



ACE6000

**Багатофункціональний лічильник
електроенергії**

У документі наведені відомості про характеристики, порядок монтажу і експлуатації багатофункціонального електронного лічильника електроенергії ACE6000.

Усі права, що стосуються цього документа, належать Itron.

COPYRIGHT© 2010-2025 Itron Inc. Всі права захищені.

Повідомлення про конфіденційність

Інформація, що міститься в цьому документі, є конфіденційною і надається за умови, що
(i) вона буде зберігатися в таємниці, за винятком випадків, коли інше вимагається законом, і
(ii) вона буде використовуватися тільки для цілей, описаних в цьому документі.

Будь-яка третя сторона, якій надається доступ до цієї інформації, зобов'язується дотримуватися таких самих умов у письмовій формі.

Повідомлення про торговельну марку

ACE Pilot, ACE6000, Sparklet, Itron®, є зареєстрованими товарними знаками компанії Itron Inc. у США та/або інших країнах і регіонах.

Усі інші назви продуктів, товарні знаки та логотипи в цій документації використовуються лише з метою ідентифікації і можуть бути зареєстрованими товарними знаками відповідних компаній.

Зв'яжіться з нами

Для отримання додаткової інформації про Itron або продукцію Itron перейдіть за посиланням:

Електронна пошта: support@itron.com

Центр обслуговування клієнтів Itron: customer.itron.com

Продукція та документація: products.itron.com

Для отримання регіональної технічної підтримки перейдіть на сайт www.itron.com і виберіть свою країну та мову.

З пропозиціями, питаннями або іншими відгуками щодо документації по продуктам Itron звертайтеся до нас за адресою: ItronDocumentation@itron.com.

Зміст

1. Вступ.....	4
2. Скорочення та аббревіатури.....	5
3. Відповідність стандартам	6
4. Загальні рекомендації з безпеки.....	7
5. Загальні відомості.....	8
5.1 Варіанти виконання.....	8
5.2 Конструкція лічильника	9
5.3 Специфікація	20
5.4 Конфігураційне ПЗ.....	21
5.5 Кодування варіанту виконання	21
5.6 Маркування лицевої панелі	22
5.7 Маркування терміналів	23
5.8 Технічні параметри	23
5.9 Принципи вимірювань.....	26
5.10 Вводи и виводи.....	28
5.11 Модуль живлення	30
5.12 Тарифні функції.....	31
5.13 Вимірювання енергії та навантаження.....	31
5.13.1 Сумарні реєстри.....	31
5.13.2 Реєстри енергії і навантаження.....	31
5.13.3 Розрахунок навантаження	33
5.13.4 Підсумовування	34
5.13.5 Графіки навантаження	34
5.14 Моніторинг параметрів мережі.....	35
5.15 Керування контактором	37
5.16 Захист від крадіжок	39
5.17 Журнал подій и Тривоги	40
5.18 Комунікація	41
5.18.1 Оптичний порт.....	41
5.18.2 Електричний послідовний порт	41
5.18.3 Порт реального часу.....	42
5.18.4 Контроль параметрів модему	42
5.19 Дисплей	43
6. Рекомендації по монтажу і включенню	46
6.1 Габаритні і монтажні розміри.....	46

6.2 Підключення і схеми включення	48
6.3 Батарея годинника	55
6.4 Пломбування лічильника	56
7. Додаток.....	57
7.1 Журнал подій.....	57
7.2 Тривоги	58
7.3 Коди тривог	60
7.4 ДЕКЛАРАЦІЯ ВИРОБНИКА	62

1. Вступ

У документі наведено відомості щодо характеристик, порядку монтажу, встановлення та експлуатації багатофункціонального електронного трифазного лічильника електроенергії ACE6000 (далі лічильник ACE6000):

- дані про конструкцію, функціональні особливості, метрологічні параметри
- рекомендації з техніки безпеки при експлуатації лічильника
- рекомендації щодо вибору конфігураційних параметрів, монтажу та встановленню, застосуванню та експлуатаційному обслуговуванню, періодичній повірці, утилізації приладу після закінчення терміну експлуатації.

Опис призначений для кваліфікованого персоналу енергогенеруючих і енергопостачальних компаній, промислових підприємств, що експлуатують прилади обліку електроенергії.

Багатофункціональні лічильники електричної енергії нового покоління серії ACE6000 є *повністю програмовані* електронні прилади, що забезпечують вимірювання електричної енергії та потужності, а також моніторинг і контроль параметрів електричної мережі.

Лічильники мають два комунікаційних інтерфейси і розширені функціональні можливості, що дозволяє організовувати багатотарифний облік споживання електроенергії, автоматичне зчитування та архівацію даних вимірів, в тому числі в складі автоматизованих систем комерційного обліку енергоресурсів.

Програмування лічильників, в тому числі схема включення (4-х дротова мережа, три вимірювальних елементи або 3-х дротова мережа, два вимірювальних елементи) і зчитування даних вимірювань (локально і дистанційно) виконується за допомогою програмних пакетів AIMS Pro та/або ACE Pilot.

2. Скорочення та аббревіатури

ЗС	Змінний струм	М	Мега (10^6)
ANSI	American national standards institute	Макс	Максимум, максимальний
CE	European conformity (logo)	МН	Максимум навантаження, індикація МН
Cosem	Companion specification for energy metering	MID	Measurement instruments directive (European Union)
ТС	Трансформатор струму	Мин	Мінімум, мінімальний
ПС	Постійний струм	мм	Міліметр
DLMS	Device language message specification	Ном	Номінальний
ПЗЛ	Перехід на зимовий/літній час	NVM	Неруйнівна пам'ять
ЗРП	Закінчення розрахункового періоду	OBIS	Object identification system
ЗПІ	Закінчення періоду інтеграції	Cos ϕ	Коефіцієнт потужності
EMC	Електромагнітна сумісність	PSTN	Packet switching telephone network
G	Гига (10^9)	RF	Радіочастота, радіочастотний діапазон
GSM	Global system for mobile communications	BB	Відносна вологість
GPRS	General packet radio service	RMS	Середньо-квадратична величина
ППЗ	Переносний програматор / зчитувач	RTC	Годинник реального часу
HF	Високочастотний	ЧБН	Читання без напруги
Hz	Гц	SAP	Service access point (Cosem)
I	Струм	SCADA	Supervisory control and data acquisition
В т.ч.	В том числі	сек	секунда
Ib	Номінальний (базовий) струм	T	Тера (10^{12})
Вв/Вив	Вводи і Виводи	CPE	Сумарні регістри енергії
ІЧ	Інфрачервоний	СКГ	Сумарний коефіцієнт гармонік
IEC / MEK	Міжнародна електротехнічна комісія	A	Ампер
k	Кило (10^3)	V	Вольт
LAN	Local area network	ТН	Трансформатор напруги
PKI	Рідиннокристалічний дисплей	WEEE	Waste electrical and electronic equipment directive (European Union)
СВД	Світловипромінюючий діод	W	Ватт
ГН	Графік навантаження	Wh	Ватт*год

3. Відповідність стандартам

Лічильник ACE6000 повністю відповідає наступним стандартам та нормативним документам:

IEC 62052-11 Electricity metering equipment (AC) - General requirements, tests and test conditions, part 11: Metering equipment (equivalent to EN 62052-11)

IEC 62052-31 Electricity metering equipment (AC) - General requirements, tests and test conditions, part 31: Product safety requirements and tests (equivalent to EN 62052-31)

IEC 62053-21 Electricity metering equipment (AC) - Particular requirements, part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2), (equivalent to EN 62053-21)

IEC 62053-22 Electricity metering equipment (AC) - Particular requirements, part 22: Static meters for active energy (classes 0,2 S and 0,5 S), (equivalent to EN 62053-22)

IEC 62053-23 Electricity metering equipment (AC) - Particular requirements, part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3), (equivalent to EN 62053-23)

IEC 62053-31 Electricity metering equipment (AC) - Particular requirements, part 31: Pulse output devices for electro-mechanical and electronic meters (equivalent to EN 62053-31)

IEC 62053-52 Electricity metering equipment (AC) - Particular requirements, part 52: Symbols

IEC 62053-61 Electricity metering equipment (AC) - Particular requirements, part 61: Power Consumption and Voltage Requirements

IEC 62054-21 Electricity metering equipment (AC) - Tariff Load control, part 21: Particular requirements for time switches (equivalent to EN 62054-21)

IEC 62056-21 Electricity Metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control - Direct local data exchange (supersedes IEC61107)

IEC 62056-42 Electricity Metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control, part 42: Physical layer services and procedures for connection-oriented asynchronous data exchange

IEC 62056-46 Electricity Metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control, part 46: Data link layer using HDLC protocol

IEC 62056-47 Electricity Metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control, part 47: COSEM transport layers for IPv4 networks

IEC 62056-53 Electricity Metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control, part 53: COSEM Application layer

IEC 62056-61 Electricity Metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control, part 61: Object identification system (OBIS)

IEC 62056-62 Electricity Metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control, part 62: Interface classes

European Directive 2004/22/EC for Measurement Instrument Directive (MID)

ДСТУ EN 62052-11:2015 (EN 62052-11:2003, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Загальні вимоги, випробування та умови випробування. Частина 11. Лічильники електричної енергії

ДСТУ EN 62053-21:2015 (EN 62053-21:2003, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 21. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 1 і 2)

ДСТУ EN 62053-22:2015 (EN 62053-22:2003, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 22. Лічильники активної енергії статичні (класів точності 0,2 S і 0,5 S)

ДСТУ EN 62053-23:2015 (EN 62053-23:2003, IDT) Засоби вимірювання електричної енергії змінного струму. Спеціальні вимоги. Частина 23. Лічильники реактивної енергії статичні (класів точності 2 і 3)

ДСТУ EN 62059-32-1:2016 (EN 62059-32-1:2012 IDT) Засоби для електричних вимірювань. Частина 32-1. Довговічність. Перевірка сталості метрологічних характеристик за допомогою підвищеної температури

Лічильник ACE 6000 повністю захищений (див. Декларацію виробника в додатку 7) від впливу наведених струмів високої частоти (від 2кГц до 150кГц).

Лічильник ACE 6000 пройшов випробування на відповідність вимогам MID, в т.ч. наступним нормативним документам:
EN61000-3-2 - Емісія гармонійних складових струму 100 Гц - 2кГц
EN61000-4-6 - Стійкість до кондуктивних завад, наведених радіочастотними електромагнітними полями > 150kHz
EN55022 / CISPR22 - промислові радіозавади в діапазоні > 150кГц (Class B)

4. Загальні рекомендації з безпеки

Конструкція лічильника ACE6000 відповідає вимогам директиви ЄС WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment Directive), що визначає порядок утилізації та повторного використання матеріалів та компонентів приладу.

Після закінчення *розрахункового* терміну експлуатації (30 років), лічильник має бути деінстальований і переданий, для утилізації, спеціалізованої компанії, що володіє відповідними технологіями, ліцензіями та дозволами.



УВАГА!

Лічильник повинен встановлюватися і підключатися, відповідно до вимог та рекомендацій діючих Правил улаштування і технічної експлуатації електроустановок.

Організація, персонал якої виконує монтаж і підключення лічильника, несе повну відповідальність за те, що її співробітники:

- уважно вивчили цей документ,
- володіють достатньою кваліфікацією для виконання робіт,
- дотримуються і виконують вимоги Правил і Інструкцій.

При виконанні робіт з монтажу та підключення лічильника *навчений і кваліфікований персонал* повинен:

- дотримуватись вимог Правил техніки безпеки
- використовувати інструмент і пристосування, що призначені для робіт з лічильниками електроенергії.



УВАГА!

- Якщо перед встановленням лічильники проходять метрологічну перевірку, слід пам'ятати, що повірочна установка повинна забезпечувати гальванічну розв'язку між ланцюгами струму і напруги лічильника
- При монтажі і підключенні лічильника зі всіх струмоведучих частин повинна бути знята напруга.
- Не встановлюйте лічильники, які мають явні пошкодження або, наприклад, впали, навіть якщо і не видно жодних пошкоджень. Можливі внутрішні пошкодження можуть привести до к.з. і ураження електричним струмом. Такі лічильники підлягають додатковій перевірці і, при необхідності, поверненню на завод-виготовлювач.
- Заборонено мити лічильники в проточній воді або водою під тиском, тому що це може викликати попадання води всередину корпусу і, як наслідок, к.з.
- Лічильники повинні зберігатися в сухих, чистих приміщеннях при температурі від - 40°C до + 85°C. Не допускається тривале (понад 1 рік) зберігання при температурі понад + 70°C.

5. Загальні відомості

Лічильник ACE 6000 функціонально є закінченою вимірювальною системою, що розміщена в корпусі трифазного лічильника електроенергії (габаритні і приєднувальні розміри відповідають стандартам DIN), а керуючі/імпульсні вводи/виводи, комунікаційні інтерфейси (оптичний, стандарту MEK 62056, і електричні RS-232 або RS-485) приладу забезпечують обмін даними по стандартних протоколах.

Лічильник виконує вимірювання і обчислення багатьох параметрів енергоспоживання, в т.ч. вимір енергії, розрахунок максимуму навантаження і запис даних вимірювань у вигляді «графіків навантаження» по 16 каналах. У пам'яті приладу зберігаються архівні набори даних вимірювань, а в спеціальному «електронному журналі» - до 500 записів про діагностичні та інші події, зміни параметрів мережі та якості електроенергії. Лічильник, спільно з програмним пакетом AIMS Pro та/або ACE Pilot, забезпечує функцію корекції похибок вимірювальних ТС і ТН, оновлення вбудованого програмного забезпечення (ПЗ) і деякі інші спеціальні функції.

Прилад має потужний тарифікаційний модуль, що дозволяє одночасно вести багатотарифний облік до 10 енергій і 10 навантажень (так звані «канал енергії» і «канал навантаження») по незалежним тарифним схемам, що містить до 24 варіантів добових графіків (16 моментів переходу з тарифу на тариф на добу) для 8 різних зонних тарифів. Протягом року, для 100 днів, можна запрограмувати особливі тарифні схеми.

Трифазний модуль живлення забезпечує автоматичне налаштування на необхідну робочу напругу, при програмуванні номінальної напруги в діапазоні від 3x57/100В до 3x277/480В і нормальне функціонування лічильника при відсутності напруги однієї чи двох фаз. Ця особливість, а також, можливість програмування кількості вимірювальних елементів (підключення до 3-х або 4-х дротової мережі) і широкий діапазон вимірювань, дозволяє використовувати одну й ту ж модель лічильника для різних об'єктів мережі на всій території, яку обслуговує енергокомпанія, що спрощує технічне обслуговування парку приладів обліку і оптимізує експлуатаційні витрати.

5.1 Варіанти виконання

Лічильник ACE 6000 може бути запрограмований для роботи в 3-х або 4-х дротових мережах високої або низької напруги при прямому або трансформаторному включенні.

Діапазон номінальної напруги:

Лічильник програмується і автоматично налаштовується на стандартні (з будь-якими проміжними значеннями) напруги в діапазоні від 3 x 57,7/100В до 3 x 277/480В.

Діапазон номінального (максимального) струму:

- 5 (100) А, з будь-якими стандартними проміжними значеннями максимального струму для лічильників безпосереднього включення
- 1 (10)А, з будь-якими стандартними проміжними значеннями номінального струму для лічильників трансформаторного включення.

Залежно від апаратної версії і конфігурації комунікаційних функцій, лічильники можуть мати два основні варіанти виконання:

- базова версія, без виводів з двома комунікаційними інтерфейсами;
- повна конфігурація, з електронними реле керуючих/імпульсних ввів/виводів і двома комунікаційними інтерфейсами.

ACE6000. Багатофункціональний лічильник електроенергії. Опис.

Лічильник ACE6000 - повністю програмований прилад, який має різні рівні функціональних можливостей (ресурсів) багатотарифних вимірювань (число каналів) енергії, навантаження, записи графіків навантаження, контролю параметрів якості напруги і т.ін.

Можливі рівні функціональності наведені в таблиці:

Рівень ресурсів	Опис
L0	
	Однотарифний облік, без графіків навантаження
L1	
	Енергія: 3 канали, 10 тарифних регістрів
	Навантаження: 3 канали, 7 тарифних регістрів
	Графіки навантаження: 2 x 3 канали
L2	
	Енергія: 6 каналів, 24 тарифних регістри
	Навантаження: 6 каналів, 15 тарифних регістрів
	Графіки навантаження: 2 x 5 каналів
L3	
	Енергія: 6 каналів, 24 тарифних регістри
	Навантаження: 6 каналів, 18 тарифних регістрів
	Графіки навантаження: 2 x 6 каналів
L4	
	Енергія: 10 каналів, 32 тарифних регістрів
	Навантаження: 10 каналів, 24 тарифних регістри
	Графіки навантаження: 2 x 8 каналів

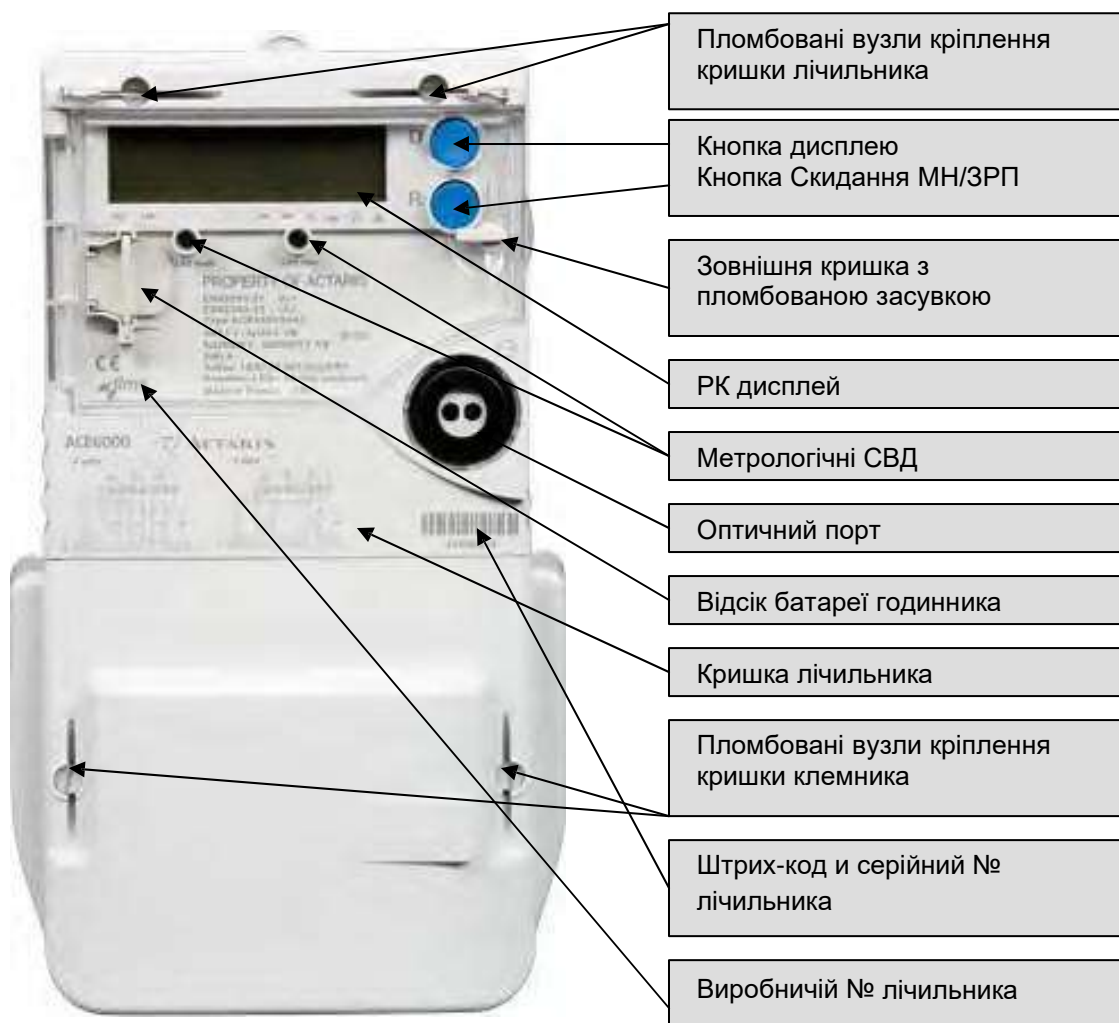
5.2 Конструкція лічильника

Лічильник ACE 6000 складається з наступних елементів:

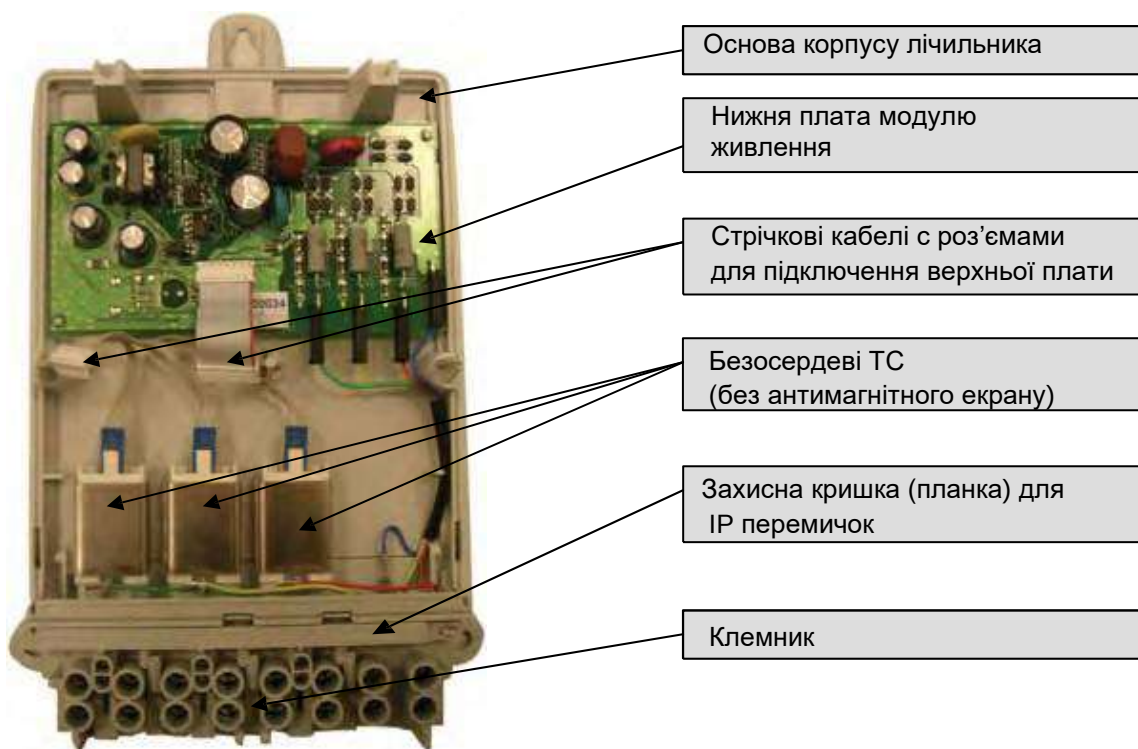
- *корпус*, що включає а себе основу і клемник (2 модифікації - прямого включення і трансформаторного включення), зовнішню (прозору) і лицьову кришки (всі елементи виготовлені з незаймистого пластика), кришку клемника (з можливістю кріплення під нею GSM/GPRS модему). У верхній частині лицьової кришки розташована прозора зовнішня кришка, яка закриває відсік батареї резервного живлення вбудованого годинника лічильника, кнопку Скидання МН/ЗРП і метрологічні світло-випромінюючі діоди (СВД). Зовнішня кришка, кришка лічильника і кришка клемника пломбуються окремо. Під кришкою клемника знаходиться пристрій (кінцевий вимикач) контролю відкриття кришки клемника. Для захисту від несанкціонованого доступу до IP-перемичок, лічильники оснащуються додатковою захисною пломбованою кришкою (планкою).
- *датчики струму* (прецизійні безсерцеві трансформатори струму 2 типів: 1(10) А і 5(100) А з антимагнітним екраном
- *електронна плата* модуля живлення (нижня)
- *електронна плата* (верхня) с компонентами метрологічного модуля, модуля Вводів/Виводів, модуля комунікаційних портів і модуля інтерфейсу «Людина-машина» (кнопки управління, РКІ, оптичний порт, метрологічні СВД).

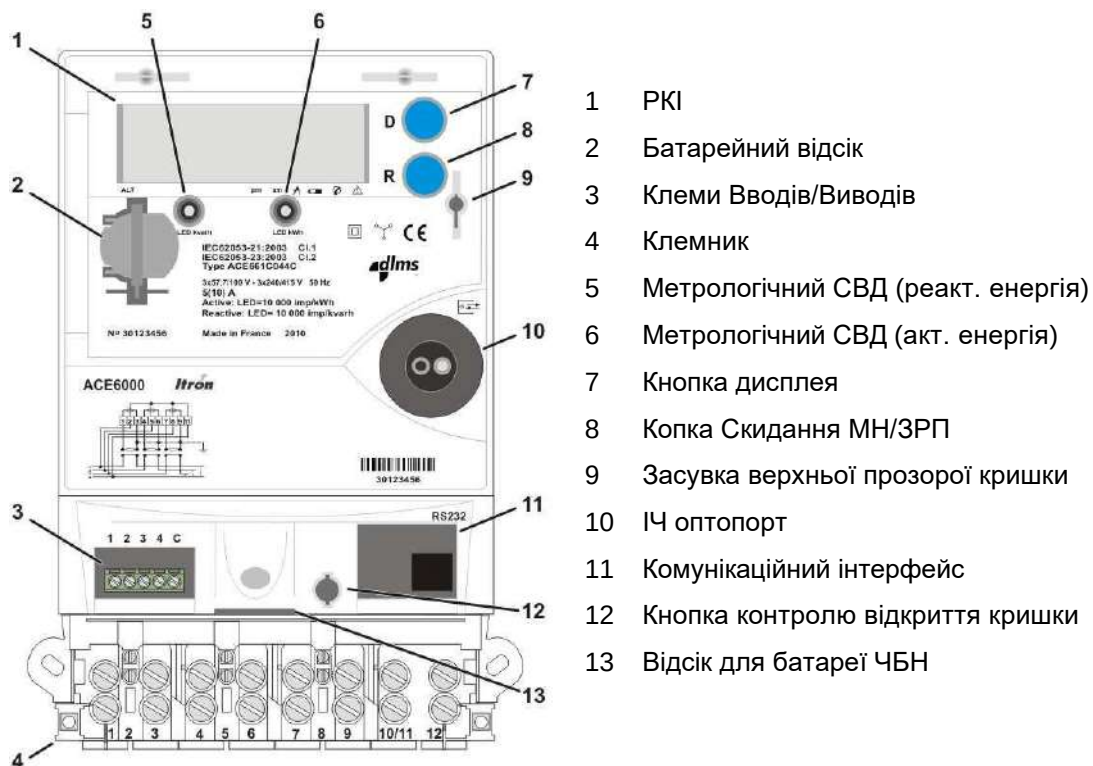
Електронні плати лічильника виготовляються за технологією поверхневого монтажу із застосуванням сучасних електронних компонентів.

ACE6000. Багатофункціональний лічильник електроенергії. Опис.



ACE6000. Багатофункціональний лічильник електроенергії. Опис.





5.3 Специфікація

Номінальна частота	50/60 Гц, програмується
Схема підключення до мережі	3 або 4 дроти, програмується
Тип включення	Безпосереднє або через ТН/ТС
Тип підключення	VDE (асиметричне)
Резервне живлення годинника лічильника	Замінна літієва батарея і вбудований конденсатор великої ємності
Виконання корпусу и монтажні розміри	Навісне, згідно з DIN
Виконання корпусу	IP 54
Діапазон робочих температур	- 40°C +70°C
Відносна вологість	До 95%, (без конденсату)
Вага, нетто	Не більше 1.1кг
Габаритні розміри (в х ш х г)	
Корпус с клемником	238 x 152 x 68 мм
3 короткою кришкою клемника	241 x 173 x 74 мм
3 подовженою кришкою клемника	301 x 173 x 78 мм

Лічильники безпосереднього включення (по току и напрузі)

Номінальна напруга	3 x 57,7/100В - 3 x 277/480В, автонастройка, програмується	
Струм	Номінальний (базовий)	5А
	Максимальний (I max)	100А
Клас точності	Активна енергія	1.0
	Реактивна енергія	2.0

Лічильники трансформаторного включення

Номінальна напруга	3 x 57,7/100В - 3 x 277/480В, автонастройка, програмується	
Струм	Номінальний (I nom)	1А – 5А
	Максимальний (I max)	10А
Клас точності	Активна енергія	0.5s / 1.0
	Реактивна енергія	2.0

5.4 Конфігураційне ПЗ

Лічильник ACE6000 є повністю програмованим багатофункціональним приладом, функціональні можливості якого задаються в його програмній конфігурації на заводі-виробнику і персоналом експлуатуючої організації.

Програмування лічильників і зчитування даних вимірювань (локально і дистанційно) виконується за допомогою програмних пакетів AIMS Pro та/або ACE Pilot, що працюють в середовищі ОС Windows®.

Конфігураційне ПЗ	ОС Microsoft Windows™
AIMS Pro (AIMS7000, Dino+)	Windows 98, NT, XP, W2000 и W2003
ACE Pilot	XP (SP2+), W2003, W2008, Vista, W7, W8, W10

5.5 Кодування варіанту виконання

ACE661C044C0AB

Варіант виконання

Схема включення, клас точності

Модуль Вв/Вив, комунікація

Тип модуля живлення

Батарея ЧБН

Захист від атаки магнітом

1. Позначення варіанту виконання лічильника: 1 = міжнародний

2. Схема включення, клас точності:

3 – х або 4 – х дротова, через вимірювальні трансформатори: **B** = 0.5s або 1.0, безпосереднє включення: **D** = 1.0

3. Модуль Вводу/Виводу, комунікаційний порт:

00 = без виводів + RS232; **01** = без виводів + RS485; **04** = 4 виводи + RS232; **05** = 4 виводи + RS485; **15** = 3 вводи + RS485; **40** = 2 виводи +1 ввід + RS232; **41** = 2 виводи +1 ввід + RS485

4. Виконання модуля живлення:

4C = універсальний (3x57,7/100В – 3 x 277/415В)

5. Батарея для зчитування даних без напруги живлення:

0 = нема батареї, **1** = є батарея (тільки для лічильників з версією апаратного виконання Mark 2)

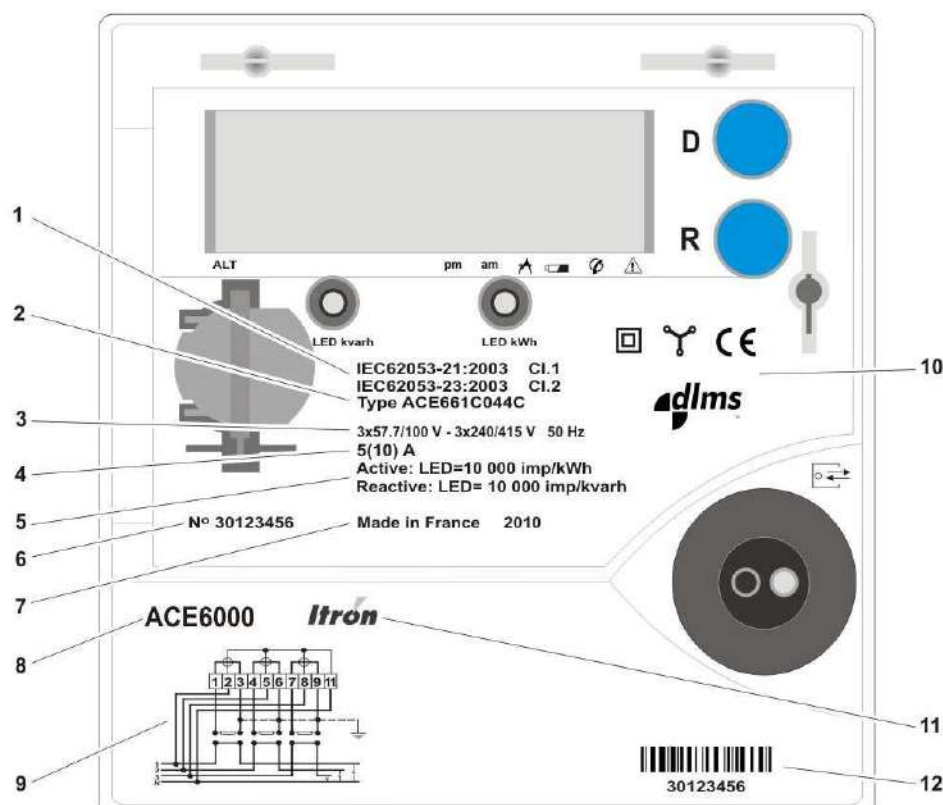
6. Захист від атаки магнітом (антимагнітний екран, датчик магніту):

AB = без екрану + ДМ, **BB** = екран + ДМ

Примітка: інформація про кодування варіантів виконання приведена тільки для відомості.

5.6 Маркування лицевої панелі

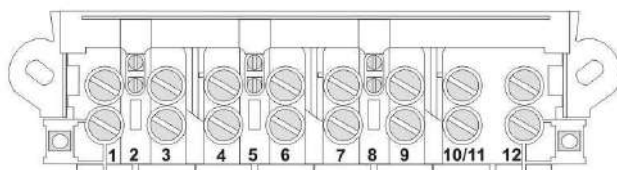
Інформація на лицьовій панелі лічильника наноситься методом лазерного друку і відповідає вимогам стандарту МЕК 62053-52. При необхідності, на замовлення, на лицьову панель можна нанести додаткові дані, наприклад логотип енергокомпанії, знак затвердження типу лічильника і т.ін.



№№	Опис
1	Відповідність стандартам, клас точності при вимірюванні активної і реактивної енергії
2	Код варіанту виконання лічильника (повний або скорочений)
3	Номинальна напруга і частота
4	Номинальний (максимальний) струм
5	Постійні лічильника для активної і реактивної енергії
6	Заводський серійний номер
7	Країна и год виробництва
8	Тип лічильника
9	Схема підключення
10	Умовні позначення класу ізоляції, число вимірювальних елементів і т.ін. (згідно з МЕК 62053-52)
11	Найменування компанії-виробника
12	Серійний № (може співпадати з заводським серійним № лічильника або задаватися зі списку, запропонованого замовником) і бар-код. Для лічильників з версією апаратного виконання Mark 4 серійний № лічильника (16 знаків) може зберігатися у внутрішній пам'яті лічильника.

5.7 Маркування терміналів

Номери терміналів ланцюгів напруги і струму, що відпресовані на клемнику, відповідають зазначеним на схемі підключення лічильника.



Номери додаткових терміналів нанесені на кришку лічильника методом лазерного друку. Нумерація всіх терміналів виконана у відповідність до вимог стандарту DIN.

Для лічильників з версією апаратного виконання Mark 2	1 2 3 4 C Виводи
Для лічильників з версією апаратного виконання Mark 3	1 2 3 C Вводи
Для лічильників з версією апаратного виконання Mark 4	1 2 C Виводи 1 C Вводи

5.8 Технічні параметри

Найменування	Опис	Дані
Загальні		
Тип лічильника	ACE6000...	
Схема включення в мережу	3 або 4 дроти, програмується	
Тип включення	Безпосереднє/через ТС/ТН	
Тип підключення	VDE (асиметричне)	
Вимірювання енергії/навантаження	4 квадранти	Активна, реактивна, повна, імпорт и експорт
Датчики струму	Безосердєві ТС, (Mutual Conductance Transformers)	
Режим вимірювання активної енергії	Програмується із 4-х можливих алгоритмів	
Клас точності	Активна енергія	1.0 або 0.5s
	Реактивна енергія	2.0 або 3.0
Напруга		
Номинальна напруга	Програмується з ряду стандартних значень в діапазоні від 3 x 57.7/100V до 3 x 277/480V, автонастройка	
Робочий діапазон напруги	-20% до + 15% Уном	

ACE6000. Багатофункціональний лічильник електроенергії. Опис.

Допустиме пікова напруга (фазна/лінійна)	3 x 277/480V + 15%
Роботоспроможність при зникненні напруги	1 секунда

Струм		
Лічильник безпосереднього включення		
Базовий (Ib)	5A	
Максимальний (I max)	100A	
Стартовий струм	не більше 0,4% Ib	
Перенавантаження (півперіоди)	30 I max	
Лічильник ТС (ТС/ТН) включення		
Номінальний (I ном)	любє стандартне значення от 1A до 5A	
Максимальний (I max)	10A	
Стартовий струм	не більше 0,2% I ном для лічильників класу 1.0	
	не більше 0,1% I ном для лічильників класу 0.5s	
Перенавантаження (0,5 сек)	20 I max	
Власне споживання		
В ланцюгах напруги		
Пофазно, не більше	2W	
	10VA	
В ланцюгах струму		
При Ib (I ном), не більше	1VA	
Дисплей		
Тип	PKI с підсвічуванням	
Висота символу	основні	8 мм
	Код OBIS	6 мм
Роздільна здатність	Число знаків	8
Зв'язок		
Оптичний порт	за MEK 62056-21	Читання
	за MEK 62056-47, 53, 61, 62	Читання/Запис
Постійна лічильника	Безпосереднє включення	1000 імп/кВт*год
	ТН/ТС включення	10000 імп/кВт*год
Послідовний інтерфейс	RS232	1 роз'єм типу RJ45
	або RS485	2 роз'єми типу RJ45
Швидкість	Програмується від 1200 до 19200 бод	
Протокол	за MEK 62056-47, 53, 61, 62	DLMS/Cosem
Тип зв'язку, в залежності від апаратної версії	TCP (Ethernet або GPRS)	з зовнішнім модемом
	GPRS в тунельному режимі	з зовнішнім модемом
	GSM	з зовнішнім модемом
	В режимі реального часу	Так, за MEK 62056 - 21
Живлення зовнішнього модему	10V, 100mA, (0.9Вт макс)	На роз'ємі RJ45 RS232/485

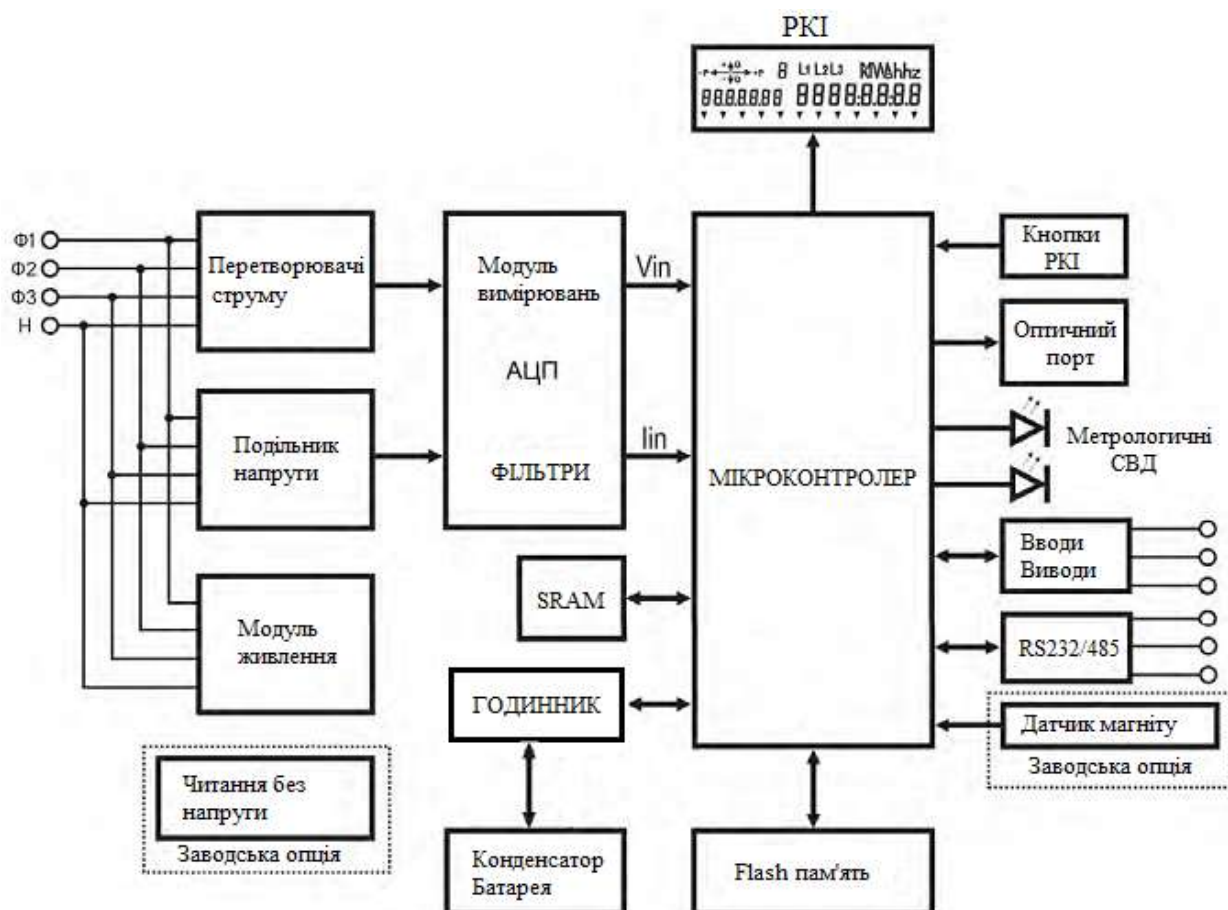
Вводи/Виводи		
Керуючі/Імпульсні виводи	Оптоізовані	4 Вв/Вив + спільний термінал
	Максимальні напруга/струм	288V ПС, 320V ЗС I max 100 mA
Керуючі вводи	Оптоізовані	
	Макс./мінімальна напруга/макс. струм	276V / 64V ЗС, 3 mA

Кліматичні, електричні и EMC характеристики		
Діапазон температур	Робочих	-40°C +70°C
	Зберігання	-40°C +85°C
Вологість	Не більше	95%
Виконання корпусу	за MEK 60529	IP 54
Ізоляція	за MEK 62053 - 21	4kV Class 2
Випробування імпульсною напругою	за MEK 62052-11	10kV
Захист від електромагнітних полів	за MEK 62053 - 21 (ЗС, 400АТ котушка)	Так, повністю
	за MEK 61000-4-8 (ЗС, 1000АТ котушка)	Так, повністю
	за MEK 62053-21 (електромагніт ПС1000АТ)	Так, повністю
	за VDEW (постійний магніт) 200 мТ	Так, повністю
Випробування на EMC		
Випробування на стійкість до мікросекундних імпульсних перешкод великої енергії	за MEK 61000-4-5	Силові ланцюги, 5kV
		Допоміжні ланцюги, 1kV
Електростатичні розряди	за MEK 61000-4-2	8kV, 10 циклів 15kV, 10 циклів
Стійкість до впливу радіочастотних полів	за MEK 61000-4-3	3 струмом навантаження
		80МГц - 2ГГц, 10V/м
		Без струму навантаження 80МГц - 2ГГц, 30V/м
Випробування на стійкість до наносекундних імпульсних перешкод	за MEK 61000-4-4	Силові ланцюги, 4kV
		Допоміжні ланцюги, 2kV
Подавлення радіозавад		CISPR22 Class B
Вага і габаритні розміри		
Вага		Не більше 1,1 кг
Розміри (в х ш х г)	Без кришки клемника	238 мм х 152 мм х 68 мм
	З короткою кришкою (опція)	241 мм х 173 мм х 74 мм
	З подовженою кришкою	301 мм х 173 мм х 78 мм

5.9 Принципи вимірювань

Як уже зазначалося, електронні компоненти лічильника розміщені на двох електронних платах: «нижній», яка містить всі елементи модуля живлення, і «верхній», на якій знаходиться решта електроніки, включаючи мікроконтролер, вводи/виводи і комунікаційні порти, блоки пам'яті і РКІ.

На малюнку приведена блок-схема лічильника:



Лічильник ACE 6000 забезпечує вимірювання і обчислення багатьох електричних параметрів за рахунок використання програмно-апаратних елементів:

- спеціалізованих метрологічних електронних схем (для змінного або постійного струму 50 або 60 Гц) і
- безсерцевих вимірювальних трансформаторів струму (1/2000 - для лічильників безпосереднього і 10/2000 - для лічильників трансформаторного включення).

Три інтегрованих вторинних сигнали від вимірювальних ТС лічильника і три сигнали напруги від резистивних подільників надходять в 6-канальний 16-бітовий аналогово-цифровий перетворювач (АЦП), який використовує сигма-дельта технологію і видає (через спеціальні фільтри, які забезпечують захист від гармонійних складових і високочастотних наведених сигналів струму і напруги в діапазоні від 2кГц до 150кГц) цифрові сигнали струму і напруги кожні 0,5 мсек.

Діючі значення напруги вимірюються кожні 40 мсек, при цьому в лічильниках 4-х дротового підключення фіксуються зниження, підвищення і зникнення напруги і, якщо тривалість будь-якого з цих подій перевищує 80 мсек, в пам'яті лічильника зберігається запис про цю подію.

У мікроконтролері обчислені, шляхом перемноження сигналів напруги та струму, значення активного і реактивного навантаження і енергії (для реактивного навантаження сигнали струму відповідним чином трансформуються) інтегруються приблизно кожену секунду. При обчисленні розрахункових фазних значень навантаження, в залежності від конфігурації лічильника, використовується арифметичний або векторний методи:

- $S = I_{RMS} \times U_{RMS}$ - точні результати при струмі $> I_b/10$;
- $S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ - цей метод дає більш точні результати при малих значеннях струму навантаження.

Примітка: арифметичний метод не може застосовуватися, якщо лічильник запрограмований на роботу в 3 – х дротовій мережі.

Крім розрахунку значень енергії і навантаження, мікроконтролер забезпечує визначення кутів зсуву фаз, коефіцієнту потужності, послідовність фаз і багато інших величин, а також керування роботою РКІ, введів/виводів та портів лічильника. Перелік вимірюваних/розрахункових величин та інших, що контролюються/фіксуються в пам'яті параметрів і подій, наводиться нижче:

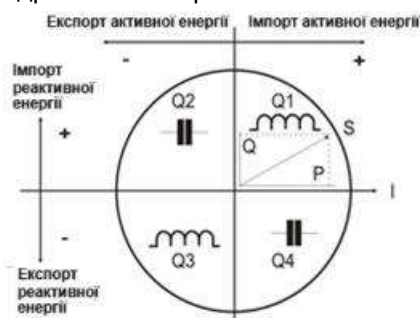
Енергетичні величини		Інші величини	Статусні повідомлення
Активна енергія	Повна енергія	Коефіцієнт потужності	Енергія
кВт*год фаза 1 е	кВА*час фаза 1 е	Cos φ фаза 1	Активна
кВт*год фаза 1 і	кВА*час фаза 1 і	Cos φ фаза 2	Напрямок енергії
		Cos φ фаза 3	
кВт*год фаза 2 е	кВА*час фаза 2 е		Напрямок кВт*год ф.1
кВт*год фаза 2 і	кВА*час фаза 2 і	Cos φ 3-х ф.	Напрямок кВт*год ф.2
			Напрямок кВт*год ф.3
кВт*год фаза 3 е	кВА*час фаза 3 е	Середньоквадратичні	Реактивна енергія
кВт*год фаза 3 і	кВА*час фаза 3 і	Напруга	№ квадранту
		U _{RMS} фаза 1	
кВт*год 3-х ф. е	кВА*час 3-х ф. е	U _{RMS} фаза 2	№ квадранту ф.1
кВт*год 3-х ф. і	кВА*час 3-х ф. і	U _{RMS} фаза 3	№ квадранту ф.2
		Струм	№ квадранту ф.3
Реактивна енергія		I _{RMS} фаза 1	Послідовність фаз
кВАр*год фаза 1 е		I _{RMS} фаза 2	Статус
кВАр*год фаза 1 і		I _{RMS} фаза 3	Статус вимірювань
кВАр*год фаза 2 е		Нульова послідовність	Події контролю якості напруги
кВАр*год фаза 2 і		Напруга	Зникнення по фазі 1
		Струм	Зникнення по фазі 2
кВАр*год фаза 3 е			Зникнення по фазі 3
кВАр*год фаза 3 і		Частота	
		Частота мережі	Зниження по фазі 1
кВАр*год 3-х ф. е			Зниження по фазі 2
кВАр*год 3-х ф. і		Угли зсуву фаз	Зниження по фазі 3
кВАр*год Q1 ф.1	Підсумовування	U1/I1	Підвищення по фазі 1
кВАр*год Q2 ф.1	Сума 1	U2/I2	Підвищення по фазі 2
кВАр*год Q3 ф.1	Сума 2	U3/I3	Підвищення по фазі 3
кВАр*год Q4 ф.1	Сума 3		
	Сума 4	U1/ U1	Зникнення живлення
кВАр*год Q1 ф.2		U2/ U3	
кВАр*год Q2 ф.2		U3/ U1	

кВАр*год Q3 ф.2			
кВАр*год Q4 ф.2			
кВАр*год Q1 ф.3			
кВАр*год Q2 ф.3			
кВАр*год Q3 ф.3			
кВАр*год Q4 ф.3			
кВАр*год Q1 3-х ф.			
кВАр*год Q2 3-х ф.			
кВАр*год Q3 3-х ф.			
кВАр*год Q4 3-х ф.			

Примітка:

1. «і» або «+» – імпорт (споживання)
2. «е» або «-» – експорт (генерація)
3. всі величини оновлюються кожну секунду
4. для 3-х фазної мережі пофазні вимірювання виконуються, виходячи з умови симетричності системи
5. всі величини, що використовуються для розрахунків, виводяться на дисплей, як миттєві значення
6. Результати підсумовування обробляються лічильником так само, як будь-яка інша величина

Векторна діаграма визначення квадрантів при 4-х квадрантних вимірюваннях:



Для збільшення точності вимірювань і розрахунку енергетичних величин, лічильник дозволяє враховувати похибки вимірювальних ТС і ТН по куту і амплітуді. Введення коригувальних коефіцієнтів виконується за допомогою програмного пакета AIMS Pro та/або ACE Pilot.

5.10 Вводи и выводы

Лічильник ACE 6000 може мати кілька варіантів (в залежності від версії вбудованого ПО лічильника і апаратного виконання) верхньої плати, на якій інтегровані електронні реле модуля вводу/виводу і модуля комунікаційного інтерфейсу:

- Нема Виводів/Вводів, 1 RS 232
- Нема Виводів/Вводів, 1 RS 485
- 4 керуючих/імпульсних Виводи, 1 RS 232
- 4 керуючих/імпульсних Виводи, 1 RS 485
- 3 керуючих Вводи, 1 RS 485
- 2 керуючих/імпульсних Виводи, 1 керуючий Ввід, 1 RS 232
- 2 керуючих/імпульсних Виводи, 1 керуючий Ввід, 1 RS 485

Функціональні можливості електронних реле: керуючі/імпульсні виводи (КВи/ІВи) або керуючі вводи (КВв) визначаються апаратною версією і програмною конфігурацією лічильника.

Керуючі виводи:

- розраховані на роботу при напрузі не більше 288В ЗС або 320В ПС, ресурс (при 250В/100мА ЗС) не менше 10^6 операцій.

Керуючі вводи:

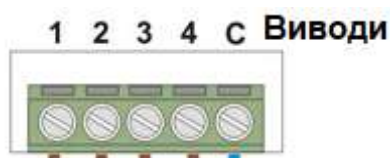
- розраховані на роботу при напрузі не більше 276В ЗС (при струмі не більше 3мА), спрацьовують при тривалості сигналу не менше 1 сек. Приклад схеми підключення керуючих вводів наведено нижче (п. 6.2). Порядок спрацьовування реле КВв наведено нижче:

Вимкнено			
Не визначено			
Увімкнено			
	0В	27,6В	64В
			276В

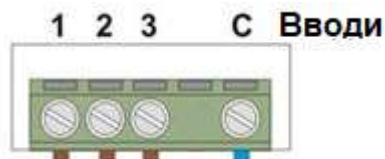
Імпульсні виводи:

- пасивні (напруга до 27В ПС, тривалість імпульсу програмується від 30 до 120 мсек, $Z_i < 300\Omega$)

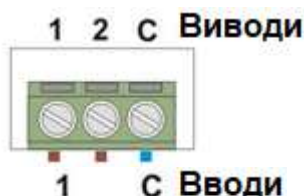
Клеми Вводів/Виводів, на верхній платі лічильника розташовані зліва вниз, і мають такий вигляд:



Mark 2	Клема	Призначення	Переріз дроту
	1	КВи/ІВи 1	До 2,5 мм ²
	2	КВи/ІВи 2	
	3	КВи/ІВи 3	
	4	КВи/ІВи 4	
	С	спільна	



Mark 3	Клема	Призначення	Переріз дроту
	1	КВв 1	До 2,5 мм ²
	2	КВв 2	
	3	КВв 3	
	С	спільна	



Mark 4	Клема	Призначення	Переріз дроту
	1	КВи/ІВи 1	До 2,5 мм ²
	2	КВи/ІВи 2	
	3	КВв 1	
	С	спільна	

Комунікаційні порти:

- дуплексний комунікаційний (DLMS Cosem) порт RS232, 1 роз'єм RJ45
- дуплексний комунікаційний (DLMS Cosem) порт RS485, 2 роз'єми RJ45.

Для метрологічної перевірки лічильника на його лицьовій панелі розташовані два метрологічні СВД, які генерують світлові імпульси, що пропорційні вимірюваній лічильником енергії. Питома вага імпульсу (постійна лічильника) становить 10000 імп/кВт*год для приладів трансформаторного включення і 1000 імп/кВт*год для лічильників безпосереднього включення. Тривалість імпульсу -10 мсек.

5.11 Модуль живлення

Як вже зазначалося вище, лічильник ACE 6000 має електронний блок живлення, який забезпечує нормальну роботу приладу (зі збереженням класу точності) при підключенні його до трифазної (3-х або 4-х дротовий, схема включення програмується) мережі змінного струму з номінальною напругою від 3х57/100В до 3х277/480В, в тому числі, і в наступних позаштатних ситуаціях:

- при відсутності 1 або 2 фаз (4-х дротова мережа)
- при відсутності 1 фази (3-х дротова мережа)
- при відсутності нейтралі або нейтралі та однієї фази (4-х дротова мережа)
- при інверсії нейтралі та однієї із фаз (4-х дротова мережа).

Інформація про статус мережі живлення і послідовності фаз відображається на дисплеї лічильника і фіксується в його пам'яті. Блок живлення забезпечує нормальне функціонування всієї електроніки лічильника менш ніж через 1,5 секунди після подачі напруги живлення і при повному зникненні напруги тривалістю до 1 секунди. Всі дані вимірювань зберігаються в енергонезалежній пам'яті лічильника, яка забезпечує їх збереження в незмінному вигляді не менше 10 років.

Лічильник повністю відповідає вимогам стандартів МЕК 62052-11 і 62053-21-22-23 по переважанню здатності, і стандартам МЕК 62053-61 - за власним споживанням в послідовних і паралельних ланцюгах багатофункціональних лічильників активної та реактивної енергії.

Оскільки під кришкою клемника лічильника може розміщуватися GSM модем, блок живлення забезпечує подачу напруги живлення (10В, 100мА) на роз'єм RJ45 електричного комунікаційного порту лічильника.

Резервне живлення вбудованого годинника лічильника (при зникненні напруги живлення від мережі) забезпечує конденсатор великої ємності і літієва батарея:

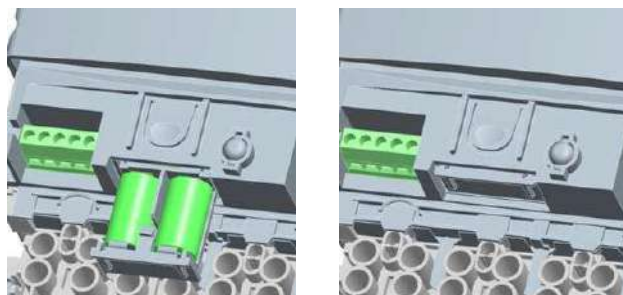
- повністю заряджений конденсатор забезпечує роботу годинника протягом 7 діб (відповідно, менше 7 діб, якщо він заряджений не повністю). Повна перезарядка конденсатора відбувається за 24 години. Термін служби конденсатора не менше 10 років.
- гарантована тривалість роботи годинника від батареї (лічильник знаходиться без напруги) - 3 роки, термін служби батарейки - 10 років (можливе зниження ємності внаслідок саморозряду - до 10%)
- при зникненні напруги живлення, годинник спочатку живиться від конденсатора, а потім від батареї.

Точність ходу вбудованого годинника повністю відповідає вимогам стандартів МЕК 62052-21 та МЕК 62054-21 (ДСТУ EN 62054-21, IDT).

Заміна батареї виконується на працюючому лічильнику, без порушення метрологічних пломб. При цьому забезпечується повна безпека оператора від ураження електричним струмом і електростатичними розрядами.

Для лічильників з апаратної версією виконання Mark 4, як опція, можливе використання батареї (розмір 1/2 AA) резервного живлення з подовженим терміном служби (гарантована тривалість роботи годинника від батареї - 10 років, термін служби - 20 років), яка встановлюється в спеціальному пломбованому відсіку під кришкою клемника або розміщується (припаяна) на верхній платі під кришкою лічильника.

Лічильники з апаратною версією Mark 2 підтримують функцію Читання даних (з дисплея і через оптопорт) Без Напруги живлення (ЧБН) для чого оснащуються блоком літієвих батарей (розмір 1/2 AA), які встановлюються в спеціальному тримачі під кришкою клемника і забезпечують не менше 5 п'ятихвилинних сеансів читання даних протягом одного року (за таких умов розрахунковий термін служби батареї - не менше 10 років).



Мікропроцесор лічильника контролює статус батареї ЧБН і, при зниженні її напруги нижче заданого ліміту, формує відповідну нефатальну помилку із записом в Журналі подій.

Сеанс читання даних без напруги ініціюється натисканням кнопки дисплея або світловим сигналом на оптопорт лічильника, при цьому підсвічування РКІ вимикається і активується символ ЧБН. Читання може виконуватися негайно або після виконання операції ЗРП (закінчення розрахункового періоду) натисканням кнопки Скидання МН/ЗРП або командою через оптичний порт лічильника.

Сеанс ЧБН припиняється автоматично і наступне читання даних можна буде виконати тільки після закінчення заданого в програмній конфігурації лічильника періоду часу.

5.12 Тарифні функції

Лічильник ACE 6000 має потужний тарифікаційний модуль, що забезпечує, разом з вбудованим годинником, використання «Поточного календаря» (до 24 добових графіків з 8 тарифними зонами і 16 моментами перемикання на добу) для кожного з можливих «каналів вимірювання енергії і навантаження», застосування 12 сезонів, спеціальних тарифних схем для 100 днів (т.зв. «дні виключення») та ініціацію, в задану дату, т.зв. «Майбутнього календаря».

Параметр	Кількість
Сезони	12
Дні виключення	100
Тарифні зони	8
Момент переходу з тарифу на тариф	16
Добовий графік	24

5.13 Вимірювання енергії та навантаження

5.13.1 Сумарні регістри

Лічильник має т. зв. «сумарні регістри», тобто регістри, в яких накопичуються дані вимірювань незалежно від застосовуваних тарифних схем, для будь-якої з вимірюваних величин енергії і навантаження. Дані в цих регістрах НЕ можна обнулити при виконанні операції «Скидання максимуму навантаження/Закінчення Розрахункового Періоду» (Скидання МН/ЗРП).

5.13.2 Регістри енергії і навантаження

В залежності від рівня функціональності, лічильник ACE 6000 можна запрограмувати для вимірювання в багатотарифному режимі будь-які 10 величин енергії («канал вимірювання енергії»), при цьому для кожної з величин наявні до 8 тарифних регістрів (по числу тарифних зон в добовому графіку), при загальній допустимій кількості тарифних регістрів енергії - 32. У будь-який момент часу кожна з енергетичних величин може вимірюватися за власною тарифною схемою, наприклад: 1-а величина - за 8 тарифними зонами (дані вимірювань зберігаються в 8 тарифних регістрах), 2-а - за двома (2 регістри), 3-я - по трьом (3 регістри).

Для кожного тарифного регістра лічильник веде облік часу (в секундах) вимірювань енергії по даній тарифній зоні. Ці часові регістри ніколи не скидаються. Дані вимірювань в тарифних регістрах можуть накопичуватися або обнулятися кожен раз при виконанні операції «Скидання максимуму навантаження/Закінчення Розрахункового Періоду».

Операція Скидання МН/ЗРП призводить до запису в енергонезалежну пам'ять набору даних всіх регістрів лічильника (загальне число таких т.зв. «архівних наборів» залежить від версії вбудованого ПО лічильника і становить 18 або 36).

Порядок виконання (дата, час, причина і т.д.) операції Скидання МН/ЗРП програмується, виконується негайно і призводить, крім збереження «архівних наборів», до розрахунку значень кумулятивних МН, скидання (обнуління) даних відповідним чином запрограмованих регістрів.

Архівні дані зберігаються в пам'яті лічильника, можуть виводитися на РКІ і зчитуватися в будь-який зручний час. Слід пам'ятати, що при заповненні пам'яті, найбільш «старий» архівний набір буде вилучений і замінений черговим, «останнім» набором даних, сформованим при виконанні останньої за часом операції ЗРП.

Всі енергетичні величини вимірюються лічильником з роздільною здатністю 100 мВт*год/мВАр*год - це т.зв. «вторинні» одиниці вимірювань. При збереженні в пам'яті лічильника даних вимірювань в первинних одиницях, можна ввести відповідні коефіцієнти і змінити роздільну здатність: 1 - для 1Вт*год, 10^3 - для 1 кВт*год, 10^6 - для МВт*год. Максимальна кількість значущих цифр для регістрів енергії - 8, в тому числі до 3 десяткових знаків.

У свою чергу, навантаження також вимірюється у вторинних одиницях з роздільною здатністю 100 мВт/мВАр/мВА. Програмовані коефіцієнти - від 1 до 10^6 . Максимальна кількість значущих цифр для регістрів навантаження - 5, в тому числі до 3 десяткових знаків.

Лічильник можна запрограмувати для обчислення пофазного і трифазного $\cos \phi$ і навантаження будь-яких 10 енергій («канал вимірювання навантаження») в багатотарифному режимі, при цьому для кожної з величин є до 8 тарифних регістрів (по числу тарифних зон в добовому графіку), при загальній кількості тарифних регістрів навантаження - 24. У будь-який момент часу для кожного з 10 каналів потужності може застосовуватися кілька тарифів, наприклад: для 1-го - тарифні зони 1-8 (дані вимірювань зберігаються в 8 тарифних регістрах), 2-го - тарифи 1 і 2 (2 регістра), 3-го - за трьома (3 регістра). Регістри навантаження - накопичувальні - в них містяться усереднені, за період інтеграції, значення навантаження.

Будь-який з 10 каналів вимірювання навантаження можна конфігурувати для контролю перевищення заданого (для кожної з величин і тарифної зони програмується окремо) порогового значення навантаження (т.зв. «канали перевищення ліміту»).

Лічильник забезпечує виконання наступних функцій, що пов'язані з вимірюванням і обчисленням навантаження:

- розрахунок миттєвих значень навантаження і $\cos \phi$ (значення оновлюються кожну 1 сек)
- розрахунок усередненого навантаження за період інтеграції
- розрахунок $\cos \phi$ за період інтеграції
- розрахунок мінімального $\cos \phi$ за період інтеграції і збереження в пам'яті найменшого значення
- розрахунок і збереження усередненого, за розрахунковий період, $\cos \phi$
- розрахунок максимальних значень навантаження і збереження 5 максимумів навантаження за розрахунковий період
- порівняння поточного значення навантаження з пороговою величиною з метою контролю перевищення заданого ліміту
- формування часових міток для кожної з величин, що зберігаються
- формування і збереження накопичувальних і нетто регістрів максимуму навантаження при виконанні операції Скидання МН/ЗРП.

Після закінчення періоду інтеграції, дані регістрів навантаження обробляються, зберігаються в пам'яті лічильника і обнулюються.

5.13.3 Розрахунок навантаження

Розрахунок навантаження виконується протягом одного, спільного для всіх каналів вимірювання навантаження, фіксованого або безперервного періоду інтеграції (в останньому випадку можна задати до 15 субінтервалів інтеграції). Тривалість періоду інтеграції програмується від 1 до 60 хвилин (1, 2, 3, 5, 10, 12, 15, 20, 30, 60).

Лічильник забезпечує вимір миттєвих значень навантаження в будь-який момент часу протягом періоду інтеграції. Дані реєстра миттєвої потужності оновлюються кожну секунду, як і реєстр, який показує, скільки часу залишилося до закінчення поточного періоду інтеграції.

З метою контролю договірних величин, лічильник можна запрограмувати для

- щосекундного порівняння миттєвого значення навантаження з пороговою величиною
- щосекундного порівняння навантаження, що виміряне за час з початку періоду інтеграції, з заданим граничним значенням (обмеження - не діє в перші 30% тривалості періоду інтеграції)
- порівняння значення навантаження на кінець періоду інтеграції з пороговою величиною.

Особливість розрахунку навантаження на основі безперервного періоду інтеграції полягає в тому, що період складається з певного числа субінтервалів, і розрахунок навантаження виконується після закінчення кожного з них. При формуванні значення навантаження за період в цілому, враховуються дані вимірювань останнього субінтервалу попереднього періоду, а не величина, що розрахована на кінець першого субінтервалу чергового періоду.



Протягом одного розрахункового періоду (не плутати з періодом інтеграції) лічильник зберігає в окремих реєстрах до 5-ти значень максимуму навантаження, середнє і мінімальне значення 3-х фазного $\cos \varphi$ з датами і часом фіксування. Максимуми навантаження можуть зберігатися в кумулятивному вигляді або окремо, для кожного розрахункового періоду, (т.зв. «нетто» значення).

Крім цього, після закінчення розрахункового періоду (може ініціюватися вбудованим годинником лічильника, зміною часу, після зникнення напруги живлення, зміни тарифної ставки, зовнішнім сигналом, поданим на керуючий ввід) лічильник фіксує в пам'яті

- мінімальний $\cos \varphi$ з датою і часом
- усереднений $\cos \varphi$ з початку розрахункового періоду

У разі зникнення напруги на лічильнику, розрахунок навантаження, після відновлення живлення, може виконуватися різними способами, в залежності від програмної конфігурації лічильника:

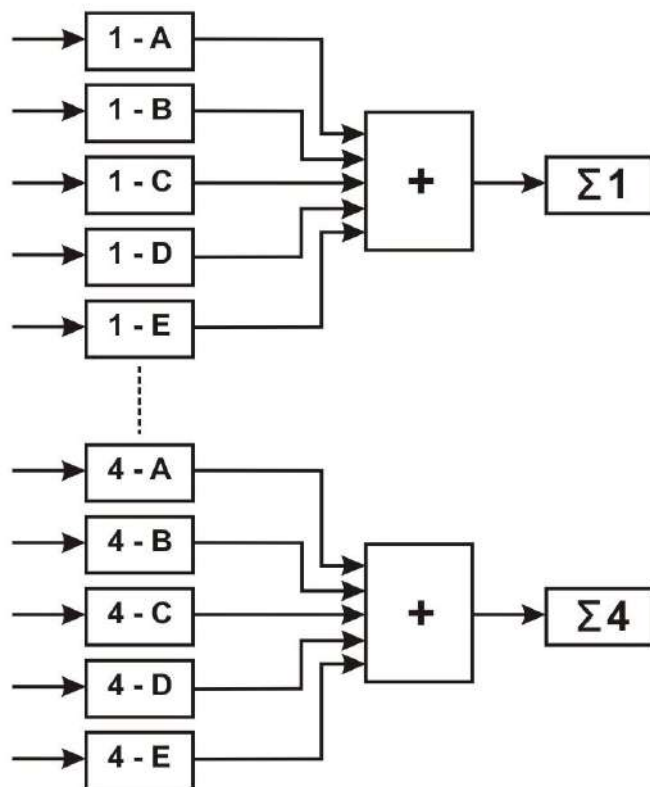
- період інтеграції починається знову
- триває перерваний період
- початок періоду інтеграції синхронізується з цілою годиною.

Дані вимірювань «неповних» періодів інтеграції можна зберегти (для використання при розрахунку максимуму навантаження або контролю перевищення ліміту навантаження) або видалити з пам'яті лічильника.

5.13.4 Підсумовування

Лічильник виконує алгебраїчне підсумовування даних до 5 (п'ять) тарифних регістрів енергії (активної або реактивної), обробляє і зберігає дані підсумовування в окремих 4 (чотири) регістрах.

На малюнку приведена структурна схема формування даних регістрів «Підсумовування 1» і «Підсумовування 2» (два з чотирьох можливих) для даних з 5 тарифних регістрів одного типу енергії (А, В, С, D и Е).



Слід зазначити, що в регістрах зберігаються тільки позитивні результати підсумовування (негативні значення і 0 не беруться до уваги).

5.13.5 Графікі навантаження

Лічильник ACE 6000 має два незалежних рекордери і забезпечує одночасний запис даних у вигляді 16 (8 x 2) «Графіків Навантаження» - ГН (записуються дані вимірювань, статусна інформація і дата/час) для будь-якої енергії (див. список величин), коефіцієнта потужності, частоти, струму і напруги (пофазні значення) з однаковим, для кожного з рекордерів, періодом інтеграції, який не залежить від періоду інтеграції розрахунку навантаження, і вибирається з ряду 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60, 1440 хвилин.

Термін зберігання даних графіків навантаження залежить від числа каналів запису і тривалості періоду інтеграції, так, наприклад, для 8 графіків навантаження, що записує, з 30 хвилинним періодом, рекордер 1, термін зберігання становить понад 280 діб, а для 8 графіків навантаження з періодом інтеграції 30 хвилин, що записує рекордер 2, понад 59 діб.

Кожен з каналів ГН можна запрограмувати на один з двох доступних режимів запису даних:

- **накопичення:** записуються дані енергії (Вт*год)
- **усереднення:** записуються дані навантаження (Вт)

Крім енергії і навантаження в ГН фіксуються і зберігаються повідомлення про події, що мали місце протягом відповідного періоду інтеграції (наприклад, коригування часу годинника, ПЗЛ, зникнення напруги живлення і т.ін.), а також миттєві дані (струм, напруга, Cos фі, частота, температура).

5.14 Моніторинг параметрів мережі

Лічильник ACE 6000 виконує функції моніторингу параметрів електричної мережі та якості напруги, контролює і фіксує інформацію про такі події:

- частота: миттєві значення, мінімальна і максимальна частота протягом розрахункового періоду
- напруга: миттєві значення, максимальна (середньоквадратична)
- напруга за минулий розрахунковий період
- струм: миттєві значення, максимальний (середньоквадратичний) струм за минулий розрахунковий період, перевищення заданого ліміту струму навантаження
- зміна напрямку струму у вторинних ланцюгах: число подій для кожної з трьох фаз, інформація про 10 останніх подій з датою/часом, № фази, напрямком
- зникнення (> 10 секунд) струму в вимірювальних ланцюгах (пофазно)
- напруга і струм нульової послідовності: фіксування перевищення заданого порогового значення
- зниження (зникнення) напруги відносно заданого порогового значення: число подій для кожної фази, загальна тривалість подій для кожної фази, максимальна тривалість події для фази з датою/часом, мінімальна тривалість події для фази з датою/часом, інформація про 10 останніх подій зниження напруги (часова мітка, тривалість, магнітуда, № фази) - тільки для лічильників, запрограмованих на роботу в 4-х дротової мережі
- повне зникнення напруги: число короточасних зникнень, число тривалих зникнень, загальна тривалість зникнень, максимальна тривалість зникнення з часом початку події, мінімальна тривалість зникнення з часом початку події, інформація про 10 останніх подій зникнення напруги з тривалістю і часом початку події.

При виявленні (функцією "watchdog" - контроль функціонування) позаштатних ситуацій, лічильник формує і зберігає відповідні повідомлення про помилки, які виводяться на РКІ на початку переліку даних додаткового режиму роботи дисплея: в першій лінії повідомлення про "нефатальні" порушення в роботі лічильника (8 символів), у другій лінії - повідомлення про фатальні помилки (2 символи).

Лічильник визначає, фіксує в пам'яті і відображає на РКІ повідомлення про наступні позаштатні ситуації («нефатальні» і «фатальні» помилки):

- робота функції "watchdog"
- нештатна ситуація з батареєю
- обрив нейтралі
- температура лічильника
- комунікаційна помилка
- помилка програмної конфігурації
- зупинка годинника
- неузгодженість часу годинника
- зникнення напруги фази №
- зниження напруги на фазі №
- підвищення напруги на фазі №

ACE6000. Багатофункціональний лічильник електроенергії. Опис.

- зміна напрямку вторинного струму (пофазно)
- відсутність обліку споживання енергії
- помилка в роботі RAM
- помилка програмування пам'яті
- помилка контрольної суми
- неузгодженість часу годинника після зовнішньої синхронізації.

В разі появи фатальної помилки, лічильник автоматично перестає функціонувати (режим «Вимірювання Стоп»), в якому припиняються вимірювання і розрахунок параметрів енергії і навантаження, крім миттєвих, а на дисплеї з'являється напис "STOP".

Додатково лічильник фіксує

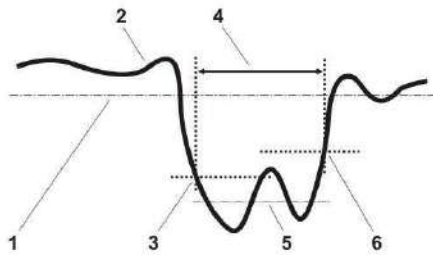
- число подій відкриття кришки клемника і кришки лічильника (тільки для апаратної версії Mark 4)
- 10 (5 - для версії Mark 4) останніх подій відкриття кришки з часовою міткою і тривалістю
- 5 останніх подій відкриття кришки лічильника з часовою міткою і тривалістю (тільки для апаратної версії Mark 4)
- число подій функції "watchdog" (контроль функціонування)
- остання подія функції "watchdog" з часовою міткою
- число подій калібрування лічильника
- дата і час останнього калібрування
- число подій програмування (внесення змін в конфігурацію) лічильника
- часова мітка (закінчення) останнього програмування конфігурації
- число подій і загальна тривалість Читання даних Без Напруги (ЧБН), якщо ця опція передбачена
- подія появи/зникнення помилки в роботі RS порту лічильника, дата початку і тривалість події (тільки для апаратної версії Mark 3)
- події впливу на лічильник магнітом (число подій «атак магнітом» і їх тривалість)
 - під час «атаки магнітом», якщо це передбачено програмною конфігурацією, в спеціально виділених регістрах енергії (активна імпорт та експорт, реактивна в 4-х квадрантах) можуть фіксуватися дані вимірювань, розраховані по Імакс або з урахуванням підвищувального коефіцієнта до поточного току навантаження
 - при «атаці магнітом» робота послідовного порту лічильника блокується, комунікація з лічильником неможлива.

Як вже зазначалося вище, лічильник ACE6000, *запрограмований на роботу в 4 -х дротової мережі*, виконує функції моніторингу параметрів якості напруги, шляхом постійного порівняння середньоквадратичних значень напруги (пофазно) з заданими лімітами. Програмування значень лімітів виконується оператором вручну або застосуванням стандартних (заданих за замовчуванням) величин (в % від U ном).

Подія контролю якості напруги (зниження, підвищення, зникнення) фіксується лічильником, коли величина фазної напруги досягає верхнього або нижнього значення ліміту і зберігається незмінним протягом певного часу. При визначенні тривалості події перші і останні 40 мсек «дефекту» напруги не беруться до уваги, подія тривалістю менше 120 мсек ігнорується.

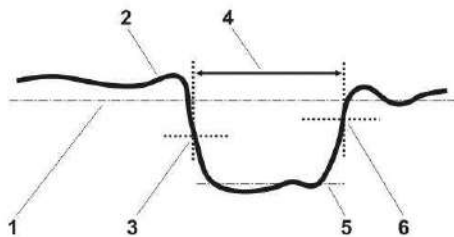
Принципи контролю параметрів якості напруги ілюструються малюнками, що наведені нижче.

Зникнення.



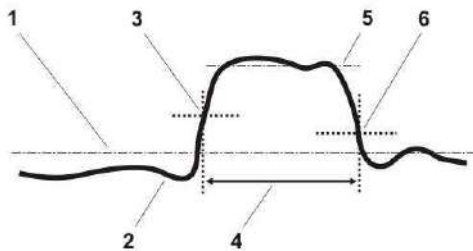
1. $U_{ном}$
2. Середньоквадратичне значення напруги
3. Нижній ліміт (початок події)
4. Тривалість події
5. Магнітуда
6. Верхній ліміт (закінчення події)

Зниження.



1. $U_{ном}$
2. Середньоквадратичне значення напруги
3. Нижній ліміт (початок події)
4. Тривалість події
5. Магнітуда
6. Верхній ліміт (закінчення події)

Підвищення.



1. $U_{ном}$
2. Середньоквадратичне значення напруги
3. Нижній ліміт (початок події)
4. Тривалість події
5. Магнітуда
6. Верхній ліміт (закінчення події)

Контроль і фіксування події повного зникнення напруги (напруги живлення від всіх трьох фаз) виконується за заданим лімітом (від 0 до 255 секунд) тривалості події. Якщо тривалість зникнення живлення менше заданого ліміту, подія класифікується як короточасне зникнення, в іншому випадку воно фіксується в пам'яті приладу, як тривале зникнення живлення.

5.15 Керування контактором

Для лічильників з версією вбудованого ПО ≥ 2.65 доступна функція управління роботою зовнішнього контактора по команді (зміна статусу: відкритий/закритий, подача/зняття напруги) від одного або двох, відповідним чином запрограмованих керуючих виводів лічильника. Виводи, які не використовуються для управління контактором, можуть бути запрограмовані для виконання інших функцій.

Режими роботи функції відключення/включення контактора і скрипти Cosem команд реалізовані у відповідності з параграфом 4.5.8 документа DLMS UA 1000-1: 2010 Ed 10.0, від 26.08.2010 «COSEM blue book».

Відключення контактора:

Спеціальна команда на зміну статусу КВи подається, тільки за допомогою програмного пакета (наприклад, ACE Pilot), через комунікаційний порт лічильника.

Включення контактора:

Виконується дистанційно, командою через комунікаційний порт лічильника, або вручну, натисканням кнопки Дисплея (верхньої), після обов'язкової відправки в лічильник команди «Готовий до включення».

Дистанційний або ручний режим включення контактора програмується.

Поточний статус контактора виводиться на РКІ (програмується в елементі конфігурації Дисплей> Список дисплея):

- Open = «Відключений»
- Ready = «Готовий до включення»
- Close = «Включений»

Примітки:

- відключення / включення контактора не виконується «за подією»
- дата/час і число подій відключення/включення контактора не фіксуються в пам'яті лічильника (версії вбудованого ПЗ від 2.65 до 3.10)
- для попередження споживача про майбутнє відключення контактора або включенні контактора вручну, можна послати ще одну відповідну команду на інший КВи, також запрограмований на управління зовнішнім контактором, забезпечивши, наприклад, включення світлової або звукової сигналізації.

5.16 Захист від крадіжок

Для захисту від несанкціонованого доступу до електроніки приладу і крадіжок електроенергії в лічильнику реалізований пакет програмно-апаратних заходів:

Найменування	Опис
Спеціальний режим розрахунку трифазної енергії	Лічильники програмується на застосування Алгоритму 4: <i>«Абсолютна сума енергій імпорту та експорту»</i>
Механічний захист	Кришки лічильника і клемника пломбуються. У пам'яті лічильника фіксується інформація про події відкриття кришки клемника і кришки лічильника (тільки для версії Mark 4), в тому числі, коли з лічильника знята напруга живлення.
Моніторинг вимірювань	Наприклад, формуються нефатальні помилки за подією: • реверс струму (пофазно) • зникнення струму (пофазно) • реверс енергії • невірна послідовність фаз, • перевищення ліміту I та/або U «0 послідовності» • перевищення ліміту струму навантаження (пофазно) • перевищення ліміту тривалості відсутності власних вимірів (немає приросту в регістрах енергії)
Контроль програмування	Будь-яка зміна програмної конфігурації або інших параметрів, введених в лічильник, фіксуються в пам'яті приладу
Захист від атаки магнітом	Датчики струму закриті металевим екраном. При будь-якій спробі вплинути на лічильник магнітним полем: • в пам'яті приладу фіксується наявність події і її тривалість, • в ЖП формується запис про нефатальну помилку • у відповідних регістрах енергії з'являються дані, сформовані під час атаки магнітом: при виборі опції «I макс.»: <i>«Зф. Акт. Енергія, Імпорт»</i>, при виборі опції «Коефіцієнт» - <i>«Зф. Акт. Енергія, Імпорт»</i>, <i>«Зф. Акт. Енергія, Експорт»</i>, <i>«Зф. Реактив. Енергія, Імпорт»</i>, <i>«Зф. Реактив. Енергія, Експорт»</i>, <i>«Реактив. Енергія Q1»</i>, <i>«Реактив. Енергія Q2»</i>, <i>«Реактив. Енергія Q3»</i>, <i>«Реактив. Енергія Q4»</i> • на РКІ виводиться відповідний символ • комунікаційний порт лічильника блокується.
Захист комунікації	При спробі зв'язатися з лічильником за допомогою невірної пароля, лічильник закриває комунікаційний порт, після перевищення заданого, для цього порту (оптичний або послідовний), ліміту послідовних спроб підключитися до лічильника. Відкриття порту (скидання лічильника спроб підключення з невірним паролем) відбувається після певного періоду часу (від 1 хвилини до 24 годин) або досягнення цілої години. Для кожного порту в пам'яті лічильника зберігаються: • загальне число спроб підключитися з невірним паролем (навіть якщо це не призвело до закриття порту) • дата і час 5 останніх спроб ввести невірний пароль

5.17 Журнал подій и Тривоги

Вбудоване програмне забезпечення лічильника містить список Подій, що відносяться до роботи програмно-апаратних компонентів приладу і електричної мережі до якої він підключений. За допомогою програмних пакетів AIMS Pro та/або ACE Pilot, із запропонованого списку, вибираються події, інформація про які буде зберігатися в Журналі подій (ЖП), ємністю 500 записів.

При виборі Подій для запису і зберігання в ЖП слід враховувати ємність журналу, щоб він не заповнився дуже швидко, і не була стерта важлива, для енергопостачальної компанії або споживача, інформація. Наприклад, якщо для запису і зберігання вибрана подія «Закінчення періоду інтеграції» (тривалість ПІ = 15 хвилин), то протягом доби в ЖС з'явиться 96 записів, а через 5 діб він заповниться повністю.

У лічильників апаратної версії Mark 4 можливо вибіркове читання ЖП (вчитуються події, записані в ЖП протягом заданого періоду часу (визначається датами початку та/або кінця)).

Інформація про деякі спеціальні події, т.зв. «Архів подій», зберігається в пам'яті лічильника, навіть в тому випадку, якщо вони не обрані для запису в ЖП. Нижче наводиться приблизний список таких подій (кількість і тип події може змінюватися в залежності від версії вбудованого ПО лічильника) і максимальне число записів, що зберігаються в Архиві подій:

Подія	Кількість записів
Зміна тарифу (індексу)	100
Зміна Добового графіка	10
Зміна Сезону	2
Зниження напруги	10
Підвищення напруги	10
Зникнення напруги	10
Тривале зникнення живлення	10
Відкриття кришки	10
Реверс струму	10
Підключення оператора	10

Як вже зазначалося вище, лічильник фіксує і відображає нештатні ситуації, формуючи повідомлення (тривоги) про два види помилок.

Фатальні помилки.

Поява фатальної помилки призводить до зупинки всіх вимірювань і обчислень, крім миттєвих величин (на РКІ з'являється повідомлення STOP). Фатальну помилку можна квітувати спеціальною командою програмного пакета AIMS Pro та/або ACE Pilot, проте необхідно визначити можливі причини її появи. Якщо спроба квітвання фатальної помилки неуспішна або вона з'явилася знову, лічильник підлягає дослідженню в лабораторії і, при необхідності, ремонту. Слід зазначити, що поява фатальної помилки не приводить до втрати даних вимірювань, що зберігаються в пам'яті лічильника.

Нефатальні помилки.

Поява таких помилок (деякі з них чисто інформативні) не впливає на нормальну роботу лічильника. Всі помилки (тривоги) діляться на три групи

- «самоусуваємі» - такі, що усуваються самі - повідомлення про тривогу зникає після усунення (зникнення) причини її появи
- «несамоусуваємі» - такі, що не усуваються самі - повідомлення про тривогу не зникає після усунення (зникнення) причини її появи. Помилка квітуються командою від конфігураційного ПО
- «інформативні» - такі тривоги завжди «несамоусуваємі», оскільки причина їх появи відсутня і не може «зникнути» або бути усуненою. Приклад такої помилки - збій зв'язку, неуспішна спроба підключитися до лічильника і т.ін.

Слід пам'ятати, що лічильник формує повідомлення про помилку (тривогу), якщо в ЖП фіксується:

- поява нефатальної помилки
- поява фатальної помилки
- зникнення нефатальної помилки.

5.18 Комунікація

Як вже зазначалося раніше, лічильник ACE6000 має два типи комунікаційних портів для локальної або дистанційного зв'язку:

- оптичний, інфрачервоний
- електричний послідовний (RS232 або RS485)

При дистанційній комунікації група лічильників може опитуватися, по одній лінії зв'язку, по шині RS485 або через мультіпортовий адаптер RS232 (відстань від лічильника до адаптера не повинна перевищувати 25 метрів). Комунікація з лічильниками з використанням модему Sparklet (або модему іншого виробника), може виконуватися по телефонній мережі загального користування, а також з використанням фіксованого або динамічного IP адресу, по локальній Ethernet, Інтернет та/або GSM/GPRS мережі в режимах:

- Direct IP
- тунельний GPRS
- Direct IP по GPRS

У режимі Direct IP зв'язок з лічильником виконується через IP модем, драйвер якого підтримується лічильником, в режимі тунельний GPRS модем отримує дані від лічильника по HDLC протоколу. Режим Direct IP по GPRS можливий для лічильників версії Mark 3 (вбудоване ПЗ ≥ 3.10) тільки з портом RS232.

5.18.1 Оптичний порт

Для локальної комунікації з лічильником, за допомогою програмних пакетів AIMS Pro та/або ACE Pilot, застосовується інфрачервоний оптичний порт, який відповідає вимогам стандартів MEK 62056-21 та MEK 62056-42/46/53/61/62.

Швидкість зв'язку програмується від 1200 до 9600 бод.

Для оптопорта і послідовного комунікаційного порту апаратно використовується один внутрішній комунікаційний канал (UART - Universal Asynchronous Receiver-Transmitter/Універсальний Асинхронний Приймач-передавач), який, за замовчуванням, підключений до електричного інтерфейсу RS232 або RS485, однак при виклику лічильника на зв'язок по оптичному порту, UART автоматично перемикається на нього.

5.18.2 Електричний послідовний порт

Як вже зазначалося вище, лічильник оснащується електричним послідовним інтерфейсом RS232D або RS485 (стандарт V24/EIA), який забезпечує комунікацію з лічильником в локальному або віддаленому режимах зв'язку.

Якщо лічильник оснащений портом RS232, то зв'язок з лічильником з цього порту може здійснюватися через модем, проте він підтримує і безпосередній обмін з ПК (0-модем). Швидкість зв'язку програмується в діапазоні 1200 - 19200 бод.

Комунікаційний порт RS485 (максимальна програмована швидкість - 19200 бод) призначений для організації комунікації з групою лічильників по одній лінії зв'язку.

Послідовні порти працюють по протоколу DLMS-COSEM у відповідності до вимог стандартів MEK 62056-42/46/53/61/62.

Порт виконаний у вигляді стандартного роз'єму RJ45 і забезпечує живлення для модему Sparklet, який кріпиться до спеціальних засувов на внутрішньої поверхні стандартної кришки клемника лічильника. Легенда контактів комунікаційного порту приведена нижче.

Контакт	RS232	RS485
1	+ 10V ПС при 100мА (0.9 Вт макс.)	+ 10V ПС при 100мА (0.9 Вт макс.)
2	Не використовується	RX –
3	Не використовується	Не використовується
4	RX	RX +
5	TX	TX +
6	0V - земля	0V - земля
7	DTR	TX –
8	Не використовується	Не використовується

Примітка: для зручності підключення лічильників до шини RS485 (рекомендується виконувати крученою екранованою парою, при цьому, екран кабелю (*тільки з одного кінця*) повинен заземлюватися), порт RS485 реалізований на двох роз'ємах RJ45.

5.18.3 Порт реального часу

Для трансляції даних вимірювань, в режимі «реального» часу, в автоматизовані системи диспетчерського та технологічного управління енергокомпаній (системи SCADA: Supervisory Control And Data Acquisition), в лічильнику передбачена функція «Real Time Port» (Порт реального часу (ПРЧ)), яка базується на застосуванні стандартної функції читання даних лічильника по IEC1107 mode C (MEK 62056-21) протоколу.

Функція ПРЧ активується на заводі-виробнику і конфігурується за допомогою програмного пакета AIMS Pro та або ACE Pilot.

5.18.4 Контроль параметрів модему

Для лічильників з версією вбудованого ПО ≥ 2.65 , при програмуванні послідовного порту на опцію «Модем керується лічильником», можна задати періодичне (програмується від 10 секунд до 24 годин, за замовчуванням - 1 година) читання параметрів модему Sparklet (т.зв. «Діагностика»):

- дата і час діагностики
- R_s - індикація рівня сигналу
- код мобільної мережі
- поточний рівень сигналу в дБм
- рівень сигналу прийому BCCH carrier в дБм
- мінімальний рівень сигналу прийому (в дБм) для реєстрації
- статус модему щодо мережі та каналу зв'язку

Якщо на перший запит діагностики, модем не відповість, другий (і останній) запит відправляється через 5 секунд.

Діагностика не виконується в процесі комунікації лічильника за встановленим, через модем, каналом зв'язку.

Лічильник зберігає в пам'яті 24 останніх параметри діагностики, а на РКІ можна вивести поточні дані.

5.19 Дисплей

Багатосегментний рідинно-кристалічний дисплей з контрастним підсвічуванням (26 x 90 мм, висота сегмента - 12 мм) забезпечує, в граничному діапазоні робочих температур (-40°C + 70°C), безпосереднє зчитування більш ніж 100 вимірюваних лічильником параметрів:

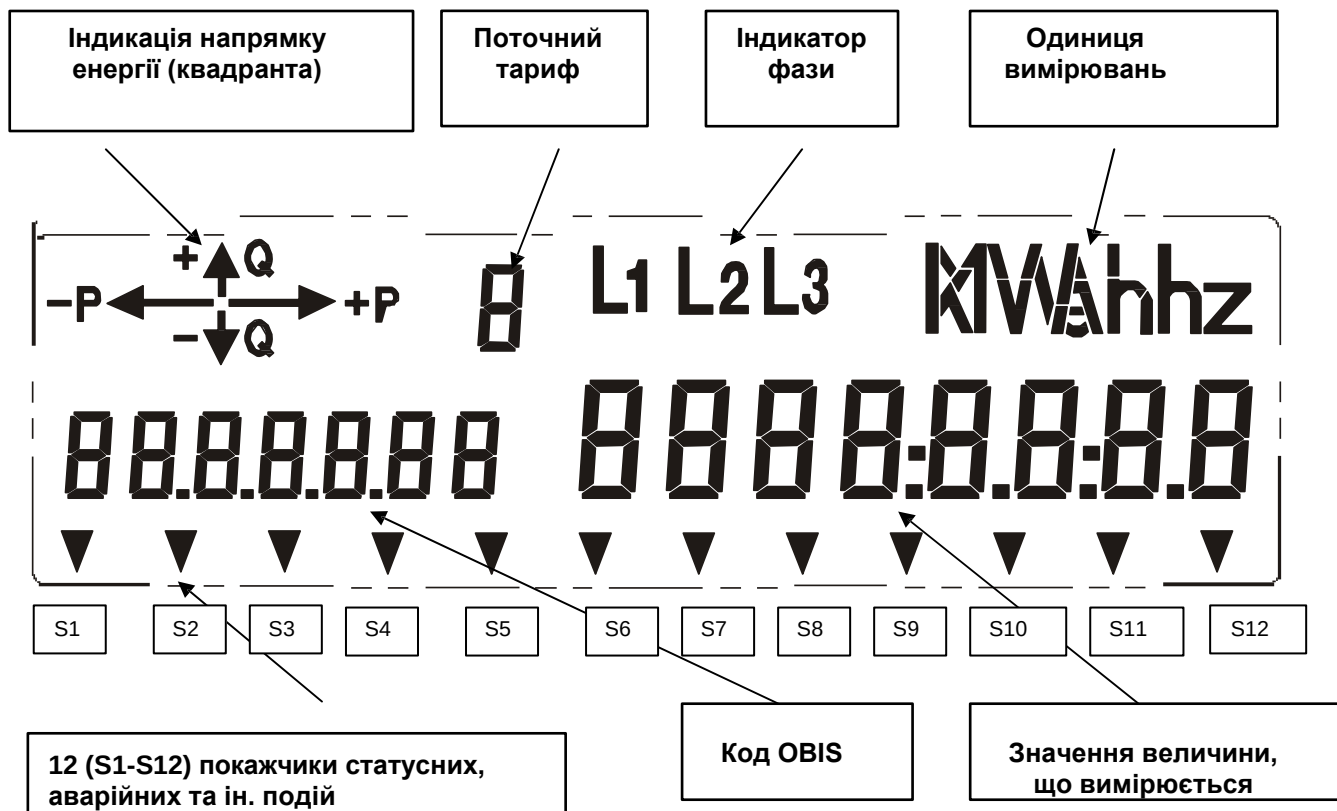
- поточні дані реєстрів енергії і потужності
- дані тарифних реєстрів
- набори архівних даних
- значення струмів, напруги, кутів зсуву фаз, частоти і т.ін.
- різні піктограми, повідомлення, аварійні сигнали і т.ін.

Список параметрів, які виводяться на дисплей, і режим його роботи повністю програмується.

Інформація може відображатися на РКІ в трьох режимах:

- *«нормальний»* (НР) - це стандартний (за замовчуванням) режим, в якому задана інформація «прокручується» на РКІ в запрограмованому порядку, причому кожне повідомлення залишається на дисплеї протягом заданого часу (програмується, так само, і час паузи між повідомленнями). В цьому режимі, натисканням кнопки Дисплея (див. малюнок), на РКІ викликається картинка тест-дисплея, а повторне її натискання (або утримання в натиснутому стані) переводить РКІ в «додатковий розширений» режим роботи
- *«додатковий розширений»* (ДРР) - ручний режим перегляду (дані виводяться на РКІ почерговим натисканням кнопки Дисплея) повідомлень і параметрів, заданих для перегляду в цьому режимі. Лічильник повертається в нормальний режим відображення даних після закінчення послідовності повідомлень або після закінчення заданого часу роботи РКІ в ДРР
- *«додатковий короткий»* (ДКР) - ініціюється натисканням кнопки скидання максимуму (МН/ОРП), коли на РКІ викликана картинка тест-дисплея (див. малюнок). В цьому режимі вручну переглядаються повідомлення і параметри, задані для перегляду в ДКР (зазвичай це інформація лише для енергопостачальної організації). Лічильник повертається в нормальний режим відображення даних після закінчення послідовності повідомлень або після закінчення заданого часу роботи РКІ в ДКР. Натискання кнопки Скидання МН/ЗРП в ДКР переводить лічильник в установчий режим.
- *«установчий»* режим (УР) - за допомогою кнопки Скидання МН/ЗРП оператор може модифікувати деякі параметри лічильника, наприклад дату, час, коефіцієнти трансформації, питомі ваги імпульсів, комунікаційні параметри. Лічильник повертається в додатковий короткий режим відображення даних після підтвердження введених змін або після закінчення заданого часу роботи РКІ в УР.

Більш докладно про програмування і режими роботи РКІ см. Документи «Програмний пакет AIMS Pro. Керівництво користувача» і «ACE Pilot. Програмний пакет. Керівництво користувача».



S1 = ідентифікатор режиму роботи PKI.

1. в нормальному режимі показник не висвітлюється,
2. в додатковому розширеному режимі - світиться постійно,
3. в додатковому короткому режимі - мигає.

S9 = індикація події перевищення ліміту навантаження

S11 = індикація режиму комунікації

S10 = індикація зниження напруги батареї годинника.

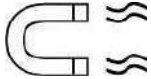
S12 = індикація наявності повідомлення про тривогу (аварійне повідомлення)

S7 и S8 = індикація формату часу

Індикатор фази.

1. Символи L1, L2 і L3 відображають наявність всіх трьох фаз; якщо на якійсь із фаз відсутня напруга, то символ цієї фази не висвітлюється.
2. При виявленні неправильної послідовності фаз, символи висвічуються у відповідному порядку, наприклад, L1, L3 і L2, а індикатор квадранта мигає.
3. Мигання символів L1, L2 і L3 відображає фіксування лічильником події контролю якості напруги для відповідної фази.

Дивись, також, опис індикаторів PKI в таблиці:

№	Символ	Найменування	Опис
S2		Лабораторний ключ	Світиться протягом 1 години (не більше) після подачі напруги на лічильник, відображує активний статус лабораторного ключа.
S3		Перевищення струму	Відображує наявність події перевищення ліміту струму навантаження.
S4		Атака магнітом	Відображається спроба впливу на лічильник постійним магнітом.
S5		Невірне підключення ланцюгів струму	Відображається неправильне підключення струмових ланцюгів Ф1, Ф2 або Ф3. Примітка: застосовується тільки в спеціальних версіях вбудованого ПО.
S6		Режим ЧБН	Відображається режим Читання даних Без Напруги.
S7	PM		При програмуванні лічильника на 12 годинний формат часу - відображає час після опівдні (post meridiem).
S8	AM		При програмуванні лічильника на 12 год формат часу - відображає час до опівдні (ante meridiem).
S9		Перевищення навантаження	Відображає наявність події перевищення заданого ліміту навантаження.
S10		Статус батареї	Індикатор світиться постійно при відсутності батареї і блимає при зниженні напруги батареї менше запрограмованого рівня або після закінчення запрограмованого терміну служби батареї.
S11		Комунікація	Відображає статус процесу комунікації лічильника з зовнішнім пристроєм.
S12		Тривога	Відображає наявність аварійного повідомлення (тривоги), запрограмованого до індикації на РКІ. Додатково про події і тривоги див. Розділ 7.

Одиниці вимірювань

Висвічуються W, kW, MW, Wh, kWh, MWh, var, kvar, Mvar, varh, kvarh, Mvarh, VA, kVA, MVA, VAh, kVAh, MVAh, V, A, Hz, Ah, Vh

Поточний тариф

Відображається номер поточного тарифу для величини, що відображається на РКІ.

Наприклад, якщо на РКІ висвічується архівне значення МН активної енергії імпорту (архівний набір № 2), то буде показана поточний тариф для цієї енергії.

Для метрологічної повірки лічильника на його лицьовій панелі розташовані два метрологічних СІД, які генерують світлові імпульси, що пропорційні вимірюваній лічильником енергії. Питома вага імпульсу (постійна лічильника) становить 10000 імп/кВт*год для приладів трансформаторного включення і 1000 імп/кВт*год для лічильників прямого включення. Тривалість імпульсу -10 мсек.

Управління роботою дисплея і програмування деяких параметрів здійснюється за допомогою кнопки дисплея (верхня) і кнопкою Скидання МН/ЗРП (нижня), яка закривається зовнішньою кришкою лічильника, що пломбується. Крім того, керувати роботою РКІ можна світловим променем, спрямованим на оптопорт лічильника, якщо ця функція передбачена вбудованим ПЗ і програмною конфігурацією.

6. Рекомендації по монтажу і включенню

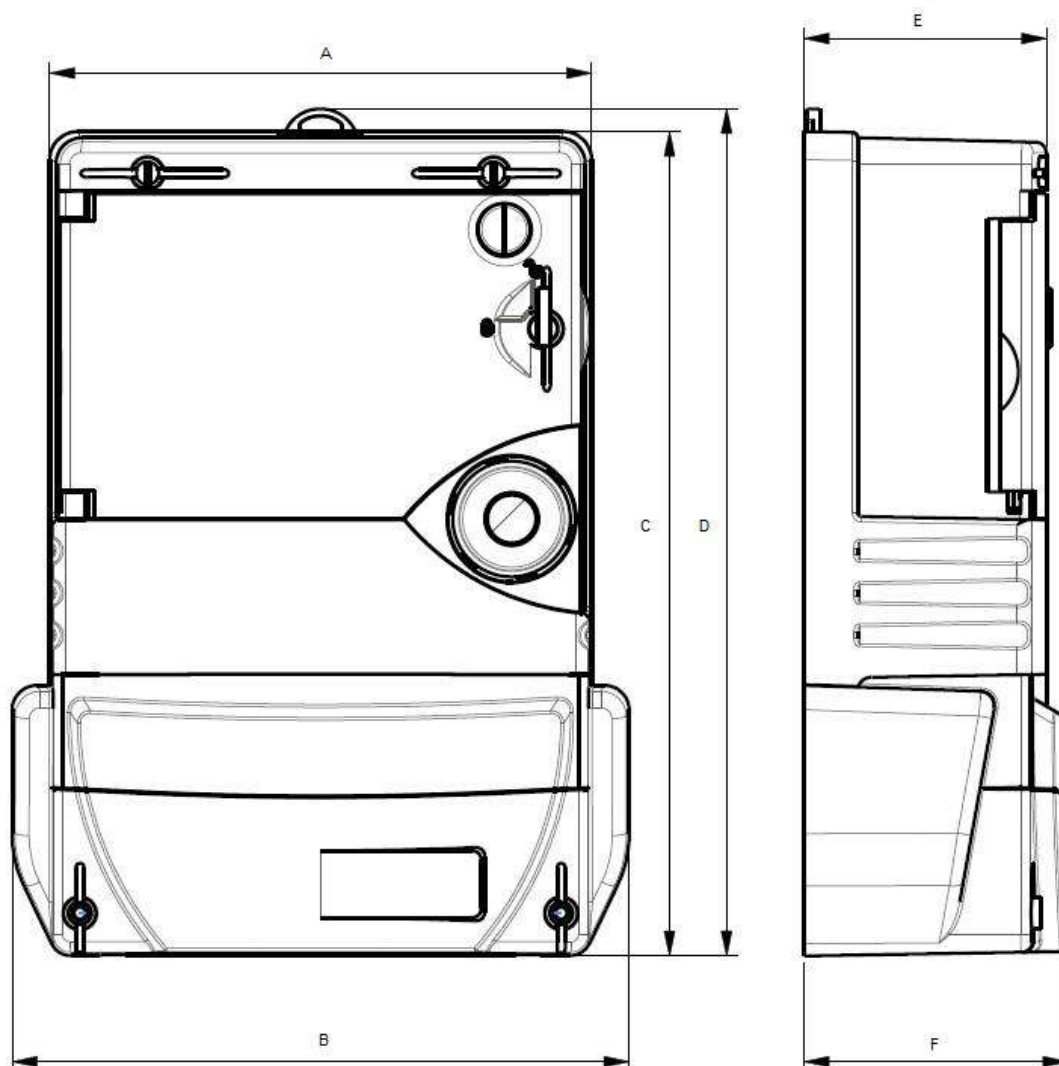


УВАГА!

Встановлення лічильника на панелі приладів і його підключення має виконувати кваліфікований персонал енергокомпанії згідно з діючими правилами техніки безпеки та експлуатації електроустановок.

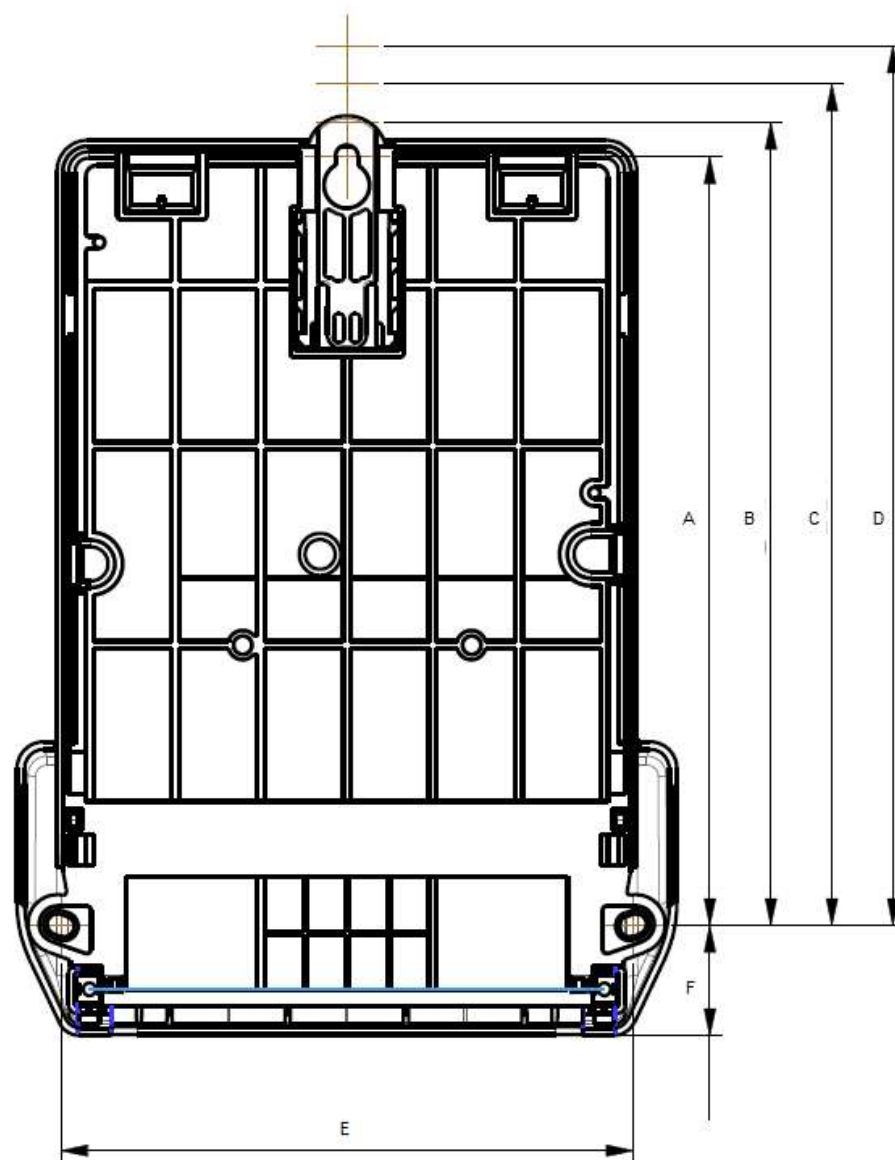
6.1 Габаритні і монтажні розміри

Розміри (з короткою і стандартною кришкою клемника) приладу і розташування точок кріплення показані нижче на малюнках.



Позиція	Опис	Розміри (мм)	
		коротка кришка	стандартна кришка
A	Ширина корпусу	152	152
B	Ширина кришки клемника	173	173
C	Довжина з кришкою клемника	234	294
D	Довжина з висунutoю монтажною планкою	241	301
E	Товщина корпусу	68	68
F	Товщина кришки клемника	74	78

Верхня точка кріплення лічильника забезпечена рухомою чотирьохпозиційною монтажною планкою, нижні точки кріплення розташовані на корпусі і закриваються пломбованою кришкою клемника.



Позиція	Опис	Розміри (мм)	
		коротка кришка	стандартна кришка
A	Відстань від верхньої до нижніх точок кріплення (по центру), планка схована	201	201
B	Друга позиція монтажної планки	210	210
C	Третя позиція монтажної планки	220	220
D	Четверта позиція (планка висунута повністю)	230	230
E	Міжцентрова відстань (нижні точки кріплення)	150	150
F	Відстань від нижньої точки до краю кришки клемника	87	29

6.2 Підключення і схеми включення

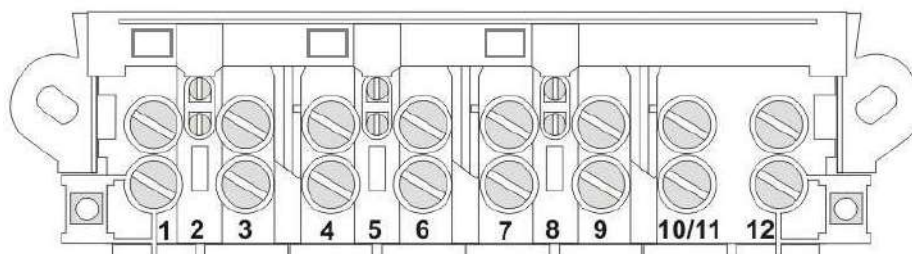


УВАГА!

Всі випробування струмових ланцюгів та відповідних навантажувальних характеристик лічильника проводилися і вірні тільки при підключенні лічильника до мережі живлення і к навантаженню за допомогою кабелів з мідними жилами. При використанні алюмінієвих провідників, щоб уникнути електрокорозії, слід використовувати лічильники з анодованими клемми.

Лічильники зі стандартними латунними клемми слід підключати до алюмінієвих кабелів через клемні колодки, використовуючи мідні провідники або спеціальні наконечники, запресовані на алюмінієвий кабель (при підключенні до багатожильних кабелів, особливо лічильників прямого включення, застосування наконечників обов'язково для будь-яких типів клем).

Лічильники безпосереднього і трансформаторного включення мають уніфікований клемник, з додатковою кришкою (планкою), що закриває доступ до IP перемичок в лічильниках безпосереднього включення (при перевірці таких лічильників на стенді, для того, щоб відключити IP перемички, цю планку необхідно вставити у відповідні отвори у верхній частині клемника).



Клема	Призначення Ф1	Клема	Призначення Ф2	Клема	Призначення Ф3	Клема	Призначення
1	I1 вхід	4	I2 вхід	7	I3 вхід	10/11	Нейтраль вхід
2	U1 вхід	5	U2 вхід	8	U3 вхід	12	Нейтраль вихід
3	I1 вихід	6	I2 вихід	9	I3 вихід		

Специфікація клем і кріпильних гвинтів

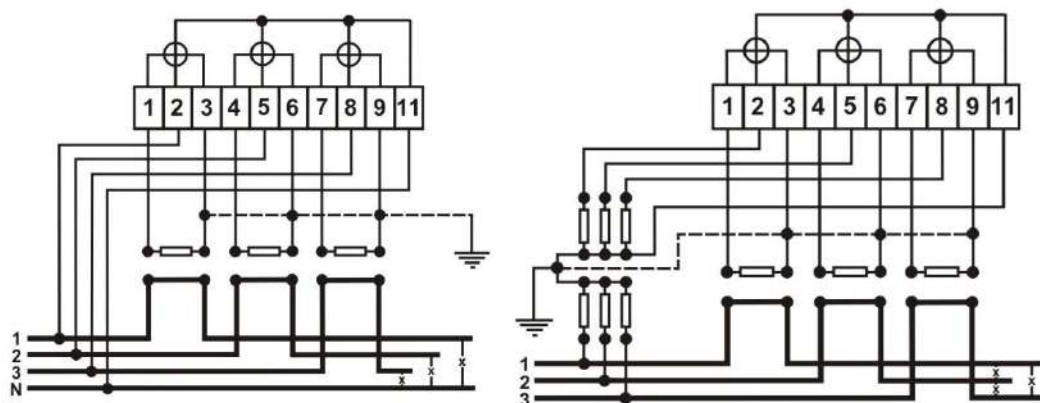
Клема	Гвинт	Макс. діаметр провідника	Тип лічильника
Напруга	2 x M3	3.2 мм	ТН/ТС включення
Струм	2 x M6	8 мм	Безпосереднє и ТН/ТС включення

Лічильник ACE 6000 може бути запрограмований на включення в 4-х (три вимірювальних елементи) або 3-х дротову (два вимірювальних елементи) мережу.

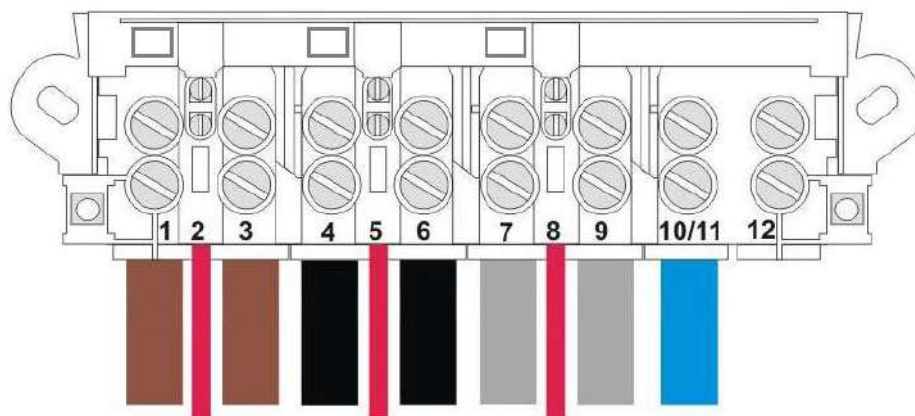
Можливі схеми включення лічильника і його програмне конфігурування наведені нижче.

Схема включення лічильника в 4-х дротову мережу

Лічильник запрограмований на включення в 4-х дротову мережу з 3 вимірювальними елементами



Клема	Фаза	Призначення	Клема	Фаза	Призначення
1	1	I1 - TC1 вхід	7	3	I3- TC3 вхід
2	1	U1 - напруга	8	3	U3 - напруга
3	1	I1 - TC1 вихід	9	3	I3 – TC3 вихід
4	2	I2 - TC2 вхід	10/11	N	Un - нейтраль
5	2	U2 - напруга	12		Немає підключення
6	2	I2 - TC2 вихід			



Приклад схеми підключення керуючих вводів (апаратна версія Mark3)

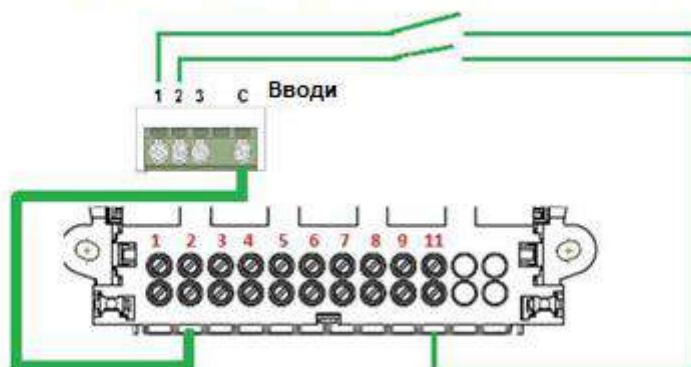
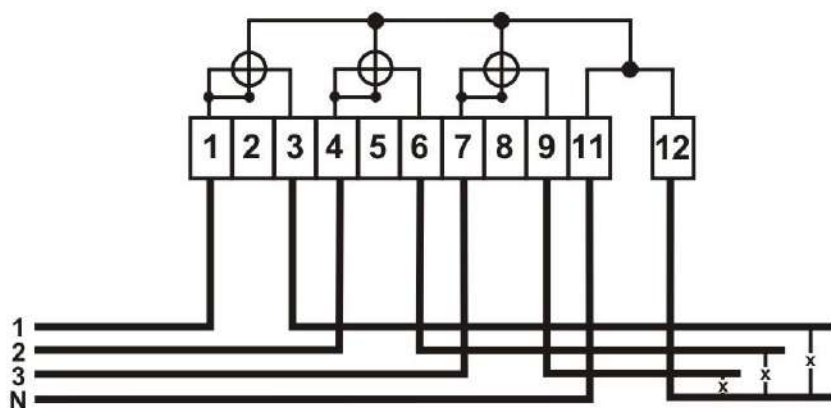


Схема включення лічильника в 4-х дротову мережу

Лічильник запрограмований на включення в 4-х дротову мережу з 3 вимірювальними елементами



Клема	Фаза	Призначення	Клема	Фаза	Призначення
1	1	I1 - Ф1 вхід	7	3	I3- Ф3 вхід
2		Немає підключення	8		Немає підключення
3	1	I1 - Ф1 вихід	9	3	I3 – Ф3 вихід
4	2	I2 – Ф2 вхід	10/11	N	Нейтраль вхід
5		Немає підключення	12	N	Нейтраль вихід
6	2	I2 – Ф2 вихід			

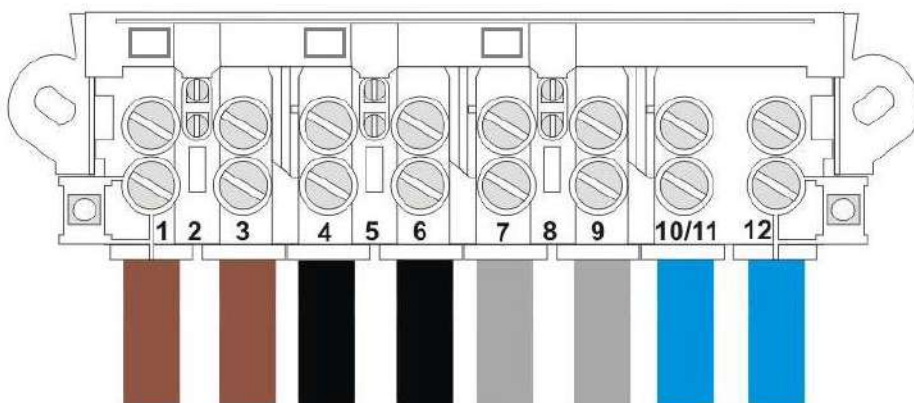
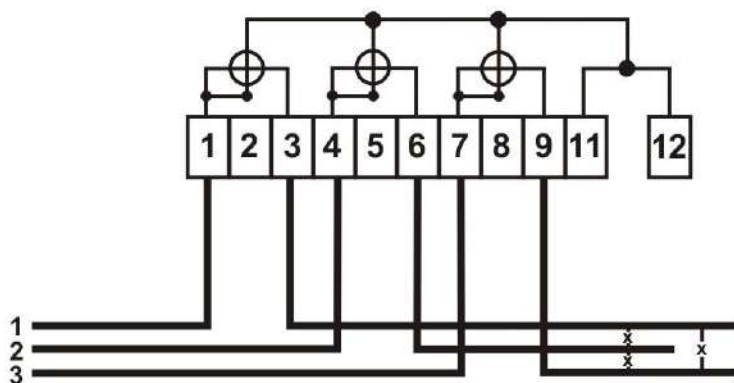


Схема включення лічильника в 3-х дровову мережу

Лічильник запрограмований на включення в 4-х дровову мережу з 3 вимірювальними елементами



Клема	Фаза	Призначення	Клема	Фаза	Призначення
1	1	I1 - Ф1 вхід	7	3	I3 – Ф3 вхід
2		Немає підключення	8		Немає підключення
3	1	I1 - Ф1 вихід	9	3	I3 – Ф3 вихід
4	2	I2 – Ф2 вхід	10/11		Немає підключення
5		Немає підключення	12		Немає підключення
6	2	I2 – Ф2 вихід			

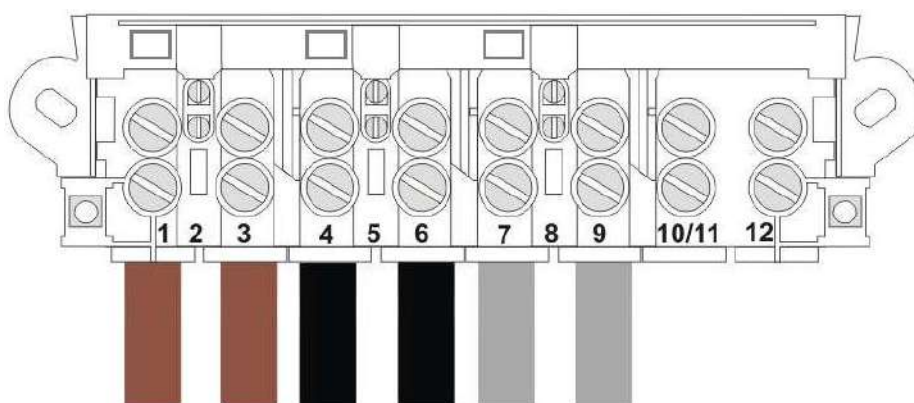
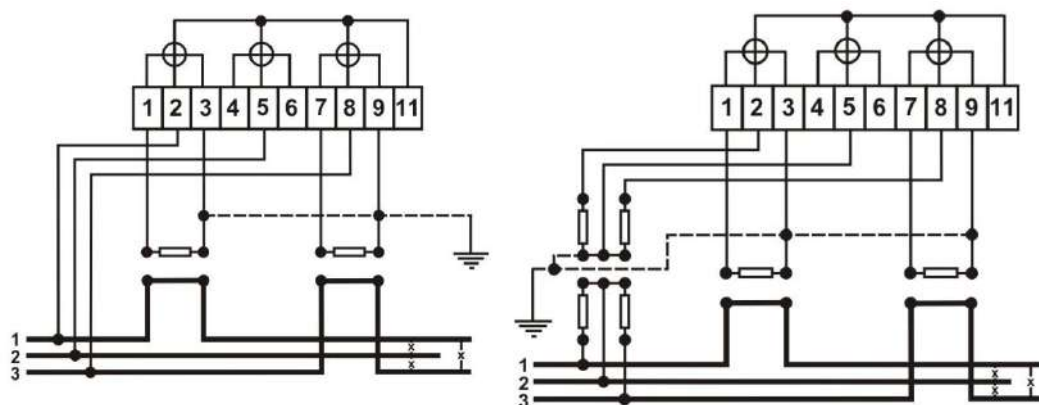


Схема включення лічильника в 3-х дровову мережу

Лічильник запрограмований на включення в 3-х дровову мережу з 2 вимірювальними елементами



Клема	Фаза	Призначення	Клема	Фаза	Призначення
1	1	I1 - TC1 вхід	7	3	I3- TC3 вхід
2	1	U1 - напруга	8	3	U3 - напруга
3	1	I1 - TC1 вихід	9	3	I3 – TC3 вихід
4		Немає підключення	10/11		Немає підключення
5	2	U2 – напруга	12		Немає підключення
5	2	U2 – напруга спільна			
6		Немає підключення			

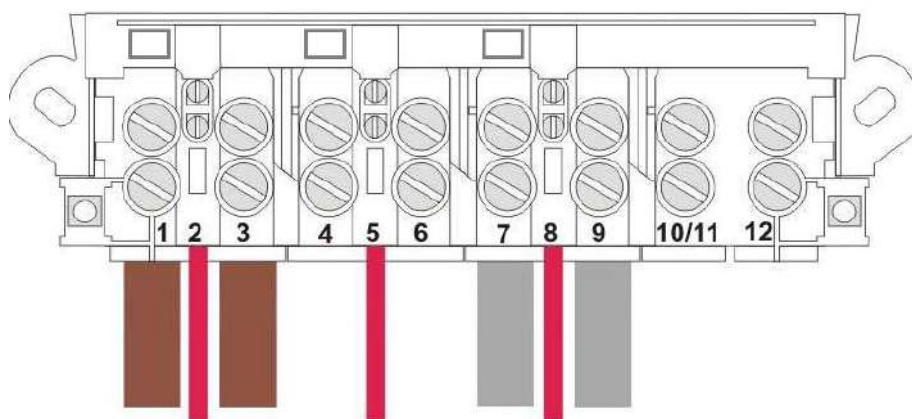
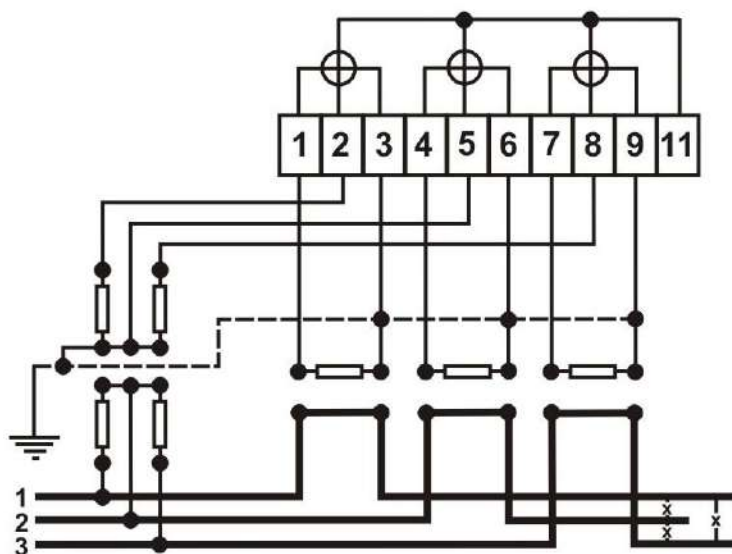


Схема включення лічильника в 3-х дровову мережу

Лічильник запрограмований на включення в 4-х дровову мережу з 3 вимірювальними елементами



Клема	Фаза	Призначення	Клема	Фаза	Призначення
1	1	I1 - TC1 вхід	7	3	I3- TC3 вхід
2	1	U1 - напруга	8	3	U3 - напруга
3	1	I1 - TC1 вихід	9	3	I3 – TC3 вихід
4	2	I2 – TC2 вхід	11	N	Немає підключення
5		U2 – напруга спільна			
6	2	I2 – TC2 вихід			

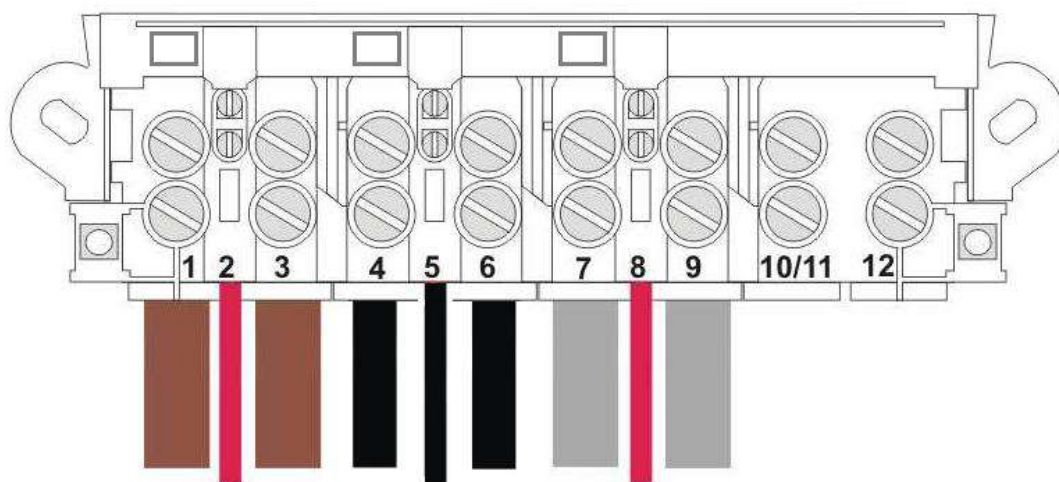
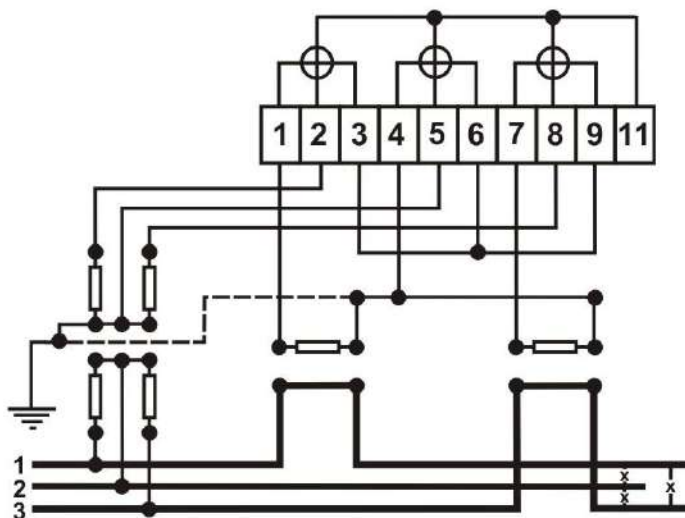
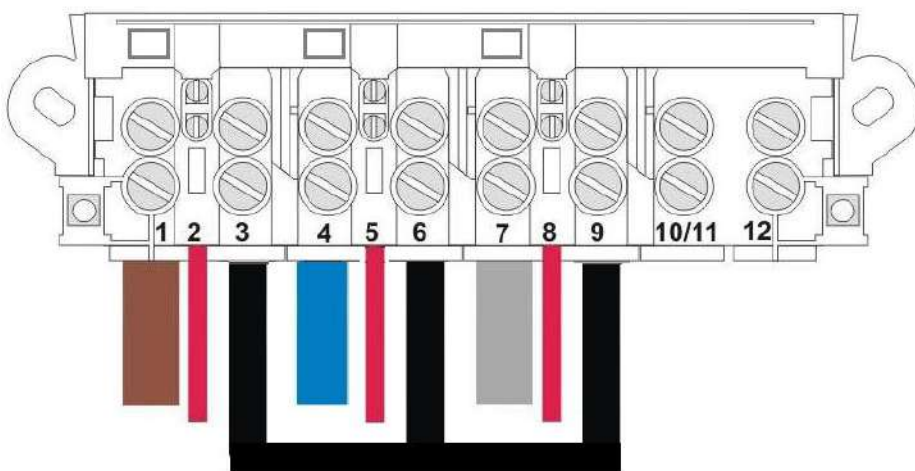


Схема включення лічильника в 3-х дровову мережу

Лічильник запрограмований на включення в 4-х дровову мережу з 3 вимірювальними елементами (Схема Арона)



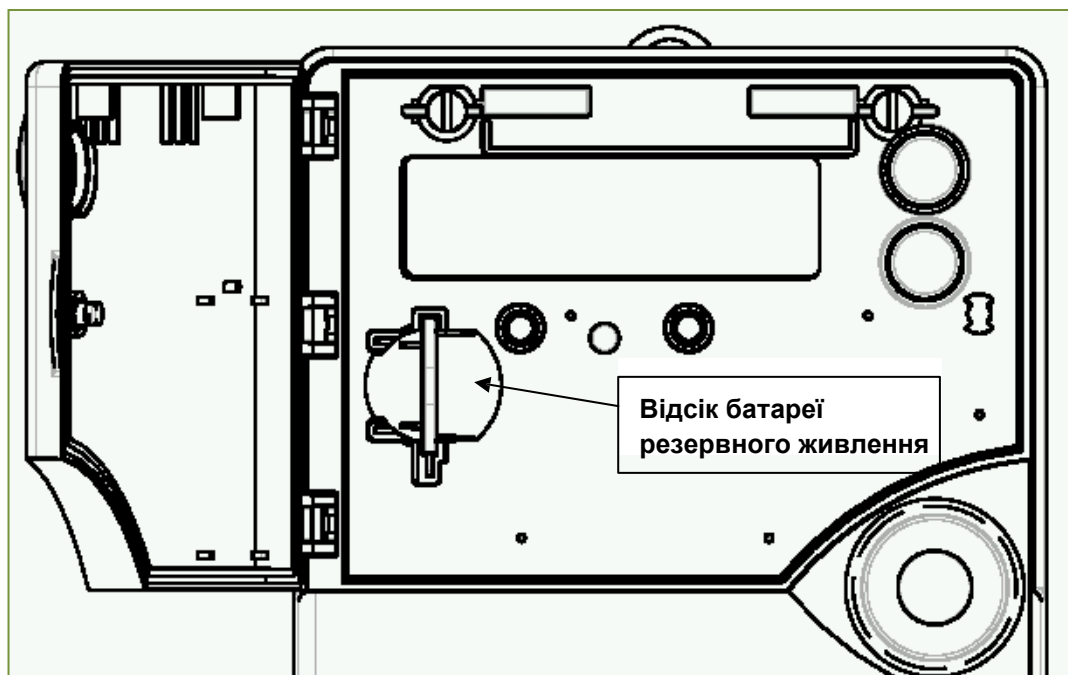
Клема	Фаза	Призначення	Підключення	Клема	Фаза	Призначення	Підключення
1	1	I1 - ТТ1 вхід		7	3	I3- ТТ3 вхід	
2	1	U1 – напруга вхід		8	3	U3 - напруга вхід	
3		I1 – спільний	I2 і I3	9		I3 - спільний	I1 і I2
4		I2 - ТТ1 / ТТ3 спільний вихід		11	Un	Немає підключення	
5		U2 – напруга спільна					
6		I2 - спільний	I1 і I3				



Примітка: обов'язкова умова коректних вимірювань - симетричність фазних струмів, тобто $I1+I2+I3=0$.

6.3 Батарея годинника

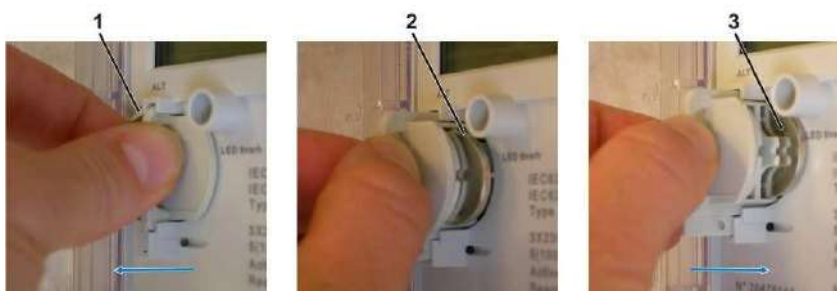
Порядок установки резервної батареї годинника у відповідний відсік лічильника наведений на малюнках.



Літєва батарея резервного живлення годинника забезпечує роботу годинника лічильника при відсутності напруги на лічильнику протягом 3 років (повний термін служби батареї - не менше 10 років). Електроніка лічильника контролює стан батареї і формує повідомлення про «аварійний» стан батареї, якщо пройшло більше 80% терміну її служби або напруга батареї стала менше 2,0 В.

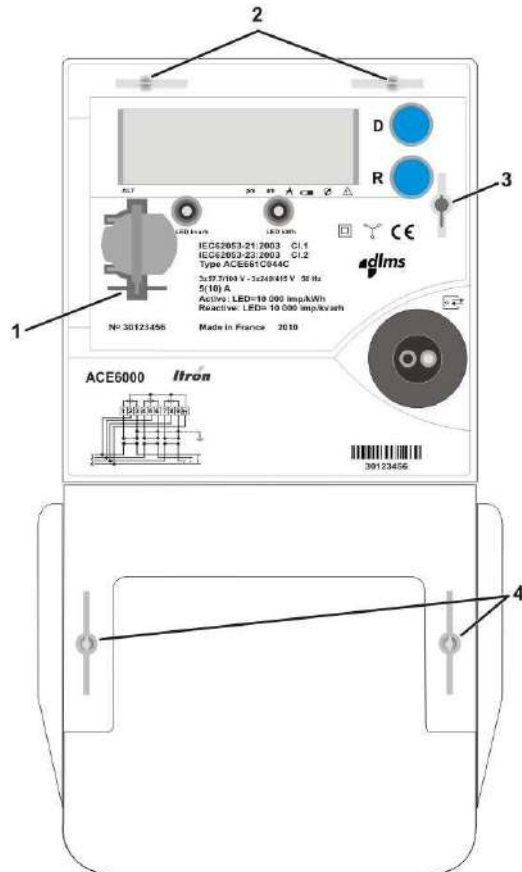
Заміна батареї, в процесі експлуатації лічильника, проводиться без зняття метрологічних пломб:

1. Зняти пломбу, якщо вона встановлена, з засувки зовнішньої (прозорої) кришки лічильника і відкрити її.
2. Потягнути за ручку батарейного контейнера і перемістити його в верхнє положення.
3. У новому лічильнику, що надійшов з заводу з не встановленою батареєю, потрібно вийняти батарею з транспортного (верхнього) відсіку і вставити в нижній робочий відсік (+ вгору).
4. Якщо замінюється відпрацьована батарея, потрібно просто вставити нову в робочий відсік (+ вгору).
5. Перемістити контейнер батареї в нижнє положення і зафіксувати його (легке клацання).
6. За допомогою програмного пакету AIMS Pro необхідно ввести в лічильник параметри моніторингу стану батареї (див. документи «Програмний пакет AIMS Pro. Керівництво користувача» та «ACE Pilot. Програмний пакет. Керівництво користувача».).



6.4 Пломбування лічильника

Місця для установки пломб заводу - виробника та/або експлуатуючої організації показані на малюнку:



- 1 Батарейний відсік
(пломба експлуатуючої організації)
- 2 Кришка лічильника
(заводська пломба)
- 3 Засувка верхньої кришки
(пломба експлуатуючої організації)
- 4 Кришка клемника
(пломба експлуатуючої організації)

7. Додаток

7.1 Журнал подій

У таблиці наведено перелік подій (неповний, залежить від виконання лічильника і версії вбудованого ПО лічильника), які програмуються для запису і зберігання в ЖП лічильника:

Подія	Опис
ПЕРІОДИЧНЕ ЗПІ	Закінчення заданого періоду інтеграції
АСИНХРОННИЙ ЗПІ	Асинхронне (незаплановане) закінчення періоду інтеграції
ПЕРІОДИЧНИЙ ЗРП	Закінчення заданого розрахункового періоду
ПРОГРАМОВАНИЙ ЗРП	Запрограмоване на задану дату закінчення розрахункового періоду
АСИНХРОННИЙ ЗРП	Асинхронне (незаплановане) закінчення розрахункового періоду
ЗМІНА ІНДЕКСУ	Зміна заданого індексу (тарифу)
ВІДНОВЛЕННЯ ВНУТРІШ. ІНДЕКС	Відновлення внутрішнього Індексу (тарифу)
ЗМІНА ДГ	Зміна поточного Добового Графіка
ВІДНОВЛЕННЯ ВНУТРІШ. ДГ	Відновлення внутрішнього Добового Графіка
ЗМІНА СЕЗОНУ	Зміна поточного Сезону
ВІДНОВЛЕННЯ ВНУТРІШ. СЕЗОНУ	Відновлення внутрішнього Сезону
ПЗЛ з СЕЗОНОМ	Перехід на Зимовий/Літній час в зв'язку зі зміною Сезону
ВХІД У РЕЖИМ ЗАВАНТАЖЕННЯ	Вхід в режим завантаження вбудованого ПЗ
ЗБЕРЕЖ. ЗАВОДСЬКИХ ПАРАМЕТРІВ	Збереження заводських параметрів
DLMS COSEM ПРОГРАМУВАННЯ	Акція програмування
ЗНЯТИ ТРИВОГУ ЗА МАГНІТОМ	Квітування тривоги по атаці магнітом
З'ЯВИЛАСЯ НЕФАТАЛЬНА ПОМИЛКА	Поява нефатальної помилки
ЗНИКЛА НЕФАТАЛЬНА ПОМИЛКА	Зникнення нефатальної помилки
З'ЯВИЛАСЯ ФАТАЛЬНА ПОМИЛКА	Поява фатальної помилки
ЗБЕРІГАННЯ ПАРАМЕТРІВ	Збереження параметрів (див. примітку 1)
НЕФАТАЛЬНІ ПОМИЛКИ ЗНЯТИ	Квітування нефатальних помилок
ФАТАЛЬНІ ПОМИЛКИ ЗНЯТИ	Квітування фатальних помилок
АВТОСИНХРОНІЗАЦІЯ ГОДИННИКА	Внутрішня синхронізація годинника
ВСТАНОВЛЕННЯ ЧАСУ ЛІЧИЛЬНИКА	Установка годинника
ПЗЛ БЕЗ СЕЗОНУ	Перехід на Зимовий/Літній час, що не
З'ЯВИВСЯ СИГНАЛ ЗБІЮ ЖИВЛЕННЯ ЗС	Див. примітку 2
ЗНИК СИГНАЛ ЗБІЮ ЖИВЛЕННЯ ЗС	Див. примітку 2
З'ЯВИВСЯ СИГНАЛ ЗНИКНЕННЯ ЖИВЛЕННЯ	Зникло живлення (див. примітку 3)
З'ЯВИЛАСЬ НАПРУГА ЖИВЛЕННЯ	З'явилося живлення
ПРОГРАМУВАННЯ ПО КОМ. ПОРТУ	Програмування лічильника по ком. порту
ПРОГРАМУВАННЯ КНОПКОЮ	Програмування лічильника кнопками РКІ
СКАСУВАННЯ ПРОГРАМ. КНОПКОЮ	Програмування кнопками РКІ скасовано
СКИДАННЯ ДАНИХ ВИМІРЮВАНЬ	Скидання даних вимірювань
СКИДАННЯ ДАНИХ ЗА МАГНІТОМ	Скидання регістрів енергії при атаці магнітом
СКИДАННЯ ЧИСЛА КОЛИВАНЬ	Скидання даних обліку коливань напруги

СТАРТ ВИМІРЮВАННЯ	Лічильник переведений в робочий режим
СТОП ВИМІРЮВАННЯ	Лічильник переведений в неробочий режим
СТАРТ ТЕСТИ	Початок тестування виводів лічильників
СТОП ТЕСТИ	Кінець тестування виводів лічильників
ЗАКІНЧЕННЯ ЗБЕРЕЖ. ПОТОЧНИХ ДАНИХ	Кінець збереження поточних даних
СКИДАННЯ ДАНИХ ГН	Скидання даних графіків навантаження
ВІДНОВЛ. СТАНД. ПАРОЛЬ ЛІЧИЛЬНИКА	Відновлення стандартного пароля
ВИБРАН ІНДЕКС (ТАРИФ) ПРИ ЗУПИНЦІ ГОДИННИКА	Застосовується тариф при зупинці годинника
УСПІШНА КОМУНІКАЦІЯ	Успішне завершення сеансу зв'язку

Примітка	Подія	Опис
1	ЗБЕРЕЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ	Збереження нових параметрів програмної конфігурації, яка введена в лічильник.
2	ПОЯВА/ЗНИКНЕННЯ СИГНАЛУ ЗБІЮ ЖИВЛЕННЯ ЗС	Фіксується подія дуже короткого (≤ 1 секунди) зникнення живлення і перевірка статусу резервування живлення.
3	ПОЯВА СИГНАЛУ ЗНИКНЕННЯ ЖИВЛЕННЯ	Фіксується подія зниження напруги живлення менш нижнього ліміту і збереження даних вимірювань.

7.2 Тривоги

У таблиці наведено список (неповний, залежить від виконання лічильника і версії вбудованого ПО лічильника) помилок в роботі (тривог):

Нефатальні помилки	Тип	Опис
РОБОТА WATCHDOG	така, що не самоусувається	Робота функції контролю функціонування (див. примітку 1)
ЗОВНІШ. НЕВІДПОВІД. ГОДИНН.	така, що не самоусувається	Помилка установки годинника (див. примітку 2)
НЕВІДПОВІДНІСТЬ КНФГ	така, що не самоусувається	Невідповідність параметрів конфігурації (див. примітку 3)
ПОМИЛКА ДОСТУПУ К ФЛЕШ – ПАМ'ЯТІ	така, що не самоусувається	Помилка контр. суми флеш-пам'яті (див. примітку 1)
ПРОГРАММНА НЕВІДПОВІДНІСТЬ	така, що не самоусувається	Невідповідність параметрів конфігурації, що введена (див. примітку 4)
ВІДКРИТТЯ КРИШКИ	така, що не самоусувається	Спрацював кінцевий вимикач клемної кришки
НЕМАЄ ОБЛІКУ ЕНЕРГІЇ	така, що самоусувається	Лічильник не веде облік енергії протягом заданого періоду часу (n доба)
U «0» ПОСЛІДОВНОСТІ	така, що самоусувається	Векторна сума фазних напруг перевищує заданий ліміт
I «0» ПОСЛІДОВНОСТІ	така, що самоусувається	Векторна сума фазних струмів перевищує заданий ліміт
ЗУПИНКА ГОДИННИКА	така, що самоусувається	Неузгодженість ходу годинника після зникнення напруги живлення (див. примітку 5)
ОБРИВ НЕЙТРАЛІ		
РЕВЕРС ЕНЕРГІЇ (Ф 1)	така, що самоусувається	Зміна напрямку струму фази 1

РЕВЕРС ЕНЕРГІЇ (Ф 2)	така, що самоусувається	Зміна напрямку струму фази 2
РЕВЕРС ЕНЕРГІЇ (Ф 3)	така, що самоусувається	Зміна напрямку струму фази 3
ПЕРЕВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ	така, що самоусувається	Температура лічильника вище заданого ліміту
ЗНИКНЕННЯ U (Ф 1)	така, що самоусувається	Зникнення напруги Ф1 тривалістю більше заданого ліміту
ЗНИКНЕННЯ U (Ф 2)	така, що самоусувається	Зникнення напруги Ф2 тривалістю більше заданого ліміту
ЗНИКНЕННЯ U (Ф 3)	така, що самоусувається	Зникнення напруги Ф3 тривалістю більше заданого ліміту
ЗНИЖЕННЯ U (Ф 1)	така, що самоусувається	Зниження напруги Ф1 тривалістю більше заданого ліміту
ЗНИЖЕННЯ U (Ф 2)	така, що самоусувається	Зниження напруги Ф2 тривалістю більше заданого ліміту
ЗНИЖЕННЯ U (Ф 3)	така, що самоусувається	Зниження напруги Ф3 тривалістю більше заданого ліміту
ПІДВИЩЕННЯ U (Ф 1)	така, що самоусувається	Підвищення напруги Ф1 тривалістю більше заданого ліміту
ПІДВИЩЕННЯ U (Ф 2)	така, що не самоусувається	Підвищення напруги Ф2 тривалістю більше заданого ліміту
ПІДВИЩЕННЯ U (Ф 3)	така, що не самоусувається	Підвищення напруги Ф3 тривалістю більше заданого ліміту
НИЗЬКА U БАТАРЕЇ	така, що не самоусувається	Напруга батареї годинника нижче ліміту (див. примітку 5)
НИЗЬКА U БАТАРЕЇ ЧБН	така, що не самоусувається	Напруга батареї для читання даних без напруги нижче ліміту
НЕМАЄ БАТАРЕЇ		
АТАКА МАГНІТОМ	така, що не самоусувається	Зафіксований вплив постійного магнітного поля
ПЕРЕВИЩЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ	така, що не самоусувається	Навантаження вище заданого ліміту
ПЕРЕВИЩЕННЯ СТРУМУ	така, що не самоусувається	Струм навантаження вище заданого ліміту

Фатальні помилки	Тип	Опис
ФАТАЛЬНА ОШИБКА ВНУТР. РАМ ПАМ'ЯТИ	така, що не самоусувається	Постійна помилка контрольної суми внутрішньої RAM пам'яті
ФАТАЛЬНА ОШИБКА РАМ ПАМ'ЯТИ	така, що не самоусувається	Постійна помилка контрольної суми зовнішньої RAM пам'яті
ФАТ. ОШИБКА ВНУТР. КОДА ПАМ'ЯТИ ПРОЦЕССОРА	така, що не самоусувається	Постійна помилка контрольної суми внутрішнього коду
ФАТ. ОШИБКА ВНЕШН. КОДА ПАМ'ЯТИ	така, що не самоусувається	Постійна помилка контрольної суми зовнішнього коду

Примітка	Подія	Опис
1	РОБОТА WATCHDOG ПОМИЛКА ДОСТУПУ К ФЛЕШ – ПАМ'ЯТИ	При появі помилки лічильник використовує дані попереднього періодичного збереження (виконується кожні 4 години). Помилка квітується програмним пакетом, бажано з'ясувати можливу причину її появи, поведінка лічильника контролюється, при необхідності лічильник ремонтується/замінюється.

2	ЗОВНІШ. НЕВІДПОВ. ГОДИННИКА	Мікросхема Годинника лічильника не приймає сигналу установки часу від зовнішнього джерела. Одинична подія не впливає на точність ходу годинника.
3	НЕВІДПОВІДНІСТЬ КНФГ	У програмній конфігурації, незважаючи на перевірки і підказки програмного пакета, допущені помилки, наприклад: тариф, що заданий для величини, що не вибрана, невірний масштабний коефіцієнт, що заданий для ГН і т. ін.
4	ПРОГРАМНА НЕВІДПОВІДНІСТЬ	Поява цієї помилки після введення в лічильник нової програмної конфігурації може означати, що попередня конфігурація містила деякі об'єкти, які не підтримуються (або стерті) новою конфігурацією
5	ЗУПИНКА ГОДИННИКА НИЗЬКА У БАТАРЕЇ	При зупинці годинника, час лічильника автоматично скидається на 00:00 01/01/1992. Можливі причини появи: закінчення запрограмованого «терміну служби» батареї, низька напруга батареї. Відповідно, слід ввести нову дату і час або замінити батарею.

7.3 Коды тревоги

Як уже згадувалося вище, індикатор S12 дисплея застосовується для індикації наявності аварійних повідомлень (тревоги). Крім того, якщо в програмній конфігурації лічильника (Дисплей > Список дисплея > Інші) передбачено відображення повідомлень *Фатальна помилка та/або Нефатального помилка*, на РКІ будуть виводитися відповідні їм коди в шістнадцятковому форматі:

- для нефатальних помилок у вигляді «00000000»
- для фатальних помилок у вигляді «00»

На РКІ лічильника вони виводяться справа наліво (на малюнку від октету 1 до октету 8):



Від тривоги (помилки)	Код тривоги
Нефатальні помилки	
РОБОТА WATCHDOG	октет 1 : Bit 0
НИЗЬКА У БАТАРЕЇ	октет 1 : Bit 1
ВІДКРИТТЯ КРИШКИ КЛЕМНИКА	октет 1 : Bit 2
ПЕРЕВИЩЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ	октет 1 : Bit 3
ПОМИЛКА ЗВ'ЯЗКУ	октет 2 : Bit 0

ПРОГРАМНА НЕВІДПОВІДНІСТЬ	октет 2 : Bit 1
ЗУПИНКА ГОДИННИКА	октет 2 : Bit 2
ЗОВНІШН. НЕВІДПОВІД. ГОДИННИКА	октет 2 : Bit 3
ЗНИКНЕННЯ U (Ф 1)	октет 3 : Bit 0
ЗНИЖЕННЯ U (Ф 1)	октет 3 : Bit 1
ПІДВИЩЕННЯ U (Ф 1)	октет 3 : Bit 2
РЕВЕРС СТРУМУ (Ф 1)	октет 3 : Bit 3
ЗНИКНЕННЯ U (Ф 2)	октет 4 : Bit 0
ЗНИЖЕННЯ U (Ф 2)	октет 4 : Bit 1
ПІДВИЩЕННЯ U (Ф 2)	октет 4 : Bit 2
РЕВЕРС СТРУМУ (Ф 2)	октет 4 : Bit 3
ЗНИКНЕННЯ U (Ф 3)	октет 5 : Bit 0
ЗНИЖЕННЯ U (Ф 3)	октет 5 : Bit 1
ПІДВИЩЕННЯ U (Ф 3)	октет 5 : Bit 2
РЕВЕРС СТРУМУ (Ф 3)	октет 5 : Bit 3
НЕМАЄ ОБЛІКУ ЕНЕРГІЇ	октет 6 : Bit 0
ЗОВНІШНЯ ТРИВОГА (версія Mark 3 / Mark 4)	октет 6 : Bit 1
U «0» ПОСЛІДОВНОСТІ	октет 6 : Bit 2
I «0» ПОСЛІДОВНОСТІ	октет 6 : Bit 3
ПЕРЕВИЩЕННЯ СТРУМУ	октет 7 : Bit 0
НЕВІДПОВІДНІСТЬ КНФГ	октет 7 : Bit 1
ПОМИЛКА ДОСТУПУ ДО ФЛЕШ - ПАМ'ЯТІ	октет 7 : Bit 2
ПЕРЕВИЩЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ	октет 7 : Bit 3
НИЗЬКА U БАТАРЕЇ ЧБН	октет 8 : Bit 0
АТАКА МАГНІТОМ	октет 8 : Bit 1
НЕМАЄ БАТАРЕЇ	октет 8 : Bit 2
ВІДКРИТТЯ КРИШКИ (версія Mark 4)	октет 8 : Bit 3
Фатальні помилки	
ФАТАЛЬНА ПОМИЛКА ВНУТР. РАМ ПАМ'ЯТІ	октет 1 : Bit 0
ФАТАЛЬНА ПОМИЛКА РАМ ПАМ'ЯТІ	октет 1 : Bit 1
ФАТ. ПОМИЛКА ВНУТР. КОДА ПАМ'ЯТІ ПРОЦЕСОРА	октет 1 : Bit 2
ФАТ. ПОМИЛКА ЗОВНІШ. КОДА ПАМ'ЯТІ	октет 1 : Bit 3



7.4 ДЕКЛАРАЦІЯ ВИРОБНИКА

Про проведення випробувань лічильника ACE 6000 на відповідність вимогам CENELEC щодо захисту від збурень, викликаних симетричними гармонійними струмами в діапазоні частот від 2 до 150 кГц.

Itron ACE661B, ACE661D, ACE662B and ACE662D have been approved and certified by NMI Certin B.V. The EC-type examination certificate T10053R11 is available upon request. Currently, there are no standards that define the levels of resistance of electricity meters to impacts of high frequency symmetric currents in the frequency range 2-150 kHz generated by photovoltaic inverters or other switched mode power supplies. As of this date, the 2-150 kHz bandwidth remains unregulated.

Itron has evaluated its ACE661B, ACE661D, ACE662B and ACE662D meters in accordance with the specifications set forth in the final draft of the Technical Report CLC/FprTR 50579 prepared by CLC/TC 13 of the European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) and submitted to CENELEC members for vote in January 2012 ("Final Draft Technical Report"). This Final Draft Technical Report defines the severity levels, immunity requirements and test methods for disturbances in the frequency range of 2-150 kHz. Even though the Final Draft Technical Report has not yet been adopted and is subject to change during the review by CENELEC members, it provides objective immunity requirements and test methods that are expected to become a norm.

To be proactive, Itron started evaluation of its meters before the severity levels, immunity requirements, and test methods are adopted by CENELEC. This evaluation is outlined in Itron's test report referenced D2021965-AA dated 03/11/2011 (available upon request). The tests have been performed on ACE 6000 662 ST4 Direct Connect meters ("Tested Meter") under substantially the same conditions and severity levels as described in the Final Draft Technical Report, except for the number of measurements. The number of measurements was reduced due to the non-automated test process. The ACE6000 662

ST4 Direct Connect meter that has been tested was supplied in 3x230/400V-50 Hz and phase 1 drew a current of 10 Amp(Iref)-50Hz. The test results show that the Tested Meter was not disturbed by the high frequency currents (generated in the test environment) in the bandwidth from 2kHz up to 150kHz in DC connection (Iref 10A), as prescribed in the Final Draft Technical Report.

The ACE661D and ACE662 D direct connect (DC) meters have equivalent metrological characteristics as the Tested Meter.

The ACE661B and ACE662B transformer connect (CT) meters have equivalent characteristics to the Tested Meter taking into account a rate of 10 between the turn ratio of their respective current sensor, that is to say:

Current 50 Hz 10Amp (DC) is equivalent to 1Amp (CT)

Current Dist 2A (DC) is equivalent to 200mA (CT): up to 30kHz

Current Dist 1A (DC) is equivalent to 100mA (CT): above 30 kHz

The test results show that ACE661B, ACE661D, ACE662B and ACE662D meters are not disturbed by high frequency symmetric currents in the range from 2kHz up to 150kHz, in DC connection (Iref 10A) and in CT connection (1/10A) in Class C tolerances, as prescribed in the Final Draft Technical Report.

Therefore, Itron concludes that ACE661B, ACE661D, ACE662B and ACE662D meters are expected to have the same levels of resistance to the high frequency symmetrical current disturbances as the Tested Meter.

Chasseneuil-du-Poitou, March 13th, 2012

Addendum A to the ACE6000 User Guide

ITRON FRANCE, SAS
52 RUE CAMILLE DESMOULINS - 92130 ISSY-LES-MOULINEAUX, FRANCE
RCS NANTERRE 434 027 249