

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор  
ТОВ «НІК-ЕЛЕКТРОНІКА»

 В.В.Пальчук

«          »            2020р.



## ЛІЧИЛЬНИКИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ

ТИПУ

НІК 2104...Р2...

**Технічний опис засобів вимірювальної техніки**

# 1. Опис лічильників та принципу їх роботи

## 1.1. Призначення лічильників

Однофазні багатотарифні лічильники електричної енергії типу NIK 2104...P2... з електронним дисплеєм та з одним або двома вимірювальними елементами, призначені для вимірювання активної електричної енергії в прямому та зворотному напрямку за одним або кількома тарифами з класом точності 1 в однофазних мережах змінного струму.

Лічильники оснащені інтерфейсом «оптичний порт» і додатково можуть оснащуватися інтерфейсами RS-485, «радіоканал», або PLC (PLC G3), реле відключення навантаження, датчиками магнітного та (або) електромагнітного полів. Основним випробувальним виводом є імпульсним випробувальний вивід, контакти якого виведені на спеціальний роз'єм.

За кліматичними та механічними вимогами лічильник відповідає вимогам ДСТУ EN 62052 11, ДСТУ EN 62053-21 при використанні в приміщеннях, в яких відсутні агресивні пари та газу.

Лічильник за результатами досліджень показників стабільності та метрологічної надійності відповідає вимогам національного стандарту ДСТУ EN 62059-32-1.

Лічильники використовуються для організації обліку електричної енергії в комунально-побутовій сфері та в інших галузях. Лічильники можуть використовуватися в автоматизованих системах контролю і обліку електроенергії (АСКОЕ).

Лічильники відповідають вимогам Технічного регламенту законодавчо регульованих засобів вимірювальної техніки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 13 січня 2016 р. №94.

Лічильники виготовляються в різних виконаннях, які відрізняються функціональними можливостями та технічними характеристиками. Опис технічних характеристик лічильників наведено в Таблиці 1, а опис виконань лічильників – в Таблиці 2.

1.8. Конструкція лічильників відповідає комплекту конструкторської документації ААШХ.411152.031.

## 1.2. Технічні характеристики лічильників

Основні технічні параметри лічильників наведені в таблиці 2.

**Таблиця 1. Основні параметри лічильників**

Клас точності при вимірюванні активної енергії за ДСТУ EN 62053-21	1
Номинальна напруга $U_n$ , В	Згідно виконання
Допустимі відхилення напруги, % від $U_n$	від мінус 20 до плюс 15
Стартова сила струму (чутливість при вимірюванні активної енергії), $I_{st}$ мА;	12,5
Базова сила струму, $I_b$ , А	5
Максимальна сила струму $I_{max}$ , А	60
Става лічильника (актив), імп/(кВт·год)	6400
Потужність споживання лічильниками без інтерфейсу PLC (PLC G3), В·А (Вт)	не більше 10 (2)
Потужність споживання лічильниками з інтерфейсом PLC (PLC G3), В·А (Вт)	не більше 20(5)
Потужність споживання в колах струму ( $I = I_b$ ), В·А	не більше 0,2
Номинальна частота мережі, Гц	50
Кількість розрядів РКІ для відображення основної інформації	8
Кількість тарифів	до 4
Зберігання профілю навантаження з періодом інтеграції 60 хвилин, діб	180
Зберігання даних по спожитій енергії по всіх тарифах на кінець доби, діб	180
Зберігання даних по спожитій енергії по всіх тарифах на кінець місяця, місяців	48
Зберігання середніх значень напруги з періодом інтеграції 10 хвилин, діб	10
Міжповітряний інтервал, років	16
Діапазон температури робочий, °С	від мінус 40 до плюс 70
Діапазон температури зберігання, °С	від мінус 40 до плюс 70
Відносна вологість повітря при температурі плюс 30 °С, %	не більше 95
Ступінь захисту	IP54
Клас по зовнішнім механічним умовам	M2
Клас по зовнішнім електромагнітним умовам	E2
Маса, кг	не більше 1
Середній термін служби до першого капітального ремонту, років	не менше 30
Лічильник має середнє напрацювання на відмову, з урахуванням технічного обслуговування, годин	не менше 200 000

### 1.3. Виконання лічильників та їх функціональність

Всі можливі виконання лічильників наведені в таблиці 2.

**Таблиця 2. Структура умовного позначення лічильників типу NIK 2104...P2...**

NIK 2104	X	P2	T	.	1	X	0	X	.	X	.	X	X	
													Номінальна напруга	
													1	220 В
													2	230 В
													3	240 В
													Можливість вимірювання енергії	
													1	В прямому напрямку
													2	В прямому і зворотному напрямку
													Наявність датчиків	
													0	Відсутні
													M	Наявність датчика магнітного поля
													C	Наявність датчика електромагнітного поля
													MC	Наявність датчиків магнітного та
													Наявність реле відключення навантаження	
													0	Реле відключення навантаження відсутнє
													2	Реле відключення навантаження встановлене
													Відсутній третій інтерфейс	
													Наявність другого інтерфейсу	
													0	Другий інтерфейс відсутній
													2	Встановлений електричний інтерфейс RS-485
													4	Встановлений інтерфейс радіоканал
													8	Встановлений інтерфейс PLC (PLC G3)
													Наявність оптичного порту	
													1	Встановлений інтерфейс «оптичний порт»
													Додається для позначення багатотарифних лічильників	
													Прямого підключення 5(60)А	
													Тип вимірюваної енергії	
													A	Вимірювання активної енергії
													Тип лічильника	

#### 1.4. Принцип дії.

Вимірювання активної та реактивної електричної енергії проводиться шляхом аналого-цифрового перетворення електричних сигналів, що надходять від первинних перетворювачів сили струму і напруги на вхід вбудованого аналого-цифрового перетворювача (АЦП) мікроконтролера, який перетворює сигнали в послідовність цифрових відліків, які передаються іншому мікроконтролеру, що розраховує значення напруги, потужності та активної енергії сумарно і по кожному тарифу.

Мікроконтролер забезпечує роботу електронного дисплею, інтерфейсів зв'язку, імпульсних виводів, датчиків відкриття кожуха і кришки затискачів лічильників.

Для зберігання даних в лічильниках використовується енергонезалежна пам'ять. У пам'яті зберігаються накопичені значення електроенергії і параметри лічильника. Виміряні значення енергії та параметри лічильників, при відсутності напруги на затискачах, зберігаються не менше 16 років.

У лічильниках використовується семисегментний РКІ з додатковими символами.

На лицьовій панелі лічильників розташовано механічну кнопку «Перегляд», яка призначена для керування меню індикації лічильника.

Лічильник, в залежності від виконання, може оснащуватися реле відключення навантаження. Спрацювання реле програмується в режимах:

- 1) нормально розімкнуті контакти з'єднуються під час активності обраного тарифу;
- 2) нормально розімкнуті контакти з'єднуються в 24 програмованих інтервалах доби;
- 3) розмикаються на вимогу заданих порогів (по перевищенню напруги, струму, потужності);
- 4) розмикаються при спрацюванні датчика магнітного або електромагнітного поля (можливо тільки при наявності вказаних датчиків);
- 5) розмикаються та замикаються по команді оператора.

Можливі виконання лічильників з встановленим реле відключення навантаження наведено в таблиці Таблиця 1.

Лічильники всіх виконань мають вбудований в мікроконтролер годинник реального часу (стабілізований кварцевим резонатором) з календарем. Дані годинника використовуються для роботи тарифної системи, формування періодів інтегрування середньої потужності та реєстрації подій з часовою міткою. Годинник має функцію переходу на зимовий і літній час. Переведення часу може здійснюватися в автоматичному режимі або за датою, яка встановлюється при параметризації.

Для зменшення залежності похибки годинника від навколишньої температури лічильник оснащується вбудованим температурним датчиком. Літієва батарейка живлення служить для забезпечення безперервності роботи вбудованого годинника при відключенні напруги мережі. Мікроконтролер лічильника перемикається на економний режим при відсутності напруги мережі, джерелом живлення є літієва батарея. У цьому режимі працює тільки внутрішній годинник

лічильника. При включенні напруги мережі енергія літійової батареї не використовується. Лічильник може працювати не менше 24 місяців в екстремальних умовах без напруги в мережі.

Для живлення лічильників використовується імпульсне джерело живлення, що перетворює випрямлену вхідну напругу в напругу, необхідну для живлення всіх вузлів і модулів лічильників.


### 1.5. Опис інтерфейсів

В залежності від модифікації лічильники забезпечують можливість передачі вимірювальної інформації по стандартним інтерфейсам.




Перелік інтерфейсів та їх характеристики наведені в таблиці 3.

Позначення інтерфейсів на паспортній табличці лічильника наведено в таблиці 4.

**Таблиця 3**

Інтерфейс	Опис
RS-485	Асинхронний інтерфейс, для полудуплексної багатоточкової лінії зв'язку типу «загальна шина», передача даних в якій здійснюється за допомогою диференціальних сигналів. Інтерфейс має гальванічну розв'язку лінії зв'язку, а також гальванічно розв'язаний 5В 200мА вихід для живлення додаткового комутаційного обладнання (опціонально).
Радіоінтерфейс	Інтерфейс призначений для регламентованого стандартом IEEE 802.15.4 побудови самоорганізовуваних і самовідновлюваних мереж, в яких здійснюється бездротова передача даних на частоті 2.4 ГГц.
PLC або PLC G3	Інтерфейс для здійснення передачі даних модульованим сигналом по силових лініях електропередач. Може виконуватися у двох варіантах: 1. Інтерфейс PLC першого покоління: 1.1. Маркування на паспортній табличці "PLC". 1.2. Швидкість обміну до 150 Kbps 1.3. Смуга частот CENELEC-A (10kHz to 95kHz). 1.4. Модуляція DCSK 2. Інтерфейс PLC третього покоління: 2.1. Маркування на паспортній табличці "PLC3" або "PLC 3". 2.2. Швидкість обміну до 150 Kbps 2.3. Смуга частот CENELEC-A (10kHz to 95kHz) 2.4. Модуляція OFDM <div style="text-align: center;"> <b>Варіанти PLC та PLC G3 не сумісні між собою.</b></div>

**Таблиця 4. Позначення інтерфейсів та реле на паспортній таблиці лічильника**

Позначення	Пояснення
PLC PLC3 або PLC 3	– наявність відповідного інтерфейсу;
	– наявність оптопорту;
	– наявність реле відключення навантаження;
	– наявність радіоканалу із внутрішньою антеною.

### **1.6. Первинні датчики**

- Резистивний подільник напруги із співвідношенням опорів плечей подільника 2x499 кОм/910кОм;
- Шунт опором 250 мкОм, максимальний струм 80 А.

**Рисунок 1. Структурна схема лічильника електричної енергії NIK 2104 А...Р2**