

International Electrotechnical Magazine

ЕЛЕКТРИК

Міжнародний Електротехнічний Журнал



Потужні. Надійні. Безшумні.



Серії UHP та PHP — безвентиляторні джерела живлення потужністю до 3500 Вт

- Моделі потужністю 200, 350, 500, 750, 1000, 1500, 2500, 3500 Вт
- Вихідні напруги від 3.3 до 48 В DC (в розробці моделі на 120, 250, 400 В DC)
- Охолодження вільною конвекцією (200...2500 Вт) або водяне (3500 Вт)
- Активний коректор коефіцієнта потужності (PFC)
- ККД до 96%
- Діапазон робочих температур від -30 до +70°C
- Гарантія: 3 роки на моделі 200...750 Вт та 5 років на моделі від 1000 Вт

**Компанія SEA — офіційний 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



Power Reliability — безмежні можливості

**Рішення для високої експлуатаційної готовності обладнання
від Phoenix Contact**

Power Reliability — це комплексні й надійні концепції електроживлення. Узгоджені між собою рішення у сфері захисту від перенапруг, електричного живлення й захисту пристроїв забезпечують особливо високу експлуатаційну готовність обладнання.

Детальніше:

ТОВ “Фенікс Контакт”

<https://www.phoenixcontact.com/uk-ua/power-reliability>



International Electrotechnical Magazine

ЕЛЕКТРИК

Міжнародний Електротехнічний Журнал

Науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 г.
№ 3/2023 (240) березень
Періодичність – 10 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
electrik@sea.com.ua

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

Адреса редакції:
Київ, вул. Краківська, 13А

Для листів:
val@sea.com.ua
тел. 093 603-27-25
[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
095 517-30-62, rek@sea.com.ua

Передплата та реалізація:
тел. 093 603-27-25, svetlana@sea.com.ua

Адреса видавництва «РадіоАматор»
Київ, Краківська, 13А

Підписано до друку 29.03.2023 г.
Дата виходу у світ 31.03.2023 г.
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.
Агенство «РОСПЕЧАТЬ»
(для Росії та країн СНГ): 22090
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», 2023



Шановні читачі!

У цьому номері нашого журналу багато уваги приділяється драйверам для LED освітлення та іншим джерелам живлення.

Звертаємо вашу увагу на статтю «Історія компанії Phoenix Contact. Пориньте у 100-річну історію нашої компанії», у якій розглядається шлях який за сторіччя пройшла ця всевітньо відома і видатна компанія.

У журналі публікується стаття «АВДТ чи ПЗВ для варильної панелі та електроплити?» у якій розглядається питання як правильно вибрати захисні пристрої для потужних (побутових) споживачів енергії, таких як водонагрівачі-бойлери, пральні машини, електроплити, варильні панелі та духові шафи.

В даний час зі статтями 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».

Нагадуємо вам, що продовжується передплата нашого журналу на 2023 р. Підписатися можна з будь-якого номера журналу. Нині «Електрик. Міжнародний електротехнічний журнал» – це одне з найдешевших і найдоступніших електротехнічних видань в Україні.

Будемо раді бачити вас серед наших передплатників.

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





- 1 Від редакції
- 2 Зміст

Електровини

- 4 Новини

Техніка та технології

- 6 Новий блок живлення для WAGO DALI
- 8 Історія компанії Phoenix Contact. Пориньте у 100-річну історію нашої компанії

- 14 Seoul Semiconductor застосовує технологію дезінфекції Violeds до автомобілів
Едуард Шепель
- 15 Advantech анонсує новий продукт – 23.8" сенсорний панельний ПК UTC-124
- 16 Інтелектуальні пристрої серій NTS та NPВ від MEAN WELL
Дмитро Левчук

Виробництво та ресурси

- 18 Драйвери Snappy для світлодіодного підсвічування
Іван Шишкін



22 LED-драйвери MOSO
для індустріальних програм
Микола Семенов

26 Про домашній холодильник
та збереження електрики
та продуктів
Андрій Сергеев

27 Візитниця



Інженерні рішення

28 АВДТ чи ПЗВ для варильної панелі
та електроплити?
Андрій Кашкаров

32 Високоякісні твердотільні
та герконові реле
Микола Царьов



Бразильські фізики створили джерело, що виробляє два заплутані промені світла

Вчені продовжують досліджувати явище квантової заплутаності і навіть відкривати його нові види. Нагадаємо, що це явище полягає в невидимому зв'язку двох частинок, що діє на будь-якій відстані, і будь-яка зміна квантового стану однієї частинки призводить до синхронної зміни стану другої частинки. Це вже використовується досить широко в технологіях шифрування, квантових комунікацій і обчислень. Але у явища квантової заплутаності є одна негативна риса – щойно один із заплутаних об'єктів взаємодіє з чимось стороннім, заплутаність відразу повністю руйнується.



У цьому напрямі працюють вчені з Інституту фізики Сан-Паулу (University of Sao Paulo's Physics Institute, IF-USP), Бразилія. І нещодавно їм вдалося створити джерело світла, що виробляє два заплутані промені. «Це джерело світла побудоване на базі оптичного параметричного генератора (optical parametric oscillator, OPO), який зазвичай складається з кристалів з нелінійними оптичними властивостями, укладеними між двома дзеркалами і формує порожнину оптичного резонатора, – пишуть дослідники. – Коли промінь яскравого зеленого лазера освітлює кристал, то така оптична система виробляє два промені світла, фотони яких заплутані на квантовому рівні».

Тобто, джерела двох променів заплутаного світла не є чимось дивовижним. Проте такі джерела, створені на базі OPO з кристалами, дещо марні, через свою специфічну частоту (довжину хвилі) світло від таких джерел не може ефективно взаємодіяти з елементами інших квантових систем, такими, як холодні атоми, іони, квантові точки на кремнієвих чіпах і т.ін.

Бразильським вченим вдалося подолати цю проблему, використавши як ядро OPO хмару охолоджених атомів рубідія замість нелінійного кристала. Вироблені таким джерелом два промені заплутаного світла за частотою та іншими параметрами повністю сумісні з елементами інших квантових систем, і їх вже зараз можна використовувати для передачі квантової інформації.

Однак результатів перших експериментів було недостатньо для того, щоб можна було з упевненістю стверджувати про заплутаність двох променів світла. Тому бразильські вчені через час повторили експеримент, додавши датчики, здатні виявити квантові кореляції (заплутаність) між амплітудою, фазою та іншими параметрами фотонів світла.

Отримані в ході другого експерименту результати показали, що вченим вдалося навіть досягти більшого, ніж те, на що вони розраховували спочатку. Структура квантової за-

плутаності виявилася більш «багатою» – замість двох заплутаних спектральних груп вчені отримали складну систему з чотирьох заплутаних по фазі та амплітуді спектральних груп.

Вчені США винайшли цілком новий спосіб охолодження

Традиційні холодильні установки працюють, транспортуючи тепло з однієї області простору в іншу за допомогою холодоагенту, що циркулює, одного з виду фреону, як правило. А використання фазових переходів холодоагенту з рідкого стану в газоподібний і навпаки робить такий процес доволі ефективним. Але в цій справі є одна проблема – практично всі види холодоагентів, що використовуються, містять фтор і тому досить токсичні, вони завдають значної шкоди, потрапляючи в навколишнє середовище під час неминучих витоків при експлуатації холодильних установок.

Проте у світі існує ще безліч способів, якими можна змусити якусь речовину поглинути або віддати теплову енергію. І один із таких способів був винайдений нещодавно дослідниками з Національної лабораторії імені Лоуренса в Берклі та Каліфорнійського університету. У цьому способі також використовуються фазові переходи, але в даному випадку дещо інші, коли твердий лід перетворюється на воду, поглинаючи тепло з навколишнього середовища.

Почніть нагрівати шматок льоду, і він почне танути, охолоджуючи довкілля. Але є спосіб змусити лід танути без додаткового нагріву, для цього потрібно ввести в нього кілька заряджених частинок, іонів. Такий підхід широко використовується для запобігання зледенінням, коли дороги посипаються для цього сіллю. І новий іонно-калорійний метод охолодження також використовує солі зміни фазового стану холодоагенту.

Спочатку дослідники створили математичну модель іонно-калорійного циклу, розрахунки якої показали, новий спосіб охолодження здатний як конкурувати з існуючими способами, а й перевершити їх у ефективності.

Як холодоагент в новому методі використовується карбонат етилену, поширений органічний розчинник, що використовується, наприклад, в літій-іонних акумуляторних батареях. У якості солі використовувалася одна з солей, що містить йод і натрій, а управління фазовим переходом холодоагента вироблялося за допомогою електричного струму, що змушував рухатися іони.

Під час експериментів вченим вдалося отримати тепло-



вий градієнт в 25°C, при цьому електричний потенціал, який додається до холодоагенту, котрий змушував танути твердий холодоагент, становив всього 1 В.

«З урахуванням того, що це була лише перша спроба, отримані нами результати виглядають дуже і дуже перспективними, – пишуть дослідники. – І цілком можливо, що наш іонно-калорійний спосіб охолодження стане саме тим, що дозволить скоротити за наступні 25 років виробництво гідрофторвуглецевих холодоагентів на 80%».

Робот Atlas навчається взаємодіяти з навколишнім та використовувати підручні предмети

Роботу Atlas відомої робототехнічної компанії Boston Dynamics цього року виповнюється десять років. І протягом цих десяти років ми спостерігали, як цей 1.5-метровий та 89-кілограмовий робот-андроїд, що приводиться в дію 28 гідралічними приводами, набуває нових можливостей і вдосконалював свої рухи. А зараз інженери Boston Dynamics почали щеплювати роботу навички взаємодії з навколишнім середовищем та використання підручних предметів для виконання поставленого завдання.



Останнє завдання робота було таким: він мав доставити живому «колезі» сумку з інструментами на імпровізованому «будмайданчику». Для виконання цієї дії роботу необхідно було взяти дошку та використовувати її як «міст». Потім робот мав підняти важку торбу з інструментами, піднятися на один рівень і підкинути цю торбу ще на один рівень вгору.

Виконавши головне завдання, робот Atlas зробив те, за що будь-якого працівника на реальному будмайданчику просто звільнили б. Він скинув вниз дерев'яний ящик, стрибнув на нього і зробив свій «коронний» стрибок з переворотом та поворотом на 540 градусів. Зазначимо, що згідно з наявною інформацією, при здійсненні цього стрибка робот «використав всю потужність кожного суглоба та приводу». Інакше кажучи, цей стрибок є технічною межею можливостей робота.

Незважаючи на відносну простоту всіх дій, за їх виконанням ховається величезна кількість кропіткої роботи, виконаної фахівцями Boston Dynamics. Виявляється, вже немає потреби програмувати кожен окремий рух кожної частини тіла робота, як це було раніше. Зараз роботу ставляться лише узагальнені завдання: взяти дошку та використовувати її як міст, підняти торбу з інструментами, піднятися на один рівень вгору, кинути торбу, перекинути ящик і зробити стрибок з переворотом.

Все інше, включаючи визначення місця розташування, форми та орієнтації предметів у навколишньому середовищі, робот виконує самостійно, використовуючи камери, лазерний сканер та інші датчики.

Керівництво компанії Boston Dynamics, яка зараз є власністю корейської мегакорпорації Hyundai, визнає, що робот Atlas ще далекий від досконалості та від можливості його практичного використання як будь-який працівник. І лише великі фінансові можливості компанії Hyundai дозволяють продовжувати зараз їхню копітку, інноваційну та дуже цікаву роботу, результати якої, напевно, будуть використані в робототехніці наступних поколінь.

Нові «водяні» аналоги транзисторів працюють набагато швидше за традиційні напівпровідники

Вода – це те, що зазвичай намагаються тримати яконайдалі від різних електронних пристроїв. Але група інженерів з Німеччини розробила засновані на воді електронні ключі, свого роду аналоги транзисторів, які працюють набагато швидше за традиційні транзистори з напівпровідникових матеріалів.

Як відомо, транзистор є фундаментальним блоком, з якого будуються електронні схеми, що генерують, приймають сигнали, обробляють дані тощо. Напівпровідникові транзистори швидко перемикаються між провідними та непровідними станами, кодуючи за допомогою електричного струму послідовності «1» і «0». Швидкість перемикання транзистора з одного стану в інший і є фактором, що визначає, наскільки швидкою є обчислювальна система.

Отже дослідники з Рурського університету Бохум розробили принципово новий вид електронної схеми, здатної перемикатися набагато швидше за свої напівпровідникові аналоги. І найдивовижнішим моментом є те, що основою цієї схеми є звичайна вода з розчиненими в ній солями, що містять йод. Спеціальна форсунка формує з такої води потік завтовшки всього кілька мікронів.

Потім цей потік води піддається впливу потужного, але короткого імпульсу лазерного світла. Це світло вибиває електрони з іонів розчинених у воді солей, що підвищує електропровідність.

За допомогою другого променя лазерного світла можна отримати підтвердження того, що цей водяний транзистор переключився в потрібний стан, який визначається параметрами першого імпульсу.

Оскільки лазерні імпульси можуть впливати з дуже великою частотою, то потік води також дуже швидко може перемикатися з одного стану до іншого. Під час експериментів час перемикання становив одиниці пікосекунд, що потенційно дозволить схемам на базі «водяних» транзисторів працювати на тактових частотах у терагерцовому діапазоні (1000 ГГц), що набагато швидше можливостей більшості поширених напівпровідникових матеріалів.



Компактний блок живлення WAGO з вихідною напругою 18 В постійного струму.

Новий блок живлення для WAGO DALI

(Матеріали статті надані компанією Мікроприлад)

Автоматизація освітлення будівель ґрунтується на протоколі обміну даними DALI (Digital Addressable Lighting Interface) – інтерфейс керування освітленням з цифровою адресацією, застосовується для зв'язку між пристроями керування освітленням, наприклад датчиками яскравості та детекторами руху) для керування освітленням, що вимагає напруги живлення 18 В постійного струму для WAGO DALI Multi-Master (Артикул №753-647).

Для задоволення цієї вимоги WAGO розширює своє портфоліо новим компактним блоком живлення WAGO (Артикул № 787-2857), **фото**. Цей блок живлення може запитати до шести DALI Multi-Masters WAGO (Артикул № 753-647) з постійною вихідною напругою 18 В і максимальним вихідним

струмом 1.25 А. Комбінація, DALI Multi-Master та компактного блоку живлення є DALI-2, і вона сертифікована (**рис.1**).

На додаток до вимог DALI у системі вводу-виводу WAGO, цей блок живлення відрізняється тонкою конструкцією – ширина всього 36 мм (**рис.2**), яка ідеально підходить для використання в монтажних розподільчих щитах завдяки корпусу для монтажу на рейці відповідно до EN 43880.

Завдяки високому ККД (> 88%) блок живлення також надзвичайно ефективний та довговічний. Його можна швидко та легко підключити, безпосередньо вставивши провідники за допомогою вставної (push-in CAGE-CLAMP®) технології з'єднання (**рис.3, рис.4**).



Рис.1

Функціональні особливості:

- ступінчастий профіль для встановлення у стандартні розподільні щити;
- технологія з'єднання push-in CAGE-CLAMP®;
- підходить як для паралельної, так і для послідовної роботи;
- електрично ізольована вихідна напруга (SELV) згідно з EN/UL 61010-1 або EU/UL 61010-2-201.

Переваги:

- блок живлення 18 В для DALI Multi-Master;
- конструкція корпусу згідно з EN 43880;
- ширина модуля лише 36 мм.



Рис.2



Рис.3

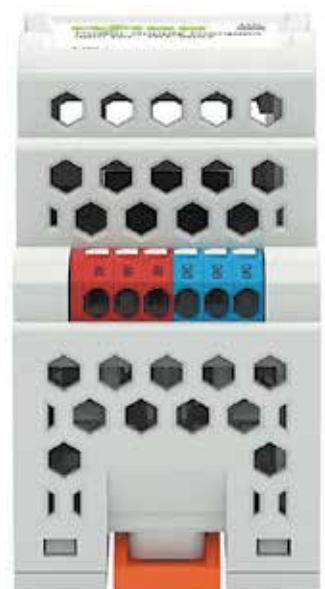


Рис.4

WAGO

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



ТОВ МІКРОПРИЛАД

офіс 101, вул. Кржижановського, 4, м. Київ, 03142, Україна
тел.: 380 44 **392 93 86** (багатоканальний), факс : 380 44 **392 93 87**
email: sales@micropribor.com.ua
www.micropribor.com.ua

100

років пристрасті до
технологій та інновацій

**PHOENIX
CONTACT**



З моменту заснування у 1923 році в Ессені ми багато чого пережили й змінили. Пропонуємо короткий огляд майже 100-річної історії Phoenix Contact – шлях до інноваційних технологій під керівництвом відповідальних людей. Погляньте на деякі важливі етапи на нашому шляху від сімейної компанії до глобального гравця в галузі технологій з'єднання.

Історія компанії Phoenix Contact.

Пориньте у 100-річну історію нашої компанії

(Матеріал надано компанією Phoenix Contact)

1923. Початок діяльності компанії з електротехнічного та промислового постачання Phönix Elektro- und Industrie Bedarfsgesellschaft

Після Першої світової війни Гуго Кньюманн, заснував компанію з електротехнічного та промислового постачання Phönix Elektro- und Industrie Bedarfsgesellschaft. Основним напрямком діяльності компанії є «торгівля з магазинами електротехніки й виробництво промислових товарів».

На [рис.1](#) – Гуго Кньюманн, засновник підприємства.

Спочатку головний офіс компанії був розташований на вулиці Гуйзеналее міста Ессен. Ще в 1920-х роках компанія переїжджає в приміщення під аркадами залізничного вокзалу Ессена ([рис.2](#)).

1928. Винайдення клемного блока

У 1928 році відбувається доленосна зустріч – Гуго Кньюманн знайомиться з інженером RWE Хайнцем Мюллером. Той розповідає йому про 10-полюсні керамічні блоки, які є дуже негнучкими через свою блочну конструкцію. Це нашолюб Кньюманна на ідею розділити блоки й об'єднати окремі блоки в клемні колодки на DIN-рейці. Створено клемний блок. Оригінальний патентний опис не зберігся. Однак пізніші патентні описи посилаються на старішу версію й називають «винахідником» Гуго Кньюмана.

Перший клемний блок для електростанцій, який можна встановлювати на DIN-рейку ([рис.3](#)).



Рис.1



Рис.2