

# International Electrotechnical Magazine

# ЕЛЕКТРИК

Міжнародний Електротехнічний Журнал



## Серії LAD

### Нові блоки живлення потужністю 120-600 Вт з функцією ДБЖ

- Вихідні напруги 13.8, 27.6, 41.5 та 55.2 В з можливістю регулювання в межах -20%...+5% (основний канал СН1)
- Вбудований зарядний пристрій та схема ДБЖ
- Контроль робочих станів (сигнали TTL): АС ОК; батарея відключена, заряд 100% або повний розряд; невірна полярність батареї
- Функції вкл/викл вхідної напруги та батареї
- Примусовий режим ДБЖ для обслуговування батареї
- Захист від реверсного підключення батареї (без пошкоджень)
- Діапазон робочих температур від -20 до +60°C
- Розробка відповідно до стандарту GB17945
- 3 роки гарантії
- Доступна ціна та короткий термін виробництва!

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



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



XX МІЖНАРОДНА СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВИСТАВКА

# ЕНЕРГЕТИКА В ПРОМИСЛОВОСТІ '2023



**17–19**  
**ЖОВТНЯ**



МІЖНАРОДНИЙ  
ВИСТАВКОВИЙ ЦЕНТР

м. Київ, Броварський пр-т, 15  
станція метро «Лівобережна»



+38 (095) 268-05-84



[lyudmila@iec-expo.com.ua](mailto:lyudmila@iec-expo.com.ua)



[www.iec-expo.com.ua](http://www.iec-expo.com.ua)



# International Electrotechnical Magazine

# ЕЛЕКТРИК

Міжнародний Електротехнічний Журнал

Науково-популярний журнал  
Видається з січня 2000 г.  
**№ 7/2023 (244) липень**  
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  
electric\_@ukr.net

**Редакційна колегія:**  
А.Ю. Саулов (голова)  
А.Н. Кравченко, д.т.н., професор  
Н.П. Власюк  
А.Г. Зызюк  
А.В. Кравченко  
З.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 28.07.2023 г.**  
**Дата виходу у світ 31.07.2023 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 ВІНІТИ.  
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 випуску нашого журналу розглядаються багато елементів сучасної електротехніки: джерела живлення, охоронні системи, дисплеї, реле та інше.

Звертаємо вашу увагу на статтю «Сучасні рішення MORNSUN – наскрізне живлення від шини до точки навантаження» (автор Сергій Петренко) у якій розглядається як на доступних компонентах MORNSUN можна реалізувати архітектуру розподіленого живлення для сучасних ПЛІС (FPGA), процесорів, цифрових сигнальних процесорів (DSP) та інших аналогічних компонентів від шини живлення до точки кінцевого навантаження.

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.

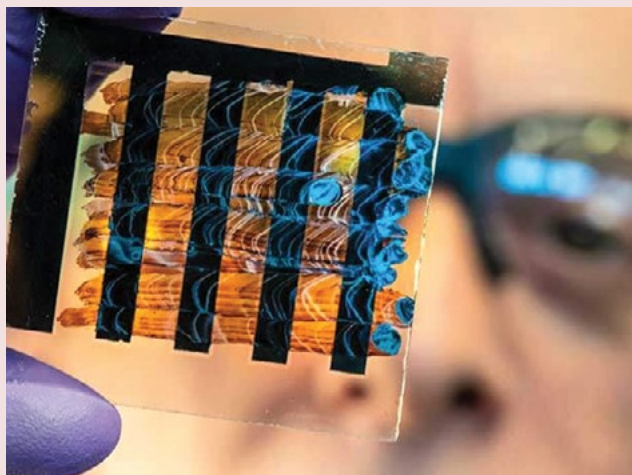
Аналогічно можна ознайомитись зі змістом статей номерів журналу «Радіо Компоненти» та журналу «Радіоаматор. Міжнародний радіоаматорський журнал».

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

### Техніка та технології

- 4 Джерело живлення  
WAGO  
із технологією вставки  
без використання  
інструментів
- 6 ТІВ 240-124ВСМУ –  
модуль джерела  
безперебійного  
живлення  
24 В, 240 Вт  
Дмитро Левчук

- 8 Штучний інтелект  
на варті здоров'я тварин.  
Система моніторингу  
здоров'я тварин  
у молочному господарстві

### Виробництво та ресурси

- 10 Сучасні рішення  
MORNSUN – наскрізне живлення  
від шини до точки навантаження  
Сергій Петренко
- 15 Нові економічні ДБЖ  
для систем безпеки  
та пожежної сигналізації  
Андрій Петров



- 16 Частина II.  
Перспективи PSC  
у проєкції технології  
сьогодення та майбутнього  
Андрій Кашкаров
- 20 Нові дисплеї Winstar  
7 та 15 дюймів з поверхнею  
антивідблиску  
Анатолій Сергієнко
- 22 10 кВТ високовольтні  
цифрові ДЖ  
для централізованого живлення  
Артем Семенов
- 24 Якісні твердотільні реле  
від компанії Cosmo  
Олег Мостіч
- 26 Мікрохвильові датчики руху для  
приміщень. Огляд функціоналу  
та практичні рекомендації  
Андрій Кашкаров
- 30 Перспективи розвитку малої  
гідроенергетики України  
Юрій Семчев
- Інженерні рішення**
- 34 Роз'єми для надійного з'єднання кабелів  
із захистом від пилу та вологи  
Ігор Симоненко
- 36 Діоди та діодні мости YJ – раціональний  
вибір для будь-яких додатків  
Петро Левченко
- 38 Візитниця

Асортимент розширюється – Eco 2 з важелями та вихідною потужністю 240 Вт.

# Джерело живлення WAGO із технологією вставки без використання інструментів

(Матеріали статі надані компанією Мікроприлад)

Сімейство джерел живлення Eco 2 з технологією push-in та вбудованими важелями WAGO поповнюється. До моделей з вихідною потужністю 30 Вт та 120 Вт тепер доданий варіант із вихідною потужністю 240 Вт (артикул 2687-2146).

## Економічний, надійний та орієнтований на майбутнє

Джерела живлення WAGO Eco 2 серії 2687 є імпульсними джерелами живлення з широким спектром використання. Вони включають всі важливі базові функції і доступні в різних класах продуктивності і ширини. Джерела живлення встановлюються на DIN-рейку. Завдяки тонкому дизайну вони підходять для використання як у шафі управління, так і в компактній розподільній коробці.

Технологія підключення виконана за допомогою клемних колодок WAGO PCB із важелями. Вони забезпечують швидше:

- встановлення без інструментів, що заощаджує час на підключення джерел живлення;
- легку заміну джерела живлення.

На виробі є потенціометр для встановлення вихідної напруги. Світлодіод показує стан вихідної напруги (рис.1).

Джерела живлення можуть працювати під впливом багатьох умов довкілля, наприклад, таких як перенапруги або вплив ударів та вібрацій.

Джерела живлення відповідають стандартам EN/IEC/UL 61010-2-201.

Існує можливість дооснащення маркуванням на передній панелі для унікальної ідентифікації пристроїв. Завдяки зменшеній загальній ширині всього до 50 мм Eco 2 заощаджує місце. Завдяки високому ККД (понад



Рис. 1

90 %) і пов'язаному з цим зменшенню кількості тепла, що вони виділяють, пристрої є стійкими та довговічними. Безпотенційний контакт DC OK показує, чи є вихідна напруга в номінальному діапазоні. Оскільки Eco 2 з технологією вставки відповідає поточним і майбутнім стандартам, він дуже перспективний. Вражаюче джерело живлення Eco 2 від WAGO – це економічне, надійне та міцне джерело живлення в шафах управління для машинобудівних додатків з вихідною напругою 24 В постійного струму. Можливі сфери застосування включають виробничі технології та середовище автоматизації будівель.

### Переваги:

- швидке з'єднання без інструментів завдяки важелям;
- висока ефективність – ККД  $\geq 90\%$ ;
- тонкий дизайн заощаджує місце у шафі управління;
- надійний, міцний, довговічний.

# 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)

Traco Electronic AG – це швейцарська компанія, що спеціалізується на розробці та виробництві високоякісних рішень з живлення. Вона пропонує широкий спектр продуктів, включаючи DC/DC-перетворювачі, AC/DC блоки живлення та інші. Компанія відома своїми інноваційними технологіями та високою ефективністю своїх виробів. Traco Electronic AG спрямована на задоволення потреб промислових середовищ та електронних систем керування, забезпечуючи надійні та енергоефективні рішення для клієнтів у всьому світі. Компанія також відповідає стандартам безпеки та отримала необхідні сертифікати відповідності для своїх продуктів.

## ТІВ 240-124ВСМУ – модуль джерела безперебійного живлення 24 В, 240 Вт

Дмитро Левчук, м. Київ

ТІВ 240-124ВСМУ перетворює наявний AC/DC-перетворювач на повноцінне рішення безперебійного живлення (UPS). Вбудована мікропроцесорна система керування батареєю гарантує, що підключена свинцево-кислотна батарея завжди буде повністю заряджена. Модуль виконує періодичні вимірювання опору, щоб попередити користувача про рідкісну несправність батареї або випадкове її відключення. Під час резервного живлення від батареї внутрішній каскад перетворення DC/DC підтримує стабільну вихідну напругу.

Ця генерація блоків живлення для DIN-рейки поєднує найефективнішу топологію схеми з оптимізованим відношенням вартості до продуктивності для промислових середовищ та електричних шаф керування.

### Модуль джерела безперебійного живлення ТІВ 240-124ВСМУ

Внутрішній фільтр електромагнітних перешкод EN 55032 класу В забезпечує найвищу якість вихідної напруги. Клеми батареї захищені лезовим (автомобільним) запобіжником на 15 А, який можна обслуговувати. ТІВ 240ВСМУ має сертифікати стандарту EN/IEC/UL 61010-1 для вимірювального, лабораторного та контрольного обладнання, а також сертифікати EN 62040-1 для джерел безперебійного живлення, що робить його чудовим вибором для вимогливих сфер застосування (рис.1).

*Основні характеристика та переваги:*

- компактний металевий корпус із кріпленням на DIN-рейку;
- функція джерела безперебійного живлення (UPS);
- підходять для використання зі свинцево-кислотними акумуляторами 24 В;



- ККД >96% при роботі від акумулятора;
- відсутність втрат на перетворення під час наскрізної роботи;
- вбудований фільтр EMI класу В EN 55032;
- сигнали «акумулятор ОК», «вхід ОК» та «вихід ОК»;
- захист від короткого замикання, зворотної полярності, перевантаження та глибокого розряду;
- 3 роки гарантії.

За додатковою інформацією, а також з питань придбання продукції TRACO POWER звертайтеся до офіційного дистриб'ютора Traco Electronic AG на території України – Компанії СЕА, тел.: (044) 330-00-88, info@sea.com.ua

Product	Power	Input Voltage	Output Current	Housing
TIB 240-124VSMU	240W	24.0 – 28.5 VDC	10 A	Metal enclosure with DIN-rail mount

Рис. 1



**«F&F» AS-225**

$T_{ON}$  10s 50s 90s  $T_A$  0% 50% 100%

U

U: 9+30 V DC  
I: 4 A

CE

IN CEN OUT LED - +

**DRL-12**

**AS-225**

Каскадне включення освітлення • [www.es.ua](http://www.es.ua) • «F&F»

інверторні  
стабілізатори напруги

**quant.in.ua**

упереджувальний  
захист

QUANT

Молочна промисловість давно зіткнулася з загрозою захворювань тварин, які можуть швидко поширюватися та призводити до значних втрат поголів'я та економічних втрат. Ці хвороби не тільки загрожують життю худоби, але й серйозно впливають на молочне виробництво та безпеку продукції для споживачів.

# Штучний інтелект на варті здоров'я тварин. Система моніторингу здоров'я тварин у молочному господарстві

(Матеріал надано ПРОКСИС™)

Одним із головних завдань фермерів було виявити та своєчасно вжити заходів проти хвороб тварин, які загрожують життю худоби та суттєво впливають на виробництво. Тепер завдяки системам раннього виявлення на основі ШІ (штучного інтелекту) для управління здоров'ям худоби фермери можуть легко виявляти хворих корів та вживати оперативних заходів для запобігання подальшому поширенню хвороби.

Система Advantech призначена для перевірки температури тіла кожної корови за допомогою штучного інтелекту та інфрачервоного зору. Вона проста у розгортанні, забезпечує щоденне сканування сільськогосподарських тварин, докладні звіти та доступ до фахівців зі здоров'я тварин. Потенціал майбутнього розширення для визначення умов зростання, годівлі та навколишнього середовища робить її революційною для галузі, покращуючи життя фермерів, їх худоби та загальну продовольчу безпеку.

## Системні вимоги

У молочному виробництві система раннього виявлення на основі ШІ є революційною методикою, оскільки дозволяють неінвазивним



методом виявити потенційні проблеми зі здоров'ям у корів. Використовуючи ШІ та інфрачервоний зір, система може ідентифікувати худобу та реєструвати випромінюване нею тепло. Це дозволяє виявити підвищену температуру, яка може вказувати на лихоманку чи хворобу. Такий підхід до управління здоров'ям худоби гарантує відсутність непотрібних процедур і робить цей метод більш гуманним та етичним.

Системна діаграма наведена на [рис.1](#).

## Опис системи

Точні дані зображення худоби мають вирішальне значення реалізації рішення ШІ. Для створення мобільного рішення фермери можуть побудувати портативну конструкцію з інфрачервоною камерою та системою штучного інтелекту MIC-710AILX. Вона працює на базі ультракомпактної системи штучного інтелекту із суперкомп'ютером NVIDIA® Jetson Xavier™ NX. Оскільки інфрачервоні зображення сильно відрізняються від звичайних зображень, інфрачервона камера

# System Diagram

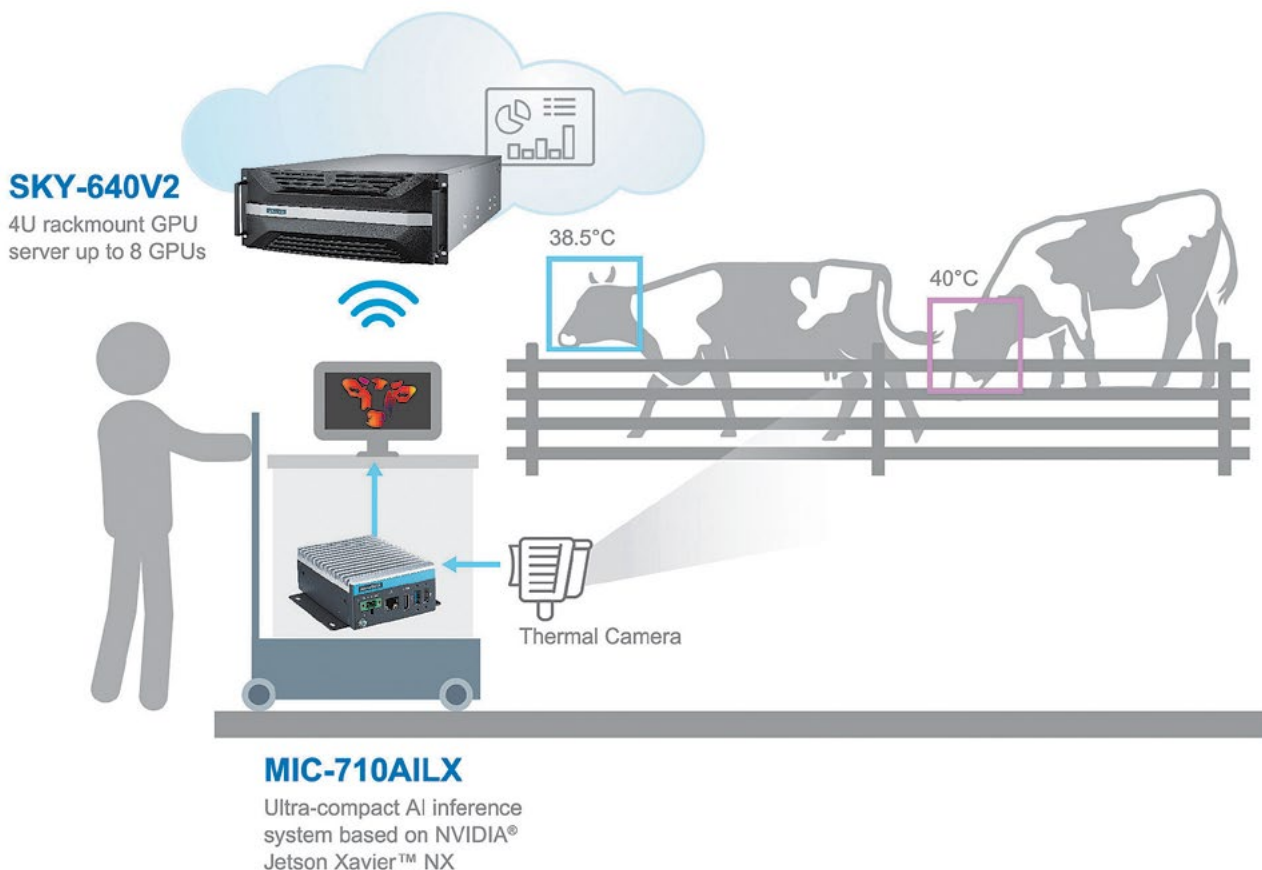


Рис. 1

збирає зображення і відправляє їх на сервер SKY-640V2 GPU. Потім модель штучного інтелекту навчається визначати профілі худоби за збереженими інфрачервоними зображеннями, після чого модель встановлюється на MIC-710AILX. Інфрачервона камера може виявити худобу з підвищеною температурою в режимі реального часу, що дозволяє фермерам вжити оперативних заходів, наприклад, ввести карантин для запобігання поширенню хвороби.

### Реалізація проєкта

Рішення для вимірювання температури худоби на основі ШІ легко розгорнути, а його проста архітектура складається з периферійної системи ШІ з USB 3.0 камерою, яка може забезпечувати запис температури в режимі реального часу. Ця

система має багато переваг: щодня сканування тварин, докладні звіти з виведенням на панель управління користувача, а також доступ та навчання для фахівців зі здоров'я тварин.

### Чому рішення Advantech?

У минулому фермери часто пізно виявляли хворих тварин, що призводило до значних економічних втрат. Рішення для вимірювання температури худоби на основі штучного інтелекту забезпечує раннє попередження, звіти в режимі реального часу для виявлення хворих та швидке реагування для запобігання подальшому поширенню хвороби.

Більше того, потенціал розширення системи для визначення умов росту, годівлі та навколишнього середовища означає, що в май-

бутньому вона зможе зробити ще більше для покращення молочного виробництва та продовольчої безпеки.

ПРОКСИС™  
04073, Київ,  
вул. Сирецька, 5  
+380 (67) 327-5977  
+380 (50) 317-5977  
+380 (44) 467-5977  
+380 (44) 599-5977  
sales@proxis.ua



ПРОКСИС