

# Радіо КОМПОНЕНТИ

професійна електроніка




№ 1

650Вт / 1200Вт  
Надійний, Модульний  
і Конфігуруємий  
Індустріальний  
Блок Живлення



## Серії NMP



-  Кілька виходів DC для живлення окремих пристроїв в обладнанні
  - модуль з одним виходом: 5В / 12В / 24В / 48В
  - модуль з двома виходами: 5~30В / 5~30В
-  Можливість паралельного включення модулів для навантажень із високим енергоспоживанням
-  Тонкий розмір 1U для розміщення в обмеженому за висотою просторі всередині обладнання

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, www.sea.com.ua







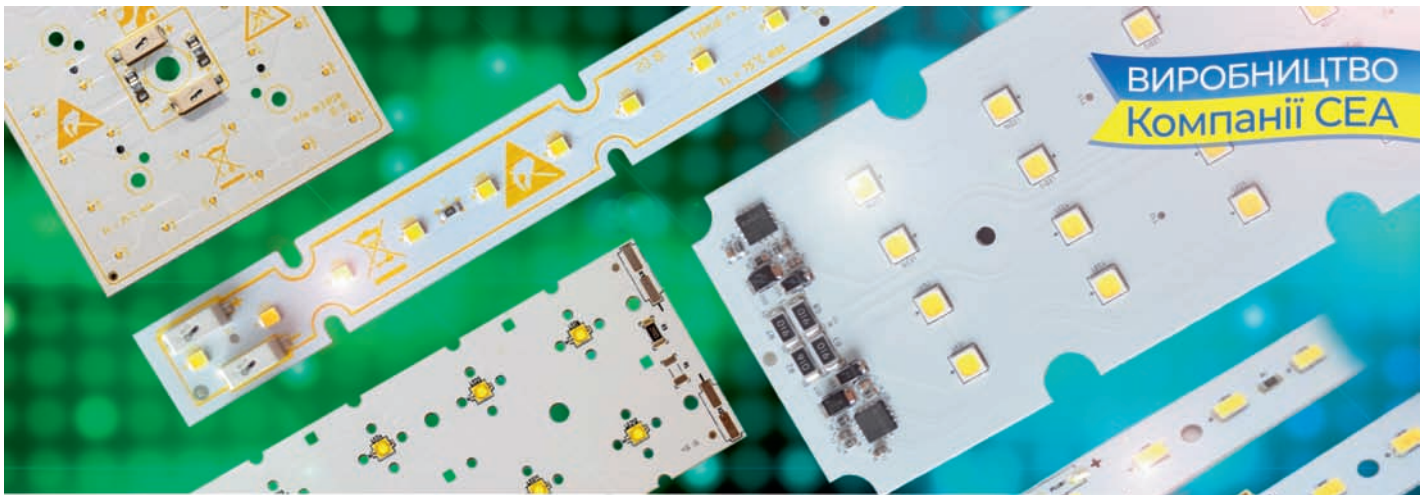
# RADIODETALI

Радіоринок,  
Караваєві Дачі,  
вул. Ушинського, 4,  
Павільйон 9В  
(067) 445 77 72  
Павільйон 9В+  
(068) 599 56 99

Інтернет-магазин  
вул. Ушинського, 4,  
(067) 462 2271



[radiodetali.com.ua](http://radiodetali.com.ua)



ВИРОБНИЦТВО  
Компанії SEA

## СВІТЛОДІОДНІ ПЛАТИ SEA™

- Будь-яка потужність, колірна температура та форма LED-модулів.
- Використовуються світлодіоди та мікросхеми Seoul серії Acrich MJT.
- Вбудований LED-драйвер.
- Не потребують додаткових блоків живлення.

Компанія SEA – авторизований дистриб'ютор Seoul Semiconductor Co., Ltd.

**Acrich MJT**  
Full-Grade Technology



# 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)

# Радіо КОМПОНЕНТИ

професійна електроніка

Видається з липня 1998 р.  
№1 (106) 2023

Науково-популярний журнал  
Зареєстрований Державним Комітетом  
інформаційної політики, телебачення  
та радіомовлення України  
сер. КВ, № 3132, 23.08.98 р.

Київ, Видавництво «Радіоаматор»

## Редакційна колегія:

О.Ю. Саулов (голова)  
Ю.А. Коваль,  
К.Ю. Лупич,  
Е.А. Салахов,  
С.В. Латиш

## Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 13А

## Адреса для листів:

ra@sea.com.ua,  
http://www.electrician.com.ua

## Видавець:

### Видавництво «Радіоаматор»

**В.В. Моторний**, директор,  
val@sea.com.ua

Верстка та дизайн СПД Фурса К.В.  
Реклама lat@sea.com.ua

### Адреса видавництва «Радіоаматор»

Київ, Краківська, 13А

**Підписано до друку:** 28.02.2023 р.  
**Дата виходу в світ:** 01.03.2023 р.  
**Формат 60x84/8. Ум. друк. арк. 7,54**  
**Облік. вид. арк. 4,62.**  
**Загальний тираж 1800 прим.**  
**Зам. Ціна договірна.**  
**Передплатний індекс 48727, 8045.**

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

Реферується ВІНІТИ.

Журнал «Радіокомпоненти», м. Київ.  
Видавництво «Радіоаматор»,  
Україна, м. Київ, вул. Краківська, 13А.

Повний або частковий передрук  
матеріалів у інших виданнях можливий  
лише за письмової згоди ДП «Видавництво  
«Радіоаматор». За зміст реклами і оголо-  
шень несе відповідальність рекламодавець.

© Видавництво «Радіоаматор», 2023



## Шановні читачі!

У цьому номері нашого журналу друкуються матеріали присвячені новим типам джерел живлення, систем зв'язку в системах промислового та медичного IoT та антенам та модулям для IoT-пристроїв.

В даний час зі змістом статей номерів журналу «Радіо Компоненти» за 2022-2023 рр. можна ознайомитись на сайті журналу <http://www.electrician.com.ua>.

Для цього треба зайти в розділ «Новини» сайту, вибрати новину про вихід номера журналу «Радіо Компоненти», що цікавить Вас, і перейти за посиланням, яке міститься в конкретній новині.

Аналогічно можна ознайомитись зі змістом статей номерів журналу «Електрик. Міжнародний електротехнічний журнал» та журналу «Радіоаматор. Міжнародний радіоаматорський журнал».

Нагадуємо вам, що продовжується передплата нашого журналу на 2023 р. Підписатися можна з будь-якого номера журналу. Нині «Радіо Компоненти» – це одне з найдешевших і найдоступніших видань з питань електроніки в Україні.

Будемо раді бачити вас серед наших передплатників.

## Редколегія журналу «Радіокомпоненти».







- 1 Від редакції
- 2 Зміст

### Новини

- 3 Новини виробників електроніки

### Джерела живлення

- 6 Пристрої для формування акумуляторів  
Михайло Ігнатов
- 12 ТМУ 3 – компактні 3-ватні нерегульовані DC/DC перетворювачі SIP-4  
Дмитро Левчук
- 14 BQ24073RGTR – мікросхема для створення зарядного пристрою в наявності на складі CEA  
Едуард Шепель

### Світлотехніка

- 16 STRADA-IP-24 – неабияка цінність для дизайнерів світильників та кінцевих користувачів  
Едуард Шепель

### Системи передачі даних

- 18 Розробка оптимальних систем зв'язку в системах промислового та медичного IoT  
Микола Роцин
- 22 Інновації пристроїв IoT у перспективі безпеки обміну даними  
Андрій Кашкаров

### Системи телекомунікації

- 26 Антени та модулі для IoT-пристроїв  
Анатолій Бровко

### Інформація

- 30 Візитні картки



### Комп'ютерна техніка та мікрокомпоненти для

Авіаційної та промислової галузі, залізничного та наземного транспорту, збройних сил, харчової промисловості та багато іншого...



**ЕКЗОТ**  
ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ ТА ЗАСОБИ  
ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

ask@ekzot.com.ua  
Київ, М. Донця, 6, оф. 102 Б  
+38 (050) 807-97-62  
+38 (068) 972-95-70

### Американські постачальники обладнання до випуску чіпів переносять бізнес із Китаю до країн Південно-Східної Азії

Американські компанії Applied Materials, Lam Research та KLA спільно контролюють приблизно 35% світового ринку обладнання, що застосовується у виробництві чіпів. З цієї причини вони були змушені серед перших відреагувати на посилення правил експортного контролю США щодо Китаю на початку жовтня 2022 р. Їм довелося переміщати персонал без громадянства Китаю до Сінгапуру та Малайзії, а також нарощувати виробничі потужності в інших країнах Південно-Східної Азії.

У нових умовах, як пояснює Nikkei Asian Review, американські постачальники обладнання вже не можуть обслуговувати китайський ринок у колишньому режимі. Співробітникам без китайського громадянства, які раніше працювали в цій країні, було запропоновано переведення в США або в одну з країн Південно-Східної Азії. Як відомо, жовтневі 2022 р. санкції США заборонили компаніям, які використовують технології американського походження, надавати сервісні та консультаційні послуги китайським клієнтам силами фахівців із громадянством США. За даними джерел, компанії Applied Materials, Lam Research та KLA при цьому зберегли присутність на ринку КНР.



Бізнес американських постачальників літографічного обладнання постраждав після посилення санкцій у жовтні 2022 р. Якщо раніше їх виручка в середньому на 30% визначалася постачанням продукції в Китай, то нові квартальні звіти показали, що у випадку з Applied Materials ця частка скоротилася до 20%, а Lam Research і KLA задовольнялися 24 і 23% відповідно. Компанії Lam Research наприкінці січня 2023 р. довелося заявити про скорочення 1300 постійних та 700 тимчасових співробітників, що приблизно відповідає 7% всього персоналу. Зрозуміло, до цього рішення її підштовхнуло загальний стан світового ринку напівпровідникової продукції, але, напевно, і санкції США посилили становище постачальника. Зменшити довелося і тимчасових співробітників на Тайвані.

На думку експертів Isaiah Research, у найближчі три чи п'ять років прогрес китайських компаній у напівпровідниковій сфері сповільниться, але влада країни не перестане фінансувати галузь, внаслідок чого вона рано чи пізно набуде довгоочікуваної самодостатності. Представники Lam Research пояснили, що географічна близькість до основних ринків збуту є частиною стратегії компанії, тому її представництва є в Малайзії, Південній Кореї та Індії. Applied

Materials, яка присутня в Китаї з 1984 року, наголосила на своєму бажанні зберегти велику команду фахівців з технічної підтримки в цій країні, але не стала коментувати ситуацію з їхньою релокацією за межі КНР.

### WhatsApp навчиться переводити голосові повідомлення в текст

За повідомленнями мережесервісів, у популярному месенджері WhatsApp незабаром з'явиться функція, яка дає змогу переводити голосові повідомлення в текст. На даний момент згадки про таку можливість виявлені в бета-версії WhatsApp 23.3.0.73 для пристроїв на базі iOS.



Про намір розробників WhatsApp реалізувати підтримку перекладу голосових повідомлень у текст повідомлялося ще 2021 року. Однак пізніше стало відомо, що розробку цього інструменту було припинено з невідомих причин. Схоже, тепер робота над реалізацією такої можливості була відновлена, оскільки вона знову згадується в бета-версії програми для iOS.

Ентузіастам вдалося виявити в інтерфейсі програми вікно, в якому пояснюється, коли функція перекладу голосу в текст недоступна. Наприклад, програма не може зробити цього, якщо не вдається розпізнати слова, або відсутній потрібний мовний пакет. Переведення голосу в текст здійснюється локально на пристрої користувача завдяки мовним пакетам, які можна завантажувати окремо. Зазначається, що в процесі обробки дані не передаються на сторонні сервери, тому конфіденційність інформації користувача не порушується.

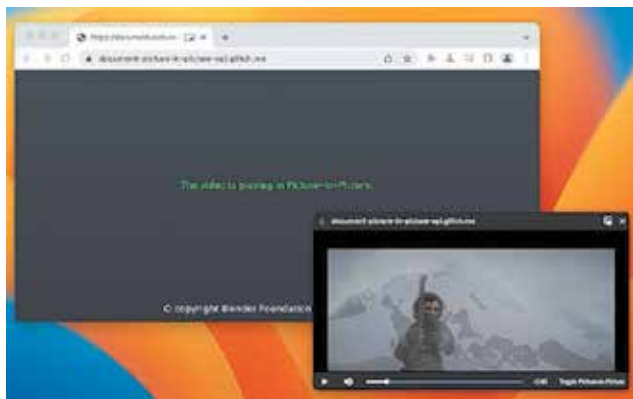
Можливість транскрибування голосових повідомлень у текст знаходиться на етапі розробки, тому важко сказати, коли вона може стати загальнодоступною. Ймовірно, це станеться після того, як розробники переконуються у працездатності інструменту. Офіційних заяв щодо цієї функції представники WhatsApp не робили.

### Google Chrome розширить функцію «картинка в картинці» – тепер у невеликому вікні можна буде розміщувати будь-що

В останній бета-версії браузера Google Chrome 111 дебютувала функція «картинка у картинці» з додатковими можливостями. Якщо раніше ця функція дозволяла лише відтворювати відео в невеликому вікні поверх інших, то тепер можна розміщувати практично будь-який веб-контент.

У оновленому виконанні функція отримала назву Document Picture-in-Picture, і вона має шанси стати корисною. У мініатюрному вікні можна буде розміщувати те ж відео, але вже з інтерфейсом, наприклад, з кнопками «лайк/дизлайк». У вікні доречним буде зображення співрозмовника за участю у відеоконференції та додаткові елементи керування, скажімо, відключити звук або підняти руку. Нарешті, у такому вікні з комфортом розміститься перелік відтворення музики.





Якщо розширена, більш функціональна версія «картинки в картинці» дійсно виявиться корисною і затребуваною, варто було б очікувати її дебюту і в інших браузерах, відмінних від Chromium. Але там поки сумніваються – у команді Mozilla висловили побоювання, що їй зловживатимуть, розміщуючи у мініатюрному вікні рекламні банери, а в Apple не впевнені, що це взагалі можливо на iOS.

За даними трекера Chrome, функція пропрацює в тестовому режимі до виходу Chrome 115 у червні 2023 р., після чого розробники розглянуть відгуки від користувачів і ухвалять рішення про її подальшу долю.

### Reddit зламали та викрали деякі дані співробітників та вихідні коди

Компанія Reddit, якій належить однойменна соціальна платформа, зазнала на початку лютого 2023 р. хакерської атаки, що дозволила зловмисникам отримати доступ до внутрішніх бізнес-систем, а також документів і вихідного коду.

Як повідомляється на сайті Reddit, системи платформи були зламані в результаті «втонченої та цілеспрямованої атаки фішингу». Хакери створили веб-сайт, який нібито був порталом внутрішньої мережі Reddit для персоналу компанії, з метою викрасти облікові дані співробітників та токени двофакторної аутентифікації.



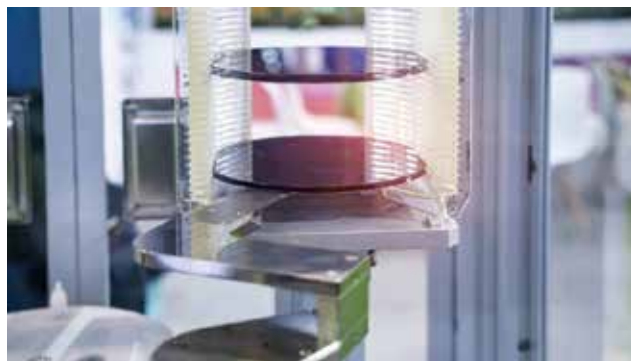
«Після успішного отримання облікових даних одного співробітника зловмисник отримав доступ до деяких внутрішніх документів, коду, а також до деяких внутрішніх інформаційних панелей та бізнес-систем», – пояснила Reddit, додавши, що не було виявлено ознак злому основних виробничих систем (частин стеку, які запускають Reddit і зберігають більшу частину даних).

Reddit повідомила, що постраждалий співробітник сам повідомив про інцидент у службу безпеки компанії. Проведене розслідування показало, що хакерам вдалося викрасти обмежену інформацію про контакти компанії, а також про нинішніх та колишніх співробітників (близько 100 акаунтів). Крім того, зловмисники отримали доступ до деяких відомостей про рекламодавців компанії.

Компанія зазначила, що інформація про кредитні картки та паролі користувачів не постраждала. Тим не менш, учасникам форуму рекомендується запустити двофакторну автентифікацію, яка забезпечує додатковий рівень безпеки при доступі до облікового запису Reddit.

### Intel може вкласти 1 млрд. USD у розширення підприємства з тестування та пакування чіпів у В'єтнамі

На початку лютого 2023 р. агентство Bloomberg виступило порушником спокою, спочатку повідомивши про наміри в'єтнамської влади залучити 3.3 млрд. USD інвестицій з боку Intel, але потім відмовившись від своїх слів. Тепер уже Reuters з посиланням на власні джерела повідомляє, що Intel готова вкласти у розширення в'єтнамського підприємства із тестування та упаковки чіпів 1 млрд. USD.



За час присутності Intel у В'єтнамі, як виробника електронних компонентів, обсяг інвестицій у місцеву економіку досяг \$1.5 млрд. USD, причому 475 млн. USD з цієї суми були вкладені у 2021 р. На хвилі дефіциту процесорів, викликаного пандемією та зростанням попиту на персональні комп'ютери, подібні заходи здавалися виправданими. Тепер компанія не береться з упевненістю говорити про терміни позбавлення від складських надлишків, тому чутки про наміри Intel вкласти 1 млрд. USD у в'єтнамське підприємство можуть насторожувати.

Втім, одне з джерел пояснило Reuters, що інвестиції можуть розтягнутися на кілька років і за підсумком сукупно перевищити 1 млрд. USD. Альтернативою цим інвестиціям могли стати вкладення в економіку Сінгапуру або Малайзії. В останній із країн Intel має аналогічне підприємство з тестування та упаковки центральних процесорів та наборів логіки. Офіційні представники Intel віддали перевагу заяві, що В'єтнам є важливою ланкою світової виробничої мережі цієї компанії, але не стали говорити про будь-які додаткові інвестиції. Поряд із діючим підприємством Intel у В'єтнамі вже є ділянка землі, на якій можна побудувати додаткові виробничі корпуси.

Розширення діяльності Intel у В'єтнамі є частиною плану щодо зниження ступеня залежності від окремих країн типу Китаю, де компанія має аналогічне підприємство з тестування та упаковки чіпів. Наприкінці 2021 року Intel заявила про готовність витратити 7 млрд. USD на будівництво нового підприємства в Малайзії, яке також займалося б тестуванням та упаковкою чіпів. Воно має бути побудоване та розпочне роботу до 2024 року.

Один з найважливіших технологічних процесів у виробництві літій-іонних акумуляторів – електрохімічне формування. Саме правильно проведене формування забезпечує нормальні цикли заряд/розряд акумуляторів у процесі їх тривалої експлуатації. У статті розглядаються нові компоненти для побудови систем електроживлення цього процесу виробництва компанії Infineon.

## Пристрої для формування акумуляторів

Михайло Ігнатов, м. Запоріжжя

З поширенням смартфонів, планшетів, електронних іграшок, електроінструментів, персонального електричного транспорту та інших пристроїв на електричній тязі неухильно зростає попит на літій-іонні акумулятори. У зв'язку з цим виникає потреба у найбільш ефективних технологіях виробництва акумуляторних елементів, здатних забезпечувати необхідну ємність при експлуатації, а також повноцінні заряди при накопиченні енергії та розряд при використанні акумуляторної батареї (АКБ).

У технологічному процесі виго-

товлення окремих акумуляторних елементів фінальним та найбільш відповідальним етапом є електрохімічне формування або формування електродних пластин. Від успішності процесу формування залежить ефективність у подальшому заряду/розряді та термін служби АКБ. Цей тривалий і енергоємний виробничий етап значно збільшує витрати на виробництво і вартість батарей.

При формуванні хімічна структура кожного зібраного на заводі акумуляторного елемента активізується за допомогою виконуваних при великому струмі та з високою точніс-



тю кількох циклів заряду/розряду. Ретельне дотримання технологічних норм формування пластин має великий вплив на термін служби, якість та вартість АКБ.

### Типи систем електропостачання для формування АКБ

Сьогодні етап формування АКБ вважається вузьким місцем у виробничому процесі, він може тривати до кількох днів, залежно від технології виробника та хімічної структури акумуляторних елементів. Тому ефективним способом зниження витрат під час виготовлення акумуляторів є збільшення кількості каналів для одночасного формування елементів АКБ. Зміна напрямку потоку енергії (рециклінг енергії) дозволяє поперемінно виконувати в одному каналі і заряд, і розряд.

На **рис.1** представлена узагальнена блок-схема імпульсного джерела живлення для формування літій-іонних елементів АКБ. Схема включає три каскади. До одно- або трифазної електричної мережі підключається перетворювач AC/DC з коректором коефіцієнта потужності (ККП, або PFC), далі слід гальванічно розв'язаний по виходу (ізолюваний) перетворювач зі зниженням постійної напруги (DC/DC) до 12 В або 24 В. Завершальним каскадом ланцюжка є неізолюваний синхронний знижувально-підвищуючий DC/DC-

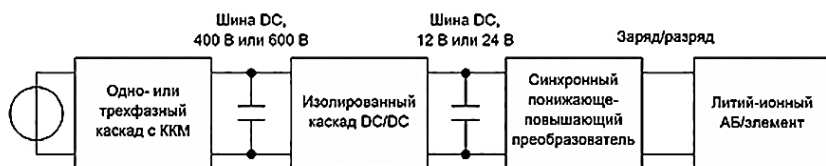


Рис. 1

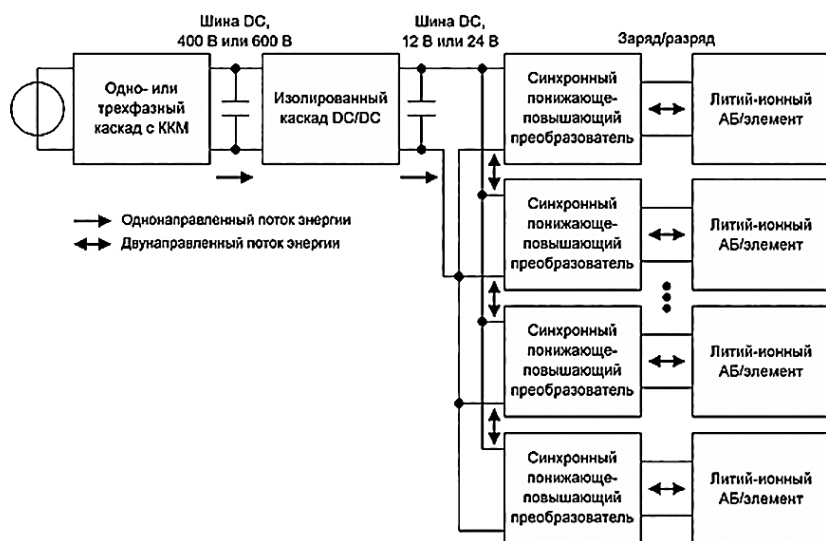


Рис. 2