

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**



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



Push-

Технологія Push-X

Новий етап розвитку технологій з'єднання від Phoenix Contact

Технологія Push-X — це технологія безпосереднього вставлення без інструментів, яка, ймовірно, є однією з найшвидших технологій з'єднання на ринку.

Новітня технологія дозволяє легко та без зусиль підключати гнучкі та жорсткі провідники, з наконечниками та без них.

За додатковою інформацією звертайтеся: ТОВ "Фенікс Контакт" (044) 594 55 22 або <https://www.phoenixcontact.com/uk-ua/teknolohiya-push-x>



International Electrotechnical Magazine

ЕЛЕКТРИК

Міжнародний Електротехнічний Журнал

Науково-популярний журнал
Видається з січня 2000 г.
№ 4/2023 (241) квітень
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 27.04.2023 г.
Дата виходу у світ 28.04.2023 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



Дорогі друзі!

У цьому номері нашого журналу публікуються матеріали присвячені різним питанням електротехніки та різноманітним електротехнічним виробам.

Звертаємо вашу увагу на статтю «ДЖ з 350% перевантаженням для промислових додатків від MEAN WELL» (автор Анатолій Сергєєв) у якій розглядаються джерела живлення (ДЖ) з підвищеною надлишковою потужністю від всесвітньо відомої компанії.

У журналі публікується стаття «Високоякісні реле, трансформатори та DC-контактори» (автор Михайло Турковський). У статті розглядаються особливості продукції китайської компанії Sanyou Corporation, Ltd.

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 Ефективний рентгенівський сканер для забезпечення безпеки в аеропортах
- 6 Winstar OLED як альтернативне рішення VFD дисплеям
Едуард Шепель
- 8 Проектування низьковольтних інверторів напруги
Сергій Іголкін
- 12 Датчики тиску компанії ADZ-NAGANO

- 14 MEAN WELL збільшив потужність перетворювачів серії LSP-160 до 200 Вт
Дмитро Левчук

Виробництво та ресурси

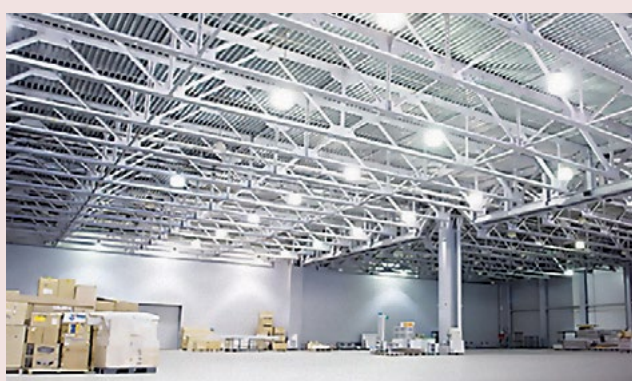
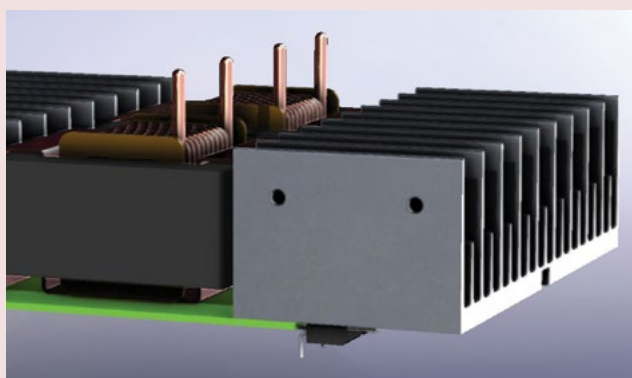
- 16 LED-драйвери MOSO для індустріальних програм
Микола Семенов
- 19 ДЖ з 350% перевантаженням для промислових додатків від MEAN WELL
Анатолій Сергєєв
- 20 Високоякісні реле, трансформатори та DC-контактори
Михайло Турковський
- 23 Візитниця



- 24 Використання лазерів
у блискавкозахисті
та термоядерному синтезі
Андрій Кашкаров

Інженерні рішення

- 28 Порівняння надійності ІП
від різних виробників
Микола Олійников
- 30 Трирівневий світлодіодний
індикатор напруги
для гелієвого акумулятора
Сергій Йолкін
- 32 Джерело живлення з широким
діапазоном регулювання
Олександр Спиридонов



Уявімо дівчину, яка стоїть у черзі в аеропорту та готується до огляду. Вона носить чоботи з металевими прикрасами та модну сумку, що ідеально поєднується з її ременем. Але коли вона входить до зони огляду, вона має зняти чоботи та ремінь – і віддати сумочку, а ще на неї чекає перевірка вручну охоронцями...

Ефективний рентгенівський сканер для забезпечення безпеки в аеропортах

(Матеріал надано ПРОКСИС™)

Під час перевірки безпеки у великих аеропортах по всьому світу використовуються суворі заходи та нові технології для запобігання проникненню терористів та злочинців. Попри ці загрози, комфорт та задоволення звичайних мандрівників, що проходять через митницю, як і раніше, важливі. Завдяки сучасним технологіям тепер доступні сканери всього тіла із наднизькою дозою рентгенівського випромінювання, що доповнюють існуючі металодетектори та ручні огляди.

Системний інтегратор, що спеціалізується на створенні операційного обладнання в Африці, вибрав GM-1000 із NVIDIA® Quadro® Embedded T1000 MXM для своєї системи рентгенівського сканування всього тіла. Ця система вияв-



Рис. 1



лення рентгенівськими променями може бути розгорнута у: в'язницях, аеропортах, транспортних вузлах, прикордонних портах, майнінг-фермах та інших спеціальних заходах, що потребують перевірки безпеки всього тіла.

Вимоги клієнта

Малий форм-фактор

Рентгенівський сканер всього тіла знаходиться в компактному корпусі, що може бути встановлений на контрольно-пропускних пунктах авіації з обмеженим простором. Міцний комп'ютер усередині компактного корпусу забезпечує автоматизоване керування, високу продуктивність та надійність для підвищення ефективності будь-яких перевірок безпеки.

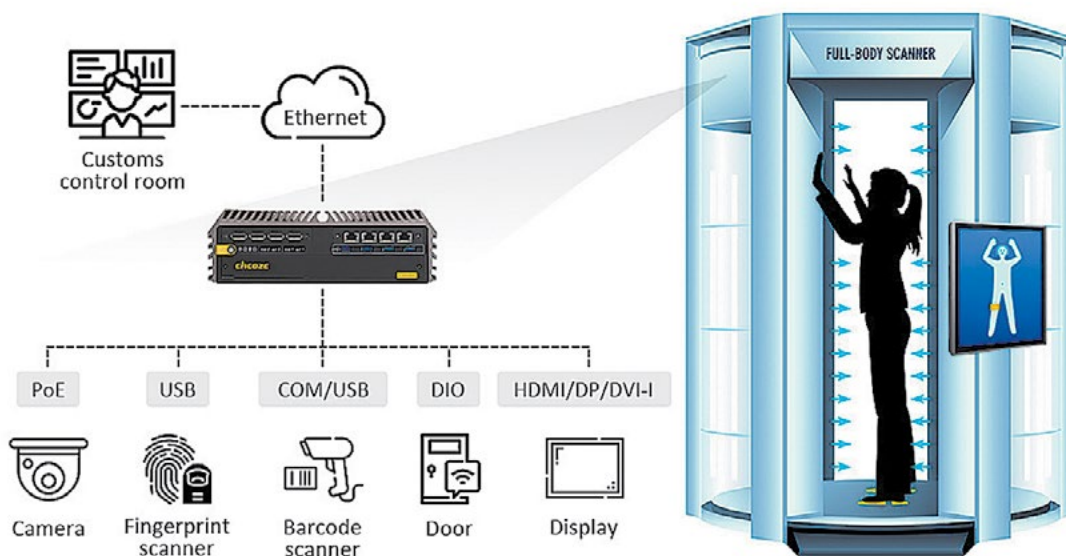


Рис. 2

Обробка та аналіз зображень

Технології машинного зору допомагають комп'ютерам перевіряти, аналізувати та розпізнавати зображення (рис.1). Система машинного зору захоплює зображення з рентгенівського сканера і потім передає дані на комп'ютер, де зображення зберігаються чи обробляються. Комп'ютер повинен мати високопродуктивний графічний процесор, щоб забезпечити необхідну обчислювальну потужність для швидкого аналізу та виявлення потенційних загроз та заборонених предметів, а також для запобігання довгим чергам та скупченням людей.

Декілька варіантів вводу/виводу

Крім аналізу зображення на повний зріст, рентгенівський сканер повинен підключатися до різних периферійних пристроїв, таких як відеокамера, аудіодомофон, сканер відбитків пальців, сканер штрих-коду, а також органи управління відкриттям/закриттям дверей, 27-дюймовий медичний сенсорний монітор з роздільною здатністю 4K, встановлений ззовні боксу, що дозволяє оператору контролювати скановані зображення. Отже, потрібен відповідний вхід/вихід.

Чому Cincoze?

Компактний та безвентиляторний

Простір розміщення устаткування обмежено. GM-1000 розроблений у компактному форм-факторі з розмірами 260x200x85 мм. Крім того, GM-1000 є безвентиляторним, що дозволяє уникнути проблеми витрат на технічне обслуговування обладнання. Таким чином, це ідеальне рішення для умов обмеженого простору та забезпечення високої надійності продукту (рис.2).

Висока продуктивність графічного процесора

GM-1000 – це надійна обчислювальна платформа з графічним процесором, яка забезпечує прискорені обчислення ШІ для роботи з такими програмами, як машинний зір, обробка зображень, глибоке навчання та штучний інтелект. GM-1000, оснащений процесором Intel® Xeon®/Core™ 9/8, підтримує модулі MXM 3.1 типу A/B, включаючи модулі MXM на базі графічних процесорів NVIDIA® Quadro® RTX3000, T1000 та P2000. У поєднанні з програмним забезпеченням штучного інтелекту GM-1000 може виконувати універсальні високопродуктивні обчислювальні програми, розгорнуті у світі AIoT.

Розмаїття входів/виходів та універсальне розширення

GM-1000 має кілька інтерфейсів вводу/виводу, в тому числі 2x GbE LAN, 4x COM, 8x USB, 1x HDMI, 1x DisplayPort та 1x DVI-I. Його можна налаштувати за допомогою додаткових функцій та можливостей підключення за допомогою інноваційних технологій Cincoze CMI та CFM.

GM-1000 може бути налаштований з великою кількістю входів/виходів і такими функціями, як 2x 10GbE LAN, 4x GbE LAN, 4x M12, 2x COM, DIO, PoE та датчик запалювання.

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

«F&F» AS-225

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

U: 9÷30 V DC
 I: 4 A

CE

IN CEN OUT LED - +

DRL-12

AS-225

Каскадне включення освітлення • www.es.ua • «F&F»®

Компанія Winstar – це виробник, який відомий своїм інноваційним підходом та високою якістю продукції. Вона досягла значних успіхів у своїй галузі, серед яких: розробка унікальних OLED-дисплеїв з високою контрастністю та яскравістю; створення нових типів сенсорних панелей, які забезпечують більш високу точність та швидкодію, що зробило їх популярними у промислових та медичних додатках; розробка міцних та надійних LCD-модулів, які мають широкий кут огляду та підтримують різні формати зображень.

Winstar OLED як альтернативне рішення VFD дисплеям

Едуард Шепель, м. Київ

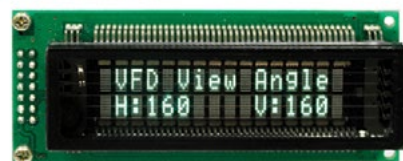
Вакуумно-люмінесцентний дисплей або катодолюмінесцентний дисплей (фото) являє собою пристрій відображення, що працює за тим же принципом, що і електронно-променева лампа, електроракуумний триод прямого розжарення з безліччю анодів, покритих люмінофором. Включення здійснюється за допомогою нагрівання катода, який випускає вільні теплові електрони та сітки, яка прискорює потік електронів. Щоб отримати неемісійне випромінювання, нитки напруження блокуються сіткою або анодом з негативним потенціалом, потім після потрапляння люмінесцентного порошку на анод вони випромінюють видиме світло з певним розподілом довжин хвиль. Регулюючи напругу, що подається на VFD індикатор, можна регулювати яскравість вакуумного флуоресцентного дисплея. Відмінною особливістю є те, що VFD не можуть відображати нічого, крім заздалегідь заданих комбінацій слів, літер, цифр чи малюнків.



VFD (Вакуумно-люмінесцентний дисплей)

VFD був однією з важливих віх у розвитку дисплеїв і широко використовувався в різних пристроях, таких як: побутова техніка, DVD, мікрохвильові печі, обладнання для автоматизації офісу, промислові інструменти, автомобільні інструменти і т.д. Однак з розвитком технологій поступово стали виявлятися різні недоліки VFD.

Перш за все найбільш очевидним є відносно велика товщина модуля VFD (рис.1), а з розвитком технологій одним з ключових факторів є вага і товщина модуля дисплея. По-друге, колір індикатора може бути виконаний тільки в одному кольорі, оскільки для відображення використовується флуоресцентний порошок, який може бути тільки в одному кольоровому варіанті,



наприклад, зелений, жовтий і білий. Потужність частотно-регульованого керування VFD висока щодо інших типів дисплеїв так як енергія, що подається, перетворюється і в світло і в тепло. Невисокий термін служби вакуумно-люмінесцентного дисплея обумовлений тим фактором, що в процесі використання VFD нитки напруження перегорають, що зменшує флуоресценцію і знижує яскравість дисплея, а водночас і кольоровість.

Порівняння VFD дисплея та OLED дисплея

Виходячи з перерахованих вище недоліків VFD дисплеїв, ринок активно шукає альтернативи. Заміна VFD на дисплеї OLED має ряд переваг, як показано в табл.1. Winstar пропонує рішення щодо заміни модулів VFD на OLED дисплеї з пасивною матрицею, які можуть ефективно компенсувати недоліки вакуумно-люмінесцентного дисплея.

Найбільш суттєвою перевагою є те, що товщина OLED модуля значно менша. Як правило, товщина модуля VFD становить близько 15 мм, у той час як у COG OLED вона складає всього близько 1.5 мм, що у 10 разів тонше. OLED модулі мають більше доступних кольорів світіння ніж VFD.

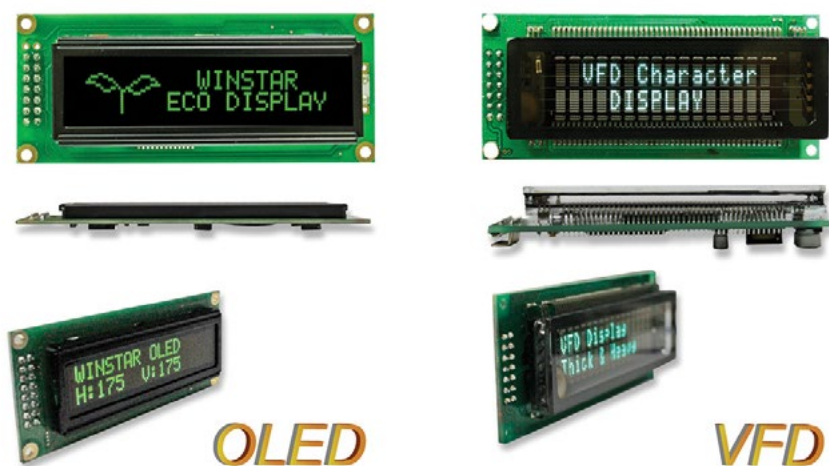


Рис. 1

Таблиця 1

	PM OLED	VFD
Thickness	Thinner COG structure : ~1.5 mm COB structure : 6.90 mm (max)	14.40 mm
Color	More Color Yellow / Green/ White / Red	Green (Mainly)
Contrast	Higher 10,000:1	1000:1
View Angle	H:175 V:175	H:160 V:160
Power Consumption	Lower ~ 50mA	~ 200mA
Lifetime(COB)	Longer Yellow / Green : 100k hours White / Red : 50K	30k hours
Response Time	At +25°C : 10µ Sec. At -25°C : 10µ Sec.	At +25°C : 10µ Sec. At -25°C : 10µ Sec.
Operation Temp.	- 40°C ~ +80°C	- 40°C ~ +80°C
Application	Character / Graphic / ICON	Character / Graphic / ICON

Оскільки OLED дисплей складається зі світлодіодів, які самі випромінюють світло, коефіцієнт контрастності досягає 10000:1, що приблизно в 10 разів вище, ніж у вакуумно-люмінесцентного дисплея. Ефективність перетворення енергії OLED вища, а енергоспоживання набагато нижче ніж у VFD приблизно на 75%.

Крім того термін служби OLED (термін служби OLED розраховується за значенням яскравості 50%) набагато

більше ніж у VFD, розрахунковий термін служби якого становить близько 30 тис. годин, у той час як у OLED він становить 50-100 тис. годин залежно від кольору світіння (жовтий і зелений – близько 100 тис. годин, а білий та червоний – близько 50 тис. годин).

Порівняння характеристик VFD та OLED дисплея

На сьогоднішній день багато клієнтів намагаються замінити вакуумно-

люмінесцентні дисплеї на OLED, і для найбільш плавного переходу застосовують COB OLED дисплеї від Winstar, оскільки вони мають схожий зовнішній вигляд модуля, інтерфейс тощо (рис.1).

У табл.2 наведено порівняння VFD дисплея та його кастомного pin-to-pin аналог.

Компанія SEA – дистриб'ютор Winstar на території України, виконує поставки та технічну підтримку продукції цієї компанії. Купити дисплей Winstar і за додатковою інформацією звертайтеся за телефоном +38 (044) 330-00-88 та e-mail: info@sea.com.ua

15 % знижки
за промокодом **SVITLO_EL40109**
на [світлодіодну продукцію та оптоелектроніку!](#)
Вкажіть промокод в темі електронного листа на пошту: info@sea.com.ua, або в коментарі на сайті при оформленні замовлення.
Нехай буде світло навколо нас та в душі кожного українця!
Використайте промокод до **01.09.2023** включно.

Таблиця 2

OLED customized Solution

VFD

EX: 1602 character module

#	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
6800	GND	VCC	NC	RS	WR/	RD/	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7
8080	GND	VCC	NC	RS	R/W	E	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7
SPI	GND	VCC	SI/SO	STB	NC	SCK	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC

PM OLED

Outline dimension can be equivalent.
Pin assignment can be 100% the same.

#	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
6800	GND	VCC	NC	RS	WR/	RD/	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7
8080	GND	VCC	NC	RS	R/W	E	DB0	DB1	DB2	DB3	DB4	DB5	DB6	DB7
SPI	GND	VCC	SI/SO	STB	NC	SCK	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC