

# ЕЛЕКТРИК

Міжнародний Електротехнічний Журнал



**SHP-10K**

## Високоєфективні трифазні джерела живлення потужністю 10 кВт

- Трифазний вхід з широким діапазоном живлення 340...530 В AC
- Номінали вихідних напруг: 55, 115, 230, 380 В DC
- Високий ККД до 97%
- Можливість вибору типу охолодження (водяне або вентилятори)
- Програмування вихідного струму та напруги
- CANBus протокол обміну даними (опціонально - PMBus/MODBus)
- Паралельне підключення до 4х одиниць – система потужністю до 40 кВт
- Захист від перенапруги, перевантаження, короткого замикання
- Вбудований DC-ОК, сигналізація перегріву, несправності вентилятора і втрати живлення на вході
- Гарантія 5 років

Компанія SEA — авторизований дистриб'ютор MEAN WELL на території України



**SEA**

ІННОВАЦІЇ ТА  
ЕФЕКТИВНІСТЬ



Україна, 02094, м. Київ  
вул. Краківська, 13-Б  
тел./факс: +38 044 330-00-88  
[info@sea.com.ua](mailto:info@sea.com.ua), [www.sea.com.ua](http://www.sea.com.ua)



# Цифрові лічильники електроенергії

## Серія DEC-...MP

Лічильники електроенергії серії DEC- ... MP використовуються для відображення та обліку спожитої електроенергії, а також параметрів електропостачання. Виміряні лічильником параметри мережі циклічно відображаються на РК-дисплеї. Дистанційне зчитування всіх параметрів можливе через мережу зв'язку RS-485.



### DEC-1 MP

- лічильник 1-фазний з максимальним струмом 100 А;
- клас точності 1 (відповідно до IEC 61036);
- інтерфейс і протокол зв'язку - RS-485 MODBUS RTU;
- діапазон робочих температур від -20 °C до +65 °C;
- 1 модуль (18 мм)

### DEC-3 MP

- лічильник 3-фазний з максимальним струмом 3x60 А;
- клас точності 1 (відповідно до IEC 61036);
- інтерфейс і протокол зв'язку - RS-485 MODBUS RTU;
- діапазон робочих температур від -20 °C до +55 °C;
- 7 модулів (122 мм);
- має імпульсний вихід SO+ SO-



Лічильники серії DEC-..MP також можуть відображати основні параметри мережі, такі як: струм, напруга, частота, активна і реактивна потужності та енергії, коефіцієнт потужності та інше.

За детальною інформацією  
звертайтеся до спеціалістів  
компанії ETI Україна

## ETI Україна

04128, м. Київ, вул. Ак. Туполєва 19  
тел. +38 (044) 494-21-80, 82  
www.eti.ua

# ETI

SWITCH TO  
A SAFE FUTURE

International Electrotechnical Magazine  
**ЕЛЕКТРИК**  
 Міжнародний Електротехнічний Журнал

Науково-популярний журнал  
 Видається з січня 2000 г.  
**№ 1/2024 (250) січень**  
 Періодичність – 12 разів на рік  
 Зареєстрований Державною реєстраційною  
 службою України  
 Серія КВ № 02.12.2011г.  
 Зареєстрований Федеральною службою  
 з нагляду у сфері зв'язку, інформаційних технологій  
 та масових комунікацій  
 св-во РП №258 от 24.04.2012 г.

**Засновник**  
 ДП «Видавництво РадіоАматор»  
 Київ, «РадіоАматор»

Головний редактор  
 electrician\_@ukr.net

**Редакційна колегія:**  
 А.Ю. Саулов (голова)  
 А.Н. Кравченко, д.т.н., професор  
 Н.П. Власюк  
 А.Г. Зысюк  
 А.В. Кравченко  
 З.А. Салахов

**Адреса редакції:**  
 Київ, вул. Краківська, 13А

Для листів:  
 lat@ukr.net  
 066 271 35 94  
[http:// www.electrician.com.ua](http://www.electrician.com.ua)

Соц. мережі   

**Видавник:** ДП «Видавництво «РадіоАматор»  
 В.В. Моторний, директор, val@sea.com.ua  
 тел. / факс: 093 603-27-25

**Реклама:**  
 тел. 066 271-35-94, lat@sea.com.ua

**Передплата та реалізація:**  
 lat@ukr.net  
 066 271 35 94

**Адреса видавництва «РадіоАматор»**  
 Київ, Краківська, 13А

Підписано до друку 29.01.2024 р.  
 Дата виходу у світ 01.02.2024 р.  
 Формат 60x84 / 8. Умов. друк. арк. 3,46  
 Обл. вид. арк. 4,62.  
**Підписні індекси:**  
 ДП «Преса» (для України):  
 для приватних осіб 22901, 8045;  
 для організацій 8042, 8045.  
 Загальний наклад по країнам СНГ та ЄС: 6500 прим.  
 Ціна договірна.

**Надруковано** з комп'ютерного набору  
 в типографії видавництва «Аврора-Принт»  
 м. Київ, вул. Причальна, 5. Тел.: (044) 550-92-44

Реферується ВІНИТИ.  
 Журнал «Електрик. Міжнародний  
 електротехнічний журнал», м. Київ.  
 Видавництво «РадіоАматор»,  
 Україна, м. Київ, вул. Краківська, 13А.

Повне або часткове передрукування матеріалів в інших  
 виданнях можливе лише за письмовою згодою ДП  
 «Видавництво РадіоАматор». За зміст реклами  
 и об'яв несе відповідальність рекламодавець.  
 Точка зору редакції журналу може не збігатися  
 з точкою зору авторів статей.

© Видавництво «РадіоАматор», 2024



### Шановні читачі!

Головні теми цього номеру нашого журналу це джерела живлення та системи зберігання даних та системи курування.

У статті «Нові DC/DC-конвертери на DIN-рейку для високовольтних мереж постійного струму» (автор Ігор Степанов) розглянуті представники двох сімейств DDRH та RSDH, найбільш характерні в класі джерел живлення на DIN-рейку та на шасі для високовольтних мереж постійного струму.

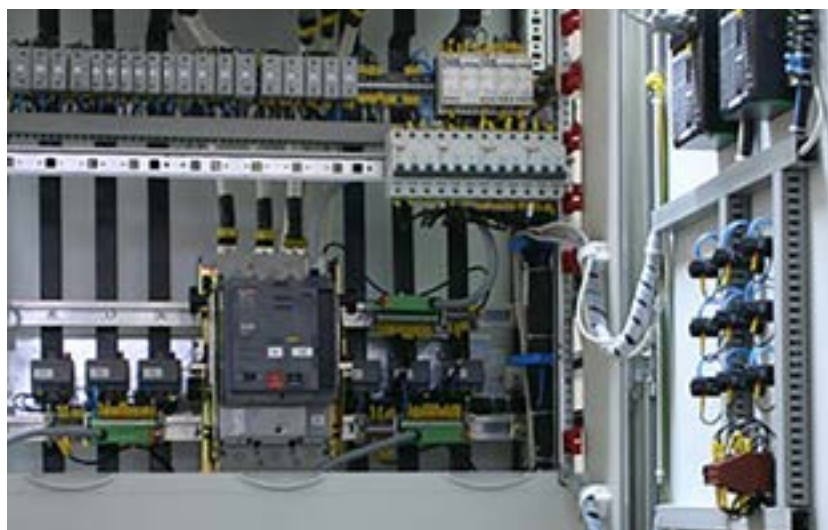
Звертаємо вашу увагу на статтю «Датчики газу контролю параметрів різних середовищ. NDIR SRH-40 для збереження зерна за технологією Silobag та модуль MH-Z19 для середовищ контролю оксиду вуглецю» (автор Андрій Кашкаров). Датчики газу та загазованості застосовуються у всіх сферах життєдіяльності людини – від промислового виробництва ігристих вин «шампанського», електрогенераторів на основі водневого палива до контролю мінливих хімічних середовищ, що становлять небезпеку для людини або потенційну користь. У огляді аналізуються технічні особливості кількох типів датчиків контролю рівня загазованості.

В даний час зі змістом усіх статей з номерів журналу «Електрик. Міжнародний електротехнічний журнал» за 2022 та 2023 роки можна безкоштовно ознайомитись на сайті журналу <http://www.electrician.com.ua>.

Для цього треба зайти в розділ «Новини» сайту, вибрати новину про вихід номера журналу «Електрик», що вас цікавить, і перейти за посиланням, яке міститься в конкретній новині. Також зі змістом номерів журналу можна ознайомитись в розділі «Архів» сайту.

Аналогічно можна ознайомитись зі змістом статей номерів журналу «Радіо Компоненти» та журналу «РадіоАматор. Міжнародний радіоаматорський журнал».

**Редколегія журналу «Електрик.  
 Міжнародний електротехнічний журнал».**





- 1 Від редакції
- 2 Зміст
- 4 Новини

### Техніка та технології

- 6 Чи потрібен Вам центр обробки даних? Рішення Edge від Rittal може бути саме тим, що ви шукаєте
- 8 Можливості застосування безпілотних транспортних засобів
- 10 10 TRI 1 та TRI 1SM – DC/DC-перетворювачі Traco Power 1 Вт з надвисокою ізоляцією  
Едуард Шепель

- 12 Несіть світло в темряву – надійне живлення для світлодіодних застосувань  
Андреас Біцілія, Надін Шнайдер

### Виробництво та ресурси

- 16 Оцінювання величини магнітного поля кабельного обігріву житлових та промислових приміщень з точки зору його безпеки для людини  
Альфред Манілов,  
Олександр Красножон,  
Сергій Товстюк
- 22 Нові DC/DC-конвертери на DIN-рейку для високовольтних мереж постійного струму  
Ігор Степанов



- 28 Датчики газу контролю параметрів різних середовищ. NDIR SRH-40 для зберігання зерна за технологією Silobag та модуль MH-Z19 для середовищ контролю оксиду вуглецю  
 Андрій Кашкаров



### Інженерні рішення

- 32 Сімейство AC/DC-перетворювачів 305RAC з входом до 305 В – надійність за будь-яких умов  
 Артем Лапій
- 34 Джерело живлення на DIN-рейку із надшироким входом  
 Ігор Петренко
- 35 Візитниця





### Мініатюрна «атомна» батарея створена у КНР

Китайський стартап Betavolt з Пекіна представив першу в світі мініатюрну акумуляторну батарею з ядерною начинкою моделі BV-100. Першість пояснюють тим, що це перший випадок, коли умовно атомна енергія реалізована в такій мініатюрній моделі. Модуль розміром 15x15x5 мм містить 63 різновиди атомів (і ядер) хімічних елементів (ізотопів). Звідси і назва батареї – «ядерна». Мініатюризація – основна відмінна ознака інновації. Батареї можна підключати паралельно та послідовно, створюючи модулі в електричному ланцюзі – відповідно, для збільшення потужності джерела живлення та сумарної напруги. Заявлена потужність однієї батареї з ізотопом Нікель-63 та алмазними напівпровідниками, як джерела автономного живлення, 100 мкВт, а напруга 3 В постійного струму. Розміри батареї менші за середню монету.

Принцип роботи батареї заснований на перетворенні енергії, що виділяється при розпаді ізотопів у електричний струм. Відповідно, йдеться про джерело енергії, у якого поняття саморозряду відсутнє взагалі. А робочий процес починається тільки після підключення до електричного ланцюга (при підключенні до контактів батареї пристроїв навантаження).

Ізотопи нікелю – різновиди хімічного елемента нікелю, що мають різну кількість нейтронів у ядрі. Відомі ізотопи нікелю з масовими числами від 48 до 80 (кількість протонів 28, нейтронів від 20 до 52) та 8 ядерних ізомерів. Природний нікель набув поширення як джерело для іонізації захопленням електрона: йон-мобільна спекторметрія, детектори електронного захоплення в газовій хроматографії. Він є сумішшю п'яти стабільних ізотопів: 58Ni (ізотопна поширеність IP 68.27%), 60Ni (IP 1.13%), 62Ni (IP 3.59%), 64Ni (IP 0.91%). Серед штучних ізотопів найбільш довгоживучий 59Ni (період напіврозпаду 76 тис. років) та 63Ni (період напіврозпаду 100 років). Період напіврозпаду решти не перевищує кількох діб. А дочірній стабільний ізотоп 63Cu отримують опроміненням нейтронами в ядерному реакторі стабільного ізотопу 62Ni.

Використовуваний у новій атомній батареї Ni63 найбільш перспективний радіонуклід у бета-вольтаїці: середня енергія бета-часток 63Ni 17.5 кеВ (із максимальною енергією 67 кеВ) період напіврозпаду 100 років, до нього можна створити фізичний захист від м'якого бета-випромінювання джерела мініатюрного елементу живлення.

Модуль BV-100 рекомендований до застосування в широкому спектрі сучасних електронних пристроїв: у стільникових телефонах та радіостанціях, робототехніці (мініатюрних роботах), БПЛА, пристроях з ШІ, медичних електронних приладах та датчиках різного призначення, у тому числі працюючих віддалено від основного блоку управління або сервера. Особливу перспективу пророкують винаходи в аерокосмічній промисловості, зокрема в мікропроцесорній техніці. Батарея має багатшарову конструкцію, стійка до вогню і навіть сильного впливу детонації, що порівнюється до вибухового середовища. Зберігає функціональність у температурному діапазоні від -60 до +120°C. При цьому модуль безпечний і не має випромінювання, тому що в процесі віддачі електроенергії ізотопи розпадаються, перетворюючись на стабільні та нерадіоактивні ізотопи міді. «Атомна батарейка» не має зовнішнього радіоактивного випромінювання, придатна для використання навіть в умовах високих вимог до стерильності: в медичних пристроях, таких як кардіостимулятори, монітори, елементи «штучного серця», що стикаються з тілом людини.

Модуль позиціонують не лише «ядерним», а й «вічним», адже його не треба заряджати. Заявлено, що акумулятор може зберігатися 50 років без підзарядки та іншого обслуговування. Поки не ясно якими випробуваннями цей термін встановлений, але він заявлений виробником. Але піввіковий робочий цикл може бути надлишковим для смартфонів, бо нерідко користувачі змінюють моделі на новіші та функціональніші кожні 1-2 роки. Залишається загадкою і те, наскільки споживачі готові використати «кишеньковий ядерний реактор», незважаючи на гарантії безпеки.

Прагнення мініатюризації та комерціалізації ядерних батарей здійснено в рамках 14-го п'ятирічного плану Китаю, покликаного зміцнити економіку країни в період з 2021-2025 років. Але треба зазначити, що наукові колективи у США та Європі також працюють над розробкою таких батарей. Стартап Betavolt повідомляє, що «нова енергетична інновація допоможе Китаю отримати перевагу в новому раунді технологічної революції штучного інтелекту».

А поки новітня технологія знаходиться на стадії пілотних випробувань, творці першої портативної ядерної батареї стверджують, що працюватимуть понаднормово для того, щоб до початку 2025 року порадувати світ і всіх зацікавлених осіб батареєю потужністю 1 Вт.

# WAGO

- Клеми
- Контролери
- Блоки живлення
- Панелі оператора
- Реле
- Перетворювачі сигналів



**ТОВ МІКРОПРИЛАД**

офіс 101, вул. Омеляна Пріцака, 4, м. Київ, 03142, Україна  
тел.: 380 44 **392 93 86** (багатоканальний), факс : 380 44 **392 93 87**  
email: [sales@micropribor.com.ua](mailto:sales@micropribor.com.ua)  
[www.micropribor.com.ua](http://www.micropribor.com.ua)