http://electrician.com.ua

International Electrotechnical Magazine

ЕЛЕКТРИК

Міжнародний Електротехнічний Журнал

9 2023

MW MEAN WELL

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 СЕА — офіційний дистриб'ютор MEAN WELL на території України

SEA | ІННОВАЦІЇ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ

НАДІЙНОГО ПАРТНЕРСТВА БІЛЬШЕ 30 РОКІВ

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

Багатофункціональне реле контролю напруги з LCD-дисплеєм

HRN-100

Багатофункціональне реле контролю напруги призначене для контролю мінімального (Umin) та максимального (Umax) рівнів напруги, частоти, асиметрії, послідовності та обриву фаз.

- 3-провідне або 4-провідне підключення
- контролює високу та низьку напругу, частоту, асиметрію, послідовність та обрив фаз у 3-фазній мережі та обрив N
- живлення від контрольованої напруги
- обидва контакти можна налаштувати індивідуально
- вимірює дійсне ефективне значення напруги змінного струму (True RMS)
- останні п'ять станів помилок зберігаються в історії, яку можна переглянути ретроспективно
- прозора кришка, що пломбується, для дисплея та елементів керування

Діапазон напруги живлення та вимірювання	U_{LN} - 90 - 288 V, (45-65 Hz) U_{LL} - 155 - 500 V, (45-65 Hz)
Регульована асиметрія	Абсолютна: 5 - 99 V AC / у відсотках: 2 – 50%
Точність вимірюваної напруги та частоти	+/- 5V; 0,3 Hz
Кількість контактів	2xCO (AgSnO2)
Номінальний струм	5A / AC1
Механічний/електричний ресурс	$1x10^7$ / $1x10^5$
Температура роботи	-10.. +60 °C
Розміри	90 x 36 x 66,5 мм
Регульована затримка $T_{(ON)}$	0,5 - 999 с
Регульована затримка $T_{(OFF)}$	0,1 - 999 с
Фіксована затримка	<100 мс (зникнення U, чергування фаз)

Для перегляду сторінки продукту з детальною інформацією скористайтесь QR-кодом

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.
№ 9/2023 (246) вересень
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
electrik_@ukr.net

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

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 29.09.2023 г.
Дата виходу у світ 02.10.2023 г.
Формат 60х84 / 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 ВИНИТИ.
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!

Цей випуск нашого журналу присвячений проведенню низки виставок, які відбудуться 17-19 жовтня 2023 р. у МВЦ м. Києва. У зв'язку з цим у журналі публікуються статті, присвячені різним питанням електротехніки.

Звертаємо вашу увагу на статтю «Перспектива сьогодення та майбутнього. Надпровідні ЛЕП на стійких до високих температур матеріалах та особливості енергопостачання в Європі» (автор Андрій Кашкаров) у якій розглядаються традиційні та новітні розробки та практичні досягнення у галузі надпровідності матеріалів для застосування у ЛЕП.

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.

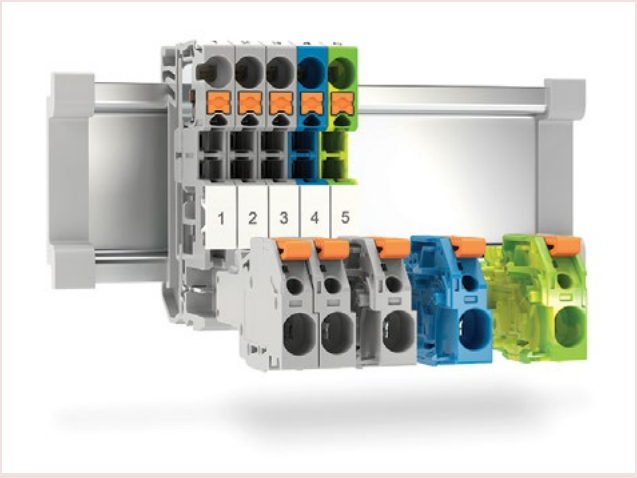
Для цього треба зайти в розділ «Новини» сайту, вибрати новину про вихід номера журналу «Електрик», що вас цікавить, і перейти за посиланням, яке міститься в конкретній новині. Також зі змістом номерів журналу можна ознайомитись в розділі «Архів» сайту.

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 Збільшення ефективності сільськогосподарських роботів

6 Універсальне джерело безперебійного живлення
Едуард Шепель

8 Зелений діапазон 221

12 Smart TFT дисплей з PCAP ємнісною сенсорною тач панеллю
Едуард Шепель

14 Штекери з важільним керуванням спрощують процеси у виробництві шаф керування
Рейнер Буссе

Виробництво та ресурси

18 Як вибрати джерело живлення у відкритому виконанні для промислових пристроїв?
Микола Піменов

21 Трансформатори струму від компанії ZeMing
Анатолій Тимофєєв

22 Напівпровідникові компоненти для бездротових зарядних пристроїв технології Power Delivery
Микола Сергієнко

24 Електричні провідники в ролі генераторів постійного струму
Дмитро Олійник

26 Перспектива сьогодення та майбутнього. Надпровідні ЛЕП на стійких до високих температур матеріалах та особливості енергопостачання в Європі
Андрій Кашкаров

30 Широкий спектр резисторів від компанії Viking
Сергій Михайленко

Інженерні рішення

32 Компоненти першої необхідності – діоди YANGJIE у новому компактному корпусі SMBF
Андрій Цимбал

34 Прості способи відновлення електричних адаптерів мережі 230 В / 50 Гц
Андрій Кашкаров

38 Нові символьні дисплеї з інтерфейсом I2C від компанії Winstar
Андрій Бровко

39 Візитниця

Галузь сільського господарства стикається зі скороченням можливостей зі збирання врожаю через нестачу робочих рук, але такі технології як робототехніка та штучний інтелект пропонують рішення.

Збільшення ефективності сільськогосподарських роботів

(Матеріал надано ПРОКСИС™)

Сільськогосподарська галузь стикається з проблемою нестачі робочих рук, оскільки кількість людей зайнятих у сільському господарстві скорочується, населення мігрує до міст, кількість літнього населення країни збільшується тощо.

Однак технології штучного інтелекту та робототехніки пропонують залучати роботів до збирання врожаю.

Використання сільськогосподарських роботів не лише вирішує проблему, а й підвищує ефективність та знижує виробничі витрати аграрного сектору.

Ультракомпактна система інтерфейсу штучного інтелекту MIC-710AILX – це потужне рішення, призначене для ідентифікації та збору зрілих плодів з високою точністю та ефективністю в режимі 24/7.

Використання робототехніки та штучного інтелекту в сільському господарстві – це тенденція, яку не можна ігнорувати, оскільки фермери прагнуть підвищити продуктивність та розширити свої можливості зі збирання врожаю.

Системні вимоги

У теплицях потрібні сучасні роботи-збирачі, які замінять ручну працю, яка зараз використовується для збирання врожаю. Завдяки робототехніці та обробці зображень ці роботи можуть ідентифікувати стиглі плоди та збирати їх індивіду-

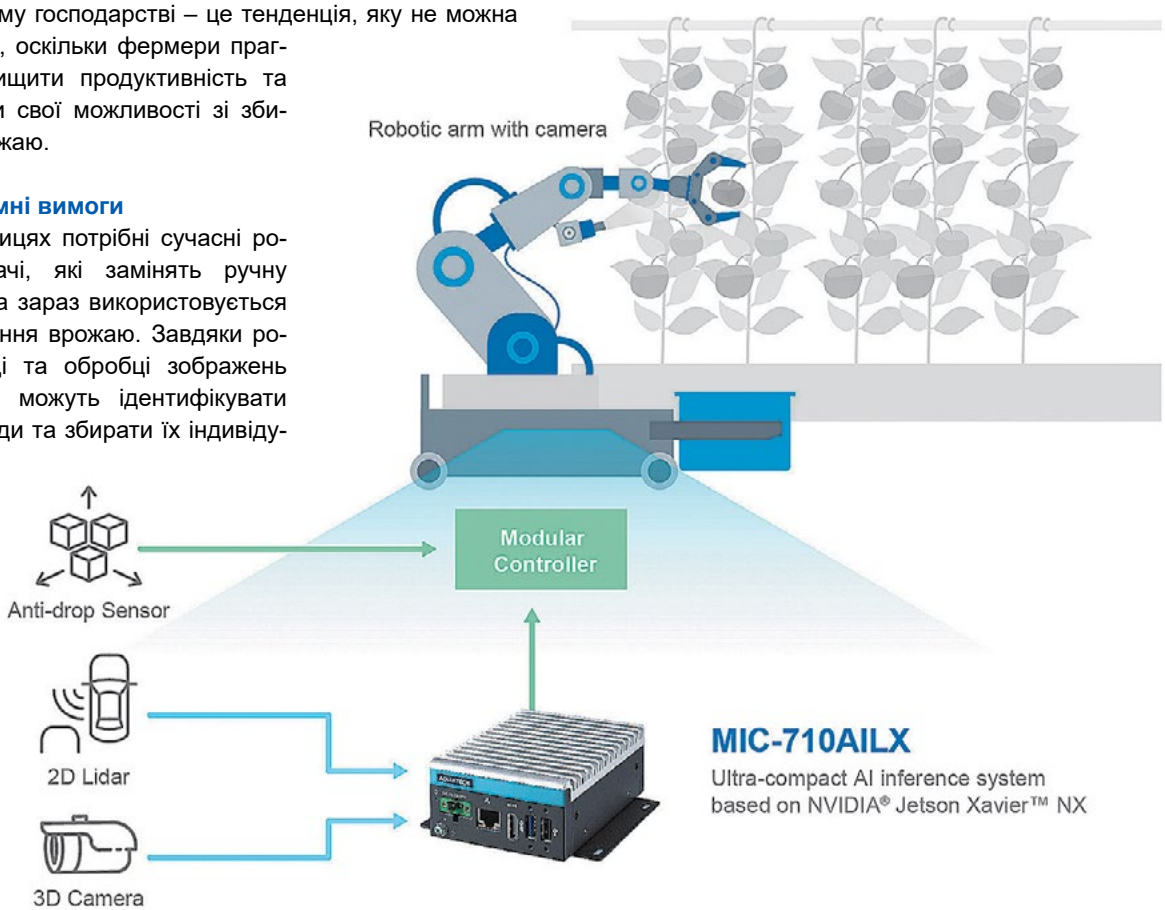


Рис. 1

ально, підвищуючи ефективність та точність збору. Це універсальне рішення також підходить для інших застосувань, що робить його чудовим вибором для сільського господарства загалом.

Опис системи

Для створення автоматизованої системи збирання плодів у теплицях необхідне поєднання апаратного та програмного забезпечення. Крім камери глибини до роботизованої руки прикріплена друга камера для точного позиціонування з близької відстані. Завдяки чудовому візуальному розпізнаванню, шестибічному огляду та точності операцій ідентифікатор забезпечує повне перетворення координат та визначає координати плодів та положення стебел.

В основі автоматизованої системи збору лежить MIC-710AILX – потужна ультракомпактна система виводу штучного інтелекту на NVIDIA® Jetson Xavier™ NX. Дані збираються за допомогою датчика захисту від падіння, двомірного лідара та тривимірної камери. Датчик захисту від падіння попереджає систему про аварії, а двомірний лідер спрямовує роботизовану руку. Зображення плодів виходять за допомогою модулів освітлення та світильників, а також 3D-камери. Моделі штучного інтелекту MIC-710AILX використовуються для визначення зрілості.

За допомогою цієї системи збір врожаю можна автоматизувати, що знижує потребу в ручній праці та одночасно підвищує ефективність та точність.

Впровадження проекту

MIC-710AILX використовує моделі штучного інтелекту для аналізу плодів та визначення стадії їх зрілості. Як тільки плід визначається дозрілим, роботизована рука автоматично збирає його. Роботизована рука збирає врожай прохід за проходом, 24 години на добу, 7 днів на тиждень, переміщаючись по рейках.

Системна діаграма наведена на **рис.1**.

Чому рішення Advantech?

Використання технологій штучного інтелекту та робототехніки може допомогти вирішити проблему зниження здатності збирати врожай. Робототехніка може значно підвищити ефективність сільського господарства, а система інтерфейсу MIC-710AILX, керована штучним інтелектом, може підвищити продуктивність точно визначаючи зрілі плоди для ефективного збору. Це лише одна з багатьох переваг використання передових технологій для підвищення потенціалу та ефективності ведення сільського господарства.

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™

Компанія СЕА реалізовує понад 50 000 позицій товарів і послуг, залишаючись провідним українським виробником і дистриб'ютором електронного обладнання для міської інфраструктури, транспортної і будівельної галузей, енергетики, медицини, військово-промислового комплексу, рекламно-розважальної індустрії та інших сфер.

Універсальне джерело безперебійного живлення

Едуард Шепель, м. Київ

Для забезпечення надійного енергоживлення обладнання промисловості, комунального господарства та приватних осель Компанія СЕА виробляє універсальні модульні джерела безперебійного живлення на базі універсальних сонячних інверторів виробництва SRNE. Наразі доступні для замовлення однофазні рішення з номінальною потужністю 3.0 кВт або 5.0 кВт.

Наші джерела безперебійного живлення збираються на базі гібридних інверторів, які працюють з батареями напругою 24 В або 48 В. Здатність працювати з будь-яким типом акумулятора, включаючи літієві акумулятори з протоколом обміну даними CAN, дає Вам можливість забезпечувати безперебійне живлення для Вашого обладнання з мінімальними вкладеннями. Зарядний струм до 80 А забезпечує швидку інтелектуальну зарядку акумуляторів.

Компанія СЕА виконує повний цикл робіт:

- Проектування.
- Виготовлення.
- Монтаж на об'єкті.
- Пусконалагоджувальні роботи.
- Введення в експлуатацію.

Універсальність джерела електроенергії: загальна мережа електроживлення, сонячні панелі або генератор.

Модульність рішення дозволяє нарощувати або знижувати ємність акумуляторів.

Рис. 1

Наявність портів віддаленого моніторингу дозволяє завжди контролювати стан Вашої мережі живлення з будь-якої точки світу завдяки можливості застосування опційного Wi-Fi модуля.

Команда досвідчених фахівців допоможе Вам вибрати оптимальне рішення комплекту обладнання для Ваших потреб. Універсальне модульне джерело безперебійного живлення від СЕА – це ефективне рішення, яке розв'язує комплексні задачі енергоживлення під будь-які Ваші потреби.

Технічні характеристики однофазного безперебійного джерела живлення

Технічні характеристики інверторів номінальною потужністю 3300 Вт для батарей 24 В, що використовуються в універсальних однофазних джерелах безперебійного живлення (рис.1). За необхідності збільшення номінальної потужності універ-

Модель	**HF2430S80-H**
Живлення від мережі	
Номінальна вхідна напруга	220/230 В змінного струму
Діапазон вхідної напруги	(170…280 VAC) ±2%
Частота	50 Гц/ 60 Гц (автоматичне визначення)
Діапазон частот	47±0.3 Гц ~ 55±0.3 Гц (номінальна 50 Гц)
Захист від перевантаження/коротке замикання	Автоматичний вимикач
ККД	> 95%
Час перемикання байпас /інвертор	10 мс (типовий)
Максимальна величина струму байпасу	30 А
Інверторний режим	
Вихідна напруга	Чиста синусоїда
Номінальна вихідна потужність (ВА/Вт)	3300/3300
Коефіцієнт потужності	1
Номінальна вихідна напруга	230 В змінного струму
Відхилення вихідної напруги	±5%
Вихідна частота	50 Гц ± 0.3 Гц
Максимальний ККД	> 92%
Захист від перевантаження	(102% < навантаження <125%) ±10%: повідомлення про помилку та вимкнення вихідної напруги через 5 хвилин; (125% <навантаження < 150%) ± 10%: повідомлення про помилку та вимкнення вихідної напруги через 10 секунд; Навантаження >150% ±10%: повідомлення про помилку та вимкнення вихідної напруги через 5 секунд
Пікова потужність	6000 ВА
Номінальна напруга акумулятора	24 В (мінімальна початкова напруга 22 В)
Діапазон напруги акумулятора	Сигналізація зниженої напруги/напруга відключення/сигналізація перенапруги/відновлення перенапруги налаштовується на РК екрані
Режим енергозбереження	Навантаження ≤50 Вт
Заряджання змінним струмом	
Тип батареї	Свинцево-кислотний або літієвий акумулятор
Максимальний заряд струму (налаштовується)	0…80 А
Помилка зарядного струму	± 5 ADC
Діапазон напруги заряду	20–33 В постійного струму
Захист від короткого замикання	Автоматичний вимикач і плавкий запобіжник
Технічні характеристики автоматичного вимикача	30 А
Захист від перезаряду	Звукове попередження і вимкнення заряджання через 1 хвилину
Заряджання від сонячних батарей	
Максимальна напруга сонячних батарей (PV)	500 В постійного струму
Робоча напруга PV	120-500 В постійного струму
Діапазон напруг MPPT	120-450 В постійного струму
Діапазон напруги акумулятора	20…33 В постійного струму
Максимальна вхідна потужність PV	4000 Вт
PV зарядний струм (налаштовується)	0…80 А
Захист від короткого замикання кіл заряджання	Плавкий запобіжник
Захист проводки	Захист від зворотної полярності
Гібридне заряджання, максимальний струм зарядного пристрою (зарядний пристрій змінного струму + фотоелектричний зарядний пристрій)	
Максимальний зарядний струм (налаштовується)	0…80 А
Сертифікація	CE (IEC 62109-1)
EMC сертифікація	EN61000, C2
Робоча температура	-10°C…+55°C
Температура зберігання	- 25°… +60°C
Допустима вологість	5 %...95 %
Рівень шуму	<60 дБ
Охолодження	Вентиляторне, з регулюванням швидкості
Інтерфейси передавання даних	USB/CAN/RS485(Wi-Fi/Сухий перекидний контакт)
Розміри (Д*Ш*Г)	378ммх280ммх103мм
Вага	7.4 кг

сальних однофазних джерел безперебійного живлення до 5000 Вт, використовуються інвертори типу HF4850S80-H з напругою батарей 48 В (**таблиця**).

Щоб дізнатись вартість чи отримати додаткову консультацію щодо даної продукції, звертайтесь до відділу продажу електротехнічної продукції Компанії СЕА, визнаного постачальника та виробника**, за телефоном +38 (044) 330-00-88, або надсилайте запит на електронну адресу: info@sea.com.ua або aa@sea.com.ua**