий і до семи каналів імпульсних вихідних пристроїв.

Залежно від модифікації лічильника, використовується цифровий інтерфейс RS485 (двопровідний) або RS232. Цифровий інтерфейс розташовується в нижній частині основної електронної плати лічильника.

4. Опис конструкції лічильників AS3500 та AS3500

4.1. Складові частини лічильника

Корпус лічильника виготовлений з ударостійкого полікарбонату і складається з наступних основних частин:

- основи;
- затискної плати з розмикальним реле (для лічильників безпосереднього включення);
- кожуха лічильника;
- кришки затискачів;
- комунікаційного модуля (опціонально)

Зовнішній вигляд лічильника AS3500 представлений на рисунку 4.1.

Зажимна плата лічильника (для підключення вимірювальних ланцюгів) і електронний модуль, на якому встановлені трансформатори напруги, кріпляться до основи лічильника.

Кожух лічильника виконаний з непрозорого ударостійкого полікарбонату з великим прозорим вікном, що закриває рідкокристалічний дисплей, і вікнами, які закривають світлодіодний індикатор LED і оптичний порт. В кожух лічильника вмонтовані кнопка "ALT" і кнопка "RESET".

Конструкція кнопки "RESET" передбачає можливість її пломбування.

Кожух лічильника з'єднується з модулем шасі по периметру і закріплюється двома пломбованими гвинтами.

Кришка затискачів, що закриває затиски лічильника і кінці зовнішніх кабелів, приєднаних до затискачів, також кріпиться до модуля шасі двома пломбованими гвинтами.

На внутрішній стороні кришки затискачів розміщені схема підключення лічильника і схеми підключення цифрового інтерфейсу і імпульсних реле.

Рисунок 4.1.



Передбачено два конструктивних варіанта виконання кришки затискачів:

- стандартна;
- подовжена (для лічильників з розмикальним реле).

Комунікаційний модуль розташовується у верхній частині лічильника і кріпиться до основи одним гвинтом. Живлення комунікаційного модуля здійснюється від внутрішньої шини лічильника через роз'єм, розташований на платі електронного модуля.

4.2. Основний електронний модуль лічильника

Електронний модуль складається з електронної плати, до якої підключаються роз'єми струмових ланцюгів та ланцюгів напруги, а також модулів зв'язку.

На основній електронній платі розміщені:

- джерело живлення;
- резистивні подільники напруги;
- однофазні спеціалізовані DSP (Digital Signal Processor);
- мікроконтролер;
- мікросхеми EEPROM;
- кварцовий генератор тактової частоти мікроконтролера;
- кварцовий генератор годин;
- світлодіодні індикатори LED;

- елементи оптичного порту;
- імпульсні вихідні пристрої SO стандарту;
- основний цифровий порт.

4.3. Батарея

4.3.1. Внутрішня батарея

Для живлення внутрішнього годинника, лічильник оснащений бортовою запаяною батареєю, яка знаходиться на друкованій платі під основною кришкою лічильника. Особливості батареї:

- Номінальна напруга: 3,0В
- Номінальна ємність: 0,54Ah
- Термін служби: > 10 років (номінальні умови)

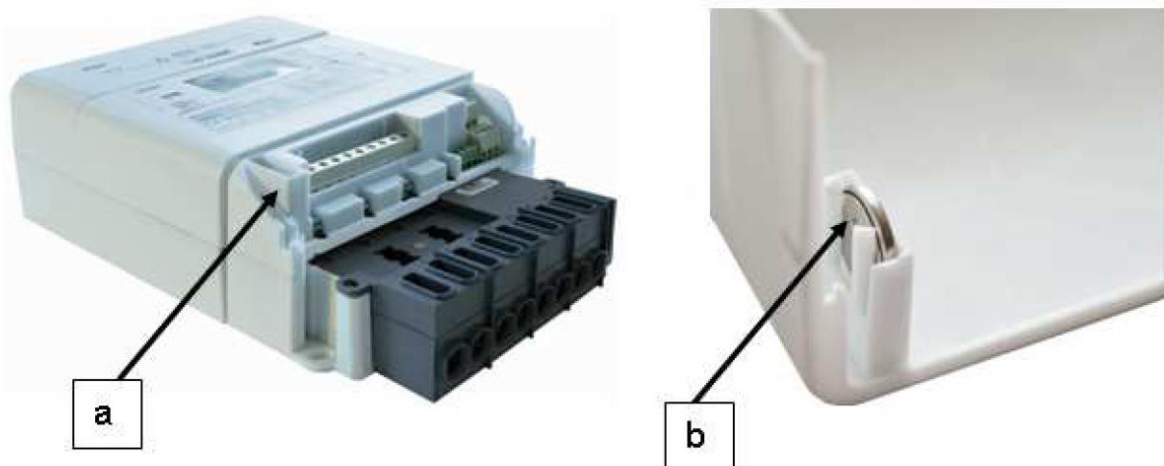
4.3.2. Зовнішня батарея

В якості додаткового варіанту лічильник може бути обладнаний зовнішньою, змінною батареєю, яка розташована на правому кінці клемної колодки (див. Рис. 4.2.). З цією зовнішньою батареєю функція внутрішнього годинника працює, як зазначено нижче:

- внутрішній суперконденсатор: підтримує роботу внутрішнього годинника під час відключення електроенергії < 1 доби;
- внутрішня батарея: підтримує роботу внутрішнього годинника під час відключення електроенергії > 1 доби (до 5 років);
- зовнішня батарея: підтримує зчитування без живлення, підтримує роботу внутрішнього годинника у випадку, якщо суперконденсатор та внутрішня батарея розряджена.

Примітка: Використовуючи змінну зовнішню батарею, функція зчитування доступна навіть через 3 роки без живлення.

Рисунок 4.2. Розташування змінної батареї



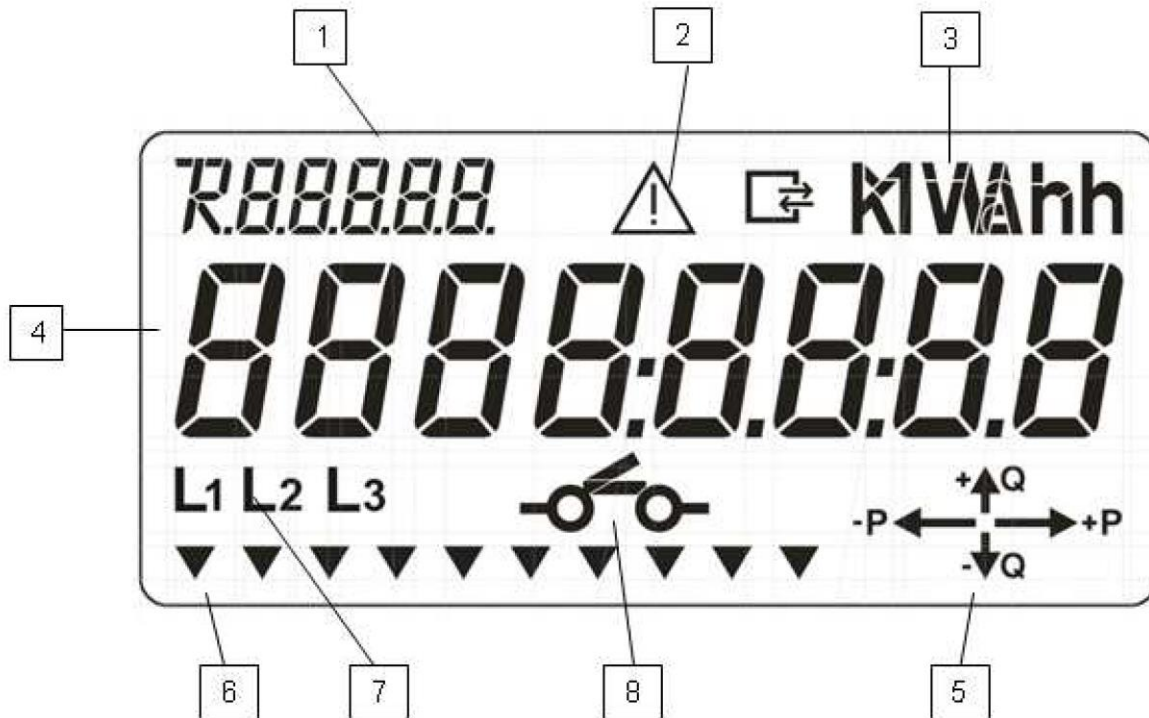
а) окремий зовнішній утримувач батареї

б) зовнішня батарея, розміщена під кришкою терміналу

4.4. Рідкокристалічний індикатор (РКІ)

Лічильник AS3500 та AS3000 мають рідкокристалічний індикатор (РКІ) для відображення вимірюваних величин і допоміжних параметрів. Вид РКІ лічильника представлений на рисунку 4.3.

Рисунок 4.3. - Рідкокристалічний індикатор лічильника AS3500 та AS3000



1. ідентифікатор параметрів що відображаються - OBIS код;
2. індикатор наявності помилок та попереджень;
3. індикатор одиниць вимірювання величин що відображаються;
4. індикатор вимірюваної величини;
5. індикатори напрямку енергії;
6. трикутні індикатори (шеvronи) РКІ;
7. індикатори наявності фаз напруги;
8. індикатор стану розмикаючого контактора
9. індикатор наявності обміну по цифровим портам.

4.4.1. Поле основного індикатора

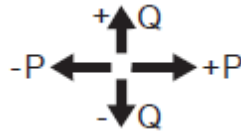
Для відображення всіх параметрів на РКІ лічильника використовуються вісім основних розрядів індикатора вимірюваної величини (див. Рисунок 4.3 поз.4), за допомогою яких може відтворюватись будь-який символ або знак.

Положення коми і розрядність індикатора конфігурується програмно.

4.4.2. Індикатори напрямку енергії

За допомогою стрілочних індикаторів (рисунок 4.4.) відображається напрямок потоку енергії, яка вимірюється лічильником.

Рисунок 4.4.



Сяючі стрілки на РКІ лічильника з наведеними нижче позначеннями означають:

"+ P" споживання активної енергії;

"- P" видача (реверс) активної енергії;

"+ Q" споживання реактивної енергії;

"- Q" видача (реверс) реактивної енергії.

Якщо відбувається, наприклад, споживання активної та реактивної енергії, то одночасно світяться стрілочні індикатори з позначенням "+ P" і "+ Q".

4.4.3. Індикатор наявності помилок та попереджень

У разі виникнення помилок і попереджень на індикаторі лічильника висвічується індикатор наявності помилок або попереджень, привертаючи увагу обслуговуючого персоналу до стану лічильника (див. рисунок 4.3 поз. 2). Одночасно з символом попередження на РКІ відображається код помилки з ідентифікатором F.F або F.F.1 або код попередження з ідентифікатором F.F.2 або F.F.3 (див. розділ 5.7).

4.4.4. Індикатори наявності фаз напруги

Кожен з індикаторів **"L1"**, **"L2"**, **"L3"** відображає наявність напруги в фазі **A**, **B** і **C** відповідно. При нормальному рівні напруги індикатори наявності фаз напруги світяться (див. Рисунок 4.3 поз. 7). Одночасне блимання усіх індикаторів фаз напруги вказує на неправильний (зворотний) порядок чергування фаз.

4.4.5. Індикатор відображуваного параметра

В поле даного 7-розрядного індикатора (див. Рисунок 4.3 поз. 1) відображається OBIS код параметра, що відображається на основному 8-розрядному індикаторі. Послідовність відображення параметрів задається за допомогою програмного конфігуратора "alphaSET".

4.4.6. Трикутні індикатори (шеvronи) РКІ

У нижньому полі РКІ лічильника розташовані 10 трикутних індикаторів (див. Рисунок 4.3 поз. 6), призначення яких можна перепрограмувати, наприклад, вони можуть відображати поточні тарифи по енергії і потужності, виконання функції програмування, скидання, включення режиму ТЕСТ і ін. інформацію:

"T1-T8" - індикація поточного тарифу по енергії

"M1- M4" - індикація поточного тарифу по потужності

"RS" - наявність команди скидання

"CLK" - індикація перемикавання тарифів по внутрішньому годиннику лічильника (при нормальному ході годинника світиться безперервно, при відсутності ходу годинника блимає)

"SET" - світиться якщо лічильник в режимі параметризації

"P" - в лічильнику включений режим ТЕСТ

"Lp" - профіль навантаження активований.

"StE" - перемикавання тарифів по зовнішнім керуючим сигналам

4.4.7. Індикатор одиниць вимірювання величин що відображаються

Одночасно з відображенням вимірних параметрів на основному 8-розрядному індикаторі у верхньому полі РКІ, праворуч висвічуються одиниці виміру цих параметрів (див. Рисунок 4.3 поз. 3).

4.4.8. Відображення споживання і генерації активної енергії за період

На РКІ лічильника можливо відображати споживання і генерацію активної енергії за наступні періоди:

- попередня доба;
- попередні 7 діб;
- попередні 30 діб.

4.5. Режими роботи РКІ

РКІ лічильника завжди працює в нормальному режимі, в якому прокручується основні параметри. Всі інші допоміжні параметри і величини виводяться в альтернативному (допоміжному) режимі, в який РКІ перекладається натисканням на кнопку "ALT".

РКІ лічильника може відображати різні параметри і дані. Для відображення різних типів даних використовуються різні меню РКІ. Перемикання режимів роботи РКІ здійснюється натисканням на кнопки "ALT" і "RESET" різної тривалості: короткими (тривалістю менше 3 секунд) і довгими (тривалістю від 3 до 5 секунд). При натисканні на кнопку більше 5 секунд РКІ лічильника переходить в нормальний режим.

У нормальному режимі відображаються, як правило, основні комерційні дані, такі як: загальна енергія, енергія і максимальна потужність в тарифних зонах і т.п. Параметри, що виводяться в нормальному режимі, задаються програмно.

Під час перебування РКІ лічильника в нормальному режимі, коротким або довгим натисканням на кнопку "ALT", індикатор лічильника перемикається в режим "ТЕСТ РКІ"; в даному режимі всі сегменти РКІ світяться (рисунок 4.3).

Якщо під час перебування РКІ в режимі "ТЕСТ РКІ" натиснути на кнопку "ALT", то РКІ лічильника перейде в режим «ALT»; при натисканні на кнопку "RESET", РКІ лічильника перейде в режим «RESET».

У режимі «ALT» за допомогою різних за тривалістю натискань на кнопку «ALT», здійснюється перемикання підрежимів, в яких можна переглянути наступні дані:

- «**Std - dAtA**» - дані допоміжного режиму (альтернативний режим);
- «**Abl - dAtA**» - параметри мережі (режим «Параметри мережі»);
- «**P.01**» - дані графіка навантаження (режим «Профіль навантаження»);
- «**P.98**» - дані журналу подій (режим «Журнал подій»).

Якщо, перебуваючи в будь-якому з підміню, не натискати протягом 60 секунд на кнопки, то РКІ автоматично перейде в нормальний режим роботи.

У режимі «RESET» за допомогою різних за тривалістю натискань на кнопку «ALT», здійснюється перемикання підрежимів:

- «**SEt**» - режим установки;
- «**tEst**» - інформаційний режим.

Режим «SEt» дозволяє змінити час в лічильнику; режим «tEst» встановлює більшу роздільну здатність відображуваних даних на РКІ.

4.6. Скидання потужності

Скидання потужності може здійснюватися наступними способами:

- натисканням на кнопку "RESET";
- за допомогою програмного забезпечення використовуючи оптичний або цифровий порт;
- автоматично, відповідно до заданого в лічильнику розкладом авточитання.

Функція «Скидання потужності» включає в себе виконання ряду операцій, таких як:

- скидання максимальної потужності (обнуління реєстра максимальної потужності);
- перезапис поточних комерційних даних в область пам'яті для даних по скиданню потужності.

4.7. Щиток лічильника

Щиток лічильника є сегмент лицьової поверхні кожуха, на який методом лазерного гравірування нанесено незмивна (та не вигораюча), яка не підлягає коригуванню маркування.

Щиток кожного лічильника містить наступну інформацію:

- фірмовий знак і назву виробника (або замовника);
- позначення модифікації лічильника;
- номінальну напругу мережі;
- базовий і максимальний струми;
- номінальна частота мережі в герцах;
- позначення класів точності лічильника при вимірюванні активної і реактивної енергії
- знак подвійної ізоляції;
- графічне позначення мережі, для якої лічильник призначений;
- постійна лічильника по світлодіоду;
- заводський номер, технологічний штрих-код і рік виготовлення;
- Знак затвердження типу засобу вимірювання.

4.8. Підсвічування дисплея (РКІ)

Всі лічильники AS3500 та AS3000 мають функцію підсвічування дисплея, яка включається на 2 хвилини при натисканні на кнопку "ALT"; після закінчення двох хвилин підсвічування РКІ відключається.

5. Функціонування лічильника

5.1. Зміна параметрів

Параметри лічильника можуть бути змінені за допомогою оптичного або цифрового інтерфейсу. В якості захисту від зміни параметрів лічильника можуть бути використані наступні функції:

- пароль;
- натискання на кнопку «RESET» в режимі «SET» (опціонально);

- зняття кришки затискачів (опціонально).

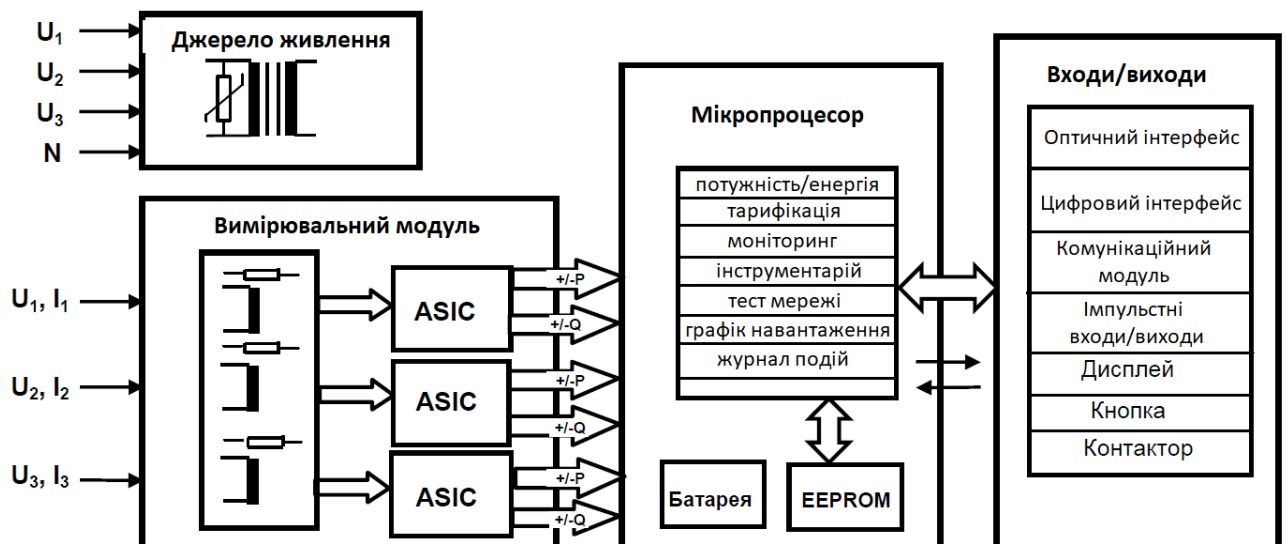
За допомогою програмного забезпечення «alphaSET» можливо змінити наступні параметри:

- дата та час;
- установка / скасування автоматичних переходів на літній і зимовий час;
- період виконання функції «авточитання»;
- налаштування цифрових портів лічильника (швидкість, протокол обміну, формат слова даних, зв'язковий адреса);
- паролі лічильника;
- настройка спрацьовування силового контактора (по команді, по кнопці, по перевищенню значення заданого порогу контрольованою величиною);
- зміна тарифних розкладів (тарифні розкладу, типи днів, сезони);
- настройка накопичення даних графіків навантаження (кількість графіків, інтервал усереднення, глибина зберігання накопичуваних графіків);
- настройка накопичення даних графіків параметрів мережі (кількість графіків, інтервал усереднення, глибина зберігання накопичуваних графіків);
- настройка передавального числа світлодіода (LED).

5.2. Вимірювання енергії та потужності

У лічильниках прямого включення первинний струм кожної фази вимірюється за допомогою прецизійних шунтів. У лічильниках трансформаторного включення первинний струм вимірюється за допомогою вимірювальних трансформаторів струму, що мають малу лінійну і куту похибку в широкому діапазоні вимірювань. Далі сигнали надходять на вхід вимірювальних мікросхем (ASIC). Вимірювальна напруга кожної фази через високолінійний резистивні подільники подається безпосередньо на вимірювальну мікросхему (див. Рисунок 5.1).

Рисунок 5.1.



ASIC здійснює вибірки вхідних сигналів фазних струмів і напруг, використовуючи вбудовані аналого-цифрові перетворювачі, і виконує різні обчислення для отримання всіх необхідних величин. З виходів ASIC на мікропроцесор надходять імпульси пропорційні виміряним величинам активної, реактивної і повної енергій.

Мікропроцесор здійснює подальшу обробку отриманої від ASIC інформації, веде графіки навантаження, журнал подій, виконує тарифікацію, накопичення даних в незалежній пам'яті (EEPROM); також мікропроцесор здійснює управління відображенням інформації на РКІ,

обміном інформацією по цифровому інтерфейсу або комунікаційному модулю, а також виводом даних по енергії на вихідні імпульсні пристрої.

Вимірювання максимальної потужності лічильник здійснює по заданим видам енергії. Усереднення потужності відбувається на інтервалах, тривалість яких задається програмно і може становити 1, 2, 3, 5, 10, 15, 30, 60 хвилин.

5.3. Опис внутрішнього програмного забезпечення (ПЗ) лічильника

У лічильниках AS3500 та AS3000 всі виміри виконують три однофазних ЦСП (цифровий сигнальний процесор). Потім виміряні дані надходять в спеціалізований мікроконтролер, в який, в процесі виготовлення лічильника, завантажуються внутрішнє програмне забезпечення "Лічильники електричної енергії трифазні" AS3500 та AS3000" (далі по тексту - ПЗ), яке є метрологічно значущим. Вплив ПЗ на метрологічні характеристики оцінюють при випробуваннях. при цьому інструментальну похибку засобу вимірювання і похибка, що вноситься ПЗ, не поділяють, і перевіряють, що сумарна похибка засобу вимірювання не перевищує допустимі значення. ПЗ апаратно захищено від запису, що виключає можливість його несанкціонованої настройки і втручання, що призводять до спотворення результатів вимірювань.

Для визначення номера версії ПЗ необхідно скористатися програмою «alphaSET». У звіті, зчитаного лічильника за допомогою програми «alphaSET», в секції «Meter identification» («Ідентифікація лічильника») в рядку «Firmware version» («Версія внутрішнього ПЗ») вказується номер версії внутрішнього ПЗ лічильника.

Номер версії внутрішнього програмного забезпечення також можна побачити в реєстрі, що має номер **OBIS код C.1.9**, при читанні зазначеного реєстра за допомогою програми «alphaSET», а цифровий ідентифікатор ПЗ (контрольна сума) міститься в реєстрі з **OBIS кодом 0.2.0**.

Захист ПЗ від ненавмисних і навмисних змін метрологічно значної частини ПЗ і виміряних даних здійснюється наступним чином:

- пломбуванням (два рівня);
- апаратне блокування лічильника від зміни конфігурації;
- веденням журналів фіксації подій;
- установкою трирівневої системи паролів, що запобігає несанкціонованому втручанням через оптичний порт і по цифровому інтерфейсу, що призводять до спотворення результатів вимірювань.

5.4. Ведення диференційних тарифів

Лічильники AS3500 та AS3000 можуть враховувати енергію і максимальну потужність як в однотарифному, так і в багатотарифному режимах. Для реалізації багатотарифного режиму можуть бути використані:

- до 4 тарифів;
- до 4 типів днів;
- до 4 сезонів.

Сезон - це інтервал часу, протягом якого розклад тарифів залишається незмінним.

Розклад тарифів для кожного сезону і для кожного типу днів задається програмно.

Чинний тариф відображається на РКІ за допомогою індикаторів тарифу в нижній частині РКІ .

5.5. Ведення журналів

В процесі експлуатації лічильники AS3500 та AS3000 ведуть журнал подій і журнал авточитання, в які записуються відповідні події.

Після заповнення журналу старі записи перезаписуються новими.

5.5.1. Журнал подій

В процесі експлуатації лічильник веде журнал подій, в якому записуються з фіксацією дати і часу такі події:

- Відключення і включення живлення;
- Коригування часу;
- Скидання потужності;
- Скидання профілю навантаження і журналу подій;
- Зміна тарифного розкладу;
- Збій дати і часу;
- Зміна конфігурації лічильника;
- Відкриття кришки затискачів і основний кришки;
- Реверс енергії.

Під кожен подію відведено не менше 10 записів. При перевищенні цієї кількості останній запис перезаписує найперший.

5.5.2. Журнал авточитань

Лічильники AS3500 та AS3000 підтримують функцію авточитання. Авточитання - функція автоматичної перезапису поточних показань лічильника в категорію попередніх показань із заданою при параметризації лічильника періодичністю. Періодичність виконання авточитання може бути задана на будь-який день місяця (наприклад, 1 - й день місяця), на виконання раз на добу або раз на рік. Кількість попередніх показань збережених в пам'яті лічильника до 15. Час виконання авточитання задано за замовчуванням і виконується на 00:00 годин.

5.6. Захист від несанкціонованого доступу

Всі лічильники AS3500 та AS3000 мають ряд функціональних можливостей, які дозволяють запобігти несанкціонованому доступу до конфігураційних параметрів лічильника.

5.6.1. Контроль відкриття кришки клемних затискачів

В процесі роботи лічильник здійснює постійний контроль за відкриттям кришки клемних затискачів. Факт відкриття кришки клемних затискачів реєструється в пам'яті лічильника (журнал подій) навіть в той час, коли лічильник повністю відключений. Інформація про останні 10 фактів відкриття кришки затискачів, із зазначенням дати і часу відкриття, може бути отримана при стандартному зчитуванні лічильника через оптичний порт або по цифровому інтерфейсу (по OBIS коду C.71). Факт відкриття кришки клемних затискачів супроводжується виведенням на РКІ коду попередження F.F.1 00010000. Код попередження F.F.1 00010000 може бути скинутий за допомогою програмного забезпечення "alphaSET" при виконанні команд «Скидання потужності» або «Скидання реєстрів». Код попередження F.F.1 00010000 може бути автоматично скинуто після виконання стандартного зчитування даних або після виконання лічильником 2-х скидань потужності.

5.6.2. Контроль наявності електромагнітного впливу

В процесі роботи лічильник здійснює постійний контроль наявності електромагнітного впливу. Факт електромагнітного впливу буде зафіксований лічильником (журнал подій) якщо його тривалість була більш 1 хв. Ця функція не працює в той час, коли лічильник повністю відключений. Інформація про останні 10 фактів електромагнітного впливу, із зазначенням дати і часу, може бути отримана при стандартному зчитуванні лічильника через оптичний порт або по цифровому інтерфейсу (по OBIS коду C.78). Факт електромагнітного впливу супроводжується виведенням на РКІ коду попередження F.F.1 00100000. Код попередження

F.F.1 00100000 може бути скинутий за допомогою програмного забезпечення «alphaSET» при виконанні команди «Скидання регістрів».

5.7. Коди помилок і попереджень

В процесі роботи лічильник здійснює контроль працездатності всіх елементів, проводячи самодіагностику.

Самодіагностика проводиться:

- після подачі напруги на лічильник;
- о 00:00 кожної доби;
- відразу по завершенню сеансу зв'язку з лічильником.

При виявленні будь-яких відхилень у процесі самодіагностики проводиться ідентифікація виявленого збою і вивід на РКІ відповідного коду. Коди діляться на коди помилок і коди попереджень.

Коди помилок з'являються при виникненні умов, які можуть вплинути на коректне накопичення комерційних даних.

Коди попереджень з'являються при виявленні будь-яких подій, які важливі, але не впливають на накопичення комерційних даних.

5.7.1. Коди помилок з ідентифікатором "F.F"

Виникнення помилки з ідентифікатором "F.F" викликає зупинку роботи лічильника і блокування РКІ кодом "F.F xxxxxxxx", який може бути зчитаний через оптичний порт або цифровий інтерфейс.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	
						x	x		загальні інші помилки
				x	x				загальний збій контрольної суми пам'яті
				0	1				збій контрольної суми класів конфігурації
				0	2				збій контрольної суми комерційних даних
				0	4				збій контрольної суми заводської конфігурації
				1					знятий кожух лічильника
		x							загальна помилка при зчитуванні та запису
		0	1						помилка (I ² C) роботи шини передачі даних
		0	2						помилка зв'язку при зчитуванні графіків навантаження
x	x								

5.7.2. Коди попереджень з ідентифікатором "F.F.1"

Поява попередження з ідентифікатором "F.F.1" блокує РКІ кодом "F.F.1 xxxxxxxx", який може бути зчитаний через оптичний порт або цифровий інтерфейс.

0	0	0	0	0	0	0	0	0	
							1		помилка зв'язку з модулем керування реле
						1			збій графіків по параметрам мережі
					x				не використовується
				1					помилка контрольної суми пам'яті
			1						знята кришка затискачів лічильника
			2						знятий кожух лічильника
		1							виявлено вплив електромагнітного поля
	1								батарея розряджена
1									втрата дати і часу

кришки затискачів кожного лічильника необхідних схем підключення до вимірювальних ланцюгів.

При підключенні лічильника важливо дотримуватися правильності підключення фаз та нейтралі.

⚠ WARNING

УВАГА: Підключення лічильника необхідно проводити тільки при знеструмленій мережі. Недотримання правил, наведених в 7.1 цієї настанови з експлуатації, і вищезгаданих рекомендацій може призвести до пошкодження обладнання та ураження електричним струмом персоналу!

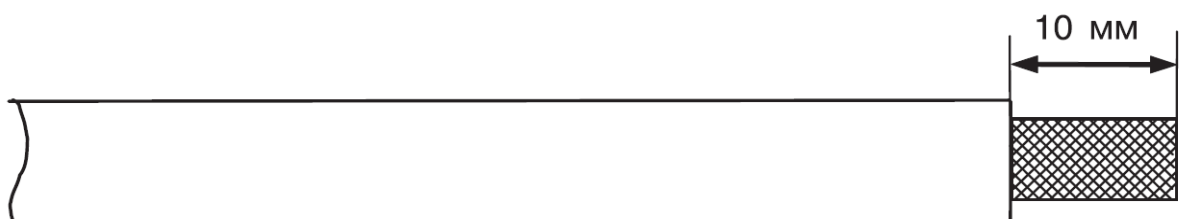
Перед установкою лічильника необхідно:

- зробити зовнішній огляд лічильника і переконаватися в наявності пломб і відсутності механічних пошкоджень;
- перевірити лічильник на відповідність реальним умовам в точці обліку (номінальним значенням напруги і струму мережі).

Встановлення лічильника необхідно проводити у зазначеній послідовності:

- 1) Встановити кронштейн з вушком для кріплення (на зворотному боці корпусу лічильника) в бажане положення.
- 2) Розмістити та встановити верхній гвинт (M4).
- 3) Зняти кришку затискачів лічильника, попередньо відвернувши і витягнувши до упору два гвинти, що кріплять кришку, і піднявши нижню частину кришки.
- 4) Повісити лічильник на встановлений гвинт вертикально. Встановити гвинти в два нижніх отвори (M4). Слід мати на увазі, що максимально допустимий діаметр отворів в корпусі лічильника становить 5 мм.
- 5) Підключити вимірювані ланцюги напруги і струму до відповідних затискачів лічильника згідно з однією з схем включення, наведених в додатку Б (див. Рисунки Б.1 - Б.9), або за схемою, що знаходиться на зворотному боці кришки затискачів.
- 6) При монтажі лічильників трансформаторного включення (згідно умов механічної міцності) необхідно використовувати провід перерізом не менше:
2,5 мм² (мідь) або 4 мм² (алюміній) для струмових ланцюгів;
1,5 мм² (мідь) або 2,5 мм² (алюміній) для ланцюгів напруги.
Для монтажу силових ланцюгів лічильника безпосереднього включення необхідно використовувати провід перерізом не менше 40,0 мм².
Перед монтажем з ділянки проводу (кабелю) що підключається, необхідно зняти ізоляцію (див. Рисунок 6.1).

Рисунок 6.1.



- 7) Підключити імпульсні виходи та інші інтерфейси (при наявності) до відповідних ланцюгів згідно з позначенням контактів, за схемами, які перебувають на зворотному боці кришки затискачів.
- 8) У разі включення лічильника в систему АСКОЕ по цифровим інтерфейсам та при наявності підвищеного рівня перешкод на об'єкті, інформаційні ланцюги повинні бути

захищені від імпульсних перенапруг і перешкод спеціальними пристроями і відповідати вимогам нормативно-технічної та проектної документації.

Монтаж ланцюгів інтерфейсу RS485 лічильника слід вести відповідно до вимог стандарту IEC RS485.

Після підключення проводів встановити та закріпити кришку затискачів, що закриває затиски лічильника, витягнувши з кришки гвинти, і, утримуючи їх у витягнутому положенні, акуратно встановити кришку таким чином, щоб виступ у верхній частині кришки затискачів увійшов в паз кожуха. Закріпити кришку затискачів за допомогою наявних двох гвинтів.

9) Подати напругу (та навантаження) на лічильник.

Потім необхідно перевірити:

а) наявність на РКІ лічильника індикаторів фаз напруги.

При підключенні трьохелементного лічильника повинні засвічуватись індикатори "L1", "L2", "L3"; відсутність будь-якого індикатора вказує на відсутність відповідної фази напруги.

б) послідовність прокрутки параметрів на РКІ

Параметри повинні відображатись в запрограмованій послідовності; при цьому, на індикаторі не повинно бути кодів попереджень і помилок.

10) Встановити пломби на гвинти кришки затискної плати і на кнопку "RESET".

6.1. Контроль літієвої батареї

Літієва батарея забезпечує підтримку живлення спеціалізованої мікросхеми з ультранизьким споживанням струму, що веде календар, під час відключення напруги на вимірювальних ланцюгах лічильника. Літієва батарея розташована на основній платі лічильника. Вона не підлягає заміні.

Розряд літієвої батареї відбувається тільки при відключених ланцюгах напруги. Якщо напруга на вимірювальних ланцюгах присутня, то розряд літієвої батареї блокується.

В процесі експлуатації лічильника необхідно відстежувати появу на РКІ коду попередження "01000000" з ідентифікатором "F.F.1", який висвічується в циклі прокрутки параметрів. При появі зазначеного попередження літієву батарею слід замінити, звернувшись до регіонального сервісного центру або на завод-виробник.

6.2. Демонтаж лічильника

Для виведення лічильника з експлуатації необхідно:

- a) переконатися, що всі дані пам'яті лічильника зчитані за допомогою ПЗ «alphaSET», або зняти дані вручну з РКІ;
- b) знеструмити силові ланцюги;

▲ WARNING

УВАГА: Демонтаж лічильника необхідно проводити тільки при знеструмленій мережі.

- c) відключити лічильник від силових ланцюгів;
- d) від'єднати лічильник від ланцюгів цифрових інтерфейсів і імпульсних каналів;
- e) зняти нижні гвинти;
- f) зняти лічильник з верхнього гвинта.

7. Технічне обслуговування лічильників

7.1. Заходи безпеки

- 1) Монтаж і експлуатація лічильника повинні вестися відповідно до чинних правил технічної експлуатації електроустановок.
- 2) Фахівець, що здійснює установку, обслуговування і ремонт лічильника, повинен пройти інструктаж з техніки безпеки при роботі з радіоелектронною апаратурою і мати кваліфікаційну групу з електробезпеки не нижче третьої.
- 3) Монтаж, демонтаж, ремонт, калібрування, повірка і пломбування повинні проводитися тільки організаціями, які мають відповідний дозвіл на проведення даних робіт, та особами, що володіють необхідною кваліфікацією.
- 4) Підключення лічильника до вимірювальних ланцюгів, підключення імпульсних виходів і інших напівпровідникових реле необхідно проводити тільки при відключеному навантаженні відповідних ланцюгів, вживши необхідних заходів, що запобігають випадковому включенню живлення.

⚠ WARNING

УВАГА: Забороняється подавати напругу та навантаження на пошкоджений або несправний прилад.

Щоб уникнути поломок лічильника та ураження електричним струмом персоналу не допускається:

- **класти або вішати на лічильники сторонні предмети, допускати ударів по корпусу лічильника та сполучених пристроїв;**
- **робити монтаж і демонтаж лічильника при наявності в ланцюгах напруги та струму;**
- **порушувати правильність підключення фаз напруги і нейтралі.**

За способом захисту людини від ураження електричним струмом лічильники відповідають класу II.

7.2. Ремонт та усунення несправностей

7.2.1. Візуальна перевірка

В процесі експлуатації необхідно проводити візуальний огляд лічильника. Слід звертати увагу на появу будь-яких слідів пошкодження лічильника, таких як: оплавлені деталі, обірвані дроти і т.п.; фізичні пошкодження зовні можуть вказувати на потенційні електричні пошкодження всередині лічильника.

⚠ WARNING

УВАГА: Не подавати напругу на дефектний прилад, це може призвести до травм персоналу і пошкодження обладнання.

Також необхідно звертати увагу на можливу появу на індикаторі лічильника кодів помилок або попереджень. У разі виникнення в лічильнику збою, РКІ блокується кодом помилки. Прокрутка параметрів при цьому припиняється. Код попередження не блокує прокрутку параметрів на РКІ лічильника, а з'являється на індикаторі в процесі відображення

параметрів. Опис кодів помилок і попереджень та дії, в разі їх появи на РКІ лічильника, наведені в 5.9.

7.2.2. Види робіт

Під час технічного обслуговування проводяться наступні види робіт:

- видалення пилу;
- перевірка надійності закріплення ланцюгів напруги і струму в затискний колодці;
- коригування часу в лічильнику (якщо лічильник використовується автономно).

Періодичність технічного обслуговування лічильника встановлюється планом графіком експлуатуючої організації.

7.2.3. Повернення лічильників

Лічильники AS3500 та AS3000 відносяться до приладів що невідновлюються на об'єкті. У разі неможливості усунення несправності, лічильник демонтується і відправляється для ремонту з паспортом і актом з описом несправності в регіональний сервісний центр.

8. Транспортування та зберігання

- 1) Умови транспортування лічильників AS3500 та AS3000 в транспортній тарі заводу-виробника є такі: температура навколишнього повітря від мінус 40 °С до плюс 70°С і відносна вологість повітря 95% при 30 °С. Вид відправок - невеликий малотоннажний.
- 2) Лічильники повинні транспортуватися в критих залізничних вагонах, в герметизованих, опалювальних відсіках літаків, а також водним транспортом; перевозитися автомобільним транспортом із захистом від дощу і снігу.
- 3) В приміщеннях для зберігання, вміст пилу, парів кислот і лугів, агресивних газів і інших шкідливих домішок, що викликають корозію, не повинно перевищувати зміст корозійноактивних агентів для атмосфери типу 1.

9. Відомості про утилізацію

Лічильники електричної енергії не підлягають утилізації спільно зі звичайними побутовими відходами після закінчення терміну їх служби, внаслідок чого необхідно:

- складові частини лічильника і споживчу тару здавати в спеціальні пункти прийому та утилізації електрообладнання та вторинної сировини, що діють в регіоні споживача. Корпусні деталі лічильника зроблені з ударостійкого пластику - полікарбонату, що допускає вторинну переробку.
- літієві батареї і свинцеві пломби здавати в пункти прийому акумуляторних батарей.

За додатковою інформацією слід звертатися в міську адміністрацію або місцеву службу утилізації відходів.

Додаток А

(Обов'язкове)

Габаритні та установочні розміри лічильників AS3500 та AS3000

Рисунок А.1 - Габаритні і установочні розміри лічильника без розмикаючого реле

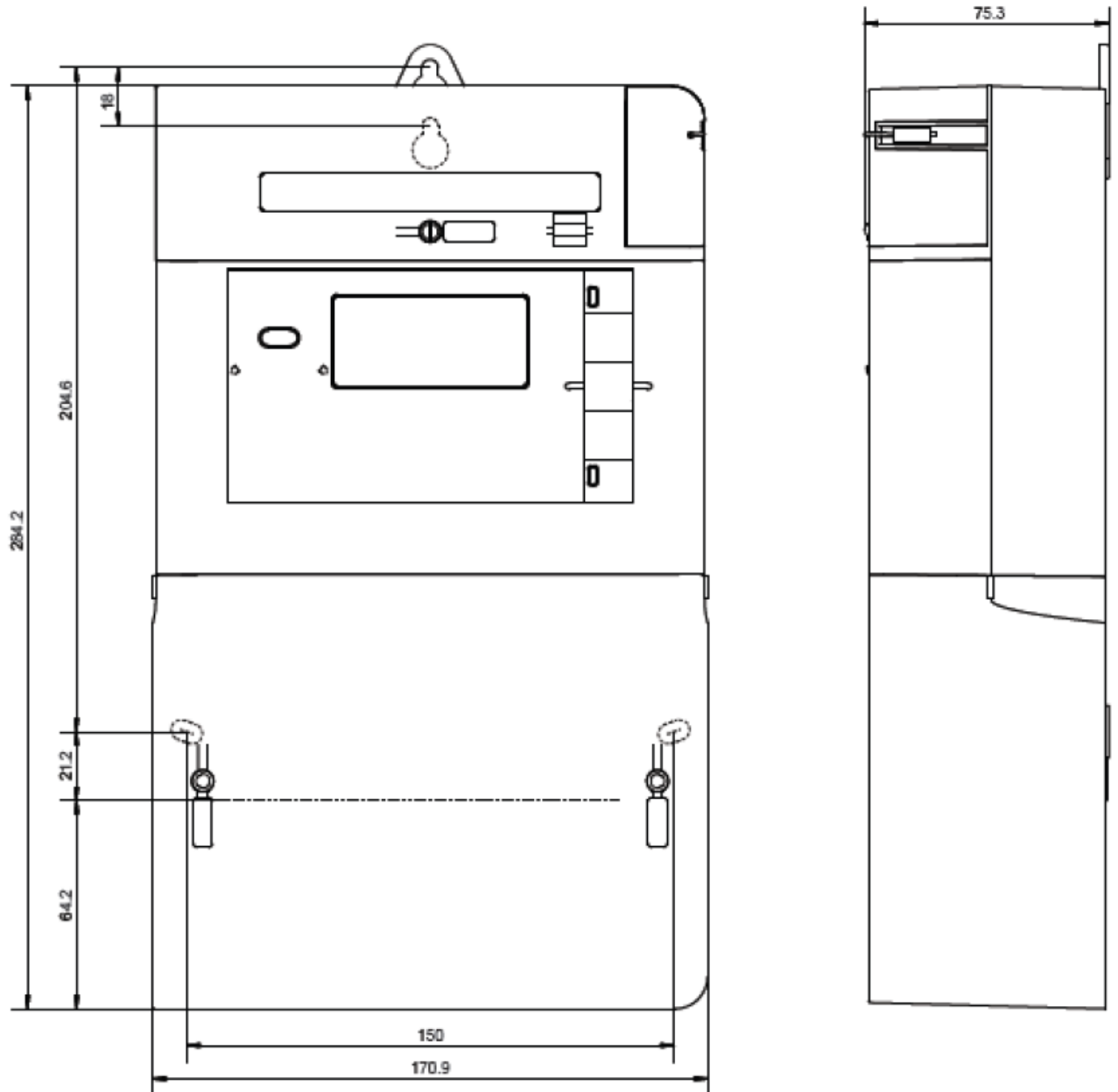


Рисунок А.2 - Габаритні і установочні розміри лічильника з розмикаючим реле

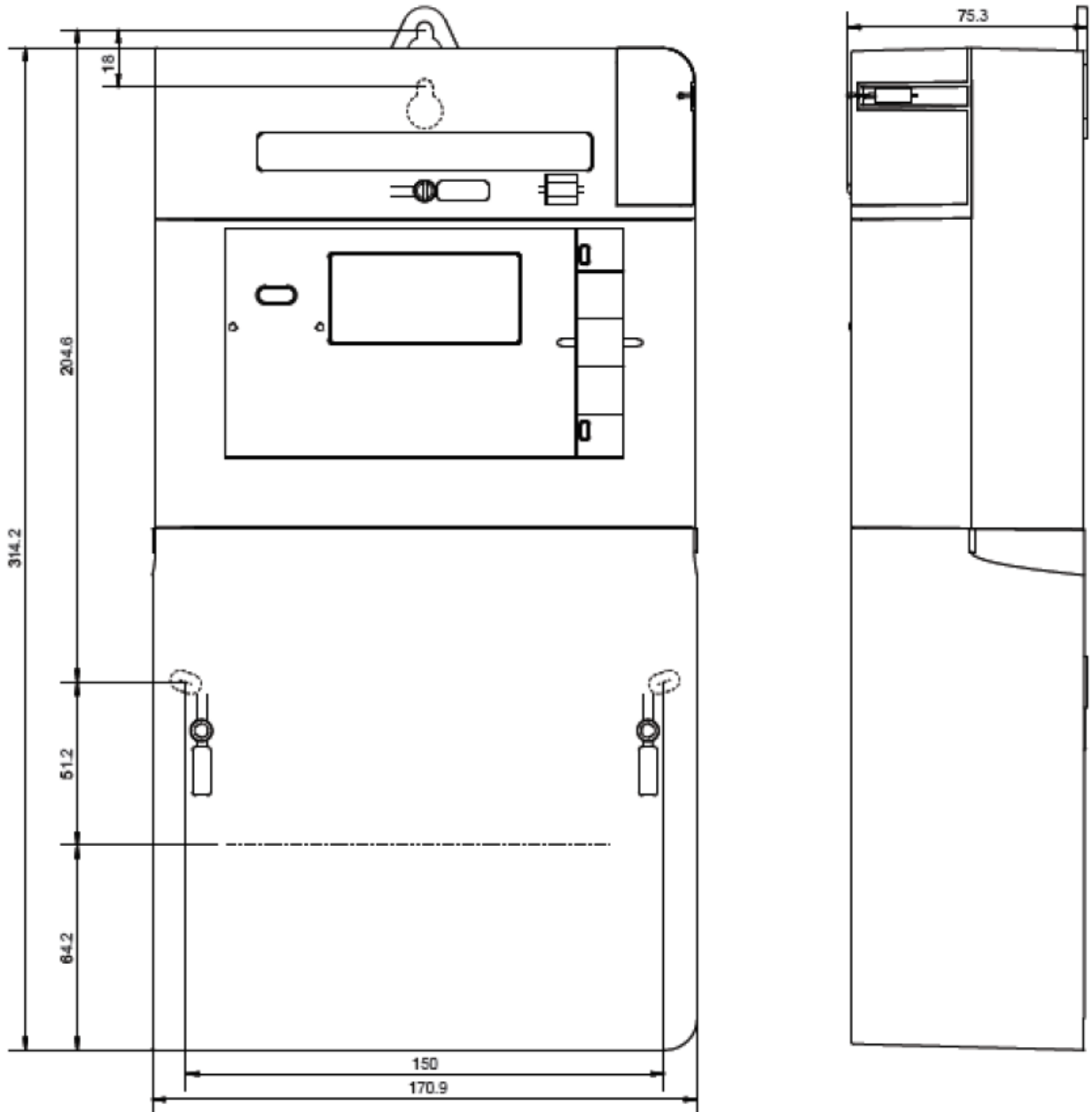


Рисунок А.3 - Клемний блок лічильника безпосереднього включення з розмикаючим реле

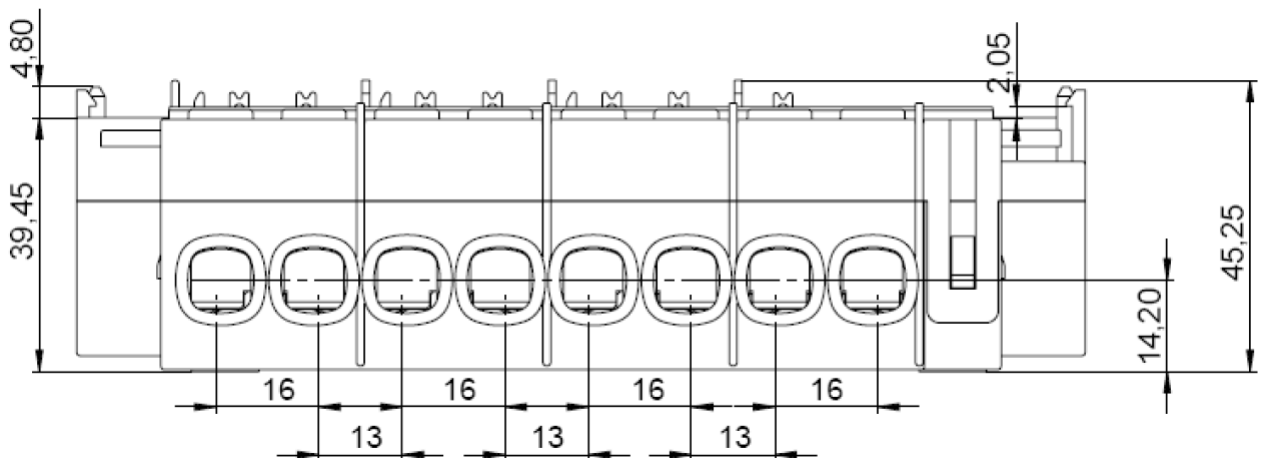
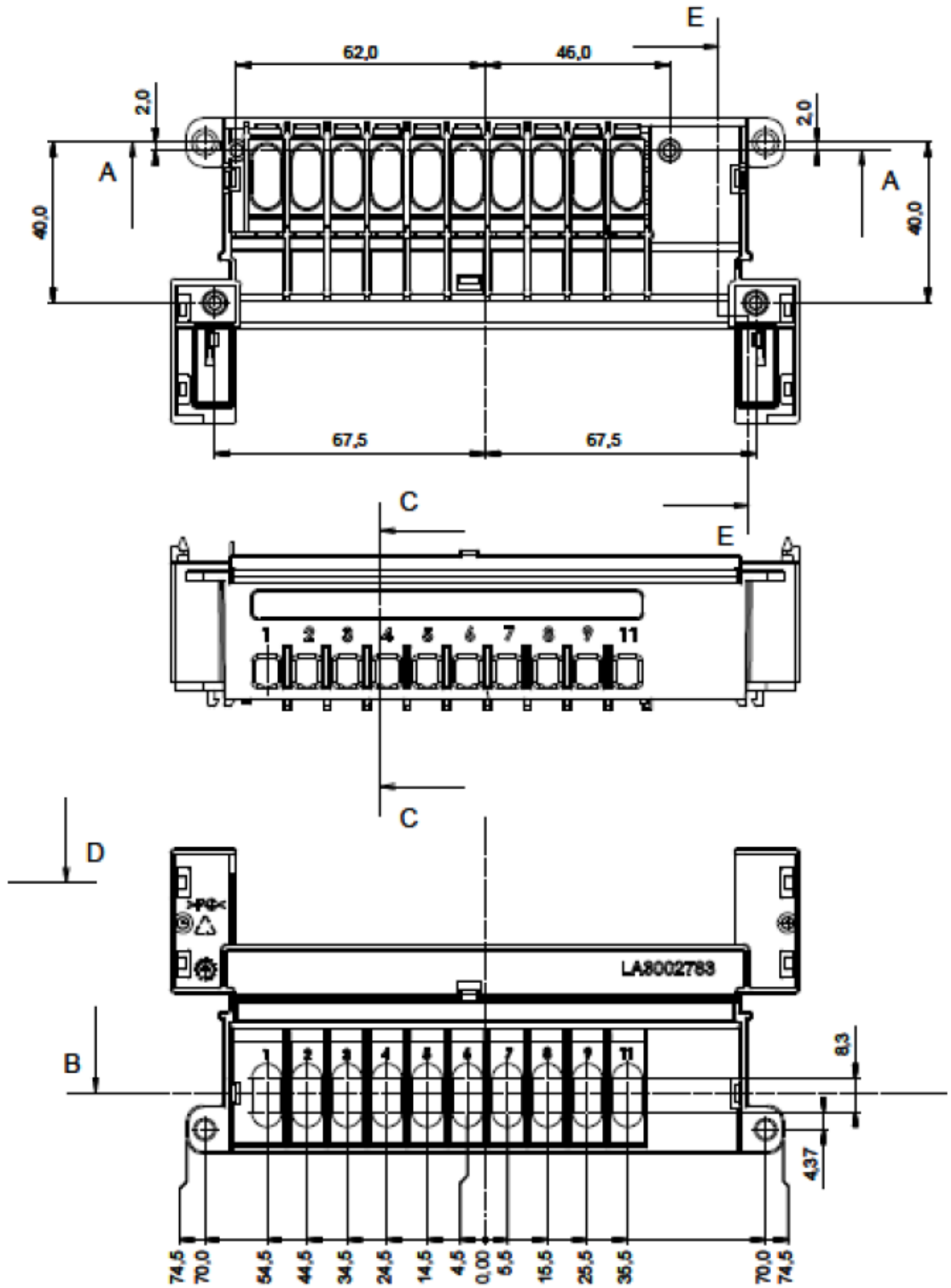


Рисунок А.4 – Клемный блок лічильника трансформаторного включення



Додаток Б

(Обов'язкове)

Схеми підключення лічильників AS3500 та AS3000

Рисунок Б1. Схема підключення 3-х елементного лічильника до 4-х провідної мережі с заземленою нейтраллю

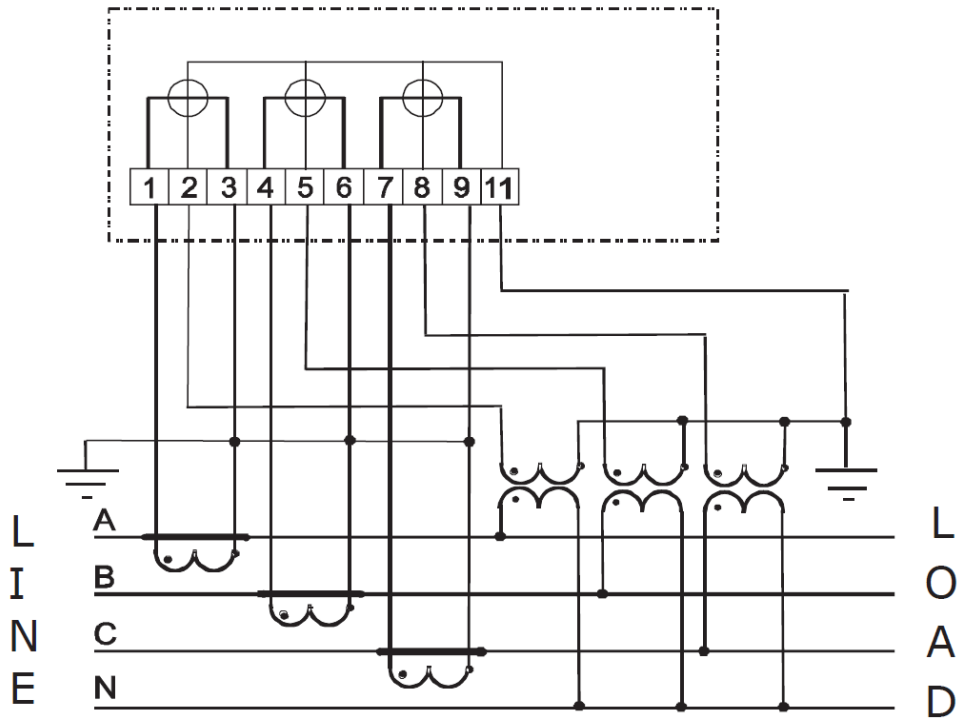


Рисунок Б2. Схема підключення 3-х елементного лічильника до 4-х провідної мережі з ізолюваною нейтраллю і заземленою фазою В

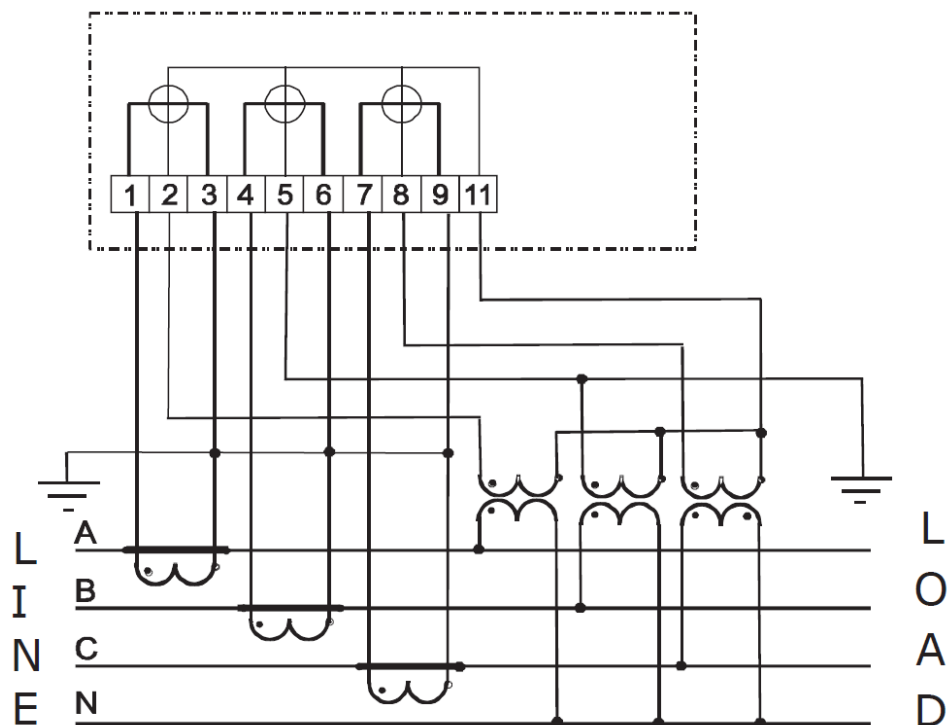


Рисунок Б3. Схема підключення 3-х елементного лічильника до 4-х провідної мережі напругою 0,4 кВ через трансформатори струму

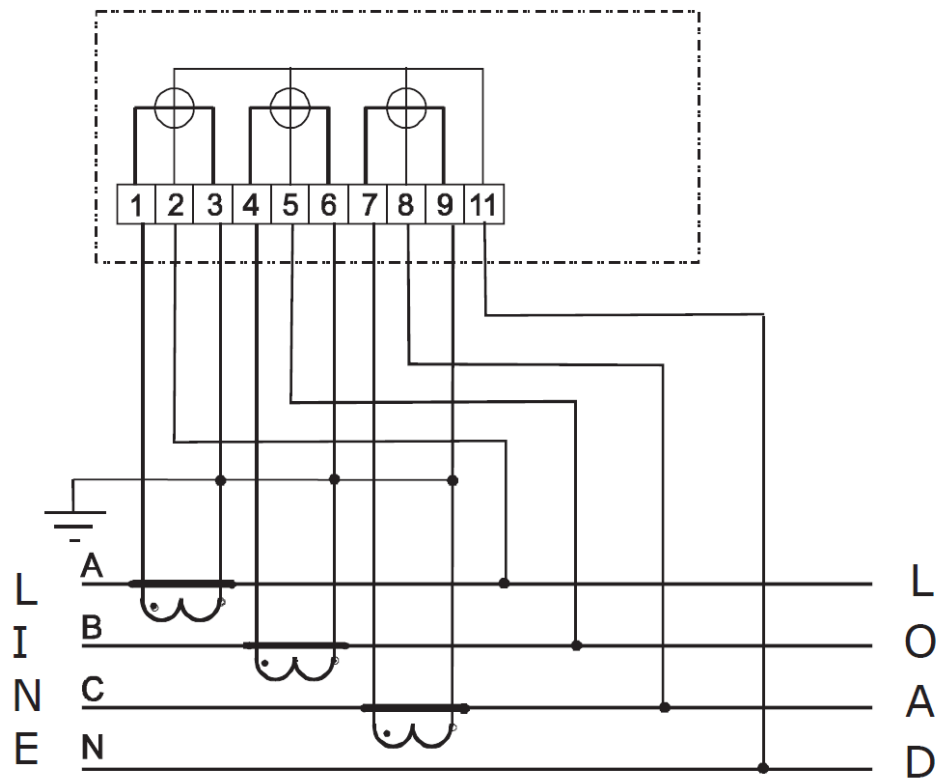


Рисунок Б4. Схема підключення 3-х елементного лічильника до 3-х провідної мережі з двома трансформаторами напруги

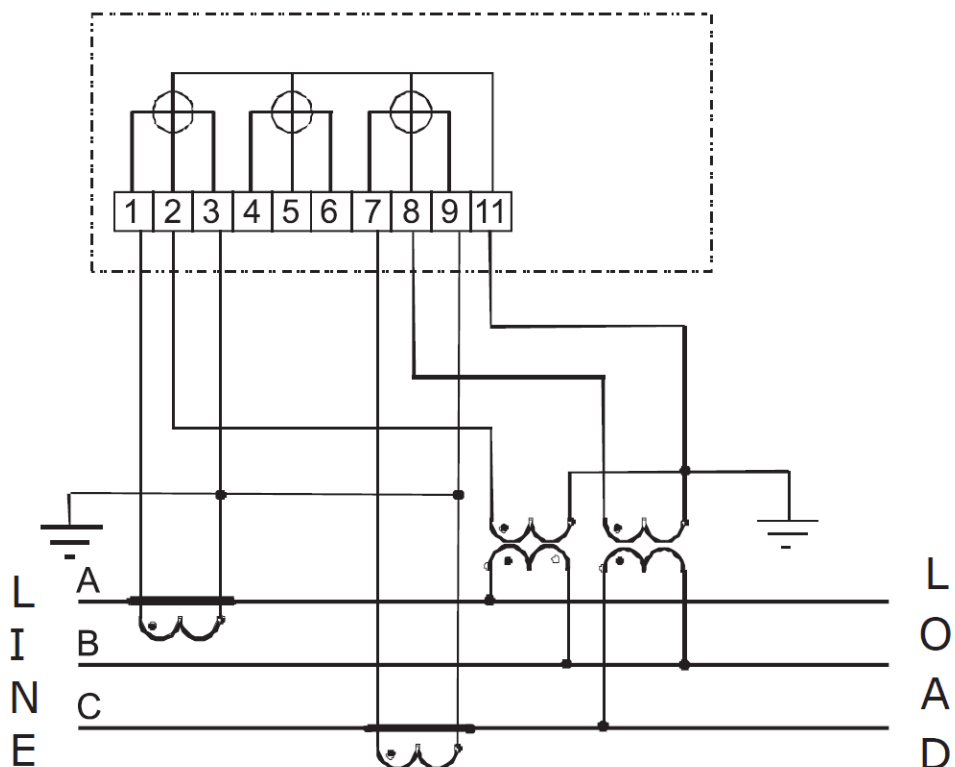


Рисунок Б5. Схема підключення 3-х елементного лічильника до 3-х провідної мережі з трьома трансформаторами напруги і заземленою фазою В

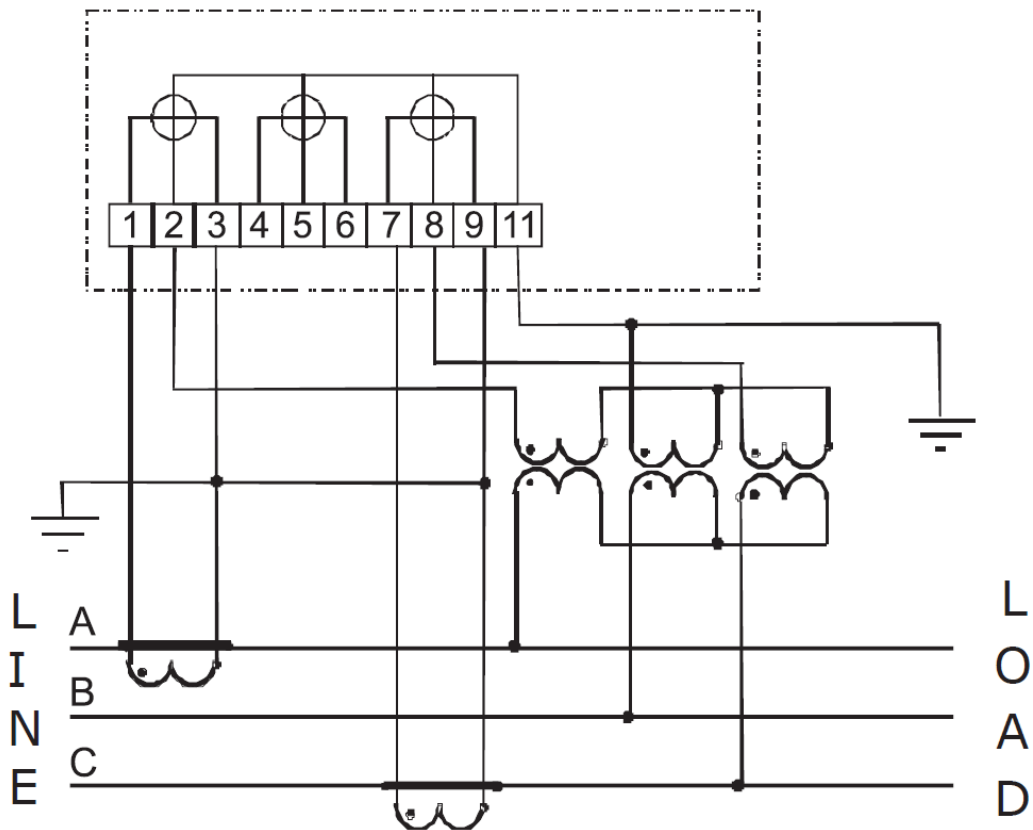


Рисунок Б6. Схема підключення 3-х елементного лічильника до 3-х провідної мережі з ізолюваною нейтраллю

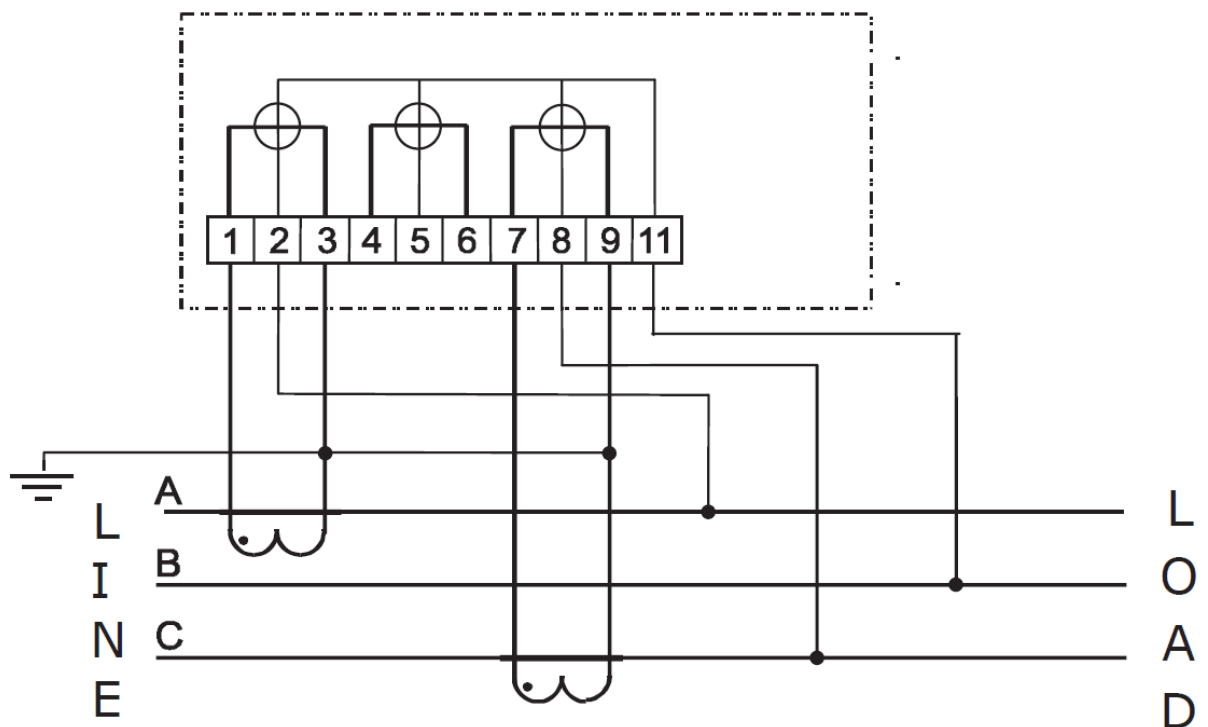


Рисунок Б7. Схема підключення 3-х елементного лічильника до 3-х провідної мережі з трьома трансформаторами напруги і заземленою фазою В

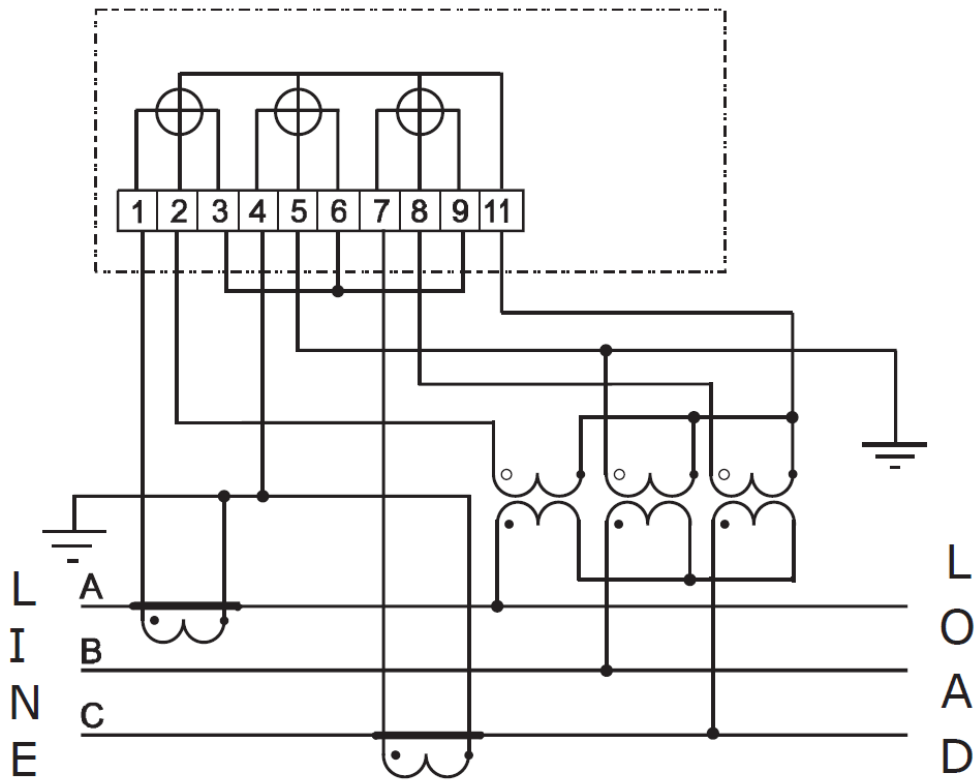
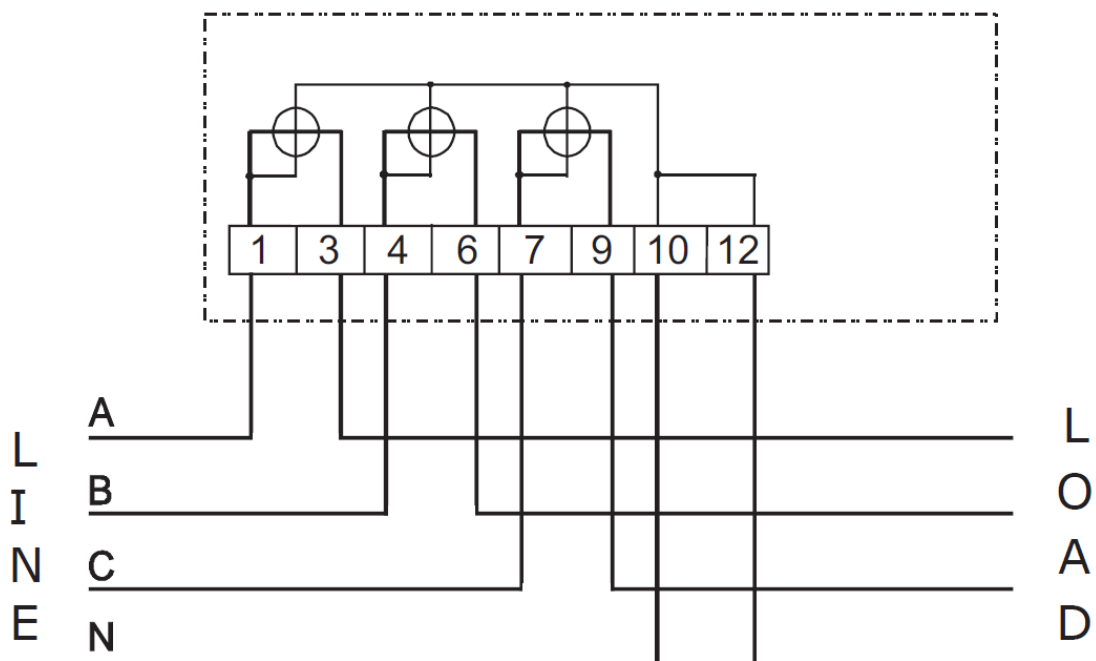


Рисунок Б8. Схема підключення 3-х елементного лічильника безпосереднього включення до 4-х провідної мережі напругою 0,4 кВ



UA

Виробник:

SC Elster Rometrics SRL

Timisoara Airport Park, DJ 691 km 8+775,
307210, Giarmata, Румунія

Імпортёр:

ІП «Хоневелл Україна»

Україна, 03124, м. Київ,
вул. Радищева, б.10/14

Тел. +380 (44) 351-15-50

Факс: +380 (44) 351-15-51

ENG

Manufacturer:

SC Elster Rometrics SRL

Timisoara Airport Park, DJ 691 km 8+775,
307210, Giarmata, Romania

Importer:

FE Honeywell Ukraine

Ukraine, 03124, Kyiv,
10/14, Radyscheva str.

Phone +380 (44) 351-15-50

Fax +380 (44) 351-15-51