

New-Tech

Magazine

January
2017

New-Tech Magazine January 2017

New-Tech
MicroWave Magazine
inside

22
תערוכת
CES 2017

26
ה"אינטרנט של
החפצים" - הבטחה
לעולם טוב יותר

38
מוסף מיוחד
Test &
Measurement

50
מוסף מיוחד
Green Energy

Test & Measurement • Green Energy • Components • MICROWAVE



מוצרים חדשים נוספים מידי יום
DIGIKEY.CO.IL/NEW

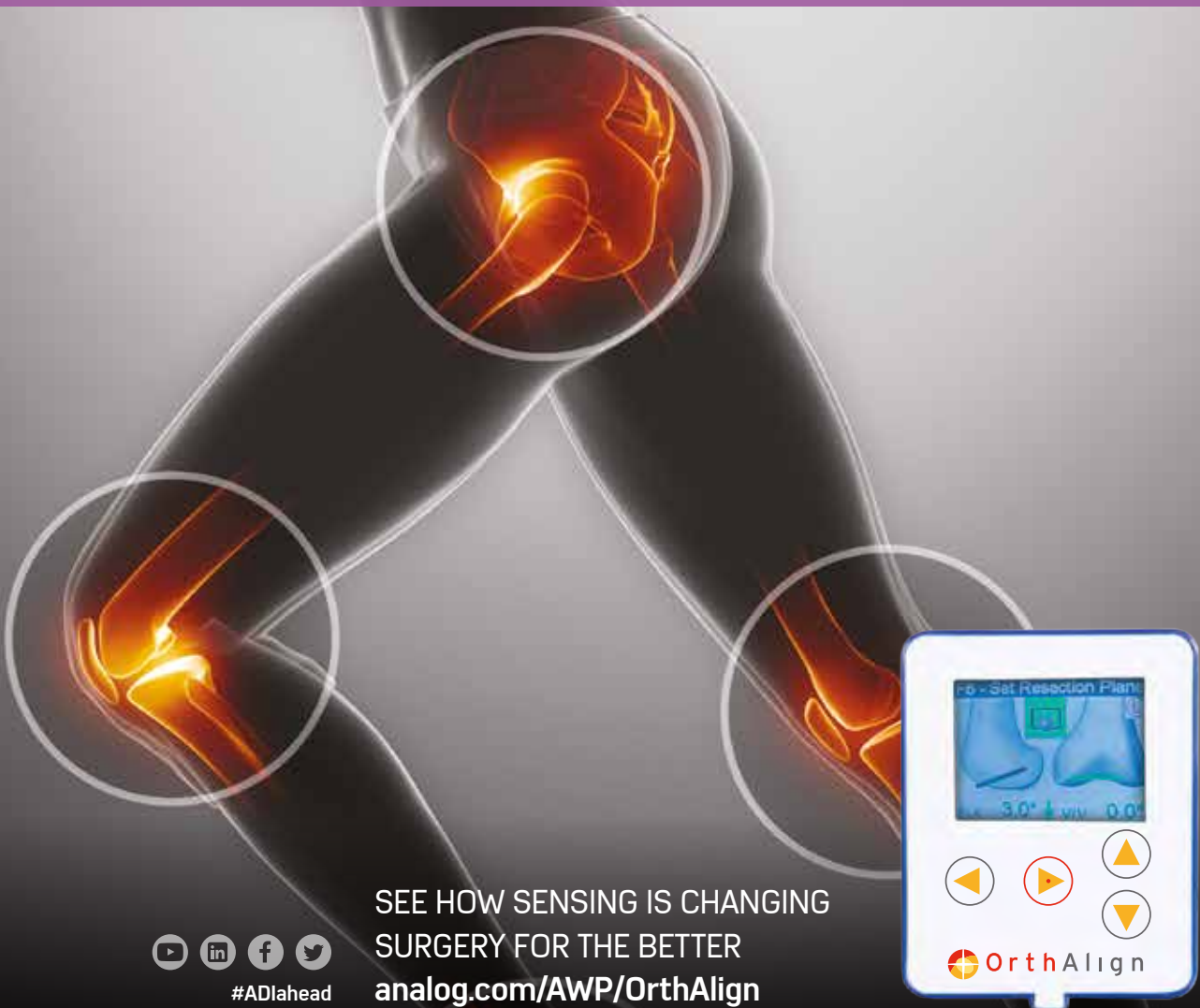


AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

REVOLUTIONIZING
ORTHOPEDICS. IMPROVING
OUTCOMES. WITH ADI
ISENSOR® TECHNOLOGY.

Approximately one million knee and hip replacement surgeries are performed each year in the U.S. alone. OrthAlign is empowering surgeons with technology that makes these procedures more precise than ever before. Palm-sized, cost-effective, incredibly intuitive, OrthAlign technology is helping to raise standards of care for patients worldwide.

ENABLING PRECISION INNOVATION.



SEE HOW SENSING IS CHANGING
SURGERY FOR THE BETTER
analog.com/AWP/OrthAlign



#ADiahead

מה שאתה צריך, תמצא כאן!



- גיליונות נתונים ✓
- דפי יישומים ✓
- מאמרים ✓
- מוצרים חדשים ✓
- מדריכים טכניים/מדריכי פתרונות ✓
- דיאגרמות בלוקים של מעגלים ✓
- תכני ייחוס ✓
- סימבולים וחתימות-שטח ✓
- חיפוש חלקים ✓
- ערכות פיתוח ✓
- לוחות הערכה ✓
- תמיכה טכנית או ציאט ✓
- מודולי הדרכת מוצרים ✓



1-800-800-335
DIGIKEY.CO.IL

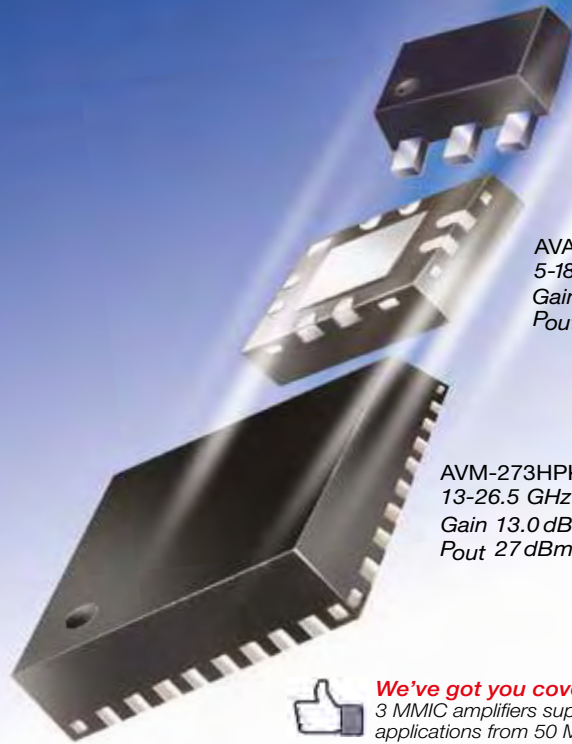


5 מיליון חלקים בגישה מקוונת | 650+ ספקים מובילים בתעשייה | מפיץ מורשה 100%

*דמי משלוח בסך 150 שקל יחויבו על כל הזמנות בסכום של פחות מ-800 שקל. כל הזמנות נשלחות באמצעות DHL בתשלום מראש המתווסף לחשבונות. ההזמנות יסופקו בתוך 3-4 ימים (בתלות ביעד הסופי). אין דמי טיפול. כל המחירים הם בשקלים וכוללים מיסים. אם משקל חורג או נסיבות מיוחדות יצריכו סטייה מחיוב זה, ייווצר קשר עם הלקוחות לפני שילוח ההזמנה. Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA 2016 ©. מוצרים חדשים נוספים ימדי יום.

MMIC AMPLIFIERS

50 MHz to 26.5 GHz



PHA-1+ \$1.99
0.05-6 GHz ea. (qty. 20)
Gain 13.5 dB
Pout 22 dBm

AVA-183A+ \$7.95
5-18 GHz ea. (qty. 20)
Gain 14.0 dB
Pout 19 dBm

AVM-273HPK+ \$36.90
13-26.5 GHz ea. (qty. 10)
Gain 13.0 dB
Pout 27 dBm



We've got you covered!


3 MMIC amplifiers support the whole gamut of applications from 50 MHz all the way up to 26.5 GHz!

Mini-Circuits' AVM-273HPK+ wideband microwave MMIC amplifier supports applications from 13 to 26.5 GHz with up to 0.5W output power, 13 dB gain, ± 1 dB gain flatness and 58 dB reverse isolation. The amplifier comes supplied with a voltage sequencing and DC control module providing reverse voltage protection in one tiny package to simplify your circuit design. This model is an ideal buffer amplifier for P2P radios, military EW and radar, DBS, VSAT and more!

The AVA-183A+ delivers 14 dB gain with excellent gain flatness (± 1.0 dB) from 5 to 18 GHz, 38 dB isolation, and 19 dBm power handling. It is unconditionally stable and an ideal LO driver amplifier. Internal DC blocks, bias tee, and microwave coupling capacitor simplify external circuits, minimizing your design time.

The PHA-1+ uses E-PHEMT technology to offer ultra-high dynamic range, low noise, and excellent IP3 performance, making it ideal for LTE, and TD-SCDMA. Good input and output return loss across almost 7 octaves extend its use to CATV, wireless LANs, and base station infrastructure.

Visit minicircuits.com for full specs, performance curves, and free data! These models are in stock and ready to ship today!

FREE X-Parameters-Based
Non-Linear Simulation Models for ADS 
<http://www.modelithics.com/mvp/Mini-Circuits.asp>

Mini-Circuits®

www.minicircuits.com P.O. Box 350166, Brooklyn, NY 11235-0003 1-718-934-4500 sales@minicircuits.com


Ravon
electronics Ltd.

A subsidiary of  Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

Applications Phone: 972-4-874-9100 Ext. 221/203

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il


MCDI

Connecting  Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

Phone: 972-77-540-6075 • Fax: 972-153-77-540-6051

Email: office@mcdi-ltd.com

אספקת ציוד מדידה וביצוע כיולים לגששי ואקום ובקרי זרימה

• מענה מקיף כולל מו"פ ללקוחות ממגוון התעשיות
• נציגויות גלובליות מובילות ביניהן:

◀ **VRC** - החברה המובילה בציוד מדידה למערכות
ואקום עם תקן ISO-17025.

◀ **YEHA** - ייצור מכשירי מדידה חשמליים באיכות
גבוהה, מחירים תחרותיים ופתרונות הגנה חדשניים

◀ **ARUN** - המובילים ביצור פתרונות ל-UHV כולל ציוד
מדידה UHV

◀ **מדידות לחות וטמפרטורה** - שיווק מדים המיוצרים
בארה"ב לביצועים עד רמה של עשירית ה-PPM!



צרו איתנו קשר עוד היום!

Test & Measurement leading solutions



Model DMM7510
7½-Digit Graphical
Sampling
Multimeter



Model 2450 Source
Meter Source
Measure Unit (SMU)
Instrument

Learn Faster.
Invent Easier.
Work Smarter.



The latest benchtop instruments combine intuitive touchscreen operation with functions rarely found in a single instrument. For example, Keithley's Model DMM7510 graphical sampling multimeter integrates a high speed digitizer that supports displaying and analyzing voltage and current waveforms and transients precisely.

New Tech Magazine



KEITHLEY
A Tektronix Company

דנאל טכנולוגיות בע"מ

רח' האופן 1, פתח-תקוה ת.ד. 4095 | פתח תקוה 4951358
טל: 03-9271888 | פקס: 03-9271666, נייד: 054-6657906
www.danel.co.il | E-mail: reine@danel.co.il



Arrow Brings the Latest Qualcomm Snapdragon 820 Processor to the Embedded Market

MEET ARROW'S PARTNERS



Eragon™ 820: EIC-Q820-200

eInfochips' ERAGON 820 SoM (EIC-Q820-200) is a cost effective, small form factor (53mmx25mm) module based on Snapdragon 820 processor with a main aim to kick-start solutions requiring 4K, connectivity, high-end graphics, power and battery efficiency, along with solid processing power. This will be an ideal choice for 4K cameras, displays, UAVs and drones.



Open-Q™ 820 μSystem on Module

Intrinsyc's Open-Q™ 820 μSOM is the world's smallest production ready computing module based on Qualcomm's® cutting edge Snapdragon™ 820 processor. The μSOM's small size 50mm x 25mm, advanced technology, and extensive range of peripherals provide the perfect platform for creating high performance embedded and mobile devices. Leverage the highly integrated, class leading μSOM to fast track your product development.



Inforce 6601™ Micro System on Modules

- Inforce's newest and highest performing Inforce 6601 Micro SOM is based
- on the latest Qualcomm® Snapdragon™ 820 embedded processor
- (APQ8096 SoC). The plug-and-play Inforce 6601 Micro SoM maintains pin, connector, electrical, and form-factor compatibility across the entire Micro SOM product line that shares a common carrier board design.

✍ For more information please contact:

Adi Shuster: 050-5228866 | ashuster@aroweurope.com

Sasha Strizhiver: 052-3731720 | sstrizhiver@aroweurope.com

www.arrow.com



NEW!

**THE WIDEST BANDWIDTH
IN THE INDUSTRY IN A SINGLE MODEL!**

EP2K1+ 2 to 26.5 GHz

EP2W1+ 0.5 to 9.5 GHz

EP2C+ 1.8 to 12.5 GHz

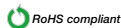


2, 3 and 4 WAY SPLITTERS

100 kHz to 26.5 GHz as low as **96¢** ea. qty. 20

Choose from over a hundred models. Mini-Circuits rugged LTCC and semiconductor power splitters are available with narrowband and broadband coverage from 100 kHz to 26.5 GHz. Small in size and low in cost, they can handle as much as 20W input power with high isolation, low insertion loss, and minimal phase and amplitude unbalance. Tiny packages as small as 0805 save valuable circuit board space while retaining outstanding unit-to-unit repeatability.

Pay less and get more with our industry-leading, ultra small power splitters. They're a bottom-line plus for any budget, reducing costs while improving value. Just visit our website at minicircuits.com for comprehensive performance curves, data sheets, PCB layouts, and environmental specifications. You can even order direct from our web store, and have a unit in your hands as early as tomorrow!



SP 2-Way 0.12 x 0.12 x 0.06"	BP 2-& 4-Way 0.25 x 0.22 x 0.08"	WP 4-Way 0.12 x 0.12 x 0.04"	SCN, QCN, QCS 2-& 3-Way 0.13 x 0.06 x 0.04" 0.08 x 0.05 x 0.03"	EP 2-Way 4 x 4mm 5 x 5mm



www.minicircuits.com P.O. Box 350166, Brooklyn, NY 11235-0003 1-718-934-4500 sales@minicircuits.com



A subsidiary of Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

Applications Phone: 972-4-874-9100 Ext. 221/203

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il



Connecting Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

Phone: 972-77-540-6075 • Fax: 972-153-77-540-6051

Email: office@mcdi-ltd.com

AFOLUX PANEL PC SYSTEM

Optimizes Your Life & Business



12.1" Waterproof Panel PC

- 12.1" Fanless Intel Skylake ULT processor
- IP66 6-side protection
- Flexible I/O Protection
- Lockable M12 Connectors (Type A)
- IP65 with Normal Rubber Connector (Type B)
- Extreme Operating Temperature -40~60 (with active heater)

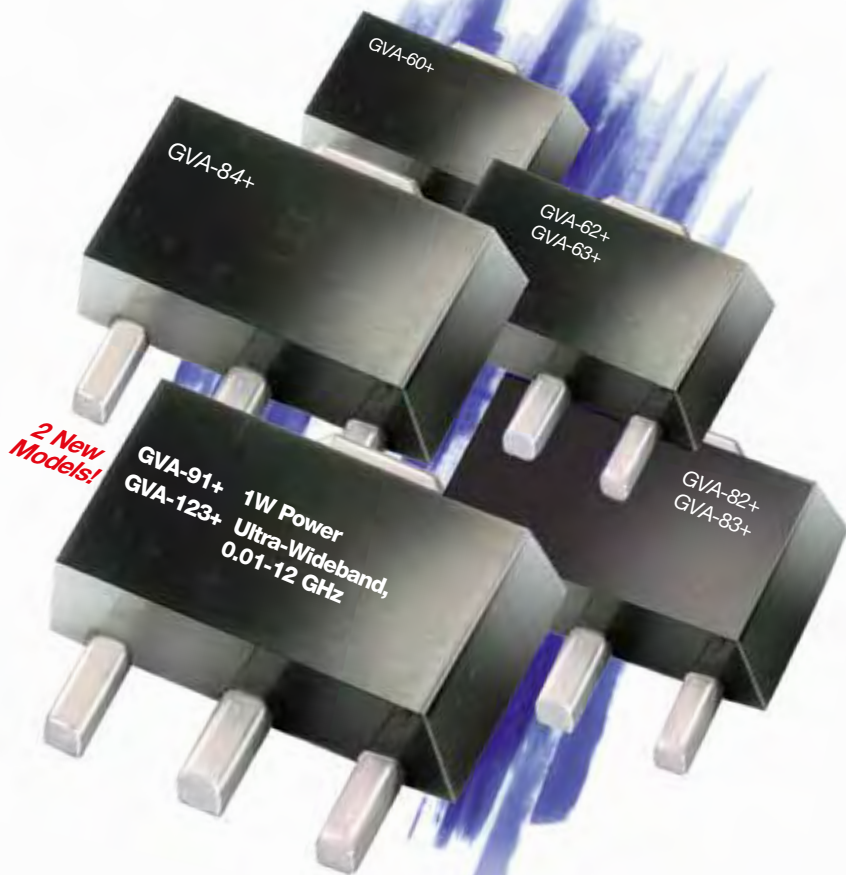
15" Stainless IP69K Panel PC

- SUS 304 Stainless Steel Housing
- Anti-corrosion, anti-oxidation, anti-bacteria
- Intel skylake ULT Processor
- Operating temperature : -20oC ~ 60°C
- Accessible HDD Bay, and M.2 storage
- Fanless cooling system with M12 connections



W15"/W19" Fanless Panel PC

- Fanless Intel® 6th generation ULT processor
- PCIe-mini module E-Window design
- Thunderbolt expansion supports high-resolution displays
- Thunderbolt supports high-performance data devices (M2-TB2-R10)



GVA AMPLIFIERS

NOW DC* to 12 GHz up to 1W Output Power from 94¢^{ea.} (qty. 1000)


GVA amplifiers now offer more options and more capabilities to support your needs. The new **GVA-123+** provides ultra-wideband performance with flat gain from 0.01 to 12 GHz, and new model **GVA-91+** delivers output power up to 1W with power added efficiency up to 47%! These new MMIC amplifiers are perfect solutions for many applications from cellular to satellite and more! The GVA series now covers bands from DC to 12 GHz with

various combinations of gain, P1dB, IP3, and noise figure to fit your application. Based on high-performance InGaP HBT technology, these amplifiers are unconditionally stable and designed for a single 5V supply in tiny SOT-89 packages. All models are in stock for immediate delivery! Visit minicircuits.com for detailed specs, performance data, export info, **free X-parameters**, and everything you need to choose your GVA today!

US patent 6,943,629

*Low frequency cut-off determined by coupling cap.
For GVA-60+, GVA-62+, GVA-63+, and GVA-123+ low cut off at 10 MHz.
For GVA-91+, low cut off at 869 MHz.

NOTE: GVA-62+ may be used as a replacement for RFMD SBB-4089Z
GVA-63+ may be used as a replacement for RFMD SBB-5089Z
See model datasheets for details

FREE X-Parameters-Based
Non-Linear Simulation Models for ADS 
<http://www.modelithics.com/mvp/Mini-Circuits.asp>

Mini-Circuits®

www.minicircuits.com P.O. Box 350166, Brooklyn, NY 11235-0003 1-718-934-4500 sales@minicircuits.com

 **RAVON**
electronics Ltd.

A subsidiary of  Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

Applications Phone: 972-4-874-9100 Ext. 221/203

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il

 **MCDI**

Connecting  Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

Phone: 972-77-540-6075 • Fax: 972-153-77-540-6051

Email: office@mcdi-ltd.com

קבוצת רוטל
 אין תחליף למקצועיות



YOU MAY BE CLEAN -
 BUT YOU'RE NOT GREEN!



חומרי ניקוי ירוקים



רחי עתיר ידע 21 כפר סבא, טל' 09-7667990

www.rotal.com



מניעת
 זיהום אויר -
 משפרי כעירה
 ותוספים לדלק



סערכות UV



חומרי ניקוי
 ידידותיים



חומרי הפרדה
 לתעשייה



סערכות סינון



ציוד מדידה
 ובקרה



חומרי סיכה-
 שמים, גריזים
 ומשחות



חומרי הדבקה
 והפרדה
 לאלקטרוניקה



חומרי הדבקה,
 קיבוע, אבסחה
 ואיסום

מו"ל: ניו טק מגזינים גרופ בע"מ
ת.ד. 528, כפר-סבא, 44104
משרדים: זרחין 10, רעננה
טל: 09-7428299-7882288, פקס: 09-7428299
עורך ראשי: תומר גור-אריה
סמנכ"ל תפעול וכספים: ליאת גור-אריה
כתב לתחום הצבאי: אמיר בר-שלום
כתבת ארה"ב: סיגל שחר
כתבת ישראל: שירלי מיזליש
עיצוב גרפי: מריאנה אוסטרובסקי
קונספט: מאיה כהן mayaco@gmail.com
ייעוץ טכני: אריק ויינשטיין
מחלקת מכירות ופרסום:
sales@new-techmagazine.com
מנהלת תיקי לקוחות: יעל כופר רוקבן
מנהלת תיקי לקוחות: רינת ז'ולטי מרוז
מנהלת תיקי לקוחות: עירית שילה
מנהלת תיקי לקוחות: טטיאנה ימין
מחלקת טלמרקטינג: דר שביב
אחראית תערוכות: יעל כופר רוקבן
מחלקת מנויים: info@new-techmagazine.com
עזרת ניהול פרייקט ניו-טק אירופה: טטיאנה ימין
אדמיניסטרציה ומחלקת תערוכות: קוני עדן
אדמיניסטרציה ומחלקת תערוכות: ליאת לוי
הנהלת חשבונות: שירלי מיזליש
ניהול מערכות מידע: ליאת צרפתי
מערכות מידע: יובל גור-אריה
תיאום מערכת: חגית חפץ
תיאום מערכת: שירלי מיזליש
משרדים ארה"ב: info@new-techmagazine.com

Editor: Tomer Gur-Arie
COO & CFO: Liat Gur-Arie
Military Journalist: Amir Bar-Shalom
U.S Journalist: Sigal Shahar
Israel Journalist: Shirley Mayzlish
Graphic Design: Marianna Ostrovsky
Concept Design: Maya Cohen
mayaco@gmail.com
Technical Consultong: Arik Weinstein
Sales and Advertising:
sales@new-techmagazine.com
Account Manager: Yael Koffer Rokban
Account Manager: Rinat Zolty Meroz
Account Manager: Irit Shilo
Account Manager: Tatiana Yamin
Exhibition Department: Yael Koffer Rokban
Head of Data system: Liat Tsarfati
Data system: Yuval Gur-Arie
Project Assistant New-Tech Europe: Tatiana Yamin
Administrator & Exhibition Department: Connie Eden
Administrator & Exhibition Department: Lihl Levi
Bookkeeping: Shirley Mayzlish
Editorial coordinator: Chagit Hefetz
Editorial coordinator: Shirley Mayzlish
US Office: info@new-techmagazine.com
Publisher: NEW-TECH MAGAZINE GROUP LTD
P.O. Box: 528 Kfar-Saba, 44104
Israel Office: Zarhin 10, Ra'anana
Tel: 09-7882288, Fax: 09-7428299

www.new-techonline.com

ינואר 2017 דבר העורך

קוראים יקרים,

מונח לפניכם הגיליון הראשון לשנת 2017 - גיליון ינואר של ניו-טק מגזין.

את המגזין נפתח בסקירה של תערוכת CES שנערכה בלאס וגאס, ארה"ב, שהוגדרה כתערוכת מוצרי צריכה אלקטרוניים הגדולה ביותר בהיסטוריה שלה, עם ממצאים אשר חשפו שירותי טכנולוגיה הפותרים בעיות עולמיות ומשפרים חיים. בכתבה נציג מספר דוגמאות של מוצרים מעניינים שנחשפו בתערוכה.

מוספים מיוחדים בנושאי GREEN ENERGY, COMPONENTS, TEST & MEASUREMENT וכן מצורף גם המגזין הרבועני New-Tech MicroWave Magazine.
כתבות נוספות, חדשות ועדכונים ככל שהותיר המקום.

בברכת קריאה נעימה,
תומר גור-אריה,
עורך ראשי.

About the magazine

"New-Tech Magazines Group" is a leading publisher of magazines for Israel's Hi-Tech and Electronic industries. Covering all the latest news, technologies and products from around the world and the Israeli market, New-Tech Magazines reach over tens of thousands of readers. From the smallest startup to the biggest manufacturers, we reach R&D, purchasing, and engineering departments all over Israel.
We are happy to have you as one of our readers.

© All rights reserved to New-Tech magazines group LTD.

The Israeli Electronic Buyers Guide

New-Tech
Electronic Buyers Guide

נוהל חיפוש לוחשי ספקים "ניונים" מוצרים

We make it easy!

אחשב קונקט? אחשב לב'י?
אחשב ניב OBSOLETE?

Select a product
Select a supplier
Select a manufacturer
search

www.new-techgulde.com



News

98	COMPONENTS
109	TEST
112	POWER
114	COMMUNICATION
115	MOTION
123	PACKAGING

תוכן עניינים

	LATEST NEWS	14
	תערוכת CES 2017	22
	ה"אינטרנט של החפצים" - הבטחה לעולם טוב יותר	26
	אלגוריתמים חכמים יותר משפרים את הביצועים של מנועי צעד	32
	AS9100 מעבר דוחף מצוינות טכנית	36
	מוסף מיוחד Test & Measurement	
	יסודות שלמות האות	38
	מה ההבדל בין יחידת מקור-מודד (SMU) ורב-מודד ספרתי (DMM) עם ספק כוח (POWER SUPPLY)?	44
	מכשור מדידה הניתן לעיצוב תצורה	48
	מוסף מיוחד Green Energy	
	המנוע היחסותי	50
	התייעלות אנרגטית - התשובה האולטימטיבית להפחתת פליטות גזי חממה	54
	מוסף מיוחד Components	
	אור ראשון	58
	הדור הבא של מיקרו-בקרים מאפשר להשתמש בשיטות תכנון טובות יותר, מגדיל את הפונקציונליות וצורך פחות חשמל	62
	NEW TECH MICROWAVE	
	כיצד מתכננים ומייצרים VNA מעולה?	70
	כיצד למדוד את כל סוגי האנטנות תוך שימוש במדידת שדה-קרוב-מאוד	74
	הנוף המשתנה של רכיבי ערבול תדר	80
	לוויינים זעירים וחשיבותם: עבר, הווה ועתיד	88
	LIFE STYLE	94
	OUT OF THE BOX	96
	חדשות	98
	אינדקס	124

The Israeli Electronic Buyers Guide

New-Tech Electronic Buyers Guide

נוגד חיסול לאיתור ספקים "יזמים" חברים

We make it easy!

Select a product
Select a supplier
Select a manufacturer

איפה פה? יציקו?

www.new-techguide.com



חברת המסרים המיידים הקנדית Kik רונשת את חברת Rounds הישראלית

ויזם שותף ב-Rounds. "נדיר לראות שתי חברות שחולקות תרבות ארגונית כל כך דומה וחזון משותף. אנחנו מתרגשים לבנות את הדבר הבא ביחד."

"צוות Rounds יודע לבנות מוצרים שהופכים את חווית הציאת לעשרה ומעניינת ועבור המשתמשים הצעירים שלנו - זה שווה את משקלו בזהב" אמר טד לוינגסטון, יזם ומנכ"ל קיק. "לצוות Rounds יש ניסיון, רקע ומקצועיות במוצר ובפיתוח ואנחנו להוטים לראות מה אנחנו מסוגלים לעשות ביחד."

חברת Rounds נוסדה ב-2009 ע"י דני פישל ואילן לייבוביץ. פלטפורמת Rounds מאפשרת שיחות וידאו מרובות משתמשים עד 12 אנשים, אשר יכולים לצפות בסרטים ביחד, לשתף תמונות, לשחק משחקים ועוד, הכל ב-live וב-real-time. ל-Rounds למעלה מ-40 מיליון משתמשים רשומים והיא גייסה 24 מיליון דולר ממשקיעים מובילים כגון סקויה, סמסונג ונצ'רס, רודיום, וריזון ונצ'רס, סטארטאפ פקטורי, טים דרייפר מ-DFJ ומשקיעים פרטיים אחרים.



דני פישל ואילן לייבוביץ קרדיט: תומר פולטין

Rounds משתלב בהנהלה הבכירה של קיק. "וידאו ציאת וחוויות לייב הם השלבים הבאים בכל אפליקציות הציאת המובילות והם עונים על הצורך האנושי לבלות ביחד אונליין בדיוק כמו בחיים האמיתיים. אנחנו רואים ב-Kik כשותף המושלם - האסטרטגיה המוצרית, המיקום הדומיננטי בשוק וקהל היעד הצעיר, יאפשרו לצוות בתל אביב להביא לתרומה משמעותית לצמיחת החברה." אמר דני פישל, מנכ"ל

קיק אינטראקטיב (Kik Interactive), מפעילת אפליקציית המסרים המיידים הפופולרית Kik, אשר אליה רשומים למעלה מ-300 מיליון משתמשים, הודיעה כי היא רוכשת את חברת Rounds, פלטפורמת הוידאו צ'ט הישראלית.

חברת Kik נוסדה ב-2009 ונחשבת ל"יחד קרן" (Unicorn) בעולם הסטארטאפים עם שווי של למעלה ממיליארד דולר. בין משקיעיה ניתן למצוא את Tencent, ענקית התוכנה הסינית ובעלת WeChat, אפליקציית המסרים הפופולרית ביותר בסין, קרן ההשקעות Union Square, ו-Spark Capital.

מבחינת קיק, מטרת המיזוג הינה חיזוק חוויות הוידאו ציאת של החברה, הרחבה של שירותי ה-LIVE במוצריה ופתיחת מרכז פיתוח ומוצר בינלאומי ראשון מחוץ למשרדה הראשי אשר בקנדה. אל 130 עובדי החברה, שמשדרים נמצאים בוטרלו, ניו יורק ולאחרונה טורונטו, מצטרפים כל 35 עובדי Rounds מתוך מטרה להרחיב את הפעילות בתל אביב. הצוות המוביל של

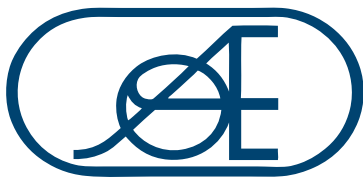
פורטינט מכריזה על FortiCare 360° - שירות ענן חדש המספק ניטור והערכה רציפה של מצב אבטחת הרשת של הארגון

שירותי ה-FortiCare 360° מנתחים באופן רציף ופרואקטיבי את תקינות כלי ה-FortiGate ו-FortiWiFi במטרה לזהות הזדמנויות לאופטימיזציה ולהדגיש בעיות פוטנציאליות הדורשות תגובה מהירה. הערכות ביצועי הרשת מבוצעות בצורה אוטומטית באמצעות בקורות אבטחה סביבתיות חודשיות וכוללות המלצות מותאמות אישית הניתנות על ידי מומחי האבטחה של פורטינט. כמו כן, השירות מפשט את תפעול אבטחת ה-IT



ג'ון מדיסון, סגן נשיא בכיר לתחום פתרונות ומוצרים בפורטינט

פורטינט, מובילה עולמית בפתרונות אבטחת סייבר בעלי ביצועים גבוהים, השיקה את שירות אבטחת הענן החדש של החברה, ה-FortiCare 360°. הפתרון מחזק את אבטחת משאבי ה-IT של הארגון באמצעות ניטור ובקורות רציפות של מארג האבטחה הנעשים באופן אוטומטי. הכלי מעריך את תקינות כלי האבטחה השונים בארגון הפועלים תחת מארג האבטחה ומספק המלצות לפעולות עתידיות הניתנות על ידי צוות מומחי האבטחה של פורטינט.



א.י.א.עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ
A.O. EZRA ELECTRONICS 2002 LTD.

הזמנה לקורס

מבוא לרעידות לניסויי סביבה (דינמיים)

מטרת הקורס

- הבנת המהות והדרישות עבור הרעדות:
- סינוס, אקראיות והלם
- הכרת מונחים טכניים של ניסויי רעידות
- הבנה והתאמה מעשית של מפרט ניסויי רעידות נתון
- הכרה של מרכיבי מערכת ההרעדה ודרישות לאפיון
- שיטה חדשה להרעדה אקראית: **KURTOSIS**
- מדידי תאוצה
- עקרונות מעשיים של תכנון מתאמים

למי מיועד הקורס

- למי שנושא ניסויי רעידות חדש לחלוטין
- למי שעוסק ברעידות אך רוצה לשפר את הידע
- למי שעוסק במפרטי ניסויים ומבקש להכיר את המציאות מאחורי הניסויים
- למי שמתכנן מוצרים שצריכים לשרוד במשטר רעידות
- למי שמתכוון לרכוש מערכת הרעדה

משך הקורס יומיים ומחירו 1100 ₪ למשתתף (לא כולל מע"מ)
כולל כיבוד, ארוחת צהרים וספרות מקצועית.

הקורס ייערך בראשל"צ ב-7 ו-8 ליוני 2017 (יומיים) משעה 09:00 - 16:30 בכל יום

לקבלת פרטים נוספים:

חיה בטל' 0543063776 או 03-9440844, או בדוא"ל aoe_haya@outlook.com



מחוברים, הינם הגורם המרכזי לתקריות האבטחה המדווחות ברחבי העולם. למרבה הצער, התהליך הקריטי של הערכה קבועה ואופטימיזציה האלמנטים השונים של אבטחת הארגון יכול לגבות זמן ומשאבים רבים. ה-FortiCare 360° פותר את האתגרים הללו על ידי מינוף מארג האבטחה של פורטינט, כאשר המטרה היא לחזק את צוותי ה-IT בארגונים בעזרת הערכת מכשירי אבטחה פרואקטיבית, יחד עם המלצות מטעם מומחי האבטחה של פורטינט."

הסייבר הזמינות הטובות ביותר. מארג האבטחה של פורטינט שינה את הדרך שבה חברות מתכננות את אבטחת הארגון שלהם וזאת בעזרת תקשורת חדשנית בין התקני אבטחה, אשר מאפשרת תגובה אחודה ואוטומטית לאיומים ומסייעת לחזק את פעולות אבטחת ה-IT. גיון מדיסון, סגן נשיא בכיר לתחום פתרונות ומוצרים בפורטינט, אמר כי, "לפי דוח Data Breach Investigations לשנת 2016 של חברת Verizon, רכיבי אבטחה בתצורה שגויה, שלא עברו אופטימיזציה ושאינם

ומגביר את היעילות, באמצעות מתן תובנות אסטרטגיות והדרכת מומחים במטרה לייעל את הרשת ולהפחית את הזמן הדרוש לפתרון. שירות ה-FortiCare 360° המסופק באמצעות הענן, כולל גם את כל היתרונות של תמיכת FortiCare 24x7, אשר מציעה תמיכה טכנית מסביב לשעון והחלפה מהירה של חומרה במקרה של כשל בחומרה. FortiCare מסייע ללקוחות לתכנן, להטמיע ולתפעל את תשתית מארג האבטחה שלהם ביעילות מרבית, בודעם כי הם מוגנים על ידי הגנות

McLaren Racing וסטרטסיס חתמו על הסכם לשיתוף פעולה לארבע שנים לייצור רכיבי תלת ממד לרכבי פורמולה 1

פורמולה 1. אנו מצפים לקשרי עבודה הדוקים עם McLaren Racing, במיוחד בין צוותי היישומים וההנדסה שלנו." אריק בוליר, מנהל המרוצים ב-McLaren Racing, אמר, "היכולת לבנות ולהעריך במהירות רכיבים חדשים, היא נכס יקר ערך לארגון מהיר ודינמי העוסק במרוצים, אך שיתוף הפעולה החדש שלנו עם סטרטסיס לא רק יגדיל את התפוקה בתחום זה אלא גם יאפשר לנו לבחון באופן דינמי ולעשות שימוש בחידושים והפתרונות החדשים והמתוחכמים של סטרטסיס להדפסת תלת-ממד. כיום ברור, שהספורט המוטורי נשען יותר ויותר על יכולת בנייה מהירה של מודלים וחלקים וייצור תלת-ממד, ועל היכולת לקצר באופן משמעותי את משך הזמן עד להשקה. אנו מצפים, שהברית החדשה שלנו עם סטרטסיס תשרת אותנו נאמנה." גיון קופר, מנהל מסחרי ופיננסי של McLaren Racing, אמר, "כבר יצרנו קשרים קרובים ופוריים מאוד עם הצוות של סטרטסיס. אני אישית מצפה להרחיב את היחסים בעתיד. המומחיות של סטרטסיס בעיבוד וייצור מהירים היא ללא מתחרים ואנו מאמינים שנוכל לייצר שיתוף פעולה שייניב ערך רב לשני הצדדים."



ג'והן קופר מנהל מסחרי ופיננסי של McLaren Racing ואילן לוי מנכ"ל סטרטסיס

שלנו. באותה מידה, McLaren Racing תפיק תועלת מתפוקה מעולה, דיוק הנדסי ומהמגוון הרחב של חומרים המתלווים לפתרונות ההדפסה שלנו בתלת-ממד." אנדי מידלטון, נשיא סטרטסיס לאזור אירופה, המזרח התיכון ואפריקה, אמר, "המהירות והדיוק הטכנולוגי הדרושים כדי להצטיין במרוצי פורמולה 1 מתאימים מאוד לסטרטסיס. שתי החברות חולקות את הלהט והמחויבות העמוקים לדחיקת גבולות הטכנולוגיה ולהגדרת הגבולות החדשים של הדפסת תלת ממד עבור

McLaren Racing וסטרטסיס הודיעו על חתימת הסכם לשיתוף פעולה לארבע שנים במסגרתה תספק סטרטסיס ל-McLaren Racing מערכות תלת ממד כספקית הרשמית של צוות McLaren-Honda פורמולה 1. סטרטסיס תעבוד בצמוד לצוות הגראנד פרי על שדרוג יכולת ייצור מהיר ושיפור ביצועים במרכז הטכנולוגיה של McLaren בואוקינג, בריטניה. כחלק מההסכם תספק סטרטסיס ל-McLaren Racing את פתרונות התלת ממד מבוססי טכנולוגיה FDM ו-PolyJet ואת החומרים החדשים ביותר לייצור אבי טיפוס וזואלים ופונקציונאלים, tooling ל-production, וכן חלקי יצור מותאמים אישית, שיאפשרו אספקה מואצת תוך הגברת הביצועים ותפוקת התכנון והייצור. מנכ"ל סטרטסיס, אילן לוי אמר, "אנו שמחים לשתף פעולה עם שותף כה מרשים, נמרץ, ובעל חזון עתידי. McLaren Racing תמנף קרוב ל-30 שנות ניסיון שצברנו בהדפסת תלת-ממד וייצור בכדי לשמור על מקומה בחזית הפיתוח הטכנולוגי של הספורט המוטורי. סטרטסיס מצידה, תזכה למשוב ותובנות רבי ערך הודות לשיתוף פעולה עם יישומי רכב עתירי ביצועים, אשר לאחר מכן יישמו ללקוחות הרכב והתעופה

**SAVE
THE DATE
7.3.17**

מבקרים יקרים, אנו שמחים להזמינכם לקחת חלק ב-

Military & Aviation Exhibition 2017

מרכז אירועים Avenue, קרית שדה התעופה, 8:30-15:00

הכנס המוביל בישראל לפיתוח יכולות צבאיות, תעופתיות והגנה מפני טילים

כ-130 ביתני תצוגה של החברות המובילות בתחום הצבאי והתעופתי, מגוון מוצרים וטכנולוגיות חדשות בתקנים הצבאיים והתעופתיים, שני מסלולי הרצאות לתחום הצבאי ולתחום התעופתי בשילוב של הרצאות אסטרטגיות וטכנולוגיות.

Among the lectures:

- Mr. Yoni Gershony & Mr. Danny Moruga, Elta - RES-Q-CELL
- Mr. Arie Leizer, Elbit Systems ISTAR - High Resolution Imaging From Space: Key Trade-Offs
- Dr. Ronit Nathanzn, Elta - New Challenges and Advanced Approaches in the Missile Defence Arena
- Mr. Isar Wexler, IMI - Advanced technologies in the development of safe ammunition
- Mr. Yoav Herzig, Innovation Manager, Lahav Division, IAI - Innovation in the Defense industry
- Mr. Ofer Shifris, VP programs , Urban Aeronautics – Tactical Robotics - Introduction of the Cormorant
- Col. (Ret) Raanan Yoker, VP Operations & Program, RT, Aeronautics - Balloon systems - old platform, new capabilities
- Mr. Yochai Corem, VP Marketing & Products, Intelligence and Cyber Solutions, Elbit Systems



חברי ועדת ההיגוי
אלון בן דוד - פרשן צבאי, חדשות ערוץ 10.
אמיר בר שלום - פרשן צבאי, חדשות ערוץ 1
עוזי רובין - הראש הראשון של מנהלת חומה
להגנה מפני טילים במשרד הביטחון.
תומר גור אריה-עורך ראשי New-Tech Magazine
יעל כופר רוקבן - מנהלת אגף כנסים ותערוכות
ואחריות תוכן New-Tech Events.

הכנס פונה למנהלים, אנשי פיתוח הנדסה ורכש, מנהלי תפעול וייצור ומנהלי פרויקטים במפעלים ובחברות השונות בתעשייה, אנשי צבא, השירותים המיוחדים ועוד.
הכניסה למבקרים היא ללא תשלום וכוללת תפריט בוקר חלבי עשיר למקדימים, כיבוד קל ושתייה במהלך היום. נשמח לראותכם!



בחסות:

לפרטים נוספים: **יעל כופר רוקבן:** טל' 052-7953999 | yael@new-techmagazine.com
שירלי מייזליש: טל' 09-7882290 | shirley@new-techmagazine.com

השתתפות בתערוכה ובכנסים ללא תשלום,

אך נדרשת הרשמה מוקדמת ואישור החברה המארגנת.

לעדכונים שוטפים: www.new-techonline.com

www.new-techevents.com



חברת ליניאר טכנולוגי, העניקה לאבנט ישראל, במעמד מנהל ההפצה העולמי, מגן מפיץ השנה לשנת 2016



צוות אבנט ישראל וליניאר טכנולוגי במעמד קבלת הפרס

חברת ליניאר טכנולוגי, העניקה לאבנט ישראל, במעמד מנהל ההפצה העולמי, מגן מפיץ השנה לשנת 2016.

אבנט רכיבים ישראל העובדת בשיתוף פעולה צמוד עם חברת ליניאר כבר למעלה משני עשורים קיבלה את התואר על הצלחתה הניכרת בהטמעת מוצרי ליניאר בישראל, כולל ליווי ותמיכה טכנית ולוגיסטית נרחבת בלקוחות החברה. חברת ליניאר מתמחה בפתרונות מדויקים ויעילים בתחום האנלוגי, ותמיכה מקצועית במוצרי החברה נדרשת כמעט לכל תכנון. לכן אבנט מעסיקה 3 אנשי תמיכה והטמעה טכנית, בנוסף לכלל מחלקת המכירות ומשרד ליניאר ישראל המונה 2 אנשים. עם צוות רחב זה יש ללקוחות העושים שימוש ביצרן זה מטרייה רחבה ביותר של תמיכה ומן

הסתם עובדה זו תרמה מאוד להצלחת החברה בישראל. לא נמסר כיצד תבוצע הפעילות המשותפת כפי שפורסם חברת ליניאר נרכשה בעולם בכלל ובפרט בישראל.

ישראל בגמר התחרות הבינלאומית לירח

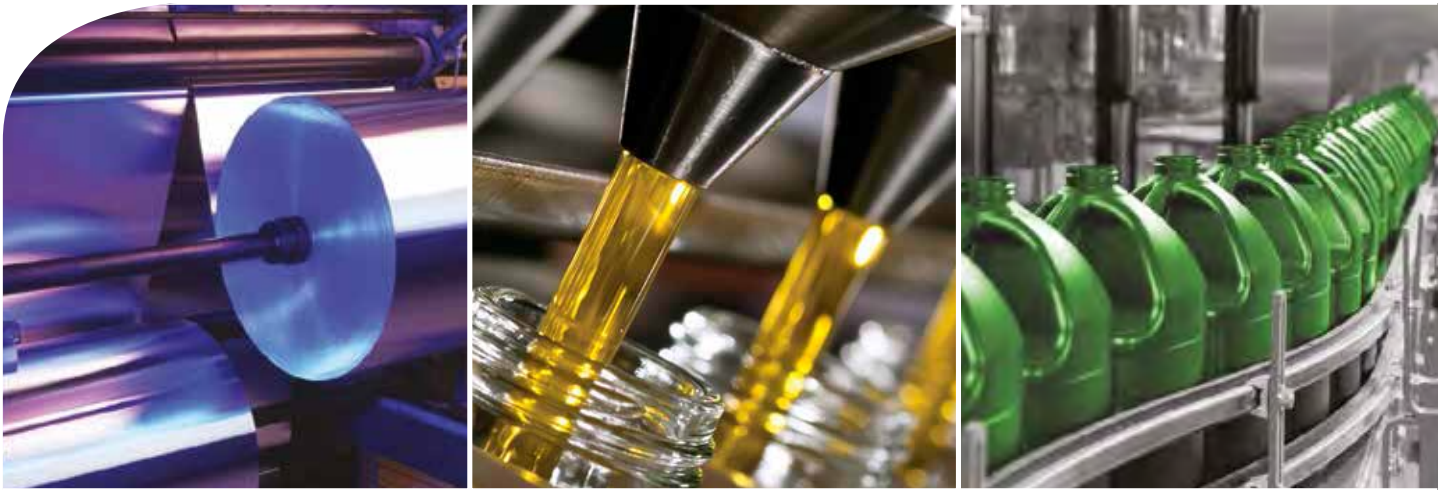


בתמונה מימין לשמאל: יריב בוש - מהנדס מייסדי ספייס איי אל, ערן פריבמן מנכ"ל ספייס איי אל, שר המדע אופיר אוקניס, ראובן ריבלין נשיא מדינת ישראל, יונתן ויינטראוב - מהנדס אחד מהמייסדים, כפיר דמרי - עוד מהנדס ואחד המייסדים

הישג משמעותי לישראל: עמותת Spacel, הנציגה המקומית בתחרות הבינלאומית Google Lunar XPRIZE להנחתת חללית על הירח, העפילה לשלב הגמר. היא אחת מחמש קבוצות בלבד שעלו לשלב הגמר ונותרו כפיינליסטיות בתחרות לצד ארבע מתמודדות נוספות: Team Indus ההודית, Team Hakuto היפנית, Moon Express האמריקנית, ו-Moon Synergy הרב-לאומית. אלה הן הקבוצות היחידות שהצליחו לעמוד בתנאי הסף של חתימה על חוזה שיגור, המסמל את "כרטיס הטיסה" לירח של המתחרות. בכך קרובה ישראל מתמיד להצטרפות לחוג היוקרתי של שלוש מעצמות העל, שהצליחו עד היום להגיע לירח: ארה"ב, בריה"מ לשעבר וסין.

לתחרות Google Lunar XPRIZE, שנפתחה בשנת 2007. התחרות היא, למעשה, מרוץ בינלאומי מודרני בין קבוצות פרטיות להנחתת חללית בלתי מאוישת על הירח. בתוך שנים ספורות נשרו רוב המתחרות, כשהבינו שמדובר במשימה

33 קבוצות מרחבי העולם נרשמו במקור



מעל 38 שנים של מומחיות בתכנון וביצוע פרויקטים מורכבים בבקרת הנעה

שיווק, הפצה והטמעה של מנועים, ווסתים, רכיבי הינע מכניים ורכיבים למערכות בקרה

גמישות מירבית

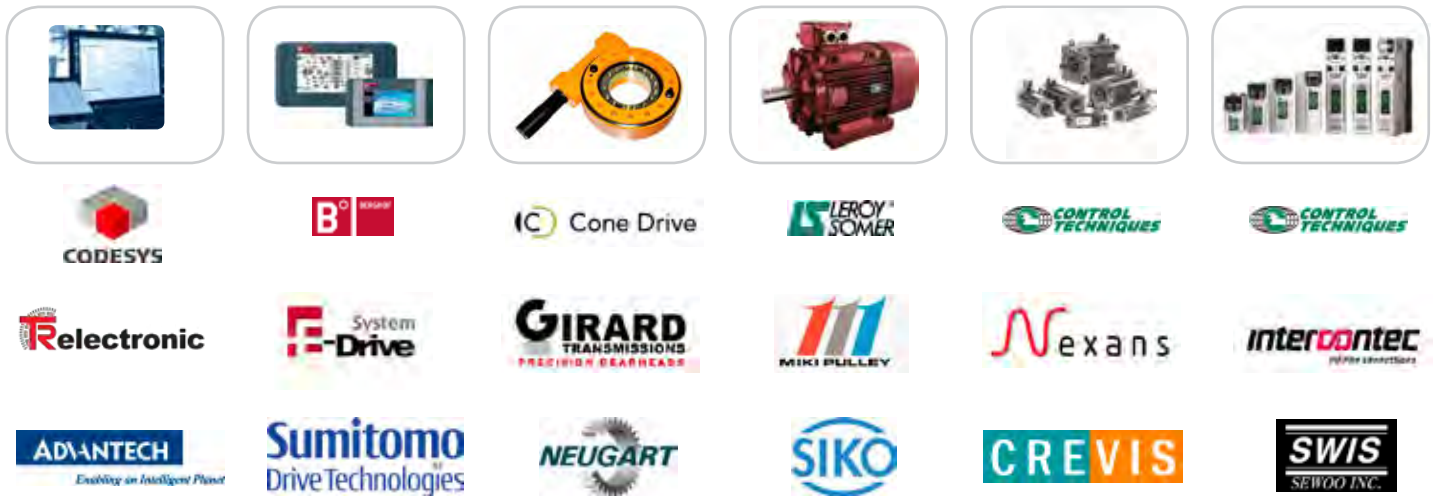
תכנון מהיר, יעיל וקל

חסכון בעלויות אנרגיה

הפחתת זמני מדידה ובקרה

שיפור ביצועים

מאגר הספקים האסטרטגיים של החברה, בשילוב עם מערך הנדסה מקצועי הופך את חברת "דור הנדסה" לשותף מומחה במתן פתרונות טכנולוגיים מתקדמים לבקרת הינע במערכות אוטומציה תעשייתית - מהתכנון ועד ההטמעה.





הצטרפו אלי, אל שלדון וד"ר מירי אדלסון ולאחרים, בתמיכה בפרוייקט החדשני וההיסטורי הזה. המסירות של סמי לחקר המוח ולמציאת דרכים שבהן בני אדם יוכלו לחיות חיים ארוכים וטובים יותר, מעוררת השראה. משפחת סגול מפגינה מחויבות יוצאת דופן לפילנתרופיה, לפרוייקטים שמראים מה ישראל מסוגלת לעשות ואיך כושר ההמצאה הישראלי משנה את העולם לטובה".

הזמר והיוצר אביב גפן ציין: "Spacell הוא פרויקט שאפתני בתחרות של גוגל, שמטרתו להנחית חללית ישראלית על הירח בשנה הבאה. מן הסתם, ספיס איי אל שעוסקת בירח וחקר החלל עניינה אותי במיוחד, כאחד שהביט לעבר הירח מיזמו הראשון".

פרי ואנו מצפים בכליון עיניים ליום ההיסטורי של השיגור וליום שבו תנחת חללית ישראלית ראשונה על הירח".

בתוך כך, עמותת Spacell קיבלה תרומה משמעותית מאיש העסקים סמי סגול, שמקרב אותה לנחיתה על הירח. סגול מצטרף בכך לפילנתרופים ותורמים נוספים, ביניהם מר מוריס קאהן, קרן משפחת אדלסון, קרן צ'ארלס ולין שוסטרמן, חברת בזק, סוכנות החלל הישראלית ועוד. בנוסף, נהנית העמותה מתמיכת נשיא המדינה, התעשייה האווירית וגופים אקדמיים, כגון מכון וייצמן למדע ואוניברסיטת תל אביב.

איש העסקים, מייסד אמדוקס והפילנתרופ מוריס קאהן, יו"ר העמותה ואחד מתורמיה המרכזיים של Spacell ציין: "אני גאה על כך שסמי וטובה סגול

מורכבת ומאתגרת וכך נותרו 16 קבוצות בלבד במרוץ. בהמשך, הודיעה הנהלת התחרות Google Lunar XPRIZE כי קבוצה שלא תצליח לחתום על חוזה שיגור עד סוף 2016 תודח אוטומטית מהמרוץ. כעת, כשהסתיימה השנה, הפור נפל ורק חמש הקבוצות שחתמו על חוזה שיגור- כשהראשונה לעשות כן הייתה Spacell הישראלית - עלו לגמר ונותרו בתחרות כפיילנליסטים.

ערן פריבמן מנכ"ל עמותת Spacell ציין: "חיכינו לרגע הזה זמן רב. ההכרזה על העליה לגמר של Google Lunar XPRIZE אישרה לנו באופן רשמי את מה שכבר ידענו - שישראל נמצאת בחזית הטכנולוגיה העולמית. עלייתנו לגמר ממצבת אותנו בעמדת מובילות בתחרות. העבודה הקשה שלנו בשש השנים האחרונות נושאת

סמסונג ישראל משיקה את השעון החכם Gear S3

360 על 360 פיקסלים. למסך זכוכית Gorilla Glass SR החדשה העמידה בפני שריטות. מר קריין קו (Mr. Crane Koh), מנכ"ל סמסונג ישראל: "ההשראה לתוספת המשמעותית הזו לקו השעונים החכמים של סמסונג הגיעה מיצרני השעונים הקלאסיים. סמסונג יצרה שעון יד משובח, שהוא גם חכם יותר מבעבר. ה-Gear S3 מעיד על ההתמקדות של סמסונג בפיתוח והובלת קטגוריית המוצרים הלבשיים והתוצאה - שעון חכם שאין דומה לו בשוק."

אורן מרון, מנהל חטיבת המובייל של סמסונג ישראל, הוסיף: "שעון ה-Gear S3 אינו סתם עוד 'שעון חכם' - זוהי פריצת דרך משמעותית בעולמות העיצוב והשימושיות. דגמי ה-Frontier וה-Classical, מביאים איתם שורה ארוכה של תוספות חיוניות לשיפור חוויית השימוש, החל ממקלט GPS ורמקול מובנה דרך זיכרון גדול מובנה ועד סוללה עוצמתית משופרת להשלמת החבילה".



בעמידות מים ואבק בתקן IP68 המחמיר. השעון גם מצויד במקלט GPS מובנה, מד גובה, מד לחץ, מד צעדים, ג'ירוסקופ ומד לחץ דם, כמו גם באפליקציית S-Health לשמירה על הכושר. המשתמשים יכולים לעקוב אחר פעילותם הגופנית ותנאי מזג האוויר החל מגובה ולחץ אטמוספרי וכלה בשינויים פתאומיים במזג האוויר, מרחק נסיעה ומהירות. טעינה אחת ממלאת את הסוללה לארבעה ימים. המסך העגול של ה-Gear S3, המאפיין את הסדרה, הינו בגודל 1.3 אינטש בטכנולוגיית Super AMOLED וברזולוציה של

סמסונג אלקטרוניקס ישראל הכריזה על השקתו בישראל של השעון החכם Gear S3, שעון מתוחכם המשלב עיצוב על-זמני עם החידושים האחרונים במחשוב הלבשי. השעון יוצע בשני עיצובים: דגם Gear S3 Frontier המחוספס ודגם Gear S3 Classic המודרני והאלגנטי.

Samsung Gear S3 classic_Frontier שני דגמי ה-Gear S3, ה-Frontier וה-Classical, שואבים השראה מיצרני השעונים המסורתיים ומציעים עיצוב עדכני ויוקרתי, לרבות המסגרת העגולה האלגנטית שהפכה לסימן ההיכר של סמסונג, ופרטים שנוצרו בקפידה על פני השעון. המשתמשים יכולים להתאים את פני השעון ולהחליף את רצועות ה-22 מ"מ על מנת למלא העדפות סגנוניות אישיות. השעון החכם החדש גם תומך במצב Always On כך שהצג שלו מציג תמיד את השעה ואינו מוחשך אוטומטית.

כשעון חכם המספק את החידושים האחרונים בטכנולוגיה הלבשיה, דור שלישי לשעוני Gear-ה, סמסונג ציידה את ה-Gear S3

New-Tech Exhibition 2017

2017

התערוכה הבינלאומית
לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה
גני התערוכה, ת"א 23-24 במאי



כולם נפגשים

23-24.5.2017

להרשמה נא שלח את פרטיך למייל: info@new-techmagazine.com
להרשמה באתר החברה: www.new-techevents.com

שם מלא: _____ שם חברה: _____ תפקיד: _____
מייל: _____ טל' / נייד: _____ פקס: _____

לפרטים נוספים והרשמה: www.new-techonline.com

תערוכת CES 2017



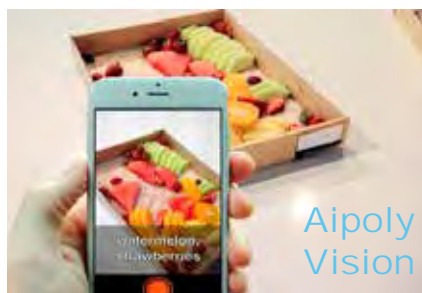
« ד"ר ניסים צור

מבול האירועים שהתרחשו במקביל. הארגון היה מהמם. מאות "מדריכים" עמדו בצמתים בתוך התערוכה, עם תרמיל ודגל בגובה מטר על עמוד, לאיתור קל מרחוק - לשרות המבקרים ההמומים להדרכה והכוונה. ממיקום ביתן עד הפתח הקרוב להסעה לאתר נוסף בעיר. בתערוכה הודגמו מצלמות, מזל"טים, רובוטים, צגים, טלפונים חכמים, מכשירי בית חכם, מכוניות חדשות ומכוניות העתיד ועוד. המציגים הגדולים דאגו לנוכחות עם ביתני ענק בכל אתר. היצרנים הבולטים היו מסמסונג סוני, LG, Nvidia, HTC, Panasonic ועוד. בכל שנה, איגוד צרכני הטכנולוגיה משתמשת בכנס CES Consumer Technology Association לבחירת 28 המוצרים המבטיחים והחדשנים ביותר. במאמר זה אנסה לסרוק חלק מהמוצרים שזכו במקומות הראשונים בתחרות.

לאס וגאס קידמה את פניהם של 165,000 המבקרים במזג אוויר קריר ברחובות. שהפך ללוהט בחגיגה הטכנולוגית הגדולה בעולם. התצוגות השונות נפרסו במספר אתרים שונים ברחבי לאס וגאס. המוני אוטובוסים אספו את כל המבקרים בסדר ובתזמון מופתי מבתי המלון ברחבי העיר. שלטים בכל נקודה ציינו את שעת יציאת ההסעה. המוני רכבי הסעות עמדו בפתחי בתי המלון. ורכבי הסעות יצאו כל מספר דקות במסלול מעגלי בין אתרי התערוכה השונים. לבקר בכל דוכן מ-3800 המציגים לא היה אפשרי בצורה מעשית. רק איתור מציגים במפה באינטרנט איפשר ביקור יעיל. במקביל התקיימו עשרות מסיבות עיתונאים וכנסי חברות ענק בהם הוצגו החידושים לשנת 2017 וכן מוצרי קונספט. המארגנים הפעילו רשת חדשות שהוקרנו על מסכי ענק ברחבי התערוכה, ושידרו חי ממספר אתרים לכיסוי והכרזה על

לאנשים לקויי ראייה. תוכנה זאת הינה הסנונית הראשונה לעולם חדש של בינה מלאכותית היכולה לעזור לאדם על בסיס קלט ויזואלי.

מניטור תינוק בעריסה עד לרמזור חכם שמשנה צבע על בסיס המצאות מכוניות בצומת. דמיינו שלנהגים בכביש יש עוזר חכם באוטו, עוזר "שמסתכל לכל הצדדים" כל הזמן, בכל מזג אוויר, ומדווח לנהג בדיבור על בעיות אפשריות או לחילופין לוקח שליטה על המכונית במקרה והבעיה לא נפתרת על ידי הנהג עצמו.



Vision Through Artificial Intelligence, תוכנת בינה מלאכותית המנתחת מידע מהמצלמה ומשמיעה מידע קולי

Enjoy Our Drive!



DELTA TAU
NEW IDEAS IN MOTION



- MOTION CONTROLLERS

Panasonic



- GEARED MOTORS
- DIGITAL AC SERVO



A Nidec Group Company
Nidec
Motors & Actuators -All for dreams-



- DC MOTORS & ACTUATORS



APEX DYNAMICS, INC.



- PLANETARY GEARBOX



SMAC
Moving Coil Actuators



- MOVING COIL ACTUATORS

miControl®



- BRUSH & BRUSHLESS DRIVES



LAM Technologies
electronic equipment



- STEPPER MOTORS & DRIVES



INVERTEK DRIVES
www.invertek.com.uk



- VARIABLE SPEED DRIVES

ESTUN



- SERVO DRIVES
- SERVO MOTORS



ARCUS
Technology
Innovations in Motor Control



- INTEGRATED STEPPER MOTOR
- USB BASE CONTROLLERS



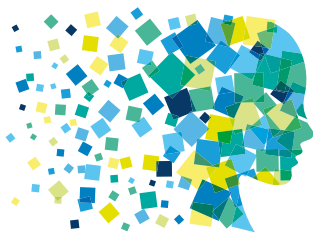
SIBONI
MOTORS AND SOLUTIONS



- DC&AC SERVO MOTORS
- PLANETARY GEARBOX



- BRUSH & BRUSHLESS DRIVES

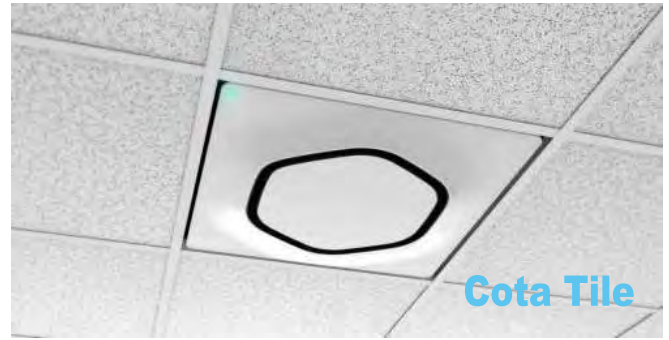


תערוכת
CES
2017



LINK
AKC
Smart
Dog
Collar

מוצר לאיתור כלבים בטכנולוגיית (IoT) Internet of Things המידע משודר בתוספת סנסורי טמפרטורה, תנועה וכדומה. המידע משודר לאפליקציה בטלפון.



Cota Tile

מתקן בתקרה הטוען טלפונים עד למרחק של תשע מטר. המערכת בנויה ממקלט שמחובר לטלפון, וממסדר המשדר אנרגיה במרחק של עד תשע מטר.



Goodix
Fingerprint
Detection
Sensor

טלפון עם מנגנון פתיחת נעילה על ידי טביעת אצבע. האם השופטים לא ראו טכנולוגיה דומה ב-50 טלפונים אחרים...



Cubit

מערכת (IoT) Internet of Things המודדת באמצעות מד טווח לייזר נפח. קרן נשלחת ומוחזרת מהקיר והמידע משודר לאפליקציה לחישוב והצגת הנפח. חמוד ופשוט, אדריכלים יקפצו על המציאה...



HP
Spectre
13

לפטופ מדהים בעוביו הדק. היצרן טוען שאין פגיעה בזמן ההפעלה עקב הבטרייה הדקה.



EyeQue

מתחברת לטלפון ומבצעת בדיקות ראייה. כמה באמת מאתנו צריכים מכשיר לבדיקת ראייה יום יומית שיניעו אותנו לקנות מכשיר זה. המצאה זאת חשובה - וכנראה פורצת דרך, לא בטוח שהמצאים ישרדו עקב כמות קניינים נמוכה. אולי בעולם השלישי - בה מערכות בדיקת ראייה יקרות מדי, מערכת כזאת כדאית לרופאים דלי תקציב. החברה גיסה בגיוס המונים \$134,000.



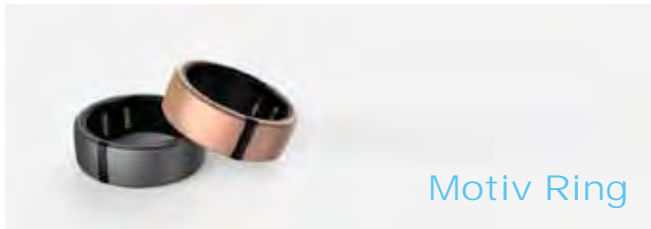
Mars by
CrazyBaby

רמקול מרחף עם בסיס נטען.



Bosch
Integrated
Connectivity
Cluster

לוח מכוונים חכם לאופנועים. אכן, הגיע הזמן כיום ללוח מכוונים חכם ודינמי ולא סטטי-מכני.



Motiv Ring

טבעת חכמה שאמורה לעקוב ולדווח אלחוטית: פעילות, קצב לב, מצב שינה וכדומה. לדעתנו של כותב מאמר זה קיים קושי לייצר מוצר זה יחד עם הביצועים שהתחייב עליהם היצרן. אין בטכנולוגית הרכיבים כיום יכולות לדחוס לגודל כזה את כל הפעילויות וגם ולשרד לטלפון. כמו כן, יש צורך להתחשב בכך שהטבעת צריכה להיות גם אטומה למים.... כלומר בעלת סוללה פנימית הנטענת אלחוטית.



K'Track
G

מערכת שבודקת רמת סוכר ללא דקירה וללא כאב. אם המידע אמיתי - לפנינו מוצר של חברה ש-410 מיליון חולי סכרת מצפים למוצריה. בבחינת המוצר מתגלה סידרת מחטים בעובי 0.5 מ.מ. בבסיס הצמיד עצמוד לעור. לפיכך ההכרזה של PAINLESS BLOOD-FREE GLUCOSE MONITORING לא מדויקת.



Moto Mods

מקרן וידיאו לטלפון של מוטורולה Moto Z. נשמע נפלא.



Lenovo
Phab 2
Pro

טלפון שנוצר למערכת מציאות מדומה. כפי שנדרש ממשחקים חדשנים.



Nemonic

עוזר לסדר סביב עבודה...



Lenovo
Yoga
Book

דר' ניסים צור הינו מרצה, יועץ ומומחה לפיתוח מוצרי Internet of Things ("IoT")

לפטופ לארבעה שימושים שונים



THE INTERNET OF THINGS

ה"אינטרנט של החפצים" – הבטחה לעולם טוב יותר

פרופ' רון נבאר <

"When people grow older, personal self-esteem, identity, and well-being are deeply dependent by their ability to function in the designed physical and virtual surroundings with a sense of comfort, independence, self-esteem and dignity"

Ron Nabarro 2001

כאשר אנו חושבים על המושג "להיות מחוברים" אנו חושבים על תקשורת מחשבים, טאבלטים וטלפונים חכמים. המושג "האינטרנט של החפצים" The Internet of Things (IoT) מתאר עולם חדש ומחובר, עולם אשר בו כל דבר יכול להתחבר לכל דבר ולפעול הודות ובדרך אינטליגנטית.

מבוא

"האינטרנט של החפצים" הינה רשת מקושרת של חפצים שונים בעלי רגשים

(סנסורים) המקושרים זה לזה באמצעות האינטרנט ובאמצעות הענן. הרגשים אוספים מידע אשר מעובד באמצעות יישומים מבוססי ענן המקבלים החלטות בזמן אמיתי. במציאות של האינטרנט של החפצים העולם הפיזי הופך להיות מערכת מידע אחת גדולה (Big Data). לפיכך, אם עד עתה אמרנו שהאינטרנט שינה את חיי האנשים, אזי האינטרנט של החפצים, יעשה מהפך של ממש ובאמת ישנה את חיינו ללא הכר.

במאמר עמדה שפורסם ע"י חברת סיקו (Cisco) כתב דייב אוונס: "במהלך שנת 2008 הגיע העולם לנקודת ציון אשר נעלמה מעיני מרבית האנשים, בפעם הראשונה היו יותר "חפצים" כמו טלפונים סלולריים, חיישנים תעשייתיים, מונים "חכמים" וכ"י מחוברים לאינטרנט מאשר מספר האנשים המשתמשים בו". מה שנראה לפני עשור כמדע בדיוני הופך למציאות ומומחים בתחום מעריכים שעד סוף 2017 יהיו כבר בעולם 50 מיליארד (אלף מיליונים)

"חפצים" ובהם טריליון (מיליון מיליונים) חיישנים מחוברים לאינטרנט - בתים חכמים עם מכונות כביסה חכמות ומוזגנים חכמים, מקררים חכמים ותנורי מיקרוגל חכמים. מכשירי כושר ומכשירים רפואיים, מחשבים, טלפונים, מכונות חכמות וכבישים חכמים.

האינטרנט של החפצים משנה את כללי המשחק כאשר מוצר "מייצג" את עצמו באופן דיגיטלי הופך להיות מאוגבר (סינרגטי) ומאפשר פעולה הנותנת תוצאה טובה יותר מאשר אותו מוצר היה נותן במתכונתו הפסיבית. לדוגמא: מד לחץ דם המדווח באופן אוטומטי למחשב מרפאת הרופא, אשר מווסת בהתאם את משטר נטילת התרופות של המשתמש וגם ממליץ על תזונה מתאימה, אורח חיים מותאם, תוכנית תרגילי כושר וגם מציע לרכוש מאזניים חכמים שישלימו את הדיווח למרפאה.

דמיינו נעליים המצוידות ברגשים המסוגלים לזהות בעיות של שיווי משקל וסכנות נפילה

EMI Hardened Zero Drift Amplifiers

Providing Excellent Precision in an Interference Environment



With the world expanding their wireless capabilities, the presence of Electromagnetic Interference (EMI) poses a greater challenge to circuit designers. EMI results in signal degradation by increasing DC errors and current consumption, along with introducing unwanted tones at the output. In addition to employing proper circuit/PCB design techniques, you can choose Microchip's zero-drift amplifier's integrated EMI protection to eliminate additional external components that increase system cost, design complexity and footprint.

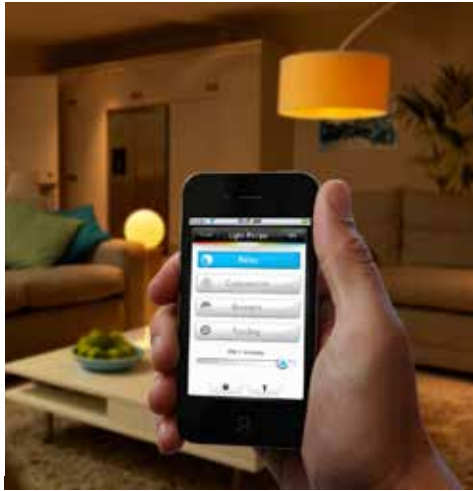
Why wait? "Harden" your design today using Microchip's zero-drift operational amplifiers to increase performance, reduce cost and extend battery run time!



microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

 **MICROCHIP**

www.microchip.com/linear



» **מוצרי 'בית חכם' המאפשרים למשתמשים שליטה והתאמה אישית של הסביבה הביתית. מימין: חיישן הזיהוי הקולי VPD של אסנס הישראלית, בקר התאורה של Philips Hue Amazon Echo-וה Smart home**

לסטארטאפים בתחום הבית החכם 2.5 מיליארד דולר ב-5 השנים האחרונות. הבית החכם יאפשר לדיירים מבוגרים ניטור ומעקב לזיהוי חריגות מהתנהגות ופעילות יומיומית, בקרת טמפרטורה, התאמות לעוצמות תאורה המותאמות לפעילויות שונות כמו צפייה בטלוויזיה או קריאה, התאמה הדרגתית של תאורה לקמים בלילה לשירותים ועוד. חברות כמו הייר, מידאה, פיליפס, אמאזון, שאיומי ובלקין (עם מוצרים בולטים דוגמת , Philips Hue Smart home lighting, Amazon Echo Nest Thermostat) כבר מיצבו עצמן כחברות מובילות בשוק זה. חברה ישראלית המפגינה נוכחות גלובלית מרשימה בתחום היא חברת ה-IoT אסנס (Essence) העושה שימוש בארכיטקטורה מבוססת ענן ובאפליקציות מובייל, שמפתחת ומייצרת (כחול לבן) פתרונות לתחומי הבית החכם, המאפשרים לאנשים לנהל את בתיהם המקושרים לרשת, מכל מקום, בכל זמן, מכל מסך מכשיר אלקטרוני - ובזמן אמת, כמו גם משפחת הפתרונות Care@Home המאפשרת לבני המשפחה לדאוג - פרואקטיבית - לאנשים היקרים להם. המערכת יכולה לנטר פעילות של מבוגר השוהה לבדו בדירה, לדווח על חריגות בפעילות, לבצע קריאות

של המשתמש. דמיינו טלפון סלולרי המסוגל לזהות את העובדה שהמשתמש המבוגר אינו שומע את הצלצול בגלל רעש סביבתי ולא עונה. דמיינו עולם שבו מבוגרים לא צריכים להרגיש מופלים לרעה בגלל הפער הדיגיטלי, דמיינו סביבה שבה טוב למבוגרים ואשר בה טוב מאד לצעירים.

הבית החכם

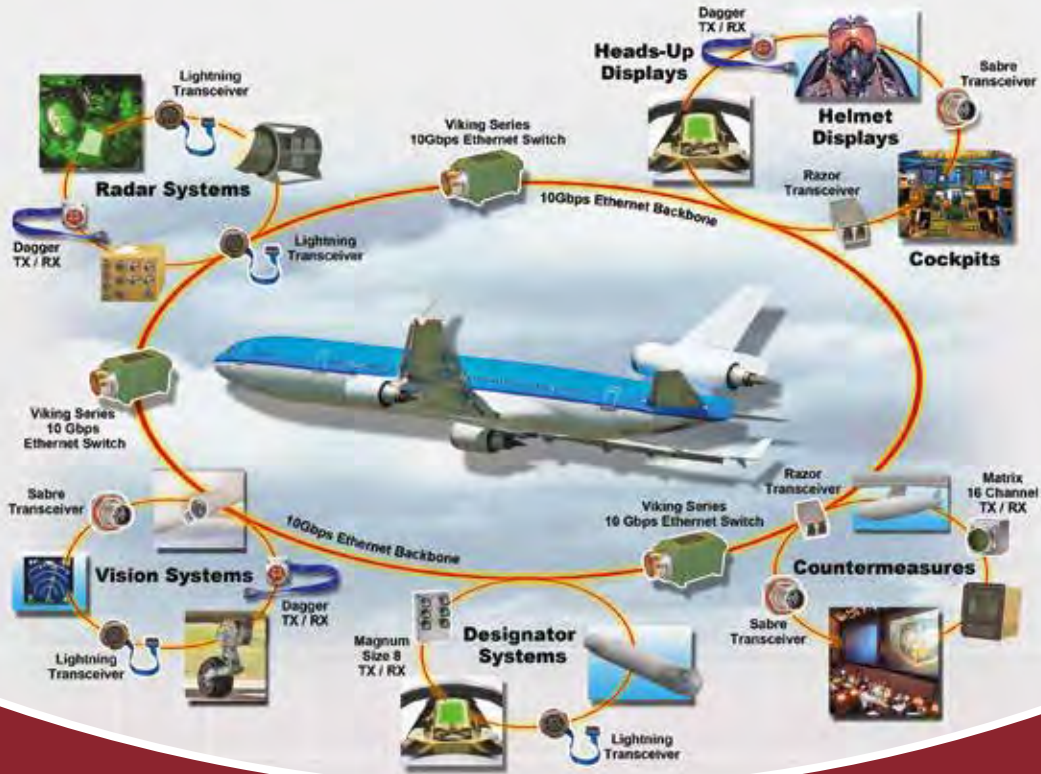
הבית החכם, במילים פשוטות, הוא מרחב מגורים שבו המכונות והמכשירים (מקרר, מכונת קפה, מחשב, טלפון חכם, מצלמות בטחנות, מזגנים, מכונת כביסה וכו') מסוגלים לתקשר זה עם זה ועם סביבתם הבלתי מוחשית (Intangible environment). בית חכם יאפשר לדייריו שליטה והתאמה אישיות של סביבתם הביתית וצרכיהם בניהול אנרגטי חכם, בפיקוד ובקרת מכשירים מרחוק, בניהול פעילות גופנית, בניהול קניות מזון ועוד. יותר מ-80,000 איש מחפשים את המונח "Smart Home" בכל חודש בגוגל לבדה. עובדה זו אינה מפתיעה בהתחשב בכך שיותר ויותר חברות מפתחות ישומים לבית החכם שהוא גם התחום הפופולרי ביותר לפיתוח ישומים בתחום האינטרנט של החפצים. זה גם מסביר מדוע משקיעים השקיעו במימון

בקרב מבוגרים, צמיד המסוגל לזהות אי ספיקת לב או ירידה ברמת הגלוקוז, בגדים המנטרים בעיות נשימה ועוד. עולם הרפואה הוא מהמבטיחים ביותר בתחום של פיתוח מערכות ניטור ואיבחון רפואי שיעשו שימוש בטכנולוגית האינטרנט של החפצים. פיתוח מיכשור המסוגל לנבא בעיות רפואיות מבעוד מועד ומונע הידרדרות למצבי אישפוז ארוכים ומסכני חיים. יתר על כן, צמצום כמות האישפוזים עשויה לחסוך לשירותי הרפואה משאבים עצומים ובוודאי הצפיפות בבתי החולים תקטן באופן משמעותי. (ראייה מערכתית ארוכת טווח כזאת מן הראוי היה שתעמוד לנגד עיני הפוליטיקאים המתכננים את עתיד מערכת הבריאות בארץ). האינטרנט של החפצים יאפשר שינוי אמיתי ביחסי רופא ומטופל כאשר המטופל המנטר את עצמו יהפוך לשותף פעיל בתהליך תיכנון, ביצוע ומעקב הטיפול. האינטרנט של החפצים מגדיר מחדש את יכולתם של המבוגרים לשמור על עצמאותם, ביטחונם העצמי ובעיקר כבודם העצמי. דמיינו מכשיר מיקרוגל המסוגל לזהות קושי של משתמש לבחור תוכנית בישול ומסוגל להציע עזרה או לשנות באופן דיסקרטי את ממשק המשתמש כך שיתאים יותר ליכולות הקוגניטיביות והמוטוריות

MOOG

PROTOKRAFT

Electronic and electro-optic components and subsystems for harsh environment networking equipment applications



Viking Series
10 Gbps Ethernet Switches



Razor
Optical Transceivers



Sabre
Panel Mounted
Optical Transceivers



Matrix
Panel Mounted
Optical Transceivers



Dagger Series
Optical Transceivers



Lightning
Optical Transceivers

www.protokraft.com

P.O.B. 4575 Petach-Tikva 49145, ISRAEL
OFFICES: 9, Ben Zion Galis St., Petach-Tikva
Tel: 972-3-9314447, Fax: 972-3-9302867
Web: www.e-dart.co.il



ELECTRON DART
אלקטרוני דארט

ת.ד. 4575, כ"ת 49145
משרדים: בן ציון גליס 9 פתח-תקוה
טל: 03-9314447 פקס: 03-9302867
Email: sales@e-dart.co.il



» **חפצים לבישים ו"סקסיים" למראה כאמצעי ניטור ניידים - Moto 360 Sport וה- Jawbone UP2 של מוטורולה**

שרותי בריאות חכמים

השילוב של שרותי בריאות מקוונים ומיכשור רפואי חכם מהווים את אחת ההבטחות הגדולות לשינוי משמעותי של שרותי הבריאות. העומס הבלתי נסבל על רופאי המשפחה והמרפאות הקהילתיות על חדרי המיון ובתי החולים מחד ומאידך ההתפתחות העצומה של שיטות טיפול, ציוד ומיכשור רפואי ותרופות שהרופאים והסגל הרפואי אינם מספיקים ללמוד ולהכיר, אינם מאפשרים למערכת להעניק טיפול הולם למטופלים בכלל ולמבוגרים, שהם צרכני שירותים רפואיים בפרט. אנו נמצאים על סיפו של עידן הרפואה המקוונת ורפואה מרחוק, אשר תאפשר לאשפו מטופלים בביתם אך יחד עם זאת תאפשר ניטור ואבחון חכם משולב עם שירותי רפואה בקהילה. מערכות חכמות לניהול ובקרת נטילת תרופות עשויה להקטין באחוזים ניכרים מאד הידרדרות רפואית. האוכלוסייה המבוגרת הופכת עם ההתקדמות בגילם לצרכנים של שרותי רפואה. שירותי בריאות חכמים יביאו לא רק לשיפור בתוחלת החיים אלא בעיקר בשיפור איכות החיים של המבוגרים.

חברות מובילות בתחום הם :

Phillips Medication dispensing service,
Future Path Medicals UroSense

הפוקדים אותן לצרכי עבודה ובילוי. השיפור בא לידי ביטוי בניהול תחבורה ציבורית, ניהול מערכות תאורה, ניהול והכוונה של עומסי תנועה בכבישים, ניהול פינוי אשפה, מעקב ביטחוני, ניטור זיהום אויר, ניווט עירוני, הפנייה למקומות חנייה פנויים, אירועי תרבות ועוד. אחוז המבוגרים (+65) המתגורר בערים בעולם עומד על 18% - 22%. תושבים אלה משתמשים בתחבורה ציבורית, בשרותי הרפואה הציבורית (מרפאות, מכונים ובתי חולים), בשרותי תרבות, בשירותים קהילתיים ובשטחים ציבוריים. תושבים מבוגרים אשר לא יצאו את ביתם כאשר איכות האוויר ירודה או הטמפרטורות נמוכות מידי או גבוהות מידי לא יחלו ולא יתפכו לנטל על הקהילה. הכוונת מבוגרים לנוע ברחובות מוארים היטב תמנע נפילות. תזמון משך האור הירוק במעברי חציה בזמן שמבוגרים חוצים את הכביש ומנוטרים ע"י רגשים המודדים את מהירות הליכתם, יבטיח שיחצו את הכביש בבטחה.

חברות מובילות בתחום הם :

CitySense-Smart street lighting,
Libelium-Metiora Smart Parking,
Bigbelly Smart waste and recycling systems

חרום בזמני מצוקה (כולל בהפעלה קולית של המערכת) ולשמש כמנגנון בטחון. בין השירותים: מכשיר VPD זעיר ונייד, המאפשר להזעיק עזרה מכל מקום בבית באמצעות הפעלה וזיהוי קולי - ללא צורך בלחצן לטובת קבלת סיוע במקרי חירום, גלאי עשן וניזלת מים ועד קבלת תזכורות ללקיחת תרופות.

חפצים לבישים

חפצים לבישים הם המגמה הלוהטת והפופולרית ביותר בתחום האינטרנט של החפצים. היא כוללת מגוון רחב של חפצים אשר מנטרים פעילות גופנית ואף מציעים מאמן וירטואלי מלווה, הם אף מנטרים את איכות השינה בלילה ואת קצב הלב במהלך היום, הם גם מציעים לנו לקום ולהתנועע לאחר ישיבה ממושכת ליד המקלדת. השעונים החכמים מתקשרים עם הטלפון החכם ומיידיעים אותנו על שיחות נכנסות ומאפשרים קריאת הודעות טקסט, מתזכרים אותנו על פגישות או לקיחת תרופות ואפילו מאפשרים שיחות טלפון בסגנון דיק טרייסי. החפצים הלבישים הפכו זה מכבר להיות אביזרי אופנה וסמלי סטטוס ולכן האפשרות הגלומה בשימוש בהם כאמצעי ניטור למבוגרים החל מזההו נפילות, ירידה בדופק, הליכה לאיבוד ועד להעברת תזכורות ללקיחת תרופות או פגישות חשובות היא אטרקטיבית ביותר. חפצים לבישים אופנתיים מבטיחים ענין ושיתוף פעולה מצד קהל המבוגרים הנוטה "לשכוח" את כפתורי המצוקה המעוצבים כשעון משנות השבעים בבית. השימוש הנרחב של מבוגרים בנעלי ספורט מעוצבות היטב אבל עם מדרסים אורתופדיים הוא דוגמא מאלפת להעדפות של מבוגרים ולחשיבות של מראה מעוצב וצעיר המותאמים לצרכיהם המיוחדים. מוצרים מובילים בתחום הם :

Apple watch, Samsung gear, Jawbone UP2, Fitbit ChargeHR, Motorola Moto 360 Sport

ערים חכמות

ישומי אינטרנט של חפצים לערים חכמות אטרקטיביים בשל תרומתם המשמעותית לשיפור איכות חיי תושבי הערים ולאנשים

להגדיר מחדש את הדרך בה אנשים מזדקנים

העלייה בתוחלת החיים הוגדרה ע"י האומות המאוחדות כתופעה המשמעותית והמשפיעה ביותר בתקופתנו מבחינה חברתית, כלכלית ודמוגרפית. ניתן גם למצוא מחקרים וספרים חדשים העוסקים ומנתחים את נושא הזקנה והשינויים הדמוגרפיים והשפעתם העצומה על החברה והכלכלה. הספרים The age of aging ו-Tomorrows world עוסקים בהיבטים הדמוגרפיים והכלכליים של התופעה. מעט מאד מדובר אם בכלל על איכות החיים היומיומית של האוכלוסייה המבוגרת ובמיוחד באיזה אופן ניתן לשמר את איכות חייהם וסגנון חייהם, את עצמאותם וכבודם.

מחקרים מראים ש-90% מבני דור הבייבי בומרס (Baby Boomers) ילידי 1946 עד 1964 יעדיפו להמשיך ולהתגורר ולהזדקן בביתם ובסביבתם המוכרת (Ageing in place). כפי שצוין קודם טכנולוגיית האינטרנט של החפצים עשויה להיות

הפלטפורמה שתאפשר לעשות זאת. הזדקנות היא גם תהליך רגשי עוצמתי, המוצרים והשירותים המוצעים לאוכלוסייה זו חייבים לתת מענה מעולה לצרכים הפיזיים המשתנים של המשתמש המבוגר. אבל חשוב אף יותר להתייחס לצרכים הרגשיים של המבוגר. זה הזמן לחשוב במשנה זהירות כיצד מעצבים את המוצרים כיצד מעצבים את חווית המשתמש (UX) וכיצד מעצבים את המפגש התפעולי עם המוצר - ממשק המשתמש (UI), כישלון באחד מאלה יגרום לצרכן המבוגר "לנטוש" כי התחושה של "אני כבר לא מסוגל כי אני זקן" היא קשה מנשוא ומובילה לויתור. בעיני שמירת עצמאותו של אדם מבוגר הינה ערך עליון אשר יש לחתור אליו בכל מחיר. היכולת של אדם מבוגר לתפקד באופן עצמאי בחיי היום יום מונעת את התלות בבני משפחה או מטפלים, משמרת את שמחת החיים ובעיקר מעכבת הדרדרות לויתורים על עצמאות ושקיעה ליאוש ודכאון. שימוש באינטרנט של חפצים עשוי למנוע אובדן עצמאות שהוא מן הפחדים העמוקים ביותר

הכרוכים בתהליך ההזדקנות. הכותב מבקש להבהיר כי הוא מודע לבעיות והסכנות הכרוכות בשימוש בטכנולוגית האינטרנט של החפצים. יחד עם זאת הכותב מבקש לציין שבכל טכנולוגיה חדשנית שפותחה על ידי המין האנושי תמיד היו בעיות וסכנות אשר מצאו להם פתרונות עם ההתפתחות של הטכנולוגיה.

הכותב הוא פרופ' רון נבארו, יזם, חוקר ומרצה, שותף בחברת Ageculture העוסקת ביעוץ והכוונה לחברות הזנק בנושא התאמת מוצריהן ועיצובם לשוק הצרכנים המבוגרים. פרופ' נבארו זכה בפרס World Technology Network 2009 בתחום העיצוב וכן ב-24 פרסי עיצוב בארץ ובעולם. מוכר בעולם כמומחה לעיצוב יידידותי לגיל המבוגר. שותף בשלושה סטארטאפים, מרצה ב-DeTao Master Academy, Shanghai ומייעץ לחברות בתחום מצורי הצריכה בסיני.

נטרול חשמל סטטי
לתעשיות ההיי-טק

גששים פוטואלקטרים
לכל יישום

מערכות ראייה ממוחשבות
המתקדמות מסוגן

KEYENCE
www.keyence.com

www.medital.co.il • vision@medital.co.il • 03-9231666.079 • 03-9233323.70

מדיטל ויז'ן בע"מ

רח שחם 36, ת.ד. 7772, פתח תקוה 4951729



אלגוריתמים חכמים יותר משפרים את הביצועים של מנועי צעד

מ < מוסר פטריק, Mouser Electronics

מ

נוע צעד הוא בחירה מקובלת לצורך בקרת תנועה מדויקת חכמה. שלא כמו מנוע ז"י רגיל, המיועד לסיבוב רציף, מנוע הצעד מבטיח יכולת סיבוב צעד אחד מסביב לציר. הדבר הופך אותו למנוע המושלם עבור יישומים הדורשים בקרה מדויקת של העמדות והמהירות. עם זאת, כדי להבטיח כי בקרת המנוע תישאר מדויקת בכל נקודות ההפעלה ליישום, חשוב לכוון את המנוע מול הבקר. מנוע צעד אופייני מורכב מסטטור, מרוטור המחובר לגל ומכמה כריכות סליל היוצרות שדות מגנטיים בעמדות קבועות מסביב לסטטור. במנוע צעד בעל מגנט קבוע (permanent-magnet), הרוטור משתמש בדיסק קטן מחומרים מגנטיים. הדיסק יכול להיות בעל שני קטבים בלבד. דיסק מורכב יותר, המשמש בדרך כלל במנועי דיוק (precision), יכול ליצור שדות שזורים רבים סביב חלקו החיצוני. לעומת זאת, מנוע צעד בעל מיאון מגנטי משתנה (variable-reluctance) הנו אלקטרומגנטי לחלוטין. כאשר מנתקים את המתח למנוע, הוא אינו מתנגד לסיבוב הציר בכוח חיצוני. במנוע מגנט קבוע, כאשר מפעילים כוח על

המנוע, הרוטור מנסה להגיע לעמדה היציבה ביותר האפשרית. השדה האלקטרומגנטי שמחולל הסליל ימשוך קוטב אחד של המגנט המובנה ברוטור וידחה את הקוטב האחר. כאשר הקוטב הנגדי הקרוב ביותר בדיסק מתיישר עם השדה האלקטרומגנטי שמחולל הסליל, הרוטור יעצור וישאר קבוע בעמדה זו כל עוד שדה הסליל נשאר ללא שינוי. אם מנתקים את הזרם לסליל זה ומעבירים אותו לסליל אחר בעמדה אחרת, המגנטים יימשכו לעמדה היציבה הבאה שבה הרוטור יכול להגיע לעצירה פעם נוספת. בדרך כלל, מנוע מיאון מגנטי משתנה משתמש בכמה סלילים בסטטור, כשהם מסודרים בזוגות נגדיים. מנוע תלת-פאזי כולל שלושה זוגות כאלה. הספקת זרם לכל זוג סלילים בתורו מעבירה את הרוטור המתכתי מצעד לצעד. עקב מגבלות מכניות, הרוטור יכול להסתובב לפי דרישה בלבד ועד למהירות מרבית מסוימת. בדרך כלל, מומנט המנוע מוגדל במהירויות נמוכות. עקב כך, פעמים רבות נעשה שימוש במנועים כאלה במהירויות נמוכות, דבר המבטיח בקרה ומומנט מרביים.

ניתן להגדיל את כושר ההפרדה באמצעות מיקרו-צעידה (microstepping). בהפעלה רגילה, הזרם מסליל אחד אינו מנותק לחלוטין לפני הפעלת הסליל הבא. במקום זאת, הזרם מופחת בסליל אחד ומוגבר בסליל הבא. אם שיתוף הזרם מבוקר על פני שני הסלילים, הדבר מבטיח צעדים וירטואליים קטנים יותר לעומת מצב שבו מנסים להניע את המנוע באמצעות מעברי זרם בדידים. עקרונית, שני אותות סינוסואידליים שכל אחד מהם מוסט פאזה ב-90° מהאחר, יכולים ליצור תנועה רציפה חלקה. בפועל, צורות הגל אינן סינוסואידליות לחלוטין - הזרם עבור הסליל בכל אחת מהעמדות הנו ברמה בדידה. בדרך זו, המיקרו-צעידה יוצרת תנועה חלקה יותר ויכולה לסייע להפחית רעשים ורעידות במנוע לעומת הסטה בין צעדים מלאים. עם זאת, שליטה מדויקת בזרם המנוע חשובה כדי לקיים בקרה מדויקת, במיוחד במצבי נפילת זרם במהירויות נמוכות - כיוון שהמנוע יכול להחמיץ מיקרו-צעדים באופן אקראי. בדרך כלל, רמות הזרם הספציפיות נוצרות בשיטות לקיטום של אפנון רחב מתקף (PWM). גשר-H של שני זוגות טרנזיסטורי



HAND FLEX™
CABLES

Hand Flex Cables conform to any shape required.

\$9.75
 from ea. (qty.1-9) **DC to 18 GHz**

Get the performance of semi-rigid cable, and the versatility of a flexible assembly. Mini-Circuits Hand Flex cables offer the mechanical and electrical stability of semi-rigid cables, but they're easily shaped by hand to quickly form any configuration needed for your assembly, system, or test rack. Wherever they're used, the savings in time and materials really adds up!

Excellent return loss, low insertion loss, DC-18 GHz. Hand Flex cables deliver excellent return loss (33 dB typ. at 9 GHz for a 3-inch cable) and low insertion loss (0.2 dB typ. at 9 GHz for a 3-inch cable). Why waste time measuring and bending semi-rigid cables when you can easily install a Hand Flex interconnect?

Two popular diameters to fit your needs. Hand Flex cables are available in 0.086" and 0.141" diameters, with a tight turn radius of 6 or 8 mm, respectively. Choose from SMA, SMA Right-Angle, SMA Bulkhead, SMP Right-Angle Snap-On and N-Type connectors to support a wide variety of system configurations.

Standard lengths in stock, custom models available. Standard lengths from 3 to 50" are in stock for same-day shipping. You can even get a Designer's Kit, so you always have a few on hand. Custom lengths and right-angle models are also available by preorder. Check out our website for details, and simplify your high-frequency connections with Hand Flex! RoHS compliant



www.minicircuits.com P.O. Box 350166, Brooklyn, NY 11235-0003 1-718-934-4500 sales@minicircuits.com



A subsidiary of Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

Applications Phone: 972-4-874-9100 Ext. 221/203

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il



Connecting Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

Phone: 972-77-540-6075 • Fax: 972-153-77-540-6051

Email: office@mcdi-ltd.com



איור 1. זוג צורות גל סינוסואידליות בצעידה עבור מיקרו-צעידה

הספק מעביר את הזרם הקטום לסליל המנוע. בדרך כלל, זרם הדחיפה נקטע כאשר הזרם הקטום מגיע לסף עבור מיקרו-צעידה. זה. לאחר נקודה זו, הזרם יתחיל לדעוך. הפרופיל של דעיכה זו יהיה תלוי בפעולת גשר ה-H.

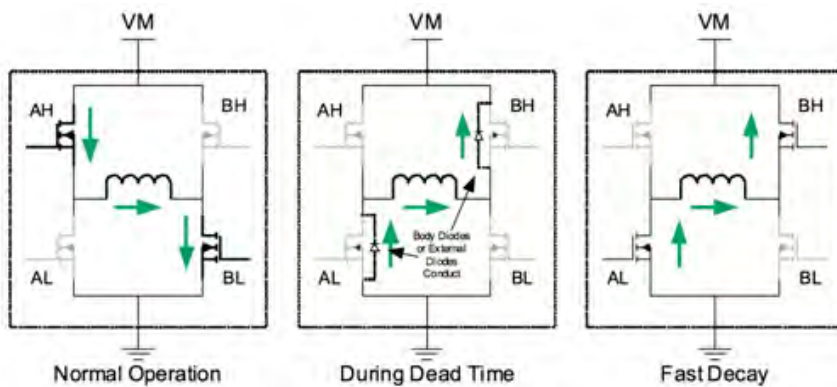
במצב דעיכה איטית, הזרם מוזרם מחדש באמצעות זוג טרנזיסטורי ההספק של הצד הנמוך. החיסרון של מצב זה הוא שהדעיכה האיטית יכולה להגביל את כמות הזרם המחייב ויסות לצורך הנעת המנוע. מצב דעיכה מהירה משתמש בגשר-H כדי להפוך את המתח על פני כריכת הסליל, דבר הגורם לנפילת זרם בקצב מהיר. עם זאת, הדבר יכול לגרום לזרמי אדווה חזקים אשר יגרעו מן היעילות ועלולים שלא להתאים לרמות זרם גבוהות העשויות להידרש על ידי המנוע המנוע.

מצב דעיכה מעורבת מייצג שילוב של שני מצבי הדעיכה. מצב זה מתחיל בדעיכה מהירה, ולאחר פרק זמן קבוע עובר לדעיכה איטית. הדבר מאפשר את רוב מצבי המיקרו-צעידה אבל מחייב כי אלגוריתם הבקרה יהיה מותאם באופן מיטבי למנוע הספציפי שבשימוש. הכוונון תלוי בסדר הגודל של זרם העומס, מתח ההזנה וקצב הצעידה. בדרך כלל, זרמי עומס נמוכים דורשים תמהיל שונה של דעיכה מהירה ואיטית לעומת זרמי עומס גבוהים.

באופן מסורתי, השיטה הטובה ביותר מאותרת על ידי מחזור דרך יחסי הדעיכה הקבועה ובחינת פרופיל הזרם באמצעות אוסילוסקופ עבור כל רצף מיקרו-צעידה נתון. הבעיה המרכזית עם שיטות של דעיכה קבועה היא שהן אינן מגיבות לשינויים בתנאים. פרמטרים כמו הכוח האלקטרו-מניע (EMF) החוזר וקצב המיקרו-צעידה, המשפיעים על רמת המתח והזרם באופן דינמי, יכולים להשתנות בשעת פעולה.

מיטוב לצורך קצב צעידה גבוה, המושג בדרך כלל על ידי יישום יחס גבוה יותר של דעיכה מהירה-איטית, יכול לגרום לאדווה מופרזת של הזרם כשהמנוע שוהה בצעדים עצמם או נע באיטיות ביניהם. אם המערכת מופעלת בסוללה, המתח שזו מספקת יפחת עם היחלשותה - ואם הדבר אינו מווסת, הוא יגרום להזנת מתח בתנאים משתנים מבחינת המנוע. כמו כן, ככל שהמנוע מתיישן, פרופיל הדעיכה הראשוני עשוי להפוך לא מתאים יותר ויותר.

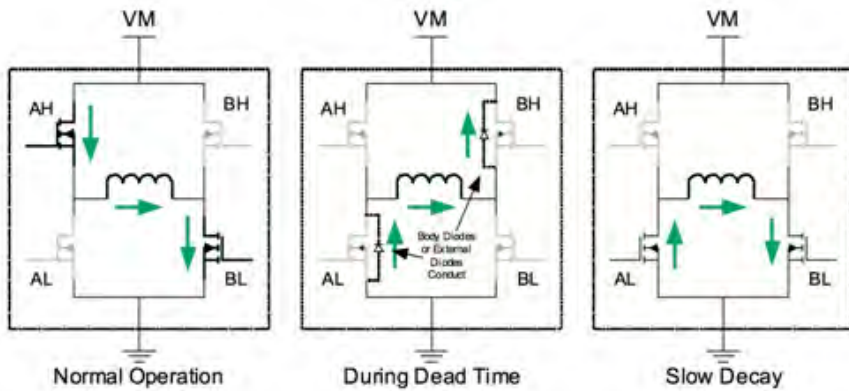
הפתרון הוא לאמץ אלגוריתמים המסתגלים



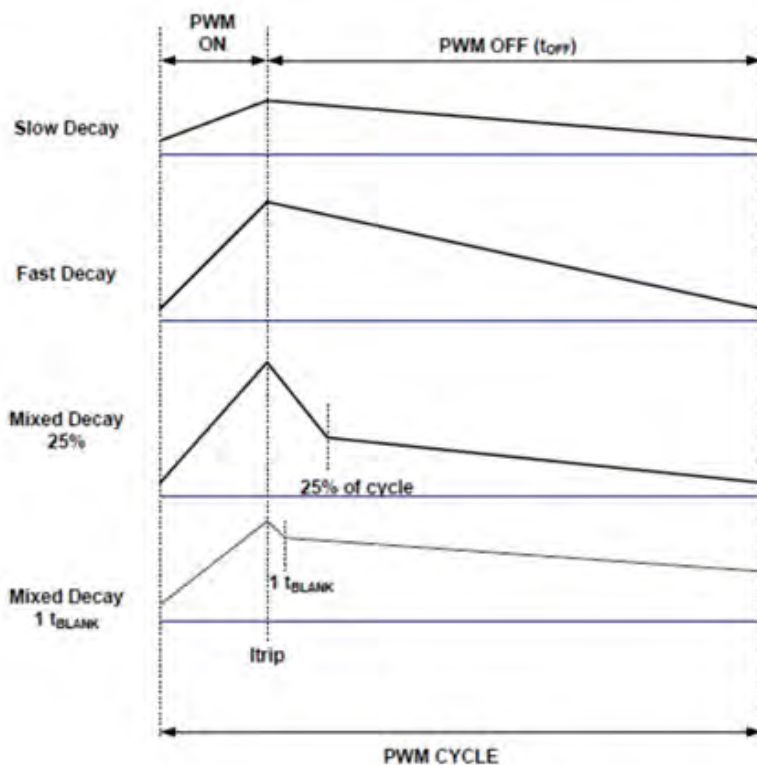
איור 2: זרם גשר-H עבור מצב דעיכה מהירה (תמונה באדיבות Texas Instruments)

לתנאים המשתנים במנוע. פקודות הצעידה והתנהגות ה-PWM יכולים לשמש כהנחיה למקום שלגביו תוגדר נקודת הסבת הדעיכה לפי כל צעד. בכל מחזור PWM הבקר ימתג את גשר ה-H בנקודה נתונה. כוונון מסתגל 'זוכר' את התזמון של מיתוג זה ומשתמש בו כדי לקבוע את יחס הדעיכה המהירה-איטית עבור הצעד הבא. על ידי ניטור פקודות הצעידה - תוך בדיקה אם המנוע נע מהר או לא - אחוז הדעיכה המהירה יהיה ניתן להגדלה והקטנה לפי דרישת המנוע. עם האטת המנוע, גודל אחוז

הדעיכה המהירה יהיה ניתן לשינוי בחזרה. ניתן לשלב אלגוריתמים כאלה בקושחת מיקרו-בקר, אך הם זמינים גם בבקרי מדף של מנועי צעד, כמו Texas Instruments DRV8846. שיטת הדעיכה המסתגלת המשמשת בבקר DRV8846 מפצה אוטומטית על מתח ההזנה, השראות העומס, התנגדות העומס, הכוח האלקטרו-מניע החוזר וסדר הגודל של הזרם. על ידי שימוש בדעיכה מסתגלת, ה-DRV8846 כבר אינו זקוק לפיני הבקרה המשמשים לקביעת יחס הדעיכה



איור 2: זרם גשר-H עבור מצב דעיכה איטית (תמונה באדיבות Texas Instruments)




איור 3: מצבי דעיכת זרם איטית, מהירה ומעורבת (תמונה באדיבות Texas Instruments)

באופן רגיל, דבר המסייע לחסוך בעלות החבילה. יתרה מזו, האלגוריתם מתוכנן כך שישתמש כמה שיותר דווקא בדעיכה איטית, וכך מושגת יעילות הספק גבוה יותר. הדבר נובע מכך שהזרם עובר רק דרך זוג טרנזיסטורי ההספק של הצד הנמוך, ובדרך כלל הדבר יעיל יותר ממיטוג גשר H- לתצורה הפוכה.

שיטה המופעלת בהתקן אחר בעל בקרת דעיכה מסתגלת - ה-STMICROELECTRONICS L6472 - היא ניטור של אות הסבת ה-PWM בצעדים עולים ויורדים, כדי לקבוע אם הדבר מתרחש לפני או אחרי זמן מזערי מוגדר בכל מיקרו-צעד. אם סף זרם היעד מושג לפני אותו זמן מזערי, משתמשים בדעיכה מהירה במקום בדעיכה האיטית הרגילה עד לנקודה מסוימת, הנקבעת לפי זמן דעיכה מהירה מרבי מתוכנת. אם נתקלים בשני מצבי דעיכה מהירה במהלך שורה של צעדים עולים, האלגוריתם ימשיך להזרים אותם עד לעצירת המנוע או עד לחציית האפס של גל הסינוס.


בצעדים נופלים, האלגוריתם של ה-L6472 ישתמש תחילה בדעיכה מהירה ולא בדעיכה איטית במטרה להשיג את רמת היעד מהר ככל האפשר. אולם לאורך זמן, ובמטרה למנוע היווצרות של זרמי אדווה חזקים, האלגוריתם יותאם להגדלת סף הדעיכה המהירה - דבר שיגרום למעבר אל מצב דעיכה איטית אלא אם שינויי הביקוש לזרם ישתנו מספיק כדי לחייב דעיכה מהירה. התוצאה היא איזון מתמשך של מצב זה ומצבי דעיכה איטית.

הודות לשיטות חכמות יותר ליישום דעיכת זרם בסלילי מנוע צעד, ניתן לנצל את פרופיל התנועה החלק יותר של המיקרו-צעידה ולהבטיח כי המנוע מגיב היטב לשינויים במתח, לתנאי ההפעלה ואפילו להתיישנות.




The Easiest Way for Accurate Measurement





Optical Inspection 2D & 3D Automated Measurement

raz.geva@brosch.com | www.brosch.com | 052-2591704 - רז גבע

למידע ופרטים נוספים: 



AS9100 מעבר דוחף מצוינות טכנית

Arthur Ackerman, Mini-Circuits <



מצוינות הטכנית בחברת Mini-Circuits עומדת להגיע למוקד חד יותר ככל שאנו מתקרבים לעשור החמישי של החברה, מאז נוסדה על ידי מר הארווי קיילי [Harvey Kaylie], בשנת 1969. מוקד זה בא לידי ביטוי מודגש עם היוזמה הנוכחית לחידוש האישור של מערכת ניהול האיכות (QMS) שלנו לגרסה החדשה AS9100. כפי שאפשר היה לצפות, Mini-Circuits מציבה את האיכות הגבוהה ביותר של איכות מוצרים, ולעובדה זו היו מאז ומעולם יתרונות רבים עבורנו ועבור לקוחותינו. החזרות על ידי לקוחות במהלך השנה האחרונה היו באופן עקבי פחות מ-10 חלקים למיליון (ppm) ואנו נמשיך ונאתר דרכים להורדת מדד זה לערכים אף קרובים יותר לאפס.

חברת Mini-Circuits היא חברה חדשנית וידועה ברחבי העולם כספקית לתעשיות בתחום ת"ר (RF) וגלי מיקרו עם יותר מ-15,000 מוצרים פעילים ברמת הרכיב ומערכות בדיקה. המחויבות המוצהרת שלנו ללקוחות היא לאספקת רציפות של מוצרים ולהימנעות מביטול מוצרים שתוכננו

לשמש בתוך המערכות של הלקוחות. בנוסף לשמירה על הזמינות של הדגמים המסורתיים האקטיביים, אנו מוסיפים באופן סדיר יותר מ-1,000 מוצרים חדשים לקווי הייצור שלנו, מדי שנה. מחויבות זו מציבה עלינו נטל כבד בהתמודדות עם האתגר של אבטחת ה חסינות של התכנון ושל החומרים ושמירה על האיכות הכוללת של המערכות שלנו. כתוצאה מכך, על אף שהגרסה החדשה של AS9100 כוללת כמה שינויים חשובים, רבים מבין המרכיבים שלה כבר שולבו בעבר במערכת QMS של Mini-Circuits.

את אישור ISO9001 הראשון קיבלנו בשנת 1997 והוא הורחב ל-AS9100 בשנת 2008, בהתבסס על דרישות הלקוחות שלנו מתחום החלל-אוויר. לבסוף, יצאה לשוק גרסה D של AS9100 לאחר חודשים של עיכוב, וסימנה בכך את השינוי החשוב הראשון בתקן מזה שנים רבות. אמנם, חלק מהספקים התייחסו לשינויים האלו בחשש, אך Mini-Circuits קידמה אותם בברכה והתייחסה לדרישות החדשות כאל תהליך אימות של מדיניות קיימת.

התקן שעבר עדכון משתמש במרכיבים הבסיסיים (גנריים) הקודמים, ומרחיב אותם כדי לבנות גישה מדוקדקת יותר למצוינות של איכות ולמצוינות טכנית כפי שהן נדרשות בתעשיית החלל-אוויר. האתגר שלנו הוא לשלב את המרכיבים האלו במערכת QMS שלנו, שהיא עצמה כבר מדוקדקת למדי. חברת Mini-Circuits מעסיקה שני מבקרים במשרה מלאה ועוד צוות של עשרים מבקרים ממחלקות שונות, שפועלים בהתנדבות. בדרך כלל, אנחנו מנהלים יותר מ-150 ביקורות פנימיות מדי שנה. המעבר שלנו לגרסה D כלל הדרכה חיצונית של אנשי מפתח והדרכה פנימית חוזרת באופן רשמי של כל אנשי הצוות העוסקים בפיקוח, כדי שישכתבו את מערכת QMS שלנו.

השינויים העיקריים בתקן כוללים:

- מעבר מנקיטת "פעולות למניעה" אל "הערכות סיכונים"
- התמקדות מוגברת בשיטות מדידה ובהשגת יעדים
- מימוש של תהליכי בקרה כגון APQP (תכנון מתקדם של איכות המוצר) בתכנון

ובפיתוח

- נקיטת אמצעים נגד זיופים ולמען בטיחות המוצר
- דגש על הובלה וזיהוי של "השותפים המושפעים" ופעילויות הגומלין שלהם

הערכת סיכונים:

המעבר מפעולות למניעה לפעולות של הערכת סיכונים הוא חלק מגישה רחבה יותר של חשיבה קדימה. המטרה היא להתרחק מהגישה המסורתית של חשיבה שדוגלת בתיקון בעיות לאחר שהתרחשו, ולהתקדם לכיוון של חיזוי בפועל של הבעיות בטרם יתרחשו, לבנייה של אמצעי הבקרה ועריכת הבדיקות הנדרשות לגילוי הבעיות ולשיכוך. אחת הטכניקות המקובלות ביותר להערכת סיכונים שמשמשת בתעשייה, היא 'ניתוח אופני כשל והשפעותיה' (FMEA), שבה אפשר להשתמש בתהליכי תכנון, תהליכי עבודה או חומרים.

חברת Mini-Circuits משתמשת בטכניקה FMEA מזה כמה שנים, ומסתמכת על שפע הנתונים שנאספו על מנת לחזות כשלים, ותכנונים או תהליכים שוליים. טכניקה זו משמשת כדי לזהות את הסיכון הטמון בחריגים שחוצים את המערכת שלנו ולדחוף פתרון שיחסום את החריגים האלו. העובדה שהדרישה הזו הובנתה בתוך התקן, מאמתת את השיטות ההיסטוריות שלנו ומשפרת את האיכות של התעשייה בכללותה.

שיטות מדידה והשגת יעדים:

שימוש בשיטות מדידה ונתונים הוא הבסיס הממשי של כל מפעל טכני. בלעדי שיטות מדידה ונתונים, הכל יהיה פשוט עבודת ניחוש. חברת Mini-Circuits היא חברה שמונעת מתוך שימוש בנתונים, ואנו מנצלים את הנתונים האלו כדי לשפר כל הזמן את המוצרים שלנו. אחד השימושים העיקריים

בנתונים שאנו אוספים, הוא להבטיח שביצועי ההתקנים שלנו יהיו עקביים, על בסיס השוואות בין מנת אצווה למנת אצווה ובתוך מנת אצווה, בלי להסתמך על 'עמידה במפרטים' בלבד. היעד הזה מושג בעזרת תוכנה קניינית שמשמשת להשוואה של נתוני הביצועים של מנת האצווה הנוכחית לנתונים היסטוריים, והתרעה על כל סטייה מערך סיגמה גדול מ-0.25.

בנוסף, לכל פעילות עיקרית שנערכת בתוך החברה מוקצה יעד כלשהו, כגון תפוקה, תוצרת תקינה בייצור ראשוני (FPY) וכיו"ב. ואולם, השוני המופיע בתקן החדש הוא שכעת נדרשות פעולות לביצוע אם היעד לא הושג. אי נקיטת פעולות כאלו או היעדר שיפור נראה לעין שנובע מהפעולות שנקטו, ייחשבו מעתה כ'מצא' או כ'אי עמידה בתקן'.

גם כאן, חיזוק המערכת יגרום לשיפור חיובי ולרמות גבוהות יותר של מצוינות טכנית.

תכנון ופיתוח:

תקן AS9100 המעודכן כולל 'הצעה' לפיה תכנון ובקרה תפעוליים ישתמשו בתכנון מתקדם של איכות מוצר (APQP) כשיטה ליצירת מבנה של אירועים מתוזמנים ורצף אישורים בתהליך פיתוח המוצר. שיטה זו תאפשר עריכת סקירה של הסיכונים, העמידות והעלות, וקביעה של לוח זמנים לאספקה.

ביצוע APQP אינו רעיון חדש וחברת Mini-Circuits משתמשת בטכניקה הזו באופן פנימי מזה עשרות שנים. יחד עם זאת, העובדה שהרעיון הוכלל בתקן שעבר עדכון תעלה את האיכות של כל הספקים.

אמצעים נגד זיופים ובעד בטיחות המוצר:

הגידול העצום של חומרים מזויפים בתעשיית התי"ר [RF] וגלי המיקרו במהלך

חמש השנים האחרונות נובע מפעילותם של ספקים לא מבוקרים וחסרי מצפון שמשמשים בערוצים מסוג 'הדלת האחורית' כדי לחדור אל השוק. תופעה זו מתאפשרת בשל שימוש בהפצה לא מורשית, ולשימוש בחלקים שלא עומדים בתקנים או בחלקים מזויפים יכולה להיות השפעה הרסנית בתעשייה, שבה החיים נתונים בסכנה.

בחברת Mini-Circuits זיהינו מזה זמן רב את העובדה הזו כבעיה גדולה וראינו כבר מוצרים שהוצגו באופן מזויף כמוצרים שלנו. המדיניות שלנו הייתה תמיד לרדוף בתוקפנות טענות שקריות ופרשנויות בשוק. אנחנו גם דורשים שכל הספקים של Mini-Circuits יהיו יצרני ציוד מקור (OEM), מפיצים בעלי זיכיון או מפיצים שיספקו כתבי אימות (LoA) מהיצרנים. אנו מתחזקים אתרי מעבדות ויכולות ניתוח כדי לוודא את אמינותם של חומרי גלם, לפי הצורך.

מנהיגות ושותפים משפיעים:

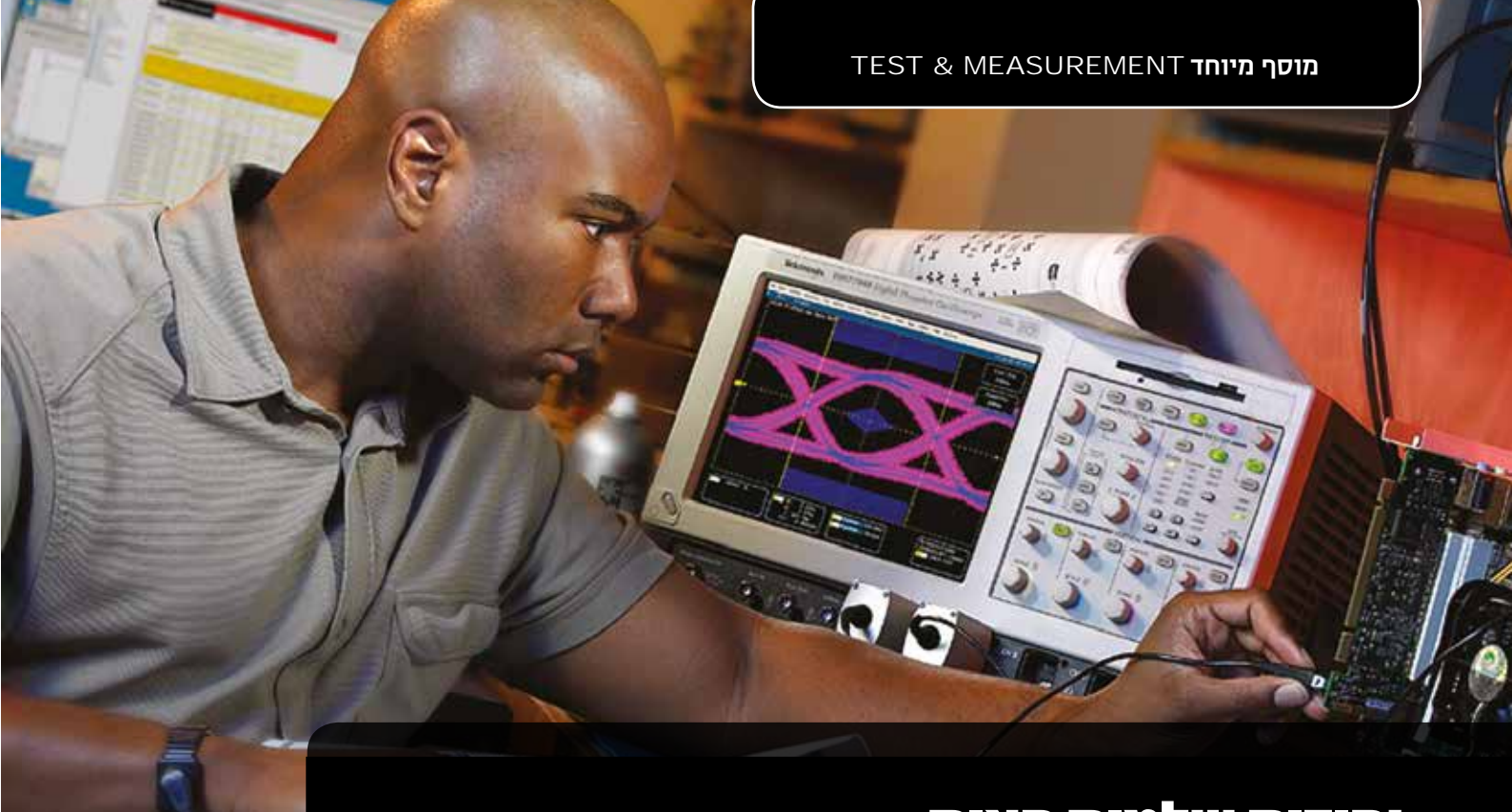
כנראה שהשינוי המשמעותי ביותר בתקן הוא גם העדין ביותר. המדובר במעבר מדרך של 'ניהול' לדרך של 'מנהיגות', ונקודת מבט חדשה על האופן שבו אנו פועלים בפעילות גומלין עם 'שותפים מושפעים'. היפרדות דרמטית מהגישה של 'מלמלה - למטה' ששימשה בדרך כלל בישיבות סקירה של ההנהלה, והתפתחה לחלוקת מנהיגות רחבה יותר ברחבי הארגון.

לכל האנשים בחברת Mini-Circuits יש עניין בהצלחה ובצמיחה הנמשכות של החברה שלנו. את הצמיחה הזו אפשר להשיג רק כאשר נפעל כולנו יחד, כדי להשביע את רצון הלקוח. בכך נכללים הדחף שלנו להשיג את המצוינות הטכנית, האיכות והשירות יוצאי הדופן, שעולים על הציפיות של הלקוח.

YOKOGAWA

The WT300E series digital power analyzer provides extremely low current measurement capability down to 50 micro-Amps, and a maximum of up to 26 Amps RMS. This instrument is ideal for engineers performing stand-by power measurements, Energy Star®, SPECpower and IEC62301 / EN50564 testing, battery charger and other low-level power measurements.

E-mail: itay@danel.co.il 03-9271888 : 'ט: 70, 'מ: 70 Testec



יסודות שלמות האות

Dean Miles, Tektronix <

ב

עולם של עליה הן בתחום התדריס והן במורכבות התכנון הספרתי, ריבוי המשתנים עלול להשפיע על שלמות האות. עבור תדרי שעון של מאות מגה הרץ ומעלה, כל פרט וחוליה בתכנון הוא חשוב כדי למזער בעיות כנייל, לכן יש להתחשב במכלול הבטי התכנון, כולל:

- אפיקי חלוקת השעון
- תכנון אפיקי האות
- מקטעים
- שולי הרעש
- עכבות והעמסות
- השפעות קווי תמסורת
- זרמי החזר באפיקי האות
- סיומות
- הפרדת צימודים
- אפיקי חלוקת הספקים

מטרת מהנדס התכנון הינה הקטנת בעיות אלה מלכתחילה ואו תיקון, היה ותופענה. בכדי להצליח בכך, המתכננים חייבים הן לחקור את המקורות הבסיסיים הגורמים לירידה באיכות האות, הלא הן הנושאים הספרתיים והאנלוגיים.

נושאי תכנון הקשורים לתזמון ספרתי

ראשית, הבה נתייחס לבעיות הנגרמות על ידי התזמון הספרתי. מהנדס המעורב בתכנון ספרתי מתפתח, סביר שיתקל בבעיות שלמות האות בצורתו הספרתית, כאשר האותות הבינריים על נתיב האות או במוצא ההתקן יוצרים ערכים שגויים.

השגיאות עלולות להופיע בבחינת צורות הגל (מדידות תזמון), בבדיקות עם נתח לוגי (לדוגמה מסדרת TLA של Tektronix) אך הן עלולות להופיע ברמת הפרוטוקול. די בסיבית שגויה אחת, בכדי לגרום להשפעה דרמטית על פקודה או על זרימת הנתונים. סטיות אות ספרתי עלולות לנבוע מגורמים בסיסיים שונים.

סטיות הנובעות מנושאים הקשורים לתזמון שכיחים ביותר וביניהם:

■ תחרות אפיק - המתרחשת כאשר שני התקני דחיפה מנסים להשתמש באותם קווי אפיק בו-זמנית. במשטר עבודה תקין, אחד ההתקנים חייב להימצא במצב של עכבה גבוהה ולא להפריע לשני בזמן שליחת

נתונים. באם ההתקן בעל העכבה הגבוהה אינו משנה מצב בזמן הנכון, שני ההתקנים מתחרים על שליחת הנתונים על קווי האפיק. אף התקן אינו מנצח והאפיק עלול להגיע למצב של משרעת מתח אקראית, שעשויה שלא להגיע למתח הסף. מצב זה יוצר, לדוגמה, רמה לוגית 0 במקרה שהייה צריך להיות 1.

בישום בעל אפיק אות מהיר המצב מסובך אך יותר, בשל זמן התמסורת בין התקני הדחיפה המתחרים והקולט.

■ מצב יציב למחצה - זהו מצב נתונים בלתי מוגדר, או בלתי יציב הנובע מהפרת תזמון, כגון בעיית התייצבות-שימור. כתוצאה מכך, האות במוצא עלול לאחר או להופיע ברמה לא חוקית כגון אות חלש, שיבוש, או אפילו רמה לוגית שגויה.

■ מצב בלתי מוגדר - זה עשוי להתרחש כאשר השתנות המצבים במבואות מרובים של התקן לוגי אינם מסודרים בצורה תקינה בזמן. מצב זה עלול להיגרם עיי שינויים או שגיאות השהיה באותות

במבואת אלה.

בעלי משרעת נמוכה מפורשים כמצבים לוגיים שגויים, או כאשר זמני עלייה איטיים גורמים להסטה בזמן של דופקים.

באם ניתן לצפות ברצף דופקים ספרתיים, בו זמנית עם צפייה אנלוגית של אותם דופקים, זהו צעד ראשון באיתור בעיות מהסוג הנ"ל.

משקפי תנודות משמשים בדרך כלל לזיהוי שורש הסיבה לבעיות איכות ושלמות האות, ע"י ניתוח המאפיינים האנלוגיים של האות. הם מתאימים להצגת פרטי צורות הגלים, קצוות הדופקים ורעש ולגילוי והצגה של מעברים ארעיים. בעזרת יכולות רבי-עוצמה של פיטור וניתוח, משקף תנודות יכול לאתר חריגים אנלוגיים ולעזור למהנדס התכנון לאתר את בעיות ההתקן אשר גורמות לשגיאות.

עבור התקן עם מספר מועט של קוים ספרתיים, משקף תנודות לאותות מעורבים (לדוגמה סדרת MSO70000 של Tektronix) מספק יכולות מדידה של אותות הן אנלוגיים והן ספרתיים. יכולות אלה מאפשרות ניתוח בו-זמני של שני המישורים, האנלוגי והספרתי, במכשיר אחד. עם הערוצים האנלוגיים והספרתיים של ה-MSO מתאפשר ניטור בו-זמני של הרבה נקודות במערכת המתוכננת. זה מאפשר למהנדס התכנון ראייה מערכתית של המערכת המתוכננת, תוך איתור שגיאות. האם גלישה באות אחד קורה בו זמנית עם קצה העלייה של אות אחר, המצביע על בעיה של ערב-אות? הבנת ההקשר בו אירוע התרחש, עשויה להיות בעלת ערך רב בניפו מערכות ספרתיות.

MSO בעלי ביצועים מתקדמים מאפשרים פיטורים מתוחכמים, אשר ניתן להשתמש בהם בערוצים הספרתיים של ה-MSO, ועל ידי כך לעזור בהערכת איכות הפיטורים האנלוגיים. ה-MSO מחפש ובודק ראשית תבנית ספרתית, לפני הפעלת הפטר האנלוגי וע"י כך לוכד אך ורק את שינויי האות החשובים והמשמעותיים.

עבור אותות מהירים מאוד, אפילו בחוץ בעל קיבול נמוך עשוי להעמיס בצורה משמעותית את האות וע"י כך להשפיע בצורה ניכרת על המדידות. MSO בעלי ביצועים מתקדמים מציעים מאפיין ייחודי לטיפול בבעיה הזאת - ריבוב אנלוגי.

זה מאפשר למהנדס התכנון לצפות באות הקשור לכל אחד מהבחונים הספרתיים בצורה אנלוגית וספרתית - בו-זמנית. שיטה זאת ממוזערת את העמסת הבחון, כיוון שרק בחון אחד מחובר, יתרון משמעותי באותות מהירים.

ב-MSO, התפקודיות של נתח לוגי משולבת ומאוחדת עם משקף תנודות, ויוצר כלי רב-עוצמה לאיתור בעיות הקשורות לשלמות ואיכות האות. כאשר בוחרים משקף תנודות, קיימים כמה שיקולי ביצועים עיקריים, המשפיעים על איכות המדידות של שלמות האות. שיקולים אלה כוללים רוחב סרט, זמני עליה, קצב דגימה, לכידת צורות גלים, יכולת אחסון וגמישות הפיטור, בנוסף ל:

■ **התערבות בין-סמלית** - זה קורה כאשר סמל אחד מתערבב עם סמלים עוקבים, וגורם לעיוות האות. זה נגרם ע"י ריצוד ורעש בשל הפסדים והחזרות בתדרים גבוהים. לנתחים הלוגיים יש את הכלים החזקים והמתאימים שיעזרו למשתמש לאסוף ולנתח אותות ספרתיים בתבניות רבות.

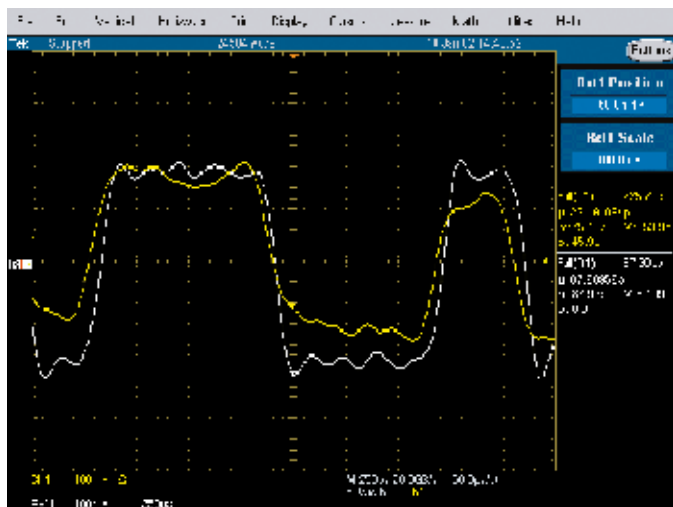
הנתחים הלוגיים המתקדמים העכשוויים, מסוגלים ללכוד נתונים מאלפי נקודות בדיקה בו-זמנית ואז להציג רצף של דפקים ספרתיים ומיקומם בזמן אחד ביחס לשני. עם סוגים אלה של נתחים, איסוף נתונים ספרתיים שגרתי, שגיאות משרעת והפרעות עשויים להיחשב כרמות לוגיות תקינות, אפילו אם הם מכילים נתונים שגויים. אפשרי לראות נתונים שגויים בצופן הקסדצימלי, לדוגמה, אך התצוגה לא תציין מדוע השגיאה מתרחשת. עשוי להיות מאוד מסובך למצוא את הגורם לשגיאה לוגית באם אין אמצעי לחקור ליתר עומק את התנהגות האות.

■ **הפרת היערכות-שימור** - הפרות אלה מתרבות ככל שהמערכות הספרתיות נדחפות למהירויות גבוהות יותר. התקן מתוזמן, כגון דלגלג מסוג D, דורש כי הנתונים יהיו יציבים במבוא לפרק זמן מוגדר, לפני שדופק השעון מגיע. זה ידוע כזמן "היערכות". בדומה, נתוני המבוא חייבים להיות יציבים לפרק זמן מוגדר, לאחר השפה המובילה של דופק השעון. זה ידוע כזמן "שימור".

הפרה של דרישות היערכות ו/או השימור עשויה לגרום לגלישות בלתי צפויות במוצא, או עשויות לגרום לאי שינוי מצב כלל. זמני היערכות-שימור קטנים, ככל שמהירות ההתקנים גדלה, ולכן מקשים על איתור התקלות של יחסי התזמון.

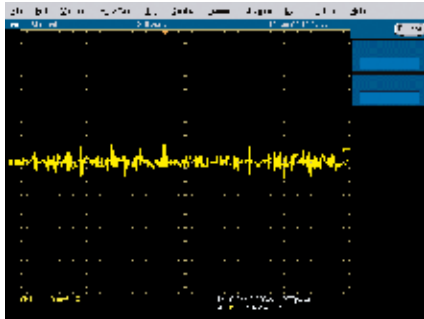
בידוד הסטיות האנלוגיות

הבה נשקול כעת את בידוד הסטיות האנלוגיות. הרבה בעיות ספרתיות ניתנות לאיתור קל בהרבה, ע"י חקירה מעמיקה של התנהגות האות וצפייה בייצוג האנלוגי של האות הספרתי הפגום. למרות כי הבעיה עשויה להיראות כדופק ספרתי המופיע במיקום לא נכון, הסיבה לבעיה הינה לעיתים קרובות בשל אופייניים אנלוגיים, העשויים להפוך לשגיאות ספרתיות כאשר אותות

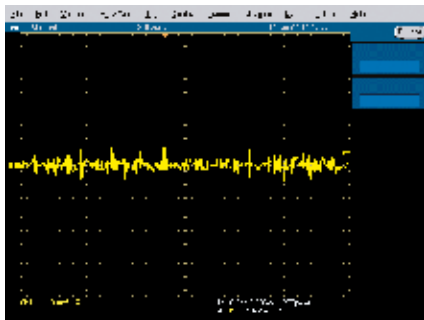


■ **בעיות משרעת** - בעיות אלה כוללות פעמום, נפילות במשרעת בתחילת הדופקים ודופקים חלשים שלא מגיעים למלוא המשרעת

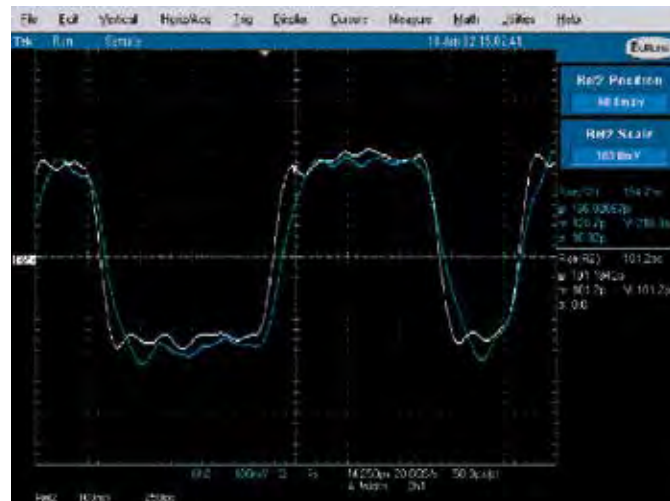
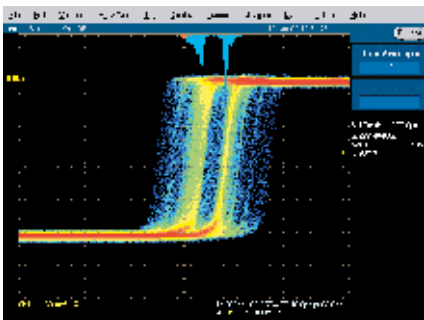
■ **ניתור הארקה - ניתור הארקה נגרם ע"י צריכת זרם מוגברת (ואו התנגדויות בקווי החזור של ספקי הכח והארקה) ועשוי לגרום לתזווה ברמת יחוס הארקה של המעגל, ברגעי צריכה מוגברת.**



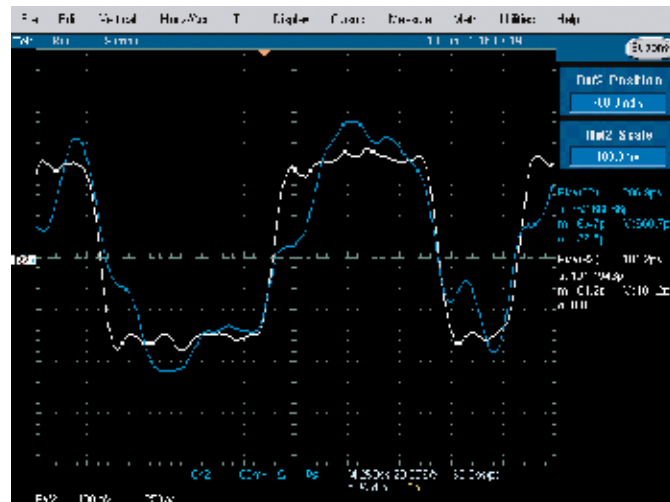
■ **ערב אות - ערב אות עשוי להתרחש כאשר קווי אות ארוכים קרובים יתר על המידה והאותות מתערבבים דרך הקיבול וההשראות ההדדית. בנוסף, הזרמים הגבוהים הקורים בזמני עליה וירידה מהירים, גורמים להגברת האנרגיה המגנטית המוקרנת.**



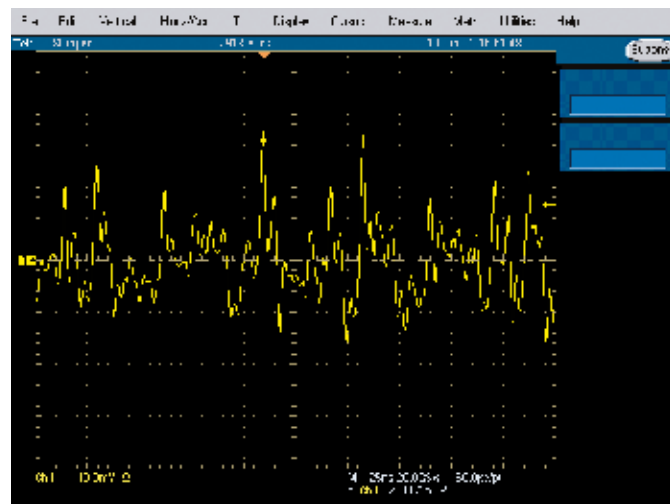
■ **ריצוד - ריצוד מוגדר כשינוי במיקום הקצה ממחזור למחזור. כמה מהסיבות העיקריות לקיום ריצוד הן רעש, ערב אות ואי-יציבות התזמון. ריצוד עשוי להשפיע על דיוק התזמון והסנכרון בכל המערכת הספרתית.**



■ **סטיות קצה - סטיות אלה עשויות לנבוע מבעיות בעריכת המעגל המודפס או מסימות לא תקינה, או אפילו מבעית איכות של המוליכים למחצה. הסטיות עשויות לגרום לקדם-הפעלה, עיגול קצה מוביל, עליית יתר וזמני עליה איטיים.**



■ **החזרים - החזרים נגרמים ע"י בעיות של סיומות ועריכת המעגל המודפס, כאשר אות המוצא נותר חזרה אל מקורו ומתנגש עם הדופקים העוקבים.**



San Ace

High Performance IP55 Splash Proof Fans

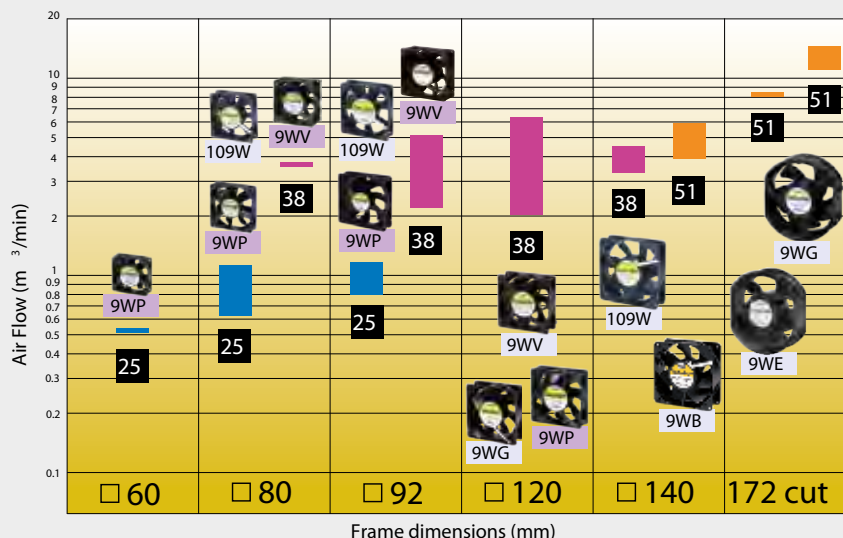


SANYO DENKI EUROPE SA. is pleased to introduce its San Ace W type splash proof DC fans. Those fans have been designed to be resistant to harsh environments and to retain performance even when subject to multiple direct streams of water.

Features

- 1 Splash proof & dust resistant
IP55 protection class
- 2 Large air flow & high static pressure
- 3 Energy saving & Low noise
- 4 Pulse sensor for rotation speed feedback
- 5 PWM speed control function (25kHz)
for external fan rotation speed control
- 6 Expected life time: 40 000 hours at 60°C
(with survival rate of 90%) IP55 protection

IP55 Product Range



Target Applications and Industries

Telecommunication, industrial PC/server/storage, heat exchanger, solar inverter, wind-power generator, industrial power supply/inverter, rapid charger, LED lighting,...

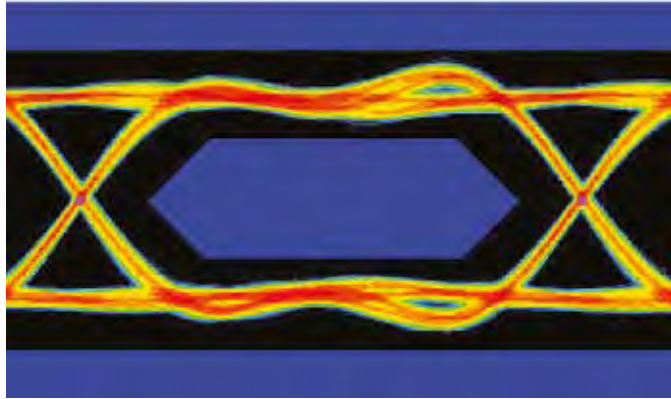


בחירת הכלים

הרבה משקפי תנודות ספרתיים מודרניים מציעים כלים המסוגלים לזרו שחזור מורכב של שיעון, פיטור וסילום ולאחר מכן לבצע מדידות כמותיות על הנתונים.

כלים חדשים אלה, תוכנתיים וחומרתיים, משלבים כעת מדידות דיאגרמת עין כמאפיין סטנדרטי, בלחיצת כפתור אחת.

דיאגרמת עין הינו כלי חזותי לצפייה בשלמות ואיכות כללית של האות על אפיק מתוזמן. זהו כלי התאמה הכרחי עבור הרבה אפיקים עכשוויים, באיחוד עבור הסוגים טוריים, אך כל קו אות ניתן לצפייה כדיאגרמת עין. דיאגרמת עין נבנית ע"י ריבוד עקבות צורות הגלים, עבור מרווחי יחידה מרובים. דיאגרמות העין מציגות נתונים טוריים ביחס לשעון, אשר שוחזר מתוך הנתונים ע"י שימוש בכלים חומרתיים או תוכנתיים.



DPOJET מאמץ תפיסה גמישה של מדידת ריצוד המתאימה לניפוי עם מגוון של שיטות לשחזור שיעון.

80SJNB ניתוח ריצוד, תזמון ורעש עבור משקפי תנודות דוגמים; בשימוש עם DSA8300 Tektronix.

משקף תנודות דוגם, תוכנת הניתוח 80SJNB מבצעת ניתוח מבוסס תזמון ורעש לקבלת ביצועי דיאגרמת עין בשלושה ממדים, להערכה מעמיקה ומדויקת של אותות עד ומעבר ל-50GHz.

JMAP מיפוי ריצוד וניתוח פירוק עבור BERTScope מסדרת BSA. שלא כמו BERT מסורתית, BERTScope של Tektronix משתמש בניתוח הייחודי של JMAP לקביעת פירוק הריצוד למרכיביו האקראיים והסיבתיים, להבנה מעמיקה יותר של שגיאות בתבניות ארוכות.

חקירת מישור התדר

עבור אירועים "חמקמקים" או "מעודנים" כמו החלקת-מופע, מיקרופונות, התייצבות לולאת נעולת-מופע, וכו', עשוי להיות צורך בשימוש בכלי בעל יכולות משופרות של הפרדת תדר.

משימות מדידה נפוצות כוללות:

■ בחינת אותות מוסתרים על ידי רעש

הדיאגרמה מציגה את כל המעברים האפשריים (חיוביים ושליילים) וגם מצב הנתונים, בחלון אחד.

בתצורה אידיאלית, כל עקבה חדשה תסתדר ותחפוף בצורה מושלמת עם כל הקודמות. ברם, במציאות, הגורמים המשפיעים על שלמות האות גורמים לעקבה המורכבת להיטשטש ולהימרר ככל שהיא נצברת, כאשר הריצוד גורם לטשטוש האופקי ולו הרעש גורם לאנכי.

כיוון שדיאגרמת עין מציגה את כל המעברים הלוגיים במבט אחד, היא יכולה להיות הערכה מהירה על מצב האות. היא יכולה גם לגלות בעיות אנלוגיות כגון זמני עליה איטיים, התערבות בין-סמלית ורמות הנחתה.

יש מהנדסים המתחילים את האומדן שלהם בבחינת דיאגרמת עין ורק לאחר מכן עוברים לאיתור כל הסטיות.

קיימות חבילות תוכנה המקלות בהרבה על ניתוח הריצוד ופירוקו, כגון:

■ DPOJET ניתוח ריצוד ותזמון עבור משקפי תנודות זמן-אמת של Tektronix, סדרת DPO/MSO 70 K;

DPOJET הינו כלי מאוד מקובל לניפוי שגיאות בתכנון של מערכות תקשורת ולמציאת מקורות של גורמי ריצוד/תזמון.

- גילוי אותות שיעון תקינים המוסתרים בתוך אותות ספקטרום פזור
- איתור וניתוח אותות חולפים ודינמיים
- לכידת שידורי פרץ, שיבושים ותופעות מעבר במיתוג
- אפיון זמני התייצבות, היסחפות תדר מיקרופונות
- אותות שיעון צעד-תדר
- בדיקת ואבחון תופעות חולפות של הפרעות אלקטרומגנטיות
- אפיון סכמות של אפנונים משתנים-בזמן
- בידוד השפעות גומלין תוכנה-וחומרה

נתחי ספקטרום סוחפים מסורתיים ונתחי אותות וקטוריים מספקים תצלומי בזק של האות בתחום התדר או בתחום האפנון. אבל לעתים קרובות מידע זה אינו מספיק בכדי לתאר בביטחון את האופי הדינמי של אותות מודרניים. נתחי אותות זמן-אמת (כגון סדרת RSA5000 של Tektronix) מתגברים על כמה ממגבלות אלה על ידי דגימת של עד 400,000 ניתוחי ספקטרום לשנייה, לוכדים תופעות ארעיות ברוחב של 2-3µs, מפעילים פטרים מורכבים ומציגים את האות הנלכד במישורים מרובים, ובכך מאפשרים זיהוי ובידוד של אותות ארעיים המשפיעים על שלמות אות.

שלב קריטי בתכנון הספרתי

מדידות שלמות האות הפכו שלב קריטי בתהליך פיתוח מערכות ספרתיות. ממשלות מהנדס התכנון בידוד ומניעה של מרבית הגורמים לירידה באיכות ושלמות האות, בכל מקום במערכת.

יש צורך בכלי מדידה רב-עוצמה ומקיף ככל האפשר - כלי שיש לו תכונות רוחב הפס וחיסכון בזמן, כדי לטפל כראוי בסטיות אות במהירות גבוהה. כלים אלה כוללים משקפי תנודות דוגמים, משקפי תנודות מעורבים, נתחים לוגיים, נתחי ספקטרום זמן-אמת, פתרונות מדידת החזר במישור הזמן, מחוללי אותות, בחונים באיכות גבוהה ותוכנת ניתוח. פתרונות מדידה חדשניים, כגון בחונים דחוסים בעלי צפיפות גבוהה, תוכנה ייחודית ליישומי ריצוד, וצפייה בצורת גל ע"י מערכת משולבת נתח לוגי/משקף תנודות הופיעו לאחרונה ועוזרים למתכננים להתמודד עם בעיות המשפיעות על שלמות אות. באמצעות כלים רבי עוצמה אלה, המהנדס יכול לאתר במהירות תקלות ולעקוב עד למקור היווצרותן. עד לאחרונה, בעיות סמויות של שלמות האות היו לעתים קרובות הגורם



האיור מציג מערך מלא למדידות שלמות האות. המערך עשוי לכלול משקף תנודות, נתח לוגי, נתח ספקטרום זמן-אמת, נתח החזר במישור הזמן, מחולל אותות, בוחנים ותוכנת ניתוח.

לעיכובים בלוח הזמנים וגרמו לבעיות אמינות של מוצרים ספרתיים חדשים. מעתה יש למתכנן פתרונות מדידה על מנת להתגבר אפילו על האתגרים הקשים ביותר של שלמות אות.

על המחבר Dean Miles הוא מנהל שיווק טכני בכיר ב-Tektronix ואחראי תיק מוצרי Tektronix בעלי ביצועים גבוהים. דין מילא תפקידים שונים ב-Tektronix במהלך יותר מ-20 שנות עבודתו בחברה, כולל מנהל פיתוח עסקי גלובלי עבור טכנולוגיות Tektronix RF, מנהל שיווק טכני EMEA ומנהל פיתוח עסקי עבור היחידה העסקית האופטית של Tektronix. דין הציג את הטכנולוגיות של Tektronix בלמעלה מ-8 מדינות ברחבי העולם, כתב יותר מ-50 מאמרים טכניים ונפגש עם יותר מ-10,000 מהנדסים.

הכתבה באדיבות אריאל פיידרוב, מנהל פיתוח עסקי בטקטרוניקס ישראל.

Get your free one-day ticket today!
Simply enter the following code at
embedded-world.de/voucher:
2ew17P

Nuremberg, Germany
14 – 16.3.2017



embeddedworld

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

Get up to speed with the latest developments
in your industry!

embedded world is THE meeting place for the international embedded
community – secure your crucial knowledge advantage now!

Trade fair organizer
NürnbergMesse GmbH
T +49 9 11 86 06-49 12
visitorservice@nuernbergmesse.de

Conference organizer
WEKA FACHMEDIEN GmbH
T +49 89 2 55 56-13 49
info@embedded-world.eu

embedded-world.de

Media
partners

elektroniknet.de

computer-automation.de

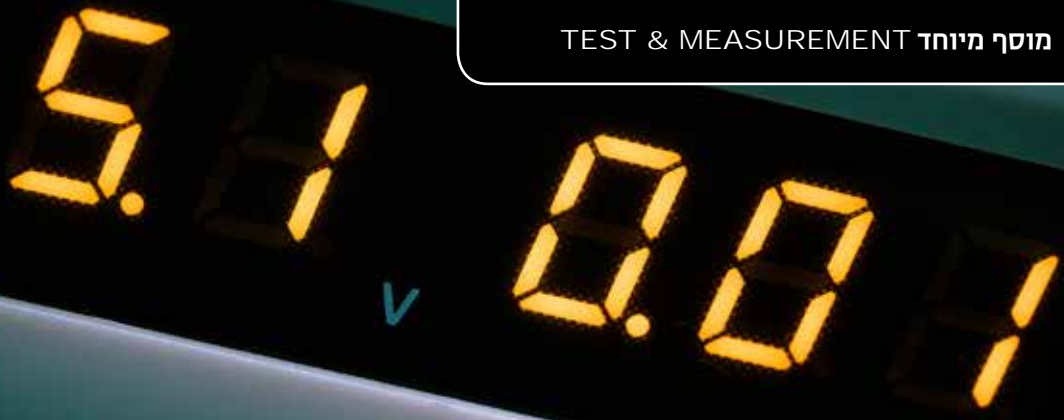
ENERGIE
& TECHNIK
Solutions for a Smarter World

DESIGN &
ELEKTRONIK
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER
MEDIZIN+elektronik.DE

Elektronik
Fachmedium für elektronische Hersteller und Entwickler
Elektronik
automotive
Fachmedium für professionelle Automobiltechnik

Markt & Technik
DE FACHMEDIUM FÜR ELEKTRONIK UND AUTOMATION
Computer &
AUTOMATION
Fachmedium der Automationsbranche
MEDIZIN+elektronik
Fachmedium für Elektronik in der Medizintechnik

NÜRNBERG MESSE



מה ההבדל בין יחידת מקור-מודד (SMU) ורב-מודד ספרתי (DMM) עם ספק כוח (POWER SUPPLY)?

◀ יוסי קרן, דן-אל טכנולוגיות, בע"מ

ב

דיקות רבות דורשות אספקת מתח משתנה או זרם להתקן נבדק או יחידה נבדקת וביצוע מדידות מתח או זרם. דוגמה טיפוסית הינה קביעת עקומת מתח-זרם (I - V) של דיודה. דרך אחת לביצוע בדיקה זאת היא להשתמש בספק כוח כמקור וכן במד-מתח ספרתי כדי לבצע את המדידה. דרך נוספת לבצע את זה היא להשתמש במכשיר אחד הן לצורך אספקת הכוח והן לצורך המדידה, יחידת מקור-מודד. כפי שהשם מרמז, מכשיר זה מסוגל הן לספק מתח ו/או זרם והן לבצע את המדידה הנדרשת. אז, מה ההבדל בין שתי הגישות, ומתי עדיפה אחת על רעותה?

באמצעות ספק כוח ורב-מודד ספרתי

אחד היישומים בו משתמשים בספק כוח מדויק (כמו סדרת 2200 של Keithley) ורב-מודד ספרתי (כמו סדרת 7500 של Keithley) כרוך באפיון הזרם הנצרך על ידי התקן או מעגל, ברמות מתח שונות. איור

1. מציג מערך עבודה טיפוסי. מהנדסים משתמשים בדרך כלל בסוג זה של מערך כאשר בודקים לוחות אב-טיפוס של מעגל. מערך זה עשוי לכלול גם מחשב המשמש לשליטה על הבדיקה, אך במקרים רבים המחשב הוא לא באמת הכרחי. המהנדס או הטכנאי קובע בצורה ידנית את מוצא ספק הכוח ומבצע את מדידות הזרם עם רב-מודד הספרתי. רק במקרים בהם יש צורך בבדיקת יחידות רבות, או באם תוצאות הבדיקה חייבות להיקלט ולהישמר בצורה ספרתית, השימוש במחשב הופך להכרחי והבדיקה מבוצעת בצורה ממוכנת. באופן דומה, ניתן להשתמש בספק כוח ורב-מודד ספרתי לאפיון הנתונים של מוליכים למחצה. נניח שיש צורך למדוד את מתח סף ההולכה ואת זרם הדלף של דיודה. מערך המדידה יהיה דומה לתצורה שמוצגת באיור 1. ומדידות הזרם דרך הדיודה תתבצענה כאשר מוצא המתח בספק הכוח ישונה החל מרמה מסוימת שלילית (הקטנה מרמת מתח הפריצה של הדיודה) לרמות

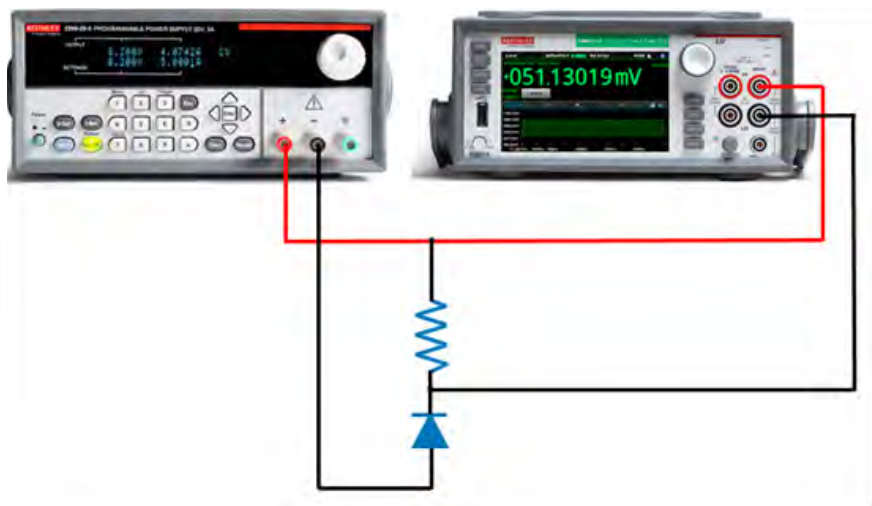
מתח חיוביות, עד לרמה הגבוהה ממתח סף ההולכה.

רב-מודד ספרתי ספק כוח

יש להדגיש כי, באם אין בהישג ספק כוח דו-קוטבי, יהיה הכרח להחליף ידנית (או בצורה ממוכנת) את המוליכים המחוברים למוצא ספק הכוח, בהתאם לקוטביות הבדיקה.

יש צורך בבחינת כמה נושאים בעת שימוש בספק כוח כמקור לבדיקה זאת. הראשון, הוא נתוני ההבחנה והדיוק של ספק הכוח. כאשר מנסים לקבוע במדויק את מתח סף ההולכה עבור דיודה, יש צורך במכשיר בעל הבחנה ודיוק גבוהים, כך שקביעת הערך הנ"ל תתבצע במדויק.

משתנה נוסף החייב להילקח בחשבון הוא זמן ההתייצבות. זהו הזמן שלוקח למוצא ספק הכוח להתייצב לערכו הסופי. כאשר מאפיינים דיודות, יש להמתין עד שמוצא ספק הכוח מתייצב לפני ביצוע מדידת הזרם.



ברוב היישומים, שינויי מתח מוצא ספק הכח מתבצע לעיתים רחוקות וזמן ההתייצבות אינו מהווה שיקול. אבל, כאשר משנים את מתח המקור על פני תחום שלם, יתבצעו הרבה שינויים של ערכי המוצא. בשלב מסוים, זמן ההתייצבות הופך לנושא משמעותי ומשפיע, משום שהוא מאריך את זמן הבדיקה.

עבור יישום כמו אפיון של מוליכים למחצה, סביר להניח שיהיה צורך למכן את הבדיקה. במקרה כזה, גורם שבוודאי ישפיע על זמן הבדיקה ועל תהליך פיתוח מערך הבדיקה, בעת שימוש ספקי כוח ורבי-מודדים ספרתיים נפרדים - הוא שילוב המערכת. ביסודו של דבר, ככל שיש מכשירים רבים יותר, כך יגדל זמן פיתוח הבדיקות.

באמצעות יחידת מקור-מודד (SMU)

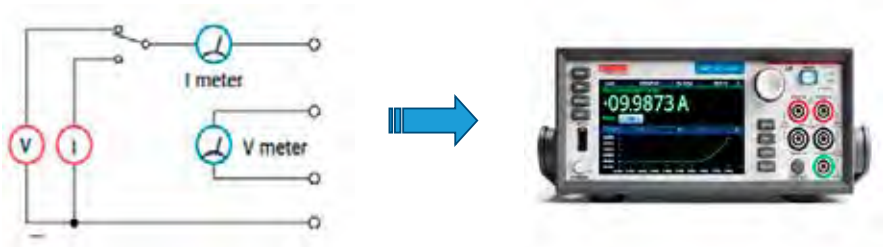
כדי לטפל ולהתגבר על כמה מהחסרונות של שימוש בספקי כוח מדויקים ורבי-מודדים ספרתיים ביישומים מסוימים, יצרני ציוד הבדיקה פיתחו מכשיר יחיד הנקרא יחידת מקור-מודד (Source Measure Unit) או SMU (כמו סדרת 2400 של Keithley). סוג זה של מכשיר משלב את היכולות של ספק כוח מדויק (PPS) עם אלה של רב-מודד ספרתי בעל ביצועים גבוהים (DMM) במכשיר אחד. יחידת מקור-מודד מסוגלת לספק או למודד מתח בו-זמנית עם מדידת זרם, ולספק או לצרוך זרם, בו-זמנית עם מדידות מתח (איור 2).

ניתן להשתמש ביחידות מקור-מודד כמקורות מתח או מקורות זרם עצמאיים, כמדי מתח, מדי זרם, מדי התנגדות ועומסים אלקטרוניים מדויקים עצמאיים. המבנה שלהן גם מאפשר להשתמש בהן כמחוללי ספקים, מחוללי צורות גל, והן מערכות אוטומטיות לאפיון זרם-מתח (I - V).

במה הם שונים?

בהתחשב בכך שיחידת מקור-מודד משלבת את תפקידי ספק כוח ורב-מודד ספרתי, איך בדיוק נבדל מקור המתח של יחידת מקור-מודד מזה של ספק כוח טיפוסי? מהירות ודיוק: יחידות מקור-מודד מתוכננות ומותאמות הן למהירות והן

איור 1. תצורת בדיקה טיפוסית כוללת ספק כוח וכן רב-מודד ספרתי. כאשר היא ממומשת כפי שהיא מוצגת, מערכת זו יכולה לשמש למדידת הזרם הזורם דרך נגד המיצד החיצוני, אבל גם אפשרי להשתמש ביכולת מדידת הזרם ושקעי מדידת הזרם של רב-המודד הספרתי למדידה ישירה של הזרם, בהתאם לרמה ולרגישות הנדרשות. יחידת מקור-מודד מספק מעבר אוטומטי בין מקור הזרם, המתח והמדידה וכמו גם מעבר ידני או ממוכן על פני תחומים רבים של זרם ומתח



איור 2. מבנה בסיסי של יחידת מקור-מודד מכיל ספק כוח מדויק ורב-מודד ספרתי בעל ביצועים גבוהים

טווח פעולה והבחנה: יחידות מקור-מודד נועדו להציע יכולת זרם נמוך טובה יותר מאשר ספקי כוח. בשל כך, יחידות מקור-מודד מציעות בדרך כלל טווחי פעולה בעלי הבחנה גבוהה יותר מאשר ספקי כוח, כך שהן מתאימות למגוון רחב יותר של יישומי בדיקה ומדידה. פעולה בארבעה רביעים: כפי שניתן לראות באיור 3, ספק כוח דו-קוטבי

לדיוק, כך שהן יכולות להציע זמני עליה מהירים משמעותית ואי-דיוק קטן בהרבה, מאלה של ספקי הכוח. זמן ההתייצבות של יחידת מקור-מודד נמדד במיקרו שניות, לעומת זמן של מילי שניות הדרוש לספקי הכוח בכדי להתייצב לערך שתוכנת. באופן דומה, אי-וודאות המדידה של יחידת מקור-מודד נמדדת בנוו אמפרים, לעומת מיקרו אמפרים עבור ספקי כוח טיפוסיים.

בהתאם לצרכי היישום ויכול להיות ליניארי, לוגריתמיים או אקראי. ביצוע מדידות עם יחידת מקור-מודד אף שונה מביצוע מדידות עם רב-מודד ספרתי. כיוון שיחידת מקור-מודד כוללת מקור משולב, היא יכולה למזער את האי-ודאות הכללית ביישומים רבים. התרשים הראשון באיור 4, מראה את התצורה הבסיסית של מד-המתח ביחידת מקור-מודד. כאן, מקור הזרם המובנה יכול לשמש כדי לקזז או לדכא זרמי דלף ברמת מערכת (כגון רעש כבל), שעלולים לגרום לשגיאות ביישומים של מדידת מתח.

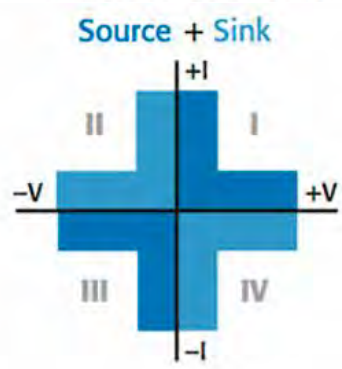
בדרך כלל בכדי להפעיל התקן במתח נקוב או מתח דחק. ניתן ליצור סוגים שונים של ביצועי סחף ברמה קבועה, בהתאם לצרכים של היישום. סחף דופקים משמש לעתים קרובות כדי להגביל את כמות ההספק הנצרך ע"י דגם של חומר או התקן לאורך זמן וכדי למזער את ההשפעות החימום העצמי, שאחרת עלול לפגוע במוליכים למחצה, דיודות פולטות אור, חומרים ניסיוניים כגון גרפן, או התקנים רגישים או שבריריים, כגון אלה המבוססים ננוטכנולוגיה. סחף בהתאם ליישום מפשט יצירת גלים

טיפוסי יכול לשמש רק כמקור מתח או זרם. במילים אחרות, הוא מספק רק פעולה דו-רביעית (בגזרות I ו-III), לעומת יחידת מקור-מודד היכולה לפעול בכל ארבעת הרביעים, בשל יכולותיה לפעול הן כספק והן כצרכן הספק, ויכולה לתפקד הן כספק כוח והן כעומס אלקטרוני. במהלך פעולה כמקור או צרכן, יחידת מקור-מודד יכולה בעת ובעונה אחת למדוד מתח, זרם והתנגדות. גמישות תפעולית זאת יכולה להיות בעלת ערך במיוחד כאשר מאפיינים סוללות, תאים סולריים, או מכשירים להפקת אנרגיה אחרים.

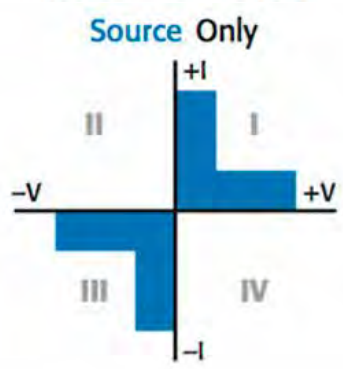
יכולת סחף: סחף היא פשוט סדרה של נקודות או של ערכי זרם או מתח שהמקור מספק, בזמן מדידת תגובת היחידה הנבדקת. אפשרויות הסחף המגוונות שיחידות מקור-מודד מציעות יכולות לפשט את תוכנת המקור של הבדיקה, השהיה, ומדידת מאפיינים, וע"י כך לזרז בצורה משמעותית את יעילות הבדיקות. כל ביצועי הסחף ניתנים לתכנון עבור אירוע יחיד או פעולה רציפה, כדי לפשט את תהליך לכידת הנתונים הדרושים כדי לאפיין ולבדוק מגוון רחב של התקנים. ניתן להשתמש בביצועי סחף גם בשילוב עם יכולות לשיפור התפוקה, כגון בדיקת גבוליות (Hi-Lo) ובקרת I/O ספרתית ליצירת מערכות בדיקה במהירות גבוהה לייצור. סחף בעל רמה קבועה מספק רמה אחת של מתח או זרם עם מדידות מרובות. זה נעשה

4 Quadrant Operation

Source Meter Unit

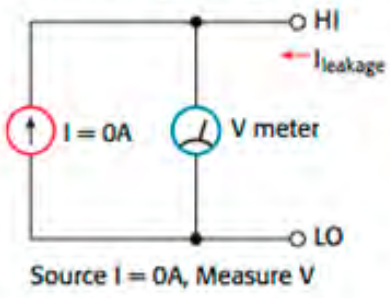


Typical Power Supply



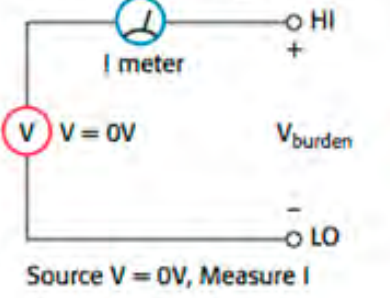
איור 3. מוצאו של ספק כוח דו-קוטבי (מימין) פועל בשני רביעים; יחידת מקור-מודד (משמאל) יכולה לספק ולצרוך הספק בכל ארבעת הרביעים

Voltmeter Configuration



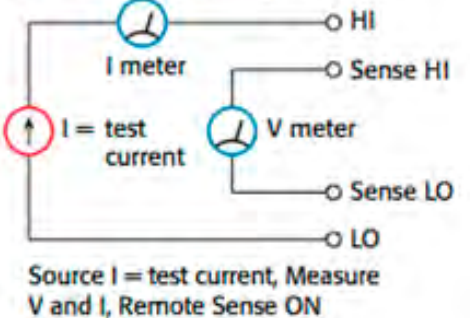
Source I = 0A, Measure V

Ammeter Configuration



Source V = 0V, Measure I

Ohmmeter Configuration



Source I = test current, Measure V and I, Remote Sense ON

איור 4. ישנן מספר תצורות עבור ביצוע מדידות עם יחידת מקור-מודד אשר ניתנות לבחירה בקלות מהלוח הקדמי של היחידה או באמצעות ממשקי תוכנה מרחוק

מודד שימושיות לאפיון ביצועי פעולה במלואם, הם בדיקת וקביעת התנגדות והתנגדות סגולית של חומר.

יחידות מקור-מודד הן הבחירה הטובה ביותר עבור בדיקות הדרושות מיכון. כאשר נשקל שימוש במכשירים נפרדים כדי לטפל בכל מטלה, הביצוע הבו-זמני של יחידות מקור-מודד מספק זמני בדיקה מהירים יותר, חיבורים פשוטים, דיוק משופר, תכנות פחות מורכב ועלות אחזקה נמוכה יותר. השילוב המהודק במבנה יחידת המקור-מודד, מגן על המכשיר הנבדק מפני נזקים עקב העמסת יתר בשוגג, בריחה חומנית, וסכנות אחרות.

הכתבה נערכה והוגשה באדיבות חברות Keithley Instruments ודן-אל טכנולוגיות, בע"מ, נציגת החברה בישראל.

התנגדויות גבוהות מאוד או נמוכות מאוד. עבור מדידות של התנגדות גבוהה, שיטת מקור מתח היא המועדפת; עבור מדידות של התנגדות נמוכה, שיטת מקור זרם היא הטובה ביותר. יחידות מקור-מודד מסוימות כוללות מדידת התנגדות בשיטת שישה-חוטים, אשר מצמצמת בהרבה את מסלולי ההתנגדות המקבילית הלא רצויה במעגל.

סיכום

בה בעת שספק כוח ומד-מתח ספרתי מספקים עבור יישומים רבים, יחידות מקור-מודד הינה הבחירה הטובה ביותר עבור יישומים בהם נדרש דיוק המקור וטווח דינמי רחב של רמות מתח ו/או זרם. זה כולל יישומים, כגון אפיון ובדיקת מוליכים למחצה והתקנים אחרים לא-ליניאריים, או חומרים - עבור דליפה, פריצה ומאפייני פועלה קדומנית. יישומים חשובים שבהם היכולות של יחידת מקור-

עבור מדידות זרם, המקור המובנה בתוך יחידת מקור-מודד וכן תכנון ה"מד-זרם משוב" פועלים יחדיו בכדי לשמור על רמת מתח נמוכה, ולאפשר מדידת זרמים נמוכים ברמות של פיקו אמפרים או פחות. מדי-מתח ספרתיים אינם מכילים מקור מובנה, ובדרך כלל מתוכננים בשיטת ה"מד-זרם עם מיצד", דבר שעשוי להגביל יכולות של מדידת זרמים לרמות של מיקרו אמפרים או ננו אמפרים.

לבסוף, עבור מדידות התנגדות, מבנה יחידת המקור-מודד מציע גמישות מלאה לערכי הזרם או המתח המסופקים להתקן הנבדק. רבי-המודדים הספרתיים מכילים בדרך כלל מקור זרם בעל ערכים בדידים, הנקבעים מראש על ידי היצרן ומותנים בתחום בו משתמשים למדידת ההתנגדות. יחידת מקור-מודד מציעה תכנות מלא של אופני עבודה וערכים של מקור זרם או מתח למדידת התנגדות. עובדה זאת הינה בעלת ערך להגנת ההתקן הנבדק או למדידת

Save The Date 23.5.17

New-Tech Exhibition 2017

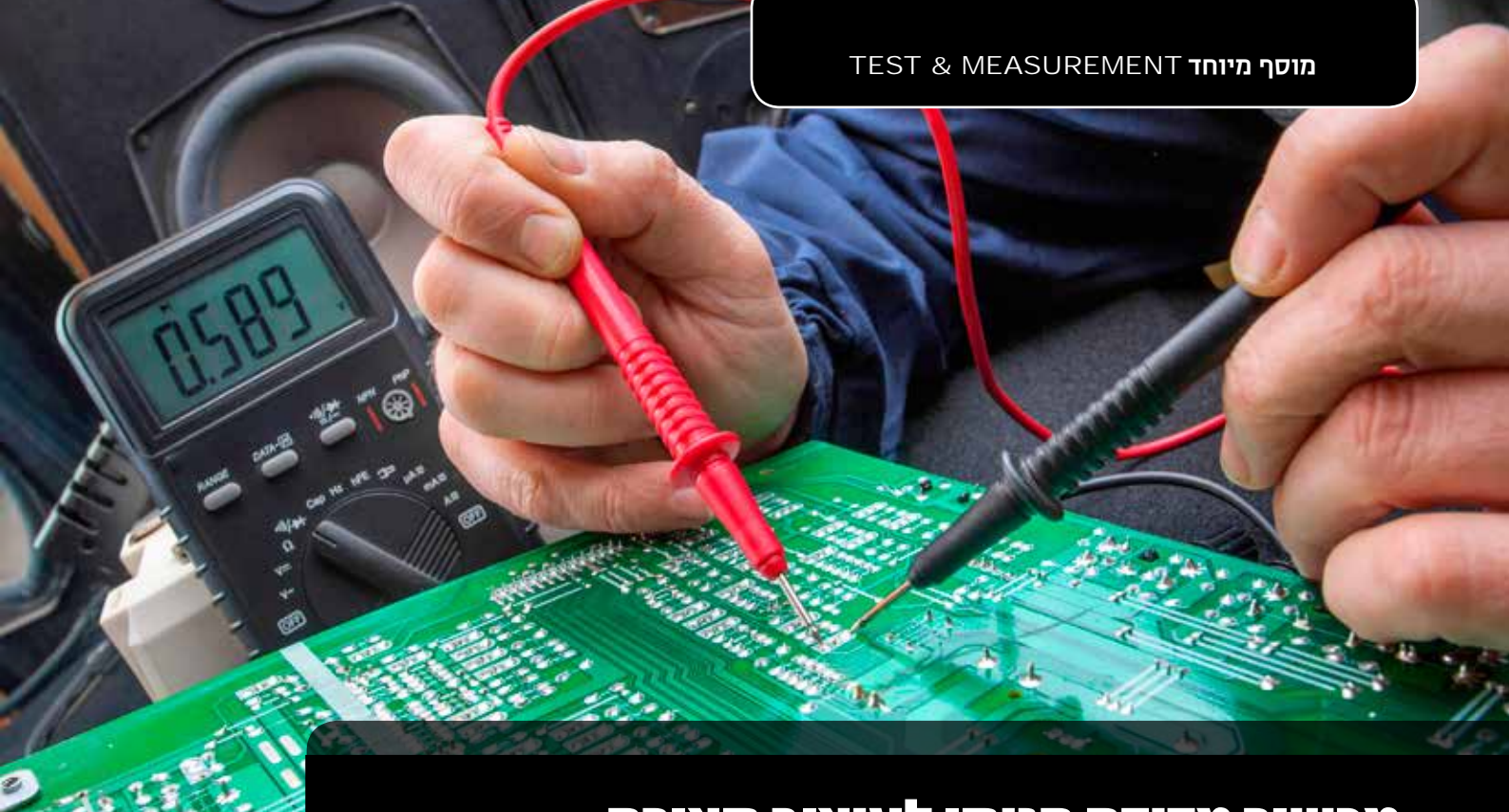
2017
The Hi-Tech and Electronics International Exhibition
The Israel Trade Fairs Center in Tel-Aviv
23-24.5.2017

הכנס השנתי לרובוטיקה ואוטומציה לתעשיית ההיי-טק והאלקטרוניקה

הכנס השנתי לרובוטיקה ואוטומציה ייערך השנה במקביל לתערוכת ניו-טק 2017, התערוכה הגדולה לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה.
הכנס נערך בשיתוף האיגוד הישראלי לרובוטיקה: irob.org.il

מרכז הירידים, ת"א, 23.5.17 | 09:30 - 15:00

ההשתתפות בכנס היא ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מראש
להרשמה נא שלח את פרטיך למייל: info@new-techmagazine.com
להרשמה באתר החברה: www.new-techevents.com



מכשור מדידה הניתן לעיצוב תצורה

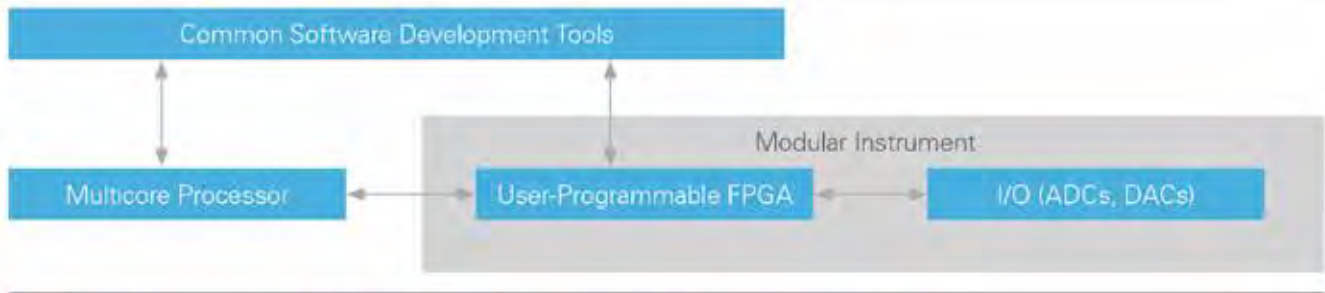
◀ דר' ג'ימס טרושאר, נשיונל אינסטרומנטס

מערכות משובצות מחשב. ברמה הגבוהה ביותר, ה-FPGA הנם פיסות סיליקון הניתנות לתכנות מחדש. על ידי שימוש בבלוקים לוגיים מוכנים, ותכנות החיבורים ביניהם, המתכנן יכול להטמיע ברכיבים אלה פונקציות חומרה יעודיות. המהנדסים יכולים לפתח מטלות חישוב ספרתיות בתוכנה, ולקמפל אותן לקבצי תצורה או תזרים ביטים אשר יתכנתו את ה-FPGA. בנוסף, FPGA ניתנים לתכנות מחדש ויכולים להיות מעוצבים מיידית ולקבל תצורה חדשה כאשר טוענים לתוכם קוצץ תצורה או חיווט חדש. בנוסף על היותם ניתנים לתכנות מחדש, רכיבי FPGA מציעים מהירות ביצוע של חומרה, אמינות גבוהה ודטרמיניזם גבוה. הם פועלים באופן מקבילי אמיתי, כך שתהליכים שונים אינם מתחרים על אותם משאבים. לכל תהליך עיבוד עצמאי מוגדר איזור ברכיב, וכל תהליך יכול להתבצע באופן אוטונומי, ללא כל השפעה מצידם של בלוקים לוגיים אחרים. לכן הוספת מעבדים נוספים אינה משפיעה על ביצוע חלקים אחרים של היישום. בעוד ש-FPGA שולבו במכשירים כבר לפני יותר מעשור, הרי שרק לעיתים רחוקות

הפונקציונליות שלהם מאופיינת על ידי תוכנה שנקבעת על ידי המשתמש. תוכנה זו רצה על מחשב מארח מרובה-ליבות. מודל בסיסי זה הנו אידיאלי עבור רוב יישומי מדידות אוטומטיות הנמצאים בשימוש כיום, אבל טכנולוגיות חדשות ומתודולוגיות בדיקה עתידיות מעוררות צורך שגם החומרה תהיה ניתנת לעיצוב מחדש באמצעות תוכנה על מנת להשיג את הביצועים הנדרשים. בדיקת מקלטי RF מודרניים מהווה דוגמאלכך, כאשר בדיקת פעולות כגון קידוד ופענוח, אפנון, גילוי ויצירת מנות חייבות להתבצע בתוך מהלך שרון של המכשיר הנבדק. במקרה זה הארכיטקטורה מוגדרת תוכנה חייבת להיות מספיק גמישה על מנת שתוכל לשלב חומרה מוגדרת תוכנה של המשתמש. עפ"י הדבר יעשה בעזרת FPGA אשר יאפשר להכיל את קבצי תוכנת המשתמש במכשיר הנבדק. מכשירים המתוכנתים על ידי המשתמש יוצרים ארכיטקטורה המאפשרת ל-FPGA או למעבד המחשב המארח להשתמש בנתונים בזמן אמת (ראה תרשים). טכנולוגיות FPGA מאפשרות זאת היות ורכיבים אלה משלבים את התכונות הטובות ביותר של ה-ASIC עם

לש שנים לאחר פרסום מאמר זה בשנת 2010 ב"Automated Test Outlook" הציגה NI מקמ"ש אות וקטורי VST-(Vector Signal Transceiver), מודול PXI שחולל מהפכה בתחום מכשור ה-RF ויצר רמה חדשה של מכשירים מוגדרי תוכנה הניתנים לתכנות על ידי המשתמש. בתחילה היו גורמים אחרים בתעשייה שהתייחסו אל ה-VST כאל "משהו חמוד", וכלל לא הבינו עד כמה המשתמשים רוצים לקבוע בעצמם את הפונקציונליות של המכשירים שלהם. אך ה-VST הפך להיות מוצר החומרה המוצלח ביותר של NI עד ימינו, והוא הגדיר מחדש את עתיד המכשור. אם חברתך עדיין לא שוקלת את השימוש במכשירים מוגדרי תוכנה, אני מאוד ממליץ על כך. דר' ג'ימס טרושאר

מכשירים מוגדרי תוכנה, הנקראים גם מכשירים וירטואלים, מושתתים על ארכיטקטורה מודולרית המאפשרים מידה רבה של שליטה על תצורת המכשיר. מכשירים מוגדרי תוכנה מבוססים על חומרה מודולרית לצורך הרכשה/יצירת גל אשר



Reconfigurable instruments provide a Host + FPGA configuration that delivers both performance and flexibility.

“היכולת להתאים את חומרת מכשירי המדידה עצמם מייצגת אבן דרך במסלול לקראת מערכת מדידה המוגדרת בתוכנה באופן מלא. בעוד עשר שנים אנו נתפלא כיצד היינו יכולים לתכנת מערכות בדיקה באופן יעיל ללא יכולת זו.”

מייק סנטורי, עמית עסקים וטכנולוגיות, נשיונל אינסטרומנטס

והדטרמיניזם הגבוהים הדרושים ליחידה הנבדקת. דוגמאות להתקנים שכאלה הם תגי RFID, רכיבי זיכרון, מיקרו-בקרים, ויחידות לבקרת מכונה ECU. עבור יישומים אחדים על המהנדסים לבצע תקשורת על גבי פרוטוקול - קווי או אלחוטי - דבר הדרוש שכבה משמעותית של קידוד ופענוח לפני קבלת החלטה. מכשירים ניתנים להגדרה מחדש ימשיכו למצוא יישומים מרכזיים נוספים ככל שמהנדסי המדידות ימשיכו לחפש דרכים יצירתיות על מנת להקטין זמני הבדיקות ואת עלויות מערכות הבדיקה. למשל, דיגיטיזציה המשלב FPGA עם ממיר A/D. המהנדס יכול להטמיע ב-FPGA פונקציות כגון מסננים, גלאי שיא, FFT, או דירבון ייעודי. לא כל המידע הנוצר הוא שווה ערך, אך דיגיטיזציה מבוססת FPGA יכול לקבל במהירות החלטה איזה מידע הוא בעל ערך ואיזה מידע הוא ללא חשיבות וניתן להתעלם ממנו. דבר זה יכול להקטין באופן משמעותי את זמני המדידה. מהנדסי מדידה העוסקים בצידוד צבאי, ובתעשיות התעופה והחלל היו המאמצים המקדימים של מכשור מבוסס FPGA במסגרת יזמתיהם בתחום המכשור הסינטיטי, אך לטכנולוגיה זו יש פוטנציאל רב בתחום התקשורת, במכשור רפואי, בתעשיית הרכב, וביישומים הקשורים למוצרי צריכה אלקטרוניים.

בלוקים או אפילו קודים בשפת C למעגלי חומרה ספרתיים. כלים אלו, הפועלים ברמת המערכת מפשטים את תכנות ה-FPGA ויכולים לגשר על הפער. כמובן שיש יתרונות לביצוע תהליכי עיבוד מסוגים שונים על מעבד המחשב המארח בהשוואה ל-FPGA. למשל, באופן כללי ה-FPGA מותאם היטב לאנליזות המבוצעות inline כגון הפחתת קצת דיגיטל של הדקי I/O מקצה לקצה. אפנונים מרוכבים יכולים להשיג ביצועים טובים יותר בעזרת מעבד מרובה ליבות לאור, המספר הגדול של החישובים בנקודה צפה הנדרשים לכך. הפתרון האידיאלי לפיתוח מערכת בדיקות מוגדרת תוכנה הוא סביבת פיתוח גרפית יחידה המספקת את היכולת לחלוקת תהליכים על המחשב המארח או על ה-FPGA על מנת לראות איזה מהם יתן את הביצועים הטובים ביותר. ארכיטקטורות חדשות מוגדרות תוכנה יכולות לענות על אתגרי היישומים שלא ניתן לפתור אותם בשיטות המסורתיות כגון הדוגמא הקודמת, אשר דרשה יכולת קבלת החלטות בזמן אמת על ידי המחשב המארח לצורך בדיקת ההתקן. במקום זאת המהנדס יכול לטעון לתוך ה-FPGA המשובץ במכשיר את מלוא המידע הדרוש על מנת לקבוע אם המכשיר עובר או נכשל בבדיקה. לעתים זו הדרך היחידה לספק את התזמון

ניתנה למהנדסים אפשרות להטמיע בתוכם את האלגוריתמים שלהם. על מנת ש-FPGA יהיו שימושיים בהקשר של מכשירים מוגדרי תוכנה, יש לתכנת אותם באמצעות תוכנה. במלים אחרות, יש צורך להטמיע בחומרה עצמה אפשרות לתכנות על ידי תוכנה. בעבר טכנולוגיות FPGA היו זמינות רק למהנדסים בעלי הבנה עמוקה בתוכנות לתכנון חומרה ספרתית VHDL או Verilog אשר השתמשו בתחביר ברמה נמוכה על מנת לתאר את התנהגות החומרה. לרוב מהנדסי המדידות לא היתה ההתמחות הדרושה לצורך שימוש בכלים אלה. התפתחות כלי תכנן ברמה גבוהה שנתה את כללי תכנות ה-FPGA, עם הופעת טכנולוגיות חדשות אשר המירו דיאגרמות



ES150 - Series 150 W
Features:
 Very Low Output Ripple And Spikes
 High Programming Speed

Delta Power Supplies
Small, Light and Elegant Power Supplies



SM3300 - SERIES 3300
Features:
 Designed For Long Life At Full Power
 Excellent Dynamic Response To Load Changes

ייעוץ מקצועי, מחלקת שירות, מחלקת פיתוח, צב"ד לספקי כוח, מלאי גדול לאספקה מיידית

אנרטיק איטרנשיונל 2006 בע"מ, ת.ד. 497 קרית מוצקין 26104 04-8404177 05: 04-8403471 enertec@netvision.net.il



המנוע היחסותי

← אשר יהלום, המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה, אוניברסיטת אריאל בשומרון

תורת היחסות הפרטית

תורת היחסות הפרטית היא תיאוריה של מבנה המרחב-זמן. התאוריה הוצגה בשנת 1905 במאמרו המפורסם של איינשטיין: "על האלקטרודינמיקה של גופים בתנועה". תאוריה זו הייתה תוצאה של תצפיות אמפיריות ושל חוקי האלקטרומגנטיות אשר גובשו באמצע המאה התשע-עשרה על ידי מקסוול בארבעה המשוואות הדיפרנציאליות המפורסמות שלו, שהובאו לצורתן הנוכחית על ידי אוליבר הביסיד. אחת ההשלכות המרכזיות של משוואות אלה הוא כי אות אלקטרומגנטי נע במהירות האור c , תוצאה זו הובילה את החוקרים להאמין כי האור הוא גל אלקטרומגנטי. תובנה זו שימשה מאוחר יותר את אלברט איינשטיין לגבש את תורת היחסות שלו אשר מניחה כי מהירות האור c בריק היא המהירות המותרת המקסימלית בטבע. על פי תורת היחסות אין חפץ, מסר, אות (גם אם לא אלקטרומגנטי) או שדה שיכול לנוע מהר יותר ממהירות האור בריק. מכאן נובעת תופעת ה"פיגור", אם משהו שנמצא במרחק R ממני משנה משהו אין לי אפשרות לדעת על כך לפני שיעבור זמן

ה"פיגור" שערכו:

$$\tau = \frac{R}{c}$$

לשם המחשה נניח שהשמש ברגע זה נעלמה, כמה זמן ייקח לנו לשים לב? את התשובה ניתן לחשב בדרך הבאה: המרחק בין כדור הארץ לשמש הוא: 149.6 מיליון קילומטרים (ראה איור 1), מהירות האור בריק היא: 299,792,458 מטר לשנייה, לפיכך זמן הפיגור במקרה זה הוא בערך 8.3 דקות.

חוקי ניוטון

חוקי התנועה של ניוטון הם שלושה חוקים פיזיקליים, אשר יחדיו מניחים את היסודות למכניקה הקלאסית. הם מתארים את מערכת היחסים בין הגוף והכוחות הפועלים עליו והתנועה שלו בתגובה לאותם כוחות. שלושת חוקי התנועה נוסחו לראשונה על ידי אייזיק ניוטון בספרו המפורסם: "עקרונות מתמטיים של פילוסופיית הטבע" שפורסם לראשונה בשנת 1687, החוקים הם: החוק הראשון: אובייקט נשאר במנוחה או

ממשיך לנוע במהירות קבועה, אלא אם כן מופעל עליו כוח שקול. החוק השני: במערכת ייחוס אינרציאלית, הסכום הווקטורי של הכוחות \vec{F} הפועלים על האובייקט שווה למסתו של אותו האובייקט m מוכפלת בווקטור התאוצה של האובייקט: $\vec{F} = m\vec{a}$. החוק השלישי: כאשר גוף אחד מפעיל כוח על גוף שני, אזי הגוף השני בו זמנית מפעיל כוח שווה בגודלו ומנוגד בכיוונו על הגוף הראשון (ראה איור 2). על פי החוק השלישי הכוח הכולל מערכת שלא מושפעת על ידי כוחות חיצוניים הוא אם כן אפס. יש לחוק הזה אימונים ניסיוניים רבים ונראה שהוא מאבני היסוד של הפיסיקה. עם זאת, לאור הדיון הקודם ברור כי הפעולה והתגובה לו לא יכול להיות בן זמנית בגלל המהירות הסופית של התפשטות אותות, ומכאן שהחוק השלישי אינו נכון במובן מדויק למרות שהוא יכול להיות מספיק מדויק עבור רוב היישומים המעשיים וזאת בשל המהירות הגבוהה של התפשטות האותות. לכן גם הכוח הכולל במערכת לא יכול להתאפס בכל זמן נתון.



איור 2. החוק השלישי של ניוטון



איור 1. מערכת השמש



איור 3. שתי לולאות זרם

$$\vec{F}_T \cong -\frac{\mu_0}{8\pi} \left(\frac{R}{c}\right)^2 \bar{K}_{122} (I_1(t)I_2^{(2)}(t) - I_2(t)I_1^{(2)}(t))$$
 כאשר μ_0 היא הפרמביליות של הריק, \bar{K}_{122} הוא גודל חסר יחידות התלוי בגיאומטריה של המערכת ו- $I^{(2)}$ היא הנגזרת השנייה של הזרם בלולאה. מנוסחה זו ברור שאם קצב השינוי של הזרם לא יהיה כך שהנגזרת השנייה של הזרם תהיה גדולה מספיק הכוח הכולל במערכת יהיה זניח. ולכן יש צורך למתג זרם במהירות גדולה מאד על מנת לקבל כוח כולל משמעותי. קיימת גם אפשרות להחליף את אחת הלולאות במגנט קבוע, במקרה זה מתוך חישובים מפורטים מראים שהכוח יהיה³:

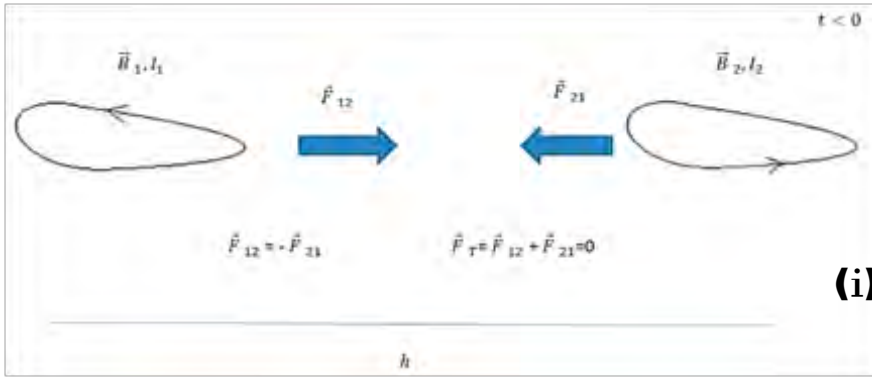
$$\vec{F} = -\frac{2}{3} B_r \dot{I} \frac{R^3}{c^2} \hat{z}$$

הנוסחה מתייחסת לאיור 5, שני חתכים של המערכת מתוארים באיור 6. הגדלים המופיעים בנוסחה הם שטף

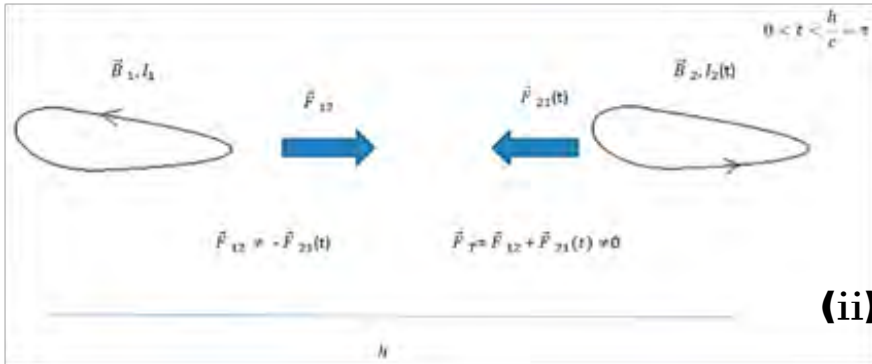
בהתאם לחוק השלישי של ניוטון. משמעות הדבר היא ששקול הכוחות במרכז המסה של המערכת צריך להיות אפס. הדבר שונה כאשר הזרמים משתנים בזמן מכיוון ששדה מגנטי הנוצר על ידי לולאה אחרת אינו יכול להגיע לולאה המקורית במהירות העולה על מהירות האור ולכן אין הלולאה מקורית יכולה להרגיש בשינוי באופן מיידי. יחד עם זאת בלולאה האחרת שינוי הזרם גורם לשינוי כוח מיידי. נניח שבזמן $t=0$ יש שינוי בזרם בלולאה 2, הכוח בלולאה 2 משתנה באופן מיידי, אבל הכוח בלולאה 1 לא ישתנה בזמנים קצרים המקיימים $t < z$. המשמעות היא שסכום הכוחות הפועל במרכז המסה אינו יכול להיות אפס שהרי הכוח על לולאה 2 השתנה בעוד הכוח הולאה 1 נשאר בערכו הקודם. האפקט מודגם באיור 4. חישוב מתמטי מדויק של שקול הכוחות המבוסס על ההכללה של חוק ביו-סברט לחישוב שדות מגנטיים עבור שדות תלויים בזמן שעשה ג'יפמנקו⁴, מביא לתוצאה²:

מערכות הנועה

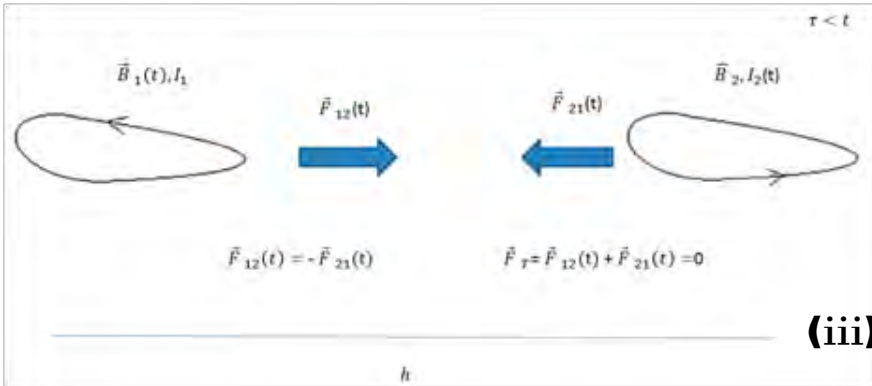
מערכות ההנעה של ימינו מבוססות על יחסים בין שני חלקי מערכת חומרית, כל תנע שמקבל חלק אחד הוא שווה והפוך לתנע שנרכש על ידי החלק השני. דוגמה טיפוסית של סוג זה של המערכת הוא טיל אשר פולט גז כדי להניע את עצמו, התנע של הטיל שווה לתנע של הגז הנפלט בדיוק. רוב מערכות הנועה פועלות על תווך, מכונית נעה קדימה ובו זמנית מפעילה כוח על הכביש ו"ידוחפת" אותו לאחור. גם מטוס דוחף אוויר אחורה. יוצא דופן הוא הטיל שהודף אחורה את הדלק הרקטי לכן ניתן לנוע בעזרתו גם בחלל החיצון ששם אין מה לדחוף. מקובל לחשוב כי בהיעדר גורם חיצוני שקול הכוחות במערכת יהיה אפס והמערכת לא תנוע. עם זאת, השיקולים היחסותיים לעיל מאפשרים להציע סוג חדש של מנוע. נסתכל במערכת לולאות זרם (איור 3). הכוח בלולאות זרם נוצר על ידי שדה מגנטי הקיים בלולאה והזרם הזורם בלולאה. השדה המגנטי הוא תוצאה של הזרם הזורם בלולאה עצמה אך גם של זרמים בלולאה אחרת. כמו כן הלולאה המקורית גם היא יוצרת שדה מגנטי בלולאה האחרת ולכן פועל כוח בין שתי לולאות שכיוונו נקבע על ידי כיוון הזרם בלולאות. במקרה הסטטי (והקוואזי סטטי) הכוח שמפעילה לולאה אחת על חברתה שווה בגודלו והפוך בכיוונו לכוח שמפעילה השנייה על הראשונה



(i)



(ii)



(iii)

איור 4. (i) לפני השינוי בזרם הכוח הכולל שווה לאפס. (ii) למשך פרק זמן t הכוח הכולל שונה מאפס. (iii) לאחר זמן מספיק ארוך הכוח הכולל שוב אפס במערכת.



מנוע ללא חלקים נעים המבוסס על עקרונות תורת היחסות ועל חוקי האלקטרומגנטיות⁴.

הערות שוליים

1. Jefimenko, O. D., Electricity and Magnetism, Appleton-Century Crofts, New York (1966); 2nd edition, Electret Scientific, Star City, WV (1989).
2. Miron Tuval & Asher Yahalom

סיכום

הוכחה ניסיונית לאפשרויות ההנעה הטמונות בשדה האלקטרומגנטי, ניתן למצוא באירוע שהתרחש כשחללית נאס"א פיוניר סתה ממסלולה בחלל. החוקרים גילו שיש לקחת בחשבון את ההשפעה של השדה האלקטרומגנטי הנפלט מהשמש ולא להתבסס רק על כוחות המשיכה בלבד בחישוביהם. המסקנה היא כי ניתן לבנות

האינדוקציה השיורי במגנט B_r , הנגזרת השנייה של הזרם בסליל I , רדיוס המגנט (ולולאת הזרם) R , ווקטור יחידה \hat{z} בכיוון ציר ה- z .

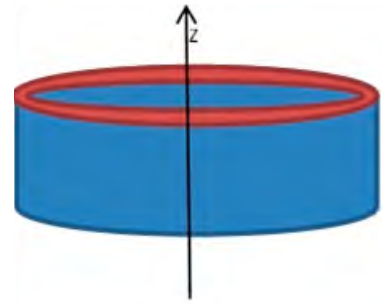
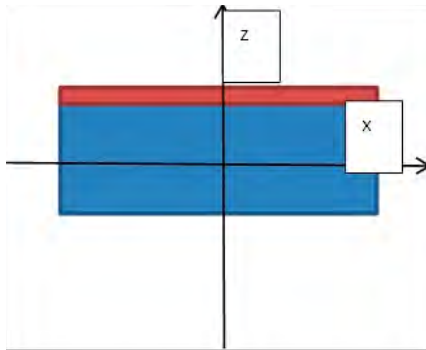
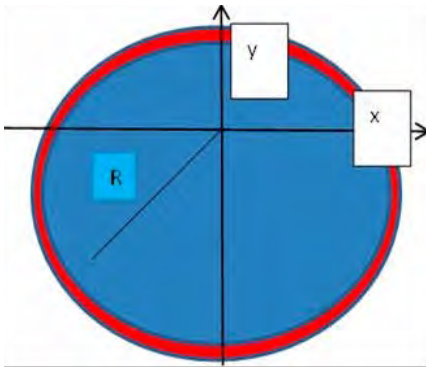
אנו רואים שקיים כוח במרכז המסה של המערכת ועל כן המערכות שמתוארות לעיל מתארות למעשה סוג חדש של מנוע אלקטרומגנטי, מנוע יחסותי. כלומר זהו מנוע ללא חלקים נעים הפועל על פי עקרונות תורת היחסות.

שימור התנע

במנוע יחסותי נסתר לכאורה עיקרון שימור התנע. משקיף נאיבי יראה את הגוף החומרי צובר תנע שנוצר יש מאין. לעומת זאת, משקיף מתוחכם יבין שכמות התנע שצובר החומר מתאזנת על ידי התנע שמקבל השדה האלקטרומגנטי⁵. משפט נתר (שנוסח על ידי המתמטיקאית הגרמנייה-יהודייה הדגולה אמה נתר) מכתוב כי כל מערכת בעלת סימטריית העתקה תשמר את התנע. ואכן המערכת הפיזיקלית הכוללת מכילה חומר ושדה סימטריית תחת העתקה, אבל כל תת מערכת (חומר או שדה בנפרד) איננה סימטריית להעתקה. תופעה זו תוארה כבר על ידי פיינמן. פיינמן מתאר שני שמטענים הנעים במאונך זה לזה, חישוביו מראים שהחוק השלישי של ניוטון מופר מאחר והכוחות שמפעיל מטען אחד על השני לא שווים בעוצמתם (והפוכים בכיוונם), הפרדוקס הזה נפתר על ידי פיינמן⁵ בכך שהוא מראה כי שהתנע שנרכש על ידי מערכת המטענים מאוזן על ידי התנע של השדה. הסתירה לכאורה נפתרת אם כן על ידי הרחבת החוק השלישי לחוק שימור התנע המוכלל. חוק זה קובע כי מה שנשמר הוא התנע של המערכת הפיזית הכוללת גם את החלק של החומר וגם את החלק של השדה. כך החומר יכול לנוע קדימה כאשר הוא "דוחף" את השדה האלקטרומגנטי אחורה.

שימור האנרגיה

עיקרון שימור האנרגיה אינה נסתר במנוע היחסותי הדורשת אספקה של אנרגיה להפעלתו. עם זאת המנוע לא דורש הספקת דלק חומרי להפעלתו ויכול לעשות שימוש באנרגיה סולארית (תאים פוטו-וולטאים), מצברים או חלופות אלקטרומגנטיות (רקטנה).



איור 6. חתך x-y וחתך x-z של המערכת

6. Miron Tuval & Asher Yahalom, "Relativistic Ponder motive Force Generator" United States Patent Application No. 14/176,420, WO 2014006616 A1, PCT/IL2013/050564 claiming priority to US Provisional Application No. 61/667,454. Published 05.06.14 publication no. US-2014-0152227.

Physica Polonica A.

4. Miron Tuval & Asher Yahalom "Momentum conservation in a relativistic engine" Eur. Phys. J. Plus (2016) 131: 374. DOI: 10.1140/epjp/i2016-16374-1.

5. R. P. Feynman, R. B. Leighton & M. L. Sands, Feynman Lectures on Physics, Basic Books; revised 50th anniversary edition (2011).

איור 5. מגנט (בכחול) ועליו לולאת זרם (באדום), ציר הסימטריה הוא ציר ה-z

"Newton's Third Law in the Framework of Special Relativity" Eur. Phys. J. Plus (11 Nov 2014) 129: 240 DOI: 10.1140/epjp/i2014-14240-x. (arXiv:1302.2537 [physics.gen-ph]).

3. Asher Yahalom "Retardation in Special Relativity and the Design of a Relativistic Engine". (arXiv: 1507.02897 http://arxiv.org/abs/1507.02897) submitted to Acta

4power!

#redCUBE

WE speed up the future

more than you expect



REDCUBE Terminals are the most reliable high-power contacts on the PCB level. Low contact resistance guarantees minimum self-heating. Four different designs cover all leading processing technologies and offer a wide range of applications. www.we-online.com/redcube

- Flexibility in processing and connection technologies
- Highest current ratings up to 500 A
- Board-to-Board and Wire-to-Board solutions
- Extremely low self-heating
- Robust mechanical connection



ניר אלישע 050-3993007 • פקס: 04-6328893 • טלפון: 04-6328889 • ת.ד. 3585 • מיקוד 38900 • אזור תעשייה הצפוני רח' הטוחן 2 קיסריה • יורט אלקטרוניק ישראל • nir.elisha@we-online.com



התייעלות אנרגטית - התשובה האולטימטיבית להפחתת פליטות גזי חממה

מערכת ניו-טק <

ב

דצמבר 2015 נחתם "הסכם פריז" להפחתת פליטות גזי חממה. בהסכם התחייבו ממשלות העולם ליעד התחממות גלובלית ממוצעת של עד שתי מעלות ולהפחתת זיהום האוויר ופליטות גזי החממה. גם ממשלת ישראל חתמה על ההסכם וקבעה יעדי הפחתה אשר מימושם מחייב צמצום השימוש בפחם ומעבר לאנרגיות מתחדשות, כמו גם הפחתת צריכת האנרגיה, בין היתר באמצעות התייעלות אנרגטית. נושא התייעלות האנרגטית עולה גם מול החשש ממחסור באנרגיה מאחר שצריכת האנרגיה בישראל מצויה בעליה משמעותית בשנים האחרונות בשל גידול האוכלוסין, העלייה ברמת החיים והצמיחה הכלכלית המהירה.

ישראל נחשבת למובילה עולמית בפיתוח טכנולוגיות להפחתת מזהמים וטכנולוגיית האופטימיזציה לצריכת אנרגיה של חברת וורטקס (VOS) מקבוצת החברות של מיכאל אילן היא מהבולטות שבהן.

התייעלות אנרגטית משמעה הפחתת השימוש באנרגיה. מרבית הארגונים שנכנסו לתהליך התייעלות אנרגטית לא עשו זאת מתוך אידיאולוגיה סביבתית, אלא מתוך הכרה

בתשואה שמניבה ההשקעה בהתייעלות בשל הפחתת העלויות. אבי מזרחי, מייסד וסמנכ"ל וורטקס אנרגיה: "התייעלות אנרגטית משמעותה לייצר את אותה האנרגיה בהשקעה פחותה של משאבים או לצמצם ולהפחית את צריכת האנרגיה, כל זאת מבלי לפגוע בנוחות המשתמש. בין אם מדובר בחברה, בית מלון, מוסד ציבורי, בית מגורים או מפעל, התייעלות זו מחייבת הסתכלות מערכתית כוללת. מחובתנו כמנהלי פרויקטים של התייעלות אנרגטית, לגשת לפרויקט מסוג זה תוך הסתכלות הוליסטית ממבט על." מזרחי מחלק את הפרויקטים הללו למספר שלבים:

שלב א - מערכות מדידה, שליטה ובקרה

בשלב הראשון של הפרויקט מתחילים בבחינת הנתונים בשטח, מזרחי מסביר כיצד הדבר בא לידי ביטוי: "הפעולה הראשונה והחשובה ביותר היא מדידה מקצועית ומדויקת, שתקל משמעותית על המשך התהליך, תספק לארגון תמונת מצב אמיתית ותכוון אל המקומות הנכונים את מאמצי



אבי מזרחי, מייסד וסמנכ"ל וורטקס אנרגיה - קרדיט תמונה: שמואל אדלר

ההתייעלות."

החיסרון של שלב המדידה הוא בעלויות, שכן מערכת מדידה מקצועית ואמינה בדרך כלל אינה זולה ובשל כך לקוחות רבים מוותרים

בזבזניים בסיסיים. לדברי מזרחי: "רואים זאת לדוגמא בהפרדת מעגלים. אספקת מים קרים למיזוג אוויר במבנים אינו עניין מורכב במיוחד, עם זאת רבים הבניינים בהם מערכת מיזוג האוויר תוכננה במעגל מים אחד. ברוב המקרים נעדיף להפריד את מערך המים הקרים לשני מעגלים: מעגל ראשוני ומעגל משני, כאשר מעגל אחד מסתחרר אל מול יחידות הקירור / חימום בספיקת מים קבועה והמעגל השני הוא מעגל הצרכנים. מעגל זה מסתחרר אל מול חדר המכונות ועל פי דרישת האנרגיה / לחצים וטמפרטורות. נשאף לשנות מהירות משאבות ונשאף לעבוד עם מינימום יחידות קירור (צילרים) בפעולה. האתגר בפעולה מעין זו תהיה לשמור על טמפרטורה מספקת באספקה לבניין והפרש טמפרטורות הקרוב ביותר להפרש הטמפרטורות האידיאלי עבור המכונות (לרוב בשאיפה ל-5 מעלות צלזיוס)".

על פי וורטקס, בשלב פשוט זה כבר ניתן להשיג חיסכון משמעותי בהוצאות האנרגיה של כ-15%: דוגמא לנתוני אמת מבית מלון ובו כ-300

שלנו מקבלים תשובה מדויקת לעלות ייצור ליחידת אנרגיה טרמית ויעילות כוללת למבנה. שלב זה כרוך בשימוש במערכות טכנולוגיות מתקדמות שיכולות למדוד הן את ההוצאה והן את הצריכה בפועל. ללא נתוני הבסיס של הוצאות האנרגיה ההתחלתיות ויעילות הייצור לא נוכל לדעת את מידת החיסכון הצפוי או לתכנן באופן אופטימאלי את המערכת הייעודית ללקוח". מזרחי מסביר כי במקומות רבים בהם ערכו מדידה ליעילות חדר מכונות ישן לייצור אנרגיה טרמית, קיבלו תוצאה הנמוכה מ-2 ולפעמים גם קרובה יותר ל-1. "במושגים שלנו זה אומר יעילות אפס. אצל לקוח מהסוג הזה ניתן להגיע לחיסכון בשיעור עצום של כ-60%-50% בהוצאות האנרגיה לקירור/חימום. במקרה כזה מדובר על החזר השקעה מהיר במיוחד של כשנתיים", מוסיף.

שלב ב - ניהול

לאחר שמסתיים שלב המדידה והנתונים מועברים לעיבוד, מתחיל שלב ניהול האנרגיה. שלב זה עוסק לא בטכנולוגיה, אלא בצמצום למינימום של אותם מצבים

על שלב זה. אבל מזרחי טוען כי מדובר בטעות שעולה אחר כך ללקוח כסף רב, משום שהיא עלולה להוביל לרצף של טעויות וחישובים שגויים. "אנו מעדיפים לעשות את שלב המדידה בפרויקטים חדשים שלנו גם אם אנו נדרשים לממן אותם בעצמנו, משום שמבחינתנו זה חיוני להצלחת התהליך ולבניית יסודות אמינים".

שלב המדידה עוסק בבחינת נתוני צריכת האנרגיה אל מול תפוקת האנרגיה. מאוד חשוב בשלב זה לקבל את נתון היעילות (COP) של מרכז האנרגיה, כלומר כמה קו"ט חשמל/גפ"ס/סולר צרכנו ביחס לקו"ט חום/קור שהפקנו.

יצרני מערכות מחויבים לספק נתון מייצג של יעילות אנרגטית של המכשיר שלהם והנתון הזה נוטה לבלבל את המשתמש ולגרום לו לחשוב שהוא עובד ביעילות המצוינת, כאשר למעשה נתוני היעילות של היצרן מתייחסים למצב ספציפי בתנאי מעבדה, כאשר המציאות מראה תמונה שונה.

"חשוב מכך" מציין מזרחי, "נתון היעילות צריך להתייחס למכלול המערכות המייצרות את האנרגיה הנצרכת בבניין. במדידות

שנה	2012	2015	הפרש	הפרש ב%
סה"כ צריכת חשמל מיוחס למערכות מיזוג קירור+חימום	2,976,444	1,318,000	-1,658,444	-56%
צריכת גפס לחימום (טון)	108	8	-100	-93%
עלות גפס רלוונטית	₪ 377,717	₪ 26,820	₪ -350,897	-93%
סהכ				
צריכת יחידות חימום	863	755	-108	-13%
עלות מחושבת ליחידת חימום	₪ 438	₪ 36	₪ -402	-92%

מחיר גפס רלוונטי 3500 לטון
 יחידת חימום = מיליון קקל"ש
 יחידת קירור = 3.519 קווט"ש

שנה	2012	2015	הפרש	הפרש ב%
צריכת חשמל שנתי בקווט"ש	5,952,888	5,342,136	-610,752	-10%
סה"כ צריכת חשמל מיוחס למערכות מיזוג קירור+חימום	2,976,444	1,319,816	-1,656,628	-56%
צריכה ביחידות טון קירור*	1,043,899	1,159,888	115,989	11%
עלות בש"ח	₪ 1,324,182	₪ 584,692	₪ -739,490	-56%
עלות מחושבת ליחידת קירור	₪ 1.27	₪ 0.50		60%

השוואה			
2012	יח קירור	מחיר ליח	סהכ
יח קירור	1,043,899	1.27	1,324,182 ₪
יח חימום	835	438 ₪	365,313 ₪
סה"כ			1,689,495 ₪
2015	יח קירור	מחיר ליח	סהכ
יח קירור	1,159,888	0.40	463,955
יח חימום	755	170.00	128,350
סהכ			592,305 ₪
הפרש שנתי ללקוח בש"ח			1,097,190 ₪

שלב ד' - תכנון ושדרוג מערכות

לאחר תקופת מה של איסוף נתונים, ולאחר השגת התייעלות וחיסכון כספי ואנרגטי משמעותי, מגיע השלב בו בוחנים האם וכיצד ניתן להגיע לחיסכון נוסף על ידי שינוי והחלפת ציוד קיים בציוד יעיל וחדש.

מזרחי: "בשלב זה של הפרויקט אנחנו מכירים את המערכות על בורין. קיימים אצלנו נתונים מדויקים של דרישות האנרגיה במבנה כך שאנו יודעים לערוך תכנון אופטימאלי לשדרוג המתקן, באם יש צורך כמוכין".

וורטקס מציגים ללקוחותיהם תכנון מדויק של ההשקעה, הכוללת הוצאות קיימות והוצאות עתידיות ולצד זה החזר השקעה צפוי תוך דיוק מקסימאלי שניתן ליצור עבור תחזית עתידית. בשלב הבא של הפיתוח מתכננים בוורטקס שהתכנון כולו יהיה אוטומטי.

מערכות האנרגיה במוסדות אלו הן בד"כ בזבזניות מהדרוש ועתירות תחזוקה. הן דורשות שיתוף ומשפיעות אחת על השנייה: בתהליך ייצור מים קרים למיזוג השאיפה תהיה לנצל את תהליך העיבוי לצורך הפקת חום שיורי לשימוש עבור חימום מים למטרות שונות כגון מקלחות חדרי המלון, מים חמים למטבח, מכבסה, בריכות שחייה וספא.

במידה דומה יהיה רצון לנצל את הקור השיורי בימי חימום. יעשה שימוש בייצור

■ ניתוח כלכלי - מהן הדרכים האמינות והזולות ביותר לייצור האנרגיה בזמן הנתון

■ מערכת קבלת החלטות- כל הניתוחים מתנקזים על מערכת קבלת החלטות, מערכת זו מבוססת על אלגוריתם המבצע ניתוחים סטטיסטיים ובוחר את הפעולה האידיאלית.

■ שידור הוראה למערכת לביצוע סט פעולות הנדרש בכדי להשיג את המטרות.

■ לאחר ביצוע הפעולה נשמרת הפעולה ותוצאתה ביחס לנתוני הסביבה, המערכת תחזור על פעולות מוצלחות ותימנע מפעולות שהסתברו כלא מוצלחות.

המערכת הופכת מומחית כתוצאה מלמידה ומתפקדת ללא מגע אדם בזמן אמת.

מזרחי: "לצד המערכת החכמה שאנחנו מתקינים, אנחנו מצוותים לכל לקוח גם מנהל אנרגיה מטעמנו האחראי להצלחת הפרויקט וליישומו בשטח. מנהלי האנרגיה שלנו "חיים" את הפרויקטים הללו ומבצעים אותם בנפשם".

בנוסף לניהול ולאיש הצוות, וורטקס מתחזקת את המערכות האלקטרו מכניות של הלקוח, נושא בעל חשיבות גבוהה במיוחד למרבית הלקוחות שמותשים מהטרחה שהתחזוקה השוטפת של המערכות הללו דורשת מהם.

על פי הנתונים של חברת וורטקס, לאחר שנת עבודה עם מערכת זו ניתן יהיה להגיע עד לכ- 30% חיסכון, בכפוף לנתונים ההתחלתיים של כל מקרה.

חדרים ושיטחים ציבוריים במרכז הארץ הנהנה משירותי וורטקס.

שלב ג' - מערכת VOS חכמה לאופטימיזציה+ שירות ותחזוקה אלקטרו מכנית

בשנים האחרונות עמלו בוורטקס על פיתוח חדשני וייחודי 1VOS- מערכת חכמה לאופטימיזציה של מערכות האנרגיה. זהו פיתוח פנימי של מערכת לומדת שאוספת נתונים, מנתחת אותם, מקבלת החלטות לפעולה וכל זאת תוך כדי למידה.

מזרחי: "מערכת VOS הינה מערכת BIG DATA מבוססת תוכנה בענן ומיישמת טכנולוגיות machine learning. הרעיון הבסיסי הוא להגיע לחיסכון באנרגיה ובעלויות ייצור הלכה למעשה באמצעות שימוש בתוכנה הכוללת אלגוריתם הפעלה לומד. הבידול של מערכת וורטקס ממערכות ניהול אחרות הוא שהמערכת מיישמת ומבצעת פעולות בזמן אמת בהתאם לניתוחים וביצועי המערכות ללא צורך במעורבות של מומחי אנרגיה או מנהלי תחזוקה. המערכת מקבלת את ההחלטות לבד על בסיס הנתונים שקיבלה והניסיון שצברה לאורך זמן במערכת הייחודית בה היא מטפלת."

שלבי עבודת המערכת האוטומטית ■ איסוף, סיווג ושמירת נתונים מהשטח.

■ ניתוח אנרגטי וחיזוי דרישת האנרגיה לשעתיים הקרובות



החום - צד האייד - לצורכי קירור למיזוג אוויר באולמות המלון, חדר הכושר וכל חלל הדורש אנרגיה לקירור. באמצעות מערכת ניהול חכמה, ניהול האנרגיה היעיל יוביל להפחתת השימוש באנרגיה, לחסכון כספי ולהפחתת הזיהום הסביבתי. בין לקוחותיה של וורטקס ניתן למצוא בתי מלון המספקים הסקה לחזרים ומיזוג אוויר בצורה מלאה ללא הפעלת בויילרים לחימום או ציילרים לקירור, אלא באמצעות ניצול אנרגיה שירית במשאבות חום בלבד. מזרחי: "כשאנחנו מכניסים את הלקוחות, או מבקרים לראות את חדר המכונות, זה נראה מדהים. הם נכנסים לחדר המכונות ונדמה כאילו שום דבר לא עובד. זה הכוח של השימוש באנרגיה שירית וניהול אנרגיה חכם."

תמונה של חדר מכונות - קרדיט יח"צ

אתרים בישראל וב-2018 נתחיל בשיווק מעבר לים, אך מוסיף "משרדי הממשלה השונים כגון משרד האנרגיה והתשתיות, המשרד לאיכות הסביבה ומשרד הכלכלה מבצעים פעולות ומחלקים תמריצים ומענקים על מנת לקדם ולפתח את הנושא ועם זאת לא ברור אם זה מספיק התקדמות תחום התייעלות האנרגטית, כמו כל תחום האנרגיה, תלוי לא רק בשוק החופשי, אלא גם במעורבות המדינה."

מזרחי אוהב את תחום האנרגיה ולוקח אותו באופן אישי: "עבורנו התייעלות אנרגטית היא מהות ודרך חיים, אנו לא מתייחסים לעבודתנו כאל עבודה בלבד מדובר באהבה למקצוע ובמחויבות אישית של כל אחד ואחת מצוות העובדים."

החוץ: נוסף לחסכון הכספי הגדול בהוצאות האנרגיה, הלקוח לא צריך לבצע את השקעת הענק של מליונים, במקום זה הוא יכול להמשיך להשקיע בפעילות.

במסלול השני של ניהול אנרגיה, וורטקס משמשת כמנהלת האנרגיה של הלקוח, על פי בקשתו, תוך שימוש בכסף אותו משקיע הלקוח.

בשני המסלולים הלקוח נהנה משיפור באיכות השירות, מקבלת מידע אמין לגבי המתרחש, מממשק משתמש נוח ונגיש הכולל ניתוח כלכלי מקיף לגבי צריכת האנרגיה, מהשוואה של עלויות ייצור אנרגיה ביחס לצרכנים דומים באזור, ומניצול מיטבי של כח אדם במחלקת אחזקה.

אבי מזרחי מעריך כי עד לסוף שנת 2017 מערכת וורטקס תהיה מותקנת בעשרות

מסלולי פעילות

דרכי ההתקשרות בפרויקטים המכוונים להתייעלות אנרגטית הן רבות ומגוונות, חברת וורטקס מציעה שני מסלולים עיקריים: מסלול של מכירת אנרגיה ומסלול של ניהול אנרגיה.

מכירת אנרגיה (מים קרים/חמים) במקום השיטה המקובלת בה הלקוח מתכנן מתקן, בונה מכרז, רוכש ציוד ומקים לעצמו את המערכות ולאחר מכן גם מתחזק אותן, השיטה פונה למיקור חוץ - של נושא האנרגיה. הרעיון הוא להוציא מהארגון את התפעול של תחומים אשר אינם בהגדרת פעילות הליבה שלו. מזרחי: "אם נביט בשוק המסחרי בישראל ונתמקד בפלח של בתי המלון - השוק בו אנו מובילים, ניתן לראות שהוא הולך בכיוון של רכישת אנרגיה מספק חיצוני. מלון אינו מומחה לאנרגיה, גם לא איש התחזוקה. לשם כך שוכרים אותנו." מזרחי מונה מספר יתרונות לשיטת מיקור



Batterix
Electro Mechanical Ind' Solutions

High Energy
High Power
Super Safe

SUPER LITHIUM ION BATTERY

7000 מחזורי טעינה

- סוללות ליתיום בפטנט עולמי
- סוללות ומארזים מכל הגדלים
- מטענים וספקי כח מכל הסוגים
- ייצור ופיתוח לפי דרישה
- שירות וזמינות גבוהים
- ייעוץ ראשוני חינם



registered patent

Tel: 073-2365339 • 16 Bergman Zvi, (Beit Alter) Sgula Ind' zone, Petach Tiqva • info@batterix.co.il

אור ראשון

יעקב מיטב <

ע

ולם התאורה מבוסס הלדים (SSL) תופס תאוצה זה מכבר ואנו שומעים חדשות לבקרים על יישומים חדשים, אם זה בתאורת כבישים חכמה, שליטה מרחוק על מקורות המאור במשרד ובבית כולל תבניות עמעות בהתאם לדרישת הלקוח, חקלאות, שילוט, מערכות בידור ביתיות, מכשור רפואי, רכב, סמרטפונים ועוד.

על השפעת האור על חיינו כולל השעון הביולוגי, יצירת המלטונין, מצב הרוח כבר נכתב רבות והפתרון המסתמן הוא ה-HCL (Human Centric Light) בו מערכת התאורה תתאים את צבע האור (CCT), במונחים מסחריים לבן חם/לבן קר, לשעת היום כך שלקראת דמדומים, למשל, צבע האור יהיה לבן חם ולא אור הפלואורסצנט (לבן קר) שנהוג עדיין במשרדים רבים.

בבואנו לתאר את המושג אור, עלינו לקחת בחשבון גם את התחום הבלתי נראה, הכולל את התת אדום (IR) והעל-סגול (UV). לדים בתחומים אלו משמשים במגוון יישומים ובהם זיהוי פנים, זיהוי כף יד, זיהוי נהג מנמס, חסימת אפשרות נהיגה לנהג שתוי, התקשות חומרים בסתימות שיניים ובמדפסות תלת-מימד למשל, ראיית לילה, זיהוי נוכחות ותנועה, חיטוי וטיהור מקורות

מים ועוד הרבה.

נושא מלהיב נוסף הוא שימוש באור הנראה לצורך חיבוריות לאינטרנט, כתחליף לתדרי ה-WIFI הנהוגים כיום.

בנוסף, כדי לתמוך במעטפת הפתרון הכוללת, נדרשים רכיבים תומכים כמו דרייברים, אופטיקה, מפזרי חום, תוכנה וייעוץ טכני - אותם ניתן למצוא באבנט ישראל.

על כל אלו משוחח סבסטיאן הולק, המנהל האירופי של תחום התאורה בחברת EBV (חברה בבעלות מלאה של אבנט אינק.) עם הירחון LED MAGAZINE.

שאלה: ברצוני להודות לך על שהסכמת לשוחח אתנו על תאורת LED בתחום ההפצה. ברצוננו לשאול אותך לגבי השינויים בצורת ההפצה ושירותכם בכלל לגבי נושא תאורה. פעם היו לנו מקורות אור רגילים ועכשיו יש לנו LED ומקורות אור OLED. אנחנו יודעים מהתעשייה שהרבה השתנה והיינו מעוניינים לדעת איך מערך ההפצה הושפע מהשינויים בתחום זה?

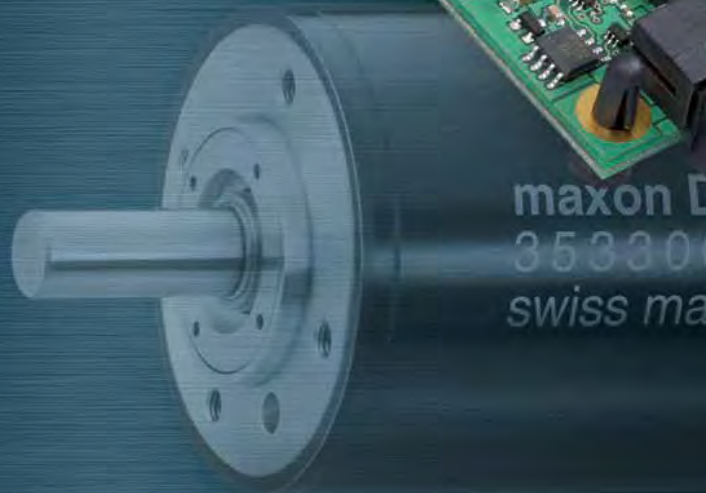
סבסטיאן: אני חושב שכל הנושא התחיל בסביבות שנת 2000 או 2001. באותם ימים מפיצי רכיבי אלקטרוניקה לא היו מעורבים

בתאורה בכלל. אם אתה מסתכל על ההתפתחות של תחום ההפצה, אתה רואה שנפתח פתח להפצה עם ערך מוסף. היום אנו משווקים פתרונות ויישומים. קודם כל אתה צריך לפעול כספק פתרון כולל. וזה אומר לא למכור רק את מקורות האור (הלד עצמו), אלא גם את כל המערכת התומכת כמו פתרונות תרמיים, פתרונות אופטיים ופתרונות אלקטרוניים המבקרים ומספקים את המתחים המתאימים ללד עצמו, לרבות במקרים מסויימים בקרה ושליטה באמצעות RF.

שאלה: אז נראה כי הפעילות השתנתה בצורה דרסטית בעקבות נושא תאורת הלדים. האם היה זה רק במגזר זה או כל צורת ההפצה שונה עכשיו?

סבסטיאן: זה בכל התחומים. זה תקף גם לעולם המוליכים למחצה כולו, בכל התחומים, אם זה תחום הרכב, יישומים תעשייתיים, תחום הבריאות, ולמעשה בכל עולם החומרה.

שאלה: אז תחום ההפצה בימינו לא רק מציע רכיבים, אלא גם מציע פתרונות או תמיכה כדי לייצר פתרונות, האם זה נכון?



Maintaining control has never been easier.

הגיע קטלוג 2016-17

לפרטים והזמנה: sales@e-dart.co.il

If decentralized drive intelligence is called for, maxon motor control provides the answer. All speed and positioning controllers are designed to match with brushed and brushless DC motors up to 700 watts power. The EPOS2 positioning controller enables you to connect quickly through the CANopen network and, using the Interpolated Position Mode, to synchronously run a preset path specified by interpolating points in real time.

maxon motor is the world's leading supplier of high-precision drives and systems of up to 500 watts power output. maxon motor stands for customer specific solutions, high quality, innovation, competitive prices and a worldwide distribution network. See what we can do for you: www.maxonmotor.com

maxon motor

driven by precision

P.O.B. 4575 Petach-Tikva 49145, ISRAEL
OFFICES: 9, Ben Zion Galis St., Petach-Tikva
Tel: 972-3-9314447, Fax: 972-3-9302867
Web: www.e-dart.co.il



ELECTRON/DART
אלקטרוני דארט

ת.ד. 4575, פ"ת 49145
משרדים: בן ציון גליס 9 פתח-תקוה
טל: 03-9314447 פקס: 03-9302867
Email: sales@e-dart.co.il



» בקרת תאורת רחובות תוך שימוש בפרוטוקול LoRaWAN של חברת פלשנט



» הדגשי תאורה שונים בתאורת מידוף בחנויות



» מערכת הדגמה לצימוח חקלאי מבוססת על לדים נבחרים (לפי אורך גל) של אוסרם, אופטיקה של לדיל ודרייברים של HEC

של בחירה ב-LoRaWAN (Long Range Wide Area Networks). וכמובן, נדרשים פתרונות תרמיים הולמים שצריכים להיות מותאמים אופטימלית לכל יישום ויישום.

שאלה: האם אתה בוחר את הספקים שלך על פי הפתרונות היחודיים הדרושים לכל יישום?

שבסטיאן: בהחלט. זו הסיבה שאנחנו צריכים מספר ספקים. אנו ממקמים את הספקים על פי נקודות החוזק שלהם משום שלא לכולם יש מגוון רחב המספק כל דרישה. חלקם מתרכזים אך ורק בטכנולוגיית COB, לאחרים יש יכולת יוצאת דופן בתחום הלדים בהספק בינוני ואחרים בהספק גבוה ו/או מוצרים בתחום האינפרא אדום ולחלקם בתחום העל-סגול UV-A ו-UV-C עבור יישומים תעשייתיים.

שאלה: בכל הנוגע לחבילה השלמה המוצעת ללקוח, אנו יודעים ש-EBV פתחה מעבדה בגרמניה לפני זמן מה המאפשרת ביצוע מדידות למוצרים המבוססים על SSL. אני חושב שאתה גם מציע תמיכה בתכנון הכולל. מה עוד כלול בקשת הפתרונות של EBV?

שבסטיאן: שירותים. בסופו של דבר השאלה היא תמיד כיצד לבדל את עצמנו מהמתחרים

שבסטיאן: אכן, זה משתרע הרבה מעבר להפצה מסורתית. אנחנו ממליצים ללקוח על הרכיבים המתאימים ביותר כדי לייעל את הפתרון עבור יישום מסוים. אם אתה מסתכל על זה מנקודת המבט של הלקוח, תמצא מוצרים המיועדים בעיקר ליישומי הארה כמו troffers, פנלים ומודולים לינאריים. זוהי זירת היישומים המושלמת ללדים בהספק בינוני. אם אתה מסתכל על מגזר התאורה המסחרי ובמיוחד תאורת חנויות ובעיקר תאורת עקיבה - הרי זוהי זירת הפעולה של ה-COB (CHIP ON BOARD). תאורת רחוב, מנהרות, תאורת שטח ותאורת הצפה, הם מגרש המשחקים של הלדים בהספק גבוה. עם זאת, אנו מצפים לשינוי עתידי שם, כנראה לכוון CSP (Chip Scale Packaging). אם אתה בוחן שלושה מגזרים עיקריים אלו, אנחנו צריכים להרכיב את פתרונות האופטיקה המתאימים ביותר - אופטיקת השבירה, מחזירי אור או אופטיקה היברידית או כל סוג של מובילי אור. ואז, אתה צריך לבחור את טופולוגיית הדרייבר הנכונה בתלות בהספק וביעילות אותן ברצונך להשיג. השלב הבא הוא בחירת הבקרה הראויה: כך למשל, בתאורת פנים, אנשים מעדיפים BLE (Bluetooth Low Energy) ובמיוחד BLE 4.2 עם תמיכת רשת ו-ZLL (Zigbee Light Link) ואילו עבור תאורת חוץ אנחנו רואים מגמה

שלנו וכיצד להבחין בין הצעות בעלות נמוכה מהמזרח הרחוק, למשל. הזכרת את מעבדת האור של EBV אשר פעילותה החלה לפני כחמש שנים ובה אנו מציעים מדידות פוטומטריות ורדיומטריות עבור לקוחותינו. מבחינת שירותים תרמיים, אנחנו יכולים אפילו לספק ניתוח CFD (Computational Fluid Dynamics) ע"מ לוודא שלקוחותינו משתמשים בפתרון התרמי המתאים. אנחנו יכולים לנתח את זה, ובהתבסס על התוצאות, נציע שיפורים, אם נדרשים. אם אתה בוחן את התכן האלקטרוני, אתה מוצא שממעיטים בערכו לעיתים קרובות. אנשים נוטים לסחוט את טיפת היעילות האחרונה של מקור האור, LED, אך הם בדרך כלל לא מסתכלים על התמונה המלאה. אם אתה מאבד יעילות בדרייבר, כמובן שהיעילות

המערכתית תרד. אנו מבצעים את הניתוח גם שם ואז באים ללקוח עם פתרון מלא ביעילות הגבוהה ביותר.

שאלה: מה המגמות העתידיות הצפויות בתחום? האם זה יהיה שינוי צבע, IOT או משהו אחר?

סבסטיאן: השאלה החשובה היא מה הערך המוסף שאנו יכולים לספק? ואחת התשובות היא / VLC (Visible Light Communication) LiFi. המהירות הנוכחית של ה WiFi היא בדרך כלל 100Mbps או GBS 1 ואילו עם VLC אנחנו מדברים על 10Gbs או אף יותר מזה.

טכניקת האפנון המקובלת בתאורת לדים היא אפנון משרעת (AM). אך, עם זאת, שיטות MULTI TONE של ריבוב חלוקת תדרים אורתוגונלי (OFDM) מאיצים את קצב תעבורת הנתונים לרמות של GBS רבים אם אתה משתמש בדיודות לייזר מסוג VCSEL (Vertical Cavity Surface Emitting Laser).

אם אתה חושב על תמסורת אלחוטית של וידאו ברזולוציה גבוהה במיוחד כגון 4K או אפילו 8K - זו אמורה להיות הטכנולוגיה הנבחרת. בנוסף, יש לה יתרון גדול כי היא לא גורמת להפרעות RF. זה הופך תקשורת זו לאידיאלית במקומות בהם תקשורת RF מסוכנת כגון בתי חולים, מתקני דלק, מחסני תחמושת ומטוסים. ואם אדם עומד מתחת מקור אור ייעודי, למשל "נקודה חמה", הוא אינו צריך לחלוק את החיבור עם אחרים. הוא מקבל את מלוא רוחב הסרט.

שאלה: אך האם הקישוריות אינה חד כיוונית?

סבסטיאן: לא, הערוץ הינו דו-כיווני. באופן כללי, המקלט והמשדר (מקמ"ש) ממוקמים בכל צד של עורך התקשורת, אתה צריך לוודא ששני נתיבי הנתונים מבודדים זה מזה. בשיטת WDM (ריבוב חלוקת אורך גל), שני אורכי גל שונים משמשים לבידוד הערוצים. ישנו מסנן אופטי בצד המקלט כך שרק אורך הגל הנכון

נקלט ומעובד. בדרך כלל ערוץ ההורדה משתמש באור נראה, ואילו ערוץ ההעלאה באור IR (אינפרא אדום).

שאלה: אך גוף התאורה זקוק לחיישן... סבסטיאן: ...יש לנו מספר פתרונות לשם כך, החל מ PIR וכלה בחיישני מכ"ם בתדר של 24GHz לגילוי נוכחות ועד ALS (חיישני אור הסביבה)- תוך ייעול צריכת ההספק הכוללת.

שאלה: מה לגבי HCL (Human Centric Light)? האם אתה רואה זאת כיתרון נוסף? סבסטיאן: כן, יש הרבה עניין בזה. כפי שאתם יודעים, במהלך היום אנו זקוקים לרמה גבוהה של קורטיזול ע"מ לסייע לנו להתרכז, ולקראת הערב אנו צריכים לייצר מלטונין. כלומר רמת הקורטיזול צריכה להיות מופחתת אחרת לא יתאפשר ייצור מלטונין. הכל סובב סביב תאורה דינמית במקום תאורה סטטית ע"מ לחקות את אור השמש הטבעי. אתה זקוק למיקרו בקרים משום שאתה צריך לשלוט בשני הערוצים.

שאלה: ו-IoT... סבסטיאן: IoT - האינטרנט של הדברים - אכן המילה המושמעת ביותר בתעשייה כיום. אני לא חושב שיש לנו ספק כלשהו שאינו מתרכז לחלוטין או חלקית בנושא IoT. עבור EBV, זהו קמפיין השיווק הגדול ביותר בהיסטוריה של החברה שלנו, כי אנחנו מדברים על עוד 50 מיליארד צמתים שיתוספו ויחוברו באופן גלובלי במהלך 5 עד 7 השנים הקרובות.

במונח "דבר" ניתן לכלול כל דבר - זה יכול להיות גוף תאורה או מנורה. לעתים קרובות, הן בבית והן במשרד, אנשים מעוניינים בקישוריות ושליטה באמצעות האינטרנט. אך קישוריות זו יכולה גם לכלול את הגישה המבוקרת לבית, מערכת המיזוג, רובוט הניקוי, ניטור עריסות תינוק או אפילו לוודא כי מכונת הקפה שלך מכינה אותה לפי הרגלי ההשכמה שלך.

שאלה: אתה יכול לתת לנו דוגמה מעשית? סבסטיאן: התחלנו בשיתוף עם Flashnet, חברה רומנית ואנחנו עומדים להתקין מערכת חדשה בעיר צרפתית שבה בעצם מאות עמודי תאורה יחוברו באמצעות LoRaWAN. אינך זקוק לרוחב פס גבוה מאוד, משום שאתה שולח רק נתוני בקרה להדליק/לכבות לסירוגין או לעמעמם, אך אלו צריכים להיות מועברים על פני מרחקים ארוכים. אתה גם רוצה לזהות שגיאה ובנוסף, לאתר את הפנס התקול באמצעות מערכת GPS. ובמקרה זה, כל המערכת מבוססת ענן, אתה מתחבר ליישום האינטרנטי ויש לך בקרה על כל תהליך ההתקנה. זוהי מהות ה-IoT.

שאלה: האם אתה יכול לספר לנו קצת יותר על מרכז החוויה לייטספייד שהקמתם ליד מינכן?

סבסטיאן: כן, כמובן. אנו מדגימים מימוש HCL בתחום טמפרטורות צבע (CCT) מ-2700K עד 6500K, תאורת חנויות מבוססת COB המדגישה את המוצגים באור המתאים להם, הדגש אדום לבשר, צהוב לחם וכסוף לדגים. כמו כן יודגם פנס רחוב מבוסס על מערך מרובה לדים בהספק גבוה הנדחף ע"י דרייבר דיגיטלי ממותג. גרסת פנס הרחוב העתידי תבוסס על CSP בהספקים גבוהים שיאפשרו הורדת עלויות יחד עם אופטיקה ייעודית. פנסי הרכב העתידיים יהיו מבוססים על דיודות לייזר שיאירו למרחק של 600 מטרים עם מנגנון עמעום אוטומטי מוצגים אף הם.

נושא חדש הוא חיטוי מי שתיה. כיום הדבר ממומש ע"י נורות כספית יקרות ורעילות אשר חייבות לצאת מהשוק עד שנת 2020. לדים חדשים בתחום העל סגול (UV-C) יחליפו ביתר יעילות את הכספית. לתעשיית המדפסות התלת מימדיות יתאימו לדים על סגול בתחום UV-A ויישומים לזיהוי ביומטרי של סריקת ורידי כף יד ופנים יעשו שימוש בתת-אדום.



ספקי כח וממירים מכל הסוגים וכלל מטרה, סטנדרטים ולפי מפרט הלקוח מעבדת שירות לספקי כוח



Programmable Electronic DC Loads

- Single or multi channels, up to 24 channels
- 100W up to 100KW, air or liquid cooled
- fast rise times



Programmable Electronic AC Loads

- Up to 280Veff, 30A, 5200W
- Programmable load waveform, up to 400Hz
- short-time overload capacity

ייעוץ מקצועי, מחלקת שירות, מחלקת פיתוח, צב"ד לספקי כוח, מלאי גדול לאספקה מיידית

אנרטק איטרנשיונל 2006 בע"מ, ת.ד. 497 קרית מוצקין 26104 טל: 04-8404177 פקס: 04-8403471 enertec@netvision.net.il

הדור הבא של מיקרו-בקרים מאפשר להשתמש בשיטות תכנון טובות יותר, מגדיל את הפונקציונליות וצורך פחות חשמל

Jin Xu, Microchip Technology Inc. <

תקציר

הצמיחה בפופולריות של יישומים ניידים ומבוססי-סוללות לאורך השנים דחקה במתכננים להוסיף יותר תכונות למקדמי צורה קטנים יותר. גידול זה במספר הפונקציות, ובפרט תקשורת אלחוטית, מציב דרישה גבוהה יותר בפני מקור החשמל של המערכת. האתגר שנוצר הוא כיצד לממש את פונקציות המערכת המבוקשות ובמקביל גם להגדיל את אורך חיי הסוללה. בעזרת ההישגים העדכניים ביותר בתחום של פונקציונליות מיקרו-בקרים, כולל שילוב של תכונות ורכיבים היקפיים שונים, ניהול צריכת החשמל של תכנונים מוטמעים הפך לחכם וקל יותר למימוש. מיקרו-בקרים (MCUs) אלו גם אפשרו להשתמש בשיטות תכנון טובות יותר.

לעשות יותר בצריכה קטנה יותר

למקרה שעדיין לא הבחנתם בכך, נראה

שכל מה שמקיף אותנו נעשה חכם יותר ומתחבר לדבר זה או אחר. בנעליים שלכם יש חיישנים שיכולים לומר לכם כיצד לשפר את זמן הריצה שלכם באמצעות הצגת הצעד שלכם בטלפון החכם. המשקל שלכם יכול לשמור אוטומטית את המשקל שלכם ביישום מעקב מבוסס ענן, והוא יכול לספר לכם לדעת מדוע הסופגנייה האחרונה שאכלתם הייתה רעיון רע - באמצעות התרעה בטלפון החכם. מערכת האבטחה בביתכם יכולה לידע אתכם על דליפה במחסן באמצעות הודעות טקסט, הודות לחיישן אלחוטי קטן שממוקם ליד מחמם המים.

הצמיחה בפופולריות של יישומים ניידים מבוססי-סוללות עלתה באופן אקספוננציאלי, הודות להתקדמויות הטכנולוגיות לאורך השנים. מהנדסים נדחקים בהתמדה בכל פעם מחדש להגדיל את הפונקציונליות של המוצר, ובמקביל להקטין את ממדיו הכלליים. תכונות נוספות אלו מציבות דרישה גבוהה יותר

בפני מקור החשמל של המערכת. האתגר שנוצר הוא כיצד לממש את הפונקציות החדשות האלו ובמקביל גם להגדיל את אורך חיי הסוללה, וכל זאת תוך שמירה על עקבה קטנה יותר.

הגישה הקובנציונלית לתכנון יישומים המופעלים באמצעות סוללה היא לשמור על מספר מודולים גדול ככל האפשר במצב הספק נמוך לזמן ארוך ככל הניתן, ולהוציא אותם מפעם לפעם ממצב שינה כדי לבצע משימות הכרחיות, לפני החזרתם למצב זה. בתכנון מורכב עם מספר מיקרו-בקרים/מיקרו-מעבדים ורכיבים נוספים, מיקרו-בקר 8 סיביות בעל מספר פינים קטן משמש לעתים קרובות בתור רכיב הפיקוח על המערכת, לצורך ביצוע של משימות משק-בית כגון הפעלה וכיבוי של מודולים, בהתאם לצורך, על מנת להגביר את הנצילות החשמלית. ובכל זאת, ברוב התכנונים נעשה שימוש במיקרו-בקר ראשי אחד בלבד, יחד עם שפע רכיבים היקפיים משולבים, לצורך המימוש של פונקציות

NEW
at
ELINA



• Hi-Rel Solid Body Fuses •



- Chosen by most major space programs and have been in orbit for the past 30+ years with zero reported failures.
- QPL listed manufacturer of solid body current limiting fuses using a thick film technique.

• Tin Whisker Mitigation •



- Tin/Lead conversion process designed to virtually eliminate the formation on Tin Whisker on surface mount terminations.
- Applicable to capacitors, inductors, resistors and many other molded body passive and active surface-mount component types.

Committed to your success



www.elina.co.il



sales@elina.co.il : דואר אלקטרוני :
25, Ha-Lehi St., Bnei-Brak 51200, Israel

רח' הלח"י 25, בני-ברק 51200 טל. 03-6164970 פקס. 03-6164951
Tel. 972-3-6164970 Fax. 972-3-6164951 E-mail: sales@elina.co.il

New-Tech
Exhibition 2017

2017
התערוכה הבינלאומית
לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה
גני התערוכה, ת"א 23-24 במאי

Machine Vision 2017

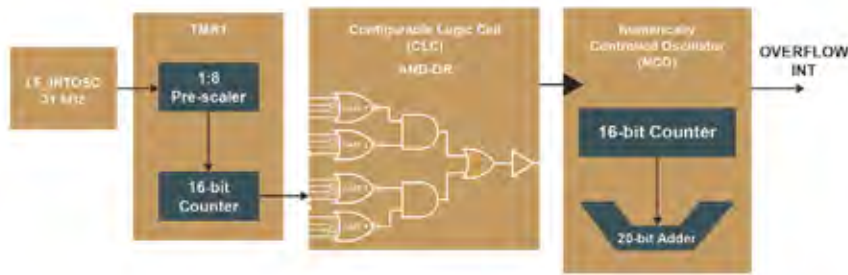
Save
The Date
24.5.17

24.5.17, 09:30-15:00 in the Israel Trade Fairs Center in Tel-Aviv

The Machine Vision Conference will be held as part of the New-Tech 2017 Exhibition on 24 May 2017, in the Israel Trade Fairs Center in Tel-Aviv.

All electro optics companies in Israel are going to participate in new-tech exhibition 2017 that will be held in parallel to machine vision conference

ההשתתפות בכנס היא ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מראש
להרשמה נא שלח את פרטיך למייל: info@new-techmagazine.com
להרשמה באתר החברה: www.new-techevents.com

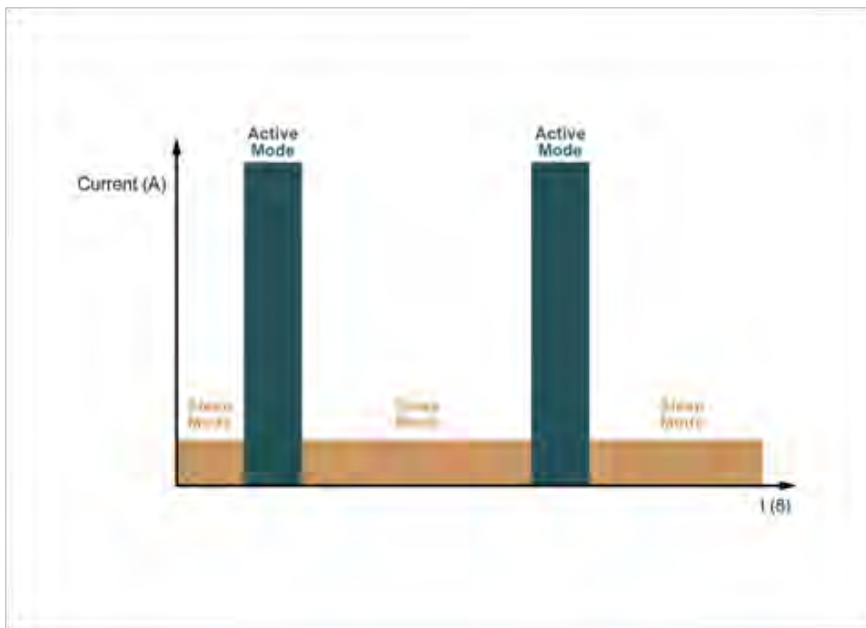


$$1/31\text{kHz} * 8 * 2^{16} * 2^{20} \approx 17,734,078 \text{ Seconds}$$

$$\approx 4,926.13 \text{ Hours}$$

$$\approx 205.25 \text{ Days}$$

תרשים 1: רכיבים היקפיים תלויי-ליבה של מיקרו-בקר 8 סיביות משמשים להארכה של זמן הסרק ל-205 יום, ללא שום רכיב נוסף או הגדלה של ההספק



תרשים 2: ייצוג גרפי של צריכת הזרם של מיקרו-בקר לאורך זמן

הפעלת פסיקה ו"השכמה" של המיקרו-בקר (ראה תרשים 1) מ-17 שניות ל-205 ימים, מתכננים יכולים לחבר אחד מתאי הלוגיקה הניתנים להגדרה (CLCs) של מיקרו-בקרים אלו, ואת המתנד המבוקר נומרית (NCO) שלו, אל שרון העצר 16

שום רכיב נוסף או הגדלה של ההספק היא להשתמש ברכיבים ההיקפיים הייחודיים הכלולים בחלק מהדור הבא של מיקרו-בקרים 8 סיביות (למשל המיקרו-בקרים בסדרה PIC® של Microchip Technology). למשל, כדי להאריך את פרק-הזמן לפני

המערכת המבוקשות. מסיבה זו צריכת החשמל של מיקרו-בקר זה הופכת לפרמטר מכריע. על כל פנים, לא כל המיקרו-בקרים בנויים באותה צורה, בכל הקשור לביצועים הספק נמוך. בתנאים אלו, במקרים רבים מיקרו-בקר 8 סיביות יכול להתעלות ביתרונותיו על התקן 32 סיביות. מיקרו-בקרים 8 סיביות מסוימים צורכים ערך קטנטן של 20 ננו-אמפר בהגדרת ההספק הנמוכה, בעוד שהערך הנמוך ביותר במקרה של 32 סיביות גדול פי 10 עד 20, במקרה הטוב.

ניתן להוציא את המיקרו-בקר ממצב שינה במספר דרכים. שיטה אופיינית היא להשתמש בשעוני העצר הפנימיים של המיקרו-בקר כדי להוציא את המערכת ממצב שינה אחרי פרקי-זמן מוגדרים. ניתן להגדיר את שרון העצר להפעלת פסיקה במקרה של גלישה. שרון עצר 16 סיביות עם מנחית-קדם (pre-scaler) 1:8, ביציאה מתנד ה-31 קה"ץ הפנימי בהספק נמוך (או בעזרת גביש חיצוני) יכול לשמור את ההתקן במצב שינה למשך כ-17 שניות. אפשרות אחרת היא להשתמש בקוצב זמן הניטור (WDT) של המיקרו-בקר, כאשר בתנאים אידאליים זמן הסרק המרבי בצריכה של כ-440 ננו-אמפר הוא 256 שניות (ושוב, הזרם שצורך מיקרו-בקר 32 סיביות אופייני שה-WDT מופעל בו גדול פי 3 לפחות מהזרם שצורך מיקרו-בקר 8 סיביות).

קחו למשל יישום שאינו דורש יציאה ממצב שינה לעתים תכופות, למשל נטר סביבתי שמופעל, בהערכה גסה, פעם בארבע שעות לצורך קריאת חיישן הלחות, ומוחזר אח"כ למצב שינה. האם המשמעות היא שעלינו להוציא ממצב שינה לעתים קרובות יותר, בגלל המגבלות של שרון העצר הפנימי? לא בהכרח. דרך אחת היא להשתמש בשרון זמן אמיתי (RTC) ובגביש שמסוגל לשמור על השעה המדויקת במונחים של שעות, ימים, חודשים ואפילו שנים, אם נחוץ. מכיוון שלא כל המיקרו-בקרים כוללים RTC וגביש משולבים, לעתים קרובות מטעמי עלות, ניתן לשקול להשתמש גם ב-RTC עצמאי.

רכיבים היקפיים תלויי-ליבה
דרך אחרת היא להאריך את זמן הסרק ללא



The Human Touch



EAO's new rugged 6-row keypad with function keys



EAO stainless steel switches offer strength in numbers



The Series 84 range from EAO.



Stop! Look no further than EAO for Emergency-stop switches

סיביות. כמובן שלעתים נדירות יישום יצטרך להישאר במצב סרק לפרק-זמן כה ארוך, אבל היכולת קיימת למקרה הצורך. שימוש במתנד פנימי בהספק נמוך (31 קה"ץ) כהזנה לשעון העצר (הארוך יותר) מאפשר להשיג את פתרון העלות הנמוכה ביותר. אבל במקרה זה ניתן להקטין את צריכת החשמל עוד יותר ב-50%, לערך של כ-2.3 מיקרו-אמפר, באמצעות גביש 32 קה"ץ המחובר למתנד המשני (SOSC) בעלות גבוהה רק מעט יותר.

ניתן להשתמש גם במקורות פסיקה חיצוניים לצורך ההוצאה של המיקרו-בקר ממצב שינה, למשל מפסק או חיישן. בחלק מהמיקרו-בקרים/מיקרו-מעבדים יש מספר פסיקות עם רמות עדיפות, אבל לעתים קרובות תכונות אלו אינן קיימות ברוב המיקרו-בקרים בעלי מספר פינים קטן הנפוצים בשוק. זוכרים את מודול תא הלוגיקה הניתן להגדרה שבו השתמשנו כדי להאריך את פרק-הזמן של שעון עצר בדוגמה הקודמת? ניתן להשתמש בו לא רק כדי ליצור מקורות שיבוש נוספים כאשר במיקרו-בקר יש רק מערכת INT אחת: ה-CLC גם מאפשר למתכננים להוסיף לוגיקה מותנית או רציפה לשגרת ההוצאה ממצב שינה, ולהפוך אותה לחכמה יותר מבלי להגדיל את צריכת הזרם. כאשר המערכת מצריכה מספר אותות כדי לייצג מצב מסוים, לעתים קרובות הוצאת ה-CPU ממצב שינה לצורך בדיקת המצב בוצעה על סמך שינוי באות אחד, ולאחר מכן התברר ששאר האותות טרם התממשו. עכשיו ניתן להגדיר ולשלב בין הפונקציות הלוגיות ו"מכונות המצב" (state machines) הזמינות ב-CLC, או אפילו במספר מודולי CLC, כדי ליצור תנאי הוצאה ממצב שינה שמונעים הפעלות כוזבות תכופות וצריכת הספק מיותרת.

פרק-הזמן הנחוץ לצורך הוצאת התקן ממצב שינה יכול להוות מרכיב משמעותי מזמן ה"הרצה" בפרופיל התקופתי של יישום. בעוד שעבור מתנד פנימי של מיקרו-בקר 8 סיביות הדבר מוגבל בדרך כלל למספר מוגבל של מחזורי שעון (5-3 מחזורים השקולים ל-200ns עד 1us), בארכיטקטורת 32 סיביות, שבה נעשה שימוש בטכנולוגיות "שינה עמוקה" כדי להגביל את זרמי הדליפה, מדובר בסדר

גודל של עשרות מיקרו-שניות, שלעתים קרובות מבטל חלק מהיתרונות שמקנה מהירות הביצוע האופיינית הגבוהה יותר לאחר מכן, או את כולם.

על אף שהיינו שמחים לבצע הכול במצב שינה, משימות מסוימות חייבות להתבצע במצב פעיל, שבו ליבת המיקרו-בקר צורכת את כמות החשמל הגדולה ביותר בהשוואה ליתר המודולים. בדיוק כאן הדברים מתחילים לתעתע. תרשים 2 הוא ייצוג גרפי מפורט של צריכת הזרם של המערכת לאורך זמן. השטח מתחת לקו צריכת הזרם מייצג את הפריקה הכוללת לאורך זמן, שנמדדת ביחידות של קולון. אם השטח הכולל מתחת לטווח מצב השינה גדול בהרבה ממצב פעיל, ערך זרם השינה קריטי יותר כי רוב צריכת האנרגיה מתרחשת במצב הספק נמוך. ולהפך, אם השטח הכולל מתחת לטווח המצב הפעיל גדול בהרבה ממצב שינה, ערך זרם השינה ופרק-הזמן במצב שינה נעשים לא רלוונטיים.

יישומים ללא תקשורת אלחוטית, למשל Wi-Fi® או Bluetooth® LE, הם מערכות שבהן אתגר ההקטנה של צריכת החשמל גדול במיוחד. המתכננים של מערכות אלו צריכים להתחשב בכמות הנתונים הנשלחת או מתקבלת, מכיוון שיש לכך השפעה ישירה על צריכת הזרם הכללית. ניתן להשתמש במודולים אלחוטיים ב"מצב משואה" כדי להוציא אותם ממצב שינה אחרי פרקי-זמן מוגדרים ולחפש אותות - או להעביר אותם למצב המתנה כאשר לא נעשה בהם שימוש.

במערכות אלחוטיות מסוג זה מהירות העיבוד של המיקרו-בקר היא למעשה לא רלוונטית, משום שהיישום מאוגד ברוב המוחלט של המקרים ב-I/O. בכל אופן, פרק-הזמן הנחוץ לצורך הוצאת המיקרו-בקר ממצב שינה משפיע באופן משמעותי על פרופיל היישום, כי צריכת החשמל במעגל הרדיו (באופן טיפוסי 20-10 מיליאמפר) גדלה, והופכת בסופו של דבר לגורם המכתיב את תקציב היישום.

חיישנים אנלוגיים מצריכים שימוש במודול ADC (המרה מאנלוגי לדיגיטלי) על-שבב של המיקרו-בקר. בדרך כלל, הזמן הדרוש לדגימת ADC ארוך בהרבה מזמן ההמרה. ככל שמשך ההימצאות במצב פעיל גדל, כך גדלה צריכת הזרם. על כל פנים, בחלק

מהמיקרו-בקרים קיימים מודולי ADC שמאפשרים לבצע המרה במצב שינה ובאופן זה לחסוך חשמל, הודות לצמצום משך ההימצאות במצב פעיל.

בחלק מהמיקרו-בקרים משולב מגוון רחב של מצבי הפעלה בהספק נמוך. מצבים אלו מעניקים אפשרות לכבות את מעבד הליבה או להקטין את מהירות הפעולה שלו, ובמקביל לשמור את שעון המערכת פעיל באופן סלקטיבי עבור רכיבים היקפיים על-שבב.

טענה אחת שנשמעת הרבה היא "ככל שהביצועים של הליבה גבוהים יותר, המשימות מבוצעות מהר יותר והיא יכול לחזור למצב שינה מוקדם יותר". ייתכן אמנם שהטענה נכונה במקרים מסוימים, אבל יש בה כשל לוגי. עלינו לזכור שהליבה צורכת יותר חשמל מכל מודול אחר במיקרו-בקר. בנוסף, כל המשימות שמצריכות הפעלה של הליבה חייבות להתבצע בסדר עוקב (FIFO), ללא תלות במהירות. בשל כך, לא ניתן לכבות את הליבה לפני סיום המשימה האחרונה. כאשר מיקרו-בקר יכול לבצע חלק מהמשימות הדרושות במקביל בעזרת רכיבים היקפיים שמסוגלים לפעול ללא תלות בליבה, המהירות של הליבה נעשית לא רלוונטית אבל מושגת הקטנה משמעותית של צריכת החשמל הכללית. רכיבים היקפיים שאינם תלויים בליבה שומרים על פונקציונליות מלאה כאשר ליבת המיקרו-בקר נמצאת במצב שינה.

התכנון של יישומים המופעלים באמצעות סוללה הפך למורכב יותר, כתוצאה מהפונקציונליות ההולכת וגדלה שלהם. מהנדסים נדרשים לנתח ולהבין לגמרי את פרופיל צריכת הזרם של כל אחד מהרכיבים במצבי פעולה והספק שונים, כדי להשיג את נצילות השימוש בסוללה הגבוהה ביותר. ערכת הרכיבים ההיקפיים שאינם תלויים בליבה הקיימת בדור הבא של מיקרו-בקרים 8 סיביות מאפשרת למהנדסים להיות יצירתיים בתכנון, מבלי שהדבר יבוא על חשבון הביצועים.

הערה: PIC הוא סימן מסחר רשום של Microchip Technology Incorporated בארה"ב ובמדינות אחרות. כל יתר סימני המסחר המוזכרים כאן הם קניינן של חברות הרלוונטיות.

New-Tech

MicroWave Magazine

Q1
2017



הכנס השנתי ל-RF מיקרוגל ותקשורת

Save
The Date
24.5.17



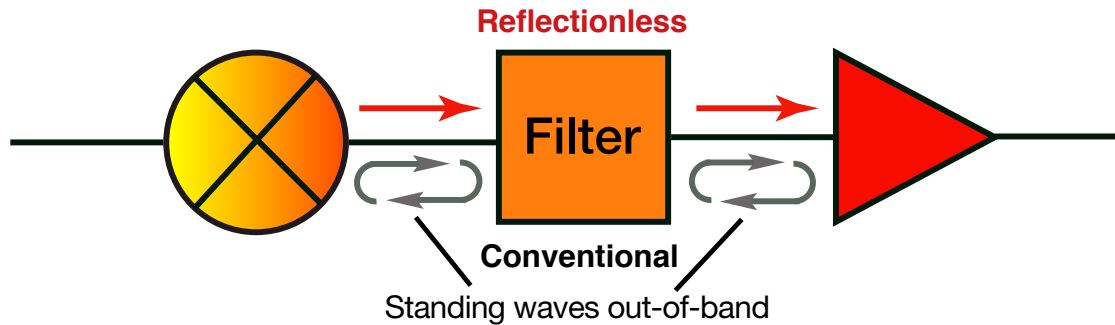
The conference
is sponsored by:



15:00 - 09:30 | 24.5.2017 מרכז הירידים, ת"א

NOW! Revolutionary
ABSORPTIVE/REFLECTIONLESS
FILTERS

DC to 21 GHz!



Stop Signal Reflections Dead in Their Tracks!

Mini-Circuits is proud to bring the industry a revolutionary breakthrough in the longstanding problem of signal reflections when embedding filters in RF systems. Whereas conventional filters are fully reflective in the stopband, our new X-series reflectionless filters are matched to 50Ω in the passband, stopband and transition band, eliminating intermods, ripples and other problems caused by reflections in the signal chain. They're perfect for pairing with non-linear devices such as mixers and multipliers, significantly reducing unwanted signals generated due to non-linearity and increasing system dynamic range by eliminating matching attenuators². They'll change the way you think about using filters in your design!

Jump on the bandwagon, and place your order online today for delivery as soon as tomorrow. Need a custom design? Call us to talk to our engineers about a reflectionless filter for your system requirements.



X-Series

- \$6⁹⁵**
ea. (qty. 1000)
- ✓ High pass, low pass and band pass models
 - ✓ Patented design eliminates in-band spurs
 - ✓ Absorbs stopband signal power rather than reflecting it
 - ✓ Good impedance match in passband stopband and transition
 - ✓ Intrinsically Cascadable³
 - ✓ Passbands from DC – to 21 GHz⁴
 - ✓ Stopbands up to 35 GHz

Tiny 3x3mm QFN

¹ Small quantity samples available, \$9.95 ea. (qty. 20)

² See application note AN-75-007 on our website

³ See application note AN-75-008 on our website

⁴ Defined to 3 dB cutoff point

Protected by U.S. Patent No. 8,392,495 and Chinese Patent No. ZL201080014266.1. Patent applications 14/724976 (U.S.) and PCT/USIS/33118 (PCT) pending.



www.minicircuits.com P.O. Box 350166, Brooklyn, NY 11235-0003 1-718-934-4500 sales@minicircuits.com



A subsidiary of Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

Applications Phone: 972-4-874-9100 Ext. 221/203

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il



Connecting Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

Phone: 972-77-540-6075 • **Fax:** 972-153-77-540-6051

Email: office@mcdi-ltd.com

Your Source for RF & MW Test Instruments



COPPER MOUNTAIN
TECHNOLOGIES



Start From:
\$2,750!

VNA's up to
20GHz and
50-110GHz



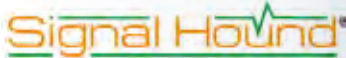
Start From:
\$5,500!

PicoScope 9000
Series
12/20 GHz Sampling
Oscilloscopes



Start From:
\$5,500!

Ultra-Low
Phase Noise
Synthesizers,
Up to 20GHz



Start From:
\$1,050!

Real-Time
Spectrum Analyzer
and RF Recorder



A Powerful Resource
for All Your RF
& EMC Testing Needs

כיצד מתכננים ומייצרים VNA מעולה?

רומם אלוני, MTI <

מבוא

ידוע כי ל-VNA טוב חשוב שיהיו ביצועי חומרה מעולים וממשק תוכנה קל לשימוש, עם יכולות שימושיות, שלאחר עיבוד (post processing). יש דגמים רבים בשוק, בעלי רמות ביצוע שונות; חלקם בעלי עלות נמוכה וביצועים בינוניים ואחרים בעלי ביצועים טובים שמתאימים לבדיקות במעבדה (lab grade).

מה מפריד בין שני הסוגים?

במאמר זה נתמקד ברכיבים המיוחדים ובשיקולי התכנון שנועדו למקסם ביצועים של VNA, גם באמצעות השוואה בין VNA's מודרניים לכאלה שתוכננו במאה הקודמת.

מפרטים לביצועי VNA

לפני כניסה לדיון לגבי הרכיבים שעושים VNA טוב, נציץ במפרטי ביצועים חשובים של המכשיר.

אלה כוללים:

תחום תדר: מגדיר את תחום התדר עבור תוצאות הבדיקה המופקות על ידי המשתמש.

רזולוציית תדר: מדרגת התדר הקטנה

סריקה ארוך.

רכיבי VNA בעל ביצועים יוצאי דופן

על הרבה מרכיבים להיבחר בחוכמה ולאחר אופטימיזציה קפדנית על מנת לתכנן VNA בעל ביצועים יוצאי דופן. נדון בכמה מהחשובים:

1. Directional Coupler

נתייחס תחילה למצמד הכיווני (Directional Coupler). ה-Coupler אחראי ליצירת אות ייחוס פרופורציוני לאות היציאה, על מנת שתוצאת המדידה תוצג במדויק, כיחס של הספק משודר או מוחזר (S-parameter). Coupler טוב ינמיך את רצפת הרעש של ה-VNA, דבר שיאפשר תחום דינמי טוב יותר. Coupler יציב ישמור על המאפיינים שלו תחת שינויי טמפרטורה, דבר שמאפשר למשתמש לבצע כיוול בתדירות נמוכה יותר ועדיין לשמור על הדיוקים בתוצאות המדידה.

בניית Coupler טוב מתחילה בבחירה מתוך מבחר של רכיבים טובים בעלי ביצועים יציבים בתחום התדר ובעלי ביצועי RF מעולים. לצד הרכיבים הטובים יש חשיבות גדולה מאד לסיכוך פנימי וחיצוני של ה-Coupler. סיכוך

ביותר שניתן לקבל מהמכשיר. זו כמובן תהיה המגבלה עבור כל הבדיקות.

דיוק המדידה: במידה מסוימת השורה התחתונה. מתייחס לאי וודאות במדידה של פאזה והספק

טווח הספק מוצא: רמות ההספק שניתן לקבל ביציאת הבדיקה. ישנם רכיבים (DUT - Device Under Test) שמגיבים באופן שונה כאשר הספק הכניסה משתנה; אלה יתוכננו לעבוד בטווח של הספקי כניסה או בהספק כניסה קבוע.

רזולוציית הספק: דיוק ורמת השליטה בהספק המוצא. רזולוציה טובה יותר תאפשר הגדרות מדויקות יותר של הספק המוצא.

עיוותי הרמוניה ו-Spurious ביציאה: כמות האותות הבלתי רצויים ביציאת הבדיקה. רמת עיוות נמוכה תאפשר תוצאות בדיקה מדויקות יותר, בעיקר כאשר בודקים עיוותים והרמוניות.

מהירות המדידה: מהירות מדידה, באופן טיפוסי עבור נקודת מדידה; לזה עשויה להיות השפעה גדולה על סה"כ זמן מחזור כאשר הגדרות הבדיקה ב-VNA גורמות לזמן

Directional / Bi-Directional COUPLERS



5 kHz to 18 GHz up to 250W from **95¢** ea. (qty.1000)

Now! Looking for couplers or power taps? Mini-Circuits has ~~475~~ **326** models in stock, and we're adding even more! Our versatile, low-cost solutions include surface-mount models down to 1 MHz, and highly evolved LTCC designs as small as 0.12 x 0.06", with minimal insertion loss and high directivity. Other SMT models are designed for up to 100W RF power, and selected core-and-wire models feature our exclusive Top Hat™ for faster, more accurate pick-and-place.

At the other end of the scale, our new connectorized air-line couplers can handle up to 250W RF input power, with low insertion loss and exceptional coupling flatness! All of our couplers are RoHS compliant. So if you need a 50 or 75Ω, directional or bi-directional, DC pass or DC block coupler, for military, industrial, or commercial applications, you can probably find it at minicircuits.com, and have it shipped today!



www.minicircuits.com P.O. Box 350166, Brooklyn, NY 11235-0003 1-718-934-4500 sales@minicircuits.com



A subsidiary of  Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

Applications Phone: 972-4-874-9100 Ext. 221/203

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il



Connecting  Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

Phone: 972-77-540-6075 • **Fax:** 972-153-77-540-6051

Email: office@mcdi-ltd.com



מעולה יקטין עד למינימום cross talk בין ערוצי RF שונים ובעיות EMI בין מודולים. כל זה יעזור ל-Coupler לתת יציאה נקייה שתהיה פחות מושפעת מהפרעות סביבה. בנוסף למניעת ריבוי גלים אלקטרומגנטיים הסיכוך מייצר גם מסה טרמית שמייצבת טמפרטורות בתוך ה-Coupler. יציבות טרמית פנימית הינה קריטית לדיוק מכיוון שבמידה מסוימת, כל הרכיבים בתכנון יציגו תלות מסוימת בטמפרטורה.

MIXER .2

המיקסר, גם הוא רכיב חשוב מאד ב-VNA. ב-VNA's מודרניים משתמשים במיקסר במקום בדוגם, שהיה נהוג ב-VNA's מדורות קודמים, בגלל התכנון הפשוט והעלות הנמוכה יחסית. מיקסר טוב תורם להשגת רצפת רעש נמוכה ועוזר להקטנת spurious בלתי רצויים ו Trace Noise למינימום. כדי לייצר מיקסר טוב חשוב להשתמש בסיכוך מעולה מעבר לשימוש ברכיבים מצוינים, זאת על מנת להקטין למינימום את ה cross talk, מה שמאפשר ייצור מכשיר בעל תחום דינמי גבוה במיוחד. חשוב להשתמש ב-LO משותף ועקבי עבור כל המיקסרים לצורך שיפור ה trace noise של המדידה וכן על מנת להקטין את רעש הפאזה.

SOURCE .3

לא רק שמודול מקור התדר חיוני ב-VNA, הוא גם אחד הגורמים המשפיעים ביותר על עלות ה-VNA. בעיקרון, מקור התדר יכול להיות פנימי או חיצוני. היתרון של מקור תדר חיצוני הוא בניקיון האות המשופר שלו, וזאת כי הוא מסוכך באופן כמעט מושלם ומבודד לגמרי ממודולים אחרים. גם לשימוש במקור תדר פנימי מספר יתרונות, ביניהם מהירות סריקה גבוהה, גודל קטן יחסית (מאפשר פתרון מדידה קומפקטי), עלות נמוכה יותר וכמובן חיבורים יותר פשוטים בינו לבין מודולים אחרים במכשיר. תכנון נכון של מקור תדר פנימי, והסיכוך שלו יאפשר את מספיק נקי ללא החסרונות של מקור חיצוני.

ALC (Automatic Loop Control) הינו פרמטר חשוב מאד של מקור תדר ב-VNA, שמאפשר שינוי הספק מוצא. במכשירים ישנים נעשה בדי"כ שימוש בכניסה אנאלוגית ל-ALC בעוד שמכשירים מודרניים משתמשים אך ורק בבקרה דיגיטלית. בקרה דיגיטלית מאפשרת ל-VNA's מודרניים יכולת ייצור רמות הספק מאד מדויקות וכן לספק טווח גדול יותר של הגדרות הספק מוצא. לרוב המכשירים המודרניים יש גם מפרט power flatness הדוק מאד, אשר מאפשר עקביות של הספק



Internal construction of a USB vna, illustartive of the degree of shielding and isolation needed for superior performance

גם כאשר נדרש רק אות נמוך ביציאת הבדיקה, מה שמאפשר אות דל רעש ביציאת הבדיקה.

5. עיבוד דיגיטלי

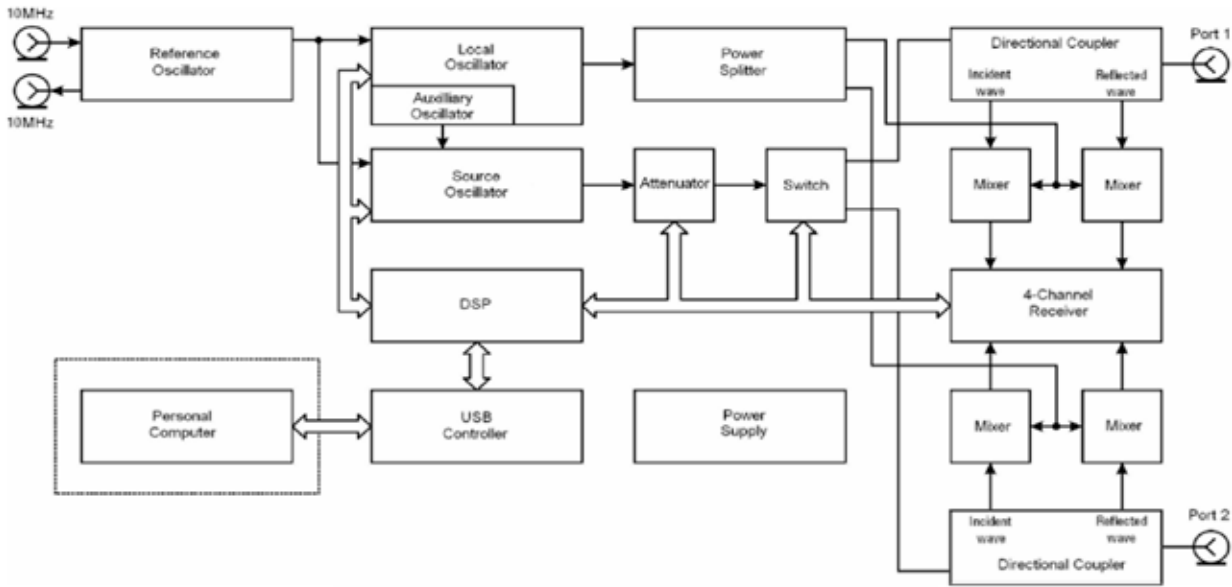
לאחר שרכיבי ה-RF והמודולים למיניהם עשו את עבודתם, האותות מגיעים לחלק הדיגיטלי של ה-VNA לצורך דגימה ועיבוד. הרמה הגבוהה של אינטגרציה וסנכרון בין הרכיבים ב-VNA דורשת יחידת עיבוד דיגיטלית ייעודית ברמה מאד גבוהה. הצורך הזה הוא קריטי עבור אופטימיזציה של ביצועי המערכת.

מהירות ודיוק המעבדים הדיגיטליים של ה-VNA הינם גורמים קריטיים עבור הביצועים של ה-VNA, ומשפיעים על מפרטים כגון רצפת רעש, מהירות מדידה מרבית, ועיכובים במדידה (Measurement Latency). על מנת להשיג את רמת העיבוד הדיגיטלית

מוצא בתלות בתדר. רמה גבוהה של power flatness ניתן להשיג ע"י שימוש ב-ALC דיגיטלי שמתקן כל הזמן בהתאם לכיוול שמבוצע ע"י היצרן.

4. מנחת

ברוב ה-VNA's המודרניים נעשה שימוש במנחת משתנה בין ה-Ref. Coupler לבין ה-Test Coupler, דבר שמאפשר טווח הספק גבוה יותר בהשוואה למעגלים מבוססי ALC בלבד. בנוסף לטווח ההספק הגבוה יותר הוספת מנחת משתנה מאפשרת התאמה טובה ליציאת הבדיקה. המנחת יקטין את ההפרש בין תיאום מקור ההספק לבין תיאום מקור היחס וכך ייווצר תיאום טוב יותר של היציאה. שיפור מעניין נוסף שמביא איתו המנחת מתייחס לרמת הרעש של האותות. המנחת מאפשרת גבוה בערוץ ה-reference



block diagram of a 2-port USB VNA «

SCPI.SENSE(Ch).OFFSet.SOURce.FREQuency.OFFSet	319
SCPI.SENSE(Ch).OFFSet.SOURce.FREQuency.STARt	320
SCPI.SENSE(Ch).OFFSet.SOURce.FREQuency.STOP	321
SCPI.SENSE(Ch).OFFSet.STATe	322
SCPI.SENSE(Ch).OFFSet.TYPE	323
SCPI.SENSE(Ch).ROScillator.SOURce	324
SCPI.SENSE(Ch).SEGMENT.DATa	325
SCPI.SENSE(Ch).SWEep.POINt.TIME	326
SCPI.SENSE(Ch).SWEep.POINts	327
SCPI.SENSE(Ch).SWEep.TYPE	328
SCPI.SERVICE.CHANnel.ACTIve	329
SCPI.SERVICE.CHANnel.COUNt	330
SCPI.SERVICE.CHANnel(Ch).TRACe.ACTIve	330

A modern VNA must have an extensive and versatile command set for automation over its programming interfaces «

פונקציונליות כגון Directional Couplers, RF sources ומנועי עיבוד דיגיטליים עם ביצועים מעולים. סיכום של כל אלה, תוך שילוב עם ממשקים עשירי תכונות, יעשה VNA ברמת מעבדה מאד גבוהה.

היכן שאותן בדיקות חוזרות ונשנות, בה עקביות הינה מפתח לניהול איכות. ממשקים כגון SCPI, VXI-11, COM/DCOM ו-TCP Socket הן אופציות פופולריות כממשקי אוטומטיזציה.

המאמר באדיבות חברת Mountain Technologies
המפתחת ומייצרת מכשירי PC Driven VNA
ונציגתה בישראל חברת MTI Summit Electronics

סיכום

בניית VNA מצוין מתחילה בבחירה של אבני בניין מעולות, ביניהן רכיבי RF כמו מיקסרים, מנחתים, ומקורות תדר. תכנון מעולה ויוצא דופן ישלב את אלה ביחד עם יחידות

הנדרשת, להפקת מידע מידה גולמי (raw measurement data) במהירות גבוהה, VNA's מודרניים משלבים בתוכם FPGA's מתקדמים, שבבי DSP או שניהם. על מידע המדידה הגולמי (raw measurement data) להיות גם משודר/מועבר במהירות למעבד היישום הפנימי, או החיצוני במקרה של VNA מודולרי. לדוגמא, ממשקים מהירים ובעלי latency נמוך כגון Ethernet ו-USB משמשים לעיתים קרובות ב-VNA's מודרניים להעברת תוצאות גולמיות אל שכבת היישום (application layer).

6. תוכנה וממשקים

תם ולא נשלם, ל-VNA מודרני יש ממשקי משתמש ותכנות עם תכונה של Post Processing הנחוצה עבור ניתוח התוצאות ובדיקות אוטומטיות. ממשק המשתמש הגרפי יהיה באופן טיפוסי אפליקציה עצמאית שרצה על מערכת הפעלה מודרנית שתספק למשתמש יתרונות של פלטפורמה יציבה, קלות העברת מידע לאפליקציות אחרות באותו מכשיר, וממשקי בדיקות אוטומטיות מובנים להתקשרות עם מכשירים אחרים ורשתות חיצוניות.

בנוסף לממשקי המשתמש ל-VNA טוב יהיה ממשק אחד או יותר שיאפשרו אוטומציה של מדידות והעברת מידע של תוצאות בדיקה. תכונות אלה קריטיות בעיקר בסביבות ייצור,



כיצד למדוד את כל סוגי האנטנות תוך שימוש במדידת שדה-קרוב-מאוד

רטט ציוד ומערכות / Ruska Patton & Ning Yang, EMSCAN

מבוא

אנטנות שלא עומדות בהגדרות תכנון, דרישות תקינה או שביעות רצון הלקוח או שמוצאות את עצמן במהירות בצבר כשלים או שגורמות השהיות יקרות ערך. אם האנטנה הנדונה מגיעה לשוק והצרכנים מזהים בעיה, הדבר עשוי לגרום לסיט נרחב ביחסי ציבור. לכן, מתכננים צריכים לאפיין את האנטנה כדי לעמוד בביצועים הנדרשים כולל תדר רצוי, שבח נדרש, רוחב פס, עכבה, יעילות וקיטוב.

אפיון אנטנה מסורתית דורש בדיקת שדה-רחוק מלאה בלתי תלויה או איסוף מקבצי נתונים של שדה קרוב כדי להשליך על תבניות השדה-רחוק. לרוע המזל, שיטת הדגימה המישורית, בטכניקה של שדה קרוב או רחוק המהירה והזולה ביותר יוצרת תוצאות אמינות רק עבור אנטנות כיווניות. אנטנות כלל כיוונית (Omnidirectional Antenna) צריכות להידגם בצורה כדורית בתא בדיקות מסוכך גדול מספיק כדי להתגבר על צימוד

חיישנים פוטנציאלי.

עבור אנטנה כלל-כיוונית נבדקת (Antenna Under Test - AUT), מערכת כזו דורשת גם מערכת רובוטית תלת-ממדית (X, Y ו-Z) ונקודות דגימה מרובות. כל שיטה של בדיקת אנטנות מסורתית מורכבת, לכן דורשת טכנאי מאומן ותא מסוכך גדול. דרישות אלו מוכחות כיקרות הן כהשקעת הון והוצאות הפעלה שוטפות. כדי להתגבר על קשיים אלה, טכנולוגיה חדשה של שדה-קרוב-מאוד מבוססת על מערך חיישנים דוגמת את ה-AUT על משטח מישורי במרחק של 2.5 ס"מ. ה-AUT יכול להיות כיווני או כלל-כיווני. בתהליך פנימי דו-שלבי, ללא תלות במשתמש, המכשיר ראשית משליך תוצאות של שדה-קרוב-מאוד אל תוצאות שדה-רחוק תוך שימוש באלגוריתמים מבוססים היטב. לאחר מכן, האלגוריתם שני מכוון את השלכה כדי לקחת בחשבון את ההשפעות החזויות של הפרעה בין מערך החיישן וה-AUT. לשם התחלה, אנחנו נסקור את מערכות מדידת

האנטנות המסורתיות.

שיטות בדיקה מסורתיות: מהו השדה-הקרוב?

כיום, שיטות בדיקה שונות מקשרות לשני האזורים השונים המשמשים למדידת אנטנות. אזור השדה-הרחוק, המוכר גם כשדה-רחוק קורן או אזור Fraunhofer, מוגדר כאזור בו התבנית אינה משתנה עם המרחק. אם כי לא קיימת הגדרה מדויקת של השדה-הרחוק, קירוב מקובל עבור אנטנות גדולות חשמלית מייצג מתמטית אזור זה כ- $d > 2D^2/\lambda$, כאשר d הוא המרחק מהאנטנה אל החיישן, D הוא הממד הגדול ביותר של האנטנה, ו- λ אורך הגל. קירוב מקובל אחר אשר לא מציין את ממד האנטנה הוא ש- $d > 10\lambda$. יצרני האנטנות רק מאמצים את הבדיקה של שדה-רחוק היותר יקרה ותובעת משאבים לעתים רחוקות.

בניגוד, השדה-הקרוב, המכונה רשמית שדה-קרוב קורן או אזור Fresnel, מייצג



SUPER ULTRA WIDEBAND AMPLIFIERS

up to +27 dBm output... **0.1 to 21 GHz**

Ultra wide coverage and super flat gain make our ZVA family ideal for ECM, instrumentation, and test systems. With output power up to 0.5 Watts, they're simply some of the most usable amplifiers you'll find, for a wide range of applications and architectures!

All of our ZVA models are unconditionally stable, ruggedly constructed, and able to withstand open or short circuits at full output. For more details, from data sheets to environmental ratings, pricing, and real-time availability, just go to minicircuits.com!

All models IN STOCK!

RoHS compliant

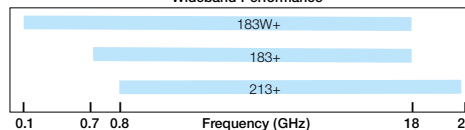
from **\$845** ea.

Electrical Specifications (-55 to +85°C base plate temperature)

Model	Frequency (GHz)	Gain (dB)	P1dB (dBm)	IP3 (dBm)	NF (dB)	Price \$* (Qty. 1-9)
ZVA-183WX+	0.1-18	28±2	27	35	3.0	1345.00
ZVA-183X+	0.7-18	26±1	24	33	3.0	935.00
ZVA-213X+	0.8-21	26±2	24	33	3.0	945.00

*Heat sink must be provided to limit base plate temperature. To order with heat sink, remove "X" from model number and add \$50 to price.

Wideband Performance



www.minicircuits.com P.O. Box 350166, Brooklyn, NY 11235-0003 1-718-934-4500 sales@minicircuits.com



A subsidiary of Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

Applications Phone: 972-4-874-9100 Ext. 221/203

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il



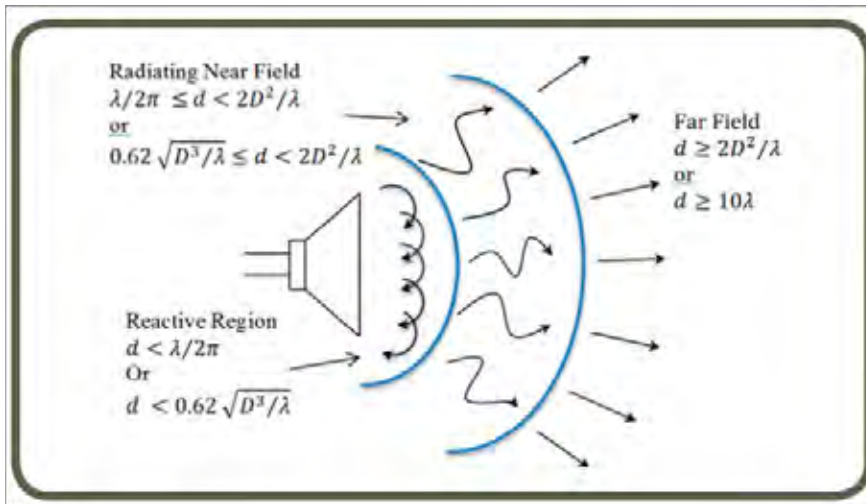
Connecting Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

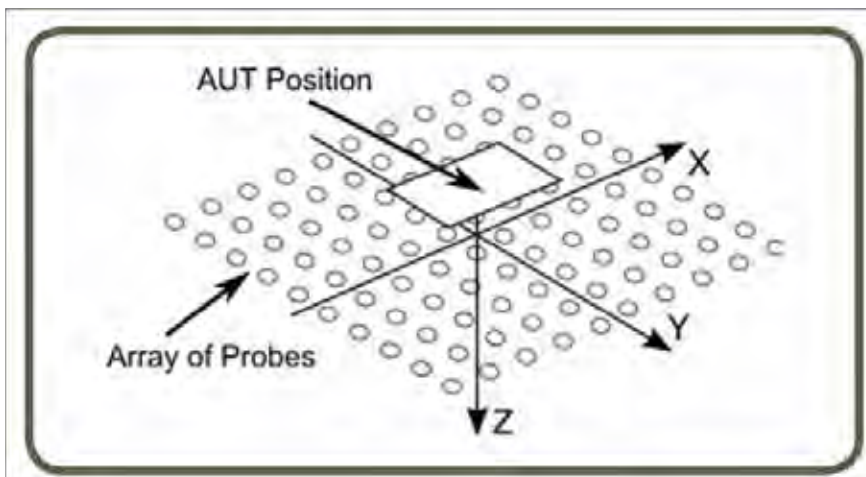
HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

Phone: 972-77-540-6075 • **Fax:** 972-153-77-540-6051

Email: office@mcdi-ltd.com



איור 1. הבחנה בשדות השונים



איור 2. מערך סטאטי של חיישנים ו-AUT

אפילו עבור אנטנות בלתי ידועות. למימוש גישה זו יש מערך של לולאות קטנות המודד את השדה המגנטי (H-Field) עם השפעות צימוד החיישן כלולות, ושולח נתונים אלה לשדה-הרחוק תוך שימוש בהתפלגות מיפתח (Aperture) המישורי להמרת הספקטרום הזוויתי או המרת ספקטרום הגל המשטחי (Plane Wave Spectrum - PWS). אלגוריתם יחודי שני מתאים לאחר מכן את השלכת השדה הרחוק כדי לבטל את השפעות הצימוד הניתנות לחיזוי של מערך המדידה. לחיזוי חיזוי השפעת הצימוד תחיל שגיאה

לחיזוי. כדי לעשות זאת, מערך סטאטי של חיישנים, המכסה את כל השטח הנסרק, לוכד לראשונה את הנתונים (ראה איור 2). מאחר שאין תנועה מכנית של החיישנים במשך מהלך המדידה, המכשיר לוכד את נתוני השדה הקרוב-מאוד במהירות לא-תאמן. יתרון נוסף של היעדר התנועה הוא שהצימוד בין ה-AUT ומערך החיישנים הוא במדויק אותו אחד במשך תהליך המדידה. אפילו בגישה זו, אין מתודולוגיה יחידה המסוגלת לפתור את בעיית הצימוד מאחר שהצימוד תלוי בצורת ה-AUT. אולם, קירוב סביר של ההשפעה ניתן להיעשות

את אזור ההתפשטות הנמדד לעתים הקרובות ביותר על-ידי יצרני האנטנות. כפי שניתן לצפות מהשם, מדידות של שדה-קרוב מצמצמות מילולית את האזור הנמדד לשדה קטן יותר, לכן דורש תא קטן יותר. לאחר שהתקבלו תוצאות של השדה-הקרוב, אלגוריתם המרה מבוסס היטב משליך אל תוצאות השדה-הרחוק. תיאורטית, למרות ההשלכה מהשדה-הקרוב, אין הפסד מידע בתוצאות השדה הרחוק החזויות. מאחר שהמטרה היא לקבל מדידות שדה-רחוק מדויקות, תאי השדה-הקרוב צריכים לספק סביבה מבוקרת ומסוככת. אחרת, ההחזרות והרעש החיצוני עשויים להשפיע בצורה מחמירה על הדיוק.

כמו השדה-הרחוק, השדה-הקרוב לא מוגדר פורמאלית בשונה מהאמירה שהשדה הקרוב הוא כל דבר שאיננו שדה-רחוק. זה אומר שמתמטית הוא ניתן להצגה כ- $d < 2D^2/\lambda$. בצורה פחות פורמאלית, השדה-הקרוב אמור להיות כפי שלוש עד עשר פעמים מאורך הגל. על-ידי ביצוע התמרת Fourier על מדידות השדה-הקרוב, מתקבלת ההשלכה לשדה הרחוק הרצויה. התמרת Fourier מיוחסת כ"פילוג הפתיחה המישורית על ההפיכה של הספקטרום הזוויתי (Angular)". שיטה זו של שליחת תוצאות של שדה-קרוב לתוך השדה-הרחוק מקובלת כמדויקת על-ידי רוב גופי התקינה.

מבוא לשדה הקרוב-מאוד

השדה הקרוב-מאוד, מושג חדש, מודד את ה-AUT די קרוב לחיישנים עד כדי השפעה על ביצועי ה-AUT. השדה הקרוב-מאוד עשוי למעשה לחדור לתוך האזור הריאקטיבי, בניגוד לשדה-הקרוב הנמנע תמיד מאזור זה. שיטות מדידה מקובלות אינן מדגימות AUTs באזור הריאקטיבי שניתן להגדרה מתמטית כ- $d < \lambda/2\pi$ עבור אנטנות קטנות או כ- $d < 0.62\sqrt{D^3/\lambda}$ עבור אנטנות גדולות. מדידות בשדה הקרוב-מאוד נלקחות כה קרוב לחיישנים עד שלא ניתן למנוע את צימודן.

כדי לפעול בהצלחה בתור כלי למדידת שדה-קרוב-מאוד, המכשיר צריך למזער את השפעת הצימוד ולהפוך אותו לניתן

מסוימת מאחר שהוא תלוי בצורת ה-AUT. שגיאה זו היא אופיינית קטנה מאוד אולם מאחר שהיא קבועה עבור צורה מסוימת היכולת ליצור תוצאות הפרשיות עבור דגם אנטנה נתון היא טובה מאוד.

פרמטרי מדידת האנטנה

המטרה הראשונית של מדידת כל אנטנה היא לזהות ביצועים הכרוכים באדיקות לתוצאות השדה-הרחוק. אם כי סוגים שונים רבים של השלכה הם זמניים, אנחנו נמקד את הדיון הזה ב-Plane Wave Modal Expansion. המדידות הבסיסיות הדרושות כוללות תבנית הקרינה, שבה, נצילות, רוחב אלומה וקיטוב. יישומים מורכבים יותר, כגון ה-4G LTE, מיישמים עם אנטנות מרובות כדי לשפר את המהירות ואת איכות השידורים. יישומים אלה עשויים גם לדרוש מדידות מתקדמות דוגמת מתאם המעטפת (envelope correlation).

היחס הצירי מאפיין אנטנות מקוטבות מעגלית כגון אלה המשמשות ב-GPS, לוויינים ואנטנות קרקעיות אחדות. מדידות האלומה הנוצרת, משמשת למערך אנטנות וביישומי מכ"ם נפוצים, מוצאות גם את דרכן ביישומים מסחריים. מדידות של יצירת אלומה יכולות גם לשמש בניפוי סוגיות של שדה-קרוב כגון אלה: זיהוי מרכיב כשל אחד או יותר במערך אנטנה גדול, זיהוי תהודות בלתי רצויות בהתקן, וזיהוי זליגת אנרגיה מאזורים ללא-אנטנות של ההתקן.

שיטות בדיקה מסורתיות

(איור 3) שתי השיטות המסורתיות של בדיקת אנטנה דוגמות נתונים בשלושה אופנים: מישורי, גלילי וכדורי. התרשים לעיל, איור 2, משווה את פרמטרי המדידה השונים של כל שיטה בצורה כללית. בקיצור, מערכות מישוריות, בעלות שדה קרוב, הן אידיאליות למדידת אנטנות כיווניות, דוגמת משדרי לוויינים.

למרות שמימושים של אנטנות שטוחות (planar) של שדה-קרוב מתעלמים מהצימוד, למעשה הצימוד קיים תמיד אך הוא ממוזער למידה מספקת כדי שתהיה

	Planar	Cylindrical	Spherical
High Gain	****	***	***
Omnidirectional	*	**	***
Low Frequency	*	*	***
Cost	\$	\$\$	\$\$
Speed	***	**	*
Ease of Setup	****	**	*

איור 3. השוואה מוכללת של שיטות בדיקת אנטנה

דורשות זמן רב ביותר מאחר שהחיישן הבודד צריך להיות ממוקם במדויק מאוד בשלושה צירים (x, y, z). לשם השוואה, השיטה המישורית דורשת רק מדידות מדויקות בשני צירים (x-y). כתוצאה מכך, מדידות בשדה רחוק עשויות לקחת שעות אחדות או יותר, דורשות טכנאי מיומן, ועשויות לכלול השהיות זמן כדי לתכנן את המדידה. כדי לבצע בדיקה כדורית או גלילית, מדידות שדה-רחוק דורשות רובוט תלת-צירי מדויק ויקר. בסיכום, מדידות בשדה-רחוק מוכחות כיקרות הן מנקודת ראות של הוצאות ההון והן של התפעול.

שדה-קרוב: טכנולוגיות מדידה של שדה-קרוב מעמידות כמעט את אותם האתגרים כמו בשדה-רחוק עם היוצא מן הכלל שתא אל-הד יכול להיות קטן יותר. למרות זאת, המדידה מהירה יותר מהשדה-הרחוק, אפילו הפתרונות המהירים ביותר עדיין דורשים מספר דקות. בנוסף, כשל בחישוב הצימוד עשוי להוביל לשגיאות במדידה. כמו בטכנולוגיות של שדה-רחוק, הטכנולוגיות של שדה-קרוב הן עדיין יקרות בעלות ובתפעול.

תאי הידהוד (reverberation): למרות שהם עונים לאתגרים אחדים המוצבים על-ידי טכנולוגיות של שדה-קרוב ורחוק, לתאי הדהוד יש מגבלות משמעותיות. הם לא יכולים לספק מידע על כיווניות או קיטוב של שדה-רחוק. הם מספקים

לו השפעה קטנה על התוצאות המחושבות. אם כן, הקטנת אזור הסריקה עבור מדידות שדה-קרוב גורמות למדידות שדה-קרוב מקוטעות ואלה גורמים לאי-דיוקים בתבנית השדה הרחוק. כדי לקבל תוצאות שדה-קרוב טובות, מתודולוגיית הבדיקה צריכה לקיים תקן דגימה פנימי של 2λ ואזור סריקה מספק.

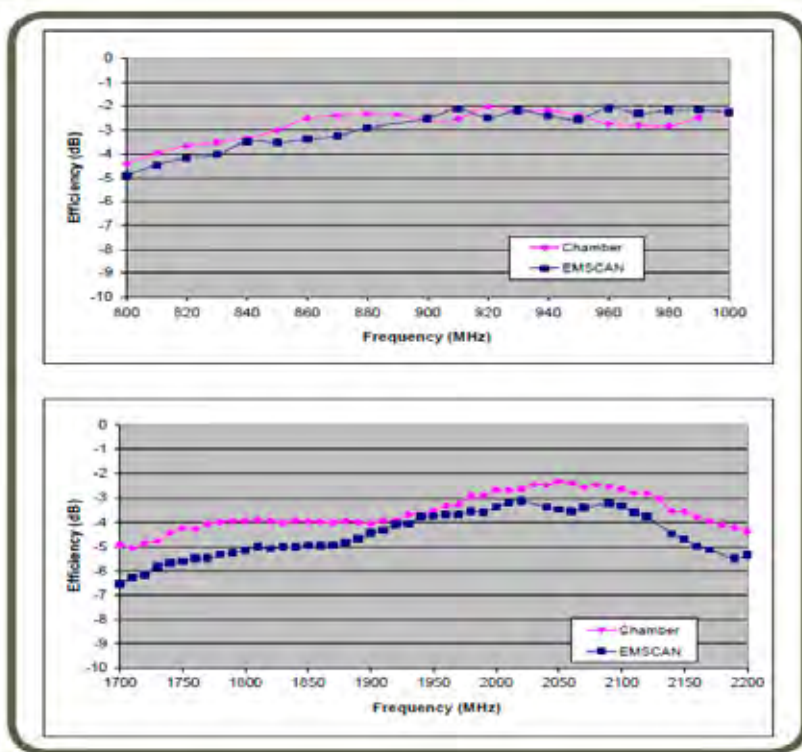
שיטת הבדיקה גלילית (cylindrical) של שדה-קרוב משמשת לאנטנות המיועדות לפעול במישור דוגמת אנטנות של תחנות בסיס. שיטת הבדיקה הכדורית בשדה-קרוב היא המתאימה ביותר למדידת אנטנות אל-כיווניות המשמשות לתקשורת ניידות, Wi-Fi, Bluetooth ואנטנות דומות.

אתגרים המוצבים על-ידי טכנולוגיות מסורתיות של מדידת אנטנה

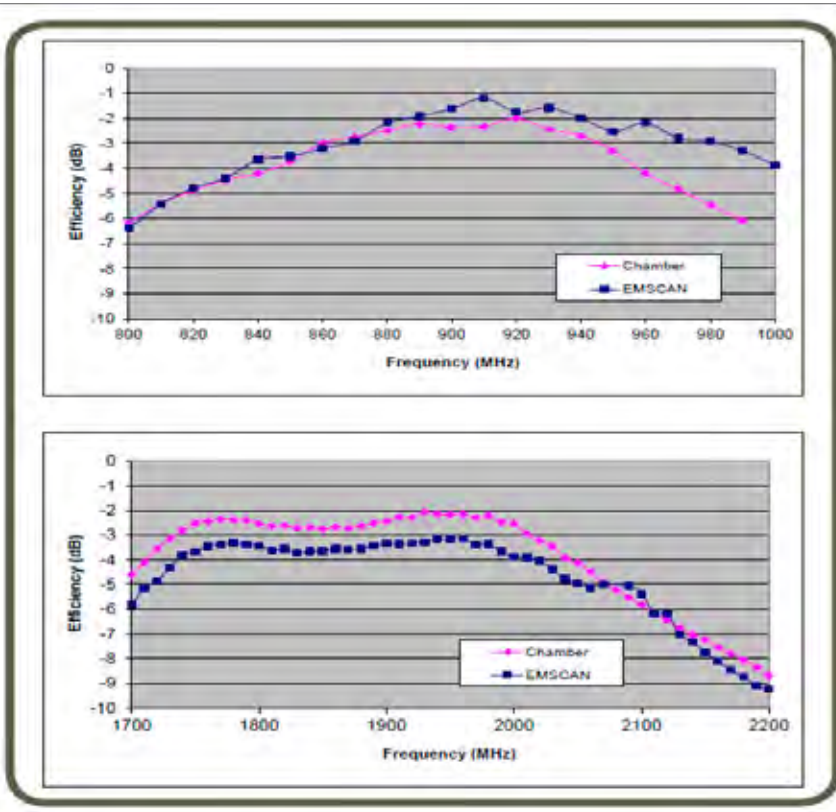
שדה-רחוק: האתגר הגדול ביותר של עריכת מדידות של שדה-רחוק משתקף בשם עצמו "שדה-רחוק". מדידות בשדה-רחוק דורשות מרחב פיזיקאלי גדול. אם המדידה נעשית בחוץ, המדידה הבלתי-מסוככת ניתנת ל"זיהום" על-ידי שידורים סביבתיים. אם היא נערכת בתוך בניין, מדידות בשדה-רחוק דורשות אולמות גדולים ביותר עם סיכוך מלא וקצב גלי רדיו יקר.

יתרה מזו, טכנולוגיות של שדה-רחוק

תוצאות בדיקה #1:



תוצאות בדיקה #2:



תוצאות מהירות ביותר עבור מדידות מסוימות אם כי איזון דיוק המדידה ומהירות הבדיקה הוא קשה; מגוון ההגבר, יכולת MIMO (Multiple Input Multiple Output) עבור אנטנות מרובות, הספק קורן כולל, ורגישות המקלט ב-BER) הם חלק מהפרמטרים המתאימים עבור בדיקת תאי הידוד. תאי הידוד הם גם קטנים יותר וזולים יותר מאשר התאים שאינם אל הד המשמשים למדידות בשדה קרוב ושדה רחוק, אך הם עדיין דורשים השקעת הון ומקום מיועד ברצפת המעבדה.

התאמת השלכות של נתוני שדה-קרוב-מאוד עם תוצאות שדה-רחוק מעשיות

מכשירי שדה-קרוב-מאוד דוגמת ה-RFxpert צריכים לספק תוצאות הקשורות לתוצאות שדה-רחוק מדודות. למרות תכנוני אנטנה שונים ומרובים נהנים מהשימוש במדידות שדה-קרוב-מאוד, אנטנות בעלות מבנה מישורי דוגמת אנטנות ה-patch ופתחים מישוריים דוגמת אנטנות שופר יספקו את התוצאות המדויקות ביותר. דוגמה טובה לכך היא האנטנות בהתקנים ניידים. החברות המייצרות התקנים ניידים מודדות מספר פרמטרים של האנטנה כדי לענות לדרישות התקנים ולבדוק מפרטי ביצועים כולל כיווניות ויעילות האנטנה. יעילות האנטנה היא חיונית במיוחד מאחר שככל שיעילות האנטנה תהיה גבוהה יותר, כך יקטן השימוש בהספק, ויחסוך בצריכת הספק לשימוש בחיי סוללה ארוכים יותר.

תוצאות הבדיקה הבאות בודקות שהשלכות של שדה-קרוב-מאוד ניתנות להשוואה חיובית עם תוצאות מעשיות של שדה-רחוק. שינויים בין השניים מוכיחים תחום קבוע של $\pm 1.5\text{dB}$.

תוצאות בדיקה: #1-3 משווה השלכות של שדה-קרוב-מאוד לתוצאות שדה-רחוק מעשיות עבור שלושה טלפונים סלולאריים בתחום התדר האופייני של טלפונים ניידים. כפי שנעשה בתאי אל הד לעומת מערכת ה-RFxpert של חברת EMSCAN

מסקנה: יתרונות של מדידת אנטנה בשדה קרוב מאוד

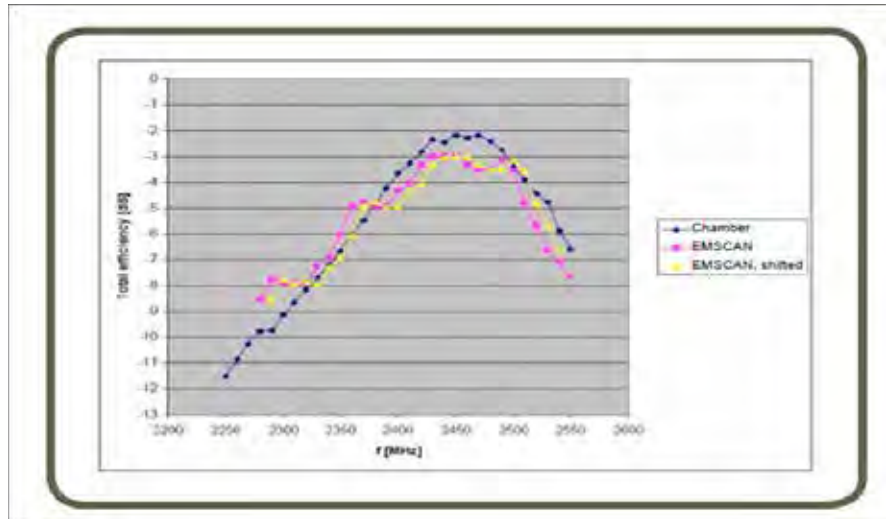
מערכות מדידת שדה-קרוב ורחוק מסורתיות (תאי אל הד) דורשות תחזוקה וכיול מתמשכים, אך אף אחת מהן לא דרושה עם מערכות של שדה-קרוב-מאוד דוגמת ה-RFxpert. כמו כן, הרבה תאים דורשים אנטנת ייחוס, אך אף אחת לא דרושה עבור מדידות של שדה-קרוב-מאוד. אולי הדבר החשוב ביותר עבור ניתובי המשימות והאצת הזמן לשיווק, ה-RFxpert מספק תוצאות ישירות באזור התכנון תוך פחות משנייה!!

הגודל הקומפקטי של המערכת פירושו שניתן להשתמש בה כמעט בכל מקום. זוהי פשוט מערכת מדידת אנטנה על שולחן העבודה. למרות הגודל הקטן שלה, המערכת מספקת דיוק מצוין הן עבור המבנים והן עבור הפרמטרים המוחלטים של השדה הרחוק.

המערכת מתגברת על המגבלות המסורתיות של הסורק המישורי עבור אנטנות לא כיווניות בחצי הכדור על-ידי שימוש בקרבה הקרובה של ה-AUT למישור הסריקה כדי ליצור כיסוי זוויתי גדול. על-ידי עריכת מדידה אחורית שנייה, צוות תכנון יכול לקבל תוצאות כדוריות מלאות.

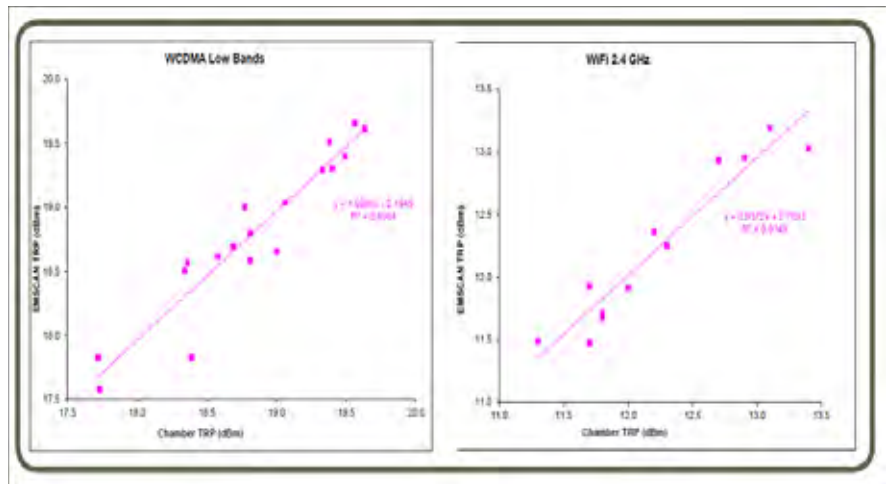
תוצאות השדה הרחוק הנוצרות ממדידות של שדה מאור קרוב מציעות מגוון של גדלים שניתנים לבחירה על-ידי המשתמש והכוללים שבת, הספק מוקרן, יעילות, כיווניות ויחס צירי.

הכתבה באדיבות חברת רט ציוד ומערכות



תוצאות בדיקה #4:

ציר ה-y כולל נתוני שדה קרוב מאוד של RFxpert המיוחסים לתוצאות של שדה-רחוק כנגד ציר ה-x הכוללים תוצאות שדה-קרוב מסורתיים ביחס לשדה-הרחוק. תוצאות אלו מאשרות שמדידות שדה קרוב-מאוד WDCMA Low Bands and WiFi ב-2.4 גיגה-הרץ מתאימות למדידות של שדה-רחוק עד כדי ± 1.5 dB.



מפוחים קומפקטיים לזיוד אלקטרוני מבית היצרן הגרמני הגדול בעולם

מגוון מפוחים קומפקטיים AC \ DC - לכל אפליקציה אפשרית

ניתנים להתאמה לפיקוד האלקטרוני של המכשיר

קומפקטיים, שקטים, חכמים ויעילים

תפוקת אוויר מירבית במימדים זעירים

מגוון מנועי סרוו DC-Brushless

החרוצים 10, קריית אריה פ"ת, 03-9191038 www.polak.co.il

פתרונות הנדסיים בטכנולוגיות מתקדמות

פולק פולק

מכשירי סטנדרט

הנוף המשתנה של רכיבי ערבול תדר

Abhishek Kapoor & Assaf Toledano, Analog Devices <

נ ידושים מתמשכים בתהליכי המוליכים למחצה והטכנולוגיות של זיווד RF שינו לחלוטין את הדרכים בהן מהנדסים מתכננים יישומי תכנון RF, מיקרוגל וגלים מילימטריים. צורכי התמיכה הטכנית והתכנונית של מתכנני ה-RF הם יותר ספציפיים ומתקדמים מאשר אי-פעם בעבר. טכנולוגיות התכנון מוסיפות להתפתח ואופי רכיבי ה-RF והמיקרוגל יהיה שונה בהרבה בעתיד הקרוב. מאמר זה מתאר סוגים שונים של ערבלים, היתרונות והחסרונות שלהם והיישום המתפתח שלהם בשווקים שונים. הוא דן בנוף המשתנה של רכיבי ערבול תדר, בעיקר ערבלים, וכיצד ההתקדמויות בטכנולוגיה משנות את הצרכים של קטעי שוק שונים.

מבוא

בתכנוני RF ומיקרוגל, ערבול תדר הוא אחד החלקים הקריטיים ביותר של שרשרת האותות. בעבר, יישומים רבים היו מוגבלים על-ידי ביצועי הערבול. תחום התדרים, הפסד ההמרה והליניאריות של הערבול הגדירו באם הערבול מסוגל לשמש עבור היישום או לא.

תכנונים עבור תדרים מעל 30 גיגה-הרץ היו קשים וזיווד ההתקנים בתדרים אלה היה אף קשה יותר. רוב הזמן, ערבלים יחידים, כפולים או משולשים ענו לצורכי השוק הכללי. אולם, בשעה שחברות פיתחו יישומים יותר מתקדמים וחפצו לשפר כל dB של ביצועים, ערבלים מסורתיים פשוט לא ענו על הדרישה. השוק כיום, ובעתיד, צריך פתרונות ערבול תדרים מתאימים ספציפית לכל יישום, מיוטבים עבור הביצועים, ותומכים בתכנונים המבוססים על פלטפורמה משותפת שניתן להשתמש בהם פעמים רבות.

לפי סוג היישום והשוק הסופי, למתכננים של היום יש צרכים שונים מאוד. ככלל, רוב המתכננים רוצים ביצועי פס רחב, ליניאריות מוגדלת, שילוב גבוה יותר עם רכיבים אחרים בשרשרת האותות וצריכת הספק נמוכה יותר. אולם, בתלות בקטעי השוק, העדיפות שנקבעה לכל אחד משיקולים אלה תהיה די שונה.

סוגים שונים של ערבלים וממירי תדר

לפני שנדון ביישום של ערבלים וממירי תדר

בשווקים השונים, יהיה רצוי להבין את המאפיינים החשובים של סוגי הערבלים השונים. כמו שהשם מתאר, ערבול מערבב שני אותות מבוא כדי ליצור סכום או הפרש של התדרים שלהם. כאשר הערבול משמש לייצור תדר מוצא גבוה יותר מאשר אות המבוא (על-ידי סיכום שני תדרים) זוהי המרה כלפי מעלה. וכאשר הערבול משמש ליצירת תדר מוצא נמוך יותר מאשר אות המבוא, הדבר מכונה המרה כלפי מטה.

הפרק הבא מסביר את התכנון ברמה גבוהה ואת שיקולי הבעד והנגד של סוגי הערבלים המשמשים לרוב.

ערבלים פאסיביים בעלי איזון יחיד, כפול ומשולש

הסוג הנפוץ ביותר של ערבלים הוא הערבלים הפאסיביים. ערבלים אלה באים בסגנונות תכנון שונים, דוגמת מוארקים, מאוזנים כפול או מאוזנים פי שלוש. הארכיטקטורה השימושית ביותר היא הערבול בעל האיזון הכפול. ערבול זה נפוץ מאחר שהוא מספק ביצועים טובים, מציע מימוש וארכיטקטורה

ONE PLATFORM, ZERO BARRIERS

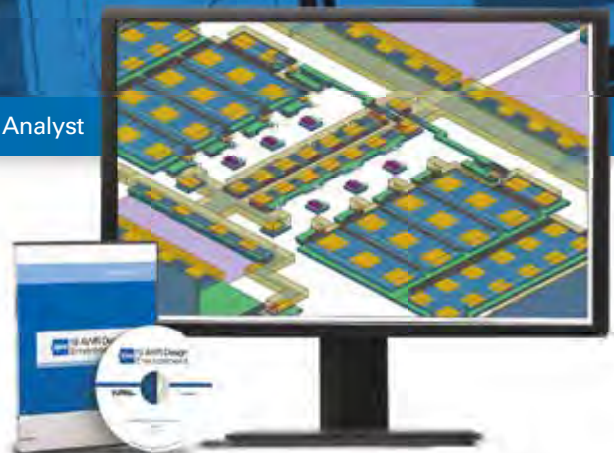
SIMPLY SMARTER

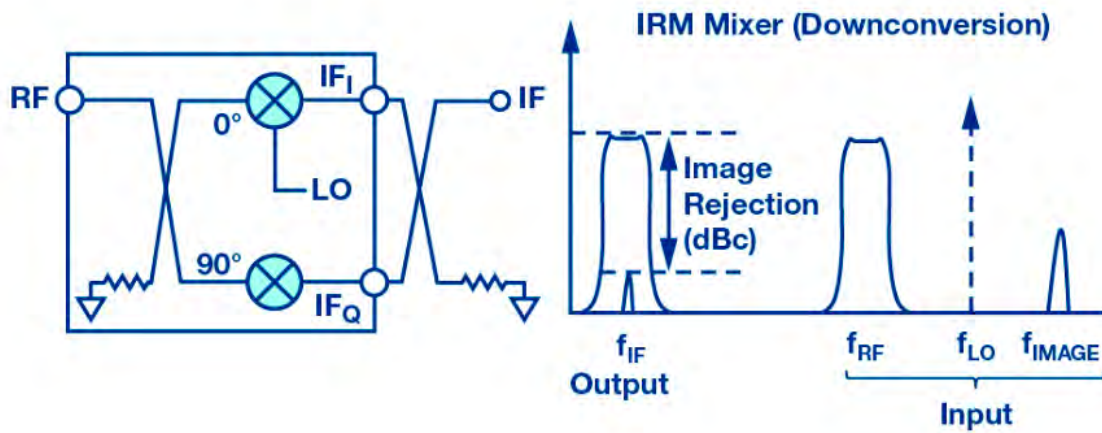
NI AWR DESIGN ENVIRONMENT

NI AWR Design Environment™ is one platform - integrating system, circuit and electromagnetic analysis - for the design of today's advanced wireless products from base stations to cellphones to satellite communications. Its intuitive use model, proven simulation technologies, and open architecture supporting third-party solutions translates to zero barriers for your design success. Simply smarter design.

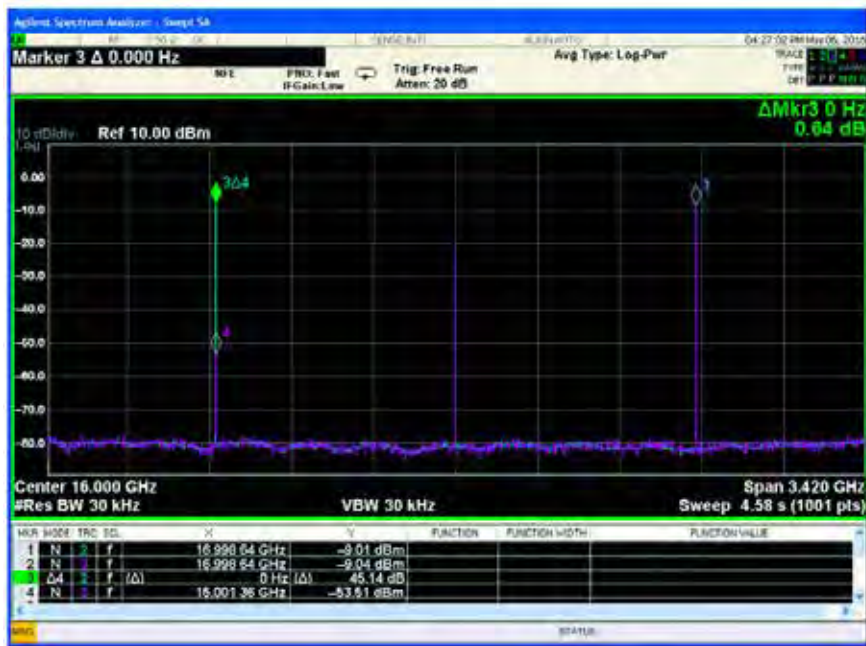
Learn more at ni.com/awr

Microwave Office | Visual System Simulator | Analog Office | AXIEM | Analyst





איור 1. דיאגרמה מלבנית של ערבול IQ וגרף תחום התדר של התמונה הנדחית



איור 2. עקום ספקטראלי של ערבול פאסיבי HMC773A כנגד ערבול IQ HMC8191 במבוא IF של 1 גיגה-הרץ ומבוא LO של 16 גיגה-הרץ

פאסיביות ללא גושי שבח; כתוצאה, מוצא הערבול נוטה להפסד אות גבוה. לדוגמה, אם הספק המבוא אל הערבול הוא 0dBm ולערבול יש הפסד המרה של 9dB, מוצא הערבול יהיה -9dBm. כללית, לערבולים אלה התאמה טובה ביותר עבור שוקי בדיקה ומדידה וצבאיים, אשר יידונו מאוחר יותר במאמר זה.

ערבולי

(IRM) IQ/Image Reject

ערבול ה-IQ הוא סוג של ערבול פאסיבי. הוא מציע את אותם היתרונות כמו ערבולים

ערבולים פאסיביים ידועים לרוב בשל ביצועי הליניאריות הגבוהים שלהם. לרוע המזל, כדי להשיג ביצועים מיוטבים, ערבולים פאסיביים דורשים הספק מבוא LO גבוה. רוב הערבולים הפאסיביים משתמשים בדיודות או טרנזיסטורי FET ודורשים הזנת LO בין 13 dBm ל-20 dBm. שעשויה להיות די גבוהה עבור שימושים מסוימים. דרישת הזנת LO גבוהה היא אחת מחולשות הבסיס של ערבולים פאסיביים. חולשה אחרת הכרוכה עם ערבולים פאסיביים היא הפסד ההמרה במוצא הערבול. ערבולים אלה הם יחידות

פשוטים, והוא מהווה בחירת תכנון יעילה עלות בעלת מגוון אופציות זמינות. ערבולים פאסיביים ידועים לרוב בשל פשטותם מאחר שהם לא דורשים כל הזנת DC (זרם ישר) או כיוולים מיוחדים. ערבולים אלה ידועים גם בשל ביצועי רוחב הפס הרחב שלהם, התחום הדינמי הטוב, סיפרת רעש בין היציאות. תכנון ערבולים אלה ויתרונם בשל היעדר דרישות הזנה חיצונית מקנים להם יתרון על-ידי הספקת NF בערבול פאסיבי שווה להפסד ההמרה שלו. ערבולים אלה פועלים היטב בדרישות מערכת NF נמוכות שהערבולים האקטיביים לא יכולים לספק. תחום אחר בו ערבולים אלה מצטיינים הוא התכנונים בתדר גבוה ורוחב פס רחב. הם יכולים לספק ביצועים טובים לאורך תחומי תדר מ-RF ועד תדרי גלים מילימטריים. נתון קריטי אחר של ערבול הוא הבידוד בין היציאות השונות שלו. נתון זה מכתוב לעתים קרובות את סוג הערבול שניתן להשתמש בו עבור היישום. ערבולים מאוזנים בשלישית מספקים לרוב את הבידוד הטוב ביותר, אך מציעים ארכיטקטורה מורכבת והם מוגבלים בנתונים אחרים כגון ליניאריות. הערבול הפאסיבי בעל האיזון הכפול מספק בידוד טוב בין היציאות תוך הצעת ארכיטקטורה פשוטה יותר. הערבול בעל האיזון הכפול מציע תערובת מיטבית של בידוד, ליניאריות וסיפרת רעש עבור רוב היישומים. מבחינת שרשרת אותות כוללת, ליניאריות (נמדדת לרוב גם על-ידי IIP3; נקודת עיכוב Interception) מסדר שלישי היא אחד הנתונים החשובים ביותר בתכנון RF ומיקרוגל.

RF/Microwave Division



RF Microwave Switches

- Space Qualified Solutions
- RF Switching Systems



Microwave Filters, Duplexers

- Filters: Bandpass, Lowpass, Highpass, Tunable
- Diplexer/Multiplexer
- Wireless Filters/Notch/Duplexer



Tunable Filters

- Tunable Filters – with tuning ranges from 1.5MHz to 3GHz
- Integrated Cosite Equipment



Committed to your success

www.elina.co.il



דואר אלקטרוני: sales@elina.co.il
25, Ha-Lehi St., Bnei-Brak 51200, Israel

רח' הלח"י 25, בני-ברק 51200 טל. 03-6164970 פקס. 03-6164951
Tel. 972-3-6164970 Fax. 972-3-6164951 E-mail: sales@elina.co.il

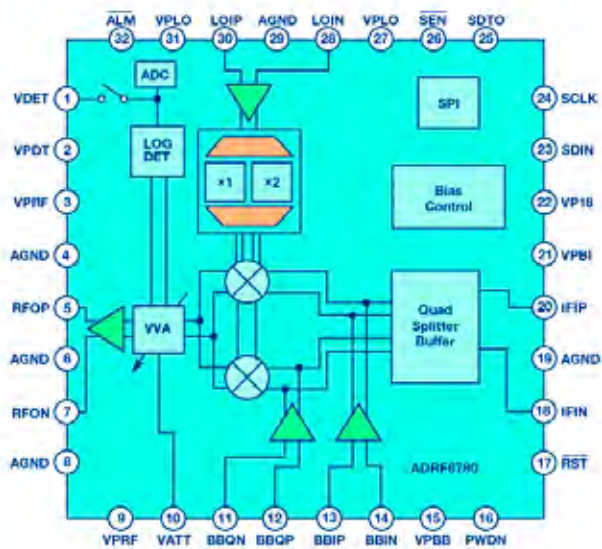
New-Tech Magazine

מקדמים את ההייטק בישראל

כתבות « חדשות » עדכונים בפורטל ההייטק הישראלי



www.new-techonline.com

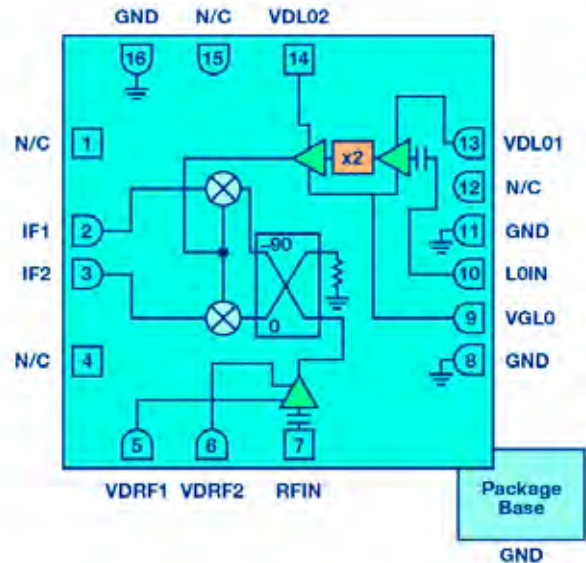


איור 4. תרשים מלבני של ממיר מיקרוגל כלפי מעלה ADRF6780

אקטיביים יש לרוב בידוד טוב בין היציאות, אולם הם סובלים מ-NF גבוה יותר, וברוב המקרים, מליניאריות נמוכה יותר. הצורך בהספק DC במבוא משפיע על ביצועי ה-NF והליניאריות של ההתקן. הערבל האקטיבי מצוי לרוב בתקשורות ושווקים צבאיים, שם הזנת LO נמוכה והצורך בשבח המרה משולב עשויים להיות חשובים. בשוקי הבדיקה והמדידה, ערבלים אקטיביים משמשים לרוב בתור ערבלים בעלי שלב שלישי או סופי בתת-המערכת IF או עבור מכשירי נדבך נמוך בהם תכנון משולב ויעיל לעלות חשוב יותר מאשר NF הטוב מסוגו.

ערבלי המרת תדר משולבים

בשעה שהלקוחות מצפים לפתרונות של שרשרת האותות שלמים יותר, סוג אחר של ערבלים שהפך למקובל הוא ממירי התדר המשולבים. התקנים אלה בנויים מגושים פונקציונאליים שונים המחוברים יחד כדי ליצור תת-מערכת המקלה על תכנון המערכת הסופית של הלקוח. התקנים אלה משלבים גושים שונים דוגמת ערבלים, PLLs (Phase Lock Loop), VCOs (Voltage Control Oscillator), מכפילים, גושי שבח, גלאים ויותר באותו המארז או השבב. ניתן לבנות התקנים אלה בתור (SIP system in package) המחבר פיסות מרובות באותו המארז או פיסה אחת הכוללת את כל גושי התכנון. על-ידי שילוב של חלקים רבים בתוך שבב



איור 3. דיאגרמה מלבנית של ערבל המרת תדר משולב HMC6147A

באות המבוא, היברידי, כרטיס מערכת או בערבל עצמו משפיעה ישירות על רמת ביטול התמונה. ההשפעה של שגיאות אלה ניתנת לתיקון חיצונית על-ידי כיוול הערבל כדי לשפר את הביצועים. בשל מאפייני הדחייה של פס הצד, ערבלי IQ משמשים לרוב ביישומים הצריכים לבטל את פס הצד ללא סינון חיצוני, תוך הבטחת NF וליניאריות טובות מאוד. תקשורות מיקרוגל backhaul נקודה לנקודה, ציוד בדיקה ומדידה ושימושים צבאיים הם דוגמאות נפוצות של שווקים כאלה.

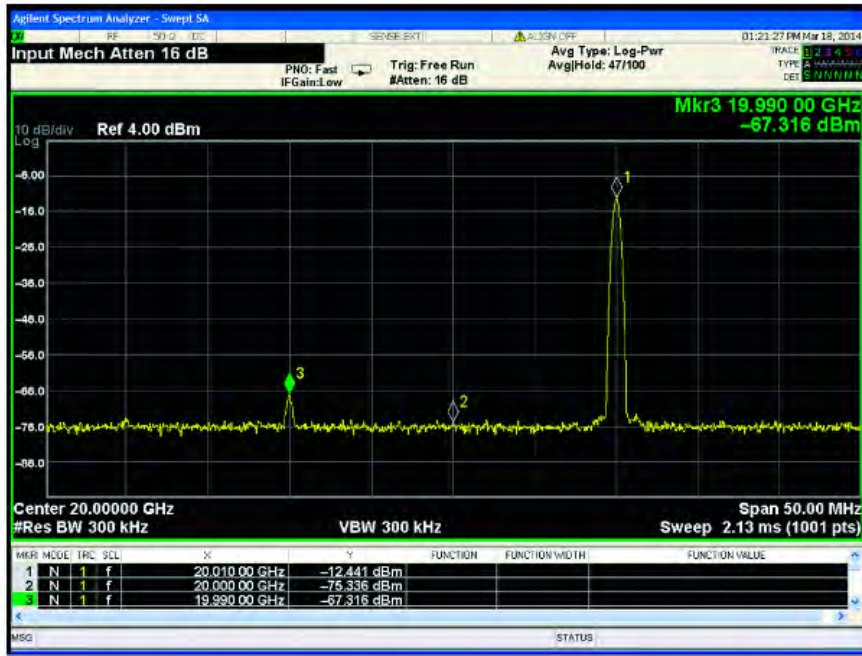
ערבלים אקטיביים

ערבל נפוץ אחר הוא הערבל האקטיבי. ישנם שני סוגים עיקריים של ערבלים אקטיביים: ערבלים בעלי איזון יחיד ואיזון כפול (הידועים גם כ-Gilbert Cell). לערבלים אקטיביים יש היתרון של גוש שבח פנימי ביציאת ה-LO כמו גם במוצא ה-RF. ערבלים אלה מספקים שבח המרה מסוים לאות המוצא כמו גם כיתרון עם דרישת הספק LO בעל מבוא נמוך יותר. הספק המבוא LO האופייני בערבל אקטיבי הוא כ-0 dBm, הרבה יותר נמוך מאשר רוב הערבלים הפאסיביים. לעתים קרובות, ערבלים אקטיביים כוללים גם מכפיל LO משולב כדי להכפיל את תדר ה-LO לתדר גבוה יותר. מכפיל זה מציע יתרון גדול ללקוחות על-ידי ביטול הצורך בתדר גבוה כדי להזין את הערבל. לערבלים

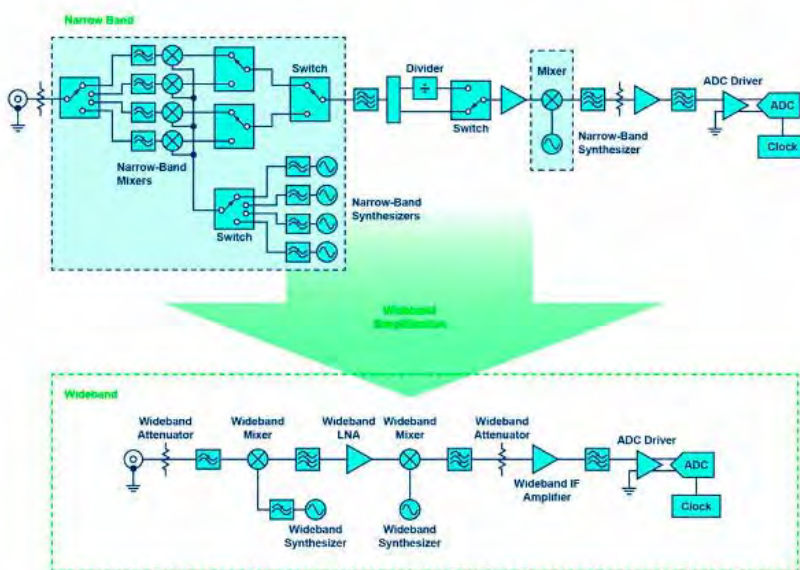
פאסיביים רגילים, ובנוסף היתרון של ביטול אותות תמונה בלתי רצויים ללא כל סינון חיצוני. ערבלים אלה מכונים גם IRM (Image-Rejection Mixers) כאשר משתמשים בהם בתור ממיר כלפי מטה ו-SSB (Single Sideband mixer) כאשר הוא משמש כממיר כלפי מעלה. הערבל IQ בנוי משני ערבלים בעלי איזון כפול, ואות LO המפוצל לשניים ומועבר לאחר מכן תוך הזנת מופע ב-90 מעלות (00 לערבל אחד ו-900 לערבל השני). הזנת מופע זו מאפשרת לערבל ליצור רק אות של פס-צד אחד (רצוי) ודוחה את האות הבלתי-רצוי.

תרשים הספקטרום באיור 2 מראה את הביצועים של ערבל IQ (קו סגול) וערבל בעל איזון כפול (קו כחול) על אותו התרשים. כפי שניתן לראות, ערבל ה-IQ דוחה את פס הצד הנמוך יותר והבלתי רצוי, ומציע דחייה של 45dB, בהשוואה לערבל בעל איזון כפול היוצר הן את פס הצד הגבוה יותר והן את הנמוך יותר.

כמו במקרה של הערבלים הפאסיביים בעלי איזון כפול, ערבלי IQ גם דורשים הספק מבוא LO גבוה. בתור ארכיטקטורה, מאחר וערבלי ה-IQ משתמשים בשני ערבלים בעלי איזון כפול, הם נוטים לדרוש ~3dB של הזנה נוספת לעומת שני הערבלים בעלי איזון כפול. ערבלי IQ רגישים לתאימות מבוא מופע מאוזנת היטב במופע ובאמפליטודה. כל הזנת מופע מ-900 או חוסר איזון באמפליטודה



איור 5. ביטול פס הצד ואיפוס הזנת הגל הנושא של ה-ADRF 6780



איור 6. חלקים רחבי פס מפשטים את שרשרת האותות הכוללת ביישומי T&M וצבאיים

המתרבים, למכשירי האלחוט המעבירים לרשת יש דרישות ביצועים גבוהות ביותר. עשור או שניים לפני כן, רוב ה-OEMs (original equipment manufacturer), יצרן ציוד מקורי) השתמשו בערבלים מאוזנים

וארכיטקטורה הטרודינית, וערבל שימוש כללי שימש היטב תכנוני אלחוט נקודה לנקודה מרובים. ה-OEMs החלו אז להשתמש בערבל I/Q (או IRM) לשם ביצועים משופרים וכדי לצמצם את מעגלי הסינון. כמו שראינו

או מארז אחד, ממירי תדר מציעים יתרונות משמעותיים למתכננים, דוגמת ממדים קטנים יותר, פחות חלקים, ארכיטקטורת תכנון פשוטה יותר והחשוב מכל, זמן לשיוק מהיר יותר.

יישומי ערבל על-פי השוק

כעת כאשר אנחנו מבינים את הסוגים השונים של ערבלים שימושיים והיתרונות והחסרונות שלהם, אנחנו יכולים לדון ביישום שלהם בסוגים שונים של שווקים.

שוק תחנות הבסיס הסלולרי והמהדרים (repeaters)

עבור שוק תחנות הבסיס הסלולרי והמהדרים, עלות ושילוב הם המניעים החשובים ביותר. עם הגידול המהיר של רשתות 3G, LTE ו-TDD-LTE בעולם, ספקי השירות צריכים לפתח פלטפורמות חומרת RF שניתנות לשימוש חוזר בתוך השווקים הגיאוגרפיים תוך שימוש בערוצי תדר שונים. הצרכים של כל שוק גיאוגרפי שונים טכנית וכלכלית. כתוצאה, ערבלים עבור תחנות בסיס סלולריות צריכים להיות מסוגלים לכסות תחומים סלולריים מרובים, לענות למחירים הנמוכים עבור חשיפה המונית ולהציע שילוב גבוה יותר לשם פיתוח מהיר ועלות נמוכה. לכן, ערבלי פס רחב, אקטיביים ומשולבים ביותר (ממירי תדר) משמשים לרוב בשוק זה.

הערבלים BiCMOS מבוססי SiGe של Analog Devices בעלי מגבר LO ו-IF משולב ו-PLL/VCO משולב משמשים לרוב על-ידי ספקי תחנות בסיס סלולרי בעלי נדבך, 1 ו-2 ותחנות בסיס סלולריות. ה-ADRF6655 (ערבל רחב-פס 0.1 עד 2.5 גיגה-הרץ עם PLL/VCO משולב), AD8342 (ערבל אקטיבי רחב-פס 3 GHz LF-3) ו-AD5811 (ערבל 2.8 גיגה-הרץ עם מגבר IF ופס רחב LO) הם ערבלים המשמשים לרוב עבור תכנוני תחנות בסיס סלולריות ומקלטים. ערבלים אלה, המשתמשים בתערובת של טכנולוגיית ערבל אקטיבי ופאסיבי, משלבים רכיבי RF מרובים בעלות נמוכה, תוך הספקת ביצועים רחבי-פס.

העברה לרשת (backhaul) מיקרוגל נקודה לנקודה (תשתית תקשורת)

יצרני תקשורת תשתית (מחוטות ואלחוטית) נעים לקראת תכנונים יותר משולבים, אך בעלי מוקד-מפתח על ביצועים גבוהים כדי לתמוך באפנון הגבוה ביותר עבור תפוקות נתונים. בשל הצורך לתמוך בנתונים

Specifications	HMC8193			HMC8191			Units
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	
RF & LO Range	2.5		8.5	6		26.5	GHz
IF Range	dc		3.5	dc		5	GHz
Conversion Loss		8	10		9	12	dB
Image Rejection	23	32		20	25		dB
Input IP3	17	21		15	20		dBm
LO to RF Isolation	37	45		40	45		dB
LO to IF Isolation	30	40		35	40		dB

טבלה 1. המארזים המתקדמים החדשים מאפשרים עתה להציע ערבלים אף מעל 26.5 גיגה-הרץ במארזי (SMT) surface mount, המקלים בבדיקה וההרכבה של היישומים

מתכננים יכולים לגשת לתכנון שרשרת אותות עבור תחנות בסיס מיקרוגל. עם ממיר זה, מתכנני RF יכולים עתה להשקיע יותר זמן בייטוב הביצועים של שרשרת האותות על-ידי עדכון התוכנה בהשוואה לגישה המקובלת של התאמת כל רכיב רק כדי להשיג את מפרטי המערכת הבסיסיים.

מכשור בדיקה ומדידה וצבאי

לשוקי הבדיקה והמדידה והצבאי היה תמיד צורך מוגדר היטב בביצועי פס רחב. רוב היישומים בשוקים אלה, דוגמת לוחמה אלקטרונית, מכ"ם, נתחי ספקטרום וכו' מתאימים מאוד למשתמש דורשים שלמות אות ודיוק מאוד טובים. יישומים אלה שולטים בד"כ לאורך ספקטרום רחב של תחומי תדר (דרישת פס רחב) וזקוקים ליכולת לגלות אותות בעלי נאמנות נמוכה ביותר (סיפרת רעש נמוכה וליניאריות גבוהה).

Duncan Bosworth, מנהל השיווק של ADI, פרסם מאמר מפורט (<http://bit.ly/2aHAz1b>) ביוני 2015 הודן בצורכי רוחב הפס של לקוחות צבאיים.

כתוצאה מהצורך בפס רחב, גמישות בתכנון וביצועים גבוהים, T&M וחברות צבאיות

גיגה-הרץ), הוא צעד בכיוון זה. OEMs יכולים עתה לתכנן תוך שימוש במאפן I/Q יחיד את כל קטע ההמרה כלפי מעלה של רדיו מיקרוגל העובר לרשת עבור תשעה תחומי רדיו שונים בין 6 ל-24 גיגה-הרץ. כמתואר באיור 4, ה-ADRF6780 משלב ערבל I/Q, מכפיל LO הניתן לבחירה, VVA אחד, גלאי לוג וחורף מפוצל לארבעה במארז יחיד. התקן זה מציע ל-OEMs את הגמישות להשתמש בו הן בארכיטקטורות הטרודיניות מסורתיות עם IF של 0.8-3.5 גיגה-הרץ תוך ביטול הרכיבים הבודדים או בהמרה ישירה (ארכיטקטורת IF אפס) המשתרעת כל הדרך מפס-בסיס עד RF עם רק חלק אחד. המכפיל וחורף LO המשולב מקטין את הצורך בתדר והספק בעלי מבוא גבוה. ההתקן כולל גם בקרת שבח VVA כדי לספק שבח מוצא קבוע כאשר זה דרוש. כל התפקודיות בחלק הקשור לקביעת שבח, ביטול פסי צד, כיוול וכו' ניתנת לבקרה על-ידי ה-SPI ומקלה על הבקרה של המשתמש.

איור 5 מראה ביטול פס צד מכויל עבור ה-ADRF6780 ומדגיש שאף עם ביצועי פס רחב, דור חדש זה של התקנים מציע ביצועי RF מעודכנים.

ממיר חדש זה מגדיר מחדש את הדרך בה

לעיל, ערבל I/O מבטל את תדר התמונה, ומבטל בזה את הצורך בסינון יקר של פסי-צד בלתי רצויים. Analog Devices מציעה מגוון רחב של ערבלי I/O, המכסים את כל פסי תדר המיקרוגל המסחריים. ערבלים אלה מפשטים בהרבה את תכנון תחנות הבסיס ומשפרים משמעותית את הביצועים התומכים ב-QAMs גבוהים יותר.

אולם כעת, עם הצורך הגובר של זמני שיווק קצרים יותר ושיפור נוסף לדרישות העברה נקודה לנקודה, OEMs החלו מאמצים ממירי כלפי מעלה ומטה בעלי I/Q יותר משולבים. ממיר למעלה אופייני של Analog Devices, (דוגמת ה-HMC7911LP5E ו-HMC7912LP5E) משלב ערבל I/Q, מכפיל אקטיבי x2 ומגבר מזין במוצא ה-RF באותו המארז. כך שבמקום לבחור רכיבים תואמים מרובים ולייטב את הביצועים עבור כל אחד מהם, המתכננים יכולים כעת לבחור ממיר כלפי מעלה יחיד ולמקד יותר זמן על ייטוב הביצועים הכוללים של שרשרת האותות.

בדומה, ממיר כלפי מטה I/Q של Analog Devices (דוגמת ה-HMC1113LP5E ו-HMC977LP4E) משלב ערבל LNA, I/Q, מכפיל אקטיבי x2 ומגבר LO באותו המארז. עם דחיית תמונה גבוהה עד 40dBc לאורך הפס ורצפת רעש נמוכה של 2.5dB, הממירים כלפי מטה של ADI מציעים ביצועים מובילים בשוק עבור כל תכנוני מקלטי המיקרוגל המסחריים העוברים לרשת. Analog Devices היא החברה היחידה בשוק המציעה תיק שלם של ממירים כלפי מעלה ומטה עבור כל פס מיקרוגל מסחרי בין 6 גיגה-הרץ ו-42 גיגה-הרץ.

התחרות על ביצועים ושילוב בשוק המיקרוגל האלחוטי היא עזה. לפני מספר שנים, רוב ה-OEMs התמקדו בפסי תדר מסוימים וכיוונו את הפתרונות שלהם רק אל פסים אלה. כיום, עם הדרישה לצמיחת אלחוט עולמית וזמינות הספקטרום החדש בכל העולם, רוב ה-OEMs מתכננים לפתח ציוד אלחוט עבור כל פסי המיקרוגל המסחריים בין 6-42 גיגה-הרץ. כתוצאה, תכנוני תחנות בסיס אינם סומכים יותר על רכיבים דיסקרטיים או משולבים בחלקם. התכנונים החדשים דורשים גישה בבלטפורמה המאפשרת לרכיבים רגילים להשתלב בתחומי תדר מרובים.

כתוצאה, רוב ה-OEMs מצפים כעת שפלטפורמת עירוב בעלת תדר משותף תכסה תחומי אלחוט מרובים ותספק את הביצועים והכלכלה הטובים ביותר בשוק. ה-ADRF6870 (מאפן 6 I/Q גיגה-הרץ עד 24



רדט ציוד ומערכות הינה
הנציגה הבלעדית של חברת
AARONIA בישראל

Spectran V5

World's first Real-Time Handheld
Spectrum Analyzer
175MHz Real-Time Bandwidth
1Hz to 20GHz



MADE IN GERMANY

New Tech
Magazine

לפרטים נוספים: 03-6450780
sales@rdt.co.il
www.rdttest.co.il

תוך הספקה של דחיית תמונה טובה. בעבר, רוב ערבלי ה-I/Q בשוק היו מוגבלים ברוחב הפס. אך כעת כאשר החברה מרחיקה את גבולות ההתחדשות ב-RF ומיקרוגל, התעשייה יכולה לצפות לשני ערבלי I/Q רחבי פס - HMC8191LC4 (ערבל 6 I/Q עד 26 גיגה-הרץ) ו-HMC8193LC4 (ערבל I/Q 2.5 עד 8.5 גיגה-הרץ). עם שני ערבלים אלה, לקוחות T&M וצבאיים יכולים להחליף עד שמונה ערבלי I/Q צרי פס ועדיין להשיג את אותן המטרות בתכנון עבור היישום שלהם. המתכננים כבר לא חייבים לוותר על ביצועים למען ביצועי פס רחב.

צרכני T&M והצבא יוסיפו כנראה בעתיד להשתמש בפיתרונות ערבול בתדרים דיסקרטיים במשך שנים אחדות. אולם, עם הצורך ביישומים יותר ניידים ופחות צורכי הספק, אנחנו יכולים לראות בהקדם דרישה גוברת עבור שילוב מוגבר והספק מופחת. ערבלים פאסיביים מציעים באופן טבעי ליניאריות, סיפרת רעש וצריכת הספק הרבה יותר טובות, אך מציעים גמישות שילוב מוגבלת. בדומה, ערבלים אקטיביים מציעים שילוב גבוה אך בפשרה על הספק ו-NF. אנחנו מצפים לחידושים נוספים והתפתחויות מתקדמות בכיוון זה. אולי יום אחד אנחנו נראה ערבלי תדר שיכולים לספק את הטוב משני העולמות ולהציע ליניאריות גבוהה, ביצועי פס רחב, צריכת הספק נמוכה יותר וממדים קטנים יותר. יום זה איננו כה רחוק.

תמצית

תעשיית המיקרוגל הוסיפה להפתיע את קהילת ההנדסה עם ההתקדמויות שלה בטכנולוגיה. צורכי רכיבי הערבול במיקרוגל הפכו עתה לשונים ומיוחדים יותר ליישומי שוק מאשר אי-פעם בעבר. המצאי של ערבלים גנריים מאתמול לא יפעל יותר עבור היישומים החדשים בקטעי השוק השונים. OEMs בוחנים את התכנונים שלהם בדרך הממרכזת יותר פלטפורמות ויישומים. שחקני המוליכים למחצה צריכים להיות מסוגלים לספק פיתרונות ערבול תדר עבור כל אחד מקטעי שוק אלה. OEMs צריכים להתחיל לפעול מקרוב עם חלוצי תעשיית המוליכים למחצה דוגמת Analog Devices כדי לפתח פיתרונות ערבול תדר, ולא רק רכיבי ערבול תדר.

מעדיפות להשתמש בערבלים דיסקרטיים שניתן להתאים ללקוח פרטי ולייטב כדי להשיג מטרות תכנון מיוחדות. כפי שתואר לעיל, ערבלים פאסיביים מציעים בד"כ ליניאריות וסיפרת רעש הרבה יותר טובות מאשר ערבלים משולבים או אקטיביים. דרך אגב, אפילו עם ערבלים פאסיביים, פס רחב וביצועי RF מיוטבים (ליניאריות, ספרת רעש, דרבנים (spurs) וכ"ו) הם כמו שני פנים נגדיים של מטבע. באופן מסורתי, חברות מוליכים למחצה המירו פס רחב כנגד ביצועי RF או להיפך. כתוצאה, מתכנני ציוד צבאי ו-T&M היו משתמשים בחלקי פס רחב מרובים במקביל כדי לכסות תחומי תדר רבים. בדרך זו הם יכלו לספק את הביצועים הטובים ביותר בכל פס רחב. פיתרון כזה פעל אולם הוא עשה את התכנונים למורכבים, יקרים וקשים לתחזוק ביותר.

עם השיפורים בטכנולוגיה ובתהליכים, חברות דוגמת Analog Devices פישטו עתה את התכנונים. תוך שימוש בחלקי ערבול רחב פס, T&M ולקוחות צבאיים יכולים להשיג ביצועים שווים ערך או טובים יותר מאשר חלקים בעלי פס צר, תוך כיסוי גם של פסי תדר מרובים בעזרת חלק אחד. מאז 2009, החברה הציעה את המגוון הרחב ביותר בשוק של ערבלי פס רחב פאסיביים - ערבלים מאוזנים כיחידים, כפולים ומשולשים, ערבלי I/Q, ערבלי IP3 גבוה ותת-הרמוניים. לקוחות כבר לא צריכים להתפשר על ביצועים לטובת תכנון רחב פס.

Chandra Gupta, מנהל פיתוח עסקי ב-ADI, פרסם לאחרונה מאמר מפורט בשם "חקר ערבלי תדר רחבי פס" הן כיצד החברה מפשטת את תכנוני T&M וצבאיים תוך שימוש בערבלי תדר רחבי פס (<http://bit.ly/2bZFVbu>). איור 6 מראה כיצד חלקים רחבי פס (כולל ערבלים רחבי פס) מפשטים את שרשרת האותות הכוללת ביישומי T&M וצבאיים.

אף כי רוב קטעי השוק האחרים החלו נעים לקראת ערבלים משולבים כדי לצמצם עלות ולפשט תכנונים, רכיבי ערבול דיסקרטיים דוגמת ה-HMC773ALC3B (ערבל כפול איזון בין 6 עד 26 גיגה-הרץ) ו-HMC1048LC3B (ערבל כפול איזון בין 2 ל-18 גיגה-הרץ) תופסים מקום בולט עבור לקוחות T&M וצבאיים. עבור יישומי מכשור בדיקה ומדידה דוגמת נתחי ספקטרום ונתחי אותות, ועבור יישומי מכ"ם ולוחמה אלקטרונית מתקדמים, ערבלי I/Q החלו לצבור פופולאריות. ערבלים אלה מבטלים את הצורך בסיון חיצוני, עדיין



לוויינים זעירים וחשיבותם: עבר, הווה ועתיד

גויס נעמי פרץ, שיאל פנחסי, אירינה ברונפמן ופרופ' יעקב גוון
מכללת סמי שמעון, המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

הקדמה

לוויינים זעירים הינם לוויינים שמשקלם והנפח שלהם קטן, ומקובל לקבוע כגבול משקל הלוויינים הנמוך מ-50 קילוגרם. בשל משקלם הנמוך נלווים הלוויינים הזעירים למשגר שמועד ללוויין גדול, הנקרא מטען ראשי, והוא קובע את נתוני השיגור. הלוויינים משוגרים מתוך תיבת אחסון עם קפיץ כך, שכאשר המשגר מגיע ליעדו, נשלחת פקודה שפותחת את דלת התיבה, והקפיץ דוחף את הלוויינים הזעירים החוצה, בזה אחר זה. יש לציין כי מחיר השילוח הוא גם זעיר ביחס לשילוח לוויינים רגילים. לוויינים זעירים יכולים להיות משוגרים בנפרד או כחלק מלהק של לוויינים המתקשרים ביניהם ונשלטים על ידי לוויין ראשי המכונה "לוויין האם".

במאמר זה נרחיב על תחום הלוויינים הזעירים שזוהי טכנולוגיה חדשנית ומתקדמת אשר תופסת תאוצה בשנים האחרונות.

היסטוריה ורקע

היסטוריה

לוויין הוא גוף שמיימי המקיף גוף שמיימי

אחר, לרוב כוכב או כוכב לכת. המונח "לוויין" בעברית בא מהשורש ל-ו-ה, שכן הלוויין "מלווה" את כוכב הלכת. קיימים שני סוגי לוויינים: לוויין טבעי ולוויין מלאכותי.

לוויין טבעי, לדוגמא ירח, של כוכב הלכת הינו גוף שמיימי טבעי בקרבת הכוכב שאותו הוא מקיף.

לוויין מלאכותי - כל גוף מעשי ידי אדם שנשלח למסלול סביב כדור הארץ, כוכבי שבת, כוכבי לכת אחרים או לוויין אחר כדוגמת הירח.

עם תחילת שיגורם לחלל של לוויינים מלאכותיים על ידי האדם בסוף שנות ה-50 של המאה ה-20, הלכה ותפסה משמעות הלוויין המלאכותי את מקומה של המשמעות הכללית, וכיום במושג "לוויין" הכוונה היא בדרך כלל ללוויין מלאכותי, ואילו ללוויין טבעי שלנו יוחד השם "ירח".

הלוויין המלאכותי הראשון היה "ספוטניק 1" ששוגר על ידי ברית המועצות למסלול סביב כדור הארץ ב-4 באוקטובר 1957.

במהלך השנים שוגרו לוויינים גם אל כוכבי לכת אחרים. לוויינים אלה הקיפו את כוכבי

הלכת, צילמו אותם ואספו מידע נוסף, ושדרו את המידע בחזרה אל החוקרים על כדור הארץ בעזרת משדרי רדיו.

רקע פיזיקלי

הלוויינים מקיפים גופים בעלי מסות גדולות (כמו כוכבים) בהתאם לחוק הכבידה שאותו גילה וניסח אייזק ניוטון: כל שני גופים מפעילים אחד על השני כוח כבידתי המקיים את הקשר הבא:

$$F = G \frac{Mm}{R^2} \quad (1)$$

כאשר F הוא הכוח המופעל, G הוא קבוע הכבידה, M היא מסת הגוף הראשון, m היא מסת הגוף השני ו-R הוא המרחק בין שני הגופים.

במקרה הפרטי של הלוויינים m היא מסת הלוויין, M היא מסת הכוכב שאותו מקיף הלוויין ו-R מייצג את המרחק בין מרכז הכוכב לבין הלוויין. במצב עבודה רגיל של הלוויין הוא מקיף את הכוכב באותו רדיוס ולכן גודל הכוח הפועל עליו הוא זהה וכיוונו כלפי מרכז הכוכב.

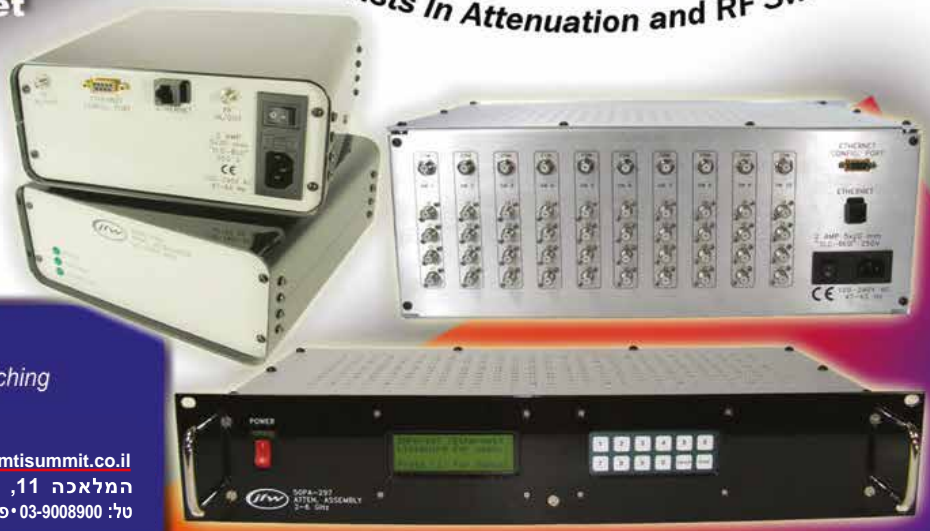
על הלוויין המקיף גוף שמיימי מופעל כוח

RF Automation



Specialists In Attenuation and RF Switching

- Matrix Switches
- Customized Switch Assemblies
- Multi-Path Attenuation Systems
- Divider / Combiner Networks
- GPIB, RS-232, & Ethernet Controls
- Custom Configurations Available



ISO 9001:2000

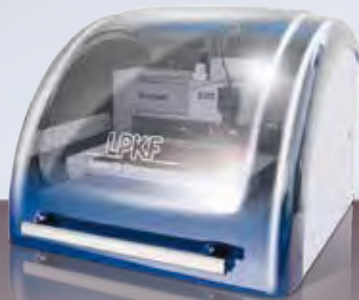
JFW Industries, Inc.
Specialist in Attenuation and RF Switching



MTI ENGINEERING LTD www.mtisummit.co.il
המלאכה 11, פארק אפק ראש העין 4809121
טל: 03-9008900 • פקס: 03-9008902 • shlomib@mtisummit.co.il

LPKF

Laser & Electronics



MTI ENGINEERING LTD www.mtisummit.co.il
המלאכה 11, פארק אפק ראש העין 4809121
פלאפון: 054-4430793 YakiD@mtisummit.co.il
טלפון: 03-9008900 שלוחה 506 limors@mtisummit.co.il

תן לרעיונות שלך חופש

PCB Prototypes תוך פחות מיום: רעיונות יצירתיים דורשים מרחב גדילה. הסדרה החדשה של LPKF ProtoMats מאפשרת ייצור layout data במהירות וביעילות- היישר מן ה-
מדידה נוסף: www.lpkf.com/prototyping.



« **איור 2.** ספוטניק הלוויין הראשון ששוגר



« **איור 1.** לווין זעיר של הנאס"א

הארץ. המסלול הזה הינו המפורסם ביותר בתחום הלוויינים. במסלול זה זמן המחזור של הלוויין (זמן ההקפה שלו סביב כד"א) הינו 24 שעות, זמן זהה ליממה, כלומר הלוויין אשר נמצא במסלול זה יהיה קבוע מעל נקודה מסויימת מעל כד"א. לווויינים אלה משמשים בעיקר לתקשורת (לדוגמא, לוווייני עמוס נמצאים במסלול זה).

HEO - מסלול לוווייני גבוה (High Earth Orbit) אליפטי בגובה של מעל 36000 ק"מ. מסלול זה מאפשר כיסוי מלא של אזור הקטבים.

עלויות הלוויין גדלות בדרך כלל עם משקלו, אבל משכורת המומחים ובדיקות האמינות הינן גם מרכיבים חשובים במחיר הלוויין. לכן עבור לווויינים קטנים יש שני סוגי מחירים נפרדים ללוויינים של חברות מקצועיות ושל סטודנטים וחובבי לווויינים.

לוויינים זעירים: יתרונות, וחסרונות ויישומים

יתרונות וחסרונות של לווויינים זעירים בשל בעיות תקצוב של נושא החלל בעשור האחרון נוצר צורך גדול בהזלת תחום החלל. הגופים הצבאיים העוסקים בתחום חשבו על מספר פתרונות.

אחד הפתרונות היה ייצור ופיתוח של לווויינים קטנים. הצבא האמריקאי, שמתעסק בתחום של פיתוח טילים וחלל, החליט על תוכנית שנקראת "יותר קטן - יותר טוב", שמכאן הלך והתפתח הרעיון של הלוויינים הקטנים במיוחד.

השיקול לעבור לפיתוח של לווויינים זעירים

6. לוווייני ריגול המיועדים למעקב, האזנה ותיעוד פעילות על כדור הארץ.

7. לוווייני קרב שמטרתם הגנה או התקפה על לווויינים למטרות צבאיות.

8. גשושית שהיא חללית קטנה ובלתי מאויישת המשוגרת לחקור את הירח, כוכבי הלכת וגופים אחרים במערכת השמש.

9. מחקר מדעי, כדוגמת טלסקופ החלל האבל וטלסקופים למדידת קרני גאמה כמו Gamma-ray Large Area Space Telescope.

סוגי מסלולי לווויינים

לוויינים מאופיינים במספר קטגוריות אשר קובעות את תפקידם. אחת מהקטגוריות הנ"ל הינו מסלול הלוויין, כלומר גובה הלוויין מעל פני כדור הארץ. תכונה זו קובעת את שטח הכיסוי של הלוויין, זמן המחזור שלו וכן יעוד הלוויין, כלומר האם ישמש לריגול, לתקשורת, לצילום ועוד.

המסלולים של הלוויינים הינם:

LEO - מסלול לוווייני נמוך (Low Earth Orbit) בגובה של 300-1500 ק"מ מעל פני כדור הארץ. מרבית הלוויינים המקיפים את כד"א נמצאים במסלול זה. במסלול זה הלוויין יכול לשמש במגוון תחומים.

MEO - במסלול לוווייני בינוני (Medium Earth Orbit) בגובה של 2000-36000 ק"מ מעל פני כדור הארץ. במסלול זה נמצאות מערכות הניווט הלווייניות GPS ומערכות לווויינים חדשות למטרת תקשורת.

GEO - מסלול גיאוסטציונרי (Geostationary Orbit) בגובה של 36000 ק"מ מעל פני כדור

גדול אשר מצד אחד לא מאפשר לו להתרחק מהגוף המוקף, ומצד שני קטן מכדי לגרום להתנגשות בין הגופים (ללא השפעת גורם נוסף כגון התנגדות האוויר). לווין מלאכותי (להלן לווין) הוא התקן המשוגר מפני כדור הארץ אל מסלול ההקפה, בדרך כלל סביב כדור הארץ. הצבתו של הלוויין בחלל נעשית בדרך כלל באמצעות טיל בליסטי, שהלוויין נמצא בחרטומו ומופרד ממנו בהגיעו ליעדו. דרך נוספת היא הובלת הלוויין ליעדו באמצעות מעבורת חלל.

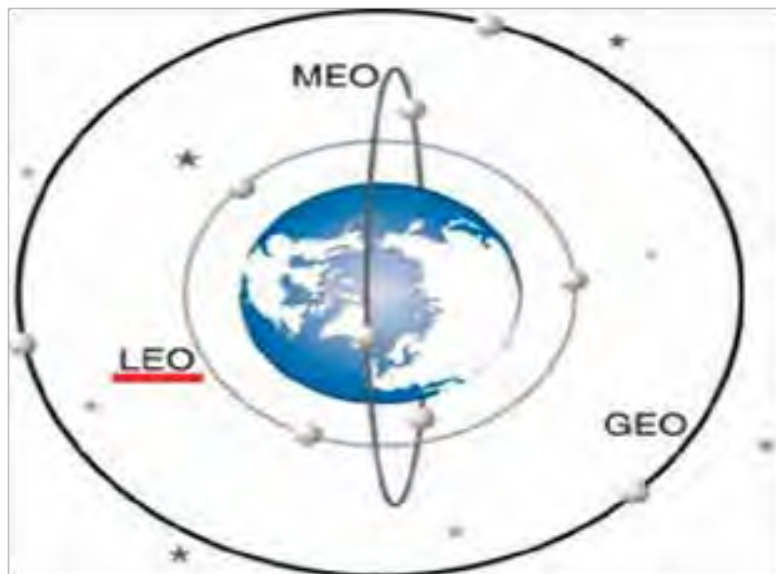
שימושים של לווויינים

קיימים מספר שימושים עיקריים של הלוויינים:

1. לווין המשמש לטיסה של אדם בחלל, המכונה בדרך כלל חללית ואם ניתן להשתמש בו יותר מפעם אחת - מעבורת החלל.
2. לוווייני תקשורת המשמשים לתקשורת אלחוטית בין נקודות מרוחקות על פני כדור הארץ.

דוגמאות לשימוש זה הינן:

- שידורי טלוויזיה מועברים בדרך זו ללא צורך ברשת של תחנות ממסר קרקעיות;
- שיחות טלפון בינלאומיות מועברות בדרך זו ללא צורך בכבלים.
- 3. לוווייני צילום המשמשים לצילום פני כדור הארץ, למטרות מדעיות, צבאיות ומסחריות.
- 4. לוווייני מזג האוויר המיועדים לניתוח שינויי מזג האוויר על פני כדור הארץ ושיפור מתן התחזית.
- 5. מערכות ניווט לוווייניות.



איור 3. סוגי המסלולים של הלוויינים

נבע מכמה סיבות:

1. עלות גבוהה - לוויינים גדולים זקוקים למשגרים גדולים, שתהליך בנייתם מצריך עלות גבוהה. לעומת זאת, עלות הבנייה של לוויינים קטנים וקלים זולה משמעותית באופן יחסי. את השיגור של הלוויין ניתן לבצע בנוסף לשיגור של לוויין קיים. יש אפשרות לשגר מספר לוויינים זעירים בו זמנית.
2. דרישות תקן מחמירות - ככל שהלוויינים והמשגרים גדולים יותר, כך נדרש להחמיר בתקני הבטיחות. תהליכים אלו יקרים ולוקח זמן רב לממש אותם.
3. סוגי המשימות - עבודה עם לוויינים קטנים תאפשר ביצוע משימות שונות מגוונות יותר.

שימושים של לוויינים זעירים

קיימים מספר שימושים חשובים של לוויינים זעירים (שחלקם אפילו יכולים לשמש את הלוויינים הזעירים בלבד):

1. מחקרים מדעיים - לוויינים זעירים משמשים כמעבדות מעופפות בעלות נמוכה להוכחת טכנולוגיות ובדיקת רכיבים חדשים עבור הלוויינים.

השילוב של קרינה חזקה, הפרשי טמפרטורה קיצוניים וריק כמעט מוחלט מקשה על רכיבים אלקטרוניים לעבוד היטב בחלל. יש לזכור שלא תכנון מתאים, רכיבים או עלולים להיזקק, להתקלקל ואפילו להישרף. בדיקת הרכיבים במעבדות הקיימות על פני כדור הארץ עולה הון. בנוסף, רק חלק מתנאי החלל ניתן לשחזר במעבדות קרקעיות, לכן הן אינן מדמות את סביבת החלל באמת. היכולת לבנות ולשגר לוויין קטן וזול מאפשרת הרכבת חלק מהרכיבים החדשים על לוויין זעיר ולבצע ניסוי בפועל בחלל. לוויינים זעירים משמשים בתור "מעבדות מעופפות", כלומר, בכדי לחקור תגובה של חומרים שונים וחדשים בחלל אפשר לשלוח לוויין זעיר ולבצע בעזרתו את כל המדידות.

2. שיפורי טכנולוגיה בתחום התקשורת - תקשורת לוויינית בין מטוסים, בין חיילים בשדה הקרב. אחד החידושים המעניינים ביותר בתחום החלל הוא השימוש בטלפונים חכמים כמחשבי משימה ומטענים ייעודיים בלוויינים זעירים.

3. תצפיות על כדה"א - לוויינים זעירים, כמו ננו-לוויינים, קטנים מכדי להכיל עדשות ומצלמות לצילום צבאי ברזולוציה המאפשרת קירוב קטן ממטר, אך הם בהחלט יכולים לספק תמונות איכותיות של כדור הארץ בצבע וברזולוציה של כמה מטרים. תמונות

Type	Weight	Sat. Price In \$M	Launch Price In \$M	Insurance Price In \$M	Total Price In \$M
Mega-Sat.	>5T	500	150	80	730
Large-Sat.	(2-5)T	200	100	50	350
Sat.	(1-2)T	150	80	40	270
Mini-Sat.	(100-1000)kg	100	40	25	165
Micro-Sat.	(10-100) kg	0.2-20	0-10	0-5	0.2-35
Nano-Sat.	(1-10)kg	0.1-5	0-2	0-1	0.1-8
Pico-Sat.	(0.1-1)kg	0.05-2	0-0.5	0-0.4	0.05-2.9
Femto-Sat.	<0.1kg				

טבלה 1. סיווג לוויינים לפי הגודל, המשקל והמחיר

הלוויינים הנ"ל הינם:

1. לוויין QuakeSat האמריקאי - הלוויין תוכנן למדוד שינויים קלים בשדה המגנטי של כדור הארץ כדי לעזור למדענים לחזות רעידות אדמה.
2. לוויין SwissCube השווייצרי - הלוויין נועד למדוד תופעה אטמוספרית "זוהר אוויר" ("Airglow") המתרחשת בשכבת המגע של האטמוספירה עם קרינת השמש.
3. לוויין Plume הבריטי - הלוויין שוגר

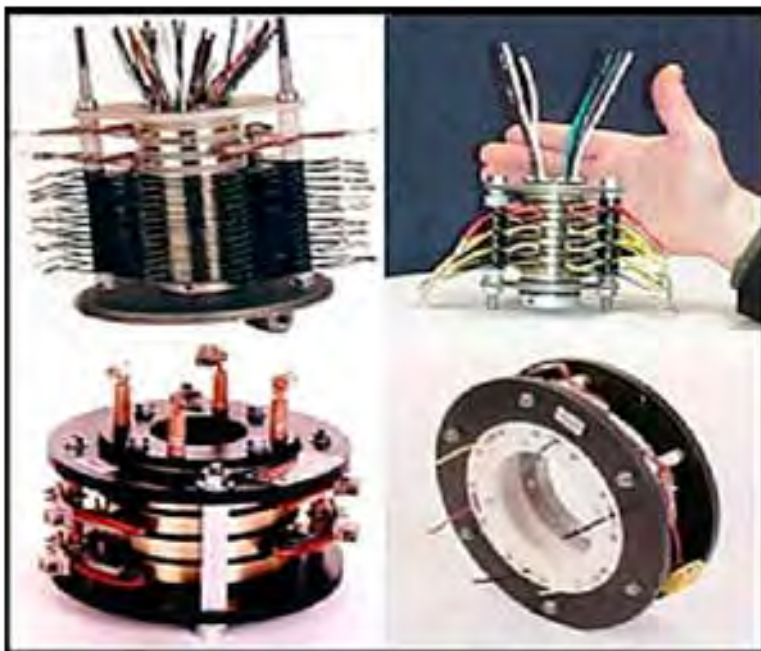
אלה מצויינות ליישומים הקשורים לניטור כדור הארץ ואיכות הסביבה, כמו זיהוי זיהומי מים, כתמי שמן ונפט בים, מקורות שריפה ואפילו חקלאות חכמה.

דוגמאות של לוויינים זעירים עדכניים המשמשים לתצפיות על כדה"א

קיימים לוויינים זעירים אשר משמשים באופן טוב מאוד לתצפיות על כדה"א.

יתרונות עיקריים	חסרונות
מחירים נמוכים יותר	Junk Space (זבל בחלל) - יותר פסולת מזיקה
בנייה והחלפה מהירים ופשוטים	הגבלה בהספק החשמלי הפנוי ובאפשרות יתירות
שילוח פשוט, זול יותר ועם פחות זיהום	פיקוח מופחת עבור לוויינים שנבנים ע"י סטודנטים שגורם לרעשים והפרעות הדדיות
משיכה והכשרת כוח אדם מקצועי בתחומי החלל	

« **טבלה 2.** יתרונות וחסרונות של לוויינים זעירים



« **איור 4.** טבעות החלקה (Slip rings) עבור לוויינים

טבעות החלקה בלוויינים זעירים

חשובות מיוחדת בפיתוח ופעולה של לוויינים זעירים הינה כמות האנרגיה הנדרשת לאור השטח המצומצם של תאי השמש. לכן קיים צורך במערכות שיכולות להקטין את איבוד האנרגיה ולהגדיל נצילות ההספק, כדוגמת טבעות החלקה, כאשר הרעיון מאחורי הפיתוח הוא ליצור מערכת טבעות בעלות חיכוך זניח, אשר יוכלו להקטין את איבוד האנרגיה בזמן התנועה ולמנוע אבק שחיקה,

אנרגיה כתוצאה מפעילויות שונות, כמות החום שייאגר בתוכו תהיה גבוהה מאד, כך שפיזור החום הופך להיות גורם משמעותי. 7. חייוט - ככל שהלוויין קטן יותר, נדרש חייוט עדין ומיוחד. האתגר הוא לחוות את הרכיבים באזור קטן מאד. 8. מערכת ההנעה - האתגר הוא ליצור מערכת הנעה שתתאים לגדלים של ננו-לוויינים וקטנים יותר, שתוכל להחזיק את הלוויין במסלול שלו לתקופה ארוכה (מעל ל-12 חודשים לפחות).

למידת האבק הקוסמי המקיף את כדור הארץ ונכלא בשדה הכבידה שלו. 4. לוויין Firefly של נאס"א - הלוויין נועד למדוד פליטת קרני גאמא המגיעות לכדור הארץ במטרה לזהות את מקור הקרינה. 5. לווייני Dove של חברת Planet Labs - הלוויינים מספקים צילום ברזולוציה של 3-5 מטר באיכות המתאימה לשימושים אזרחיים.

אתגרים טכניים בפיתוח לוויין זעיר

האתגרים הטכניים שאיתם מתמודדים מהנדסי הפיתוח הם מזעור רכיבי הלוויין תוך כדי שמירת האמינות והאיכות הגבוהה של הרכיבים. ככל שהרכיבים גדולים יותר, רמת האמינות גבוהה יותר, ולכן קל מאד לאשר אותם. ככל שמנסים למזער את הרכיבים, נדרשים כלים, שעלות שעות הפיתוח שלהם גדולה ביחס לעלות הפיתוח של הלוויין עצמו עבור לוויינים זעירים צבאיים ומסחריים. לכן קיימים ההשלכות והאתגרים הטכנולוגיים הנדרשים בתכנון לוויינים זעירים:

1. חומרה של מעבדים - אחד האתגרים הטכנולוגיים שהתמודדו איתו בתחילת שנות ה-2000 היה תמיכה במעבדים חזקים בסדרי גודל (פיזי) שמיועדים ללוויינים זעירים. כדי להטיס לוויינים נדרשות פונקציות חיוניות שחשובות למערכת. פונקציות אלו דורשות כוח עיבוד נתונים מהיר ויעיל. היה קשה מאד לפתח מעבדים קטנים שיכולים לתת ביצועים גבוהים בעילות ואמינות מספיק טובות.
2. גודל הזיכרון - בשנים האלו היה קושי לייצר רכיבי זיכרון קטנים מאד בממדים ובעלי נפח שמירה גדול.
3. ניווט ושליטה (Guidance Navigation and Control) - מזעור כל היחידות הקשורות להכוונה, ניווט ושליטה.
4. תקשורת - האתגר בתחום התקשורת הוא שילוב בין גודל להספק עבודה. קשה למצוא את היחס הפרופורציונלי בין כמות ההספק שיחידות התקשורת דורשות לבין גודלן. נדרש למזער הכל, כמו כן גם נדרש לספק הספק גבוה, וכאן לטכנולוגיה יש עדיין מגבלה.
5. ספקי כוח - סוללות אמינות ביותר דורשות מקום גדול יותר בגלל הנפח שלהן. האתגר הוא למזער את הסוללות ולגרום לכך שיהיו יעילות ואמינות.
6. בקרה תרמית - ככל שהיחידה קטנה יותר כמות החום שהיא יכולה לאגור נמוכה יותר. לכן במידה והלוויין הזעיר ידרוש יותר



IC PACKAGING SERVICES.

- Die Sorting
- Die Attach
- Ball / Wedge Wire Bonding
- Gold Stud Bumping
- Flip Chip Bonding
- Die Encapsulation / Underfill
- Package Potting / Sealing
- High Accuracy Placement
- Optical Assembly and Active Alignment
- Micro Mechanical Parts Assembly
- Heavy Wire Bonding (Ribbon)
- Inert Soldering
- Manual SMT and Through Hole
- Micro Spot Welding
- Final Functional Test
- Final Inspection / COC
- PCB Production
- SMT Assembly
- Wafer Dicing



בקרמוס טכנולוגיות בע"מ, האשל 29 ת.ד. 3561, פארק תעשייה הדרומי קיסריה, טל: 04-6230055
www.beckermus.com office@beckermus.com

ושילוח של לוווינים זעירים מאפשרים תכנונם ובנייתם ע"י מוסדות חינוך בתחומי ההנדסה והמדע, שיגרום לעליה במספר ובאיכות הסטודנטים ואנשי מקצוע במדעים, בהנדסה ובחקר החלל בכל תחומי ה-STEM ובמיוחד במדעי החלל והנדסת תקשורת רדיו. לנוכח החשיבות וההתפתחות העצומה בעולם חייבת ישראל להגביר את ההשקעה והפיתוח בתחום לוווינים קטנים וזעירים. יש לשבח את הפעילויות הברוכות של קרן אילן רמון ושל משרד המדע בהנהגת אופיר אקוניס בתמיכה בפתוח וחנוך דור העתיד של מהנדסי ומדעני העתיד של מדינת ישראל בתחומי החלל כולל בפתוח לוווינים זעירים אבל יש עדיין מקום לשפורים נוספים בנושאי החלל וגם בתחומי מדע וטכנולוגיה אחרים.

בבליוגרפיה

[1] יעקב גוון, "לווינים קשר התקשורת", עיתון מדע של מכון וייצמן, ספטמבר 1984.

[2] S.O. Keefe, "Pioneering the Future", NASA Facts, December 2002, pp (1-12).

[3] H Page, R.Walker, "Flying Students Experiments to the Edge of Space", ESA Bulletin N144, February 2012, pp (33-38).

[4] J.C.Lyke, J.Mac Neill, "Plug and Play Satellites" IEEE Spectrum, Vol.49, August 2012, pp (30-36).

[5] Comtech- Aeroastro, "Focus the Power of the Pico-satellites", Sat .Magazine, 1.11.2013

[6] J.N.Pelton, R.S.Jakhy, "Small satellites and their regulations", Springer books, 2013.

[7] M. Paluszek, E. De Castro, D. Hyland, "The Cubesat. Book", Princeton Sat. Systems Inc., 2010

[8] R.Sandau, H.P.Roeser, A.valenzuela, Editors, "Small Satellites Missions for Earth Observation", Springer Books, 2011, 44 chapter.

[9] יעקב גוון, אירינה ברונפמן, "סקירה של לוווינים קטנים וזעירים ממבט של מהנדסי תקשורת רדיו", עתון של מהנדסי חשמל ואלקטרוניקה - "חשמל ואנשים", גליון 48, ניואר 2014, עמודים (26-40).

[10] WWW.nasa.gov/life

[11] WWW.nasa.gov/small sats

[12] WWW.psatellite.com

למנוע השקעה נוספת של אנרגיה, ולשמור על ממדים ומשקל נמוכים - דברים קריטיים בפיתוח הלווינים הזעירים ובעולמותם. טבעות החלקה (Slip rings) מאפשרות זרם חשמלי ממבנה נייח למבנה מסתובב. הטבעת מורכבת מטבעות מוליכות המבודדות ביניהן שעשויות מחומר מוליך. טבעות החלקה מיוצרות במגוון תוצרות (כמות מוליכים) וזרמים. צוות פיתוח ישראלי מחברת מכאנו-דין הצליח לייצר טבעת החלקה על משטח PCB עם מגעי זהב המאפשרות העברת זרמים גבוהים ומידע דיגיטלי (ספרתי) ללא כל צורך בחומרי סיכה ושימון.

תחזיות בתחומי הלווינים הזעירים

התחזיות העיקריות הצפויות בתחומי הלווינים הקטנים והזעירים הינן:

- פיתוח נחילי SWAMP (CULTURES) של לוווינים זעירים משוכללים שפועלים בצוות בעיקר למטרות ביטחוניות ומחקריות.
- ההגנה של הלווינים החשובים ע"י זקיפים זעירים.
- שכלול טכניקת MONARCH שפותחה ע"י מעבדות חיל האוויר של ארה"ב ושימוש מוגבר של מדפסות 3D בשלבי התכנון והבניה.
- תכנון ושימוש של Femto-Sat במזעור מרבי עד לרמת Sat-On-Chip.
- בנייה ושימוש בלווינים זעירים לחקר הירח וכוכבי הלכת של מערכת השמש.
- החלפת חלק מן הלווינים הבינוניים לקטנים וזעירים בעלות נמוכה יותר ומבלי לגרוע בביצועים.
- פעילות לאומית ובינלאומית מוגברת של סטודנטים בתכנון ובניית לוווינים זעירים, ואפילו משוכללים, כדי למשוך ולאמן סטודנטים, מהנדסים ומדענים במדעי החלל ובאופן נרחב יותר לתחומי ה-Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM).

מסקנות

בזכות התועלת והיתרונות של הלווינים הקטנים והזעירים על הגדולים יותר גוברת ההשקעה והשימוש בלווינים קטנים וזעירים משוכללים ומתוחכמים למטרות צבאיות ועד אזרחיות פשוטות לחינוך לסטודנטים וחוגי נוער במדעי החלל, כאשר חשיבות מרובה הינה מערכות תקשורת הרדיו. העלויות הנמוכות והזמינים הקצרים הנדרשים לבנין



מנכ"ל יקבי כרמל ראשון לציון, ארז פז



גדול של תהליכים, השמשת ציוד וקליטת עובדים (הרוב) חדשים, והכשרתם לעבודה. אנחנו בתהליך של תכנון אסטרטגי מקיף לחמש השנים הבאות, עם תחזית עסקית המיועדת להמשיך להצמיח ולהוביל קדימה את יקבי כרמל, כולל חדשנות בנטיעת כרמים עם זנים חדשים ומעניינים. שנת 2017 תהיה מעניינת ביותר ביקבי כרמל. אנחנו גם נכנסים לעיסקי האלכוהול ויש לנו את מערכת ההפצה הגדולה ביותר בעולם היין הישראלי. פגישה מעודדת הייתה לי במשרדי הנהלת יקבי כרמל בראשון לציון, בה שמעתי את חזונו החיובי והגדול של שניים ממובילי

יערכו הבלנדים, הסינון, האיחסון והביקבוק של היינות"

"הייצור עצמו ימשיך להתבצע בשלב זה במתקנים הגדולים שביקב שבזכרון יעקב ובקאיומי הגלילית". הצטרף היין הראשי, ליאור לקסר לשיחה. "המעבר צפונה היה הכרחי לצורך ייצור יינות ברמה גבוהה יותר. מערכת הביקבוק החדשה והמשוכללת, ותנועת היין מהמיכלים ועד לבקבוקים, הרבה יותר קצרה ממה שהיתה במתקנים ההיסטוריים בראשון לציון, זו עובדה חשובה המוסיפה לאיכות המוצר הסופי".

ארז פז: "היקב שלנו עובר מהפכה עצומה, ואנחנו עובדים על עוד פרויקטים מעניינים שייחשפו לציבור בקרוב. עצוב לנו מאוד לעזוב את המקום ההיסטורי הזה בראשון לציון. זהו המפעל היחיד בארץ שעבד ברציפות תקופה כל כך ארוכה מאז הקמתו לפני כ-130 שנים ועד היום.

היקב שלנו ממשיך להיות הגדול במדינה בייצור יין, בציוד החדש והמשוכלל ביותר. ליאור לקסר: "בציר 2016 היה מצויין. אחד מהטובים ב-15 שנים האחרונות. הוא היה נוח מאוד לניהול ולפיקוח."

יין חדש שיצא ממרתפי כרמל החל מבציר 2014 הוא ה-VATS 4 אדום שאמור להימכר בעיקר במסעדות במחיר שווה לכל כוס - ממסך של מרסלאן, קריניאן וגרנאש. יינות ששהו ב-4 חביות גדולות של 5,000 ליטר (vats) כ"א מרכיבות את היין, ומכאן מגיע שמו.

גם את כרמל מלבק, כרם אדמון 2013 כרם יחידי, הזכיר ליאור כיון מאוד ייחודי. יין אדום יבש, שהופק מענבי מלבק שנבצרו בכרם אדמון הנמצא כ-770 מטר מעל פני הים.

"מהבציר האחרון בודדנו יינות מ-70 כרמים יחידיים במיכלים נפרדים, ורק בשלב מאוחר יותר נחליט אם ואיך להשתמש בהם בבלנדים או לבקבוק חלקם כיינות זניים. יש לנו יינות מזנים החדשים אצלנו, שנספר עליהם רק בשלב מאוחר יותר."

ארז מוסיף ומדגיש: "יקבי כרמל נבנה מחדש ואסור לשכוח שלחנון מפעל מזון חדש זה פרויקט לא קל, הכולל מגוון

www.winesisrael.com ישראל פרקר

מדי פעם כשאני עובר ברחוב הכרמל בראשון לציון, סמוך למתחם יקבי כרמל, אני חוזר במחשבותי 15 שנה אחורה ונזכר באותה שעה מוקדמת של יום בציר, בה עמדתי סמוך למתקן קליטת הענבים ביקב וצפיתי בהשתאות איך נשפכים אליו עשרות רבות של טונות ענבים, ממיכלים ענקיים שהיו על משאיות, שהגיעו אחת אחת השנייה מכרמי היקב.

הענבים הופרדו מהשדרות, נמעכו קצת, והובלו לאחר כבוד למיכלי התסיסה הגדולים.

ריח מיוחד נגיעם של יין ועלים התפזר באוויר ורעש המנועים שבר את השקט של השעה המוקדמת הזו, כשהשמש רק התחילה לזרוח. עברה בי מן התרגשות מיוחדת, מאירוע, שאולי היה שיגרתי לעובדי היקב חבושי הכיפות, אך עבורי הוא היה מאוד מיוחד וייחודי.

15 נובמבר 2016. שנים מלאות בסערות, תכניות ושינויים רבים ביקב חלפו מאז. שוב, מלא בהתרגשות ניסתרתי, עברתי את שער חומת היקב שגילה כבר עבר מזמן 100 שנים.

הרגשתי בליבי שהגעתי לכעין פגישת פרידה עם מובילי פעילות היקב ממתחם יקבי כרמל בראשון, המנכ"ל ארז פז והיין הראשי, ליאור לקסר, החוגג כבר שנות בר מצווה ביקב ההיסטורי הגדול הזה.

התרגשתי (שוב מהמון זכרונות שהסתובבו לי במוח) כשעליזה, מזכירת המנכ"ל החייכנית, הובילה אותי לחדר המנכ"ל, בו נפגשתי בעבר עם מנכ"לים קודמים של היקב, דוד זיו וישראל איבצן ז"ל.

"תקופה רבת פעילות עברה עלינו, עם הקמת והרצת המפעל החדש של יקבי כרמל באלון תבור". פתח ארז פז את השיחה, כשענה לשאלתי הראשונה, המתבקשת, מה מתרחש ביקב הגדול שעובר כל כך הרבה תהפוכות, כבר תקופה לגמרי לא קצרה.

"במתקני היקב החדשים באלון תבור, שעלותם מסתכמת בכ-90 מיליון ש"ח,

שמפניה דום פריניון

ענבים רקובים, ולערבב ענבים שונים מתאימים לפני הכבישה. הוא גם פעל רבות בהשפעה על ייננים ללמוד שיטות לעשיית יין באמצעות תהליכים טבעיים.

בקבוק היוקרה שלו הוא Prestige Cuvée מיקב Chandon Moët שבו היה המנזר לשעבר, שם הוא בילה את רוב חייו.

יש האומרים שדום פריניון השתמש בפקקי שעם שהוצמדו לצוואר בקבוקי המשקה באמצעות חוטי קנבוס הספוגים בשמן. כמו כן שהוא השתמש בבקבוקים מזכוכית עבה תוך התגברות על בעיית נטיית הבקבוקים להתפוצץ. משקה השמפניה בגרסתו כיום מבעבע החל לתפוס תאוצה רק במאה ה-19.

יש הטוענים שעשו זאת כבר לפניו והוא התעסק בעיקר בשיפור שיטת ייצור השמפניה.

החל משנת 2004 הורגש גל מכירות במחירי שיא של יונות דום פריניון, שראשיתו במכירת אוסף פרטי של השמפניה בבית המכירות כריסטי'ס בניו יורק.

שלושה בקבוקים מבציר 1921 נמכרו במחיר של 24,675 דולר.

בשנת 2008, נרשמה גם כן מכירה היסטורית, כאשר שלושה יונות דום פריניון מבצירים 1966, 1973 ו-1976 נמכרו עבור 93,260 דולר בהונג קונג ושני בקבוקים נוספים של דום פריניון רוזה מבציר 1959 נמכרו עבור 84,700 דולר בניו יורק.

עד אז, יוצרו 306 בקבוקים בלבד של דום פריניון רוזה בציר 1959, ואף אחד מהם מעולם לא נמכר. ב-17 באפריל 2010 נקבע על-פי הדיילי טלגרף שיא חדש למכירת יין בבריטניה, כאשר קונה שילם 35,000 לירות שטרלינג עבור בקבוק 'מתושלח' (6 ליטר) של שמפניית דום פריניון רוזה גולד מבציר 1996.

לחיים!!!

ישראל פרקר, היוזם והעורך הראשי של אתר היין

www.winesisrael.com

האתר מתעדכן מדי יום בנושאי יונות ישראל, יקבים, אלכוהול, בירה, אירועי יין, קולינריה ומסעדות



המשקה האלכוהולי הזה.

אם יש שם מוביל יוקרתיות שעולה בראש כשחושבים על שמפניה, זהו דום פריניון.

זוהי שמפניה המיוצרת על ידי בית השמפניה מואט א-שנדון, והיא גם מוצר הדגל של יצרן זה.

השם עצמו הפך לשם נרדף עם אורח חיים בזבזני, יוקרה, ומעל לכל, משקה תוסס טעים.

מי היה זה שעל שמו נקרא המוצר הזה? מתברר שהוא היה הרבה פחות בזבזני ויקר מהבקבוק היוקרתי מאוד שעל שמו. הוא היה נזיר.

דום פריניון פייר היה נזיר בנדיקטיני צרפתי שנולד בשנת 1638 ומת ב-1715. פריניון הגיע ממשפחה של שמונה ילדים באזור שמפייין בצרפת, ולמשפחתו היו מספר כרמים. באחד מהמנזרים בהם שהה הוא עבד במרתף היין. בזכות עבודתו הקשה והמסורה, המנזר הכפיל את גודל הכרמים שלו.

הנזיר יוצא הדופן הזה גם עשה שינויים חיוניים לשיפור איכות היין. סגנון זה של עשיית יין נעשה ע"י ייצור בועות בין באמצעות תסיסה שנייה בבקבוק, בניגוד למה שאחרים חשבו.

בזמנו הייתה התסיסה בבקבוק (תהליך קבלת הבועות) בעיה גדולה בקרב ייני האזור. יצירת CO2 בכמות גדולה בבקבוקים גרמה לבקבוקים להתפוצץ. פריניון מצא שיטות למנוע פיצוצים אלה. הוא דגל ביבולים קטנים, במיין והוצאת



התהליכים ביקב.

משרדים אלה התפנו בתחילת 2017, וכל מתקני היקב ובנייני ההסטוריים עברו לרוכשי המקום.

כששאלתי בפגישה על עתידו של מתחם היקב ושימורו בהתאם לחוק שימור אתרים, נענית שזה כבר יהיה תפקידם של הבעלים החדשים של המתחם ולא בידיהם של אנשי יקבי כרמל.

התעודדתי בפגישתי עם האדריכלים ביחידת שימור אתרים שבעיריית ראשון לציון. הם סיפרו לי על עבודות הסקרים והתכנון המקיף של שימור הבניינים במתחם יקבי כרמל ההיסטורי.

שיהיה המון בהצלחה לאנשי יקבי כרמל בפרוייקט הענק שלהם בעולם היין הישראלי וכמו כן לכל אלה העוסקים בשימור מתחם היקב. לחיים, גבוה גבוה!!!

שמפניה דום פריניון

בתקופה האחרונה מזכירים רבות בכלי התקשורת השונים את השמפניה המפורסמת דום פריניון. מהו בעצם

רומא - קצת על מה שיש לראות בעיר

תומר קפלן

"כל הדרכים מובילות לרומא" ואם גם אתם קוראים עכשיו את המאמר הזה אז כנראה שגם דרככם מובילה אתכם בקרוב אל העיר המיוחדת הזו.

רומא, בירתה של איטליה, היא עיר יפה ומיוחדת. בירת האימפריה הרומית לשעבר היא עיר שמתאימה לטיול של סופ"ש או קצת יותר ולמי שזה לא מספיק, אפשר גם לצאת ולראות כמה דברים מחוץ לעיר.

רומא היא עיר עם עבר מרשים והווה מרנין. בודדים, זוגות ומשפחות, העיר מתאימה לכל סוג של טיול וכל אחד ימצא מה לעשות בה.

יש בה מכל וכל. ניתן למצוא בה עתיקות, מוזיאונים, פארקים, גנים ונקודות חן, שווקים תוססים, אזורי קניות ומה לא.

ההתמצאות בה קלה ביותר ורוב אתריה המרכזיים מצאים במרחק קצר זה מזה. אין צורך ברכב שכור ומי שאוהב ללכת ברגל יוכל להגיע לכל האטרקציות שבה בהליכה לא ארוכה.

בין אטרקציות החובה של העיר נציין כמובן את הקולוסיאום והפורום שהם כנראה הידועים ביותר מבין האטרקציות בעיר. גבעת הפלטיין וגבעת הקפיטולין, פיאצה נבונה המקסימה, מזרקת פונטה די טרבי (מזרקת המשאלות) המפורסמת, המדרגות הספרדיות שנמצאות בקצה מדרחוב קניות ארוך ארוך.

רובע טראסטברה המיוחד, כנסיית פטרוס הקדוש המרשימה וכמובן שהותיקן - המדינה הקטנה בעול, כולן נמצאות ברומא.

אפשר להמשיך ולכתוב על עוד הרבה אתרים מעניינים, אינסוף פיאצות, גנים ומוזיאונים מיוחדים.

אזור תחנת הרכבת טרמיני גם הוא מיוחד ונחשב לאזור עם הרבה מלונות זולים ברומא ולכן הוא תמיד שוקק חיים,



שוק קמפו די פיורי שווה ביקור, פארק וילה בורגזה, הפארק העירוני של העיר, הוא אופציה טובה למי שמעוניין לנוח קצת, ולמי שכל זה עדיין לא מספיק, שייצא אל מחוץ לעיר, בטיול עצמאי או מאורגן, ויגלה את טיבולי והגנים שבה או מגוון אתרי ארכיאולוגיה בעיירות הציריות שסביבה. מבחינה קולינרית העיר מציעה את כל מה שמוכר: פיצה, פסטה, גריסיני, יין וגלידות טובות אבל שם ברומא, זה המקור!

Out Of the box



גדולה. לחובבי הכדורגל מומלץ ללכת לראות משחק של הקבוצות

המקומיות, קבוצת רומא וקבוצת לאציו מצמרת הליגה האיטלקית. האווירה באצטדיון סטאדיו אולימפיקו בזמן משחק היא דבר שאנחנו הישראלים לא רואים כל יום ובטח שלא מכירים דברים כאלו מהארץ, אחרי הכל, בארץ אין איצטדיון עם 82,500 מקומות ישיבה!!!

אז לסיכום, כמו שאפשר לומר על כל בירה אירופאית קלאסית...

כמה שלא תטיילו וכמה שלא תראו, כנראה שלרומא תחזרו בשנית.

(באדיבות אתר: www.articles.co.il)

בכל מקרה, לא רק ספורט יש ברומא. גם אירועי תרבות שונים, מוזיקה, תיאטרון ומה שרק תרצו כיאה לעיר תרבות

Mini-Circuits' Coaxial DC-Passing 3 dB Attenuator, 100 to 500 MHz

Mini-Circuits' SAT-3DC-3A+ is a coaxial 3 dB attenuator supporting a variety of applications from 100 to 500MHz. This model is capable of passing up to 3A DC current from input to output with 0.1 Ω DC resistance. It provides ± 0.8 dB attenuation flatness, and 1.1:1 VSWR with RF input power handling up to +10dBm. The attenuator features rugged construction for a long life of use and comes housed in a compact package measuring 1.98"(l) x 0.67"(dia.) with SMA-M to SMA-F connectors.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' Ultra-Flexible N-M to N-M Test Cables, DC to 18 GHz

Mini-Circuits' ULC-6FT-NMNM+ ultra-flexible test cable provides low insertion loss (1.0 to 4.6dB) and excellent return loss (28 to 30dB) for a wide range of test applications from DC to 18GHz. These cables are specially designed for stability of phase and amplitude versus flexure in bend radii as tight as 2 inches (2.0" minimum dynamic bend radius,

unbalance, and RF input power handling up to 0.25W as a splitter. It comes housed in a miniature, 8-lead shielded package (0.44x0.74x0.19") with wraparound terminations for excellent solderability.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' Coaxial High Pass Filter, 2400 to 5925MHz

Mini-Circuits' ZX75HP-2400+ is a coaxial high pass filter with a passband from 2400 to 5925MHz, supporting a variety of S-Band and C-Band applications. This model provides 0.7dB passband insertion loss, 1.37dB passband VSWR up to 5925MHz, and 31.9dB stopband rejection. The filter can handle up to 2W RF input power and comes housed in a rugged, unibody case measuring only 1.2x0.75x0.46" with SMA-F connectors.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' Surface-Mount Directional Coupler Provides 35W Power Handling from 30 to 512MHz

Mini-Circuits' SYDC-10-52VHP+ surface mount directional coupler provides 10dB coupling across the 30 to 512MHz band with very high power handling of 35W. This model provides very low mainline loss of 0.5dB, excellent VSWR of 1.18:1, and directivity up to 22dB, allowing accurate sampling through the coupled port. The unit features core and wire construction mounted on an open printed laminate and measures only 0.75x0.52x0.43", making it an ideal candidate for any system where both high power and small size are required.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' 75 Ω Surface-Mount 4-Way 0 $^\circ$ Splitter/Combiner Supports DOCSIS $^{\text{®}}$ 3.1 Systems

Mini-Circuits' SXPS-4-13-75+ is a 75 Ω surface-mount 4-way 0 $^\circ$ splitter/combiner with a frequency range from 5 to 1300MHz, supporting bandwidth requirements for DOCSIS 3.1 systems, as well as a variety of other applications. This model provides 1.5dB insertion loss, 22dB isolation, 1 $^\circ$ phase unbalance, 0.25dB amplitude

Mini-Circuits' Tiny LTCC 2-Way 90° Hybrids, 2500 to 3400 MHz

Mini-Circuits' QCN-34D+ 2-way 90° hybrid covers the 2500 to 3400 MHz band, supporting applications including MMDS, defense communications and more. This model provides 0.4dB insertion loss, 30 dB isolation, RF input power handling up to 15W, 1° phase unbalance, and 0.4dB amplitude unbalance. Housed in a tiny 1206 ceramic package featuring LTCC multilayer construction and wraparound terminations, it provides excellent solderability, thermal stability from -55 to +100°C, and high reliability for tough environmental conditions such as temperature change and humidity. This tiny hybrid is an ideal building block for signal processing designs requiring 90° phase offset and to insulate circuits from reflective elements.

לפרטים נוספים: "MCDI"
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' Ultra-Wideband Precision Fixed Attenuator Die, DC to 26.5 GHz

Mini-Circuits' YAT-6-D+ is a fixed value, absorptive MMIC attenuator die providing 6dB attenuation with

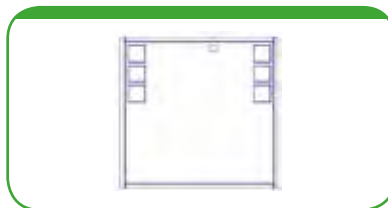
VSWR, 10.7-22.5dB stopband rejection, and 1.3:1 stopband VSWR. It can handle RF input power up to 1W in the passband and 0.15W in the stopband. Fabricated using IPD process technology on GaAs, the filter comes housed in a tiny 3x3mm QFN package.

Mini-Circuits' X-series of reflectionless filters employs a novel filter topology which absorbs and terminates stopband signals internally rather than reflecting them back to the source. This new capability enables unique applications for filter circuits beyond those suited to traditional approaches.

Reflectionless filters eliminate stopband signal reflections, allowing them to be paired with sensitive devices such as mixers and multipliers without the need for extra components like attenuators, significantly improving system performance and saving board space.

Reflectionless filter dice are available from stock in gel-paks of 5, 10, 50 and 100 KGD, and in partial and full production wafers by request from authorized Mini-Circuits sales representatives.

לפרטים נוספים: "MCDI"
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



0.7" minimum static bend radius), making them ideal for demanding lab environments where frequent bending is common. Featuring rugged, triple-shielded cable construction with a unique molded boot, they give you the advantage of flexibility with outstanding reliability and durability for a long life of use. Like all Mini-Circuits test cables, the UCL-6FT-NMNM+ has been performance qualified to 20,000 bend cycles. This model is 6 feet in length and features stainless steel N-Male to N-Male connectors. Models are available in a variety of lengths to meet your needs.

לפרטים נוספים: "MCDI"
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' Reflectionless High Pass Filter Die, 13.5 to 40 GHz

Mini-Circuits is pleased to offer our revolutionary reflectionless filters in bare die form from stock, allowing customers to integrate the filters directly into their hybrids with minimal space requirements. Mini-Circuits' XHF-1352-D+ is a reflectionless high pass filter with a passband from 13.5 to 40GHz and stopband from DC to 10500MHz. The filter provides 1.8 dB passband insertion loss, 1.3:1 passband

Mini-Circuits' Level 17 Surface Mount Double Balanced FET-based Mixer, 40 to 250MHz

Mini-Circuits' HJK-151MH+ is a surface mount, level 13 FET-based frequency mixer with an RF frequency range from 100 to 150MHz, LO frequency range from 130 to 180MHz, and IF frequency range from 10 to 100MHz. Its double-balanced FET configuration achieves an outstanding combination of low conversion loss, low noise figure and high IP3 performance without the need for a DC bias current, ideal for sensitive receiver applications including base amateur radio, mobile radio, non-geostationary mobile and more. This model achieves 6.8dB conversion loss, +16dBm P1dB compression, +30dBm IP3, 55dB L-R isolation and 50dB L-I isolation. The mixer comes housed in a miniature, shielded 6-lead package (0.23x0.20x0.75"), saving space in tight PCB layouts.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' X5 Multipliers with Output from 500 to 750 MHz

Mini-Circuits' RMK-5-751+ frequency multiplier provides a multiplication factor of 5 converting input frequencies from 100 to 150 MHz into output frequencies

mismatch and signal reflections is a priority. It handles RF input power up to 0.25W and comes housed in a rugged, compact aluminum alloy case (1.25x1.25x0.75") with SMA-F (50Ω) to F-Type-M (75Ω) connectors.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' Tiny LTCC High Pass Filter, 1650 – 5000MHz

Mini-Circuits' HFCN-1600D+ is a ceramic, surface mount high pass filter made with LTCC multilayer construction, providing very small size (1206), high reliability for tough operating environments, and thermal stability from -55 to +100°C. This model has a passband from 1650 to 5000MHz with 1.3dB passband insertion loss and 20dB stopband rejection (@1290MHz). The filter is capable of handling up to 7W RF input power, making it a suitable for applications with a wide range of power requirements.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



±0.8dB attenuation flatness from DC to 26.5GHz. A simple modification to the ground plane enables excellent performance all the way up to 40GHz, supporting requirements applications in the millimeter wave region such as 5G systems (see application note AN-70-019 on our website). This model provides RF power handling up to 2W, and unpackaged die form enables users to integrate the attenuator directly into hybrids where small size and light weight are critical. The die contains through-wafer Cu metallization vias to realize low thermal resistance and very wideband operation. YAT attenuator dice are available from stock with nominal attenuation values from 0 to 10dB (in 1dB steps), and 12, 15, 20, and 30dB.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



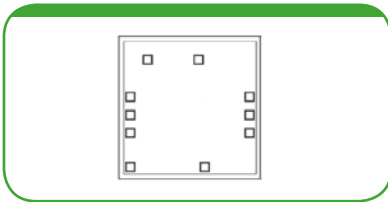
Mini-Circuits' 50/75Ω Matching Pad Provides Low VSWR from DC to 2500 MHz

Mini-Circuits' Z7550R-FMSF+ is a coaxial 50/75Ω resistive matching pad covering the DC to 2500MHz frequency range, supporting impedance matching in a wide range of systems including CATV, broadband networks, and more. This model provides excellent matching VSWR of 1.2:1, making it ideal for impedance matching in systems where minimizing

Mini-Circuits' Ultra-Wideband Microwave MMIC Amplifier Dice, 5 to 22 GHz

Mini-Circuits' AVA-24A-D+ is an ultra-wideband microwave MMIC amplifier die covering applications from 5 to 22GHz including military EW, radar, DBS, satellite systems and more. This model integrates the entire matching network and the majority of the bias circuit, minimizing the need for complicated external circuits. It provides 13dB gain with ± 1.3 dB flatness, +19.4dBm P1dB, IP3 up to +32dBm and 37 dB reverse isolation. AVA-24A-D+ MMIC amplifier dice may be ordered from stock in gel-paks (-DG+ model number suffix) of 10, 50 or 100 known good dice (KGD). Partial wafers (<5000 KGD, -DP+ model number suffix) and full wafers (-DF+ model number suffix) are available by request from authorized Mini-Circuits sales representatives.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



or brackets. Tight minimum bend radius of 6mm makes these cables perfect for installations in tight spots, and hand formable cable construction allows easy bending to almost any shape without special bending tools often needed in semi-rigid cable assemblies. This model is 2 inches in length and supports many interconnect applications from DC to 18GHz with 21dB return loss at 18GHz, 0.3dB insertion loss at 18GHz, and 35W power handling at 18GHz. 086-series Handflex interconnect cables come in a variety of lengths and connector configurations to meet your needs for everything from military and aerospace systems to environmental test chambers and more!

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



from 500 to 750 MHz, supporting applications including synthesizers, local oscillators, satellite up and down converters and more. It provides typical conversion loss of 22dB, high rejection of unwanted harmonics (-60dBc at F4; -67dBc at F6). The model comes housed in a miniature surface mount package (0.25x0.31x0.16") ideal for dense circuit board layouts.

"MCDI" לפרטים נוספים:
ט: 077-540-6075
פ: 153-77-540-6051
office@mcdi-ltd.com
www.minicircuits.com



Mini-Circuits' Hand-Flex Interconnect Cables, DC to 18GHz

Mini-Circuits' 086-2SMR+ Handflex™ interconnect cable features right-angle SMA-M to right-angle SMA-M connectors, ideal for making connections between adjacent ports in dense layouts without straining the cable near the connector interface and without the need for need for external adapters

Enjoy Our Drive!

מכאטרוניקס
MECHATRONICS.CO.IL

DELTA TAU
 NEW IDEAS IN MOTION
 • MOTION CONTROLLERS

Panasonic
 • GEARED MOTORS
 • DIGITAL AC SERVO

miControl®
 • BRUSH & BRUSHLESS DRIVES

SMAC
 • MOVING COIL ACTUATORS

הספק תלת-מופעיים.
לפרטים נוספים:
אנלוג מכשורים ישראל
09-7774300
analog.israel@analog.com



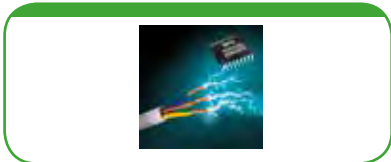
מקמ"שי RS-485 של Analog Devices הראשונים לענות לתקני הנחשול המחמירים של ה-IEC

Analog Devices, Inc. הכריזה לאחרונה על מקמ"שי RS-485 כראשונים בשוק המאושרים עבור הגנה בפני נחשול Level EMC 4, תוך ביטול הצורך בהתקני ביטול חיצוני של נחשול למתח מעבר. ה-ADM2795E המבודד גלבנית, המשתמש בטכנולוגיית בידוד-מגנטי iCoupler של Analog Devices, וה-ADM3095E-הלא-מבודד חוסכים מקום ומספר רכיבים, מאיצים את הזמן לשיווק וממזערים בהרבה את סוגיית ההיענות לכללים. ההגנה בפני כשלים המשולבת המוצעת על-ידי ההתקנים מונעת ממתחים מזיקים בכוח מלהכשיל את ממשק התקשורת, דבר העשוי לגרום מכשלים, נחשולים, פירוץ אלקטרו-סטטי (electrostatic discharge – ESD) וטעויות בחיוט.

לפרטים נוספים:

אנלוג מכשורים ישראל
09-7774300

analog.israel@analog.com



סדרת מד-התאוצה/ Gyro Combo המשולבת של Analog Devices מסייעת לשיפור האמינות והדיוק במערכת אבטחת רכב

Analog Devices, Inc. השיקה לאחרונה את סדרת ה-ADXC150x של חיישני קומבו

למפעילי ממסרי הגנה למזער את העלויות הגבוהות הכרוכות בתיקון והחלפה של רכיבים ניזוקים.
לפרטים נוספים:

אנלוג מכשורים ישראל
09-7774300

analog.israel@analog.com



AFE משולב ביותר עבור ניטור איכות ההספק חוסך זמן תכנון משמעותי ועלות כנגד הפיתוח המקובל

Analog Devices, Inc. השיקה לאחרונה חזית אנלוגית (AFE - front end) מרובת שילוב רבת-שלבים בעלת ניתוח איכות ההספק המתוכננת לסייע בהרחבת המצב אורך החיים של ציוד תעשייתי תוך חיסכון עבור המפתחים של זמן ועלות משמעותיים לעומת פתרונות מקובלים. להשיג ניטור איכות הספק מדויק ביותר, בעל ביצועים גבוהים, דורש לרוב פיתוח מותאם ללקוח, המסוגל להיות יקר וצורך זמן. ה-AFE ADE9000 הוא פיתרון מהמדף בעל אלגוריתמי איכות ההספק מוטבעים וממירי אנלוגי לדיגיטלי (analog-to-digital converters ADCs) איכותיים בהתקן יחיד. שילוב זה מפשט תכנות מורכב נוסף של אלגוריתמים, מקטין את העלות ואת מספר הרכיבים, ומעלה את מהירות השיווק תוך שמירה עדיין על דיוק גבוה ומאפשר את ה-EN61000-4-30 Class S עבור איכות ההספק. ציוד בבת-חרושת, בתי-חולים, בניינים מסחריים ואתרים אחרים רגיש לעתים קרובות להפסקות בשירות, כשל מוקדם ונזק ארוך-טווח הנגרמים מהפרעות ושינויים בהספקת הכוח, הידוע בתור זיהום. במקרים רבים, זיהום זה בספק הכוח עשוי לא להיות מזוהה לפני שגורם נזקים לציוד יקר-ערך. ה-AFE ADE9000 מאפשר למתכננים של פתרונות ניטור איכותיים למדוד ולנתח זיהום במטרה למנוע הפסקות אלו ונזק ארוך-טווח, במיוחד עבור מדי-

ממיר D/A מציע יותר דיוק בעקבה (footprint) יותר קטנה עבור יישומים שונים החל ממכ"ם עד בדיקת טלפונים חכמים

Analog Devices, Inc. השיקה לאחרונה את הממיר D/A AD9164 המספק תמונות מכ"ם בעלות רזולוציה גבוהה עבור מתכננים של מכ"ם צבאי ומסחרי תוך צמצום מספר הרכיבים בפיתרון. בנוסף, עבור מתכננים של ציוד מכשור מדויק, דוגמת בודקי טלפונים חכמים, ההתקן החדש מבטיח דיוק משופר כמו גם מהירות בדיקה, ושיפור זמן מוכנות-לשוק תוך הפחתה משמעותית של מורכבות וגודל הבדיקה. בשל כיוונו התדר החל משמע ועד 6 גיגה-הרץ, הממיר D/A AD9164 מציע את שוק המבדקים צעד אחד קרוב יותר לפלטפורמת בדיקה אלחוטית עולמית.

לפרטים נוספים:

אנלוג מכשורים ישראל
09-7774300

analog.israel@analog.com



מערכת איסוף נתונים מגנה על ציוד סריג חכם (smart grid) מכשלים מזיקים תוך שיפור הספקת ההספק

Analog Devices, Inc. הכריזה לאחרונה על מערכת איסוף נתונים (data acquisition – DAS system) המחזקת את ניטור ציוד הסריג החכם במטרה להגן על הציוד בפני כשלי מערכת מזיקים ולשפר את הספקת ההספק לבתי-אב ועסקים. בשעה שהביקוש לחשמל עולה ומתווספת יצירת אנרגיה מתחדשת, חברות שירות צריכות להעלות את ההיקף, הגרעיניות והדיוק של נקודות ניטור על-גבי סריג החלוקה. מערכות איסוף נתונים קיימות דורשות לעתים קרובות עבודת תכנון מורכבת ושילוב יקר היכולים לעלות על הצרכים של היישום. ה-DAS החדש תומך בדיקת המדידה Class 0.2 ומאפשר פיתוח של ציוד גילוי כשלים מהיר יותר, רגיש יותר וזול יותר המאפשר

מ- 500kSPS עד 2MSPS.
לפרטים נוספים:
אנלוג מכשורים ישראל
09-7774300
analog.israel@analog.com



יורט אלק' שוב מפתיעה:

עם USB 3.1
10Gb/s במקום 5Gb/s ואספקת מתח של עד 20 וולט - תקן USB-3.1 החדש הוא צעד חשוב קדימה בפיתוח שיפתח המון יישומים חדשים Wurth Elektronik eiSos

זמנים עכשיו מחברים, שקעים וכבלים.
לפרטים נוספים:
איש קשר: ניר אלישע
Nir.elisha@we-online.com
נייד : 050-3993007
www.we-online.com



Common mode chock

Common Mode Choke משמש כמסנן כדי להנחית הפרעות תדר בפס רחב. יורט אלקטרוניק פיתחה CMC לזרם גבוה עם ליבת ננו קריסטל למטרה זו. משפחת המוצר WE-CMBNC החדש עשוי עם תכונות הנחתה בפס רחב. בהשוואה עם הליבות הקובנציונאליות העשויים מחומרים ליבה NiZn-ו MnZn, לתכונות הליבות מסוג ננו קריסטל יש חדירות יותר מפי 20! דבר המאפשר הנחתה בפס רחב, גם בתחום תדרי קילו - הרצים בודדים. אפילו בתדרים גבוהים, מעל מאה מגה הרץ, רמות גבוהות של הנחתה יכולה להיות מושגת בשל קיבול נמוך בין הכריכות. בנוסף טמפרטורת הקורי גבוהה פי שלושה כך שהפרעות מסוג PUSH PULL אינן מכניסות לטורציה את הרכיב. כל משפחת המוצר WE-CMBNC זמינה במלאי. דוגמאות הינם זמינים על פי בקשה. ערכות פיתוח זמינות עבור מפתחים ומעבדות

ADC SAR בעל רזולוציה גבוהה, הספק נמוך של Analog Devices מבטיח זמני בדיקה ומחזורי פיתוח מוצרים קצרים יותר

Analog Devices, Inc. הכריזה לאחרונה על דור חדש של ממירם אנלוגיים לדיגיטליים (analog-to-digital converters) (-ADCs) בעלי דיוק גבוה וקירוב רצוף (successive approximation – SAR) המשלבים באופן ייחודי את התכונות של ביצועים גבוהים, הספק נמוך, עקבה קטנה וקלות בשימוש. מעגלים משולבים אלה מאפשרים למכשירים ניידים לבדיקה ומדידה לפעול במשכי זמן ארוכים יותר במהלך בדיקות שדה תוך שיפור דיוק והדירות המדידה. ההתקן החדש תומך גם בפיתוח מכשירים קטנים יותר, שניתן למקם קרוב יותר לחיישנים שיש למדוד, או במספר גדל של ערוצי איסוף נתונים באותו גורם צורה. מכשיר בעל מאפיינים אלה יחזק את יעילות בדיקות השדה ויקטין את העלויות הכרוכות עם זמן האפיון של מצור חדש.

הביצועים הגבוהים וקלות השימוש של ה-AD4003 בעל 18-MSPS, 2-ביט, וה-AD SAR ADC 16-4000 ביט מקלים בהרבה על מאמצי מתכנני המערכת המצויים להשיג ביצועים מיטביים בתכנוני איסוף נתונים תוך מחזור תכנון קצר יותר, וללא צורך לעשות פשרות קשות לעתים וסותרות. תכונות כגון מצב עכבת מבוא גבוהה ודחיסת מיפתח מקטינות את האתגר הכרוך בדרגת ההזנה של ה-ADC ומגדילות את הגמישות של בחירת המגבר. מצב עכבת המבוא הגבוהה מאפשר שימוש במגברי דיוק נמוכי-הספק כדי להזין ישירות את ה-ADC, ומקטין את הדרישות של הספק שרשרת-האותות. בנוסף, ההגנה בפני מתח-יתר הפנימית מבטלת את הצורך בהתקני הגנה חיצוניים, ודחיסת המפתח מאפשרת לדרגת הזנת ה-ADC לפעול מאותו פס הספקה כמו ה-ADC, ומפשטת בכך את ניהול ההספק. שילוב זה תומך בצפיפות ערוצים מוגדלת, תוך הפחתת דרישות ההספק ברמת המערכת, מבלי לסכן את הביצועים. סדרת ה-AD400x כוללת ADCs SAR 18-, 20- ו-16 ביט עם אופציות מהירות

אינרציאליים המשלבת ביחד את האמינות והדיוק עם החסיונות בפני הלם ורעידות בעקבה מופחתת. השילוב של עד ארבע דרגות חופש בהתקן יחיד מאפשר למהנדסי המערכת להקטין את ממדי יחידת הבקרה האלקטרונית (electronic control unit – ECU) הדרושה במערכות אבטחת הרכב של היום.

מזעור מקורות שגיאה גדולים אלה הוא קריטי למשימה לשם תכנון מערכות אבטחת רכב יותר אמינות ומדויקות, דוגמת גילוי ה-Electronic Stability Control (ESC) and rollover. אלה בנויות על מערכות בקרת שילדה הקיימות כבר בתוך הרכב, כולל מערכת הבלימה נגד נעילה, בקרת הגרירה ובקרת הסיבסוב (yaw). תכנוני מערכות ESC וגילוי rollover כוללים לעתים קרובות שניים או יותר מדי-תאוצה וג'ירוסקופים, המציעים לעתים קרובות פחות חסיונות בפני הלם ורעידות תוך עלות גבוהה וצורך של יותר מקום על הכרטיס. משפחת החיישן-קומבו ADXC150x מתגברת על האתגרים החשובים הכרוכים בשילוב ג'ירוסקופ ומד-תאוצה ברמת הרכב במארז יחיד. חיישני הקומבו החדשניים משלבים עד 4 דרגות חופש (degrees of freedom –DOF) בתוך התקן יחיד, דבר שלא רק מקטין את מספר הרכיבים והשילוב היקר והצורך זמן, אלא גם משפר את דיוק ואמינות החישה האינרציאלית. סחיפת ג'ירו הסיבסוב בטמפרטורה היא פחות מ-1deg/s (אופייני) וחיישן הטמפרטורה הפנימי מכייל את המוצא כדי לספק יציבות מצוינת בכל תחום טמפרטורת הרכב (400C- עד 1050C). מוזן על-ידי ההתחייבות של Analog Devices לבטיחות תפקודית, ה-ADXC150x כולל גם רוטינות חסיונות-כשל אלקטרו-מכניות והוא מנטר ברציפות את מצב ההתקן כדי להבטיח את שלימות הנתונים.

לפרטים נוספים:
אנלוג מכשורים ישראל
09-7774300
analog.israel@analog.com



רחב של רכיבי משוב (אנקודרים) בעלי רזולוציה גבוהה. מקסון יכולה לספק גם דרייברים ומערכות בקרה.

לפרטים נוספים:

אלקטרונדארט בע"מ

03-9314447

sales@e-dart.co.il



תמסורת (גיר) בקוטר 6 מ"מ עם

ציר בורגי (Spindle drive) אינטגרלי

למשפחת ה-Spindle drive של מקסון הצטרף חבר חדש Spindle drive קרמי / מתכתי בקוטר 6 מ"מ. Spindle drive החדש מייצר פתרון מדויק וזול יחסית עבור הדרישה לתנועה לינארית. ה-Spindle drive מתאים בעיקר למערכות אופטיות, מזיזי עדשה (זום ופוקוס) שולחן X/ Y מדויק משאבות רפואיות וכו'. את ה-Spindle drive ניתן לקבל עם אום (NUT) מברונזה עבור Spindle drive מתכתי ומפלדת אל-חלד עבור Spindle drive קרמי. את ה-Spindle drive ניתן לחבר למגוון מנועי מקסון בקוטר 6 מ"מ ובנוסף ניתן לחבר גם רכיבי משוב (אנקודר).

היתרונות של ה-Spindle drive 6 מ"מ:

- Better efficiency
- Higher feed velocity
- High feed forces

לפרטים נוספים:

אלקטרונדארט בע"מ

אלכס קפ 0522587800

alex@e-dart.co.il



SANYO DENKI משיקה

מאוררים בעלי תחומי טמפרטורת

עבודה של 40°C עד +85°C

SANYO DENKI CO., LTD. פיתחה

והשיקה שישה דגמים מהמאורר בעל

מנוע ותמסורת זעירים בקוטר 4

מ"מ

חברת מקסון השווצרית משיקה מנוע ללא מברשות (brushless) ותמסורת (גיר) בקוטר 4 מ"מ עם היכולות הטובות בעולם! המנוע מגיע בשתי גדלים, מצויד בחיישני הול ואפשרות חיבור לתמסורת טורית (פלנטרית) קרמית בעלת מהירות כניסה של 20,000 RPM. הסיבה לטענה שהמנוע הינו הטוב שקיים היום נובעת מהיחס בין המהירות למומנט (speed/torque gradient). עם מומנט התמד של 0.4 mNm ה-4EC נמצא גבוהה מעל המתחרים בשוק. בשל מידותיו ויכולותיו של המנוע, הוא מתאים באופן טבעי לאפליקציות של מיקרו משאבות, מכשור דיאגנוסטיקה, רובוטים זעירים, אנדוסקופיה, ציוד לניתוחי עיניים וכו'.

לפרטים נוספים:

אלקטרונדארט בע"מ

03-9314447

sales@e-dart.co.il



ECi 40

חברת מקסון השווצרית משיקה מנוע ללא מברשות (brushless) בסדרת המנועים ECi 40. סדרת ה-ECi 40 ידועה כליין מנועים שטוחים בקוטר 40 מ"מ בעלי מומנט גבוהה מאד יחסית לגודלם הפיזי. המנוע החדש הינו בעל הספק של 100 וואט והוא מצטרף למנועים בקוטר זהה בעלי הספק של 50 ו-70 וואט. הייתרונות של המנוע:

- High torque
- Low speed/torque gradient
- High dynamics
- Low cogging torque
- Attractive price

את המנוע ניתן לחבר למערכות תמסורת (גיר) מדויקות של מקסון וכן למגוון

EMC.

לפרטים נוספים:

איש קשר: ניר אלישע

Nir.elisha@we-online.com

נייד: 050-3993007

www.we-online.com



סלילי אוויר מבית וירט אלקטרוניק

יישומים בתדירות גבוהה, במיוחד בתחום טכנולוגיית הרדיו, דורשים סלילי אוויר עם גורם-Q גבוה במיוחד. במיוחד אלו המותאמים לדרישות השוק הנוכחי עבור אזור זה של יישומים, וירט אלקטרוניק מרחיבה את הפורטפוליו שלה של CAIR-WE לפי סוגי עיצוב חדש 1322, 1340.

עיצובים אלו שטוחים בשליש מסוגי הסדרה הנוכחית. סוג 1320 החדש בסדרת CAIR-WE מאפשר זרם הגבוה יותר ב-20% מהתבנית המקובלת באריזת 0805. גורם-Q הגבוה נשאר יציב אפילו בטווח מגה-הרץ גבוה, ובכך מאפשר שימוש על פני קשת רחבה של תדרים. הודות לאוויר בגליל, ההשראות יכולה להישמר באופן קבוע כל הדרך לתוך טווח ג'יגה-הרץ, כלומר סלילים אלו מיועדים לשימוש ביישומי רדיו. העיצוב הקומפקטי בשילוב עם גורם-Q גבוה, וזרם גבוה מאפשר שימוש באפליקציות-

HF, בתדירויות מגוונות. דוגמאות זמינות ללא תשלום על פי בקשה. כל המוצרים זמינים במלאי.

לפרטים נוספים:

איש קשר: ניר אלישע

Nir.elisha@we-online.com

נייד: 050-3993007

www.we-online.com



הפיתרון המוכן לייצור מאפשר למהנדסים לחוש ולמדוד מרחוק פרמטרים אינרציאליים, סביבתיים ואקוסטיים.

מודול החיישן האלחוטי™ nMode בגודל 13.5 מ"מ x 13.5 מ"מ כולל מד-תאוצה MEMS, ג'ירוסקופ, מגנטומטר, חיישן לחץ ומיקרופון MEMS- הכל מ- STMicroelectronics, מובילה עולמית המשרתת לקוחות בכל ספקטרום היישומים האלקטרוניים.

הגודל הקטן והתכנון העצמתי הופכים את ה- nMode™ Wireless Sensor את Module לצומת בלתי-תלוי עבור מוצרים כגון מוצרים לבישים (wearables), אביזרי משחק והתקני בית-חכם או אינטרנט של דברים (Internet-of-Things – IoT).

Samtec שיתפה פעולה עם ST כדי למצב את המודול כגרסת ייצור מאושרת על-ידי FCC של ערכת הפיתוח SensorTile של ST. הפיתרון ממנף מעגלים משולבים (ICs) תקינים וכדוגמת

80x80x25 מ"מ; SanAce 92T ממדים
92x92x25 מ"מ; SanAce 92T ממדים
92x92x38 מ"מ. SanAce 120T ממדים
120x120x38 מ"מ.

לפרטים נוספים:
אלקטרונדארט בע"מ
אלכס קפ 0522587800
alex@e-dart.co.il



מודול החיישן האלחוטי
nMode™ מקצר את זמן פיתוח
היישום IoT

Danny Boesing Samtec מודיעה בגאווה על חשיפת מודול החיישן האלחוטי הראשון nMode™ של Samtec.

תחום הטמפרטורה הרחב החדש שלהם. עם תחומי טמפרטורת עבודה מובילים בשוק של 40°C - עד +85°C, הם מתאימים למגוון רחב של יישומים בהם מאווררים רגילים לא היו יכולים לשמש. למוצרים אלה יש פונקציית בקרה PWM, המיועדת לבקרה של המהירות הסיבובית של המאוורר מהצד של ההתקן. מוצרים אלה, בעלי תחום טמפרטורת עבודה מוביל בשוק, פועלים בתחום טמפרטורה רחב של -40°C עד +85°C. הם יכולים לשמש בבטחה הן ביישומי טמפרטורה נמוכה והן גבוהה החל ממקררים למקפאים ועד התקני תאורה מפיקי-חום. עם מוצרים חדשים אלה, קו ה-San Ace יכול לשמש עתה ביישומים רגילים כגון התקני תקשורת, מהפכי PV ותחנות EV מהירות אף בסביבות יותר תובעניות.

היערכות: SanAce 40T ממדים
40x40x28 מ"מ; SanAce 60T
ממדים 60X60x25 מ"מ; SanAce 80T

New-Tech
Exhibition 2017

2017

The Hi-Tech and Electronics International
Exhibition
The Israel Trade Fairs Center in Tel-Aviv
23-24.5.2017

SAVE
THE DATE
24.5.2017

AUTOMOTIVE

24.5.2017, 09:30-15:00, in the Israel Trade Fairs Center in Tel-Aviv

Automotive Technology Conference

The conference will be held this year on May 24, 2017, alongside the 2017 New-Tech Exhibition, the largest Exhibition in the High-Tech and Electronics fields.

ההשתתפות בתערוכה ובכנס הם ללא תשלום בכפוף לאישור החברה המארגנת

בחנות:

ON Semiconductor®



לקבלת מפרטי המוצרים, עיין ב:
www.samtec.com
Samtec Israel
Tel: 03-7526600
Email: israel@samtec.com



משפחת מיקרו-בקרים PIC24 בהספק נמוך "GA7" זמינה כעת

Microchip הכריזה על משפחת מיקרו-בקרים (MCU – microcontrollers) PIC24 החדשה "GA7" הזמינה כעת. בתור ה-16 MCUs בעלי KB256 בעלי זיכרון הבזק בעלי העלות הנמוכה ביותר, התקני PIC24 אלה מאפשרים תכנונים מאוד יעילים לעלות עבור צמתות חיישנים (sensor nodes) עבור האינטרנט של דברים (Internet of Things – IoT), התקנים רפואיים ניידים ויישומי בקרה תעשייתית. משפחת "GA7" PIC24 מאפשרת למפתחים לצמצם צריכת הספק, עלות ומקום. ההתקנים מציעים אופני הספק נמוך כולל אופני שינה מרובה, עד 190 ננו-אמפר, כדי להפחית בהרבה את צריכת ההספק לשם חיי סוללה מוגדלים ביישומים ניידים בחלקיק של עלות של פתרונות קודמים. ההתקנים החדשים גם מציעים עד 256 קילוביט הבזק ו-16 קילוביט RAM והם זמינים באופציות זיכרון של 28, 44 ו-48 פינים, אחדות בגודל של 4x4 מ"מ.

Microchip Technology Israel
Phone- 972-9-744-7705
Mobile- 972-54-775-5762

Michael.goldstein@microchip.com



ה-PC החיצוני ומערכת ה-PXle יכולות להשתמש בפרוטוקולים רבים, אך ה-PCIe נשאר פופולרי.

לקבלת מפרטי המוצרים, עיין ב:
www.samtec.com
Samtec Israel
Tel: 03-7526600
Email: israel@samtec.com



ערכת הערכה למקמ"שי Zynq של Avnet כוללת מכלולי כבלי RF של Samtec

Matt Burns -- מהנדסים מאותגרים בקביעות בנייתוב מקמ"שים מרובי-גיגהביט (multi-gigabit transceivers) (MGTs) דרך המערכות שלהם. ה-Zynq (AZTEK) Transceiver Evaluation Kit החדש של Avnet מספק תכנון ייחוס זול המפשט את הערכת ה-MGTs SoC FPGA הדורשים מעבר של כמות גדולות של נתונים בקצבי תקשורת גבוהים או למרחקים ארוכים.

הערכה AZTEK משתמשת במכלולי הכבלים SMA RF316 של Samtec המנתבים בצורה אמינה אותות בעלי קצבי נתונים גבוהים ביישומי תעשייה, צריכה, רפואה ומגוון יישומים אחרים, ההופכים ערכות אלו לפיתרון אידיאלי עבור פלטפורמת AZTEK. AZTEK כוללת מכלולי כבלים הבדוקים במלואם של Samtec, הממזערים את זמן הפיתוח עם MGTs SoC FPGA. מכלול הכבלים RF 50 מסדרת RF316 מספק קישוריות מקמ"שי Zynq מחוץ-ללוח בעלת עכבת של 50 אוהם

■ עכבת 50 אוהם,
 ■ ביצועים של עד 6 גיגה-הרץ
 ■ קיבול: RF 96.432 pF/m/P/N: 316-01SP1-01SP1-0150
 ■ P/N: RF316-01SP1-01SP1-0150
 הקו המלא של פתרונות RF של Samtec כולל מכלולי כבלים Q50 ו-75Ω, מחברים ורכיבים, כמו גם מערכות מיקרו תדר גבוה, U.FL ו-W.FL.

ה-SensorTile של ST, הוא תואם את המערכת האקולוגית STM32 באמצעות תמיכת ה-STM32Cube.

לקבלת מפרטי המוצרים, עיין ב:
www.samtec.com
Samtec Israel
Tel: 03-7526600
Email: israel@samtec.com



סדרת ה-PCIEO של Samtec מעלה את המרחק בין מחשבים אישיים ומערכות PXle

Matt Burns
 ה-PCIe החליפה את PCI בתור אפיק הרחבה מעשי במחשבים ניידים, מחשבי שולחן ושרתים בכל העולם. תעשיית המחשוב המוטבע השיבה על-ידי הוספת תפקודיות של PCIe בתוך מספר פלטפורמות מודולריות של מכשור אלקטרוני.

אחת הדוגמאות היא ה-PXI Express (PXle). PXle מצוי אופיינית בציווד בדיקה אלקטרוני, מערכות אוטומטיות ומכשירי מעבדה מודולריים. PXle ממנפת את המהירויות הגדולות יותר ואת יכולות הסנכרון הגדולות של PCIe תוך הצעת תאום לאחור עם בסיס ההתקנה הגדול קל גורמי הצורה הישנים PXI ו-ePCI.

מה יש במערכת PXle?
 מערכות PXle מכילות ככלל ארבעה רכיבים עיקריים. אלה כוללים:

- אושיה קשוחה בעלת תזמון וסנכרון משולבים
- כרטיסי I/O הכנס-הפעל שונים עבור מערכות הניתנות לעיצוב
- אושיית בקרה דרך PC חיצוני או מחשב מוטבע התוך האושיה
- תוכנה ברמת המערכת לשם בקרה והפעלה
- ביישומים רבים, בקרה חיצונית של מערכת ה-PXle מהווה יתרון בהשוואה למחשבים מוטבעים בתוך האושיה. תקשורת בין

THE ULTRA-COMPACT INTEGRATED PROCESSING SOLUTION



Key Features:

- High performance vs. reduced board size – The innovative 25mm x 38mm footprint offers all the high-speed communication interfaces of the NXP's QorIQ™ T series processors whilst reducing PCB size by 50%
- Reduced time-to-market – The QT10A removes the need to design the DDR3L link between processor and memory
- 15+ years availability – The QT10A will be available through SLiM™, e2v's proven obsolescence management service

המשולב בהתקן היא 31 מילי אוהם. בזמן ההפעלה, הרכיב מתוכנן להזרים זרם גבוה לצורך טעינה של קבלים גדולים, ובמצב של הגבלת זרם, הזרם מוגבל החל מזמן קצר לאחר ההפעלה לערך קבוע של 1.5x, 1x או 2x מגבולות הזרם המתוכננת.

שרית, TRITECH LTD
sarit@tritech.co.il
073-2248851



מתג/ דוחף Push-Pull מהיר

חברת MAXIM הכריזה על MAX14912/ MAX14913, מעגלי דחיפה של הצד הגבוה ל-24 וולט, הקשיחים והמהירים ביותר בתעשייה, מתאימים לקצב מיתוג של עד 200 קילו הרץ. לרכיבים יש שמונה מתגים ל-640 מילי אמפר, ואפשר לקבוע את התצורה שלהם כדוחפי דחף-סחב (push-pull) למיתוג מהיר. זמן ההשהיה, מהכניסה למיתוג ביציאה, הוא 1 מיקרו שנייה (מרבי). לכל אחד מהדוחפים יש התנגדות מצב פועל של 230 מילי אוהם (מרבי) בזרם עומס של 500 מילי אמפר ובטמפרטורה של 125 מעלות צלזיוס. ההגדרה והבקרה של היחידה מתבצעות דרך פינים או ממשק SPI, שניתן לשרשר אותו בשרשרון daisy.

הספקים 2W, 3W ו-6W.

שרית, TRITECH LTD
sarit@tritech.co.il
073-2248851



5/10/15 מעלות C לדקה ושני גדלים בקצב של 20 מעלות בדקה!!! המהיר ביותר מכל מודל אחר הנמצא בשוק.

יחודיות של התאים המוצעים הן בתכנון התאים לחיסכון במקום ברצפת הייצור, גודל החיצוני של התאים יחסית לנפח הפנימי הינו קומפקטי במיוחד ויחסית לכל המתחרים. כל התאים ניתנים לבקרה מרחוק מכל מחשב PC ברשת ואף מהסלולארי עם תוכנת ESPEC היחודית P-300 אופציה זאת מוצעת אף לכל משתמש לכל תא של חברות אחרות דרך RS-232.

תאי חברת ESPEC שרבות מהן מותקנות בארץ מתאימות למטרות מחקר, פיתוח וייצור. בנוסף מציעה חברת ESPEC את כל התאים ליישומים של בדיקת חום/קור/לחות HAST מגודל שולחני ועד מבנים שלמים בקצבי חימום קרור מהירים.

לפרטים: בניצי

ח.בנץ אלקטרוניקס בע"מ.

08-9422-923

ben@hbentz.com

www.hbentz.com



מגבל הספק ניתן לכיוון בדיוק

גבוה

MAX175252, שהוכרז לאחרונה על ידי חברת MAXIM, הוא מגבל הספק דינמי, הראשון בתעשייה עם זרם בבקרה חומנית. הרכיב משמש כהתקן הגנה מתכוונן נגד מתח יתר, מתח חסר וזרם יתר ובשימוש עם pMOSFET חיצוני, הוא מגן גם על הרכיבים הניזונים מפני תקלות מתח עד ± 60 וולט. התנגדות המצב הפתוח (on) של טרנזיסטור FET

Microchip משיקה את מתנדי ה-MEMS בעלי המארז הקטן ביותר וההספק הנמוך ביותר בשוק במשפחת ה-DSC6000

Microchip הודיעה על זמינות משפחת ה-DSC6000 של מתנדי Micro-Electro-Mechanical Systems (MEMS). המשפחה החדשה היא המתנד MEMS MHz הקטן ביותר בעל צריכת ההספק הנמוכה ביותר בשוק על-גבי תחום התדרים המלא מ-2 קילו-הרץ עד 100 מגה-הרץ.

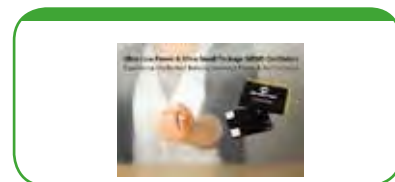
מתנדי ה-DSC6000 MEMS בעלי המוצא היחיד הם בחירה מצוינת לשימוש כייחוסים שעון בהתקנים קטנים בעלי הזנה על-ידי סוללות כגון התקנים מתכלים ושל אינטרנט של דברים (Internet of Things – IoT) בהם ממדים קטנים, צריכת הספק נמוכה ואמינות לטווח ארוך הם חיוניים. הם גם עונים לדרישות העמידות המכאנית והאמינות של התקן Automotive Electronics Council (Standard Q100 (AEC-Q100, כך שהם מתאימים מאוד עבור יישומים תחת-מצנפת (under-bonnet).

Microchip Technology Israel

Phone- 972-9-744-7705

Mobile- 972-54-775-5762

Michael.goldstein@microchip.com



תאי מחזורי טמפ בקצב חימום/

קרור מהיר Global-N

ח. בנץ משווקת מערכות לבדיקות סביבה של חברת ESPEC היפנית, הטובה בעולם בתחום.

סדרת ה-Global-N מציעה מיגוון גדלים של תאים עם קצבי חימום/קירור של

שהעבודה הושלמה.

לפרטים נוספים:

רדט ציוד ומערכות

יוני בחני - מנהל מכירות Fluke בישראל

נייד: 050-2022838

דוא"ל: yonib@rdt.co.il

אתרים: www.fluke.co.il

www.rdttest.co.il



סקופים חדשים מבית Teledyne LeCroy

חברת Teledyne LeCroy הכריזה על משפחת סקופים חדשה מסדרת HDO9000. סקופים אלו עד לרוחב סרט של 4GHz ובקצב דגימה של עד 40GS/s מאופיינים ברזולוציה ורטיקלית של 10 ביט לכל רוחב הסרט.

הסקופים יכולים להגיע כאופציה בתצורה של Mixed Signal עם יכולות אנליזה מתקדמות למגוון רחב של סטנדרטים, כולל מערכות מכם, POWER ותקשורת.

לפרטים ותאום הדגמה:

רדט ציוד ומערכות

משה ברק - מנהל מכירות

נייד: 050-5290669

דוא"ל: mosheb@rdt.co.il

אתר: www.rdttest.co.il



immediate use right out of the box - just plug and play!

"MCDI" לפרטים נוספים:

ט: 077-540-6075

פ: 153-77-540-6051

office@mcdi-ltd.com

www.minicircuits.com



Fluke 279 FC

חברת Fluke האמריקאית גאה להציג את המולטימטר התרמי הראשון אשר מאפשר לאתר, לתקן ולדווח על תקלות חשמליות באופן מיידי.

ה-Fluke 279 FC הוא מולטימטר דיגיטלי משולב עם מצלמה תרמית לשיפור יעילות הבדיקה העוזר לאתר, לתקן, לוודא ולדווח על בעיות חשמל במהירות.

מולטימטר תרמי הינו מכשיר לאיתור תקלות במתקני מתח גבוה על ידי זיהוי נקודות חמות בכבלים, פיזזים, בידודים, מחברים ומגענים.

סריקה תרמית בעזרת ה-Fluke 279 מגלה מגוון תקלות חשמליות ממרחק בטוח.

ניתן להוסיף למוצר IFlex (צבת זרם) אשר מאפשר למדוד זרמי AC עד 2500A.

בעזרת יכולת ה-Fluke Connect ניתן להעביר את תוצאות המדידה למכשיר הנייד בשידור אלחוטי, לחסוך בזמן ולוודא

Mini-Circuits' USB/Ethernet SP4T Switch Box, DC - 18GHz

Mini-Circuits' RC-1SP4T-A18 is a general purpose RF switch box controlled via either USB or Ethernet (supporting HTTP and Telnet protocols). This model contains an electromechanical SP4T switch, operating over DC to 18GHz with 0.2dB insertion loss, 85dB isolation, and extra-long switching life, qualified to 100-million switch cycles.

The switch matrix comes supplied with Mini-Circuits' user-friendly GUI software for Windows® systems, allowing easy signal path management and automated switching sequences. DLLs for Windows and programming instructions for Windows and Linux® are also included, so you can control the switch matrix through your native test software.

This model is designed into a rugged metal housing small enough to fit in your laptop case (5.5x6.0x2.25"). It features SMA-F connectors and LED indicators on the front panel, indicating the active state of each switch. It even provides a built-in switch cycle counting function with automatic calibration interval alerts, improving reliability and saving maintenance costs over time. The switch matrix comes supplied with an AC/DC 24VDC power adaptor, AC power cord, USB cable, RJ45 cable, and everything you need for

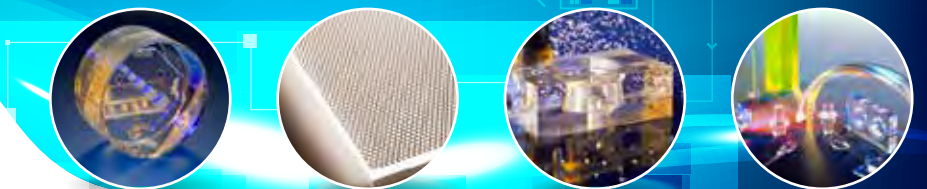
פיתרונות מתקדמים בייצור ועיצוב במגוון רחב של מוצרים בתחום הביטחוני, אופטיקה, רפואי, כיסויי מכונות, ייצור מיכלים, הרכבות אלקטרואופטיות.

מובילים את תחום עיבוד הפלסטיקה בישראל

ScopusTech

www.scopustech.co.il | קיבוץ מעין צבי, טל: 04-6395063

עיבוד אופטי • הדבקות • עיבוד שבבי מדויק • כיפופים • השבחות מסכי LCD • חדר נקי



■ מעטפת בתקן IP68
 ■ אות יציאה בתדר של עד 200Hz
 ■ פרוטוקולי תקשורת - RS232, RS422, Ethernet, CAN bus כו-כו, הסדרה מכילה פתרונות עבור האפליקציות התת-ימיות:
 ■ Subsea Motion Reference Unit
 ■ Underwater Inertial Navigation System
 על אף הדיוק הגבוה, אין צורך ב-END USER או EXPORT LICENSE. לחברת SBG SYSTEMS יש משפחות חיישנים גם עבור דיוקים נמוכים יותר ובמחירים שווים לכל כיס
למידע נוסף אנא פנה לי: אורן אברהם
איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ
054-2299772
aoe_oren@outlook.com
aoeab@bezeqint.net
www.aoe.co.il



SMART SENSORS – חיישני תאוצה זווית אלחוטיים

חברת BEANAIR הגרמנית, המיוצגת ע"י חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ, השיקה קו חיישני תאוצה זווית אלחוטיים. לחיישנים יכולת למדוד תאוצות (כולל גרסה נפרדת להלמים) או זוויות. החיישנים שולחים את הנתונים בצורה אלחוטית עד לטווח 650 מטר למחשב של המשתמש הסופי. ההגדרה והשליטה על החיישנים נעשית בצורה אלחוטית. החיישנים כוללים מערכת איסוף נתונים פנימית למקרה שאין אפשרות לתקשורת אלחוטית רציפה. מדידי התאוצה מודדים 3 צירים ומדידי הזווית 1 או 2. מדידי התאוצה מודדים עד $\pm 10G$ (עד $\pm 24G$ לגרסת ההלמים) ומדידי הזווית מודדים עד ± 90 מעלות. לחיישנים (אשר צורכים זרם נמוך ביותר) אפשרות לסוללה פנימית, סוללה חיצונית או מקור חשמל קבוע. אריזת החיישנים הינה בתקן IP66.

■ דיוק של עד 0.2° ב-HEADING
 ■ מעטפת בתקן IP68
 ■ אות יציאה בתדר של עד 200Hz
 ■ ממשקי תקשורת של RS232, RS422, CAN Bus
 ■ נפח קטן הניתן להקטינו עוד יותר (גרסת OEM)
 לחברת SBG SYSTEMS יש מוצרים נוספים, כגון: סנסורים לאלה הדורשים דיוק גבוה ביותר (סדרת ה-EKINOX וה-APOGEE) ואף סנסורים לתחום הימי (MRU & INS). מוצרי החברה אינם דורשים END USER או EXPORT LICENSE.
למידע נוסף אנא פנה לי: אורן אברהם
איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ
054-2299772
aoe_oren@outlook.com
aoeab@bezeqint.net
www.aoe.co.il



EKINOX- HIGH END INS WITH MEMS TECHNOLOGY

איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ, המייצגת את חברת SBG SYSTEMS הצרפתית, החלה למכור את הקו הפתרונות שלה המיועד לאפליקציות הדורשות דיוק גבוה ואמין ביותר. הקו מכיל את הפתרונות הבאים:
 ■ AHRS/IMU ■ INS aided with external GNSS receiver ■ INS aided with internal GNSS receiver ■ INS aided with internal GNSS receiver using dual antenna
 תכונות הסדרה:
 ■ דיוק של עד 0.05° ב-ROLL וב-PITCH
 ■ דיוק של עד 0.05° ב-HEADING
 ■ HEAVE - (Real-time) 5 cm, (Delayed) 2.5 cm
 ■ תדרי יציאה – 0.1 - 200Hz

ECO SENSORS - חיישני סביבה אלחוטיים

חברת BEANAIR הגרמנית, המיוצגת ע"י חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ, השיקה קו חיישני סביבה אלחוטיים. לחיישנים יכולת למדוד טמפרטורה, טמפרטורה ללא מגע, וטמפרטורה ביחד עם לחות. החיישנים שולחים את הנתונים בצורה אלחוטית עד לטווח 300 מטר למחשב של המשתמש הסופי. ההגדרה והשליטה על המערכות נעשית בצורה אלחוטית. החיישנים כוללים מערכת איסוף נתונים פנימית למקרה שאין אפשרות לתקשורת אלחוטית רציפה. החיישנים כוללים סוללה פנימית אשר ניתנת להחלפה ויכולה להחזיק שנים. אריזת החיישנים הינה בתקן IP67.

למידע נוסף אנא פנה לי: אורן אברהם
איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ
054-2299772
aoe_oren@outlook.com
aoeab@bezeqint.net
www.aoe.co.il



ELLIPSE INS- הדבר הבא בתחום

חברת SBG SYSTEMS, אשר מיוצגת בלעדית ע"י חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ, יצאה עם קו מוצרים חדש תחת המותג ELLIPSE אשר בא להחליף את סדרת IG-500 המוצלחת והוותיקה. הסדרה כוללת:
 (1) AHRS/IMU (דגם A)
 (2) Externally Aided INS (דגם E)
 (3) INS with integrated GNSS (דגם N)
 (4) INS with integrated GNSS dual antenna (דגם D)
 תכונות שונות ושיפורים של הסדרה ביחס לדור הקודם:
 ■ דיוק של עד 0.1° ב-ROLL וב-PITCH

The Israeli Electronic Buyers Guide



מנוע חיפוש לאיתור ספקים ■ יצרנים ■ מוצרים

We make it
easy!



www.new-techguide.com



מצלמות למיפוי תרמי עבור מגוון אפליקציות

חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ משווקת מצלמות למיפוי תרמי מתוצרת חברת SATIR האירית. המצלמות יכולות לשמש בין היתר לאפליקציות הבאות:

איתור תקלות עקב חימום רכיבים בכרטיסים אלקטרוניים בשלב הפיתוח היצור וההפעלה, שימושים רפואיים, שימושים בתחום התעשייה הכבדה והאנרגיה, איתור שרפות יער, איתור נזילות בתחום הכימיה, איתור נזילות בצנרת מים ועוד...
תכונות המצלמות:

- גודל החיפוש ורגישות תרמית - 160x120 80mK או 384x288 50mK
- מינימום טמפ' - 20- או -40
- מקסימום טמפ' - 1500, 1000, 600, 250
- שמירת תמונות על כרטיס זכרון
- תקשורת USB למחשב לעיבוד נתונים
- מארז העומד בתקן IP54 ■ תקשורת BLUETOOTH להקלטת הערות בזמן אמת
- אפשרות להחלפת עדשות להגדלת טווח הראייה

כמו-כן חברתינו יכולה להציע לכם מצלמות נוספות של SATIR, פשוטות או מתקדמות יותר לפי התקציב והצורך המתאים לכם.

למידע נוסף אנא פנה ל: אורן אברהם
איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ

054-2299772

aoe_oren@outlook.com

aoeab@bezeqint.net

www.aoe.co.il



למידע נוסף אנא פנה ל: אורן אברהם
איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ
054-2299772

aoe_oren@outlook.com

aoeab@bezeqint.net

www.aoe.co.il



DISCOVERY MY – תאי הסביבה משמשים את חוקי המשחק

חברת ANGELANTONI מאיטליה, אשר מיוצגת באופן בלעדי ע"י חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ מ-1997, הוציאה סדרה חדשה של תאי טמפרטורה ולחות תחת המותג DISCOVERY MY.

בין המאפיינים החדשים של הסדרה:

- עיצוב חדשני הכולל חלון בדיקה גדול
- שליטה על התא באמצעות טאבלט ו/או סמארטפון
- אפשרות לחיזוי ותיקון תקלות ע"י היצרן מרחוק
- מערכת BUILT IN לאיסוף נתונים תכונות הסדרה:

- נפחים - החל מ-16 ליטר ועד 2000 ליטר
- טמפרטורת מינימום - 20-, -40 או -70 מעלות צלזיוס
- לחות - אפשרות ל-10% עד 98% קצבי עלייה/ירידה - 3, 5, 10, 15, מעלות בממוצע לדקה
- שליטה בקר מתוכנת על הדלת עם מסך מגע או באמצעות מחשב
- תוכנה ידידותית להפעלה על PC באמצעות חיבור ETHERNET או RS232

ועוד ...

בנוסף, חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ משווקת מגוון של תאי הלם תרמי, תאי מלח, תאי שמש, תאי חול ואבק, תאי גשם, תאים אקוסטיים ותאי HALT & HASS.

למידע נוסף אנא פנה ל: אורן אברהם
איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ
054-2299772

aoe_oren@outlook.com

aoeab@bezeqint.net

www.aoe.co.il



ספקי כח MICRO REDUNDANT חדשים של חברת ZIPPY

חברת ZIPPY הכריזה על סדרה חדשה של ספקי כח מסוג MICRO REDUNDANT בעלי הספק של עד 1000 וואט לגודל U1. הספקים מתאפיינים בניצילות גבוהה של 86%.

לפרטים אנרטק אינטרנשיונל 2006 בע"מ

טל: 04-8404177

פקס: 04-8403471

enertec@netvision.net.il



Desk-Top Power Supply 250W

חברת HITRON הכריזה על סדרה HEMP250 של ספקי כח שולחניים חדשה עם הספק W250. ספקים אלו מיועדים לשימושים רפואיים וגם לטלקום לפי תקנים IEC60950-1 ו-IEC60601-1, הם בעלי ניצילות גבוהה של 89% והספק ריקם מזערי של רק W0.5.

תחום מתחי הכניסה הוא רחב -VAC90 עם מעגל PFC תואם לתקן EN61000-3-2.

לפרטים נוספים: אליז קינדלר

אנרטק אינטרנשיונל 2006 בע"מ

טל: 04-8404177

פקס: 04-8403471



יציאה מבודדים החל מ-5VDC ועד למתח היוצא הגבוה ביותר הקיים, וכוח יוצא עד ל-300 וואט. ששה עשר דגמים חדשים יפעלו מ-208VAC עם תחום תדר כניסה של 47 עד 440 הרץ ויספקו מתח מוצא מווסת בתדר תפעול קבוע של 100kHz. התכונות התקינות כוללות הגנה בפני גאות זרם ופיני חישה מובנים על מודולים בעל מוצא של 48VDC ומטה, במודול הנתון כולו בקפסולה לשימוש בתנאי סביבה קשים. דגמים משודרגים לטמפרטורת תפעול מורחבת גם ליישומי COTS זמינים לבחירתם. עליכם רק להתקשר אלינו היום כדי לסקור את דרישותיכם.

אנא בקרו באתר האינטרנט שלנו בכתובת www.picoelectronics.com כדי לצפות במפרטים של סדרת AC3 החדשה שלנו או התקשרו למספר 800-1064-431 לסיוע ביישום או שלחו הודעת דואר אלקטרוני לכתובת info@picoelectronics.com



ספקי כח מעבדתיים איכותיים

אנרטק משווקת סדרה של ספקי כח מעבדתיים איכותיים, בעלי רעש מוצא נמוך ביותר, פחות מ-2mV. ישנם מודולים עם מתח מוצא משתנה בודד או שני מתחי מוצא משתנים ומתח מוצא נוסף קבוע V5. ניתן לקבל מודולים עם מתחי המוצא עד V60 וזרמי מוצא של עד A10. אפשר לעבוד בתצורה של מתח קבוע (CV) או זרם קבוע (CC). ניתן לחבר את המוצא של המודולים הדואליים במקביל או בטור וגם בצורה של שני ספקים נפרדים מבודדים. הפוטנציאלים הרב סיבוביים מאפשרים כיוון מיתחי המוצא ברזולוציה גבוהה.

לפרטים אנרטק אינטרנשיונל 2006 בע"מ

טל: 04-8404177

פקס: 04-8403471

enertec@netvision.net.il

סופר סוללת ליתיום עוצמה בטוחה של אנרגיה

חברת New Energy Huahui Hunan מפעל היי-טק פרטית שהרימה מיזם בפיתוח, תכנון, ייצור, הרכבה ושיווק סופר סוללת ליתיום Super Lithium Battery הינה סוללה דו-קוטביות בתצורה של קבל כאשר שתי הקטבים יוצאים מאותו המקום ע"י פינים. לחברה פטנט רשום על התצורה והאיטום.

בהשוואה עם סוללת ליתיום יון המסורתיות, למוצר יתרונות בולטים כגון שימוש בטוח (סוללה לא מתפוצצת, התאמת תצורה גמישה, קוהרנטיות טובה וכו.). הייצור מתבצע בחדרים נקיים באופן אוטומטי, דבר המבטיח יציבות וקוהרנטיות של מוצרים, הוזלת עלויות ועוד. סוללת הסופר ליתיום יון הינה המצאה מהפכנית; שתורמת ותתרום רבות לתחום האנרגיה הירוקה. לחברתנו מערכת ISO9001 וכן אישור ממערכת האיכות ל-ISO 14001. סוללת הסופר ליתיום יון עברה בגאווה תעודות תקינה כגון: CE, UL, GS, PSE, ROHS. ישנם מאמרים רבים בנושא ייצור המוני עבור קובלט, מנגן, ליתיום ברזל והדגל, סוללת titanate. באטריקס בע"מ הינה החברה הבלעדית שמייצגת את New Energy Huahui Hunan בישראל וכן במספר פרויקטים בעולם. נשמח לצרף אתכם למעגל לקוחותינו המרוצים.

לפרטים נוספים:

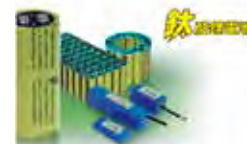
באטריקס בע"מ

שלום דניאל

טל: 072-2365339

shalom@batterix.co.il

www.batterix.co.il



סדרת AC3 החדשה - כניסת 3 פאזות, תיקון גורם כוח, מודול קפסולת AC-DC מבודדת

הצגת הסדרה החדשה של מודולים AC3 בעלת תיקון גורם כוח מבית PICO. מארז הלבנה היחידה מאפשר הזנת חיבור דלתה בן 208VAC תלת-פאזי ולספק מתחי

גבוהה, וממירי DC/DC. אפליקציות נוספות: סמארטפונים, מצלמות, טאבלטים. יתרונות: הפסדים נמוכים, עמידות גבוהה, עיצוב חזק.

איש קשר: ניר אלישע

Nir.elisha@we-online.com

נייד: 050-3993007

www.we-online.com



סליל לזרם גבוה - משפחת WE-XHMI

XHMI

הסליל מורכב מאבקת סגסוגת ברזל (Hyperflux) בצלחת הבסיס ובלבית הסליל. משפחת WE-XHMI מאופיינת בעיצוב הקומפקטי שלה, ובערכים נמוכים של RDC, ובערכים גבוהים יותר של זרמי הסטורציה (עד 85% לעומת משפחת HCC-WE. משפחת WE-XHMI מתאימה במיוחד לאפליקציות של DC/DC בזרמים של עד 19 אמפר.

אפליקציות נוספות: ■ ממירי POL ■ מוצרים בטמפרטורות גבוהות ■ מחשבים ניידים

איש קשר: ניר אלישע

Nir.elisha@we-online.com

נייד: 050-3993007

www.we-online.com



זמינים עם מתחים נקובים של 5, 12, 24 ו-48 וולט dc, כל מאזורי ה-dc כוללים מבנה מסבים בעל כדור כפול לשם אמינות מרבית ומכילים בתור תקן הגנה של מינוס (restart). ערכי הלחץ הסטאטי עבור סדרת ה-CFM נעים מ-2.79 עד 19.8 מ'מ' H2O עם זרמים נקובים נמוכים מ-0.1 עד 1.4 אמפר. אופציות עבור אות טכומטר, גלאי סיבוב ואות בקרת PWM זמינים גם כן, בהתאם לדגם.

סדרת ה-CFM נושאת גם אישורי אבטחה UL/cUL ו-TUV (EN 60950-1) תוך מילוי גבולות EN55022 Class B עבור שידורים מוליכים ומקרניים. כל הדגמים עונים ל-RoHS.

לפרטים נוספים:

Neil Whittington

טלפון: +800-275-4899

nwhittington@cui.com

www.cui.com



הרחבת משפחת WE-LQS עם

ארזת 4025

משפחת הסליל LQS-WE מאופיינת בגודל קומפקטי עם ערכי RDC נמוכים במיוחד. המיגון סביב הסליל עשוי מדבק אפוקסי מגנטי עם אבקת פריט שמפחיתה את הרעש של השדה המגנטי. הליבה מורכבת מפריט NiZn שמצריך פחות כריכות בגלל ערך גבוה יותר של חדירות חומר הליבה. הסליל הקומפקטי מאופיין בעיצוב חזק ועמידות גבוהה. משפחת LQS-WE מתאימה במיוחד לאפליקציות דלות הספק, בקרים משולבים עם יעילות

ספקי כוח Ac-Dc אולטרא-קומפקטיים בעלי מסגרת פתוחה הם אידיאליים עבור יישומים מאולצי-מקום

CUI Inc השיקה לאחרונה משפחה של ספקי כוח ac-dc אולטרא-קומפקטיים במארז SIP בעל מסגרת פתוחה. התצורות של 3 ואט ו-5 ואט של סדרת ה-PBO הן בעלי ממדים של 35x11x18 מ'מ' (0.71 אינץ'), המאפשרים להם לתפוס פחות שטח מאשר פתרונות הספק אחרים. דגמי ה-3 ואט זמינים גם בגרסאות בעלות פרופיל נמוך, זווית ישרה, בעלות ממדים של 35x18x11 מ'מ' (1.38x0.43x0.71 אינץ'), העושים אותם אידיאליים עבור יישומים בהם המקום האנכי על הכרטיס הוא מצומצם.

לפרטים נוספים:

Neil Whittington

טלפון: +800-275-4899

nwhittington@cui.com

www.cui.com



CUI משיקה קו מאזוריים DC

איכותיים כדי לחזק את תיק הניהול התרמי קבוצת הרכיבים של CUI הכריזה לאחרונה על הוספת קו מאזורי dc איכותיים לתיק הניהול התרמי הקיים שלה. סדרת ה-CFM בעלת ממדי מסגרת של 40, 50, 60, 70, 80, 92 ו-120 מ'מ' מספקת זרימת אוויר החל מ-10 CFM בסדרת ה-40 מ'מ' עד מעל 200 CFM בסדרת ה-120 מ'מ'.



Series 2380

KEITHLEY
A Tektronix Company

Programmable DC Electronic Loads

רח' האופן 1, פתח-תקוה ת.ד. 4095 פתח תקוה 4951358, טל': 03-9271888
פקס: 03-9271666, נייד: 054-6657905, e-mail: reine@danel.co.il, www.danel.co.il

Dan-el
Dan-el Technologies Ltd



SL1500 מודם-ראוטר סלולרי IOT/M2M-ל

חברת SYSTEC המיוצגת ע"י חברת היפרטק מציגה סידרת ראוטרים סלולריים התומכים בדור 3/4, בעלי יכולות תכנות מתקדמות (LINUX ו-Script באמצעות ממש"ק גרפי פשוט ונוח), עם אפשריות הרחבה לקבלת חיבוריות קווית ואלחוטית של התקני IOT בסטנדרטים שונים:

■ WiFi ■ BT4.0 ■ ZigBee ■ Z-Wave Plus

סדרת הראוטרים של SYSTECH מודולרית לחלוטין כך שניתן לייצר קונפיגורציות שונות על פי צרכי המשתמש. סדרת SL-1500 מבטיחה חיבוריות רציפה הדרושה למערכות קריטיות באמצעות אופציה למודם/SIM כפול ואפשרות קביעת עדיפויות מעבר לגיבוי (failover) בין סלולר ראשי, סלולר משני, WiFi ו-Ethernet.

SL-1500 מתאימים ליישומים מגוונים ובהם: אוטומציה וניטור על מפעלים תעשייתיים, שרשרת אספקה, בית ובניינים חכמים, מערכות תאורה חכמות ועוד

לפרטים:

היפרטק מערכות מתקדמות בע"מ

משה לוי, מנהל מכירות ותמיכה טכנית

נייד: 052-8385184

משרד: 03-9243352

מייל: moshel@hypertech.co.il

אתר: www.hypertech.co.il



גבוהה בטווח טמפרטורות גדול. המחשוב מאפשר יצירת אבי טיפוס וירטואליים שמשלבים ביצועים חשמליים ומאמצים מכניים להבטחת שמירה על רמת הביצועים במפרט.

נציגות ANSYS בישראל:
רח' הרצל 91 ראש"צ
טלפון: 03-9470692.

לקבלת אינפורמציה נוספת בקרו
באתרנו: www.ansys.com

או השאירו פרטים בדפי הנחיתה הבאים:
Antenna and Microwave:
web-done.co.il/ansys/2/
Signal Integrity:
web-done.co.il/ansys/3/



סדרת מודם-ראוטרם MICA ו-QUARTZ לישומי M2M תעשייתיים

חברת Siretta המיוצגת ע"י חברת היפרטק מציגה סדרת מודם-ראוטרם סלולריים מתקדמים לסביבת M2M תעשייתית. המכשירים תומכים ב-LTE דור 4 ו/או UMTS דור 3 עם הרחבות להוספת קישוריות WiFi ומקלט GPS וניתנות לתכנות בשפת Python. היחידות כוללות מגוון אופציות חיבור קווי להתקנים (לדוג': LAN, WAN, RS232/485, USB, M2M ומאפשרות תקשורת אלחוטית אמינה (failover) מהירה ומאובטחת.

MICA ו-QUARTZ מתאימים ליישומים מגוונים ובהם מערכות ניטור מרחוק בתעשייה, מערכות קריאת מונים, שרשרת אספקה, מערכות M2M מבוססות ענן, שליטה על מכונות אוטומטיות ועוד

לפרטים:

היפרטק מערכות מתקדמות בע"מ

משה לוי, מנהל מכירות ותמיכה טכנית

נייד: 052-8385184

משרד: 03-9243352

מייל: moshel@hypertech.co.il

אתר: www.hypertech.co.il

ANSYS-ל AWR שותפות בין שילוב תוכנת הסימולציה HFSS בתוכנת Microwave Office

החברות ANSYS® ו-AWR הודיעו על שילוב תוכנת HFSS™ בתוכנת תכנון המעגלים בתדר גבוה Microwave® Office של AWR. משתמשי תוכנת HFSS™ של ANSYS® המשתמשים בתוכנת Microwave Office® יוכלו מעתה בלחיצת עכבר לנתח באמצעות תוכנת HFSS שדות אלקטרו מגנטיים וצימוד מבנים תלת ממדיים, שחשיבותם רבה במימוש מעגלי מיקרוגל כדוגמת MMIC, מעגלי RF ומודולים רב תכליתיים. השילוב של HFSS™ - תוכנה מהפכנית לסימולציה 3-D אלקטרומגנטית עם AWR - מובילה עולמית במעגלי מיקרוגל חשמליים יפתח בפני המשתמשים אפשרויות פיתוח טכנולוגי חדשות ונרחבות.

נציגות ANSYS בישראל:
רח' הרצל 91 ראש"צ
טלפון: 03-9470692.

לקבלת אינפורמציה נוספת בקרו
באתרנו: www.ansys.com

או השאירו פרטים בדפי הנחיתה הבאים:
Antenna and Microwave:
http://web-done.co.il/ansys/2/
Signal Integrity:
web-done.co.il/ansys/3/

תכנון מסכי מגע באמצעות מוצרי הסימולציה של ANSYS

טכנולוגיית מסכי מגע היא דוגמה לסימולציה המשלבת את תחומי האלקטרוניקה והמכניקה. תוכנות הסימולציה של ANSYS מאפשרות למשתמש תכנון מדויק ואינטראקטיבי. לתכנון מסכי מגע יש צורך בחיזוי מדויק של מיקום ותנועת המשתמש במסך כמו גם חיזוי המאמצים המכניים שיופעלו על שכבות החומר הדקות המשמשות לעיצוב המסך.

סימולציה כזו חשובה בתכנון מחשבי לוח לצורך בניית מודל של השינויים הקיבוליים הנוצרים ממגע המשתמש במסך. בנוסף, מסכי מגע צריכים לעמוד בדרישות חמורות של תנאי סביבה, לדוגמה אמינות

מותקנות יחידות מודולריות עם יחידות הרחבה המותאמות לתצורות תקשורת בסיסיות ומתקדמות. כיום קיימים 15 מודולים לבחירת הלקוח הבוחר את סוג הקונקטור, את רשת התקשורת הנחוצה וכל פרמטר אחר. לאחרונה גם הושקו 2 מודולים אלחוטיים המאפשרים שליטה מרחוק על כל המערכת.

לפרטים נוספים: "דור הנדסה" בע"מ
 רן לוי ran@doreng.co.il
info@doreng.co.il
 טל. 03-9007595
www.doreng.co.il



חדש! קונטרולר DC2007/4
מבוסס קודסים V3.5.x.x
בקר עם צג בעל ביצועים גבוהים מאוד
New: DC2004/2007 Dialog Controller

בקר עם צג בעל ביצועים גבוהים מאוד
 ■ ביצועים משופרים בעלות מופחתת
 ■ פתרון תקשורת רחב מאוד ■ SD card
 ■ IO onboard, זכרון גדול ■ זמן מחזור קצר מאוד ■ CODESYS V3 סטנדרטי
 ■ בגרסה חדישה ביותר - תכנות, ויזואליזציה, תקשורת וגם SoftMotion ■ 7"/4.3"
 ■ מסך מגע LED, מסך מגע capacitive
 ■ כאופציה פאנל נקי עם ממברנת הגנה

מסדרת LAR31. המפעיל קומפקטי, בעל שני צירים, כולל הובלת ואקום דרך הציר ומתאפיין ברמה גבוהה של ביצוע ואמינות! אידיאלי למהירויות גבוהות, מדויק באפליקציות "Pick & Place" היכן שניצול אורח חיי מכוונה וכושר עמידתה הם חשובים ביותר!

פרטים נוספים באתר של SMAC:
www.smac-mca.com
או בחברת מכטרוניקס: 03-9288888
www.mechatronics.co.il
office@mechatronics.co.il



JVL Integrated Servo
Motors and Steppers

חברת JVL שמפתחת מנועי סרוו אינטגרטיביים כבר משנת 1986, מציגה לאחרונה את הפתרון האולטימטיבי למערכות בקרת הנעה מודרניות - מנועים משולבים בהם מוטמעים האנקודר, הבקר והדרייבר כיחידה אינטגרטיבית אחת. המנועים האינטגרטיביים החדשים הבנויים באופן קומפקטי, חוסכים את עלות הכבלים, מצמצמים את עלויות ההתקנה ותופסים הרבה פחות מקום מאשר המנועים והאנקודרים מהדור הקודם. בנוסף, המנועים האינטגרטיביים של JVL נותנים מענה לדרישות התקשורת המרכבות של הלקוחות. במנועים

EVK-J-SA ערכת התנסות
מנוע צעד NEMA 17 USB תוצרת
ARCS ארה"ב

חברת ARCUS Technology המיוצגת בלעדית בארץ על ידי חברת מכטרוניקס בע"מ, שמחה להציג את ערכת ההתנסות למנוע מדגם DMX-J-SA. הערכה כוללת מנוע צעד מוכלל (אינטגרלי) הכולל דוחף ובקר, המותקנים על המנוע עם חיבור USB. הערכה נוחה לשימוש ומספקת את כל האביזרים הנחוצים בכדי לתכנת ולהפעיל מערכת הנעה של ציר בודד באמצעות USB.

בערכה: (1) מנוע צעד + דוחף + בקר (הכולל חיבור 2. USB) כבל תקשורת. (3) ספק כוח. (4) לוח חיבורים.

פרטים נוספים באתר של ARCUS:
www.arcus-technology.com

או בחברת מכטרוניקס:
03-9288888

www.mechatronics.co.il
office@mechatronics.co.il



SMAC Moving Coil
Actuators

חברת SMAC העולמית, המיוצגת בארץ ע"י חברת מכטרוניקס בע"מ, שמחה להציג את המפעיל הליניארי-סיבובי החדש

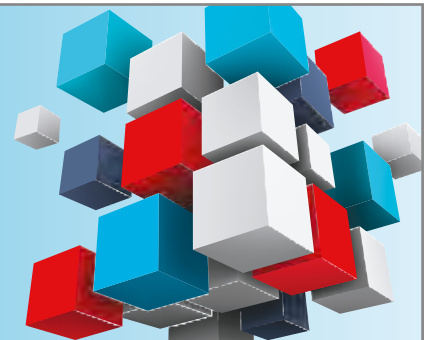
3D-DAY

The Annual conference of the New-Tech Magazines group for three-dimensional printings

SAVE
THE DATE
24.5.17

9:30-15:00 | **24.5.17**

The Israel Trade Fairs Center in Tel-Aviv



לפרטים נוספים:

דור הנדסה בע"מ – הנציגה הרשמית
של חברת קרוויס בישראל

רן לוי

ran@doreng.co.il

info@doreng.co.il

טל. 03-9007595

www.doreng.co.il

**דיוק ורזולוציה**

ל- HD Unimotor מגוון רחב של אפשרויות משוב המציעות רמות של דיוק ורזולוציה המתאימות למגוון היישומים השונים:

Resolver: רובסטי מאוד, מתאים לתנאים קיצוניים - דיוק נמוך, רזולוציה בינונית

Incremental Encoder: ברמת דיוק גבוהה, ברזולוציה בינונית ■ Inductive אבסולוטי: דיוק בינוני, ברזולוציה בינונית, סיבוב יחיד ורב סיבובים ■ Optical SinCos/Absolute: ברמת דיוק גבוהה, ברזולוציה גבוהה, סיבוב יחיד ורב סיבובים

■ נתמך ע"י פרוטוקולי (sick) Hiperface ו-EnDAT (Heidenhain) לפרטים נוספים:

דור הנדסה בע"מ, ארז נוראל

erez@doreng.co.il

info@doreng.co.il

www.doreng.co.il

טל. 03-9007595



מערכות תמסורת מדויקות FINE CYCLO® של חברת סומיטומו

חברת סומיטומו מציגה מערכות תמסורת מדויקות המיועדות למערכות סרוו ביישומים הדורשים הצבה מדויקת כמו רובוטיקה, מכונות עיבוד שבבי, יחידות מסתובבות וראשי חיתוך.

■ רמת דיוק מקסימלית ■ קשיחות גבוהה ■ אפס חופש ■ מגוון רחב של צורות רתום ■ מומנטום גבוהים ■ מהירויות גבוהות ■ תכנון קומפקטי ■ מומנט אינרציה נמוך ■ עומס יתר גבוה

לפרטים נוספים:

”דור הנדסה“ בע”מ, דור לוי

dor@doreng.co.il

info@doreng.co.il

טל. 03-9007595

www.doreng.co.il

**Remote I/O אינטגרטיבי**

דורת All-In-One Type FnIO
A-Series עלות תועלת מקסימלית
למערכות אוטומציה תעשייתית

■ שילוב יתרונות של Slice & Block Types

■ מתאם רשת ו-Digital I/O על הלוח עם חיבור באמצעות תקשורת ProfiBus Device Net

■ הפתרון הזול יותר למודולים של S-Series תעשייתי ועמיד

■ Up to 10 Expansion Slots

תמיכה במגוון רחב של סוגי תקשורת: TCP/IP, EtherCAT, PROFINET IO, PowerLink, EtherNet/IP, PROFIBUS, CANopen, MODBUS RS232/RS485, DeviceNet, CC-Link

EtherCAT master, CAN Open ■ master, Modbus, Modbus TCP תקשורת סיריאלית ■ סיגנלים דיגיטליים on-board

לפרטים נוספים: ”דור הנדסה“ בע”מ

רן לוי ran@doreng.co.il

info@doreng.co.il

טל. 03-9007595

www.doreng.co.il



CODESYS גרסה V3.5 SP6 שוחררה ב ISPS IPC Drives2014

עבור תערוכת ה-SPS המתקיימת בנירנברג בכל שנה, 3S הודיעה על שחרור עדכון גרסה V3.5 SP6 של CODESYS - עדכון מקיף של CODESYS, המוביל את שוק תוכנות האוטומציה בתקן IEC-61131-3. עידכוני התוכנה במוצר Engineering-ה מייעלים את העבודה Conditional Breakpoints היומיומית: and execution points, בדיקה ותצוגה גרפית של הערות בקומפילציה, אזהרות על קידוד בזמן כתיבה, customization של הצעדים בקוד, refactoring של הקוד, דיאגנוזה מוגברת של שגיאות חמורות ויצירת snapshot של מצב ה-PLC, multi touch. עם אופציית ה-OPC UA סרבר, מכשירים תואמים יכולים לפעול כ-OPC UA server לביצועים משופרים.

לפרטים נוספים:

”דור הנדסה“ בע”מ, דור לוי

dor@doreng.co.il

info@doreng.co.il

טל. 03-9007595

www.doreng.co.il



משמשת לזיהוי פריטים כמו סוגם, גודלם, כיוונם, צורתם ומיקומם. המצלמה הינה בעלת מסך מגע צבעוני, כך שניתן להשתמש בה בכדי לבצע הגדרות ופיקוח.

תכונות המצלמה:

■ המצלמה מכילה את כל הנדרש, אין צורך במחשב לשם כך.

■ תפעול קל למשתמש: התקנת/חיבור IVU, בחירת סוג החיישן, סריקת תמונה, הגדרת הפרמטרים למעקב.

■ ממשק אינטואיטיבי ותכונות מתוחכמות אשר יוצרים יחד יכולת פיקוח איכותית בצורה פשוטה.

■ תצורת חיישן כפולה.

■ מדריך למשתמש אשר זמין במספר שפות.

■ 68.5 מ"מ (2.7 אינץ') תצוגת LCD עם מסך מגע או מסך מגע נפרד אשר ניתן להתקנה מרוחקת מהחיישן בכדי לאפשר גישה נוחה אל ממשק המשתמש וכדי להציג את בדיקת התמונה.

■ ארבעה סוגי חיישנים בחבילה אחת: 1. חיישן "התאמה" - עזרתו ניתן לקבוע התאמת צורה.

2. חיישן אשר יכול לזהות ולמיין עד עשרה דפוסים שונים באותה הבדיקה.

3. חיישן "שטח" - אשר מזהה אם תכונה מסוימת קיימת/לא קיימת.

4. חיישן "לקויות" - מאתר פגמים על חלקים מסוימים.

■ אטימות IP67 מאסיבית משולבת תאורה או אינפרא אדום.

■ מחבר M12 מ 10 עד 30 V DC NPN או PNP ויציאת PNP או NPN.

■ פקודת צילום מסנזור חיצוני (טריג'ר-Trigger), אופציית לימוד מלחצן חיצוני ושליטה על תאורה חיצונית.

■ יציאת USB להעלאה והורדה של בדיקות קבצי יומן, עדכון קל ואבחון.

■ תכנת הדגמה עבור מחשב, המאפשרת הכנה לבדיקות מתמונות

CODESYS תומכת בכל 5 שפות התכנות, בנוסף לשפות C ופסקל וניתן לשלב בין כל שפות התיכנות וה-HMI באמצעות מנגנון Object oriented התוכנה מהווה סביבת פיתוח משולבת (IDE) מלאה, תומכת בארכיטקטורות מעבדי 32 bit CPU באמצעות תכניות גיבוי מלאות, ומערכת Run-Time המסתגלת לפלטפורמות מגוונות דוגמת Infineon C167 / Tricore, Arm/Cortex, PowerArchitecture, Renesas SH או Intel Atom/80x86 CODESYS Control מערכת Runtime ניתנת לחיבור לכל מערכות ההפעלה או להתקנים ללא מערכת הפעלה. הודות להפרדה בין תוכנת המערכת - RUNTIME לבין היישום, ניתן להטמיע את ההתקנים בעזרתם של מומחי יישומים הנמצאים בשטח, במקום מהנדסי תוכנה.

כל משתמש בתוכנת CODESYS, שייך ומחובר לקהילת מפתחים המונה עשרות אלפים של מפתחים ברחבי העולם. שיתוף פעולה כזה הופך את CODESYS לבחירה הכלכלית הנכונה ביותר כיום בעולם המחייב שינויים תכופים וחסכון בעלויות.

"דור הנדסה" הינה השותף העסקי והנציגה של CODESYS בישראל: 03-9007595

לפרטים נוספים:

דור הנדסה בע"מ, ארז נוראל

erez@doreng.co.il

info@doreng.co.il

www.doreng.co.il

טל. 03-9007595



מצלמת Ivu Plus TG Gen

Image Sensor - חברת Banner

המצלמה מסדרת TG Gen2 IVU Plus

Fan Motors for Drayers

בניית מנועי האינדוקציה של Leroy-Somer למייבשים תוכננה באופן שמבטיח אורך חיי מנוע ארוכים גם בתנאי הפעלה קשים:

■ טמפרטורות סביבה גבוהות של עד 150 מעלות צלזיוס ■ לחות יחסית של 100% ■ פליטת אדים אגרסיבית. הטכנולוגיה החדשה של המנועים מקנה יתרונות כלכליים משמעותיים:

1. תחזוקה פשוטה ובעלויות מופחתות - רכיבי הנירוסטה (פיר, ברגים) הופכים את הטיפול במנוע למהיר וקל לפירוק.

2. חיבור מהיר של כבל הנחושת שמתאים מראש ל-Terminal Box

3. חסכון באנרגיה - שיפור בניצולת המנועים ושימוש בווסתים עם מהירות משתנה מבטיח הפחתה משמעותית בצריכת האנרגיה.

לפרטים נוספים:

דור הנדסה בע"מ, ארז נוראל

erez@doreng.co.il

info@doreng.co.il

www.doreng.co.il

טל. 03-9007595



CODESYS Embedded for Industrial Automation

תכנת CODESYS מאפשרת סביבת פיתוח מלאה ליישומי בקרת אוטומציה מורכבים המחייבים תכנות בזמן אמיתי וגמישות הפעלה מקסימאלית. התאימות המלאה לתקן IEC 61131-3, והשימוש בפרוטוקולי תקשורת פתוחה, הופכים את CODESYS לפלטפורמת פיתוח מועדפת בעיקר לבקרים במדחסים תעשייתיים, בשקילה תעשייתית, ובתכנות מינון בטכנולוגיות מתקדמות בתחום הרפואי.

34 זמינים ב IP20.
לקבלת מידע נוסף על stepIM, בקרו
בכתובת: <http://servotronix.co.il>
לפרטים נוספים:
סרווטרוניקס מערכות הנע בע"מ
טלפון: 03-9723832
דוא"ל: info@servotronix.com
אתר: www.servotronix.com



כיבוי מומנט בטוח בבקרי סרוו CDHD של סרווטרוניקס מאושר עבור SIL 3/PL e קטגוריה 4

בטיחות פונקציונאלית בבקרי סרוו
CDHD מושגת באמצעות פונקציית כיבוי
מומנט בטוח (STO). על ידי השבתת
פלט הדרייב ה STO מבטיח שלא ייווצר
מומנט במנוע ובכך מונע עצירה או
הפעלה בלתי מבוקרת של המכונה.
במסגרת מאמצי החברה לשפר את היצע
המוצרים שלנו, תוך עמידה בדרישות
השוק לבטיחות פונקציונלית, השיגה
חברת Servotronix הסמכת SIL 3/
PL e בקטגוריה 4 עבור פונקציית ה-
STO (כיבוי מומנט בטוח), בהתאם
לתקן IEC 61800-5-2 עבור מוצרים
נבחרים במשפחת בקרי הסרוו CDHD
VAC 120/240. פונקציית הבטיחות
STO עומדת בדרישות התקן DIN EN
61508 לשימוש עד וכולל רמת בטיחות
בקטגוריה 3, ובדרישות תקן DIN
EN ISO 13849 לשימוש בקטגוריה
4 ורמת ביצוע e (ה- SIL 3 PL e
ו- PL e הם דירוגי עמידה בדרישות
בטיחות פונקציונלית הנדרשים לרוב
על ידי יצרני מכונות). תוספת זו עוזרת
ליצרני מכונות לשלב רמת בטיחות
גבוהה בתוך המכונות שלהם כאשר הם
משלבים את בקרי ה CDHD של חברת
סרווטרוניקס.

חברת Servotronix הודיעה על תוספת של דירוג IP65 לסדרת מנועי הסטפר המשולבים דרייב- stepIM

מוקדם יותר השנה Servotronix
הציגה את משפחת מנועי stepIM עם
דירוג IP20. לאור ההצלחה הגדולה
של המוצר, יחד עם בקשות מלקוחות
לשימוש במנועי stepIM בסביבות
קשות יותר, הציגה Servotronix דגמים
חדשים עם דירוג IP65.

סדרת stepIM מפחיתה באופן
משמעותי עלות, שטח ומורכבות מכונה
וכזאת היא מתאים באופן מושלם
לארכיטקטורות מכונות מבוצרות.
העיצוב המשולב של אלקטרוניקת
המכונה, השליטה והכוח ממזער את
המאמץ וההוצאות הקשורות להתקנת
מכונות, מכיוון שיש פחות חיווט וניתוב
כבלים. מלבד קלות ההתקנה, מורכבות
המכונה מצטמצמת גם היא מכיוון
שנדרשים פחות רכיבים ופחות מקום.
הדגמים החדשים בעלי אותם ביצועי
חשמל ומהירות/מומנט כמו דגמי IP20,
עם מספר שיפורים להשגת IP65. אטם
שמן נוסף לציר המנוע, ואטמי גומי נוספו
לסליל המנוע וגוף הקירור. בידו נוסף גם
למחונן נורית ה-LED. בנוסף, שלושת
חיבורי ה- BUS, תקשורת CAN ועבור
iOS שונו, בהתאמה לחיבורי M12/5,
M8/5 ו- M8/8 המספקים קישוריות
אטומה ברמת IP65.

stepIM IP65 זמין כעת בשלושה אורכי
NEMA 23. מתח ההפעלה נע בין 14
ל- 48 VDC, עם מומנט בטווח שבין 1
ל- 3.25 Nm בהתאם לאורך המנוע.
ה- stepIM שולט בציר דרך fieldbus
CANopen על פי פרוטוקול CIA 402,
ותומך בשישה מצבי פעולה CANopen
סטנדרטיים: מצב פרופיל, מהירות
פרופיל, פרופיל מומנט, ביות, ומצב
סינכרוני מחזורי.

בהמשך דירוג ה IP65 יהיה זמין גם ב
NEMA 34. קיימים שני אורכי NEMA 34

של המוצרים ועיבודם מתוך הקובץ.
לפרטים נוספים:
רדט ציוד ומערכות
שמוליק אפשטיין - מנהל מכירות
נייד: 054-3132857
דוא"ל: Se@zivan.co.il
אתרים: www.zivan.co.il
www.rctest.co.il



ברוש מערכות בקרה מתרחבת לסין

במהלך סוף אוקטובר נחתם הסכם הפצה
בין ברוש מערכות בקרה אשר מפתחת
ומייצרת מערכות ויז'ן לתחום המדידות
האופטיות ובקרת המוצר לבין חברת
Dantsin Hua-Rui Technology Co.,
Ltd, הסינית, במטרה להפצת מוצרי
החברה בסין.

DANTSIN הינה מהמובילות בסין בתחום
הפצת מוצרי מטרולוגיה עם מחזור פעילות
של כ-30 מיליון דולר בשנה. החברה
מייצגת ומפיצה חברות מובילות כגון:
TRIMOS, Slyvac, Kunz Werth ועוד,
לחברה 17 משרדי מכירות ותמיכה טכנית
ברחבי סין ומעבדת מטרולוגיה המתקדמת
בסין בעיר Suzhou.

הסכם זה הינו המשך של תוכנית
אסטרטגית אותה מיישמת החברה
במטרה לחדור לשווקים בינלאומיים,
בעתיד הקרוב אמורה ברוש להרחיב את
פעילותה למדינות נוספות בדר' מז' אסיה.

רז גבוע

052-2591704

raz.geva@brossh.com



מגיע למיקומו הנדרש המדויק תוך בניית מומנט אופטימלי בכל מהירות. המוצר מגיע בגדלי NEMA23 & NEMA34, מופעל בתחום מתחי אספקה 14-48 וולט, ובונה מומנט סיבובי של 1 עד 7 ניוטון-מטר..

המוצר בעל ארבע כניסות דיגיטליות, 2 יציאות דיגיטליות וכניסה אנאלוגית אחת. מבוקר באמצעות CANopen fieldbus תחת פרוטוקול CiA 402 ותומך ב-6 אופני פעולה סטנדרטיים של CANopen: פרופיל מיקום, מהירות, מומנט, homing ומיקום סינכרוני מחזורי. חוסך עלות, מקום ומורכבות, ועל-כן מתאים לארכיטקטורת מכונה מבוצרת. יכול להגיע ב-2 רמות אטימות, IP20 ו-IP65. ברמת האטימות הגבוהה מציעה סרווטרניקס שלוש כניסות דיגיטליות, יציאה אחת דיגיטלית וכניסה אנאלוגית אחת וטווח מומנט בין 1 ל-3.25 ניוטון-מטר.

לפרטים נוספים:

סרווטרניקס מערכות הנע בע"מ

טלפון: 03-9273800

דוא"ל: info@servotronix.com

אתר: www.servotronix.com



בקר התנועה זעיר -

סרווטרניקס מציעה את ה-softMC

3, בקר הינע לעד 6 צירים, הזעיר

בשוק-עיתר פונקציות, ממשקי

תקשורת תעשייתיים סטנדרטיים.

סרווטרניקס מציעה את ה-softMC, מוצר חדש לקו בקרי הינע, תוכנן במיוחד לבקרת מערכות מכאניות בנות 1-6 צירים. המוצר זעיר במיוחד, יעיל ביותר לבקרות סטייג'ים, שולחנות ליניאריים ורובוטים מסוג DELTA ו-SCARA. ה-softMC 3, מופעל מערכת הפעלה Linux ב-real time המבטיחים תנועת מיקום מרחב מדויקת. הממשקים למגבר

חברת סרווטרניקס מרחיבה

את קו המוצרים שלה עם דרייבים

למנועי סטפר של חברת

GECKODRIVE

חברת GECKODRIVE האמריקנית, המיוצגת בישראל בבלעדיות על ידי סרווטרניקס מערכות הנע בע"מ, מציעה דרייבים למנועי סטפר בעלי הספק גבוה במחירים אטרקטיביים. ייצור המוצרים מתבצע במפעלי החברה בארצות הברית, וכך ישנו דגש מיוחד על איכות, תמחור, ובקרה שוטפת לאורך כל תהליך הייצור. מוצרי הדגל של החברה, ה-G251, G250 וה-G540 שהוא דרייב ארבע-צירים, הפכו במהירות לרבי מכר בזכות רמת האיכות הגבוהה והמחיר התחרותי.

לפרטים נוספים:

סרווטרניקס מערכות הנע בע"מ

טלפון: 03-9723832

דוא"ל: info@servotronix.com

אתר: www.servotronix.com



מנוע צעד בחוג סגור משולב

דרייב - סרווטרניקס מציעה סדרת

מנועי צעד עם ממשק תקשורת

CANopen

למענה לצמיחת השוק והביקוש למכונות יעילות וזולות, סרווטרניקס מציעה כמוצר מדף קו של מנועי צעד משולבי דרייב. תוך שימוש בחוג בקרה סגור מתקדם ותכנון חסכוני במיוחד, המוצר מבטיח פתרון לישומים הדורשים ביצועי סרוו במחירי סטפר. הפתרון מגביר משמעותית את יכולות מנועי הצעד הרגילים המשתמשים בחוג פתוח בלבד. הדרייב המשולב שולט במנוע הצעד כמנוע BLDC, תוך ישום חוגי מיקום, מהירות וזרם וזאת עם אלגוריתם תנועה מתקדם. באמצעות האנקודר המגנטי, ברזולוציית 12 הסביות, ותדר דגימה 16 ק"ה, המנוע

לפרטים נוספים:

סרווטרניקס מערכות הנע בע"מ

טלפון: 03-9723832

דוא"ל: info@servotronix.com

אתר: www.servotronix.com



חברת סרווטרניקס מרחיבה

את קו המוצרים שלה עם מנועי ה-

PORTESCAP של 16ECH

סדרת מנועי ה-Brushless Slotless (מנועים ללא מברשות וללא ליבת ברזל) החדשה של חברת PORTESCAP השוויצרית, מספקת את הגמישות בהתאמה לדרישות מערכת מבלי להתפשר על ביצועים ואורך חיים. סלילי המנועים הינם בעלי פטנט ייחודי המאפשר צפיפות הספק גבוהה במיוחד, ומאפשרים התאמה לאפליקציות הדרושות פתרונות קומפקטיים. נצילותם הגבוהה של המנועים הופכת אותם לבחירה מצויינת עבור אפליקציות ומכשור המשתמש בסוללות או הדורש חסכון באנרגיה.

גודל: קוטר 16 מ"מ, אורך 32 ו 52 מ"מ
הספק: עד 30 וואט

מומנט: עד 15 מילי-ניוטון-מטר

מהירות: עד 60,000 סל"ד

לפרטים נוספים:

סרווטרניקס מערכות הנע בע"מ

טלפון: 03-9723832

דוא"ל: info@servotronix.com

אתר: www.servotronix.com



או מבריקות. בזכות כיוונים אוטומטיים של פוקוס, ההגדרות פילטרים וקטוב התאורה/אופטיקה, ניתן לקרוא קודים שעד היום היו כמעט בלתי אפשריים ובזמן קצר ללא צורך במחשב. הממשק הישיר מתבצע באמצעות לחצנים ותצוגה הקיימת על הקורא. מרחק העבודה המקסימלי לקריאת קודים הוא 1000 מ"מ.

עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ
טל: 073-2000208
מייל: oz@medital.co.il



מעלות ב- 50% ומרחק החישה מגיע ל- 70 מ"מ במדידה עם כרטיס אפור (gray card). מתח הפעולה הוא +3.3 וולט ישר. התקשורת עם המעבד המארח נעשית בתקשורת טורית I2C.

ייצור המוני החל במאי 2014
Patrizia Molteni
pmolteni@murata.com
phone 0039 02 959681
www.murata.com



הסרוו ולפונקציות ה-EtherCAT: I/O או CANopen, מאפשרים למשתמש לבחור את המתאים לשימוש.

נקודת Ethernet תבטיח ממשק TCP/IP ל"מחשב המארח", ותוכנת Modbus TCP תבטיח חיבור פשוט לעמדות מפעיל ו-HMI.

תוכנן לשילוב קל עם מגברי הסרוו/הצעד של סרווטרוניקס, המאפשר פתרון בקרת תנועה מלא בחבילה אחת יעילה ומקנה ללקוח גמישות רחבה בבואו לתכנן את מערכת בקרת ההינע, המתאימה לו ביותר.

לפרטים נוספים:

סרווטרוניקס מערכות הנע בע"מ
טלפון: 03-9273800

דוא"ל: info@servotronix.com
אתר: www.servotronix.com



MD-T1000 - צורב לייזר עם עדשה טלצנטרית

צורב לייזר חדש מבית KEYENCE, המשלב טכנולוגיות המקנות למכשיר יכולות צריבה מדהימות ברזולוציה של מיקרונים בודדים. המערכת כוללת עדשה טלצנטרית לצריבה ישירה ואחידה עם לייזר ירוק, המתאים לתעשיות האלקטרוניקה והסמיקונדקטור. ישנה אפשרות לחבר למערכת מצלמה חיצונית לביצוע בדיקות ותיקון מיקום הצריבה.

אורן זולדן/מדיטל ויז'ן בע"מ
טל: 073-2000224
מייל: orenz@medital.co.il



מערכת מדידה אופטית, סדרת IM החדשה לוקחת את תחום המדידה לגבהים חדשים

המערכת החדשה IM-6225T מבצעת מדידות בשיטה אופטית במישור XY בלחיצת כפתור אחת, תוך שלוש שניות בלבד. כעת, יחד עם חיישן המגע המובנה, ניתן לבצע מדידות ב-X, Y, Z. מערכת משולבת זו מאפשרת ביצוע מדידות רבות במכשיר אחד. המערכת משלבת את זיהוי הצורה בשיטה אופטית וזיהוי המיקום שבו נמדדים הנתונים של הגובה באופן אוטומטי!

עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ
טל: 073-2000208
מייל: oz@medital.co.il



חיישן ויז'ן חדש מבית KEYENCE

החיישן ויז'ן מסדרת IV-G מבוסס על סדרת IV הקודמת. המערכת החדשה כוללת מצלמה בגודל של 24x31x44 מ"מ בלבד וכוללת תאורה מובנית. בסדרה החדשה האופטיקה נבחרה כך שניתן יהיה

קורא ברקוד עם פוקוס אוטומטי SR-1000

בלחיצת כפתור אחת קורא הברקוד SR-1000 קורא קודים מסוג 1D או 2D בקלות. אפילו קודים מסוג DPM, ללא השפעה של סינוור ממטרות מתכתיות

Murata מפתחת את חיישן הקרבה

והתאורה המשולב, הקטן ביותר בעולם Hoofddorp, הולנד: Murata הכריזה היום על מה שלפי הערכתה עומד להיות חיישן הקרבה והתאורה המשולב, הקטן ביותר בעולם. מידות ההתקן LT-1PA01 שמועד להתקנה משטחית הן 3.05x2.10x1.10 מ"מ בלבד, והוא משלב חיישן קרבה אופטי וחיישן תאורה. חיישן הקרבה משתמש בגלאי אור (photoreceptor) למדידת המרחק אל עצם כלשהו בהתבסס על כמות האור החוזר. גלאי אור נוסף משמש לגילוי מידת הבהירות הסביבתית. חיישנים אלו משמשים באופן נרחב בטלפונים חכמים כדי להחשיך את המסך כאשר הטלפון נמצא ליד פני המשתמש במהלך שיחה או כדי להגדיל את בהירות תאורת הרקע של המסך בשימוש מחוץ למבנה.

פרופיל ההספק של ההתקן נמוך במיוחד, והוא צורך רק 80 מיקרו אמפר בזמן חישת קרבה. זווית חישת התאורה היא +/-45-

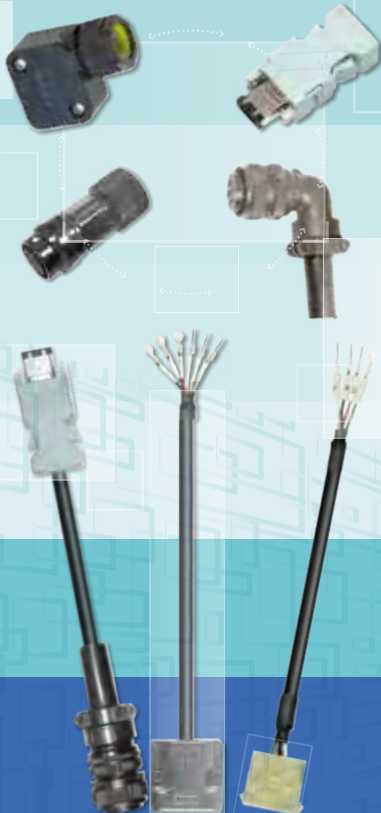
חדש



כבלים וקונקטורים
מיוחדים למערכות

SERVO

במחירים
אטרקטיביים!



מכלרוניקס
MECHATRONICS.CO.IL

מכטרוניקס בע"מ, עמל 32, קרית אריה, פתח-תקוה
טל': 052-4732030 | טל': 03-9288888 | פקס: 03-9288880
www.mechatronics.co.il | office@mechatronics.co.il

נמוכה

לפרטים נוספים:

וידאוסט טכנולוגיות 94 בע"מ

טל: 03-6176888

www.videoset.com



חברת OSPREY VIDEO הכריזה על

מגוון כרטיסי דגימה למחשב

חברת OSPREY VIDEO הכריזה על מגוון כרטיסי דגימה למחשב עם כניסות אנלוגיות ודיגטליות

לפרטים נוספים:

וידאוסט טכנולוגיות 94 בע"מ

טל: 03-6176888

www.videoset.com



חברת THEIA הכריזה על סדרת

עדשות חדשה

חברת THEIA הכריזה על סדרת עדשות בעלת שדה ראייה רחב במינימום עיוות למצלמות עד 4K

לפרטים נוספים:

וידאוסט טכנולוגיות 94 בע"מ

טל: 03-6176888

www.videoset.com



לבדוק אזורים גדולים במרחק עבודה קטן. מסיבה זו קל מאוד להתקין את המערכת במכונות קיימות וחדשות. כמו כן, שימוש בעדשה מגדילה מאפשר בדיקה של אובייקטים קטנים בשטח בדיקה (FOV) של 3x4 מ"מ. המצלמה מתחברת ליחידת מגבר. הוא כולל 6 כניסות, 8 יציאות ומתקשר ב- FTP client, EtherNet/IP, PROFINET ועם מסך ייעודי לממשק משתמש.

עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ

טל: 073-2000208

מייל: oz@medital.co.il



חיישן זרימה בהתקנה פשוטה -

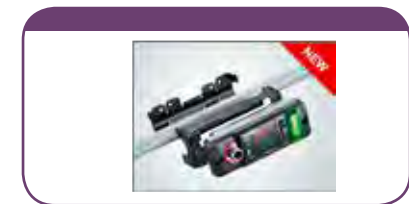
KEYENCE FD-Q

KEYENCE מצגים סטנדרט חדש במדידת זרימה. חיישן הזרימה החדש מיועד להתקנה מחוץ לצנרת וללא צורך בביצוע שינויים בצנרת הקיימת. ניתן למדוד זרימה של נוזלים שונים כגון, מים, שמן כימיקלים ועוד. החיישן כולל תצוגה ולחצנים לביצוע SETUP בקלות ובמהירות. לחיישנים יציאות אנלוגיות ודיגטליות ומוודים עד זרימה של 500 ליטר לדקה.

עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ

טל: 073-2000208

מייל: oz@medital.co.il



על מקודד h.264

חברת OSPREY VIDEO הכריזה לאחרונה על מקודד h.264 עם מגוון ממשקי כניסה: 3G-SDI, HDMI, CVBS תמיכה בכול פרוטוקולי הרשת עם עכבה

New-Tech Exhibition 2017

2017

The Hi-Tech and Electronics International
Exhibition
The Israel Trade Fairs Center in Tel-Aviv
23-24.5.2017

The annual conference for RF, microwave and communication

Save
The Date
24.5.17

The Israeli trade fairs center, 24.5.2017 | 09:30 - 15:00

The annual conference for RF, microwave and communication features a range of lectures that will be devoted to showing the innovations, projects and systems in the fields of RF and microwave, communication, antennas, special projects, satellites, radars, components, test equipment, electronic systems in the field and more. The conference will be held within the New Tech 2016 exhibition in which the companies, manufacturers and subcontractors in this field will be exhibiting.

The conference is intended for development engineers, project managers, engineers, technicians and academicians in this field.

For submitting a callout for lectures:

Yael Koffer-Rokban: +972-52-7953999 yael@new-techmagazine.com

For details please contact:

Shirley Mayzlish: shirley@new-techmagazine.com,
+972-52-7538989

The conference is sponsored by:



The conference is aimed at executives, development, engineering and purchasing people, operation and manufacturing managers and project managers at plants and in various companies in the hi-tech & Electronic industry, Academic, military personnel, special services personnel and others.

Participation in the conference is free but advance registration is required

For registration, please send your details via mail to info@new-techmagazine.com
or register our web site: www.new-techevents.com

החברות שבהן היה אובדן גדול של נתונים עסקיים, 43% מעולם לא נפתחו מחדש, 51% נסגרו תוך שנתיים ורק 6% ישרדו בטווח הארוך.

טווח הזמן הנדרש להפעלה מחדש של מערכות המחשוב העסקיות יכול לקחת ימים ושבעות, ארון מתאים לפי Belcore GR-63-CORE Zone 4 ישמור על השרתים המותקנים בו טוב יותר, יבטיח הישרדות טובה יותר וייתן הגנה נוספת בעת התרחשות רעש אדמה כשהציד המחשובי המותקן בו יוגן באמצעות ארון ייעודי ורתום לרצפה.

במסגרת תכנית DRP (תכנית התאוששות מאסון) ארון תקשורת עמיד ומוכח הינו קו הגנה ראשון וחשוב מאד שכל מנהל צריך לקחת בחשבון במסגרת תכנית התאוששות מאסון רעידת אדמה.

לחברת אדוויס ארון שרתים / תקשורת העונה ומוכח (מסמך בדיקות יסופק ע"פ דרישה) לעמידה ברעידות אדמה לפי דרישות Belcore GR-63-CORE Zone 4 העונה לאזורי רעש כגון קליפורניה ארה"ב. ראה איור / מפה עם ציון דרגות רעש לפי אזורים –

**לפרטים נוספים ניתן לפנות
לנאור לוי
052-8896262
naor@advicecom.co.il**



חדש מ"אדוויס" – ארונות תקשורת מוגנים מפני רעידות אדמה. הגנה מפני רעידות אדמה- ארונות תקשורת מוגנים

רעידות אדמה בישראל ע"פ מומחים היא רק עניין של זמן. ולכן מחויב מהמציאות לנקוט בכל צעד אפשרי אשר יצמצם את הנזק ויאפשר התחלת / חזרה לשגרת עבודה בזמן הקצר ביותר.

כידוע, סביבת העבודה של מרבית הארגונים (קטנים וגדולים) הינה ממוחשבת, ולכן רעש / רעידת אדמה בסדר גודל בינוני עלולה להשבית לזמן בלתי צפוי את העבודה השוטפת והחיונית ביותר בסביבה ממוחשבת כתוצאה מקריסת חדר / ארונות השרתים.

בנוסף לנזקי הרעש (חמרה שתינזק או תצא מכלל שימוש) ייתכן מחסור בחמרה מחשבים/ שרתים וכו' ולכן גם שיקול זה צריך להילקח במסגרת שיקולי ההתאוששות מאסון.

בנוסף למערכות הגיבוי והשרידות הקיימת בכל ארגון, מקובלת הגנה נוספת וחשובה ביותר (הקו הראשון ובמסגרת תכנית התאוששות מאסון) היא ארון שרתים מחוזק ומוגן בפני רעידות אדמה / רעשי אדמה.

הערכה היא כי החברות הגדולות ביותר משקיעות בין 2% ל-4% מתקציב טכנולוגיית המידע שלהן על תכנון התאוששות מאסון, במטרה למנוע הפסדים גדולים יותר במקרה שהעסק לא יכול להמשיך לתפקד בשל אובדן של תשתית טכנולוגיית המידע והנתונים. מתוך

מפזרי חום HEAT SINK

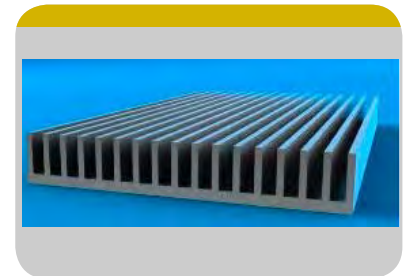
BTI מייצרת ומשווקת מפזרי חום סטנדרטיים, צורתיים, או על פי דרישותיו הספציפיות של הלקוח. הפעילות כוללת את שלב התכנון, הפיתוח והסקיצה הנדרשת על ידי הלקוח -עד מתן הפתרון הסופי של המוצר המוגמר. מפזרי החום של BTI מיועדים עבור תחומי תעשייה מגוונים כגון: מחשבים והייטק, תעשייה רפואית, תעופתית ומסחרית, רכב, מערכות שמע, אלקטרוניקה, מערכות טלפון ועוד. מפזרי החום מיוצרים מסגסוגת אלומיניום 6061 ו-6063, סגסוגת נחושת, פליז ואחרות לפי דרישת הלקוח. כל מפזרי החום מיוצרים בטיפולים שונים כגון: T4/T5/T6/ T6511 ומותאמים לסטנדרטים בינלאומיים. בנוסף, מעניקה החברה שירותים משלימים: שירותי עיבוד כלליים, שירותי גימור ושירותי גימור למחצה.

לפרטים נוספים ניתן ליצור קשר:

www.bti-2xl.com

info@bti-2xl.com

טל: 04-6182000 פקס: 04-6182020



**New-Tech
Magazine**

מקדמים את ההייטק בישראל

« כתבות
« חדשות « עדכונים
בפורטל ההייטק הישראלי

www.new-techonline.com

Advertiser Index

ANALOG DEVICES	2	MACHINE VISION	63
www.analog.com		www.new-techevents.com	
A.O.EZRA	15	MECHATRONICS	23,101,121
www.aoe.co.il		www.mechatronics.co.il	
ARROW	7	MEDITAL	31
www.arrow.com		www.medital.co.il	
AUTOMATIVE TECHNOLOGY	105	MICROCHIP	27
www.new-techevents.com		www.microchip.com	
AVNET	125	MILITARY & AVIATION	17
www.avnet-israel.co.il		www.new-techevents.com	
AWR	81	MINI CIRCUITS	4,8,10,33,68,71,75
www.awrcorp.com		www.minicircuits.com	
BATTERIX	57	MTI	69,89
www.batterix.co.il		www.mti-group.com	
BECKERMUS	93	NEW TECH EXHIBITION 2017	21,126
www.beckermus.com		www.new-techevents.com	
BROSSH INSPECTION SYSTEMS	35	NEW TECH ONLINE	83,123
www.brossh.com		www.new-techonline.com	
3D DAY	115	POLAK BROS	79
www.new-techevents.com		www.polak.co.il	
DAN-EL	6,37,113	RDT SYSTEMS	87
www.danel.co.il		www.rdtest.co.il	
DIGI KEY ELECTRONICS	1,3	RF & MicroWave Conference	67,122
www.digikey.co.il		www.new-techevents.com	
DOR ENGINEERING	19	ROBOTICS Conference	47
www.doreng.co.il		www.new-techevents.com	
EDCO	9	ROTAL GROUP	11
www.edco.co.il		www.rotal.co.il	
ELECTRONDART	29,41,59,65,107	SCOPUSTECH	109
www.e-dart.co.il		www.scopustech.co.il	
ELINA	63,83	VIS	5
www.elina.co.il		www.vis-services.com	
EMBEDDED WORLD	43	THE ISRAELI ELECTRONIC BUYERS GUIDE	111
www.embedded-world.de/en		www.new-techguide.com	
ENERTEC ELECTRONICA	49,61	Würth	53
enertec@netvision.net.il		www.we-online.com	

Linear Technology & Avnet Israel

Over two decades of partnership!



Linear Technology has granted Avnet Israel
Partner of the Year Award
In recognition for excellent demand creation
and revenue growth



Linear Technology (Israel) Ltd.
Ran Shipperman 054-9901021
rshipperman@linear.com
www.linear.com



Phone: 09-7780280
Koby Galberg: 054-5206351
Meir Mardechayev: 0545206334
www.avnet-israel.co.il

New-Tech Exhibition 2017

2017

התערוכה הבינלאומית
לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה
גני התערוכה, ת"א 23-24 במאי

כולם נפגשים בניו-טק 2017 התערוכה הגדולה לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה בישראל

23-24
במאי



בחסות:



לא משנה איך תגיע לתערוכה אתה יכול לחזור במכונית חדשה!

בין מבקרי התערוכה מענף האלקטרוניקה וההיי-טק תוגרל *CITROËN C1

*התמונה להמחשה בלבד *כפוף לתקנון ההגרלה שיפורסם באתר החברה *מותנה בהרשמה מוקדמת.

									בין המציגים:

לפרטים נוספים:

shirley@new-techmagazine.com | טל' 09-7882290

SAVE
THE DATE
23-24.5.17

ההשתתפות בתערוכה ובכנסים ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מוקדמת ואישור החברה המארגנת. בתערוכה יציגו כ-150 חברות מובילות בענף בישראל ובעולם ויבקרו אלפי עובדים מהתעשייה. לצד התערוכה מגוון אירועים וכנסים מקצועיים.