

# New-Tech

## Military Magazine—

September  
October  
2017

New-Tech Military Magazine September-October 2017

**22**

העתיד כבר כאן -  
הכירו את כלי השיט  
הבלתי מאוישים של  
צה"ל

**28**

לראשונה נחשפים:  
פלגת הטמעה  
אופרטיבית חדשה  
בתחום ההגנה בסייבר  
בצה"ל

**36**

מדידות מדויקות של  
מתחים והתנגדויות  
נמוכים מאוד באמצעות  
מיכשור מתקדם

**40**

מהיר וקטלני

More new products **in stock**

than any other distributor.

Order now at **mouser.com**

Mouser and Mouser Electronics are registered trademarks of Mouser Electronics, Inc. Other products, logos, and company names mentioned herein, may be trademarks of their respective owners.

**M** **MOUSER**  
ELECTRONICS

The Newest Products for Your Newest Designs®



Mini-Circuits  
ZX60-83LN+

\$154.95  
from (qty. 1-9)  
Rugged connectorized package  
0.75 x 0.74 x 0.46"

PMA3-83LN+  
\$11.95  
from (qty. 20)  
3x3mm MMIC

# 0.5 to 8 GHz LOW NOISE AMPLIFIERS IN/OUT Termination Matched!

Low noise, high dynamic range, high output power, and flat gain from 0.5 to 8 GHz, all in a single amplifier! Mini-Circuits' popular ultra-wideband LNAs are now available in both a 3x3mm QFN for your PCB and a rugged connectorized package to facilitate your cable assemblies. Both models are matched over the 0.5 to 8 GHz range\*, making them a snap to use for sensitive, high-dynamic-range receivers, instrumentation, defense systems, LTE, WiFi, S-Band and C-Band radar, SatCom and more! They're available off the shelf for a great value, so visit [minicircuits.com](http://minicircuits.com) and place your order today for delivery as soon as tomorrow!

- FEATURES:**
- Low Noise Figure, 1.3 dB
  - High Gain, 21 dB
  - Excellent Gain Flatness, ±0.7 dB†
  - High IP3, +35 dBm
  - High POUT, +23.2 dBm

\*See datasheet for suggested application circuit for PMA3-83LN+  
†Flatness specified over 0.5 to 7 GHz



[www.minicircuits.com](http://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](mailto: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](mailto:office@mcdi-ltd.com)



AHEAD OF WHAT'S POSSIBLE™

**WE DELIVER THE  
INDUSTRY'S LARGEST  
PORTFOLIO OF  
SEMICONDUCTORS,  
SUBSYSTEMS, AND  
HARDWARE- & SOFTWARE-  
BASED SECURITY.**

Analog Devices provides solutions from antenna to bits to enable today's mission-critical platforms. We offer the industry's deepest portfolio of high-performance electronic signal-chain solutions, decades of system-level knowledge and expertise, custom modules and subsystems, and the capability to secure silicon all the way to data output.

# RETHINK THE SIGNAL CHAIN. BREAK THROUGH THE BARRIERS.



#ADLahead

THE INDUSTRY'S MOST ROBUST  
PORTFOLIO NOW OFFERS EVEN MORE  
[analog.com/ADEF](http://analog.com/ADEF)



**Ultra Small** 2x2mm

# 2W ATTENUATORS DC-20GHz from \$1.99 ea. (qty. 1000)

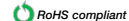
Save PC board space with our new tiny 2W fixed value absorptive attenuators, available in molded plastic or high-reliability hermetic nitrogen-filled ceramic packages. They are perfect building blocks, reducing effects of mismatches, harmonics, and intermodulation, improving isolation, and meeting other circuit level requirements. These units will deliver the precise attenuation you need, and are stocked in 1-dB steps from 0 to 10 dB, and 12, 15, 20 and 30 dB.

The ceramic hermetic **RCAT** family is built to deliver reliable, repeatable performance from DC-20GHz under the harshest conditions. With prices starting at only

\$4.95 ea. (qty. 20), these units are qualified to meet MIL requirements including vibration, PIND, thermal shock, gross and fine leak and more, at up to 125°C!

The molded plastic **YAT** family uses an industry proven, high thermal conductivity case and has excellent electrical performance over the frequency range of DC to 18 GHz, for prices starting at \$2.99 ea. (qty. 20).

For more details, just go to [minicircuits.com](http://minicircuits.com) – place your order today, and you can have these products in your hands as soon as tomorrow!



Plastic

Ceramic

**Modelithics**  
Vendor Partner

**"FREE High Accuracy RF Simulation Models!"**  
<https://www.modelithics.com/MVP/MiniCircuits>



[www.minicircuits.com](http://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](mailto:app@ravon.co.il)



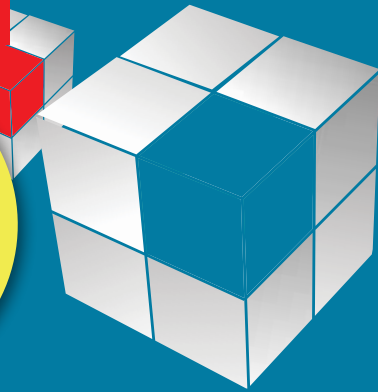
Connecting Mini-Circuits & Israel

**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](mailto:office@mcdi-ltd.com)



# Electronic Packaging, Electro Mechanical Solution & 3D

הכנס השנתי לזיווד אלקטרוני ואלקטרומכאניקה  
זיווד אלקטרוני, אלקטרומכאניקה והדפסות תלת מימד

**יום ג' 5.12.17, 08:30-15:30, Avenue, קרית שדה התעופה**

הכנס והתערוכה השנתית לפיתוח וייצור זיווד אלקטרוני 2017, הינו האירוע השנתי המוביל של תעשיית הזיווד האלקטרוני בישראל. הכנס יעסוק במתן פתרונות שונים למערכות אריזה אלקטרוניות, יישומים לתנאי סביבה מיוחדים, סילוק חום, עמידה בתנאי סביבה קשים, מחברים וכבלים, פתרונות להקשחת ציוד, ציפויים, זווידים ממתכות ומפלסטיק, מארזים וארונות תקשורת, עיצוב תעשייתי, EMC של תכנוני זיווד ליישומים שונים, חידושים בתחום הניתוח ובדיקת הסביבה, שירותי תקינה, שיקולי תחזוקתיות, הנדסת אנוש ועוד.

**Among lectures:**

Mr. Amos Friedman, ARAN Research and Development - Design for Additive Manufacturing
Mr. Koby Hollander, Elbit systems - 4 keys for a winning selection of a sub-contractor
Mr. Ilan Sadon, Igos mn - RF Shielding - Guidelines
Mr. Avi Yaverboim, nanoplate - New approach to EMI shielding - electroplating of 3D printed objects
Mr. Eli Avital, ECI / Qaulitech - Enclosure Sealing Standards and Testing
Dr. Sivan Natan Knaz, Heat transfer and CFD Expert
Mrs. Dina Baron, Elta
Mrs. Natali Balmegia, Rafael
Mrs. Havatzelet Shmueli, Rafael
Mrs. Shoshi Ben-Maor, Elta
Mr. Shlomo roter, advanced diamonds - diamond is still the "king" on the hill
Mr. Zvi fond, Robotics & automation - Thermal management for Electro packaging



**הצעות להרצאות:**

יעל כופר רוקבן: 052-7953999  
yael@new-techmagazine.com

בחסות:



קהל היעד: מהנדסי מכניקה וזיווד, מהנדסי אלקטרוניקה העוסקים בפיתוח זיווד ופיתוח מערכות, אנשי אבטחת איכות, סילוק חום, עמידה בתנאי סביבה, הלמים וכו'.

**לפרטים נוספים: טל: 09-7882288**  
**info@new-techmagazine.com**

ההשתתפות בכנס היא ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מראש ואישור החברה המארגנת. ניתן להירשם באתר החברה: [www.new-techevents.com](http://www.new-techevents.com) הכנס והתערוכה הינם לעובדי ענף ההייטק, האלקטרוניקה ומוסדות אקדמיים בלבד.

### APx515 Audio Analyzer Easy automation & fast testing



- Ideal for production test
- -106 dB THD+N (typical)
- Options for electro-acoustic test
- API supports LabVIEW integration



### APx52x Series Audio Analyzers Modular 2 and 4 channel performance audio analyzers



- ES/SPDIF digital I/O
- Typical THD+N < -110 Db
- 1MHz bandwidth @ 24 bits
- 1.2 Mpoints FFT



## HIGH PERFORMANCE AUDIO ANALYZERS

### Everything



### The all-new APx555 The perfect evolution of audio analyzers

- 120 dB typical residual THD+N
- Full range of digital I/O
- Flexible UI for real-life interaction and easy test sequences



### APx1701 Transducer Test Interface



- Designed for headphones, speakers & microphone tests
- Two-Channel power amplifier with 20 dB of fixed gain from DC
- to 100 kHz
- $\pm 0.08$  dB frequency response ( 10 Hz to 20 kHz; DC-coupled )
- 134 dB signal-to-noise ratio



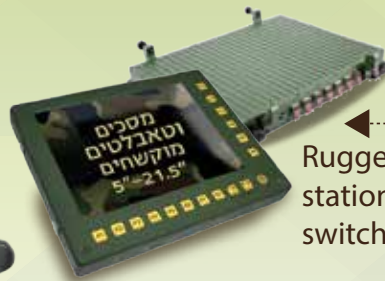
# Rugged Solutions for Harsh Environments

**מגוון  
ממשקים  
ותצורות  
לבחירה**

יחידות מודולריות 1/2" 19"  
שרת/מחשב/תקשורת/בוה  
I7 CS250/ESW-440/RM-212/PWR-301



Rugged Tablet  
docking & joystick



Rugged docking  
station Rugged  
switch inside



Argon Tablet/Hand Held  
Computer – AT50

Argon  
Computing  
Brick – ACB200



RW-11 Rugged  
Mobile Server



מגוון פתרונות חומרה ברמות הקשה שונות, IP, MIL-STD-461, MIL-STD-810, ועוד, לתעשייה, בטחון, תעופה, שמושים ימיים וכד'. אפשרות למוצרי מדף בהספקה מהירה או תכנון וייצור לפי מפרט לקוח, רכש מקומי או בערוץ כפסי סיוע, ייעוץ ללקוח משלב תכנון / הגדרת המוצר, התקנה, הדרכה, שדרוג, תיקון, שרות ומימוש אחריות היצרן, הכל תחת קורת גג אחת.



```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
```

```
class student
{
protected:
int rno;
public:
```

```
const char *Enter name;
char rno;
```

```
class sports
```

```
protected:
int s;
public:
```

```
};
class student::public
{
int get avg;
public:
void display;
```

```
<<<rot
```

```
<<<rot
```

```
<<<rot
```

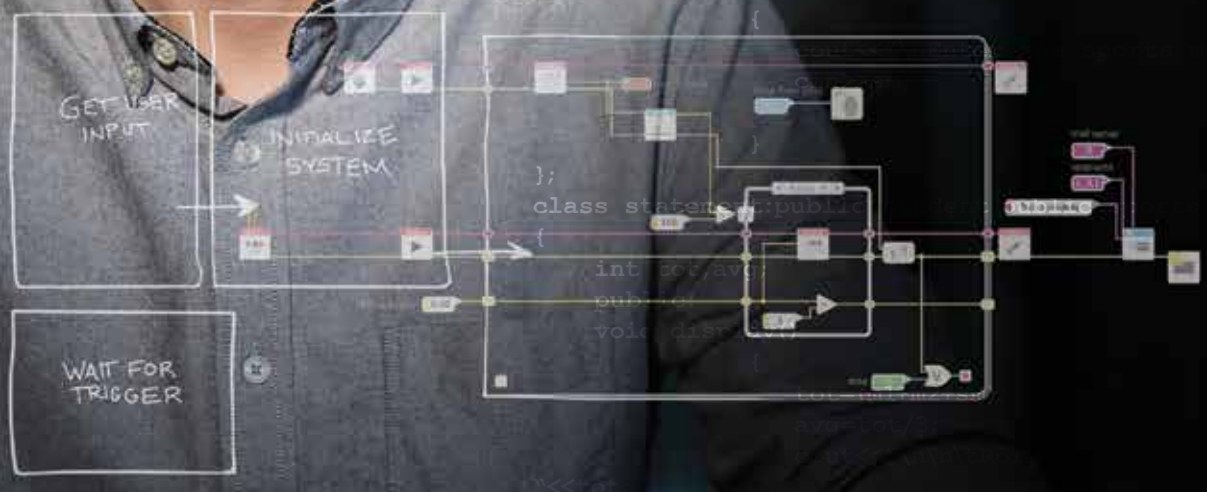
```
<<<rot
```

```
<<<rot
```

```
<<<rot
```

# SEE IT. SOLVE IT.

 LabVIEW™



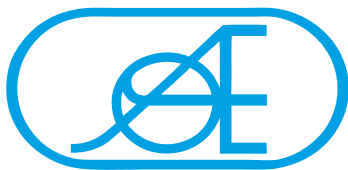
**Integrate hardware. Visualize data. Accelerate engineering.**

Reduce the time you need to visualize, create, and code engineering systems by using LabVIEW graphical programming to gain rapid access to hardware and data insights. Take advantage of a worldwide network of developers and discover why LabVIEW is the most productive tool for you.

**See how at [ni.com/labview](http://ni.com/labview)**







א.י.א.עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ

A.O. EZRA ELECTRONICS 2002 LTD.



**SBG** SYSTEMS

# Inertial Motion Sensors

IMU • AHRS • INS/GNSS



## ELLIPSE Miniature Series

**NEW VERSION**  
Improved Performance

### ACCURACY

- » 0.1° Roll & Pitch
- » Up to 0.2° Heading
- » Up to 2 cm RTK GNSS position

## EKINOX Advanced Inertial Sensors

### ACCURACY

- » Up to 0.05° Roll, Pitch, and Heading
- » Up to 2 cm RTK GNSS position
- » Post-Processing Capabilities



## APOGEE The Highest Accuracy

### ACCURACY

- » 0.008° Roll & Pitch
- » 0.025° Heading
- » Up to 2 cm RTK GNSS position
- » Post-Processing Capabilities



SAVE  
THE DATE  
13.3.18

# Military & Aviation Exhibition 2018

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

## פורום רכש מגמות בתעשיות הבטחוניות 13.03.2018

שלום רב,

כאיש/ת רכש בכיר/ה, בתעשיות הביטחוניות - חברת "ניו טק מגזינים גרופ" המארגנת את הכנס ותערוכת **Military & Aviation Exhibition 2018** מתכבדת להזמין לרב שיח ודין בנושא "רכש - מגמות בתעשיות הבטחוניות".

רב השיח ינוהל ע"י מר דורון רותם, מנכ"ל אופק אינטרנשיונל, חבר הנהלת ארגון מנהלי הרכש בישראל, ולשעבר מנהל הרכש במטה תעשייה אווירית. ויתקיים במסגרת הכנס השנתי לתחום הצבאי והתעופתי שיערך ביום ג' 13.03.17 בין השעות 12:00 - 10:30, במרכז הכנסים אווניו שבקרית שדה התעופה. המשתתפים ברב שיח יזכו באישור כניסה לאירוע במעמד VIP הכולל: ארוחת בוקר וצהריים, ביקור בתערוכה ושי צנוע למזכרת מחברת "ניו-טק מגזינים גרופ".

### דברי פתיחה:

מר דורון רותם, יו"ר הפורום ויו"ר ארגון מנהלי הרכש בישראל  
לצד הרב-שיח והכנס תערך תערוכה ובה תצוגה של כ-120 חברות, יצרנים ונציגויות לתחום הצבאי והתעופתי.



רב השיח יסוקר וכתבה בנושא תפורסם בגליון הבא של

### בין נושאי התערוכה וההרצאות:

► Industrial computers ► Monitors and storage solutions ► Power solutions ► Motion & Control ► Military and Industrial standard components ► LCD, panels, key boards ► Test equipment, Board level products for the test & simulation ► Sensors and Electro Optics solutions ► CCD, FPA QWID Camera systems ► RF, GPS, Microwave and communication ► Embedded Solutions Product & Application ► Software utilities and applications ► Accessories for the Military and Industrial standard ► Materials for the industry (Special \ Metals, Aluminums, plastic and more) ► Integrated Systems and solutions ► Packaging, Cases and Containers ► Electronic warfare ► Tracking Systems ► New R&D developments and more...

\* למשתתפים בפורום יינתן שי צנוע

לעדכונים שוטפים:

[www.new-techonline.com](http://www.new-techonline.com)

אנא אשרו השתתפות בהקדם, ניתן לאשר במייל חוזר הכולל שם, חברה ותפקיד  
במייל [Yael@new-techmagazine.com](mailto:Yael@new-techmagazine.com)

**New-Tech**  
Exhibition 2018

**2018**

התערוכה הבינלאומית  
לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה  
גני התערוכה, ת"א 29-30 במאי

# Opto-tech 2018

הכנס הבינלאומי לאלקטרו-אופטיקה

**מרכז הירידים, ת"א, 29-30.5.18 | 09:30 – 16:00**

הכנס ייערך במסגרת תערוכת New-Tech 2018 - התערוכה הבינלאומית לענף ההייטק, האלקטרוניקה והאלקטרו-אופטיקה שתתקיים בתאריכים 29-30 במאי 2018, גני התערוכה, ת"א.

כנס Opto-Tech 2018 יתמקד בחדשנות בתחום האלקטרו-אופטיקה. בכנס זה יוצגו כל החידושים הטכנולוגיים, מערכות, מחקרים מדעיים ואקדמאים בתחום האלקטרו-אופטיקה וההנדסה האופטית.

הכנס יכלול שני מסלולי הרצאות ובהם תינתן במה למחקרים חדשים ופטרונות חדשניים בתחום האלקטרו-אופטיקה בארץ ובעולם, לחברות סטארט-אפ ולפרויקטים מובילים בתעשייה, וכן הרצאות מטעם היצרנים המובילים בעולם ומהאקדמיה בארץ ומחול.

הכנס מיועד לאנשי פיתוח, מהנדסים, מנהלי פרויקטים, אנשי מחקר, תעשיות ביטחוניות, סטודנטים, אנשי אקדמיה, יצרנים ונציגי חברות אלקטרו-אופטיקה וכל מי שלוקח חלק בתעשייה זו.

במקביל לכנס תתקיים תערוכה בינלאומית שבה יציגו מעל ל-140 חברות וביניהן כל חברות נציגויות האלקטרו-אופטיקה המובילות בארץ ובעולם.

הכנס יהווה מפגש מרכזי של קהילת האלקטרו-אופטיקה בישראל ואורחים מהעולם וייתן הזדמנות טובה להיחשף למידע העדכני והחדשני ביותר בתחום האלקטרו-אופטיקה.

לצד כנס Opto-Tech 2018, ייערכו במסגרת תערוכת New-Tech 2018, מספר אירועים מובילים בתחומים השונים של תעשיית ההיי-טק העולמית. להתראות בכנס Opto-Tech 2018



**הצעות להרצאות ופרטים נוספים נא לפנות אל:**

יעל כופר רוקבן: 052-7953999, [Yael@new-techmagazine.com](mailto:Yael@new-techmagazine.com)

ההשתתפות בכנס היא ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מראש מוקדמת ואישור החברה המארגנת.

להרשמה נא שלח את פרטיך למייל: [info@new-techmagazine.com](mailto:info@new-techmagazine.com)  
להרשמה באתר החברה: [www.new-techonline.com](http://www.new-techonline.com)

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: אלזה שורקין  
עיצוב גרפי: הדס וידמאיר  
קונטפט: 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  
מנהלת תיקי לקוחות: ריקי שלזינגר  
מחלקת טלמרקטינג: הדר שבי  
מחלקת טלמרקטינג: ירון שבי  
מחלקת טלמרקטינג ואדמיניסטרציה: שיר בן דוד  
אחראית תערוכות: יעל כופר רוקבן  
מחלקת מנויים: info@new-techmagazine.com  
עוזרת ניהול פרויקט ניו-טק אירופה: טטיאנה ימין  
אדמיניסטרציה ומחלקת תערוכות: ליהיא לוי  
ניהול מערכות מידע: ליאת צרפתי  
מערכות מידע: יובל גור-אריה  
תיאום מערכת: אלזה שורקין  
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: Elsa Shurkin  
Graphic Design: Hadas Vidmayer  
Concept Design: Maya Cohen  
mayaco@gmail.com  
Technical Consultiong: 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  
Account Manager: Ricky Shlezinger  
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: Lihli Levi  
Editorial coordinator: Elsa Shurkin  
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

# ספטמבר-אוקטובר 2017

## דבר העורך

קוראים יקרים,

מונח לפניכם גיליון ספטמבר-אוקטובר של ניו-טק מיליטרי מגזין.

את המגזין נפתח בראיון, עם רס"ן ד"ר אורן גל-ראש תחום כלים אוטונומיים בזרוע הים, על כלי השייט הבילתי מאויישים של חיל הים - מתחת ומעל המים, במשימות מיקוש, לוחמה נגד צוללות, הגנה על מרחב המים הכלכליים והתמודדות עם טרור ימי, והכל בצורה כמעט אוטונומית.

עוד בגיליון, כתבות אסטרטגית וטכנולוגיות רבות, 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.

# www.new-techonline.com

## פורטל ההיי טק של ישראל!

◆ חדשות היום ◆ מאמרים מקצועיים ◆ כתבות וראיונות של מיטב  
הכתבים ◆ עדכונים על מוצרים חדשים ◆ רכיבים ◆ נציגויות  
ומידע על הכנסים והאירועים החשובים בענף - כל אלה ועוד



## News

64	COMPONENTS
70	COMPUTERS
72	TEST & MEASUREMENT
76	MOTION
78	ELECTRO OPTICS & CAMERA
79	PACKAGING & PRODUCTION
80	POWER SUPPLY

## תוכן עניינים

	LATEST NEWS	14
	העתיד כבר כאן- הכירו את כלי השיט הבלתי מאוישים של צה"ל	22
	הקצבות הגודל הפיסי עבור אלקטרוניקת RF במערכים בשלבים יוצרי קרן	26
	לראשונה נחשפים: פלגת הטמעה אופרטיבית חדשה בתחום ההגנה בסייבר בצה"ל	28
	שימוש בממירים לספרתי רחבי פס בתדר ביניים כדי לעמוד באתגרים הקשורים בהזרמה ובתיעוד של אותות RF	32
	מדידות מדויקות של מתחים והתנגדויות נמוכים מאוד באמצעות מיכשור מתקדם מהיר וקטלני	36
	ייצור טכנולוגיות בטחוניות ב-40 מיליון שקל לשנה: קבוצת מר מתרחבת בשדרות	40
	שחקן חדש בזירה	42
	חיישנים כאבני יסוד	44
	הרחפן ההיברידי הצבאי	46
	עצמאי בשטח	50
	מתחממים מאחורי הקוויים	52
	חמקנות גם בים וביבשה	54
	מירוץ חימוש	56
	ספק חמקן	58
	OUT OF THE BOX	60
	חדשות	62
	אינדקס מפרסמים	64
		82

הכנס עכשיו

New-Tech Online

פורטל ההיי-טק הישראלי

כנסו עכשיו ל [new-techonline.com](http://new-techonline.com) והצטרפו לאלפי הגולשים בפורטל !!!



### טאואר-ג'אז וקרוקוס מודיעות על הרחבת נוכחותן בשוק החיישנים המגנטיים ותחילת ייצור המוני

מייקל דסבארד, מנכ"ל קרוקוס. "ככל שהדרישה לאפליקציות IoT (אינטרנט של הדברים) בחיי היום יום הולכת וגדלה, כך גם גדל הצורך בחיישנים חכמים יותר - הדורשים מתח נמוך עם שיפור בביצועים וביכולות. הקניין הרוחני אותו הצליחה קרוקוס לפתח, בשילוב עם יכולות הייצור והידע הנרחב של טאואר-ג'אז, אפשרו לנו לספק פתרונות משולבים מתקדמים ותחרותיים ללקוחות במגוון רחב של שווקים. דרך שיתוף הפעולה שלנו עם קרוקוס אנו מחזקים את נוכחותנו בשוק החיישנים, שוק בעל קצב צמיחה מהיר מאוד, תוך שאנו משלימים את ההיצע שלנו בטכנולוגיות ה-MEMS וחיישני התמונה", אמרה זמירה שטרנפלד-לביא, סמנכ"לית בכירה, יחידה עסקית TOPS, טאואר-ג'אז.



בתמונה - מנכ"ל טאואר-ג'אז, ראסל אלואנגר. צילום: אמיל סלמן / ג'יני

חיישן TMR מגנטי זה של קרוקוס צפוי להחליף חיישנים מטכנולוגיות שונות באפליקציות רבות. במאי השנה הודיעה חברת NXP, חברה גלובלית החמישית בגודלה בתעשיית החומרים המוליכים למחצה, העוסקת בפיתוח ובייצור של רכיבים אלקטרוניים מהמתקדמים בעולם למגוון שווקים, כי רכשה רישיון IP מחברת Crocus לצורך פיתוח של חיישני TMR מגנטיים מתקדמים לשוק הרכב.

"בחרנו בטאואר-ג'אז בזכות הגמישות התפעולית הרבה ויכולתה להתאים את פלטפורמת ה-0.13 מיקרון שלה, כך שתתאים לדרישות טכנולוגית ה-TMR שלנו הכוללת חומרים מגנטיים אשר (בדרך כלל) אינם בשימוש נפוץ בייצור CMOS. הידע הנרחב ומומחיותה של טאואר-ג'אז אפשרו לנו לעמוד בהצלחה בדרישות ובצרכים של מספר פלחי שוק תוך השגת רמת ביצועים גבוהה הנדרשת לדור הבא של עולם החיישנים. טאואר-ג'אז הינה שותפה אסטרטגית שלנו כבר לאורך שנים רבות וביחד הצלחנו להביא טכנולוגיה מבוססת מובילה המגדילה את הפעילות העסקית של שתי החברות," אמר

טאואר-ג'אז וקרוקוס, מפתחת מובילה של חיישנים מגנטיים, הודיעו על מעבר לייצור המוני של חיישנים מגנטיים המבוססים על טכנולוגיית ה-TMR (Tunnel Magnet-Resistance) הייחודית אותה פיתחה קרוקוס, תוך שימוש בפלטפורמת ה-0.13 מיקרון של טאואר-ג'אז. בזכות השילוב בין הידע הטכנולוגי הנרחב ורישיונות הקניין הרוחני של קרוקוס לבין מומחיותה של טאואר-ג'אז בפיתוח, העברה והטמעה של טכנולוגיות ייצור, כבר הצליחה חברת קרוקוס להטמיע את טכנולוגיית ה-TMR המתקדמת בקרב לקוח מוביל בשוק הרכב וכתוצאה מכך גדל הנפח העסקי של שתי החברות.

על פי חברת המחקר MarketstandMarkets, שוק החיישנים המגנטיים הוערך בשווי שוק של 2.25 מיליארד דולר בשנת 2015 והוא צפוי לצמוח ל-4.16 מיליארד דולר עד 2022, עם קצב צמיחה שנתי ממוצע של כ-9% בין שנים אלו. צמיחתו של שוק ייחודי זה מתבססת על הדרישה ההולכת וגדלה לחיישנים מבוססי MEMS עבור יישומים המתפתחים בשווקים התעשייתיים למיניהם, שוק הרכב, שווקים רפואיים למיניהם ושוק מוצרי הצריכה, הנמצאים כולם בשינוי ופיתוח מתמיד ומגלים צורך גדל והולך בחיישנים באיכות גבוהה.

### דאסו סיסטמס רוכשת את Exa Corporation

לפי תעשייה וכמעט 350 מקצועני סימולציה בעלי ניסיון רב. מערך זה של יכולות ופתרונות מאפשר לפתור בעיות מאתגרות בתחום דינאמיקה של נוזלים, באופן מדויק יותר משיטות מסורתיות לאוירודינמיקה, אווירואקוסטיקה, ניהול תרמי, ורשימה ארוכה של יישומים נוספים בתעשיות שונות. התוכנה של Exa משמשת מתכננים

ההצעה. ההצעה מייצגת עבור Exa שווי בדילול מלא של 400 מיליון דולר בקירוב. Exa עמדה בשנה הפיסקלית שהסתיימה ב-31 בינואר, 2017, על הכנסות של 72 מיליון דולר.

עם צירוף Exa, פלטפורמת דאסו סיסטמס תספק ללקוחות מערך מגוון של טכנולוגיות לסימולציה של נוזלים Lattice Boltzmann, עם פתרונות מלאים

דאסו סיסטמס ו-Exa Corporation, ספקית גלובלית של תוכנת סימולציה להנדסת מוצרים, הכריזו על על הסכם סופי למיזוג במסגרתו תרכוש דאסו סיסטמס את Exa. על פי הסכם המיזוג, שאושר פה אחד על ידי הדירקטוריון של Exa, תצא תוך 10 ימי עסקים הצעת רכש לכל מניות Exa במחיר של 24.25 דולר למניה במזומן, שתבצע עם השלמת





Harmonic  
Drive AG

*...just move it!*

## Zero backlash gearhead



[www.harmonicdrive.co.il](http://www.harmonicdrive.co.il)

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](http://www.e-dart.co.il)



**ELECTRON DART**  
אלקטרוני דארט

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



מוצרים, טבע וחיים. סימולציה של זרימה דינאמית היא חלק חשוב באסטרטגיית הסימולציה שלנו ל-Multiphysics ו-Multiscale Exa, אמר ברנרד שארלז, מנכ"ל דאסו סיסטמס. "עם הידע הרב של Exa בתחומי התחבורה והניידות, וכן במגזרי תעשייה אחרים, נוכל להאיץ את אספקת הפתרונות הייעודיים לתעשייה ולקדם את לקוחותינו הקיימים והעתידיים".



ברנרד שארלז, מנכ"ל דאסו סיסטמס

"טכנולוגיות הסימולציה Lattica Boltzmann המוכחות של Exa והמומחיות הנרחבת שלה בתעשייה, הן הסיבות המרכזיות להצלחתה להוביל את שוק הסימולציה לזרמים", אמר סטפן רמונדי, נשיא ומנכ"ל Exa Corporation. "הפיכתנו לחלק מפלטפורמת 3DEXPERIENCE של דאסו סיסטמס ומערך SIMULIA תביא ערך עצום ללקוחותינו בכל התעשיות". השלמת העסקה צפויה ברבעון הרביעי של 2017, בכפוף לקבלת תנאי סגירה רגילים, כולל אישורי רגולציה. העסקה תיזקף ליזכות רווחי דאסו סיסטמס. Foros פעלה כיועצת פיננסית ו-Shearman Sterling LLP & כיועצת משפטית לדאסו סיסטמס בהקשר לעסקה.

ללקוחות Exa, תשלב את פתרונות Exa בתוך המערך שלה של פתרונות ייעודיים לתעשיות. בכך היא מציבה סטנדרט חדש לסימולציה של Multiphysics ו-Multiscale. השילוב בין שתי החברות יקדם מאוד את שיתוף הפעולה עם הלקוחות, שיזכו לפתרונות משולבים שיפשו גם את הצד המסחרי וגם את הצד הטכני.

"גם דאסו סיסטמס וגם Exa מאמינות בערך הרב שמתקבל ממיקוד המשלב תחומי מדע ומגזרי תעשייה שונים. זהו חלק חשוב מהמחויבות שלנו לאספקת עולם 3DEXPERIENCE אשר מאחד בין

ומהנדסים ביותר מ-150 חברות מובילות בתעשיית התחבורה והניידות, וכן בתחומי תעופה, ביטחון וחלל, משאבי טבע ועוד. התוכנה מאפשרת להם לבצע הערכה של דינמיקה גבוהה של נוזלים לאורך תהליך התכנון. לקוחות החברה כוללים את BMW, טסלה, טויוטה, נאס"א, Ebraer, בריטיש פטרוליום ואחרים. כמעט כל יצרני התחבורה והניידות משתמשים בפתרונות Exa כדי לבצע סימולציה של דינמיקת נוזלים, אווירואקוסטיקה וניהול תרמי.

סימולציה של זרימת נוזלים, כגון לצורך קירור של מנוע או עליו של כנף, היא מרכיב הכרחי לצורך ביצוע סימולציה של התנהגות מוצרים, טבע וחיים. במצבים רבים, בהם תנאי הזרימה משתנים במהירות, סימולציה של זרמים המשתנים באופן דינאמי היא חיונית כדי להשיג הערכה מדויקת של התנהגות מוצר בסביבת הפעולה. לצורך יישומים אלה, השילוב בין הדיוק וצירי הזמן של Exa מספק תוצאות עדיפות על השיטות החלופיות לסימולציה של נוזלים. דאסו סיסטמס, שתשמור על המשכיות

## ביפר תקשורת ומנטרו נטוורקס זכו במענק מקרן בירד לפיתוח מערכות חיפוש והצלה בלתי מאוישות עבור כוחות המגיבים הראשונים

של קרן בירד להשקיע במאמצי הפיתוח שלנו לתמיכה בכוחות המגיבים הראשונים ולאספקת טכנולוגיות הדור הבא לצוותים אלוי", אמר משה לוינסון, סגן נשיא בכיר בביפר תקשורת.

החברות מציינות כי פיתוח משמעותי של מערכות חיפוש והצלה בלתי מאוישות יאפשר פעילות אוטונומית של מכשירים רובוטים בלתי מאוישים ושיתוף הפעולה שלהם עם כוחות המגיבים הראשונים, בתמיכת רשת תקשורת עמידה, רחבת פס. הפרויקט מציע שיטות חדשות ואלגוריתמים חדשים לפיקוד מבוזר ולשליטה של צוותי המגיבים הראשונים ורובוטים אוטונומיים.



המגיבים השונים ולספק להם את הכלים המתאימים למזעור נפגעים וזנק לתשתיות ולרכוש פרטי. אנו מאד שמחים על הבחירה

ביפר תקשורת (Beeper Communications) ומנטרו נטוורקס (Mantaro Networks, Inc.) הודיעו היום על קבלת מענק מקרן בירד עבור פיתוח מערכות חיפוש והצלה בלתי מאוישות (USRS) עבור כוחות המגיבים הראשונים. הפרויקט המשותף נועד לשפר את יכולות צוותי המגיבים הראשונים כפי שהוגדרו על ידי המשרד לביטחון לאומי האמריקאי וזכה לתמיכת התוכנית הטכנולוגית הלאומית האמריקאית לתגובה באירועי חירום. פרויקט ה-USRS זכה למענק בהיקף של 900 אלף דולר על פני תקופה של 18 חודשים. "בעידן בו אסונות טבע ואסונות ידי אדם הפכו לתופעה עולמית, חשוב לשלב את כוחות



**SAVE  
THE DATE  
13.3.18**

מבקרים יקרים, אנו שמחים להזמין אתכם לקחת חלק ב-

## Military & Aviation Exhibition 2018

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

**הכנס המוביל בישראל לפיתוח יכולות  
צבאיות, תעופתיות והגנה מפני טילים**

למעלה מ-100 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.

### בין נושאי התערוכה וההרצאות:

- ▶ Industrial computers ▶ Monitors and storage solutions ▶ Power solutions ▶ Motion & Control ▶ Military and Industrial standard components ▶ LCD, panels, key boards ▶ Test equipment, Board level products for the test & simulation ▶ Sensors and Electro Optics solutions ▶ CCD, FPA QWID Camera systems ▶ RF, GPS, Microwave and communication ▶ Embedded Solutions Product & Application ▶ Software utilities and applications ▶ Accessories for the Military and Industrial standard ▶ Materials for the industry (Special \ Metals, Aluminums, plastic and more) ▶ Integrated Systems and solutions ▶ Packaging, Cases and Containers ▶ Electronic warfare ▶ Tracking Systems ▶ New R&D developments and more...

### חברי ועדת ההיגוי

אלון בן דוד - פרשן צבאי, חדשות ערוץ 10 | אמיר בר שלום - כתב ופרשן לענייני צבא וביטחון, הערוץ הראשון | עוזי רובין - הראש הראשון של מנהלת חומה להגנה מפני טילים במשרד הביטחון | תומר גור אריה - עורך ראשי New-Tech Magazine, New-Tech Military Magazine | יעל כופר רוקבן - מנהלת אגף כנסים ותערוכות ואחריות תוכן New-Tech Events Magazine



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

טל: 09-7882288 | [info@new-techmagazine.com](mailto:info@new-techmagazine.com)

**לפרטים נוספים:**

לעדכונים שוטפים:

[www.new-techonline.com](http://www.new-techonline.com)

ההשתתפות בתערוכה ובכנסים ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מוקדמת ואישור החברה המארגנת. ניתן להירשם באתר החברה: [www.new-techevents.com](http://www.new-techevents.com)



ואזרה. החברה משתמשת באלגוריתמים אקוסטיים מוגני פטנט לזיהוי המקום המדויק ברמת דיוק של מעלה 1 יותר/פחות. התרעות מועברות ישירות אל המשתמש בפחות משניה מהאירוע. המערכת מזהה מידית את מיקום האירוע ושולחת התראה למרכז המקרה של המשתמש או מרכז פעולות הרשת (NOC).

USRS תפעל לשילוב טכנולוגיה מוגנת פטנט זו בפלטפורמת ה-UGV לאבטחה ויכולות COP משודרגות עבור המערכת. כיום הטכנולוגיה של סיפטי דינאמיקס מוטמעת ב-30 ערים מרכזיות בארה"ב. פרויקט USRS יפעל מול לקוחות קיימים במהלך שלבי הבדיקה בפיתוח הטכנולוגיה על מנת לקבל פידבק מידי מלקוחות הקצה כמו תחנות משטרה. מבין המועמדים הראשונים, תחנות משטרת באלטימור ויוסטון הביעו רצון להשתתף באופן ישיר.

ד"ר איתן יודילביץ, מנכ"ל לקרן בירד אמר "אנו מברכים את מנטרו נטוורקס וביפר תקשורת אשר נבחרו כחלק מתכנית ה-NextGen של המגיבים הראשונים, שהוקמה על ידי המשד לבטיחות לאומי האמריקאי (DHS) והמשד לבטיחות פנים הישראלי לקידום טכנולוגיות חדשניות לכוחות המגיבים הראשונים דרך שיתוף פעולה של ישראל וארה"ב".



ד"ר איתן יודילביץ, מנכ"ל קרן בירד (צילום יח"צ)

"הוכחנו כעת את היכולת להשתמש בבונדר לשליחת וקבלת כמויות מידע גדולות אל ומה-UGV. יכולת זו מאפשרת לא רק ראות מבצעית ומידע מהשטח בזמן אמת למרכז הבקרה, אלא גם מאפשר הפעלת ה-UGV מכל מקום, ולהרחיק את כח האדם של יחידות המגיבים הראשונים מהמקום במהלך מצבים של סכנה וחוסר וודאות. זו הייתה אחת מהמטרות העיקריות של הפרויקט ואישרנו יכולת זו במהירות". בנוסף, החברות חתמו על הסכם מסחור, המשלב בין שתי הטכנולוגיות לכדי מוצר מאוחד, עם סיפטי דינאמיקס (Safety Dynamics, Inc.), חברה ראשונה בתחומה בתעשייה המתמחה בזיהוי ירי, מצלמה, מעקב אקוסטי, וחיישני ניתוח

פעולה אפקטיבית של רובוט אוטונומי ותאפשר על ידי הגדרת תשתית התקשורת על ידי ביפר. ההשלמה המוצלחת של פרויקט זה תייצר תשתית אלחוטית רחבת פס-האמצעי להעברת כמויות גדולות של נתונים תוך ניצול מגוון רחב של תדרי תקשורת ושימוש באלגוריתמים משופרים. קישוריות ברוב פס גבוה מסוג זה תאפשר החלפה קלה של מידע עשיר, בנוסף לשמע / תמונה ווידאו חי, עם צוותי המגיבים הראשונים בשטח ורובוטים אוטונומיים עבור ניטור מרוחק של האירוע בזמן אמת. למעשה, USRS תאפשר את תמונת המצב המבצעית (COP) האפקטיבית והמפורטת ביותר עבור כוחות ההצלה. המידע מהשטח יהיה נגיש וישותף בין כוחות ההצלה השונים ויבטל את אתגרי התקשורת הקיימים היום.

בספטמבר 2017, השיגו החברות אבן דרך משמעותית. מנטרו UGV פועלת כעת באופן מלא תוך שימוש בבונדר הסלולרי של ביפר כאמצעי התקשורת היחיד. זהו צעד חשוב משום שניתן כעת לשלוט ולהפעיל את ה-UGV ללא דרישות האתר ("line of site") הרגילות. במילים אחרות, ניתן לשלוט במערכות מכל מקום. "יכול זו משנה את כללי המשחק ומהווה יתרון בכל הנוגע לבטיחות מפעיל ה-UGV", אמר ג'רמי פרסונס, מנכ"ל מנטרו.

## התעשייה האווירית תספק לצה"ל את ה-TopGun - מקטע ניהוג לפגזי ארטילריה

למדוד את מיקומו במרחב באופן מדויק ולחשב את מסלול המעוף המיטבי הנדרש של הפגז על מנת לפגוע במטרה שהוגדרה. השימוש במערכת הופך למעשה את הארטילריה לחימוש מדויק, הרלוונטי מאוד לזירות המערכה של העתיד - הן בארץ והן ברחבי העולם. הוא מאפשר הרחבה של סל המשימות שיוקצה לארטילריה וביצוע משימות ארטילריות ביעילות רבה יותר ובזמן קצר יותר



האווירודינאמי מתבצע בעזרת כנפונים הנשלטים ע"י אוויוניקה ממוזערת המשולבת במרעום. המרעום מסוגל

התעשייה האווירית זכתה במכרז לפיתוח, ייצור ואספקה של ה-TopGun, מרעום מתקן מסלול (Course Correction Fuse) לפגזי ארטילריה, לצה"ל. המכרז, שנוהל על ידי משד הבטיחות באמצעות המינהל למחקר, פיתוח אמצעי לחימה ותשתית טכנולוגית (מפא"ת), נועד לפתח ולספק לצה"ל פיתוח חדשני, ראשוני בעולם של מרעום זה. "TopGun", הינו מרעום המורכב על פגזי 155 מ"מ שבשירות צה"ל המאפשר ניהוג הפגז והכוונתו תוך כדי מעופו ליעד (נ"צ) שהוגדר מראש. הניהוג



maxon EC motor  
Brushless, dynamic, compact.

maxon drives in autopilots.

הגיע קטלוג 2016-17  
לפרטים והזמנה: [sales@e-dart.co.il](mailto:sales@e-dart.co.il)

## When it really matters.

Our drive systems are also used in the airline industry. You'll find them, for instance, in modern autopilots, where they enable the thrust lever to be properly positioned according to flight parameters.

Automatic thrust levers lighten the load on airline pilots by assuming control over flights when the autopilot is switched off. The airline industry depends on maxon EC drives because they not only work precisely but provide high performance in a compact package.

The maxon product range is built on an extensive modular system, encompassing: brushless and brushed DC motors with the ironless maxon winding, iron-cored flat motors, planetary, spur and special gearheads, feedback devices and control electronics.

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, highest quality, innovation and a worldwide distribution network. See what we can do for you: [www.maxonmotor.com](http://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](http://www.e-dart.co.il)



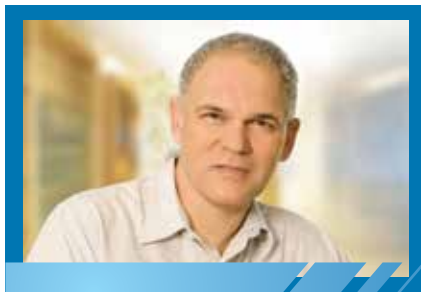
**ELECTRON DART**  
אלקטרוני דארט

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](mailto:sales@e-dart.co.il)



### פלטפורמת ה-IP-20 של סרגון נבחרה לפרויקט תקשורת לאומי רחב היקף בדרום-מזרח אסיה

כוללים. על מנת לספק את הפתרון היעיל ביותר, ההצעה של סרגון כוללת את הטכנולוגיה מובילת השוק שלה, ואת שירותיה המקצועיים ומומחיותה בתכנון הרשת ואופטימיזציית הפריסה. השילוב בין המוצרים והשירותים של סרגון מביא עמו יתרון משמעותי הן ביעילות התפעולית והן ביכולת לתמוך בפריסה מהירה, ובחיבור של למעלה מ-4.3 מיליון



תושבים ועסקים ברחבי מדינת האי. "אנו נרגשים לתמוך ביוזמה לאומית נחוצה שכזו, לפיתוח וחיבור אזור גדול שהינו בעל שירות מוגבל" אמר עירא פלטי, נשיא ומנכ"ל סרגון. "אנו מעריכים כי השקעה בתשתית תקשורת הינה צעד מפתח משמעותי וראשון, ואנו גאים ביכולתנו לספק מניסיונו הרחב בתנאי שטח כה מאתגרים. פתרונות התמסורת האלחוטית והשירותים הנלווים שלנו מאפשרים ללקוח לספק קיבולת סיטונאית לספקיות השירות ברחבי המדינה, בעלות הכוללת הנמוכה ביותר."

של סרגון, בעלת טכנולוגיית ריבוי הליבות והספק שידור גבוה, מספקת את הקיבולת הדרושה ומסתמכת על מספר האתרים הנמוך ביותר וכמות הציוד הקטנה ביותר, תוך שמירה על קיבולת עודפת שתאפשר אספקת שירותים והרחבת הרשת בעתיד. בנוסף, הניסיון המוכח של סרגון והצלחתה בפריסת תמסורת אלחוטית בתנאי שטח דומים, הם יתרון עצום ללקוח. כמומחית בתמסורת אלחוטית, מסוגלת סרגון להציע עלות כוללת טובה בהרבה בהשוואה להצעות מתחרות שהתקבלו מצד חברות תקשורת המציעות פתרונות

סרגון תאפשר שימוש בשירותי סלולר ופס רחב באזור איים מבודד, באמצעות טכנולוגיית ריבוי הליבות שלה ויכולת שידור גלי רדיו בהספק גבוה - סרגון נטוורקס המומחית מספר אחת בשוק רשתות תמסורת אלחוטית (Wireless Backhaul), הודיעה היום כי קיבלה הזמנות בהיקף כולל של למעלה מ-5 מיליון דולר עבור פלטפורמת ה-IP-20 ושירותים מקצועיים נלווים. הלקוח החדש, מפעיל תקשורת אלחוטית בדרום-מזרח אסיה, בחר בסרגון לספקית התמסורת העיקרית בשלב הראשון של פרויקט באזור איים מרוחק בדרום-מזרח אסיה. סרגון צופה כי רוב הציוד יסופק במהלך הרבעון הראשון של 2018.

הפרויקט דורש מומחיות הן בתכנון והן בפריסה של ציוד וטכנולוגיה בעלי ביצועים מהטובים ביותר, בתנאי שטח קשים הכוללים הרים, נהרות וים, בשילוב של מרחקים ארוכים המשתרעים על פני 420 אלף קמ"ר. פלטפורמת ה-IP-20 הייחודית

### לראשונה תדלוק בין שני מטוסי בואינג KC-46A

ב-2 מערכות תדלוק שונות: מערכת הבוס המאפשרת לו להעביר עד 1,200 גלונים של דלק לדקה, וכן מערכות הצינור העוגן, הממוקמים על כנפי המטוס ובקו האמצע, שמאפשרים ל KC-46 לתדלק מטוסים קטנים יותר בכ-400 ליטר גלונים של דלק בדקה.



נכון להיום, השלים המטוס כ-2,000 שעות טיסה, במהלכן תדלק בהצלחה למעלה מ-1,300 כלי טיס שונים, כולל: F-16, F / A-18, AV-8B, C-17, A-10 ו-KC-10.

הבאים בתהליך הסמכתו של ה-KC-46A. ה-KC-46A נבחר למטוס התדלוק של צבא ארה"ב ושל בעלות הברית. המטוס מצויד

צוות הבדיקה של חיל האוויר האמריקאי בהנהגת בואינג, ביצע בפעם הראשונה תדלוק של מטוס מדגם KC46A על ידי-KC 46A אחר.

במהלך טיסה של ארבע שעות, שני המטוסים תדלקו אחד את השני ואף הגיעו לרמת עמסת דלק מקסימלית של 1,200 גלונים לדקה. מיכליות של שני המטוסים העבירו דלק בסך של 38,100 פאונד.

טיסה זו, הנערכה מעל מפעלי בואינג שבדרום סיאטל, הינה אבן דרך משמעותית, המסייעת להתקדם לשלבים

# New-Tech Exhibition 2018

# 2018

התערוכה הבינלאומית  
לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה  
גני התערוכה, ת"א 29-30 במאי



כולם נפגשים  
29-30.5.2018

לפרטים נוספים והרשמה:

טל: 09-7882288, [info@new-techmagazine.com](mailto:info@new-techmagazine.com)

[www.new-techonline.com](http://www.new-techonline.com)



# העתיד כבר כאן הכירו את כלי השיט הבלתי מאוישים של צה"ל

אלזה שורקין, מערכת ניו-טק

מתחת ומעל המים, במשימות מיקוש, לוחמה נגד צוללות, הגנה על מרחב המים הכלכליים והתמודדות עם טרור ימי, והכל בצורה כמעט אוטונומית. הכירו את עתיד כלי השיט הבלתי מאוישים של זרוע הים בראיון עם רס"ן ד"ר אורן גל-ראש תחום כלים אוטונומיים בזרוע הים.

השימוש בכלים לא מאוישים בתווך הימי נמצא בהתעצמות מתמדת, ואינו נחלתו הבלעדית של התווך האווירי או היבשתי. "בעולם, אין ספק שמדובר בתחום שהולך ומתפתח לאורך השנים האחרונות" - מספר רת"ח (ראש תחום) כלים אוטונומיים בזרוע הים, רס"ן ד"ר אורן גל. "זוהי מגמה שתופסת תאוצה, וצייס רבים בעולם מבצעים יותר ויותר משימות עם כלי שיט לא מאוישים מעל ומתחת למים".

רס"ן ד"ר גל אמון על פיתוחם של כלי שיט בלתי מאוישים (כשב"מים) בזרוע הים, ובפרט על היכולות האוטונומיות והבינה המלאכותית.

**מה זה בעצם כלי שיט בלתי מאויש וכלי אוטונומי? למה משמשים כלים אלו?**

"בעולם הימי, בדומה למה שאנחנו מכירים מהעולם הקרקעי והאווירי, ישנם כלים, גם מעל למים וגם מתחתם, אשר חלקם מופעלים מרחוק וחלקם מופעלים ללא כל יכולת שליטה אנושית. הכלים המופעלים מרחוק הינם בעלי יכולות אוטונומיות נמוכות מאוד אם בכלל, וכלים המופעלים עם שליטה אנושית מועטה הינם בעלי רמת אוטונומיות גבוהה. כלים אוטונומיים מקבלים החלטות עצמאיות על בסיס הבנה ותפיסה מרחבית ותודעתית על סביבת הפעולה שלהם בעוד כלים נשלטים מרחוק מצריכים מעורבות אנושית גבוהה מאוד במהלך המשימה ללא יכולת קבלת החלטות עצמאית. בכלי אוטונומי מעורבות המפעיל היא בעיקר ברמת המשימה בנקודות קריטיות בהם נדרשת מעורבות אנושית, כאשר בשאר המשימה ההחלטות מתקבלות בצורה עצמאית ללא מעורבות מפעיל".

**למה משמשים כלים אלו ברחבי העולם?**

באירופה בפרט, אנחנו רואים כיום הרבה מאוד עבודה עם כלים לא מאוישים בהתמודדות עם גילוי ונטרול מיקוש ימי. מדובר במשימה הכרוכה בסיכון חיים, אשר בה יש מחזוריות רבה. מדובר במשימה "סיזיפית" הדורשת סריקת שטח לפרקי זמן ארוכים, עד לגילוי ממצא מעניין הדורש התערבות מפעיל. בתהליך שכזה, אין ערך מוסף למפעיל אנושי בכל רגע נתון במהלך המשימה".

בארה"ב ישנם שימושים מתקדמים לכלים לא מאוישים במשימות לוחמה נגד צוללות. גם כאן, מדובר במשימה ארוכה עם פוטנציאל לסיכון חיי אדם, משימה "משעממת", ולכן ישנה מובהקות לשימוש בכלים לא מאוישים.

במשימות מעין אלו, מעבר לאילוצים הפיזיקליים למגבלות התקשורת בתווך התת ימי, נדרשות יכולות אוטונומיות מתקדמות בשל משך המשימה ואופיה.

# MEDITECH 2017

הכנס המוביל לפיתוח אלקטרוניקה רפואית

SPECIAL SESSION: TEST & MEASUREMENTS

מרכז אירועים Avenue, קרית שדה התעופה 8.11.2017 | 08:30-15:30

הכנס יעסוק בפיתוח מכשור רפואי, רכיבים לתחום הרפואי, ציוד בדיקה, מזעור רפואי, פיתוח מכשור מיוחד ובדיקות לא פולשניות, ייצור והרכבה של ציוד רפואי, תקנים, מארזים לציוד רפואי, לייזרים ואלקטרו אופטיקה במכשור רפואי, חיישנים, כבלים, קונקטורים, מערכות משובצות מחשב, מחשוב תעשייתי ועוד.

08:15-09:00	Registration & Breakfast	
	Hall A	Hall B
09:00-09:25	Dr. Naor Wainer, Philips Medical - Spectral CT , Paradigm shift in Functional CT	
09:25-09:50	Prof. Yael Mardor, Sheba Medical Center - Advances in imaging of patients with primary and metastatic brain tumors	Mr. Asaf Manor, Salute - An innovative walking rehabilitation solution for Neurological and Orthopedic patients
09:50-10:30	Visiting The Exhibition	
10:30-10:55	Prof. Daphne Weihs, Technion - Mechanobiology approaches to rapidly determine metastatic risk in cancer	Mr. Ariel Kraft, Analog Devices- How ADI intersects with Human Well Being
10:55-11:20	Prof Amit Gefen, Tel Aviv University - Preventing Medical-Device Related Pressure Ulcers: A Bioengineering Approach to a Safer Hospital Environment	Prof. Ron Nabarro, Biotronic - The longevity economy - generating economic growth and new opportunities for business
11:20-11:50	Visiting The Exhibition	
11:50-12:15	Pro Ibrahim Abdulhalim, Ben Gurion University - Optical plasmonic biosensors with tunable Properties for Small and Large Bioentities Detection	Mr. Zvi Efrati, Keithley Instruments - IoT Power Consumption Measurement Challenges
12:15-12:40	Prof Amit Meller, Technion - Nanopore biosensors for single molecule sensing of cancer biomarkers	Mr. Ariel Feyderov, Tektronix - Tektronix new MSO5 for Power, Medical and embedded design
12:40-13:05	Prof. Meir Nitzan, JCT - Accurate automatic measurement of systolic blood pressure and its significance.	Dr. Eyal Kaufman, QualityLine - Working hard to control quality? A New Technology is finally here to help
13:05-13:50	Lunch Breake & Visiting The Exhibition	
13:45-14:10	Mr. Arie Ram, RealWear- Hands-Free Head Mounted Tablet for Industry	
14:10-14:35	Dr. Eran Kaplan, VP R&D and Technologies, Medinol R&D Considerations in the design and manufacturing of Coronary stents and Stent Delivery Systems	
14:35-15:00	Mr. Roi S. Melzer, EHRlich & FENSTER - IP strategies for protecting medical big data	
15:00-15:30	Visiting The Exhibition	



הכנס פונה למפתחים בתעשייה בתחום הנדסה רפואית, יצרנים של מכשור רפואי, סטארטאפים בתחום, אקדמיה, חברות הון סיכון ומשקיעים בתחום הרפואי, תחזוקה בבתי החולים, מפעילי מכשור רפואי, מנהלי מעבדות וחברות חממה.

לפרטים נוספים ולהרשמה: [www.new-techevents.com](http://www.new-techevents.com)

טל: 09-7882288 | [info@new-techmagazine.com](mailto:info@new-techmagazine.com)

לעדכונים שוטפים: [www.new-techonline.com](http://www.new-techonline.com)

ההשתתפות בכנס היא ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מראש ואישור החברה המארגנת. ניתן להירשם באתר החברה: [www.new-techevents.com](http://www.new-techevents.com) הכנס והתערוכה הינם לעובדי ענף ההייטק, האלקטרוניקה ומוסדות אקדמיים בלבד.

בחסות:





תמונה 1: קדמת הטכנולוגיה בעולם- זרוע הים



תמונה 2: אביר ים בצה"ל

תחום נוסף וחשוב בו נבחנת הפעלה עתידית של כשב"מים, הינו לקיחת חלק מרכזי בביצוע משימת ההגנה על מרחב המים הכלכליים של ישראל. "בנושא הזה, לכלים הבלתי מאוישים יש יתרון מרכזי ביכולתם לעבוד סביב אזור המים הכלכליים מסביב לאסדות, להרחיק כלי שיט המתקרבים למרחב ולשמור על חיי אדם. ומעבר לכך, ביכולתו לתת מענה מהיר ואפקטיבי - עם יכולות אוטונומיות מתקדמות."

גם במשימת לוחמה נגד צוללות (נצ"ל), ישנה נוכחות מרכזית לעולם הכשב"מים עם יכולות אוטונומיות עתידיות, המאפשרים שמירה על חיי אדם וביצוע משימה לפרקי זמן מאוד ארוכים. כמובן שכלי שיט שמבצע את המשימה הזו הוא כלי שיט שלא ניתן לגילוי ע"י צוללות, אך יש ביכולתו לגלות צוללות ולהוות גורם מאיים עבורם כך שיתגלו על ידו, ולכן הוא עיל מאוד במשימה זו.

## איך כלי כזה יודע לבצע את המשימה שלו לבד?

"בגדול, אנחנו מפרידים בין שני חלקים מהותיים וקל להבין זאת בהשוואה לבני אדם - ה'עיניים' וה'מוח'. בדומה ל'עיניים' יכולת החישה והבנת הסביבה, המצריך פיתוח אלגוריתמים מתקדמים הכוללים יכולות עיבוד וניתוח מתקדמים מהסנסורים- כדוגמת מכ"ם, מגנומטר, סונארים וכיוצ"ב- זאת בכדי שידעו להבין מה קורה סביבם, לזהות את האובייקטים / לזהות את המטרה וכו' בהתאם למשימה. מידע זה מועבר לסוג של 'מוח', שאותו אנו מפתחים בכדי לדעת מה הוא אמור לבצע ברמת המשימה, מה נדרש לבצע וכיצד מגיבים כשיש בעיה עם המשימה. מעבר לכך, יש את ה'יכולות המוטוריות'. בדומה ליכולת התנועה האנושית, לכלים אלו יש צורך בפיתוח יכולות בקרה מתקדמות ומימוש של החלטות ברמת המשימה בעזרת 'היכולות המוטוריות'."

## לכלים מסוג זה יש גם יכולות התקפיות?

"ככלל בעולם, יכולות התקפיות דורשות מעורבות אדם בחוג, ולכן אין כאן אוטונומיה מוחלטת."

## זרוע הים- בין המובילים בתחום בעולם

רס"ן ד"ר אורן גל הוא עתודאי שגדל בזרוע הים. בתפקידו הנוכחי, בו הוא משמש בשמונה שנים האחרונות, הוא מהווה מוקד ידע בזרוע הים בכל הקשור לפיתוח ולהטמעה של כלים אוטונומיים ובינה מלאכותית. לאורן דוקטורט מהטכניון בנושא של מערכות אוטונומיות.

בישראל, השימושים העיקריים בכשב"מים דומים לאלו שקיימים בחו"ל- במשימות ארוכות טווח בהן אין צורך בנוכחות אנושית, והשימוש בכשב"ם יכול למנוע סיכון לחיי אדם.

כך, הטיפול במיקוש הימי, מצריך סריקה של שטחים ופתיחה של נתיבי שיט, אשר עתיד להתבצע על ידי כשב"מים. "מדובר בתחום שיש בו יתרון מאוד משמעותי לכלים לא מאוישים. זה משהו שזרוע הים עוסקת בו ונותנת מענה לאתגר הזה בעזרת כלי שיט לא מאוישים."



"במשימה זו, שיתוף פעולה בין כשב"מ למל"ט (מטוס ללא טייס) הינו מכפיל כח במתן מענה הגנתי במרחב עצום זה, בשיתוף פעולה בין-זרועי ייחודי במינו." רס"ן ד"ר גל מנוע מלהרחיב בנוגע ליכולות זרוע הים בתחום זה ובכלים בהם הוא עושה שימוש. עם זאת, הוא מציין שמקשרי העבודה עם צבאות זרים בעולם, עולה כי זרוע הים נמצאת בחזית הטכנולוגיה בתחום הזה.

### היכולת להתמודד עם טרור ימי

כזכור, לפני כשלוש שנים, ביום 8 ביולי 2014, חוליית מחבלים המשתייכים לקומנדו הימי של חמאס חדרו מהים לשטח מדינת ישראל, בחוף זיקים. המחבלים אמנם נוטרלו ללא אבידות בצד הישראלי, אולם איום זה עדיין נותר, וזרוע הים נערכת אליו. בין היתר נבחן גם מענה באמצעות כלי שיט בלתי מאוישים. רס"ן ד"ר גל מספר כי אחד מכיווני הפיתוח העתידיים בכשב"מים עוסק גם בגילוי ונטרול צוללים. "מדובר בכלים

אוטונומיים המסוגלים לתת מענה מאוד מהיר בגילוי ונטרול צוללים. זרוע הים עוסקת בתחום זה במגוון טכנולוגיות, כולל שימוש בכלים לא מאוישים".

### היתרון הימי אל מול האתגרים שבפיתוח

תחום כלי השיט הבלתי מאוישים הינו חדש ביחס לשימוש בכלים בלתי מאוישים באוויר וביבשה. "בחיל האוויר עוסקים בעולם כלי הטיס מאוישים מרחוק (כטמ"מים) יותר משלושים שנה. עם זאת, כשאנחנו מסתכלים על ההתקדמות ביחס לזמן בו קיים עולם תוכן זה בזרוע הים, הקצב הינו זהה".

בסביבה הימית ישנם מספר אתגרים ייחודיים, אשר הופכים את התווך הימי למורכב הרבה יותר מאשר בתווך האווירי. כלי שיט לא מאויש בדגש על סנסורי המשימה, נדרש להתמודד עם הפרעות סביבתיות רבות-רוחות, זרמים, גלים, סחיפה, החזרים מגלי הים, נצנוצים, קצף ועוד.

המענה לאתגרים אלו, כך מספר רס"ן ד"ר גל, כרוך בפיתוח אלגוריתמיים ייחודיים ובניסויים רבים. לשם כך, נערך שיתוף פעולה מקיף עם גופים נוספים בצה"ל, עם המינהל למחקר פיתוח אמל"ח ותשתיות טכנולוגיות (מפא"ת) במשרד הביטחון ועם התעשיות הביטחוניות וגופי האקדמיה בארץ ובעולם.

"האתגר הגדול בתחום הזה הינו מתן אמון במענה הלא מאויש לאור הבשלת היכולת הטכנולוגית, תוך שינוי דפוסי עבודה ושמרנות. זה תהליך שלא קורה ביום אחד. אנחנו מאמינים שבשנים הקרובות נראה יותר ויותר משימות המבוצעות על ידי כלים לא מאוישים בסביבה הימית, בהם קיימת מובהקות למשימות אלו עם כלים מעין אלו".

לסיכום, מדגיש רס"ן ד"ר גל כי מדובר בתחום שמפתח היום מאוד בזרוע הים. "זהו תחום המביא יתרון מבצעי משמעותי מאוד, וזרוע הים נמצאת בנקודת פריצה. עולם זה הולך ומתעצם בכל הציים בשנים הקרובות וגם בזרוע הים הישראלית".

# New-Tech Events

Save The Date  
9.1.2018

## Motion Control & Power Solutions

הכנס השנתי לפתרונות בקרה, הינע והספק



הצעות להרצאות:

יעל כופר רוקבן: טל: 052-7953999  
yael@new-techmagazine.com

הכנס פונה לאנשי התעשייה המתעניינים ועוסקים בניהול,

הנדסה, פיתוח ורכש בחברות והמפעלים השונים. מהנדסי מכאניקה, חשמל, בקרה, תעשייה, מהנדסי מו"פ, מנהלי פרויקטים, מהנדסי תוכנה אנשי אקדמיה סטודנטים ועוד...



ההשתתפות בתערוכה ובכנס הם ללא תשלום אך נדרשת הרשמה מוקדמת ואישור החברה המארגנת.

בין נושאי הכנס:

- מנועים סרוו ומערכות הינע • דרייברים, מערכות בקרה והספק • אנליזות וסימולאטורים • שיטות בקרה, אלגוריתמים, תוכנה • חיישנים שונים, (אנקודרים, ג"ייר, תאוצות כוחות, טכנולוגיות חדשות וכו') ספקי כוח, • פתרונות הספק, פיזור חום וכו'.... • מודולים חדשים בתקנים תעשייתיים רפואיים וצבאים • סוללות • רובוטיקה ועוד...

לפרטים נוספים: טל: 09-7882288 | info@new-techmagazine.com

להרשמה באתר החברה: www.new-techevents.com

לעידכונים שוטפים: www.new-techonline.com

# הקצבות הגודל הפיסי עבור אלקטרוניקת RF במערכים בשלבים יוצרי קרן

Peter Delos, Analog Devices, Inc. Norwood, Mass <

תת-המערכות RF מאחורי האנטנה ניתנות להערכה כדי לבצע מימושים הדרושים כדי לענות לריווח הערוצים האלקטרוניים כנגד התדר.

## מחולל צורת הגל וריווח ערוצי המקלט

איור 2 מראה את כרטיס ההערכה של אחד מהמוצרים של מקמ"שי Analog Devices. כרטיס זה כולל שני מקמ"שים, כל מקמ"ש כולל שני ערוצי שידור וקליטה (ראה איור 3), ולכן ארבעה מחוללי צורת גל ומקלטים שלמים ממומשים. הכרטיס כולל גם IC של שרון, ותכונות I/O נוספות לשם הערכת החלקים.

על אף שהכרטיס לא כוון לקראת רמת השילוב הגבוהה ביותר האפשרית, הכרטיס מספק מבט לתוך גבולות הממד המעשיים עבור קטע מחולל צורת הגל והמקלט. מה שבולט מיד מהכרטיס הוא שקו המוצרים של המקמ"ש תומך בכל ריווח אנטנה דיגיטלי עד תחום ה-C ובעזרת מאמץ נוסף ניתן לבצע ריווח בתחום X. שים לב שהממד הפיסי של ממיר המעלה/מוריד RF מתאים

הגודל הפיסי עבור האלקטרוניקה. דרישות הגודל הפיסי כפונקציה של תדר הפעולה נדונות ושיטות מימוש מעשיות נסקרות.

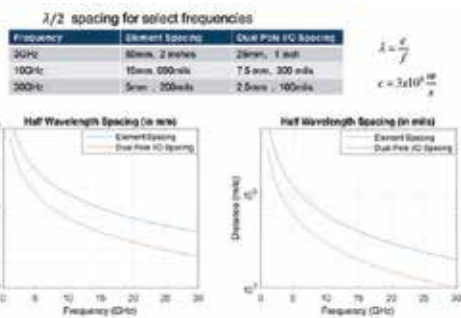
## ריווח מרכיבי האנטנה כנגד תדר

ראשית נעין בריווח מרכיבי האנטנה כפונקציה של התדר. כדי למנוע אונות צורמות, ריווח מרכיבים של  $2\lambda$  או פחות דרוש כאשר  $\lambda$  הוא אורך הגל של תדר הפעולה. שוני (diversity) הקיטוב גם הופך למטרה רצויה של המערכת. תכונה זו מאפשרת את תכונות מגוון מרכיבי אנטנה הכוללים קיטוב אופקי, אנכי או מעגלי לכיוון ימינה או שמאלה. מימוש מרכיבי האנטנה כדי להשיג תכונה זו הוא מרכיב קורן בעל שני שערים כאשר כל שער קורן בקיטוב מאונך. על-ידי בחינה של מופע ואמפליטודה היחסיים של כל שער יוצרים את הקיטובים השונים. על אף היותה יתרון משמעותי עבור המערכת, תכונה זו למרבה הצער מכפילה את מספר השערים הדרושים ומסבכת את האלקטרוניקה התומכת.

איור 1 מראה את ריווח המרכיבים כנגד התדר בהנחה של מימוש מרכיבי אנטנה  $2\lambda$ . בהתחשב באילוצי הממד הפיסי הללו,

כ"מים בעלי מערך בשלבים ומערכים נסקרים אלקטרונית אקטיביים (AESAs) Arrays (AESAs) היו בשימוש ונפרסו בתוך שוק החלל וההגנה במשך יותר מעשור. תקופה זו החלה ראשית עם מערכות יוצרות קרן אנלוגית עם הגירה מתמדת אל רמות גבוהות יותר של יצירת קרן דיגיטלית. מטרות הנדסת המערכות מוסיפות לשאוף בהתמדה למימושי יצירת קרן דיגיטלית בסיסיים לשם גמישות ותכונות מרביות.

ישנם אתגרים רבים הכרוכים בהגירה ליצירת קרן דיגיטלית כמעט יסודית. האתגרים נעים בין כיוול, בקרה דיגיטלית, חלוקת שעונים, הספק LO, עיבוד נפח הנתונים ואילוצי הגודל הפיסי של האלקטרוניקה. ההתקדמות הרבה של RFICs עבור תעשיית האלחוט מוסיפה לאפשר רמות גבוהות יותר של שילוב בתכנוני RF ועתה, מימושים מעשיים של כל המערכים יוצרי קרן דיגיטליים היסודיים הופכים למציאות. במאמר זה, אנחנו מתמקדים בדרישות



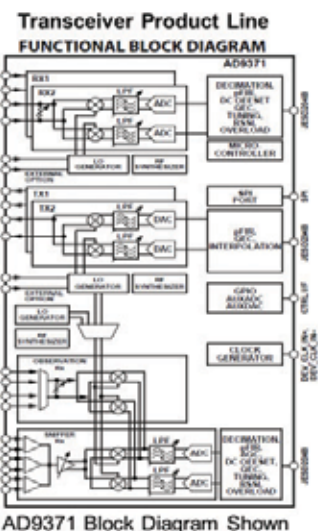
**איור 2: ריווח ערוצי המקמ"ש**

דיגיטלי של כל מרכיב הוא מעשי אולם דרוש מאמץ תכנון נוסף לשם שילוב-יתר. לחילופין יוצר אלומה אנלוגי 4:1 ניתן לשימוש ומציע מרווח נוסף עבור האלקטרוניקה ושיטות מימוש PWB תקינות. בתחום ה-Ka האילוצים הפיסיים הופכים למחייבים יותר. אולם, על-ידי שילוב אלקטרוניקה החזית בתוך מארז יוצר אלומה ניתן להשיג ארכיטקטורת אנטנה תת-מערכת או מערכת יצירת אלומה אנלוגית.

**איור 1: ריווח המרכיבים לעומת התדר.**

**ריווח רכיב פס-Ka**  
 לאחר מכן, נלקח בחשבון המרווח של אלמנט האנטנה של Ka-Band כפי שמוצג באיור 5. ב-30GHz, מרווח ה- $\lambda/2$  הוא 5 מ"מ, אשר, כפי שמוצג, מהווה אתגר לא קטן עבור שילוב רכיבי האלקטרוניקה. עם זאת, זה מעשי להטמיע את מעצב האלומה האנלוגי 4:1 בתוך מרווח זה בכיוון הנגדי לרכיבי האנטנה. האתגר, עם זאת, הוא שמגבלות הגודל הפיזי מאפשרות מעט מאד מקום זמין עבור רכיבים נוספים. זה מצריך לכלול LNAs או PAs בתוך חבילת מעצב האלומה ורכיבים פסיביים כגון קבל פיצול המוטמן בתוך ה-PWB. יתרון גדול בתכנון של מערכות הלוויין של Ka Band הוא שרוב המערכות מפרידות את פונקציות השידור והקליטה אל אנטנות נפרדות. זה מספק הזדמנות לעצב שידור בלבד או לקלוט רק מעגלים משולבים מעצבי אלומה שעברו אופטימיזציה עבור משימה מסוימת.

מתואר באיור 4. הכרטיס המיוחד הזה מיועד להשוואת כרטיס הבדיקה עבור כרטיס המקמ"ש הכפול ושוב הוא ניתן לשימוש כדי להעריך אילוצי כרטיס הבדיקה עבור כרטיס המקמ"ש הכפול ושוב ניתן לשימוש כדי להעריך אילוצים של גודל פיסי עבור תת-המערכת RF הזו. הכרטיס ממומש בשיטות תקינות זולות עם כל החלקים הזמינים מסחרית. שוב הדבר מראה שסוג זה של מימוש תומך בכל האנטנות היסודיות הדיגיטליות עד תחום ה-C. הגירה של כל מרכיב דיגיטלי לתחום X אפשרית בעזרת שילוב נוסף עם SiP (System in Package). שני לוחות אלה מראים כי יישומים מסחריים בעלות נמוכה תומכים במערכי מופע דיגיטליים לכל רכיב עבור תדרים עד C-Band. רכיבי כל - יישום בתדר X-Band ומעבר יכולים להיות ברי - מימוש עם אינטגרציה נוספת או כעיצוב אלומה חילופי. ניתן להשתמש ב-מעגלים משולבים כדי להפחית את מספר ערוצי השידור והקליטה של מחולל תצורת האותות יחסית למספר האלמנטים. כיום, מעצבי אלומות בתדר של 4:1 X/Ku הופכים לזמינים בשוק המסחרי ומהווים גישה מעשית עבור מערכי מופע של מעצבי אלומות דיגיטליים בעלות נמוכה בתדרים אלו.

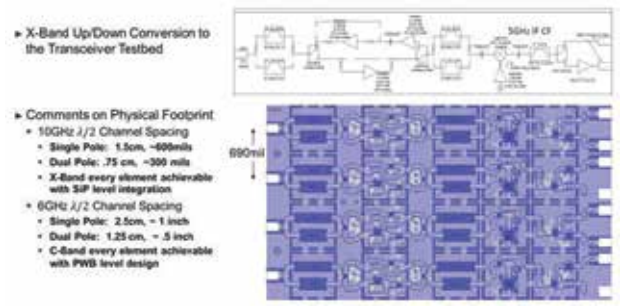
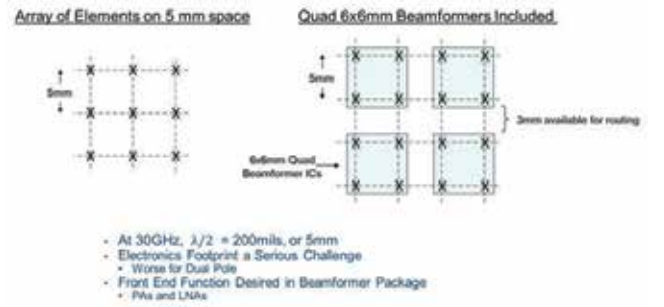


**סיכום**

ההתקדמות המתמדת של RFICs עבור תעשיית האלחוט מאפשרת צמיחת טכנולוגיית המערכים השלובים הדיגיטליים. כעת, מעשי יותר לתכנן את כל המערכים השלובים בעזרת טכנולוגיית PWB תקינית עבור תדרים עד תחום ה-C. בתדרים גבוהים יותר של תחום X, מימוש

**איור 3: קו המוצרים של המקמ"ש כולל מחוללי צורת גל ומקלטים כפולים**

**איור 4: ממיר עולה/יורד RF בתחום-X/Ku**



# לראשונה נחשפים: פלגת הטמעה אופרטיבית חדשה בתחום ההגנה בסייבר בצה"ל

אלזה שורקין, מערכת ניו-טק

קצרים ובאיכות בלתי מתפשרת. "תחום הסייבר מתפתח בקצב מהיר ודורש יכולת הסתגלות והשתנות יעילה להתמודדות עם איומים מתהווים. המשמעות היא שאנחנו מקבלים צרכים מבצעיים או עידכונים מודיעיניים ונדרשים לשלב בהם יכולות הגנה בסייבר שמעלות את החוסן ואבטחת המידע ברשת".

בסופו של דבר, התכלית המבצעית של הפלגה היא להטמיע את מוצרי ההגנה בסייבר ולשנות מצב הגנה של סביבת רשת מסוימת בקצב מהיר ובהתאם לצרכים מתועדפים. במקרה ומתקבלת בפלגה הנחיה מבצעית לטיפול באזור מסוים ברשת או דרישה להטמעה של מערכת המספקת מענה הגנה בסייבר, יש להם את היכולת להעלות את רמת ההגנה בקבועי זמן מידיים. הצוות מגיע, משתמש בכלים שפותחו במצוי"ב ומעלה את רמת ההגנה באותה סביבה - גם ביחידות צה"ליות וגם לגופים אזרחיים. מבין המשתמשים

**האם אתה יכול לחשוף שהייתה תקיפה?** "בסופו של דבר, הוירוס לא הצליח לחזור למערכות הצה"ליות. מדובר במלאכה שהיא מלאכת רבים ומעורבים בה גופים נוספים בצה"ל, אבל בהקשרי המשימה שאנחנו קיבלנו הצלחנו במאה אחוז והיינו חלק מרכזי במשימה".

## "הרגל המסיימת" של חטיבת ההגנה בסייבר באגף התקשוב והסב"ר

ראש מדור אכיפה והטמעה-הדרכה משרת כבר 16 שנה בצה"ל וצפה במהפכה בתחום הסייבר שעבר צה"ל. הוא משרת במצוי"ב מתחילת דרכו. עם הקמת חטיבת ההגנה בסייבר הוקמה גם הפלגה האופרטיבית החדשה. עדיין, לא הרבה עוד ניתן לספר עליה בעקבות האופי המסווג והמבצעי שלה. למרות זאת, הפלגה החדשה מביאה יכולות אופרטיביות חדשות המאפשרות להקים מערכות הגנה בסייבר בקבועי זמן

אחד האירועים הבלעדיים עליהם יכול לספר רס"ם א', ראש מדור אכיפה והטמעה-הדרכה במרכז הצופן והביטחון (מצו"ב) אשר בחטיבת ההגנה בסייבר, הוא התמודדות צה"ל מול וירוס הכופר "Wannacry" שפורסם בתקשורת העולמית לפני מספר חודשים. כזכור, כחלק ממתקפת הסייבר, וירוס זה תקף 230 אלף מחשבים במעל 150 מדינות ברחבי העולם. "המשמעות הייתה שהיינו צרכים בזמן מידי להתקין גרסה עמידה של המערכת בכלל בסיסי צה"ל". במיוחד עבור אירועים מהסוג הזה הוקמה הפלגה האופרטיבית במצו"ב. "פתחנו חמ"ל סביב האירוע. נדרשנו לשמר את המערכת בזמינות גבוהה כדי לא לפגוע בצורך המבצעי של היחידות. עשינו עבודה נמרצת ומקצועית ואפשרנו חזרה לשגרה בזמן קצר מאוד".

**ITAR  
FREE**

**CARLISLE**  
INTERCONNECT TECHNOLOGIES



## High Speed Ethernet

Our Octax™ connector family of products are ideal for high speed data transmission/receiving such as high definition video, communication and In-Flight Entertainment networks that require extremely light weight and compact sizes, harsh environmental endurance as well as high performance durability.

### Applications

- » 1-10 Gb/s or Higher Ethernet Networks
- » In-Flight Entertainment
- » Infotainment
- » Data Loading
- » High Speed Sensor Networks
- » Battle Command Central Network Systems
- » High Speed Video Systems

## Octax™ Gigabit Contact – Packaging Options



38999



EPX



PCB



In-Line Socket with Latch



EN4165



In-Line Socket without Latch





תמונה 1: ויזואליה פלוגת הטמעה אופרטיבית.

המבצעים של הפלגה ניתן למנות את זרועות צה"ל, גופי ביטחון ישראלים אחרים, גופים ממלכתיים אזרחיים ועוד. "אנחנו עובדים מול כל דרגי הפעולה והמערכים האסטרטגיים המסווגים ביותר ועד לדרגים הטקטיים בשטח. זה אומר שאנחנו צרכים להגיע לכל בסיס אפשרי שנדרשות בו היכולות שלנו, בכדי לבצר את ההגנה הקיברנטית שם במהירות האפשרית".

"אם מנסים להסביר את הפעילות שאנחנו עושים, אפשר להשתמש בדימוי מעולם הכדורגל ולכנות אותנו 'הרגל המסיימת' של חטיבת ההגנה בסייבר. זה אומר שאחרי שמענה ההגנה פותח ונדרש לשלב אותו בשטח - פלגת ההטמעה האופרטיבית משמשת 'כרגל המסיימת' שתפקידה 'להבקיע' בקצה ולהביא את היכולת החשובה וההכרחית הזאת. צריך לדעת להיות בזמן הנכון ובמקום הנכון בהקשרי ההגנה בסייבר".

### מה הוביל לשינוי בתפיסת ההגנה?

"זו בעצם פלגה שיכולה ללמוד בזמן קצר פרויקט או צורך מסוים בתחום ההגנה בסייבר ולהתחיל לצאת לשטח ולהטמיע אותו באופן מבצע, כולל אינטגרציה (תיכלול) של כלל הגורמים והמרכיבים לאותו פרויקט - הכל במקום אחד. לא הייתה עד כה יכולת כזו. מדובר פה בהבנת הצורך המבצעי שהביא איתו עולם הסייבר לצה"ל".

### לא רק מגנים בסייבר

בפלגה שעליה מפקד רס"ם א' לא מתעסקים אך ורק בהטמעת פרויקטים. אם עד כה דובר על יכולת הבאת טכנולוגיה חדשנית או מענה הגנה בפעם הראשונה לסביבת רשת, חשובה גם התמיכה והתחזוקה של אותם פרויקטי הגנה וליווי של יתר גופי התמיכה בצה"ל. הפלגה מנהלת גם מרכז תמיכה מבצעי (Help Desk) שהוא חלק בלתי נפרד בעשייה. מרכז התמיכה הזה, המכונה גם 'כוח דלת"א' (ראשי תיבות של: דסק להגנה ותמיכה אופרטיבית), מאויש ונותן מענה בהקשרי פרויקטי הסייבר והצופן ומספק תמיכה לכל המשתמשים המבצעים: גם במערך הנפרס וגם במערך הטקטי. "זה יכול להיות טכנאי שנמצא



תמונה 2: אגף התקשוב והגנה בסב"ר.

עם איומי הסייבר השונים שאיתם צריך צה"ל להתמודד. מבחינת מה שהוא יכול לחשוף, מערכות ההגנה מגנות על תשתיות התקשורת והמחשבים מתקיפות ווירוסים מתוחכמים. בעת הביקורות, חיילי הפלגה יבחנו שהמערכות עמידות בפני תקיפה. בסיום הביקורת, אנחנו נפיק דו"ח שעל בסיסו תבצע עבודת מטה מול אותו גוף שמנהל את הרשת ואמון עליה. המטרה

עכשיו באיזושהו גדוד ונדרש לסיוע מיידי לצורך מבצעי ויכול להיות קצין סייבר בפיקוד שזקוק למענה דחוף בהקשרי מערכות הסייבר והצופן".

תחום נוסף בו צפויה הפלגה לפעול הוא תחום ביקורות ההגנה בסייבר. רס"ם א' מספר כי הפלגה תגיע לשטח ותבצע בחינה בסביבות המבצעיות השונות, בכדי לוודא שהן ערוכות להתמודדות

מתבססים על הרקע המקצועי שהחילים מגיעים איתו ועל זה בונים עוד ידע שמתפתח רק כאן. בעיקר באמצעות OJT – ON JOB TRAINING (הכשרה תוך כדי תפקיד).

### “כל העיניים נשואות לפלגה”

כאמור, פלגת ההטמעה האופרטיבית ממוקמת בתוך מצוי"ב, בחטיבת ההגנה בסייבר של אגף התקשוב והסב"ר. למרות שהפלגה הוקמה רק לפני כמה חודשים, היא כבר צוברת משימות ופרויקטים רבים. “זה לא שאנחנו לוקחים חלק רק בפעילות ספציפית. מערכי ההגנה עליהם חטיבת ההגנה בסייבר אמונה, משולבים בכל צה"ל. כל מערכת מבצעית כיום מפותחת עם חליפת ההגנה המותאמת לה בחטיבת ההגנה בסייבר בכלל ובמצוי"ב בפרט. לאן שלא תגיע בצה"ל ואף בחלקים נרחבים במערכת הביטחון, תזהה בקלות את פעילות החטיבה ואת מערכי ההגנה המפותחים ביחידה. בעידן של היום, זה בלתי-נמנע”.

לא אבל בוא נגיד שאנחנו יודעים לשמור על הרשתות שלנו. אני יודע להגיד שהפלגה עושה עבודת קודש בתחום שאנחנו אמונים עליו”.

### איזה סוג של אנשים משרתים בפלגה?

“החילים שמשרתים בפלגה מגיעים מכל עולמות התוכן הרלוונטיים לעולם הסייבר. מצד אחד יש פה חבריה שאותרו ונבחרו בשלבים מוקדמים לפני השירות, שמסוגלים להתמודד עם הרמה המקצועית של המסלול. תוכלו גם למצוא אנשי מקצוע שונים שמתמחים בתחומי הסייבר והתקשוב. זאת אומרת שיש איתי מגני סייבר, טכנאים, הנדסאים, עתודאים, אקדמאים שהוכשרו לעולם המחשוב, האלקטרוניקה והחשמל וכו'. מגיעים לפה אנשים מאוד איכותיים ורציניים - גם גברים וגם נשים”.

### כיצד נראית ההכשרה?

“ההכשרה נעשית פה בתוך הפלגה. החילים מגיעים עם הכשרת יסוד שעליה מוסיפים את התחומים הרלוונטים אלינו. אנחנו

היא לראות כיצד הוא משפר את רמת ההגנה באותה הרשת, בין אם זה ע"י הטמעה של פרויקטים ומערכות הגנה חדשות או טיפול במערכות קיימות. הכול כדי שנוכל להעלות את רמת ועוצמת החסינות באותה הרשת”.

תחום ההגנה הסייבר הוא תחום מאוד רלוונטי היום בעולם הלחימה של 2017. “כל מה שאתם יכולים לראות בתקשורת או בסרטים הוא לא משהו מומצא - אלו דברים שבפועל יכולים לקרות. אם הן לא יהיו מוגנות מספיק אנחנו עשויים להיות בבעיה חמורה. התפקיד שלנו הוא להביא את יכולות ההגנה לנכסים החשובים הללו ולמנוע זאת”.

לדעת רס"ם א', מדובר בעבודה מאוד חשובה שתפקידה בעיקר לסכל ניסיונות של אויבים לפגוע ברשתות צה"ל ומערכת הביטחון: בין אם מדובר בתוקף שמגיע ממעצמה עולמית או כל אויב מסוג אחר. “מצוי"ב היא הגוף הלאומי בתחום הצופן הביטחון. עד כה אנחנו רואים הצלחה בתחום הזה ונחשבת כגוף מוביל מאוד בתחומי, ברמה הבין לאומית. אי אפשר לחשוף אם היו אירועי תקיפה או



Quality is more than a word

## כל סוגי תאי טמפרטורה • לחות • שוק תרמי



REACH-IN



COMPACT



WALK-IN



HAST



THERMAL-SHOCK

www.hbentz.com



**ח. בנץ אלקטרוניקס בע"מ**

פארן 2 יבנה 81226 טל': 08-9422923 פקס: 08-9422988

ben@hbentz.com

# שימוש בממירים לספרתי רחבי פס בתדר ביניים כדי לעמוד באתגרים הקשורים בהזרמה ובתיעוד של אותות RF

National Instruments <

## סקירה

מאמר זה מתאר את היכולות השונות של ממירים לספרתי (Digitizer) רחבי פס בתב"מ (תדר ביניים – IF) עם שבבי FPGA מובנים, בהקשר להזרמת מדיה (Streaming) של אותות בת"ר (RF). הנושאים הנדונים כוללים הזרמת אותות בפס הרחב, תיעוד אותות בתמסורת אותות (Burst) משתנה וניטור אותות בפס צר.

## האתגר

לרבים מבין היישומים המשמשים בתחומים של בדיקות אימות ותיקוף, מעקב על פני ספקטרום רחב (Spectrum Surveillance), ניווט GNSS בעזרת ריבוי מקורות (Multiconstellation) ומקלטים מוגדרים בתוכנה, יש צורך בהרכשת אותות, עיבוד אותות בזמן אמת ותיעוד של אותות ת"ר. הטכנולוגיה המודרנית של הממירים מאנלוגי לספרתי (ADC) מאפשרת לממש מקלטים שדוגמים באופן ישיר ופועלים ב-2 גיגה הרץ או יותר. היא גם מפשטת את הארכיטקטורה של המקלטים, בעיקר במקרה של מערכות בריבוי ערוצים, שלהן נדרש סנכרון הדוק בין ערוצים. זה המקרה במערכות לאיתור

כיוון המשמשות במעקב על פני ספקטרום רחב, במערכות מכ"ם פסיבי מעבר לאופק ובמידות אנטנה.

מעבר לכך, הדרישה הגוברת לסריקת ספקטרום מהירה יותר ולסוגים חדשים של מכ"ם, מציבה צורך במקלטים עם רוחב פס רחב באופן רגעי ובעיבוד אותות בזמן אמת.

בדרך כלל, מערכות קיימות להזרמת מדיה באותות RF מופיעות בשתי צורות: הזרמה ללא הפסדים ברוחב פס גבוה, והזרמה ברוחב פס צר. המערכת מהסוג הראשון מתעדת את כל רוחבי הפס הקיימים, תכונה שביישומים מודרניים רומזת על העברת כמה גיגה ביית נתונים בשנייה עבור מערכות שדוגמות בקצב של 2 גיגה דגימות בשנייה או בקצב גבוה יותר. בדרך כלל, במערכות מכ"ם פעיל, משתמשים בהזרמת מדיה בפס הרחב.

ואולם, לעתים רוב המידע השימושי מתרכז סביב פס מסוים צר יותר. זה המקום שבו מופיעה מערכת הזרמת מדיה מהסוג השני. הזרמת מדיה בפס צר מאפשרת הפחתת נתונים ועיבוד אותות תוך כדי פעולה (Inline). למערכות כאלו יש צורך בהזרמת מדיה אל אותות תצוגה בהפרדה גבוהה (HDD)

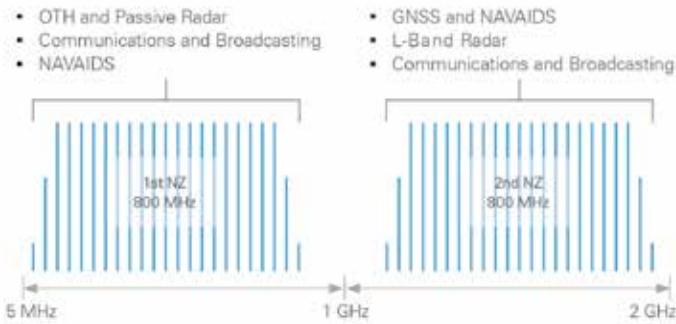
שנמצאים בפסים צרים באופן יחסי, עם כמה תדרים מרכזיים.

המקור של אותות הפס הצר לדוגמה, שהורכשו, הוזרמו ונתחו (או תועדו) על ידי יישומי מכ"ם פסיבי, יכול להיות משדרים לשידורי וידאו ספרתיים יבשתיים – [Digital Video Broadcasting-Terrestrial (DVB-T)] או משדרים שפועלים לפי תקן הוועדה למערכות טלוויזיה מתקדמות [Advanced Television Systems Committee (ATSC)], שמאופיינים ברוחבי פס של 6 מגה הרץ עד 8 מגה הרץ, בתלות במדינה, והם נמצאים בטווחי התדרים VHF/UHF.

בדיקות של מקלטי ניווט מסוג GNSS מריבוי מקורות, הן דוגמאות נוספות להזרמת אותות בפס צר, כאשר הדרישה היא להשתמש הן באותות GPS L5/L2 ו-Glonass מדור G1 ו-G2. המשתמשים יכולים היו להתמקד באותות שרוחבם רק כמה מגה הרץ, שאפשר לרווח אותם אפילו למאות מגה הרץ זה מזה.

לאחר הרכשת אותות אלו בפס הרחב, למערכות הזרמת המדיה יש צורך בהמרה כלפי מטה שצריכה להתבצע בהמשך (הזנת תדרים), איזון (Equalization), דילול הדגימה





(Decimation) וכיול. האות בפס הצר שנוצר, עובר דרך פונקציות פענוח אפנון, גילוי קידוד, סינון נוסף, הגברה ואחסון כאות לתצוגה בהגדרה גבוהה, או שהוא עובר דרך שילוב כלשהו של הפונקציות האלו. ברמה גבוהה, אפשר לפצל את היישומים האופייניים של הזרמת מדיה וחלוקה לערוצים, כפי שמתואר באיור 2.

## הזרמת מדיה בפס הרחב

על מנת להבין טוב יותר את האתגרים הקשורים בהעברת מדיה בפס הרחב, יש צורך להבין את המפרט הטכני של המקלט בתב"ם. מאמר זה מתמקד במודול PXIe-5624R. בדרך כלל, מקלטי תב"ם הם חלק של נתח אותות וקטורי שמורכב מערב, מקלט תב"ם ומקורות של אותות עבור מתנד מקומי (LO). הארכיטקטורה של נתח אותות וקטורי לדוגמה מתוארת בהקדמה למאמר הטכני שעוסק ב-PXIe-5668R - נתח אותות בעל ביצועים גבוהים לפס הרחב 26.5 גיגה הרץ - PXIe-5668R-High-Performance 26.5 GHz Wideband Signal Analyzer.

תב"ם מאופיין בטווח התדירויות שבין 5 מגה הרץ ל- 2 גיגה הרץ, וברוחב פס אופייני של 800 מגה הרץ (לפרטים, עיין במפרט הטכני). לאחר הוספת אות רעש מוגבל ברוחב הפס (Dither), פעולה שעוזרת להקטין את תופעות הקוונטיזציה (כימות) של ממיר ADC ולשפר את הביצועים הספקטראליים, ממיר ADC דוגם את האות בקצב של עד 2 גיגה דגימות בשנייה, ברזולוציה של 12 סיביות. מערך FPGA שעל המעגל מעבד את הדגימות האלו ומעביר את הנתונים להתקנים אחרים (בקר PCI Express, RAID) דרך ממשק PCI Express Gen 2x8, אשר מאפשר את הזרמת הנתונים בקצבים תיאורטיים של עד 4 גיגה סיביות בשנייה. במקרה של הזרמת מדיה בפס הרחב, מערך FPGA מבצע רק המרה ספרתית אחת כלפי מטה (DDC) עבור כל הנתונים המתקבלים, בניגוד למספר המרות עצמאיות מטה, שמתבצעות במקרה של הפס הצר, כפי שמוזכר בהמשך במאמר זה.

## דחיסת סיביות

כאשר אנו מדברים על הזרמת מדיה בפס הרחב, יש צורך לקחת בחשבון לא רק את רוחב הפס של אפיק PCI Express הזמין באופן תיאורטי, אלא גם את המגבלות המעשיות שלו, (למשל הודעות בקרה שעוברות דרך אותו אפיק).

## איור 1. דוגמה לאותות בפס הרחב מ-5 מגה הרץ עד 2 ג'יגה הרץ

### סנכרון בין מודולים

לעתים נוצר צורך בהזרמה רצופה מכמה מודולים מאותו סוג. מערכות ת"ר מסונכרנות אלו בריבוי ערוצים מאפשרות מימוש של יישומים מסוימים, כגון איתור כיוון. על ידי ניתוח הפרשי המופע של האותות המתקבלים בין ערוצים שונים, המערכת יכולה לקבוע את הכיוון של מקור האות.

במקרה כזה, הממירים לספרתי נעלים על אותו שיעור לייחוס. כברירת מחדל, זהו שיעור בן 100 מגה הרץ שעל לוח האם בטכנולוגיית PXI Express. לכן הסנכרון מאפשר להתחיל את ההרכשה בהתקנים מרובים באותו זמן - ליתר דיוק, תוך מרווחים ספורים של 10 פיקו-שנייה זה מזה. ואולם, חשוב ביותר שסטיית הלכסון (Skew) בין ממירים לספרתי תהיה זהה מסבב לסבב, כל

המימוש הראשון והפשוט יותר של העברת נתונים דרך אפיק PCI Express יכול להיות העברה של דגימות בנות 16 סיביות, בזו אחר זו, גם אם הנתונים המגיעים מממיר ADC הם רק בני 12 סיביות. עם זאת גישה זו מובילה למגבלות תיאורטיות של 4 גיגה ביט בשנייה לכל קישור PSI Express, אשר קיים במודול PXIe-5624R (ביט/דגימה ב-2 גיגה סיביות בשנייה שווה ל-4 גיגה ביט בשנייה), ובאופן מעשי לא יאפשר הזרמת מדיה רציפה. ואולם יש פתרון חכם יותר: דחיסת סיביות. באמצעות דחיסת סיביות, 4 דגימות של 12 סיביות נדחסות לתוך 3 מילים בנות 16 סיביות. התוצאה המתקבלת בשיטה זו מקטינה את קצב הנתונים מ-4 גיגה ביט בשנייה ל-3 גיגה ביט בשנייה, ומאפשרת הזרמת נתונים רציפה.

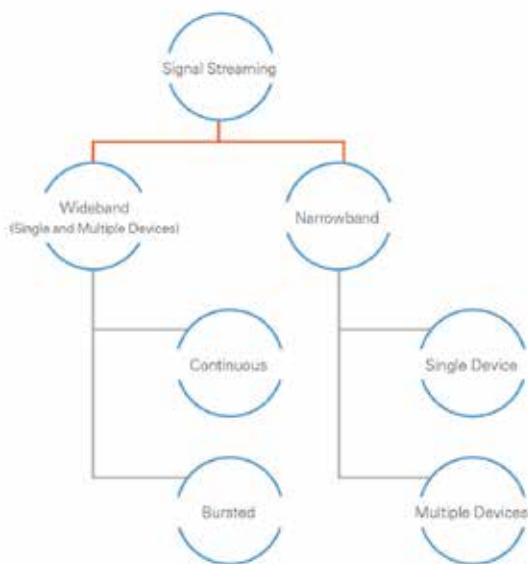


Figure 2. Classification of Streaming Applications Covered in This Document

## איור 2. סיווג של יישומי הזרמת מדיה המתוארים במסמך זה

עוד הטמפרטורה נשארת קבועה, כך שאת סטיית הלכסון, אפשר לשפר בכיול. מודול תזמון או כבלים חיצוניים אינם נדרשים להפעלת הסנכרון. בסנכרון זה משתמשים בשני קווי עירור (Trigger) שנמצאים על לוח האם של מערכת PXI Express.

### מצב תמסורת אותות

במצב תמסורת אותות (Burst), הנתונים מוזרמים למארח רק לאחר הופעתו של אות עירור. את אות העירור אפשר לחבר ישירות למעגל הממיר לספרתי בתב"ם באמצעות מחבר PFI0 או לבצע עירור בתוכנה. במצב תמסורת אותות, יכולים המשתמשים להגדיר לוגיקה של מערך FPGA באופן שבו ניתן יהיה להגדיר את הפרמטרים הבאים:

■ משך התיעוד (Nx)

■ פרק זמן התיעוד (Mx)

■ מספר הרשומות לכל אות עירור

■ מספר הדגימות לפני העירור

תרחיש כזה, של תמסורת אותות, אפשר לממש באופן כזה שיאפשר משכי זמן והשהיות משתנים של התיעוד. את תיאורי התרחישים אפשר להגדיר במחשב המארח ולאחר מכן, להזרים אותם למערך FPGA. עם זאת, אות העירור יכול לגרום ליצירה של דגימות עם אי ודאות סביב 8 ננו-שניות, מפני שהדגימה של אות PFI0 מתבצעת ב-125 מגה הרץ.

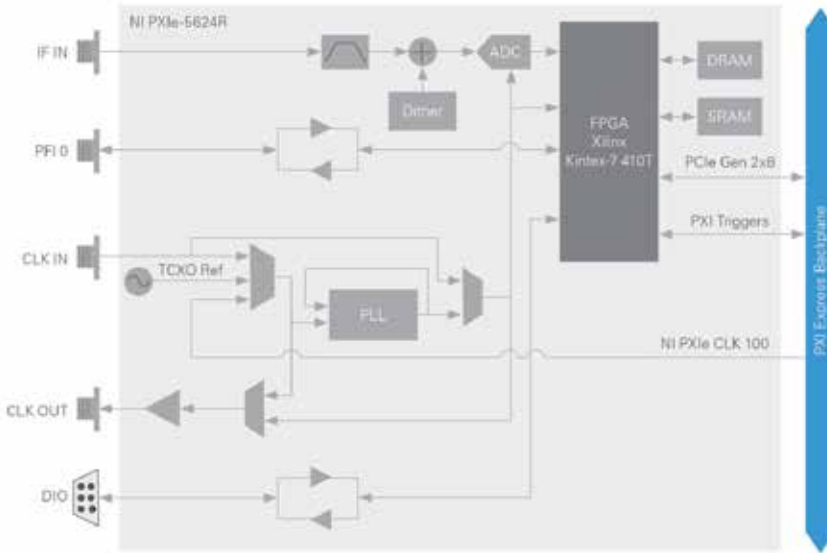
### הזרמת מדיה בפס צר

לעתים יש צורך בהזרמת מדיה בפס צר ביישומים של תיקוף GNSS, ניטור בספקטרום, מכ"ם פסיבי ואיתור כיוון. במקרים אלו, המשתמשים מעוניינים לא פעם בריבוי אותות בפס צר, באופן יחסי, שנמצאים ברכיב ספקטרום רחב ומוגדר, אשר מגיע לעתים מאנטנות מרובות בפזיור מרחבי.

הדרישה הקשוחה היא שהאותות יעברו הרכשה בזמנית, והיא הופכת את השימוש בנתחי אותות וקטוריים סורקים (Swept) מסורתיים לבלתי אפשרי. הפתרון מול אתגר זה נקרא בורר ערוצים (Channelizer) – היישום שמבצע הרכשה של אות בפס הרחב הכולל את כל אותות הפס הצר הנדרשים, ולאחר מכן מפריד אותם בעזרת DDC במערך FPGA, ובכך מקטין באופן משמעותי את קצבי העברת הנתונים.

### המרה ספרתית כלפי מטה

בשל המבנה המקבילי שלו, אפשר לממש אינסוף בלוקים לוגיים של DDC על מערך FPGA, לאפשר בכך ביצוע של ניתוח בזמני



**איור 3.** תרשים בלוקים של הממיר לספרתי בתב"ם PXIe-5624R

■ שינויי I/Q – משנה את נתוני הרכיבים I ו-Q כדי לתקן או כדי להחיל שינויים ברכיבים I ו-Q, למשל עיוות איזון בהגבר, הפרעת לכסון ניצבת או היסט של מתח ישר.

התקן PXIe-5624R אחד עם Kintex-7 Xilinx XC7K410T של שמשולב בו, יכול להתאים לעד 12 ערוצי DDC עם קצבי I/Q של 37.5 מגה הרץ או עד 8 ערוצי DDC עם קצבי I/Q של 93.75 מגה הרץ (לפרטים צור קשר עם NI). את פסי המשנה (Subband) אפשר להזרים אל כונן RAID או לנתח אותם באופן מקוון במחשב המארח.

ערוצי DDC של ריבוי אנטנות באמצעות מקלטי תב"ם

כפי שמצוין לעיל, אפשר לסנכרן התקני PXIe-5624R מרובים לצורך הרכשה מאנטנות מרובות, למשל עבור יישומים של איתור כיוון. במקרים כאלו, המשתמשים יכולים להגדיר עד 12 תדירויות מרכזיות עם קצבי I/Q נבחרים, ומודולי תב"ם מרובים ימירו לתדירות נמוכה אותות של אנטנות מרובות. הפתרון בטכנולוגיית PXI Express מפשט את

של אותות פס צר מרובים. הדרגה הראשונה של ערוץ DDC משתמשת בערבל ספרתי ניצב (Quadrature) שמעביר אות לפס הבסיס מכל תדירות שנמצאת בתוך הטווח של הממיר לספרתי. הדרגה הבאה מדללת (Decimate) (מקטינה את קצב הדגימה). מסנני תגובת ספרתיים מעבירי נמוכים, ניתנים לתכנות, שמוצבים לפני כל דרגה של דילול (Decimation), מונעים הפרעה הכרוכה בקיפול תדרים (Aliasing) כאשר קצב הדגימות מוקטן. המשתמשים יכולים לאחזר את הנתונים שעברו דילול עם המופע ובניצב לו.

בנוסף, המשתמשים יכולים לבצע עיבוד אותות ספרתיים לצורך תיקון ספרתי של הפגמים האנלוגיים שבמערכת, למשל:

■ הגבר ספרתי – מבקר באופן ספרתי את המשרעת (אמפליטודה) של אות הרכיב שבמופע (I) ושל אות הרכיב הניצב (Q)

■ היסט ספרתי - מבקר באופן ספרתי את ההיסטים (Offset) של אות הרכיב שבמופע (I) ושל אות הרכיב הניצב (Q)

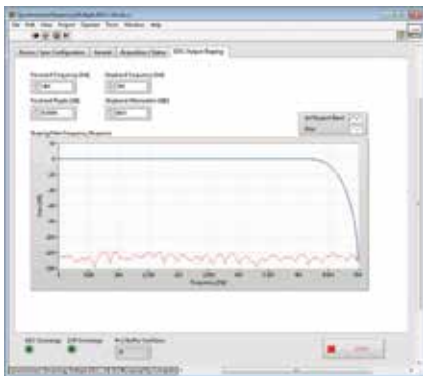
■ איזון – מסנן את נתוני הרכיבים I ו-Q כדי לאזן את התגובה האנלוגית של ההתקן.



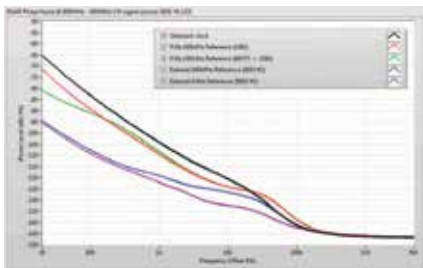
**איור 4.** דוגמה של תרחיש הרכשת תמסורת אותות



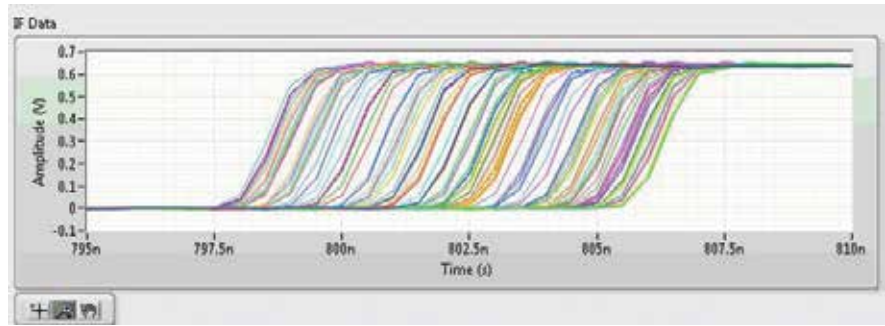
איור 6. חלון הגדרת קונפיגורציה לדוגמה עבור יישום בורר ערוצים בריבוי מודולים ובריבוי ערוצים.



איור 7. פרמטרי מסנן עיצוב צורה



איור 8. אפשרויות שונות עבור הפחתת רעש מופע



איור 5. אי ודאות בעירור שנובעת מדגימת PF10 שבוצעה ב- 125 מגה הרץ

מרבית מודולים במארזים מרובים (רעש המופע שלו מצוין בירוק באיור 8), לעומת PXIe-5653, שהוא מחולל אותות מתנד מקומיים (LO) עם רעש מופע נמוך (מצוין בכחול ובסגול באיור 8). רעש המופע הנמוך ביותר מושג בעזרת המודול PXIe-5653, ואילו המודול PXIe-6674T מהווה פשרה בין העלות והביצועים.

### מסקנות

מקלטי התב"ם מבוססי PXI של NI (PXIe-5624R) עם מערכי FPGA מובנים, הם התקנים שמעניקים יכולת לכמה מבין היישומים הדורשניים ביותר להזרמת מדיה, כגון בדיקות מכ"ם, תיקוף GNSS, ניטור ספקטרום זריז ואיתור כיוון. הארכיטקטורה הפתוחה שלהם בשילוב עם היכולת של פלטפורמת PXI מאפשרת ביצוע בקלות של הרחבה לערוצים מרובים עם סנכרון וקוהרנטיות מובטחים במופע.

כמו כן, הגישה המודולרית של NI מאפשרת למשתמשים להוסיף רכיבים, כמו למשל ערבלים (עם תדירויות מרכזיות של עד 26.5 גיגה הרץ בממדים של PXI Express או 72 גיגה הרץ עד 76 גיגה הרץ ברדיו מרחוק - Radio Head), מתגים, מגברי הספק ומנחתי הספק ומודולי בורר קדם (Preselector).

תהליך הסנכרון של ריבוי ממירי ADC בהתקני PXIe-5624R.

במקרה כזה אפשר להגדיר את הפרמטרים הבאים:

- התדירויות המרכזיות של הערוצים
- קצבי הרכיבים, I-Q של הערוצים
- מקור אות השעון של ממיר ADC
- מוצא אות השעון
- גודל תמסורת הנתונים (לצורך הרכשה של תמסורת נתונים)
- פרקי זמן ההמתנה של תמסורת נתונים בדגימות
- פרמטר של מסנן עיצוב צורה (shaping)

### שיקולים הקשורים ברעש במופע (פאזה) ותיקונו

הארכיטקטורה הפתוחה של מקלטי PXIe-5624R בתב"ם מאפשרת להשתמש באותות שעון חיצוניים, באותם יישומים שבהם יש חשיבות עליונה לכך שהרעש במופע יהיה מזערי. המשתמשים יכולים לבחור בדרך הטובה ביותר לאספקת אותות השעון לממיר ADC, בתלות בדרישות המערכת ובתקציב העומד לרשותם. איור 8 מראה קונפיגורציות אפשריות שונות למקורות של אותות שעון. המודול PXIe-6674T הוא מודול תזמון וסנכרון שפותח עבור מערכות



**Enertec International**  
The Israeli Power House



**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



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

יינועו 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



## מידות מדויקות של מתחים והתנגדויות נמוכים מאוד באמצעות מיכשור מתקדם

◀ יוסי קרן, דן-אל טכנולוגיות, בע"מ

### מדידה מדויקת של נאנואמפרים ע"י שימוש ברב-מודד דגם Keithley DMM4020

באמצעות האלקטרוניקה העכשווית, מדידת הספק המתנה (Standby Power) או זרם דלף (Leakage Current) היא משימה נפוצה במהלך איתור תקלות ואימות תכנון. עם הביקוש הצרכני הגובר לחיי סוללה ארוכים יותר ומוצרים צורכי אנרגיה יעילים יותר, מהנדסי התכנון חייבים לנהל בזהירות את האנרגיה שאובדת בשל זרם הדלף, דבר המצריך מדידות מדויקות ביותר. לעיתים, זרם הדלף/המתנה מתוכנן בכוונה כפונקציה של המכשיר. זוהי תופעת לוואי של מוצרים הכוללים יכולת של "הפעלה מיידי" (Instant-on), מוצרי צריכה אלקטרוניים עם תצוגת שעון קבועה, כמו גם התקני המרה אנרגיה גון מטענים לסוללות. בגלל שהאנרגיה הינה הספק מוכפל בזמן, גם אם רמת הספק ההמתנה נמוכה, כמות משמעותית של אנרגיה נצרכת על פני תקופות זמן ארוכות, מבוזבזו הספק מתח רשת ו/או הספק אגור בסוללות. מדידה מדויקת של זרמי דלף ברמה נמוכה, בתחום של Nanoampere, מהווה אתגר למרבית רבי-המודדים הספריים.

שימוש ברב-המודד DMM4020 של חברת Keithley, המציע מעגל ייעודי למדידת זרמי דלף עם הבחנה של 1 nA, מהווה פתרון לאתגר זה.

### מדידת זרם דלף/המתנה

במבט ראשון, מדידת זרם ההמתנה נראית משימה קלה. כל שעלינו לעשות הוא לחבר את חוטי המדידה של רב-מודד איכותי (DMM) אל ההדקים המתאימים של היחידה הנבדקת ולמדוד את זרם ה-DC. במציאות, המשימה היא לא כל כך פשוטה, כיוון שזרם הדלף נמצא בתחום המיקרואמפר הנמוך ומדידות המתבצעות עם רבי-מודדים מסורתיים עלולות להיות לא מדויקות.

רבי-המודדים מודדים, בדרך כלל, זרם על ידי חיבור התנגדות מיצד ידועה בחיבור טורי במעגל הנבדק, המאפשרת לזרם לזרום דרך המעגל. עם זרימת הזרם, רב-המודד מודד את מפל המתח על פני הנגד ומשתמש בחוק אוהם לחישוב הזרם. שיטת נגד-מיצד זאת יוצרת מפל מתח, הנקרא מתח הנטל, על פני מיצד, כפי שמוצג באיור 1. מתח הנטל הופך למקור שגיאה, משום שעל פי חוק המתח של Kirchhoff (KVL) הוא מוחסר מהמתח

שמסופק למעגל. למעשה, יש לצפות לטעויות של 50% או יותר.

ניתן להפחית את רמת השגיאה, ע"י שימוש בנגד מיצד בעל התנגדות נמוכה ואומנם רבי-מודדים איכותיים מציעים מדידת זרם בכמה תחומים, עם ערכי מיצד שונים, הניתנים לבחירה ע"י המשתמש.

עם זאת, שימוש בערכים נמוכים של התנגדות המיצד, יגדיל את הרגישות של מדידת המתח, עד לנקודה שבה המדידה הופכת לא מדויקת ולא יציבה.

ניתן להשיג דיוק רב יותר, באמצעות רב-מודד המתפקד כמד זרם ביישומים של מדידות זרם ברמות נמוכות, בטכניקת המרה מתח-לזרם, ע"י שימוש במגבר-שרת, המחובר טורית למעגל הנבדק, כמתואר באיור 2.

לדוגמה, במעגל עם מתח אספקת של 1.2 V DC ויחידה נבדקת המהווה עומס של 100 k $\Omega$ , נוצר זרם מחושב של 12  $\mu$ A, עם זאת, בשל ההתנגדות הטורית הנוספת של מעגל הרב-מודד כמיצד (10 k $\Omega$ ), הזרם הנמדד דרך היחידה הנבדקת ירד ל-10.909  $\mu$ A.

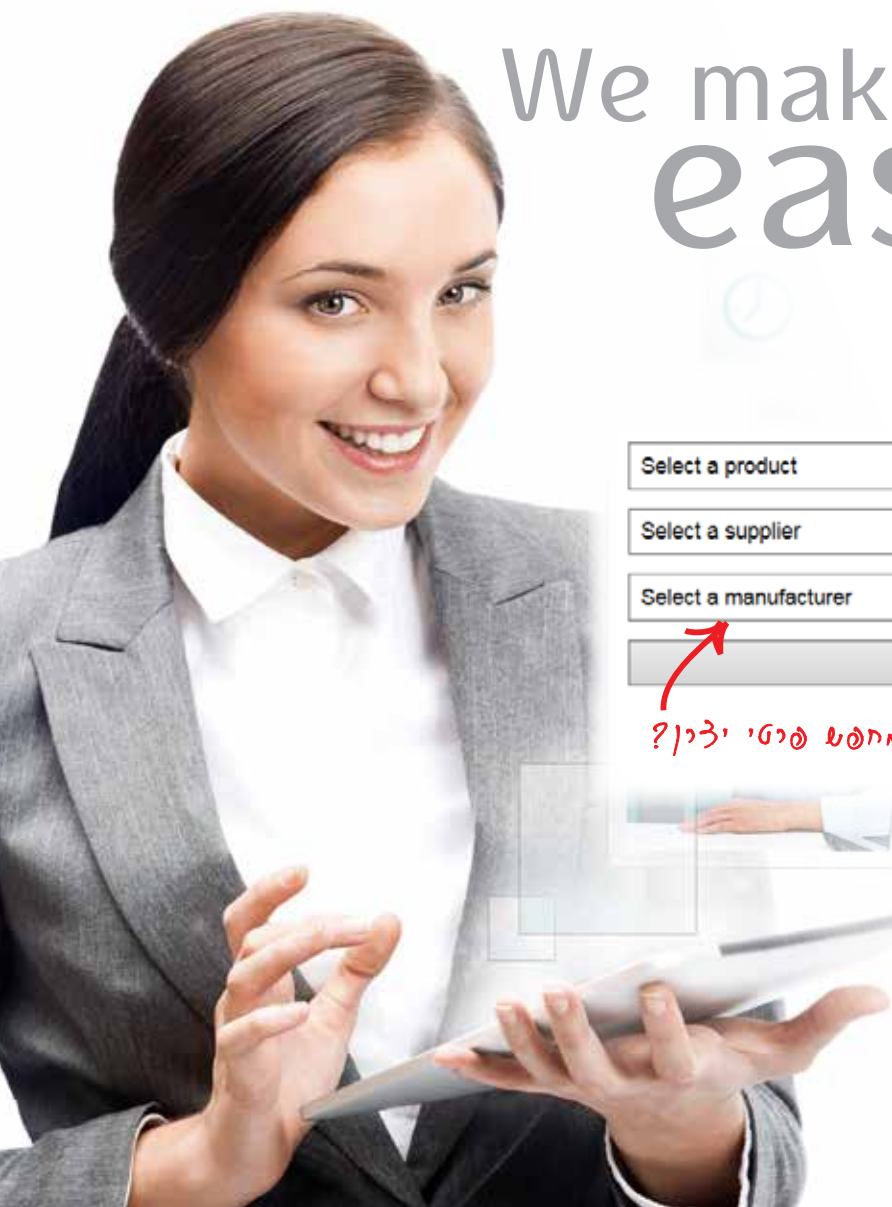
בכדי לשפר את הרגישות של מדידות זרם נמוך, מהנדסי התכנון של מדי-הזרם עשויים להגדיל

# The Israeli Electronic Buyers Guide



מונע חיפוש לאיתור ספקים • יצרנים • מוצרים

We make it  
easy!

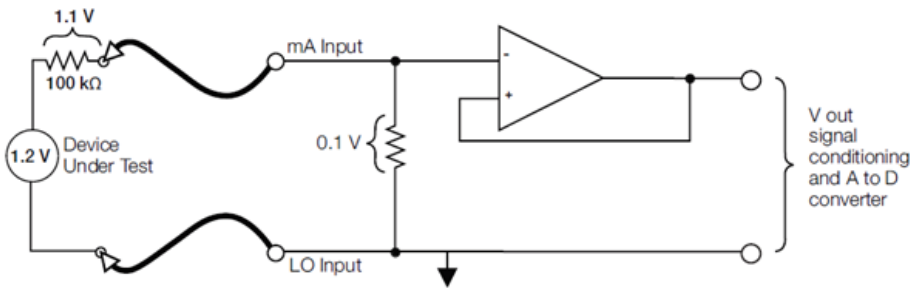
A search form with three dropdown menus and a search button. The dropdown menus are labeled 'Select a product', 'Select a supplier', and 'Select a manufacturer'. The search button is labeled 'search'. There are red arrows pointing to each of these elements.

אחסת קונקטיו? אחסת זב'א?  
אחסת יכיא OBSOLETE?

נוצה איזוי קעי  
צס ספק?

אחסת פיטי יזיין?

[www.new-techguide.com](http://www.new-techguide.com)



## איור 1. מעגל של רב-מודד מיצד, המשמש כמד-זרם.

החלפת תצורות הכבלים עלולה להוביל לחיבור מוטעה של מחברים וטעויות מדידה. כמו כן, החלפת הכבלים של מדידת מתח בפרובים (Kelvin) לצורך מדידת התנגדות (בארבעה-חוטים) ובחזרה, דורש זמן. אז מדוע למדוד התנגדות עם ארבעה חוטים? עכבת המבוא של מדידת המתח ברב-מודד הינה בדרך כלל 10 Megohm או יותר, כך שזרם מאוד נמוך זורם בכבלי המדידה ומפל המתח על הכבלים זניח. מדידות הזרם אינן מושפעות באופן משמעותי ע"י ההתנגדות הטורית של כבלי המדידה. למרבה הצער, במקרה של מדידות התנגדות, התנגדות הכבלים עלולה להיות מקור של אי דיוקים משמעותיים.

בעת ביצוע מדידת התנגדות, רב-המודד ממתג מקור זרם אל מעגל המדידה. הזרם מאולץ דרך ההתנגדות הבלתי ידועה ורב-המודד מודד את מפל המתח הנוצר עליה. אם יש רק שני מוליכים, כפי שמוצג באיור 1, זרם המקור עובר באותו נתיב המשמש למדידת מפל המתח.

כבלי המדידה אינם מוליכים מושלמים ויש להם התנגדות מסוימת משלהם. על ידי אילוף הזרם דרך כבלי המדידה, המתח

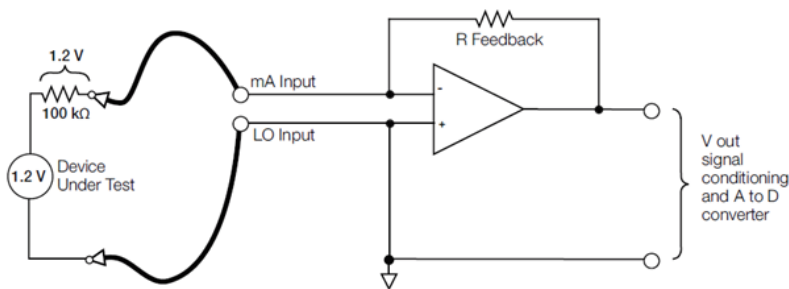
## ביצוע מדידות התנגדות בצורה פשוטה ומדויקת באמצעות סדרת רבי-מודד (DMM)

ניתן למדוד התנגדות בצורה נוחה, ע"י שימוש בשני חוטים, אך זה עלול להוביל למדידה שגויה.

ניתן למזער במידה רבה את השגיאה, באמצעות שימוש בארבעה חוטים ורב-מודד עם חיבורי מקור ומדידה נפרדים. ברם, הכללת חוטים ומחברים נוספים הופכת את המדידה למורכבת ומסובכת יותר. יש צורך לחבר חוטים נוספים, להחליף בין מהדקים ופרובים ולשנות מצבי מדידה ממתח להתנגדות. לאחרונה, תפיסה חדשנית מאפשרת לבצע מדידת התנגדות בארבע-חוטים, רק עם שני כבלים.

## מדוע למדוד התנגדות עם ארבעה חוטים?

התנהלות עם שני כבלים עשויה להיות מאתגרת דיה, במיוחד כאשר מודדים רכיבים קטנים באזורים מצומצמים וצפופי רכיבים. אך, אם ננסה לבדוק נקודת הלחמה קטנה, מחבר גמיש או נגד שבב עם ארבעה חוטים, נמצא במצוקה אמיתית.



## איור 2. מעגל רב-מודד משוב, המשמש כמד-זרם. רב-המודד דגם Keithley של DMM4020 משתמש בטכניקה זאת.

את ההתנגדות של המיצד; ככל שהתנגדות המיצד עולה, כך תעלה גם השגיאה. רב-המודד הספרתי DMM4020 של Keithley משתמש במגבר-שרת ממיר זרם-למתח בשני תחומים למדידת זרם ישיר נמוך:  $2000 \mu\text{A}$  ו- $200 \mu\text{A}$ . בתחומים אלה, מגבר-השרת משקף עכבת נמוכה בתוך המעגל וממיר את זרם המבוא הלא ידוע למתח, מבטל ע"י כך את הצורך במיצד בעל התנגדות נמוכה ובעקבותיו את הופעת מתח הנטל.

המכשיר הנ"ל מספק הבחנה של עד  $1 \text{ nA}$  עם דיוק של  $0.03\%$  במדידת זרמים נמוכים בתחומים שהוזכרו והשפעת העמסתו על המדידה הינה מזערית. כך, ניתן למדוד בדיוק רב את זרמי המתנה באמצעות רב-מודד שולחני DMM4020 של Keithley.

## כיצד להיזהר ממקורות שגיאה

בעת ביצוע מדידות של זרמים נמוכים, יש להיות מודעים למקורות אפשריים של שגיאות מדידה וכיצד למנוע מהם להשפיע על המדידות.

### הרי כמה נקודות שכיחות של שגיאה:

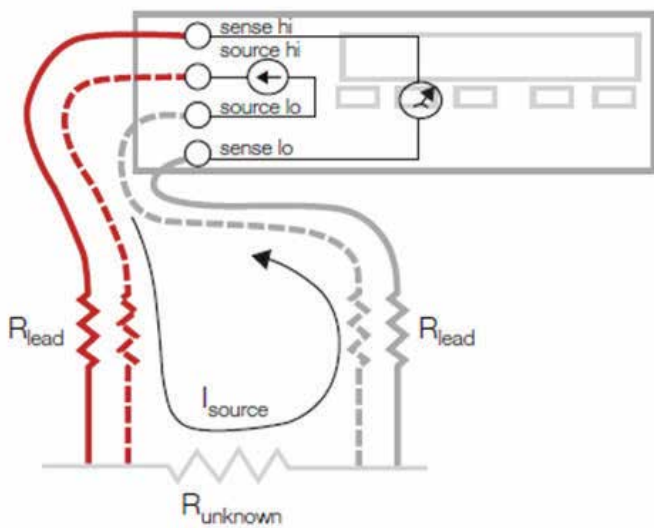
- זרם דלף הנובע מגורמים חיצוניים, כגון כאלה הנגרמים על ידי מזהמים - לכלוך, גריז, משחת הלחמה וכו'. בין אם הם נמצאים על היחידה הנבדקת, על מכשיר הבדיקה עצמו, על כבלי הבדיקה או מחברים, המזהמים עלולים לספק נתיבים חלופיים לזרימת הזרם ובכך לגרום לשגיאות במדידות. לפני ביצוע בדיקות של זרמים נמוכים, יש לנקות עם אלכוהול את כל המשטחים העלולים להיות מזוהמים.

- רעש מכל סוג שהוא עלול לגרום לקריאות שגויות במדידת זרמים נמוכים:

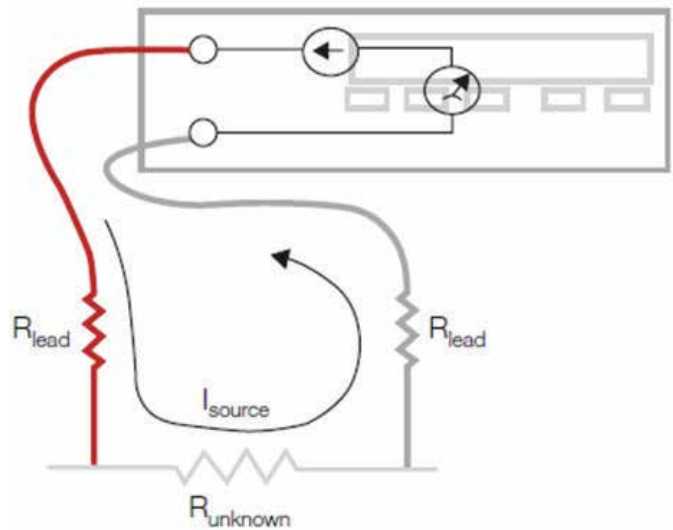
- רעש קו רשת עלול להשפיע בצורה מכרעת על מגברים רגישים וליצור קריאות לא מדויקות. סינון יכול לעזור ושימוש בכבלי מדידה קו-אקסיאליים או זוג-מפותל מסוכך, יקטינו קריאות שגויות.

- רעש שמע מכל סוג שהוא עלול לגרום לרעידות בסביבת המדידה. רעידות עשויות, כמובן, לגרום לתנודות מוליך כנגד מבודד וליצור רעש יוצר-שגיאה בתוך המעגל.

- רעש תרמי נוצר כאשר החום במיצד או ההתקן נבדק מעורר ומגביר את התנועה האקראית והתנשיות של אלקטרונים במעגל. המתח והזרם הנוצרים הם יחסיים לריבוע ההתנגדות במעגל (הן מההתקן הנבדק והן ממעגל המדידה). שימוש במיצד עם התנגדות נמוכה עשוי להמעיט תופעה זאת.



**איור 4.** מדידות התנגדות בשיטת ארבעה-חוטים מבטלות את הזרם בכבלי המדידה ומבטלות את מקור השגיאה.



**איור 3.** מדידות התנגדות באמצעות שני חוטים אינן מדויקות, בשל מפלי המתח על כבלי המדידה.

חברת Keithley מציעה מבחר של קליפים ופרובים המספקים אמצעי מדידה בשיטת 4 חוטים הישר אל נקודות החיבור.

**הם כוללים:**

- פרובים למדידה
- קליפים (Kelvin) קרוקודיל
- מלקחיים

כל האביזרים הללו משמשים למדידת התנגדות או מתח, בשיטת 4 חוטים.

הטכניקה של 2x4 חוטים המיושמת בסדרת רבי-המודדים של חברת Keithley מפשטת את הביצוע של מדידות התנגדות מדויקות, ללא צורך בשינוי של תצורות הכבלים ומבלי לעבוד עם סבך של כבלים.

**הכתבה נערכה והוגשה ע"י חברת Keithley וחברת דן-אל טכנולוגיות, בע"מ הנציגה הבלעדית של החברה בישראל.**

**הצגת שיטת מדידת התנגדות 2X4 חוטים**

שיטה ייחודית (מוגנת בפטנט) של שקעים מפוצלים, המיושמת ברבי-המודדים של חברת Keithley, שומרת על נוחות השימוש בשני כבלים עבור מדידות התנגדות, אך מספקת את ביצועי המדידה של שיטה בת 4 חוטים. השקעים תואמים לחלוטין תקעי בננה סטנדרטיים של 4 מ"מ. אך בחלקם הפנימי, כל שקע מפוצל לשני מגעים: אחד מקור ואחד מדידה.

כבלי מדידה מיוחדים תוכננו ונבנו כך שלכל אחד יש שני מוליכים, שוב, מקור אחד ומודד אחד. כבלי המדידה מתחברים בהתאם בתוך השקעים, ויוצרים שני נתיבי אות נפרדים עבור המקור והמדידה, לכל אורכם. בקצה הכבלים המתחברים אל ההתקנים הנבדקים, קליפים ופרובים השומרים על הפרדה בין מקור ומדידת האותות, יספקו ביצועים של 4 חוטים במדידת התנגדות הרכיב.

הנמדד אינו רק מפל המתח על ההתנגדות הלא ידועה, אלא גם מפל המתח על כל אחד מכבלי המדידה. כך, התוצאה המתקבלת בסופו של דבר, הינה ההתנגדות המשולבת של כבל המדידה החיובי, ההתנגדות הלא ידועה, וכבל המדידה השלילי.

ע"י שימוש בארבעה חוטים, כפי שמוצג באיור 2, ניתן להפריד בין זרם המקור ומדידת המתח.

מחברי רבי-המודד נקראים "Source" עבור אספקה הזרם ו-"Sense" עבור מדידת המתח. ההתנגדות הטורית של כבלי ה-Source אינה משפיעה על ערך הזרם. וכמו כן, דרך הכבלים של ה-Sense כמעט שאין זרם, בשל עכבת המבוא הגבוהה של רבי-המודד. משמעות הדבר היא שאין מפל מתח  $I \times R$  בכבלי המדידה. כך, שהמתח הנמדד הוא מפל המתח על ההתנגדות הלא ידועה כתוצאה של זרם המקור הזורם דרכה.

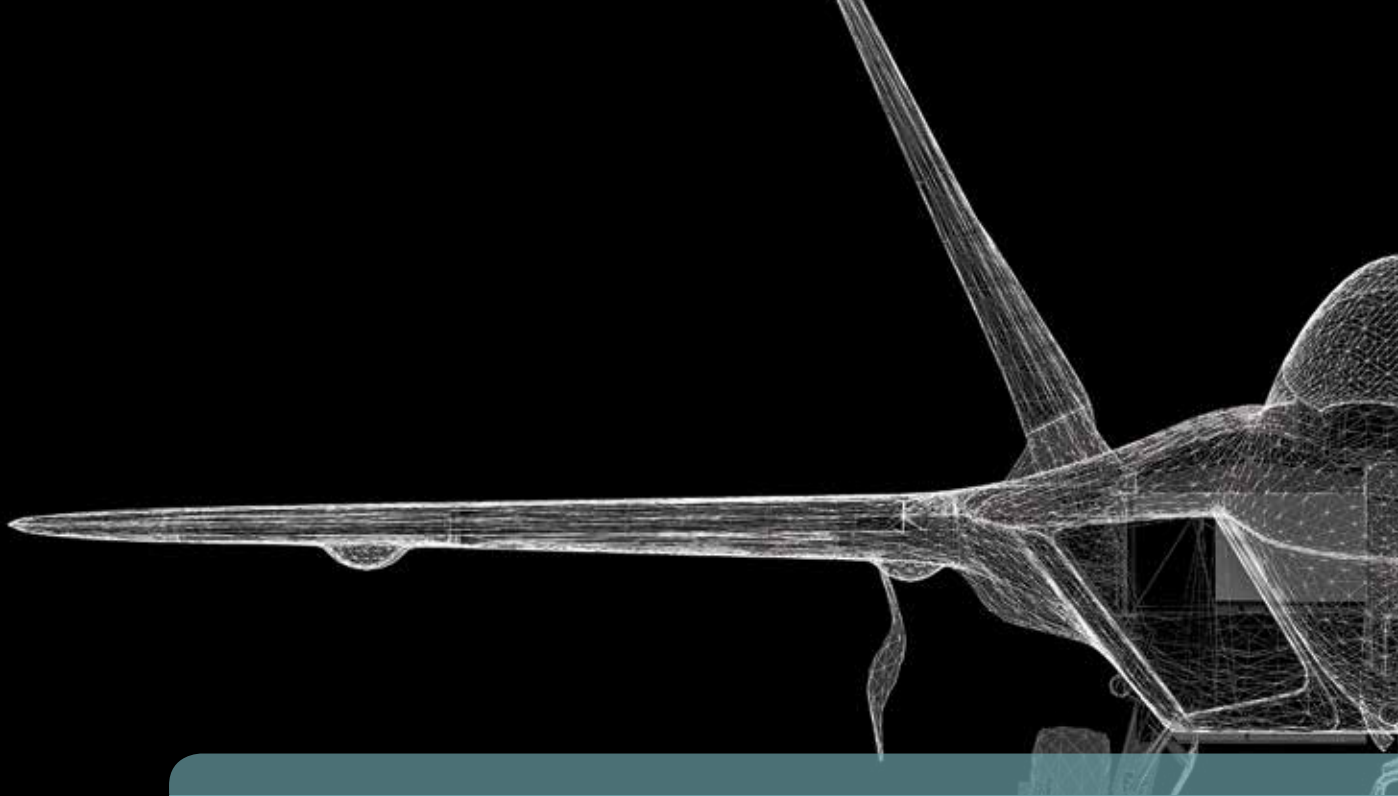


**APx52x Series | AUDIO ANALYZERS**  
Modular 2- and 4-channel performance audio analyzers





רח' האופן 1, פתח תקווה 4951358 ת.ד. 4095 • טל: 03-9271888 • פקס: 03-9271666 • נייד 054-6657905 • [www.danel.co.il](http://www.danel.co.il) • [E-mail:reine@danel.co.il](mailto:reine@danel.co.il)



## מהיר וקטלני

◀ אמיר בר שלום

של בטחון לאומי". גם מזכירת חיל האוויר האמריקני, התר ווילסון, התבטאה לאחרונה בעניין כשאמרה: "כולנו מבינים שחייבים טכנולוגיות חדשות כדי לשמר את יתרונה האיכותי של ארצות הברית, במיוחד לנוכח החדשנות שאנחנו רואים במדינות, שבעתיד יכולות להיות אויבות שלנו...". למרות שווילסון לא הזכירה את סין ורוסיה במפורש, הכוונה הייתה ברורה. סין ביצעה ב-2014 וב-2015 שלושה ניסויים בנשק היפר סוני שהתבססו על טיל WU-14. רוסיה הודיעה בשנה שעברה כי היא חידשה את המחקר והפיתוח של נשק היפר-סוני וקבעה תאריך יעד ליכולת מבצעית ב-2020.

עד כמה מבינים בארצות הברית את הצורך החדף במענה היפר-סוני יעידו המספרים הבאים. בדרישת התקציב של חיל האוויר האמריקני לשנת 2018, עמד סעיף המחקר והפיתוח לנשק היפר סוני על 292 מיליון דולר. לצורך השוואה, בשנת 2012, עמד התקציב על 90 מיליון דולר. נוסף לכך, בתקציב הביטחון האמריקני לשנת 2018, יוחד למנהלת ההגנה מפני טילים – MDA

Concept (HAWC) של Darpa, סוכנות החדשנות והפיתוח של הפנטגון. על פי התכנית, התעשיות האמריקניות נקראות לפתח נשק - הדגש הוא על נשק ולא על פלטפורמות אוויריות - שינוע במהירות מינימלית של 5 מאך. הייעוד המבצעי על פי Darpa, הוא לתקוף מהר ומדויק מטרות הנמצאות במרחק רב. עיקריה של הדרישה המבצעית הם: מהירות, דיוק ומחיר זול. למרות שלא יאמרו זאת באופן רשמי, בארצות הברית מחפשים פתרון שהוא מעבר ליכולת החמקנות, מתוך הנחה שבעתיד היכולת הזו תתבטל על ידי מכ"מ מתקדם. גורמים בפנטגון הזהירו בשנים האחרונות כי רוסיה וסין, (בנוסף למאמצי פיתוח קדחתניים של יכולת חמקנות) מפתחות במקביל גם נשק היפר-סוני, כמענה ליתרונה האיכותי של ארצות הברית. רמז לדאגה הזו ניתן לראות בדברים הבאים של קארבליו בכנס שנערך בחודש שעבר בטקסס: "המהירות היא גורם מכריע – Game Changer", כולם מבינים את זה. אנחנו מתקדמים לשם בכמה פרויקטים של לוקהיד מרטין. בראייתנו מדובר בעניין

ארצות הברית ניצבת בפני מהפיכה בכל הקשור ליכולת לייצר כלי טייס היפר-סוניים". האמירה הזו של סגן נשיא "לוקהיד מרטין", אורלנדו קראבליו, הציתה מיד גל שמועות כי ארצות הברית תחשוף כבר בקרוב את המטוס שיחליף את ה"ציפור השחורה", ה-SR-71, שיצאה משירות מבצעי בסוף שנות ה-90. קארבליו, שנשא דברים בסוף חודש ספטמבר האחרון בכנס - SAE International Aerotech Congress שנערך בטקסס, לא פירט מעבר לכך, אבל הוסיף כי ב-Skunk Works המעבדות הסודיות של לוקהיד מרטין בפלמדייל קליפורניה - יש התקדמות משמעותית בכל הקשור לכלי טייס מהירים. הדברים הללו מתקשרים לדיווח במגזין Aviation Week, כי בחודש יולי האחרון נראה בשעות הבוקר כלי טיס הדומה לאב הטיפוס SR-72, נוחת בבסיס חיל האוויר האמריקני הצמוד למתקני לוקהיד בפלמדייל. על פי הדיווח כלי הטיס לווה בנחיתה על ידי שני מטוסי T38. פיתוח ה-SR-72 הוא חלק מפרוייקט - The Hypersonic Air-breathing Weapon





איור: לוקהיד מרטין SR-72

סעיף תקציבי, של 75 מיליון דולר לפיתוח נשק היפרסוני הגנתי, כמענה לנשק מתקדם שמפותח בסין ורוסיה.

"אנחנו מדברים על מהירות היפר-סוניית כבר 20 שנה, אבל היום אני יכול לומר באופן מפורש שהטכנולוגיה הזו בשלה", אמר לפני חודשיים רוב וויס, סגן נשיא לוקהיד לפתרונות מתקדמים בראיון ל-Aviation Week. "אני לא יכול להיכנס לפרטים בעניין הזה, אבל בהחלט ניתן לומר שהכוונה היא למסור את היכולת הזו, לצבא האמריקני כמה שיותר מהר".

בנובמבר 2016, העניקה Darpa לחברת Raytheon חוזה של 175 מיליון דולר לפיתוח נשק היפרסוני. החוזה ממוקד בפיתוח טילי שיוט מהירים לתקיפה מדויקת ולא לפיתוח כלי טיס. הרעיון הטכנולוגי הוא לפתח טילים שיטושו בגובה רב ("לוחך אטמוספירה") ויתבססו על מנועי מערבל סילון (Scramjet), שיופעלו על ידי דלק סילוני. מנועי מערבלי סילון מבוססים על דחיסת חמצן מהאוויר ללא שימוש במנגנון מחמצן המשולב כיום במנועי סילון. הדחיסה לצורך הבעירה הפנימית נעשית על ידי מהירות הטיל ולא על ידי להבים מסתובבים.

מאז 2006 מפתחת לוקהיד מרטין במשותף עם Aerojet Rocketdyne מנועי Scramjet לפלטפורמות אווירות. שיתוף הפעולה הזה הגיעה בעקבות דרישה של Darpa, לפיתוח מנוע חדש על בסיס טכנולוגיה קיימת, שיגיע למהירות של 6 מאך. הפרויקט הזה, מתבסס על ידע שנצבר בתכנית HTV-3X. התכנית נגזרה ב-2008, אחרי שלא הגיעה לכדי בשלות טכנולוגית.

בנוסף לפיתוח המואץ של פלטפורמות היפר-סוניות לא מאוישות, בלוקהיד מרטין רומזים כי נבחנת גם בניית פלטפורמה מאוישת שתחליף את ה-SR-71 ותתמקד באיסוף

הכוונה שלנו היא לייצר פלטפורמות שיפעלו במהירות כפולה מ"הציפור השחורה", אמר קרבאליו, סגן נשיא לוקהיד. "שרידות וקטלניות, אלה שתי התכונות הנוספות שאנחנו מתמקדים בהם. יחד עם היכולת ההיפר-סוניית, זה נשק שללא ספק ייצר הרעה אמריקנית כלפי הסביבה".

מודיעין. על פי Aviation Week, כבר בשנה הבאה צפויה לוקהיד מרטין לבצע ניסוי מבצעי של ה-SR-72. ה-Flight Research Vehicle (FRV). על פי הפרסום המטוס שיהיה זהה בגודלו ל-F-22, דו מנועי ובעל גוף שיבנה מחומרים מרוכבים עמידים בחום גבוה. "מהירות היפר-סוניית היא כמו חמקנות.



המפיץ הבלעדי של מוצרי הניווט של Novatel מקנדה ושל סורקי הלייזר של Z+F מגרמניה. שולחנות הסוכן של Acutronic - שולחנות סובבים עם ובל תנור מ-1 עד 5 צירים כולל צנטריפוגות. מפיץ מורשה של Antcom מארה"ב. בנוסף חברתנו מייצגת מבחר חברות מובילות בתחום תכנון וייצור MEMS ו-Photonic design.

**Navigation - GNSS/INS, Motion Simulators and 3D Laser Scanners**




Leading provider of GNSS/INS navigation equipment and technology




Best in class 3D laser scanners




Precision Motion simulators

ליצירת קשר וקבלת ייעוץ מקצועי: [www.waldytech.com](http://www.waldytech.com) 09-9573649, 052-3265476 [info@waldytech.com](mailto:info@waldytech.com)

# ייצור טכנולוגיות בטחוניות ב-40 מיליון שקל לשנה: קבוצת מר מתרחבת בשדרות



## אלזה שורקין, מערכת ניו-טק

קבוצת מר מספקת מזה מספר עשורים מערכות קשר ושו"ב עבור טנקים, נגמ"שים, ספינות ומטוסים של חילות צה"ל, באמצעות החברה-הבת 'טקמר'. עם התרחבות פעילות הייצור הבטחוני של הקבוצה וזכיית חדשות במכרזים חשובים, החליטה החברה להעביר את כלל פעילות הייצור שלה אל שדרות ולהרחיב את כוח-האדם במפעל הקבוצה בעיר הדרומית, שכבר מעסיק עשרות עובדים. ראיון מיוחד בנימה פטריוטית לכבוד השנה החדשה עם איציק שוורץ, מנכ"ל טקמר

לפני כחודש הודיעה קבוצת מר כי היא מרחיבה את מפעל הייצור של חברת הבת טקמר בעיר שדרות, בטקס חגיגי בנוכחותם של אלון דויד - ראש העיר שדרות, ושל חיים מר - מייסד ויו"ר קבוצת מר. קבוצת מר, המספקת פתרונות בתחומי התקשורת, הביטחון, המודיעין והסייבר, הודיעה באותו

יום כי סך פעילות הייצור שלה במפעל זה צפוי להסתכם בכ-40 מיליון שקל בשנה. נפגשתי לראיון עם איציק שוורץ, מנכ"ל חברת הבת טקמר, ושאלתי מהי המשמעות המעשית של מעבר זה. "במסגרת המעבר לשדרות, קבוצת מר מגדילה את מערך הייצור, כאשר המפעל החדש שלנו יתפרס על שטח של כ-500 מ"ר, וייצר חומרה ומערכות בהיקף של עשרות מיליוני שקלים בשנה", אמר שוורץ. "אנחנו מעסיקים היום במפעל עשרות עובדי ייצור, הנדסה, פיתוח והנהלה, כאשר עד סוף שנת 2018 בכוונתנו לגייס מעל ל-20 עובדים נוספים."

### למה שדרות בעצם?

"מערכת היחסים החיובית עם עיריית שדרות ותושבי המקום אינה חדשה לנו, היא רק התרחבה", מספר שוורץ, "אני רוצה בהזדמנות זו להודות שוב לראש העיר ואנשיו על החיבוק החם והתמיכה בתהליך

ההעברה למיקום החדש. אני יכול לומר בפה מלא שגם אם לא רבים יודעים, במבט קרוב רואים בבירור את השינוי ששדרות עברה בשנים האחרונות מבחינת בנייה של שכונות חדשות ואפשרויות תעסוקה מגוונות, ואנחנו שמחים להיות חלק ממגמה חיובית זו. חברת טקמר מקבוצת מר מעסיקה עשרות עובדים מקרב תושבי דרום הארץ בייצור מערכות ביטחוניות חשובות למדינה, וכעת אנו ממשיכים בהעברת כל ייצור החומרה שלנו לשדרות לטובת הגדלת מספר מקומות העבודה באזור."

### איזו פעילות יש לקבוצת מר במפעל בשדרות?

"בתקופה האחרונה קבוצת מר עברה שינוי ארגוני משמעותי, והעברתה של פעילות הייצור של טקמר לשדרות מהווה חלק ממנוי, המשך שוורץ. "למעשה, בצעד חשוב זה העברנו רשמית את כל יכולות הפיתוח, הייצור וההרכבה של החברה למיקום



ראש העיר שדרות אלון דוידי חונך את מפעל קבוצת מר עם איציק שוורץ מנכ"ל טקמר מקבוצת מר. צילום: אורי גבאי



איציק שוורץ, מנכ"ל חברת טקמר מקבוצת מר. צילום: יח"צ

אחד במפעל החדש בשדרות. כעת נמשיך בייצור במפעל זה של מערכות קשר לטנקים וכלי שיט צבאיים, מערכות קשר עבור כוחות חירום והצלה ופלטפורמות יבילות, המשמשות כקרונוות תקשורת לצרכים שונים וכמוקדי שליטה ובקרה ניידים.

בנוסף על קווי הייצור הקיימים, בשנה הקרובה יוקם קו נוסף לצורך ייצור והרכבת מערכות קשר עבור נגמ"שי פיקוד של צה"ל, מכרז בו זכינו בתחילת השנה הנוכחית. גם במסגרת פרויקט חדש זה נמשיך במאמץ לאיתור כוח אדם טכנולוגי משדרות והסביבה", אמר.

קבוצת מר העבירה למפעל בשדרות גם את ייצור והרכבת קרונוות ניידים לפיקוד קשר ושליטה עבור יישומים צבאיים ואזרחיים. בהמשך תייצר הקבוצה בשדרות גם את CellBOX - ערכה קומפקטית ניידת להקמה בשטח של רשת סלולרית טקטית מדור 4 (LTE) המתפקדת באופן עצמאי, ללא תלות ברשתות קיימות שלעיתים קורסות בזמן חירום עקב עומס עליהן או התמוטטות פיזית של התשתית, ואף יכולה להתחבר לכל מערכות הקשר המסורתיות של גורמי הביטחון וההצלה בזמן חירום.

## משרדים בחולון, 1100 עובדים בעולם

קבוצת מר (נקראת גם ח.מר; נסחרת בבורסת ת"א תחת הסימול: מר), הוקמה על ידי חיים מר ומנוהלת כיום על ידי ניר למפרט – לשעבר סגן מפקד יחידת 8200 בצה"ל אשר שימש בעבר גם כמנכ"ל ערוץ 10, קבוצת זאפ וקבוצת דפי זהב. מר היא חברה ישראלית



ערכת התקשורת הניידת CellBOX של מר מאפשרת להקים ברגע רשת אינטרנט עצמאית ניידת באירועי חירום. צילום: יח"צ

שוורץ הסביר: "הפרויקט מציב את הכוחות המתמרינים ביבשה בחזית הטכנולוגיה גם בתחום זה. מערכות קשר הפנים החדשות מאפשרות חיבור מספר רב של מכשירי רדיו ושיתופם בין מספר משתמשים גבוה. באופן זה הן מאפשרות יישומים מתקדמים וחדשניים לפי איפיון של זרוע היבשה, תוך שמירה על רמת אבטחה גבוהה."

גלובלית, המעסיקה כ-1,100 עובדים בעולם ובישראל, ונסחרת בבורסת תל אביב משנת 1992.

לאחר השינוי הארגוני עליו מדבר שוורץ, ממקדת החברה כיום את עיסוקיה בכשלושה תחומי ליבה: תשתיות תקשורת- בעיקר סלולרית ואופטית; HLS ('הגנת המולדת'), מודיעין סייבר ומערכות חקירה ומודיעין מבוססות טכנולוגיית BIG DATA; ופתרונות תקשורת טקטית לכוחות החירום וההצלה ולצבאות.

הקבוצה, באמצעות חברות הבת שלה, מספקת פתרונות ושירותי ייעוץ, פיתוח, ייצור, אינטגרציה, הטמעה והדרכה ללקוחות הכוללים בין היתר גופים ממשלתיים, מוניציפאליים, ביטחוניים, בנקים ומפעילי תקשורת. לחברה מספר מספר מרכזי פיתוח בתחום התוכנה והאלקטרוניקה ומפעילי ייצור בארץ ובעולם.

## מה תספק מר לצה"ל במסגרת פרויקט מערכות קשר-הפנים?

חברת הבת טקמר זכתה באוגוסט 2016 במכרז שבמסגרתו תפתח ותספק למשרד הביטחון מערכות קשר פנים חדשניות עבור זרוע היבשה של צה"ל בפרויקט שעלותו הכוללת מסתכמת בכ-40 מיליון שקל על פני כ-5 שנים. החברה מצפה להרחיב את קו הייצור עבור הפרוייקט הנ"ל עם מוצרים נלווים ונגזרות מהמערכת עבור השוק המקומי ולייצוא.

# שחקן חדש בזירה

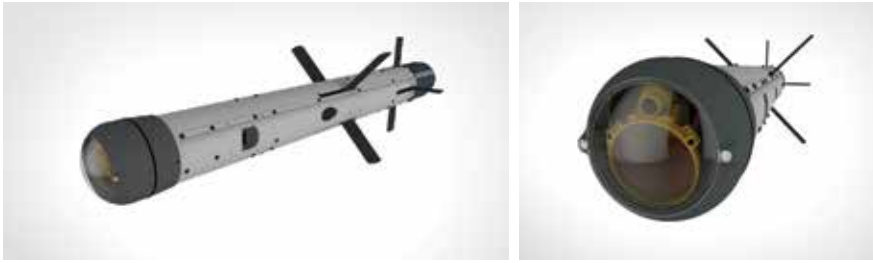
◀ אמיר בר שלום



אם "רפאל" הישראלית שוב פורצת דרך אחרי "כיפת ברזל" ו"מעיל רוח"? החברה הישראלית שהייתה הראשונה שהציגה מערכת מבצעית ליירוט טילים, הציגה לאחרונה חידוש נוסף, ספייק LR II, טיל נגד טנקים בעל יכולת התמודדות עם מערכות הגנה אקטיביות. הספייק LR II הוא פיתוח ממשפחת ה-"Spike" הוותיקה, שנמצאת בשימוש צבאות רבים בעולם, כולל צה"ל, שמפעיל את ה-Spike mr - "גילי" ו-Spike Nlos - "תמוז". בשבועות האחרונים דווח כי "רפאל" חתמה על הסכם שיתוף פעולה עם חברת Varly האוסטרלית, שתקים מפעל מקומי לייצור הספייק LR II המהלך הזה הוא חלק מההיערכות של "רפאל" למכרו ענק של זרוע היבשה של צבא אוסטרליה - Land 400 Phase 2, לשדרוג המערך המשוריין. בדיווחים בעיתונות האוסטרלית נאמר כי לא מן הנמנע ששיתוף הפעולה הזה יכלול בעתיד גם ייצור של מערכות נוספות כמו למשל "כיפת ברזל". "השת"פ עם Varly, הוא מהלך אסטרטגי מבחינתנו", אומר לנו טק גל פפיאר, מנהל השיווק של מנהלת מערכות נשק טקטי מדוייק ברפאל. "במסגרת המכרז אנחנו מתמודדים עם המשוריין, "Boxer" של חברת ריינמטאל

הגרמנית. בצריח הרכב יותקן משגר ספייק LR II שיוצר באוסטרליה. מבחינת "רפאל", זכיה במכרז הזה תהיה דריסת רגל משמעותית באוסטרליה והמזרח הרחוק. אנחנו כמובן לא שוללים שברבות הזמן נייצר שם גם סוגי טילים אחרים." בסקירה הטכנולוגית של משרד הביטחון הישראלי, מצוטט מאמר נרחב מאמר של המגזין Defence Update בנושא הטיל החדש של "רפאל": "כדי להתמודד עם מגוון כה רחב של מטרות, הטיל מוצע עם שני סוגים של ראשי נפץ - הראשון הוא טיל נ"ט עם רש"ק כפול (טנדם) משופר, המגביר את חדירת השריון ב-30 אחוזים לעומת הדור הקודם. יתרון נוסף הוא יכולתו לפעול בזוויות גדולות יותר (מהניצב למישור המטרה). הספייק LR II יוכל לפגוע במטרות בזוויות של עד 70 מעלות." ב"רפאל" מדגישים כי זהו הטיל היחידי בעולם כיום, בעל יכולת מובנית נגד הגנה אקטיבית - CAPS (Counter Active Protection Systems). הסוג השני של ספייק LR II, הוא גרסה רב תכליתית, המסופקת עם ראש טנדם אחר. מרעום הטיל מתכוון מראש והוא בעל מספר מצבים, נגד מטרות קלות או מבוזרות. יכולת כיוונון המרעום מאפשרת למפעיל לכוון את

המרעום להתפוצץ בפגיעה, או להפעיל את מנגנון החדירה. במקרה הזה הראש הקרבי ייצור קדח קטן בבטון המזוין, כדי לאפשר למטען העיקרי לחדור דרכו למטרה." בתחום מערכות הגנה אקטיביות "רפאל" נחשבת למוקד ידע בשל פיתוח מערכת "מעיל רוח", שמורכבת כיום על טנקי המרכבה ונגמ"שי "נמר". האם למעשה השתמשתם בידע מפרוייקט מעיל רוח כדי לפתח טיל שיודע לעקוף אותו? "ידוע בעולם שהפתרון של "רפאל" להגנה אקטיבית הוא היחיד שהוכיח מבצעיות בקרב אמיתי", אומר פפיאר, ומתכוון למבצע "צוק איתן" שבו בלפחות שלושה מקרים מערכת "מעיל רוח", יירטה טילי נט שעמדו לפגוע בטנקי המרכבה סימן 4. "אני לא ארחיב בנושא הזה אבל ניתן להניח שהידע שקיים אצלנו שימש אותנו." ל-ספייק LR II תקשורת סיבאופטי לצורך שליטה מרחוק על ידי מפעיל. הטווח המקסימאלי של הטיל עומד על כ-5,500 מטר. כאשר הוא משוגר ממסוק, ניתן לבחור גם באפשרות של תקשורת נתונים ברזולוציה גבוהה (HD Datalink), יכולת שכמעט מכפילה את הטווח. לצורך התאמת המערכת לפלטפורמה מוסטת תוכנן מחדש



תמונה: טיל ספייק LR II מבט קדמי וצדי

משגר קל, הנושא שני טילים. משקלו הכולל של המשגר בוורסיה האווירית קטן ממשקל טיל הלפיייר אחד.

"הסיבה שהלכנו לפיתוח משגר חדש היא שילוב של ביקוש וניסיון. בעידן של צמצום בתקציבי הגנה, צבאות בעולם מחפשים פתרונות זולים יותר. כשזה מגיע למסוקי תקיפה, יש מדינות שלא יכולות להרשות לעצמן לרכוש "אפאציי" בכ-50 מיליון דולר. לכן הן הולכות לפלטפורמות אזרחיות זולות ועושות להן שינוי למסוקי תקיפה. בדיוק לנישה הזו אנחנו מכוונים. כיום "רפאל" עברה להיות מיצרנית טילים לאינטגרטור של מערכות נשק במסוקים".

"רפאל" לא מספקת הרבה פרטים על מאפייני המערכת, מעבר למעטפת הביצועים המרשימה שלה. על פי הלקט הטכנולוגי של מפא"ת, בספייק LR II שילבה "רפאל" ראש ביות חדש, פסיבי ולא מקורר, בעל פס רחב, המשלב דימות תרמי צבעוני ורזולוציה גבוהה, הכל על פי בחירת המפעיל. השיפורים האלה מגבירים באופן משמעותי את יעילות רכישת המטרות ויכולת המעקב של הטיל, גם כאשר מדובר מטרות מורכבות וחמקניות המאפיינות את הלחימה האסימטרית.

### ראש הביות המתקדם של ה-ספייק LR II

משפחת טילי ה-"spike" נחשבת לאחד המוצרים המוצלחים של "רפאל". עד היום סופקו כ-30 אלף טילים ל-26 מדינות. בחברה לא ממש חושפים פרטים על הטיל החדש שנחשב לפרץ דרך. תמיר אשל, כתב Defence Update, ניתח במאמר שלו את אחד החידושים המעניינים בטייל, השימוש בבינה מלאכותית. "ראש הביות החדש כולל יכולת עקיבה מתקדמת עם מאפייני בינה מלאכותית. ה"פונקציות בינה מלאכותית מאפשרות לראש הביות לקיים נעילה על מטרה גם במצבים שבהם עוקבים אוטומטיים נכשלים - כאשר המטרה נעלמת מאחורי מכשול או כאשר יש ניגודיות נמוכה ביחס לרקע - אלה המקרים שבהם טילי דור ג' (שגר ושכח) כושלים, וטילי דור ד' יזדקקו לסיוע מהמפעיל. הטיל, המיועד לשימוש נגד מטרות חמקמקות בעלות חתימת זמן נמוכה, כולל יחידת מדידה אינרציאלית מובנית (IMU - Inertial Measurement Unit) לתמיכה ברכישת מטרה על ידי גוף שלישי, וכדי לאפשר ירי של הטיל לנקודת ציון מבוקשת. כישורים אלה שימושיים במיוחד ב"שיגור עיוור" נגד מטרות נעלמות, גם כאשר לפלטפורמה המשגרת אין זיהוי חזותי של מטרה".



**Quality is more than a word**

## כל סוגי תאי טמפרטורה • לחות • שוק תרמי



**REACH-IN | COMPACT | WALK-IN | HAST | THERMAL-SHOCK**

www.hbentz.com

ח. בנץ אלקטרוניקס בע"מ
ben@hbentz.com

פארן 2 יבנה 81226 טל: 08-9422923 פקס: 08-9422988



## חיישנים כאבני יסוד

### AMIRONIC, דולב, אמןון <



עולם הטכנולוגי עובר מהפך מתמשך ודורש יותר אמצעי חישה ובקרה ע"י שימוש בחיישנים (Sensors) מסוגים שונים. כל שליטה ובקרה במערכת מבוססת על קבלת סיגנלים בזמן אמת מאותם חיישנים שמאפשרים את קבלת המידע, עיבודו ותגובה בהתאם. ישנם מן הסתם סוגים רבים של חיישנים לשימושים צבאיים, רפואיים, תעשייתיים וכו'. בכתבה זו אסקור בקצרה סוגים שונים של חיישנים הקיימים בשוק ויישומים אפשריים להם.

או כראש סיכה. אפשר להשתמש בהם כחלק אינטגרלי בתכנון והם מאפשרים חישה של הטמפרטורה המתפתחת במערכת. סוג אחר הנו התרמוסטטים משני סוגים O/N (Normally Open) או N/C (Normally Close). גם הם בעלים מגוון של תצורות כגון כפתור מתכת בעל 2 אוזניים לחיבור עם ברגים עבור גוף קירור או על משטח מתכתי. סוג נפוץ נוסף הנו בצורת TO-220 או 8 Dip להתקנה על מעגל מודפס, כך שאפשר להשתמש בהם במכונת השמה אוטומטית.

### חיישני לחץ

סנסורי הלחץ מתאימים ללחצים שונים כגון: 35, 40, 250 ואפילו BAR 1000. הסנסורים בגודל מיניאטורי ורובם אטומים במבנה קשיח לתנאי שטח קשים. חלקם מגיעים עם סנסור טמפרטורה מובנה. סדרת סנסורי לחץ אלה כוללת גם סנסורים דיפרנציאליים שמאפשרים בקרה ומדידה של שני לחצים שונים, כגון: אוויר וגזים לא דליקים או גזים אגרסיביים. כמו כן, יש קבוצת מפסקי לחץ זעירים וקלים המיועדים לאפליקציות הדורשות עלות

נמוכה ושימוש רב של מיליוני פעולות. קיימים גם מתרי לחץ (Load Cells) המיועדים למדידת לחצים ומשקלים. הסדרה מסוג 'S' מתאימה לשימוש ביישומים תעשייתיים בטווחים של 25 ק"ג עד 30 טון. סדרה זו אטומה ברמת IP67. סדרה נוספת קשיחה ביותר, עשויה פלבי"מ ברמת אטימות IP68 ואף מתאימה למשקלים של עד 200 טון.

### חיישנים לינאריים

חיישנים אלה מיועדים לקבלת תגובה לינארית לתנועה קווית שבין 12.5 מ"מ ועד 2 מטר. הם יכולים להיות עם שתי טבעות חיבור משני הצדדים לחיבור מכני או כחיישני מגע להדבקה על פנל. המבנה הוא פוטנציומטר קווי כך שהתגובה המתקבלת היא רמת מתח פרופורציונלית לאורך התנועה. חיישנים אלה אטומים ברמת IP67, מצטיינים באורך חיים ארוך וזמינים בכמויות קטנות וניתן לקבל אותם בתצורה מזוודת ויותר מדויקת. לפוטנציומטרים הלינאריים יש גם ורסיה של סנסור לינארי קפיצי שחוזר למצב המקורי בסיום הפעולה (כנקודת ייחוס)

### חיישני טמפרטורה

קבוצת סנסורים אלה כוללים סוגים רבים ומגוונים ושימושם עולה מיום ביישומים רבים. סנסורים אלה בנויים בדרך כלל משני סוגי מתכות בעלי פרמטרי התפשטות חום שונה, כך שאפשר לכוונם שיצרו מגע או ניתוק בטמפרטורה מסוימת ובטולרנסים שונים. הטרמיסטורים מסוג NTC/RTD הינם רכיבים בעלי התנגדות משתנה בתחומים עד 100 קילו-אוהם, השתולים בתוך בורג, נעל כבל, צינורית

# MOOG

## PROTOKRAFT

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



**Eagle Series**  
Video Transcoders



**Viking**  
10 Gbps Ethernet Switches



**Mustang**  
Ethernet Media Converters



**Dragon Series**  
KVM Transcoders

[www.protokraft.com](http://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](http://www.e-dart.co.il)



**ELECTRON DART**  
אלקטרוני דארט

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



תמונה 3. חיישנים לינאריים.

עמידות בפני הפרעות EMI. חיישני התאוצה של עוד כמה שנים צפויים להיות ביציבות כה גבוהה שההיסט שלהן יהיה ביחידות של שינוי תאוצה לאורך שנה.

### גירוסקופים

הגירוסקופ הנו רכיב שמודד מהירות זוויתית והוא אבן היסוד לכל יישום הדורש יציבות או הנחייה.

קיימים שני גירוסקופים פורצי דרך עיקריים. הראשון, הנו ה-G150Z לציר בודד עם פלט אנלוגי. הייחודיות שלו הנה במדידה מדויקת לאורך זמן, מה שמאפשר לו להיות מותקן על כלים אוטונומיים. בעקבות הצלחת רכיב זה פותח גם הגירוסקופ התלת צירי הדיגיטלי המסומן כ-G300D. רכיב זה הנו במידה זעירה (קובייה של 0.6 אינץ') ושוקל רק 18 גרם. הייחודיות שלו הנו שהוא מצליח להביא דיוקי מדידה ללא רעש, וללא



תמונה 5. סנסור טווח לייזר.



תמונה 2. חיישני לחץ.

הנמדד. הסנסור סופר גם את מספר השיניים ומתרגם זאת במדויק למהירות הסיבוב. בתעשייה הביטחונית, יש גם צורך במדידת תאוצה, מהירות זוויתית ומיקום במרחב. סנסורים אלה נדרשים עבור ניווט כלים בלתי מאוישים וביצוע סטביליזציה למערכות אלקטרו-אופטיות. לשם כך משתמשים בטכנולוגיה פורצת דרך בשם MEMS המאפשרת דיוק מדידה בזמן אמת ובאמינות גבוהה. חשוב לציין שבעבר לסנסורי MEMS היו בעיות עקב ירידת ביצועים בשינויי טמפרטורה, סחיפת מדידה לאורך זמן ורעש אקראי, אולם קצב התפתחות הטכנולוגיה הבשיל לרמה צבאית.

### חיישני תאוצה

מדי תאוצה סוג MEMS מאופיינים במשקל קל ומתח אספקה נמוך (5 וולט). חיישני התאוצה מיועדים למדידת טווח של עד 15g ויש להם



תמונה 4. חיישנים סיבוביים.



תמונה 1. חיישני טמפרטורה.

וכן בתצורה מגנטית ללא חיבור פיזי בין הפוטנציומטר לחלקו, והוא שימושי במקומות סגורים כגון גובה נוזל במיכל.

### חיישנים סיבוביים

חיישנים אלה מבוססים על פוטנציומטר סיבובי מסוג Hall Effect שגם הם נותנים יציאת מתח יחסית לסיבוב הזוויתי ואפשר למדוד איתם 345 מעלות או 360 מעלות. גם סדרה זו בעלת ורסיה קפיצית שבה עם סיום הפעולה הציר מסתובב חזרה למצב האפס (נקודת הייחוס).

לאחרונה פיתחו סנסורי מיקום למנועים המשמשים כאנקודרים ללא מגע. הסנסורים האלה ניתנים לתכנות ועקרון הפעולה שלהם הנו עיי מדידת שדה מגנטי בקצה הרוטור של המנוע.

### סנסור טווח לייזר

סנסור הלייזר הנו בעל מבנה מתכתי קשיח המבוסס על מדידה בשלוש זוויות (טריאנגולציה) שמאפשרת מדידה מדויקת ביותר בקצב דגימה של 9.4 קילו-הרץ לטווחי מרחק של בין 2 מ"מ ל-1,250 מ"מ וברמת אטימות של IP67. הסנסור מתאים לתעשיית הסמיקונדוקטור, לציוד תעשייתי ולמכשור.

### חיישנים למדידת מהירות סיבוב

יש כמובן את האנקודרים הסטנדרטיים שמתחברים לציר האחורי של המנוע והוא נותן מידע מדויק לגבי המהירות והמיקום. עם הזמן פותחו גם חיישנים חיצוניים ללא מגע למדידת מהירויות במנועים תעשייתיים או גנרטורים מבוססי אפקט הול. המבנה המכני שלו הוא כמו סיגר עם ראש מגנטי הממוקם מול לגלגל שיניים, שהוא עצמו מורכב על הציר





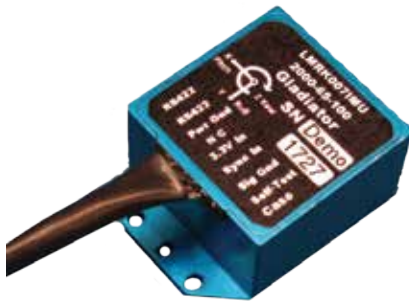
תמונה 8. גירוסקופים.



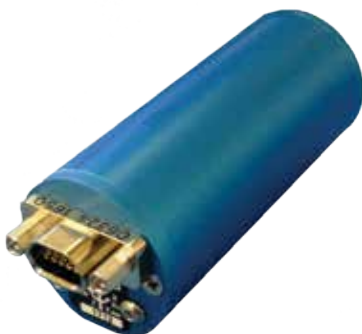
תמונה 7. חיישני תאוצה.



תמונה 6. חיישנים למדידת מהירות סיבוב.



תמונה 9. IMU & INS.



תמונה 10. ניווט במנהרות ומחילות.

עד 2000 מעלות לשנייה ושינוי של עד 65g. הביצועים של ה-IMU האלה בעבר היו מושגים עיי טכנולוגיית לייזר ו-FOG, אולם קצב הפיתוח של טכנולוגיית ה-MEMS הובשל לרמה הטקטית מבצעית.

עבור ניווט מלא, הוסיפו ל-IMU גם מקלט GPS ואלוגריתמים לשערוך שגיאות ולשם כך נוצר ה-INS.

ה-INS בטכנולוגיית ה-MEMS כיום הנו ה-INS LandMark60 וללא מקלט ה-GPS הדיוק שלו הנו 6NM לשעה (NM – מייל ימי).

קיימת גם גרסה זולה יותר וקלה יותר בשם INS LandMark005.

ה-INS מסוג MEMS משמשים בעיקר כגיבוי למערכת הניווט העיקרית במטוס ולבקרת טיסה.

### ניווט במנהרות ומחילות

קיים צורך לעתים מבצעי ולעתים תשתיתי בהתמצאות במנהרות ומחילות, שם אין GPS וכמו כן, חשוב לדעת גם את כיוון החפירה כדי לחבר בין מוקדי חפירה שונים. לשם כך פותח רכיב AHRS סוג MEMS בשם DIGS100. ה-DIGS100 הנו רכיב IMU שנותן גם את הזווית עצמה (Pitch, Roll, Yaw) בנוסף למהירות הזוויתית. הרכיב אטום ברמת IP68 ומידותיו הותאמו לחפירה בתעלות.

ראינו אם כן את הצרכים השונים לחישה ובקרה ואת המענה אליהם. בעידן בו נדרשים זמן תגובה מהיר יותר, דיוק רב יותר ומידות קטנות יותר משתנה גם הטכנולוגיה המתאימה את עצמה לצרכים.

תלות בשינוי הטמפרטורה. רכיב זה הנו דיגיטלי עם זמני תגובה מידיים (קצב העדכון ביציאת הרכיב הנו 6.5KHz עם רוחב סרט של 250Hz) - אידיאלי לסטביליזציה עבור מטעדי IR/RF וניווט. מדובר בפריצת דרך ממש היות ולא קיים גירוסקופ סוג MEMS כזה בעולם.

### IMU & INS

רכיב IMU הנו בעצם גירוסקופ תלת צירי משולב מד תאוצה תלת צירי (6 דרגות חופש). ה-IMU משמש כאמצעי ניווט והנחייה לזמן קצר או ארוך, בטווחי מדידה שונים. למשל: IMU סוג LandMark005 משמש כ-IMU זול יחסית והמבנה הפיזי והמשקל הנו זהה לגירוסקופ G300D (מה שמקנה לו תכונת Ultra-Small IMU). ההיסט מדידה שלו הנו 5 מעלות לשעה והוא מיועד ליישומים בהם נדרש IMU סטנדרטי.

ישנם מערכות הדורשות טווח מדידה גבוה עקב תמרון או קצב תנועה מהיר מאד. לשם כך פותח ה-LadnMark007 עם יכולת מדידה של שינוי זוויתי של 2000 מעלות לשנייה ועד 98g. למרות הטווחים הגבוהים גדולו הפיזי של הרכיב הנו קטן (25 גרם, 0.7 אינץ').

ישנם מערכות בהם ניתן להכיל מדיד IMU במשקל גדול מ-18 גרם, אך נדרשת מדידה מדויקת יותר עם יכולת עמידה בזעזועים (למשל: ניווט ויציבות תוך כדי שיגור או ירי ארטילרי). עבור כך פותח רכיב LandMark60 עם היסט נמוך ורעש ממוזער. הרכיב שוקל 115 גרם והוא רכיב הדגל למערכות ניווט הדורשות עמידה בשוק והלמים. קצב עדכון הנתונים במוצא הרכיב הנו 2.5KHz ורוחב הסרט שלו הנו 250Hz, מה שמתאים אותו ליישומים קשיחים במיוחד.

גם ל-LandMark60 יש גרסה לטווחים גבוהים והיא ה-LandMark65 המודד שינוי זוויתי של



## הרחפן היברידי הצבאי

◀ מערכת ניו-טק



אחרונה פרסמה חברת BAE Systems הבריטית רעיון טכנולוגי חדש ושאפתני שחשפו מהנדסי החברה בשיתוף עם סטודנטים מאוניברסיטת קרנפילד בבריטניה הנקרא Adaptable UAVs - "מל"טים הניתנים להתאמה".

הרעיון שעומד מאחורי הטכנולוגיה החדשה הוא בפיתוח כלי טייס היברידי שמשלב בו את היתרונות הגדולים של כלי הטיס העיקריים בעולם.

התפיסה הטכנולוגית החדשה, Adaptable UAVs, תאפשר החלפה בין שני מצבי הטיסה במהלך אותה משימה.

Adaptable UAVs - "מל"טים הניתנים להתאמה" יהיו רחפניים היברידיים מתקדמים שמשלבים את היתרונות הגדולים של כלי הטיס העיקריים בעולם, הכלאה בין מטוסי כנף קבועה ומסתובבת - הם ישתמשו במערך בקרת טיסה ותוכנת ניווט והנחיה מתקדמת, שיאפשרו להם לטוס במהירות גבוהה יותר לטווח רחוק יותר המאפיינים

מטוסי כנף קבועה, ולהחליף למצב כנף מסתובבת לצורך המראה ונחיתה אנכית.

**לדברי מומחים מהחברה, הרחפנים המתקדמים שישלבו את היתרונות של כלי הטיס השונים יוכלו להיכנס לשימוש על ידי צבאות בעולם כבר בעשורים הקרובים.**

"שדה הקרב העתידי ידרוש פתרונות חדשניים כדי להתמודד עם האתגרים החדשים ולשמור על ביטחון המפעילים, היכן שלא יהיו", אומר פרופ' ניק קולוסימו, טכנולוג ומדען ב-BAE "התפיסה שבבסיס הכטב"ם המתאים את עצמו והטכנולוגיות הקשורות לה, מהוות רק את אחד הכיוונים הנבחרים במסגרת שיתוף הפעולה החדוק עם האקדמיה".

הטכנולוגיה החדשנית תוכל לאפשר לכטב"מים להסתגל טוב יותר להתפתחות מצבים עתידיים של שדה הקרב, בהתמודדות עם הגנה אווירית מתוחכמת, וכן בהפעלת

סביבות עירוניות מורכבות סבוכות ומעורפלות.

אחד המרכיבים העיקריים של הקונספט הוא מוט שפוחת במיוחד שממנו ניתן לשגר את המטוס, להנחית ולייצב אותו.

המוט מגביל את תנועת הכטב"ם בשעת השיגור או הנחיתה, כך שרוחות חזקות לא יוכלו לגרום לנזק כללי או לאנשי הצוות בקרבת מקום. יכולת זו חשובה במיוחד כאשר רוצים להנחית כטב"ם על ספינה או רכב נחיתה. הגורם המיוצב של המוט מבטיח שהוא יישאר יציב בלי קשר לכיוון הרכב המארח אותו, בין אם זו ספינה מתנדנדת או רכב קרקעי העולה או יורד במורד גבעה בשעת השיגור או הנחיתה.



פרופ' אנטוניוס צורדוס, ראש המרכז למערכות אוטונומיות וסייבר באוניברסיטת קרנפילד, אמר: "העבודה עם מערכות BAE באוניברסיטת קרנפילד סיפקה הזדמנות נהדרת לסטודנטים ולצוות המחקר לחקור מגוון מושגים וטכנולוגיות חדשות".



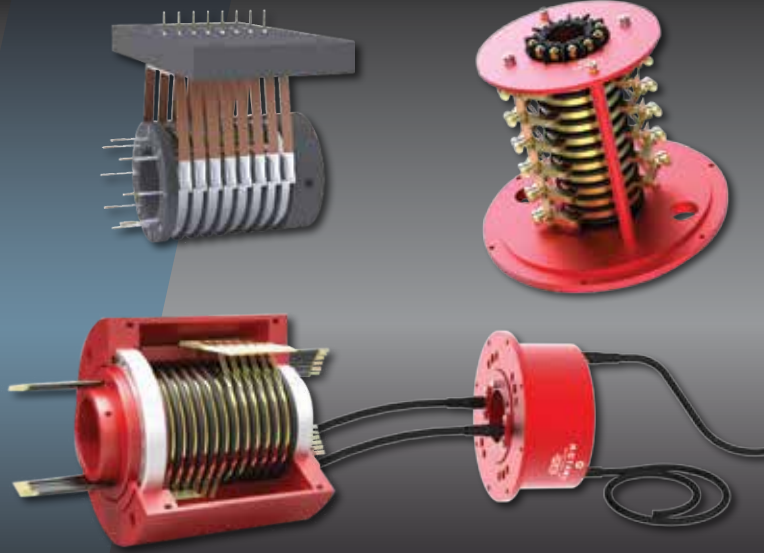
אוניברסיטת קרנפילד הינה אחת השותפות האסטרטגיות של חברת BAE Systems. צוות המחקר וסטודנטים חקרו מגוון של טכנולוגיות מזלייט כולל מחקר על בקרת טיסה מסתגלת ותוכנה מתקדמת לניווט והדרכה.

חברת BAE Systems היא חברה ביטחונית בריטית בינלאומית בתחום ההגנה, התעופה והחלל. החברה פיתחה חלק מהטכנולוגיות החדשניות ביותר בעולם ומשקיעה במחקר ופיתוח כדי לייצר מוצרים ויכולות עתידיים. לחברה תיק פטנטים ובקשות פטנטים המכסה כ-2000 המצאות בינלאומיות. החברה מעסיקה למעלה משמונים אלף עובדים בלמעלה מ-40 מדינות (כולל ישראל), היא בין חברות ההגנה הגדולות בעולם. מרבית הפעילות שלה באנגליה ובארצות הברית, כאשר חברת הבת שלה "BAE Systems Inc" היא אחת מששת הספקים הגדולים ביותר למשרד ההגנה האמריקאי.

קרייט: BAE Systems

Rotary Unions / מחברים מסתובבים  
לפניאומטיקה והידראוליקה




Slip-Rings / טבעות החלקה  
למתחי הזנה, וידאו, אותות ו-RF

Vision@medital.co.il

www.rotarysystems.com

www.medital.co.il



**מדיטל ויז'ן בע"מ**

רח שחם 36, ת.ד. 7772, פתח תקוה 4951729  
03-9233323 • פקס. 03-9231666



## עצמאי בשטח

### אמיר בר שלום



השתנות אופי המערכה, בעשורים האחרונים הצריך את התעשיות הביטחוניות לחפש פתרונות חדשים, כך פותח נטע כרם, ראש מנהל שיווק של מפעל להב בתעשייה האווירית את השיחה שלנו על: "ייסעורון ירוק", המוצר החדש של התעשייה האווירית. ה"ייסעורון ירוק" הוא מסוק קל ללא טייס לצרכים לוגיסטיים ופינוי פצועים. "בעבר כאשר המלחמות היו צבאות מול צבאות, מפת האיומים הייתה ברורה, שטח ששלטת בו היה יחסית נקי מאיומים. כיום, כאשר הלחימה היא א-סימטרית, בתוך שטחים אורבניים צפופים, האיום מסתתר ומשתנה כל העת, ולכן זה מצריך אופי פעילות שונה. הדוגמא הטובה ביותר היא הלמידה האמריקנית בלחימה בעיראק ואפגניסטאן. רק אחרי כמה שנים הבין הצבא האמריקני את הסכנה בתנועה בצירים, למרות שהם כביכול שלטו בשטח, ומכאן החלו להתפתח פלטפורמות לא מאוישות לצרכים לוגיסטיים".

ה"ייסעורון ירוק", שהוצג לתקשורת בתחילת אוקטובר האחרון, הוא מסל"ט (מסוק ללא טייס), הנועד להעברה מהירה של אספקה לוגיסטית למקומות אליהם קשה או מסוכן

להגיע קרקעית או עם מסוק גדול מאויש. ה"ייסעורון ירוק", פותח בהתבסס על מסוק מאויש קטן, המסוגל לשאת מטענים שמשקלם נע בין 100 ל-180 ק"ג (תלוי בדגם). המסוק נחשב לבעל יכולות מגוונות והוא יכול לטוס במשך שעתיים רצופות, במהירות של עד 120 קמ"ש. מנוע ה"ייסעורון ירוק" הוא מנוע בעירה פנימית הצורך דלק מסוג 95 אוקטן רגיל, ומחירו נמוך משמעותית ממחיר של מסוק תובלה מאויש. הנתון הזה משמעותי מאד, שכן בהשוואה לפלטפורמות אוויריות אחרות, הוא מאפשר הצטיידות במספר גדול של מסוקים לא מאוישים. הנחת העבודה של התעשייה האווירית בפיתוח ה"ייסעורון ירוק" היא כי צי גדול וזול מגדיל את הגמישות הלוגיסטית. המשמעות היא אספקה סדירה לחזית הלחימה במחיר נמוך, תוך הפחתה משמעותית בסיכון לחיי אדם.

"הדרישה המבצעית הבסיסית של מסוק היא מסוכנת", אומר כרם. "להבדיל ממטוס ללא טייס שנע מהר יותר וגבוה יותר, מסוק צריך לטוס בגובה נמוך, לאט ולנחות אנכית בשטח הלחימה. כל הנתונים הללו חושפים אותו להרבה סכנות, וזו אחת הסיבות שפיתוח מסוקים לא מאוישים, נמצא הרחק

מאחור בהשוואה למטוסים ללא טייס". יוזמת הפיתוח של פרויקט המסוק הלא מאויש החלה בדרישה מבצעית שהוציאה מפא"ת, במשרד הביטחון. הדרישה הזו הגיעה אחרי מלחמת לבנון השנייה, שבה נתקל צה"ל לא אחת בבעיות לוגיסטיות, בעיקר בכל הקשור להעברת אספקה לכוחות בעומק השטח. בהדגמה שערכה התעשייה האווירית לצה"ל הוצגו שתי יכולות של ה"ייסעורון ירוק": העברת אספקה באופן אוטונומי לכוח בשטח כאשר המסוק מגיע מעל הכוח, ומנחית את האספקה בנקודה מדויקת שהוגדרה לו, וחילוץ פצוע על גבי אלונקה מיוחדת. בנוסף, שולבה על המסוק מערכת ניטור מיוחדת שעקבה אחרי מצב הפצוע והעבירה נתונים לתאג"ד בנקודת הקליטה.

"כאשר קיבלנו את הדרישה המבצעית ממשרד הביטחון התחלנו לבחון מספר פלטפורמות", מספר כרם. "מהר מאד הבנו שפתרון הרחפנים לא ריאלי. ראשית יכולת הנשיאה של הרחפן מוגבלת מאד וכדי להגדיל אותה צריך היה לשנות אותו הנדסית, עד כדי עבודה פרטנית על כל מנוע בנפרד. מעבר לכך, טווח הטיסה של



רחפן מוגבל מאד ולא התאים לדרישה המבצעית הבסיסית של משרד הביטחון. מהר מאד הבנו שפתרון רחפן יצריך אותנו לבנות פלטפורמה חדשה לגמרי, מה שהיה מייקר מאד את המחיר הסופי ללקוח. לכן, החלטנו ללכת על מוצר מדף קיים ולעשות לו התאמות. אחרי בחינה של מספר פלטפורמות בחרנו במסוק של חברה קנדית מסוג "מוסקיטו". זה מסוק קל וזול שמיועד בעיקר לצרכים אזרחיים".

הפיכת ה"מוסקיטו" ממסוק מאויש ללא מאויש הצריכה תכנון הנדסי חדש של הפלטפורמה כולה. כך למשל מנוע המסוק הוזז ומוקם בקדמת המטוס במה שהיה קודם תא הטייס. לצורך כך תוכנן מחדש הגוף עצמו כדי להתאים את מרכז הכובד.

"התכנון החדש נעשה בתיאום עם יצרנית המסוק", אומר כרם. "רצינו ליצור פלטפורמה שתהיה קלה מאד להפעלה. כיום בהחלט ניתן לומר ש"ייסעורון ירוק", הוא כלי לרמה הטקטית, הן בשל מחירו והן בשל פשטות ההפעלה שלו שאינה מצריכה בוגר קורס טיס. מעבר לזה יש לייסעורון ירוק", תצורה עצמאית לחלוטין המבוססת

**תמונת כותרת ולעיל: Air Hopper. צילום: תעשייה אווירית**

"היתרון של הפינני האוטונומי הוא כפול", מסכם כרם. "ראשית אנחנו מביאים את הפצוע מהר מאד לטיפול מקצועי עדין בתוך "שעת הזהב". (שעת הזהב – מונח של רפואת חירום, הזמן שבו הסיכוי גדול יותר להציל פצוע, מיד אחרי הפציעה). מעבר לזה זה מוריד מהכוח הלוחם משימה של נשיאה, טיפול ושמירה על הפצוע".

על מערכות, ניווט ריחוף והטסה אוטונומיות, כולל יכולת נחיתה ופריקה עצמאית של ציוד בנקודה מדויקת שהוגדרה מראש". על פי כרם, אחרי הוכחת יכולת טיסה אוטונומית ומדויקת של המסוק, התבקשה התעשייה האווירית להציג יכולת הטסת פצועים. לצורך כך פותחה האלונקה המיוחדת שהותאמה למבנה המסוק, כך שמרכז הכובד שלו לא ישתנה.

**The Israeli Electronic Buyers Guide**



מנוע חיפוש לאיתור ספקים • יצרנים • מוצרים

We make it easy!



אחסן קונקטיו? אחסן זב'די?  
אחסן יכ'ג OBSOLETE

Select a product

Select a supplier

Select a manufacturer

search

כזבה ליז'ני קטי  
רץ ספק?

אחסן פ'טי יז'ני?

[www.new-techguide.com](http://www.new-techguide.com)



## מתחממים מאחורי הקווים

אמיר בר שלום <

ב

ארצות הברית מתנהל בשנים האחרונות מאבק איתני בין חיל האוויר האמריקני, הפנטגון, הקונגרס ומשרד האוצר. נושא הוויכוח הוא הוצאתו משירות של מטוס הקרב הוותיק, A-10. באחד הגיליונות הקודמים סקרנו באופן נרחב את המאבק היצרי הזה. הוויכוח הוא בין הצורך להוציא משירות מבצעי את המערך המתיישן אל מול החוסר במטוס חדש המתאים למשימות הללו של סיוע קרוב לכוחות הקרקע. ללא פתרון באופק, נאלץ הקונגרס האמריקני לאשר תוספת תקציב מיוחדת לשדרוג מערך ה-A-10, ולו רק כדי שהפעילות המבצעית בסוריה, אפגניסטן ותימן לא תיפגע.

בחיל האוויר האמריקני הבינו כי פיתוח מטוס חדש שיחליף את ה-A-10 הוא הרפתקאה יקרה שספק אם יהיו לה תומכים בעת הזאת בקונגרס. החלופה שנבחנת בשנים האחרונות היא ללכת על מוצר מדף, מטוס תקיפה קיים, ולהתאים אותו לצרכים המבצעיים. בקיץ האחרון נבחנו בבסיס חיל האוויר האמריקני Holloman בניו מקסיקו, שני דגמים של

מטוסי תקיפה קלים: A-29 Super Tucano ו-AT-6 Wolverine. "שלב הניסויים הסתיים ואנחנו מוכנים לצאת לפריסה מבצעית כדי לבחון את המטוסים", אומר בראיון ל-Aviation Week, קולונל במילואים מייק פיטצ'ורה, היועץ המיוחד של תכנית ה-Combat Dragon III, שמונהלת ומפוקחת על ידי פיקוד האוויר המבצעי, ה-Air ACC - Combat Command. לצורך הניסוי גויסו מפקד טייסת קרב מבצעית, טייסי A-10 ותיקים וצוותי תחזוקה. הכוונה היא לבחון את המטוסים בזירה מבצעית פעילה, כאשר התכנון הוא לצאת עם שני מטוסים מכל דגם. ההחלטה באיזה זירת מבצעית יתנהל הניסוי, עדיין לא התקבלה ובנראה לא בכדי. על פי הדיווח ב-Aviation Week, פיקוד האוויר האמריקני מהסס לשלוח את המטוסים לזירות מאוימות כמו סוריה. בהקשר הזה מוזכרת במפורש הנוכחות הרוסית על הקרקע, והעובדה שבאזור הוצבו טילי S-400, מערכת ה-S-400 המתקדמת ביותר של הצבא הרוסי. גם האפשרות להציב את המטוסים בבסיס

האמריקני "אל עודאייד" בקטאר נפסלה בשל המרחק הרב מארצות הברית. גם בחיל האוויר הישראלי בחנו בעבר אפשרות להצטייד במטוסי תקיפה קלים לשימוש בזירות לא מאוימות כמו רצועת עזה. שני המטוסים שנבחנו במהלך המכרז להצטיידות במטוס אימונים סילוני, ענו לצורך הזה: ה-T-50 הקוריאני וה-M-346 האיתלקי שנבחר בסופו של דבר. למרות הבחירה במטוס האיתלקי, דווקא ה-T-50 היה בעל ניסיון מבצעי מוכח בחיל האוויר של דרום קוריה. בחיל האוויר הישראלי נשמעו לא אחת קולות המצדדים בשימוש במטוסי תקיפה קלים, בעיקר בשל מחיר שעת הטיסה של מערכי ה-F-16 וה-F-15, שנושאים ברוב הנטל המבצעי ברצועת עזה. בינתיים זה לא קורה, וה-M-346 ("לביא"), בכינויו בחיל האוויר, משמש למטרות הדרכה בלבד. אחת הסיבות שבחיל האוויר האמריקני החליטו ללכת על "מוצר מדף", היא מהירות האספקה והמחיר הזול יחסית של פלטפורמה קיימת. על פי Aviation Week בחיל האוויר האמריקני לא מתכוונים



תמונה: A-29 Super Tucano של חיל האוויר האפגני  
 צילום: U.S. Air Force , Capt. Eydie Sakura

תמונת כותרת: A-10 Thunderbolt II  
 של חיל האוויר האמריקני  
 צילום: U.S. Air Force ,Senior Airman Trevor T. McBride

הבסיסית היא ל-1000 שעות טיסה מבצעיות לפחות, ניסיון בהדרכה וניסיון מבצעי מוכח בלחימה. על פי קולונל פיטצ'ורה, מדינה נוספת הביעה רצון להשתתף בניסוי, מה שלדעתו יכול וצריך לזרז את ההחלטה. "אנחנו מצפים שהמטוסים לא יפלו ביכולות שלהם ממטוסים מקבילים הפועלים באותה זירה", הוא אומר. "זירת הפעולה חייבת לכלול את כל הצרכים המבצעיים: הפעלת נשק מונחה מדויק, הטלת פצצות וירי תותחים בסיוע קרוב לכוחות קרקע. זאת בנוסף לבחינת התפקוד של המטוס בתנאי מזג אוויר משתנים, אמינותו והיכולת להכין אותו במהירות לגיחה מבצעית אחרי נחיתה. אלה פרמטרים חשובים מאד לפני קבלת החלטה".

10 ישנים ושדרג אותם. ה-OV-10, שימש בשנות ה-80 מטוס תקיפה מקביל למערך ה-A-10. בניסוי שהחל במאי 2015, הוצבו שני המטוסים בעיראק ושימשו בלחימה נגד דעאש. הם ביצעו יותר מ-120 גיחות מבצעיות ב-82 ימים, בעיקר בסיוע לכוחות המיוחדים. הניסוי הוכתר בהצלחה אבל נגנו בשל עלות ההפעלה הגבוהה של המטוסים וחישוב העלות הכוללת של חידוש המערך כולו. בשתי התכניות: Combat Dragon II ו-III, המטרה היא לפנות את מערך מטוסי הקרב הכבדים והיקרים למשימות מורכבות בשטחים שבהם קיים איום נ.מ. משמעותי.

הטייסים שגויסו לניסוי הם טייסי קרב מכל המערכים בצבא האמריקני. הדרישה

להמתין לאישור תקציב מיוחד בקונגרס. לדברי קולונל פיטצ'ורה המחסום היחיד עתה הוא מקור המימון של הניסוי, שמוערך בכ-100 מיליון דולר. "יש כרגע שני מקורות מימון מתוך התקציב הקיים לניסוי החשוב הזה: תקציב הפעילות המיוחדת של חיל האוויר מחוץ לארצות הברית, או מרזרבה קיימת בתקציב חיל האוויר".

בהנחה שהניסוי יצא לדרך בחודשים הקרובים, התקציב המיוחד לרכישת המערך כולו יאושר בשנה הבאה וההצטיידות תחל במהלך 2020.

תכנית הניסויים הנוכחית מתבססת על תכנית קודמת של הצי האמריקני, Combat Dragon II. ב-2012, רכש הצי האמריקני מ-Nasa שני מטוסי תקיפה קלים מדגם OV-



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



**• DC/DC and AC/DC Converters for Aerospace, Defense, Naval and Ruggedized applications**  
**• High Density, Low Profile, High Reliability**



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



## חמקנות גם בים וביבשה

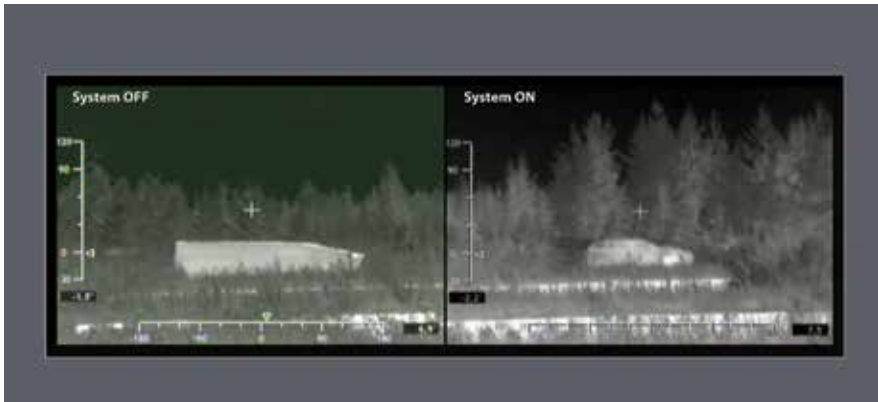
◀ אמיר בר שלום

פיסיקאים טוענים שניתן להגיע לאפקט כזה רק בעזרת "מטא חומר" - Metamaterial, כלומר חומר שמבנה המולקולות שלו שונה על ידי אדם. במילים פשוטות, מרכיבים את החומר מחדש. אם המולקולות היו מסודרות בטור בצורת שרוך, הרי שעתה, אחרי ההתערבות, הן יהיו מסודרות במעגל. על ידי השינוי הזה קרן האור נבלעת ולא חוזרת. בשנת 2013, ערך פרופסור ג'ון האוול, מאוניברסיטת רוצ'סטר במדינת ניו יורק, ניסוי פורץ דרך. הוא בנה דוכן נאומים, שחלקו הקדמי שקוף ובנוי ממיכלי פרספקס שקוף בצורת משולשים קטנים. בתוך כל מיכל כזה מילאו מים כדי לשנות את "התנהגות" קרן האור. התוצאה הייתה מדהימה. בנו בן ה-9, עמד מאחורי הדוכן השקוף וחלק גופו התחתון נעלם. כלומר, קרני האור שפגעו בכיסוי הפרספקס הוסטו ולא חזרו לעין המתבונן. אלה שפגעו בראשו, שהיה מעל הדוכן יצרו את התמונה האמיתית. אגב, עלות הניסוי הייתה פחות מ-1000 דולר. הניסוי הזה של אוניברסיטת רוצ'סטר הוכיח למעשה את התזה שניתן להעלים אובייקט מעין אנושית, אבל המרחק מכאן ועד חליפת היעלמות לחייל רחוקה מאד. כיום ישנן

והחזרה של גלי אור. יכולת הראיה של האדם נוצרת מתמונה המצטיירת על הרשתית כתוצאה משבירה של גלי אור בעוצמות ואורכים שונים. כדי ליצור את אפקט ההיעלמות צריך להערים על העין האנושית על ידי שינוי זרימת גלי האור בזמן הפגיעה באובייקט הפיסי. בדיוק כמו קרן אלקטרונית של מכ"מ שפוגעת באובייקט וחוזרת למקלט שמתרגם אותה לתמונה על מסך. כלומר, במקום שקרן האור תפגע באובייקט ותחזור לעין היא למעשה נבלעת בתוכו, בדומה לגוף ה-F-35 החמקן, ש"בולע" את קרן המכ"מ. במקרה כזה של שינוי זרימת האור על ידי התערבות, העין האנושית תבחין בכל הפרטים שמסביב לאובייקט המוסתר, מבלי שתשים לב לקיומו במרחב. כאן נכנסת לתמונה הפיסיקה. העלמת קרן אור או הסטה שלה אפשרית רק דרך עדשה מיוחדת שמוצבת בין האובייקט אותו רוצים להסתיר לעין האנושית. קרן האור פוגעת בעדשה המיוחדת וזו מסיטה אותה כדי שתעבור מסביב לאובייקט, מבלי שתחזור לעין האנושית. כך למעשה הקרן עוברת "דרך" האובייקט והוא הופך ללא נראה בסביבה.

א חרי ההצלחה בפיתוח יכולת חמקנות של מטוסים, נמצאות התעשיות הביטחוניות בעיצומו של תהליך "העתקה". העתקת / התאמת טכנולוגיית החמקנות גם לפלטפורמות אחרות ימיות ויבשתיות. מבחינת הפלטפורמות הימיות הדרך נראית קצרה יותר שכן הקרב הימי מבוסס בדרך כלל על תמונת מכ"מ ושימוש בנשק NLOS - Non Line Of Sight לטווחים ארוכים. במקרה כזה כל תמונת הקרב ומטרות האויב מתבססת על נתוני מכ"מ, ולכן כל הקטנת שח"מ - שטח חתימת מכ"מ - תגביר את יכולת החמקנות. האתגר המורכב יותר הוא בקרב היבשה שחלקו הגדול מאופיין בלחימה קרובה המתבססת על קו ראייה. במקרה הזה לא צריך להערים על מכ"מ או אמצעי טכנולוגי אלא על העין האנושית. בעולם קיימים מספר ניסויים לעשות זאת, כולם, חייבים לציין, עדיין בוסריים. יש לציין שעיקר המחקר נמצא במוסדות אקדמיים ולא בחברות הגדולות, אלה מסתפקות בינתיים במימון של חלק מהמחקרים. עד כמה מורכב העניין? מאד. כדי להעלים אובייקט מעין אנושית יש להתמקד בשבירה





» תמונה: מערכת adaptiv בפעולה, הופכת נגמש לכלי רכב תמים. צילום: BAE

» תמונת כותרת: הדמיית חליפת היעלמות למסוק. צילום: BAE

מספר קטן של פלטפורמות יבשתיות חמקניות הנמצאות בפיתוח. אחת מהן היא טנק המערכה שמפתחות החברות OBRUM מפולין ו-BAE הבריטית. הטנק, הקרוי, PL-01, מבוסס על שלדת הרק"ם CV-90 של BAE ונוסף לו צריח לא מאויש בעיצוב מתקדם עם תוחת 120 מ"מ. המבנה של הצריח, ושל הטנק בכללו, מעוצב בקווים חדים כדי להקטין ככל הניתן את חתימת המכ"ם שלו. גוף הטנק בנוי מחומרים מרוכבים המאפשרים בליעה של חלק מקרני המכ"ם. נוסף לכך משולבת בטנק ה-PL-01, מערכת ההסוואה האקטיבית של BAE. המערכת הנקראת Adaptiv מקטינה את חתימת האינפרא אדום של האובייקט וכך למעשה הוא נעלם מתמונת אמצעי ראיית הלילה. ב-BAE טוענים שחברה יכולה לא רק להעלים את האובייקט אלא גם ליצור תמונה אלטרנטיבית. כך למשל, במקום נגמ"ש או טנק, על הצגים של אמצעי ראיית הלילה תיראה פרה.

ה-Adaptiv מבוססת על מנגנון השוואת טמפרטורה. היא מורכבת ממאות מודולים אלקטרוניים בתאי מתכת קטנים. המערכת כולה שנראית כמו כוורת דבורים, מגיעה

משדרת החוצה את התמונה הנבחרת: רכב, פרה, מבנה או צמחייה. היכולת הזו לטענת החברה גמישה לכל תרחיש לחימה: מדברי, הררי, עירוני או שילוב של כל אלה יחד. כיום מותאמת המערכת רק למשוריין CV 90 של BAE, אבל בעתיד אומרים בחברה, היא יכולה להיות מותאמת למסוקים או ספינות. "נוכל להפוך מסוק שטס בשמיים לענן או ספינה לגל גדולי".

בצורת יריעות הנפרשות על האובייקט שאותו רוצים להסתיר. ה"שמיכה" הזו בולמת את פליטת החום הטבעית של האובייקט, זו שמציירת את תמונתו על פני הצגים. המודולים הללו שולטים למעשה בטמפרטורה המוקרנת החוצה. הם מקבלים פקודה ממערכת מיחשוב מרכזית ואז פולטים חום מלאכותי בהתאם. בזיכרון המערכת נמצא בנק תמונות, והמערכת על פי בחירת המפעיל,

# New-Tech Magazine

## כתבות « חדשות » עדכונים בפורטל ההייטק הישראלי

מקדמים את ההייטק בישראל



[www.new-techonline.com](http://www.new-techonline.com)



## מירוץ חימוש

◀ אמיר בר שלום

צ

בא ארצות הברית ממשיך בפיתוח מואץ של נשק לייזר התקפי. חברת לוקהיד מרטין הודיעה בסוף חודש ספטמבר כי סיימה סדרת ניסויים מתקדמת בתותח לייזר נגד כלי טיס בלתי מאוישים. בניסוי שנערך במתקני הצבא האמריקני White Sands, בניו מקסיקו, הצליח תותח לייזר סיב (Fiber Laser) לפגוע בחמישה כלי טיס בלתי מאוישים ברצף.

"הניסוי הזה נגד מטרות אוויריות קטנות מוכיח את קטלניות המערכת גם כשהיא צריכה להתמודד עם מספר איומים במקביל" אמר אחרי הניסוי קיוקי ג'קסון, הטכנולוג הראשי של לוקהיד מרטין. "הניסוי עמד בדיוק בציפיות שלנו. קבענו את היעדים שלו על פי תוצאות של סדרת ניסויים על הקרקע, שבהם נוסה מחולל הלייזר על מטרות ניירות".

המערכת, ATHENA - Advanced Test High Energy Asset, פותחה במימון מלא של לוקהיד מרטין עבור פיקוד האוויר והחלל של הצבא האמריקני (U.S. Army's Space and Missile Defense Command). אחד האתגרים הטכנולוגיים המורכבים שעמדו בפני לוקהיד מרטין היה ליצור

קרן עוצמתית, רציפה שתצליח בטווחי זמן קצרים מאד לעבור מיירוט ליירוט. על פי הדיווח של לוקהיד מרטין, הקרן הייתה בעוצמה יציבה של 30 kw, לאורך כל הניסוי. בהשוואה למערכות דומות בעולם מדובר בנתון מרשים, כל שכן כשמדובר בטכנולוגיית לייזר סיב הנחשבת לצעירה יחסית.

"הניסוי הזה מוכיח יכולת בסיסית שניתן לפתחה לתחומים אחרים של נשק לייזר", מצוטט ג'קסון בהודעת החברה. "אין ספק שזה מקרב אותנו לנשק מתקדם, שיכול לספק הגנה טובה לפלטפורמות המוטסות שלנו מול איומים מתקדמים ובטוחי יירוט גדולים". ג'קסון רומז ככל הנראה על מספר יישומים שלוקהיד מרטין מתכוונת לפתח על בסיס טכנולוגיית ה-Athena, כמו למשל מערכות לייזר אקטיביות להגנת כלי טיס מפני טילי אוויר-אוויר וקרקע - אוויר. בהקשר הזה יש לציין שכיום קיימת מערכת הגנת לייזר מבצעית מתוצרת חברת אלביט הישראלית. המערכת - Directed IR Countermeasures (DIRCM), נחשבת למתקדמת בעולם ומוצבת על מטוסי נוסעים ופלטפורמות צבאיות.

הצבא האמריקני מפעיל כיום תותח לייזר מבצעי לצרכים דומים על ספינת הצי USS Ponce. התותח, LaWS - Laser Weapons System אף הוא מתוצרת לוקהיד מרטין, משמש כמענה ליירוט כלי טייס קטנים, בלתי מאוישים, הטסים במהירות נמוכה יחסית, או להשמדה של כלי שיט קטנים, ממרחק גדול. גם ה-LaWS המבוסס על טכנולוגיית לייזר מוצק (Solid Laser) משגר קרן בעוצמה של 30kw. למעשה עד היום לא הצליחו בצבא האמריקני לייצר נשק מבצעי בעוצמות גדולות יותר. בהודעה של לוקהיד מרטין, אחרי הניסוי האחרון בניו מקסיקו, נאמר במפורש כי מערכת ה-Athena בנויה לייצר לייזר עוצמתי יותר בעתיד. העיקרון בנשק הלייזר לכל סוגיו הוא עוצמת הקרן, ככל שהיא חזקה יותר הפלת המטרה מהירה יותר. ההפלה נעשית כאשר הקרן עוקבת אחרי האובייקט ולמעשה מחממת בצורה רציפה את אחד החלקים שלו. בניסוי האחרון של מערכת ה-Athena בניו מקסיקו, כוונה הקרן לזנג המטוס, וברגע שהוא התלקח, המטוס צלל לקרקע. בסדרת ניסויים שערך חיל האוויר האמריקני לפני יותר מ-20 שנה, כוונה קרן לייזר ליירוט טילים בליסטיים למיכלי הדלק, בחלק



» **תמונת כותרת: תותח הלייזר Laws על סיפון ה "Ponce" צילום: U.S. Navy, John F. William**

» **תמונת כותרת: הפלת מל"ט על ידי מערכת Athena צילום: לוקהיד מרטין**

ידי יחידת אנרגיה עצמאית שאינה תלויה במערכת החשמל של הספינה. "העלות של היירוט שראיתם עכשיו היא פחות מדולר", סיכם קפטן ווילס את הניסוי. מחירה של מערכת ה-Laws עומד על כ-40 מיליון דולר ליחידה ועד היום היא מוצבת רק על ספינה אחת של הצי האמריקני. בתחילת חודש יולי הודיע משרד ההגנה הבריטי כי גם הוא יתחיל בקרוב בסדרת ניסויים של תותח לייזר ימי. המערכת Dragonfire LDEW, דומה בביצועים שלה למערכת ה-Laws. הבריטים לא פרסמו את עוצמתה המדויקת של קרו הלייזר, מלבד נתון כללי של "עשרות קילוואט ופחות מ 100...". אולי רמז לכך שהבריטים עומדים לשבור את מחסום ה-30kw, ולהציב נשק לייזר חדש בזירה.

הלייזר, קפטן כריסטופר ווילס. "להבדיל מכלי נשק אחרים המוגדרים חימושי נישה, כך שהם מתאימים או למטרות אוויריות, או למטרות ימיות או למטרות קרקעיות, תותח הלייזר הוא וורסטילי, ויכול לטפל כמעט בכל סוגי המטרות". בניסוי עצמו שהודגם לצוות ה-CNN התקרב לספינה מל"ט קטן שדימה כלי טיס אירני. הצוות זיהה את המטרה, הפעיל את התותח ובתוך שניות המל"ט צלל בוער לים. "לצורך השוואה, זרם הפוטונים שקרן לייזר מייצרת, מהיר פי 50,000 ממהירות של טיל בליסטי בין יבשתי", אומר סגן קייל יוז מצוות תותח הלייזר. "אנחנו בשונה ממפעילי נשק קינטי, לא צריכים להתחשב ברוח או טווח". צוות התותח מונה 3 אנשים, והוא מופעל על

התחנות של הטיל. המדענים מצאו שהחלק הזה הוא בעל הדופן הדקה ביותר וכך השילוב של דופן דקה ודלק יוצרים פיצוץ חזק מאד. הניסוי שזכה לשם abl - air born laser, נגנו בשל העובדה שהתבסס על מחולל לייזר כימי, שהוצב על גבי מטוס בואינג 747 ג'מבו. הלייזר הכימי הוכח כבזבזני, לא מדויק מזהם ויקר. מעבר לכך מחולל הלייזר תפס כמעט את כל גוף המטוס והפך את המטוס והמערכת למסורבלים מאד.

בחודש יולי האחרון הורשה לראשונה צוות של רשת cnn להצטרף להפלגה מבצעית של ה-Ponce, במימי המפרץ הפרסי, ולתעד ניסוי ירי של תותח הלייזר LaWS. "זה נשק מדויק מאד, הרבה יותר מכל חימוש קינטי", סיפר ל cnn מפקד צוות תותח



## APx1701 | TRANSDUCER TEST INTERFACE

Electro-Acoustic Test Accessory





רח' האופן 1, פתח תקווה 4951358 ת.ד 4095 • טל: 03-9271888 • פקס: 03-9271666 • נייד 054-6657905 • [www.danel.co.il](http://www.danel.co.il) • E-mail: [reine@danel.co.il](mailto:reine@danel.co.il)



## ספק חמקן

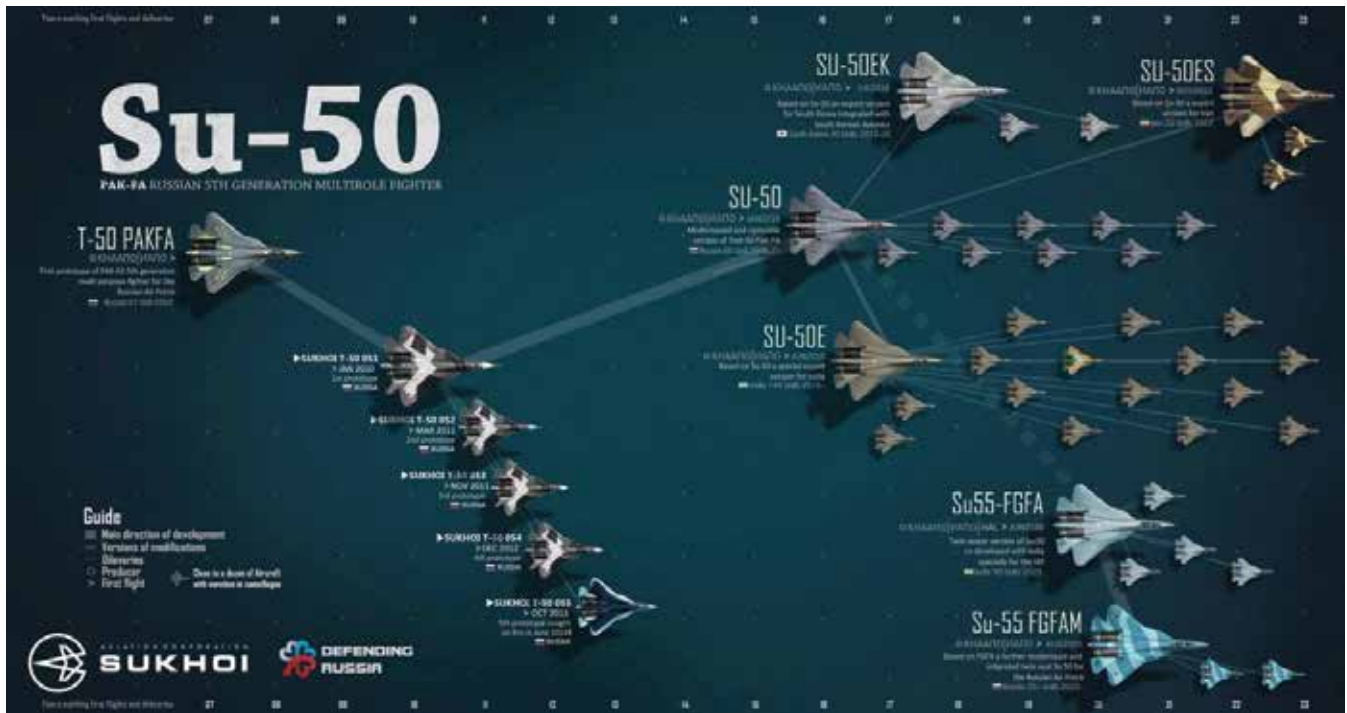
◀ אמיר בר שלום

37

שנים, זה פרק הזמן שלקח לרוסיה לסגור את הפער מארצות הברית, לפחות בכל מה שקשור למטוסים חמקניים. ב-1983, נכנס לראשונה לשירות מבצעי בחיל האוויר האמריקני, ה-F117 Nighthawk של חברת לוקהיד מרטין, אז מטוס הקרב החמקן הראשון בעולם. בעוד שנה, אמורה רוסיה להכריז על יכולת מבצעית ראשונית של הסווחי Su-57, מטוס הקרב החמקן הראשון מתוצרת רוסית. "זה כמו תינוק אחרי לידה", אמר מפקד חיל האוויר הרוסי ויקטור בונדרב, במהלך החשיפה הרשמית של המטוס בחודש אוגוסט האחרון. ה-Su-57 הוא שמו הרשמי של החמקן הרוסי שעד כה כונה במערב בשני שמות "Pak Fa" ו-"T 50". ה-Su-57, קיבל בחודשים האחרונים חשיפה עצומה ברוסיה, שמתגאה בחמקן שעולה בממוצע 156 מיליון דולרים. סכום נמוך יחסית למטוס שעדיין לא נמכר מחוץ לרוסיה. לשם השוואה, מחיר כל מטוס חמקן F35 לחיל האוויר הישראלי יעמוד בממוצע על כ-90 מיליון דולר. ההשוואה הזו בעייתית, שכן לוקהיד מרטין מחזיקה בצבר הזמנות של

אלפי מטוסי F35, נתון שמשפיע באופן ישיר על מחיר המטוס. נוסף לכך, ה-Su-57 הוא מטוס דו מנועי, לעומת ה-F35 החד מנועי. לכן, מומחים במערב משווים את ה-Su-57 מבחינת מחיר ל-F22 האמריקני, מטוס דו מנועי שעד היום לא נמכר לאף חיל אוויר, מלבד ארצות הברית ותג המחיר שלו עומד על יותר מ-200 מיליון דולר. מנתונים לא רשמיים שפורסמו ברוסיה, ה-Su-57, הוא בעל מהירות מקסימלית ל-2.6 מאך, ורום טיסה של 20 ק"מ. על פי הפרסומים האחרונים ה-Su-57 יצויד בטיילי אוויר - אוויר, k 77 m, בעלי טווח של 200 ק"מ. הטיל האמריקני המקביל, AIM-120D Scorpion מגיע לטווח מקסימאלי של 160 ק"מ. חיל האוויר הרוסי הזמין עד כה שתי טייסות, 52 מטוסים, שאמורות להיות מסופקות בשבע השנים הבאות. על פי חלק מהדיווחים במערב, חיל האוויר הרוסי הודיע כי בשלב הראשון כי יצטייד רק ב-12 מטוסים. ההערכה היא שהרוסים כרגיל לא מגלים הכל, וכי המטוס, למרות ההשקה החגיגית של השם הרשמי, רחוק מלהיות בשל טכנולוגית. כמו

הפרויקט האמריקני המקביל, גם ה-Su-57, סבל מבעיות פיתוח שגרמו לעיכוב משמעותי במועדי האספקה. על פי התכנון הראשוני, אמור היה המטוס להימסר לחיל האוויר הרוסי כבר ביולי 2015, בינתיים עומדת הדחייה על יותר משלוש וחצי שנים. אין ספק שמבחינת חיל האוויר הישראלי יש כאן מקום לדאגה, במיוחד לנוכח הצהרתו של מפקד חיל האוויר הרוסי לפני חודש כי, "רוסיה תמכור את המטוס הזה לכל מי שירצה". לקוחות פוטנציאליים הן כל אחת ממדינות ערב, כולל ידידותיות כמו מצרים. רק לאחרונה חתם חיל האוויר המצרי על עסקה לרכישת טייסת מתקדמת של מטוסי "מיג 35", כך שקשר ישיר לקרמלין כבר יש לקהיר. לקוחה פוטנציאלית נוספת היא כמובן איראן, שלא תהסס להצטייד בתשובה לחמקן הישראלי. מפקד חיל האוויר היוצא, האלוף אמיר אשל, ביטא את החשש הזה בהרצאה שנשא בכנס הרצליה בחודש יוני האחרון: "היקף מכירות הנשק במזרח התיכון יכול לפגוע בעליונות שלנו. במקרה של ערעור יציבות המשטרים באזור, הנשק המתקדם עלול להיות מופנה גם



תמונה: פרוייקט החמקנות של רוסיה  
**תרשים: sukhoi**

תמונת כותרת: F22 של חיל האוויר האמריקני  
**צילום: U.S. Air Force, Senior Airman Preston Webb**

חימושים אסטרטגיים. פרנץ סטפן גנץ, עורך בכיר במגזין "The Diplomat", טוען כי ה-Su-57 חייב לשאת את טיל שיוט Kh-35UE נגד ספינות או את ה-BrahMos-A, טיל שיוט על קולי בעל יכולת נשיאה של ראש נפץ גרעיני, מתחת לכנפיים, שכן תא האחסון הפנימי שלו קטן מדי. הרוסים, כצפוי לא הגיבו לפרסומים הללו, אבל כבר מתכננים מנוע חדש למטוסי החמקן הבאים. על פי התכנון, החל מ-2020 ישולב במטוס מנוע חדש מדגם Saturn 30 izdeliye, מנוע שאמור להתאים ליכולת חמקנות מתקדמת וכן לשפר באופן משמעותי את ביצועי המטוס הרב תכלתי, שרוסייה תולה בו תקוות רבות.

נמצא בדיווחים שונים בהודו, שם מייצרת סוחוי חלק מחלקי המטוס. על פי הדיווח ב-"Janes", המטוס סובל מבעיות טכנולוגיות רבות, במיוחד בשני מכלולים: מ"מ ה-AESA והמנועים. לגבי המנועים נאמר על ידי ההודים במפורש, כי המבנה שלהם יוצר בעיה ביכולת החמקנות. בנוסף לכך, על פי מומחים במערב, יכולת "בליעת" קרני המ"מ של ה-Su-57, נחותה באופן משמעותי מהחמקנים המבצעיים האמריקניים. מדד "הבליעה" המשוער של ה-F22 (cross radar section) עומד על 0.0001 למטר רבוע בעוד שהנתון הטוב ביותר של ה-Su-57 עומד על 0.3. מעבר לניתוח גוף המטוס עצמו, מתברר שה-Su-57 אינו יכול לשאת בתצורה חמקנית

כלפי ישראל. אנחנו לא יכולים לקום יום אחד ולהגיד: אופס, חמק לנו!". אלא שמומחים במערב מטילים ספק באשר ליכולות המתקדמות של ה-Su-57. צוות מומחים של המגזין "Janes", שבחן את הפרסומים הרוסים יחד עם מידע גלוי מהמערב, קבע בדוח מיוחד בפברואר 2016, כי ספק אם המטוס המוגדר דור חמישי הא בעל יכולת חמקנות מלאה. הצוות התבסס בעיקר על מבנה המנועים ואופן שילובם בגוף המטוס. המומחים טוענים כי המנועים והגוף דומים מאוד לדור מטוסי ++4 של חיל האוויר הרוסי, כמו למשל הסוחוי Su-35. "אין בגוף המטוס או במנועים כל חידוש טכנולוגי פורץ דרך", נכתב בדו"ח. חיזוק לדברים הללו

## מפוחים קומפקטיים לזיוד אלקטרוני מבית היצרן הגרמני 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

פתרונות הנדסיים בטכנולוגיות מתקדמות

[www.polak.co.il](http://www.polak.co.il) 03-9191038 פ"ת, 10 קריית אריה



## סן פרנסיסקו זה עכשיו!

### דניאל רייכר

סן פרנסיסקו מהווה את היעד הבא לתיירות מישראל. חברות תעופה התחילו לשים לב לביקוש שעד כה סבב בעיקר סביב אנשי עסקים ואנשי היי טק. כידוע סן פרנסיסקו היא אחת הבירות של התעשייה.

נכון, כולם מקובעים על "ניו יורק" ובאמת אין עיר בעולם כמו ניו יורק המשתווה לה מכל בחינה אפשרית. אחרים יעדיפו גם את "לוס אנג'לס" וזה גם נכון, לוס אנג'לס היא אחת הערים המגניבות בארצות הברית ובעולם בכלל, מאופנה עד תעשיית סרטים ועוד.

ראשית אפשר לשלב את שלושתן באותו סיבוב אם יש לכם זמן וכסף, במיוחד את לוס אנג'לס ואת סן פרנסיסקו כי שתיהן על החוף המערבי. לגבי ניו יורק זה טיול בפני עצמו, ניו יורק כה עוצמתית ועקב כך סביר להניח שהטיול בניו יורק בפני עצמו יספיק.

אנשי היי טק כבר מזמן סימנו את סן פרנסיסקו כיעד פופולארי וכעת גם התיירים מגלים זאת. אנו אט אט מגלים את טיבה, אופיה, איכותה ויופיה של סן פרנסיסקו וללא ספק ולכל הדעות היא אחת הערים היפות בארצות הברית ויש לה המון מה להציע מהרבה בחינות.

### אטרקציות בסן פרנסיסקו

כמעט כל דבר בסן פרנסיסקו הוא אטרקציה, מהרחובות דרך תחבורה, רציפים, פארקים, כיכרות, ארכיטקורה ועוד..

### יוניון סקוור

אחד המקומות השיקים והמגניבים בחוף המערבי ובסן פרנסיסקו בכלל הוא כיכר יוניון ולא רק הכיכר, אלא מסביב. הרחובות מציעים מגוון רחב של חנויות מדהימות, הרחובות עצמם נוחים מאוד להליכה, המון אפשרויות סעודה שונות וקרן כבל Cable Car שהוא אטרקציה בפני עצמה שעובר שם.

הכיכר עצמה מאוד יפה גם עם אפשרויות הסעדה, חנויות מוכרות כמו מייסי Macy's, Tiffany & Co ועוד וכמובן מה שהכי כיף לעשות בכיכר זה לראות ולהראות. People Watching.

יוניון סקוור זה אולי המקום (ב-ה' הידיעה) להזמין מלון בסן פרנסיסקו.

### צ'יינטאון

מהגדולות בעולם, מגוון של חנויות שונות ומשונות, ריחות, מסעדות והרבה צבעים, טעמים ואווירה אותנטית ככל שאפשר. צ'יינטאון ממוקמת בסמוך לדאונטאון סן פרנסיסקו שהיא אטרקציה בפני עצמה.

### Fisherman's Wharf

אחד האזורים התיירותיים בסן פרנסיסקו, ממוקם בצפון-מזרח העיר, מהחוף הצפוני עד למוזיאון הימי כולל. האזור מציע מספר מוזיאונים, מסעדות, גלריות וכיוצ"ב. החלק האטרקטיבי באזור הוא מזח 39 המשלב מגוון מסעדות, ברים, חנויות, אקווריום, הופעות רחוב, אווירה שמחה וחופשית. האטרקציה העיקרית במזח 39 היא ביקורם של אריות הים, אשר מגיעים למזח כבר 20 שנה, רובצים בשמש, נוהמים, קופצים ויוצאים למים בלי הפסקה.



סן פרנסיסקו סוחבת מאחוריה את גל ההיפים האדיר שסחף את אמריקה ואת העולם כולו בשאגה אדירה בשלהי שנות ה-60. תנועת ההיפים היא הצד הויזואלי של המאבק נגד מלמחת ויאטנם, שיוויון זכויות לנשים, אנטי אפליה ועוד. העיר הייתה למוקד עליה לרגל דאז.

כמו כן, העיר סן פרנסיסקו נחשבת לאחד ממעוזי הקהילה הגאה בארה"ב. העיר ידועה כמוקד משיכה עולמי עבור אוכלוסיה זו שהתקבלה שם מאז ומעולם בזרועות פתוחות.

סן פרנסיסקו לא משעממת, כאמור יש בה המון מה להציע. ההייטקסטים כבר כבשו אותה, העולם מודע לאיכויות שלה, ואפילו כבר יש לשם טיסות ישירות. עכשיו תורנו, התיירים, לתכנן לנו חופשה בסן פרנסיסקו. תעשו חיים.

(באדיבות אתר: [www.articles.co.il](http://www.articles.co.il))

## אלקטרו

בית הכלא האגדי והשמור ביותר. עשו עליו סרטים, כתבו עליו בספרים, ישבו שם מספר פושעים שהרתיעו את ארצות הברית בזמנם והפכו לסופרסטארים שעושים עליהם סרטים. האחד הוא אל קפונה משיקגו והשני והוא גיימס וויטי בולגר מבוסטון. אלקטרו הפך להיות לאחד מהסמלים המייצגים את סן פרנסיסקו והאטרקציה ששמה הולך לפנייה.

## גשר הזהב Golden Gate Bridge

אחד מהגשרים הידועים בעולם, מהסמלים המוכרים והבולטים של סן פרנסיסקו.

הגשר המוזהב שמגשר בין צפון סן פרנסיסקו למחוז גרין, מציג נופים מרהיבים של האזור, של אלקטרו, מרשים מאוד ואפילו מעט מלחיץ למי שמביט מטה לתחתית אל עבר האוקיינוס. ישנן עוד הרבה אטרקציות בעיר ועוד הרבה חוויות שהעיר מציעה.

absorptive RF switch with an internal driver supporting a wide of applications from 1 to 6000MHz. This model is ideal for applications requiring extremely fast switching with a switch speed of just 320ns. The switch provides 57dB isolation up to 2700MHz (36dB at 6000MHz), +58dBm IP3, and RF input power handling up to +33dBm. It operates on a single 2.3 to 3.6V supply, and comes housed in a rugged, compact aluminum alloy case (2.00x1.5x0.6") with SMA connectors at all RF ports and a 9-pin D-sub connector for DC power and control signals.

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



### Mini-Circuits' High-Power Connectorized Solid-State SPDT Reflective Switch, 30 to 2700MHz

Mini-Circuits' ZSW2-272VHDR+ is a connectorized SPDT solid state reflective RF switch with an internal driver supporting a wide of applications from 30 to 2700MHz. This model provides power handling up to 20W and very high dynamic range with +85dBm typical IP3. It's ideal for applications requiring extremely fast switching with a switch speed of just 15µs. The switch provides 30dB isolation up to 2000MHz (28dB at 2700MHz) and 0.35dB insertion loss on the connected path. It operates on a single 2.3 to 3.6V supply, and comes housed in a rugged, compact aluminum alloy

XLF-13H+ has a passband from DC to 1000MHz and stopband from 1850 to 19000MHz. The filter provides 1.9dB passband insertion loss, 1.3:1 passband VSWR, stopband rejection of 34dB from 1850 to 2500MHz, 47dB from 2500 to 10000MHz, and 50dB up to 19000MHz. 1.3:1 typical stopband VSWR results in minimal stopband signal reflections, eliminating spurs and improving system dynamic range. It also provides excellent power handling of up to 7.9W in the passband and 1.58W in the stopband. Fabricated using IPD process technology on GaAs, the filter comes housed in a tiny 5x5mm 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.

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



### Mini-Circuits' Connectorized Solid-State SP4T Absorptive Switch, 1 to 6000MHz

Mini-Circuits' ZSWA4-63DR+ is a connectorized SP4T solid state

### Mini-Circuits' Hand-Flex BNC Interconnect Cables, DC to 3GHz

Mini-Circuits' 141-8BM+ HandFlex™ interconnect cable is ideal for interconnection of a wide variety of cable assemblies from DC to 3GHz. BNC-Male connectors at both ends are ideal for making secure connections in assemblies using BNC connector types. Tight minimum bend radius of 8mm 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 8 inches in length and provides 24dB return loss at 3GHz, 0.2dB insertion loss at 3GHz, and 180W power handling at 3GHz. 141-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**



### Mini-Circuits' Reflectionless Low Pass Filter Passes DC to 300MHz with High Stopband Rejection

Mini-Circuits' revolutionary X-series reflectionless filters now include two and three section designs, giving you ultra-high stopband rejection for applications where suppression of strong spurious signals and intermods is needed. New model



more. This model provides 20W power handling with 0.5dB mainline loss or better over its full frequency range,  $\pm 0.2$ dB coupling flatness, 22dB directivity and 1.1:1 VSWR. The coupler comes in a miniature plastic package (0.38x0.50x0.25") mounted on printed laminate with wraparound terminations for excellent solderability.

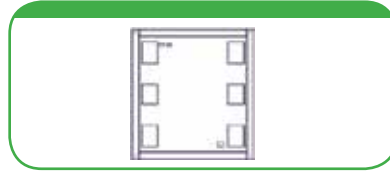
**"MCDI" לפרטים נוספים:**  
ט: 077-540-6075  
פ: 153-77-540-6051  
office@mcdi-ltd.com  
www.minicircuits.com



### Mini-Circuits' 2.92mm-Male to 2.4mm-Female Adapter Offers Superior Performance for Industry-Leading Value

Mini-Circuits' KM-24F+ 2.92mm-Male to 2.4mm-Female adapter expands our 40GHz portfolio to give you more options and more capabilities. This model provides 0.15dB insertion loss with very flat response across the DC to 40GHz range and 1.09:1 typical VSWR up to 40GHz. The unit features passivated stainless steel construction and measures only 0.85"(l)x0.36"(dia.). Mini-Circuits now offers a complete family of 2.92mm to 2.4mm adapters with all genders available, all offering industry-leading performance and value.

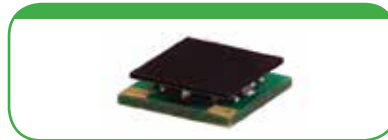
**"MCDI" לפרטים נוספים:**  
ט: 077-540-6075  
פ: 153-77-540-6051  
office@mcdi-ltd.com  
www.minicircuits.com



### Mini-Circuits' Surface-Mount Low Pass Filter with High Rejection and Steep Roll-Off, DC to 50MHz

Mini-Circuits' ULP-120+ is a surface-mount low pass filter with a passband from DC to 120MHz. This design offers very sharp selectivity and >40dB stopband rejection in a miniature, surface-mount form factor occupying only 0.25x0.25" of board space. It provides 1.5dB passband insertion loss, 1.1:1 passband VSWR, and RF input power handling up to 0.15W. Designed using high Q capacitors and chip inductors, the filter provides excellent reliability, repeatable performance across production lots, and consistent performance across temperatures from -40°C to +100°C. The unit is designed onto an open printed laminate with Mini-Circuits' unique TopHat® feature to improve speed and accuracy of pick-and-place assembly.

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



### Mini-Circuits' Surface Mount 10dB Coupler Handles 20W Thru Power from 10 to 600MHz

Mini-Circuits' SYDC-10-62HP+ is a surface-mount, 10dB coupler covering a multi-octave bandwidth from 10 to 600MHz, supporting a wide range of applications including VHF/UHF, military mobile and

case (2.025x1.63x1.89") with SMA connectors at all RF ports, a 9-pin D-sub connector for DC power and control signals, and an optional heat sink attachment for efficient cooling.

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



### Mini-Circuits' Ultra-Wideband MMIC Precision Fixed Attenuator Die, DC to 43.5GHz

Mini-Circuits' KAT-D series of MMIC precision fixed attenuator dice extend coverage to a wide array of applications from DC to 43.5GHz including 5G systems, microwave communications, satellite, defense and aerospace, and more. These fixed-value, absorptive attenuators are fabricated through highly repetitive MMIC processing with thin-film resistors on GaAs substrates and achieve ultra-wideband performance with a single, contiguous ground-plane, simplifying installation into customer hybrids. Model KAT-4-D+ provides 4dB attenuation with  $\pm 0.7$ dB flatness, 1.7W RF power handling, and 1.2:1 VSWR. KAT-series attenuator dice are available in gel-paks of 5, 10, 50 and 100 KGD as well as partial and full production wafers.

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

MEMS (vehicles -UAVs). מדי-התאוצה ADXL357 ו-ADXL356 הם המדגמים החדשים ביותר של טכנולוגיית חישה איכותית מ-Analog Devices המספקת נתונים איכותיים עבור יישומי ה-Internet of Things (IoT) ומאפשרת חישה חכמה מקצה הרשת.

**לפרטים נוספים:**

**אנלוג מכשורים ישראל**

**09-7774300**

**analog.israel@analog.com**



**מעבדי האותות מהדור הבא של Analog Devices מספקים זיכרון תכנית פנימית וזיכרון נתונים גדול יותר עבור יישומי שמע לרכב**

Analog Devices, Inc. הכריזה לאחרונה על ארבעה מעבדי אותות דיגיטליים (DSP – digital signal processors) בעלי נקודה קבועה המאפשרים עבור יישומי רכב. מתוכננים עבור הדרישות העולות של אלגוריתמי שמע חדשים ומשופרים, המעבדים SigmaDSP® ADAU1466 ו-ADAU1467 מציעים ביצועים מובילים בשוק למעבדי DSP בעלי נקודה קבועה עם שלוש פעמים זיכרון התכנית הפנימי וכפליים זיכרון הנתונים הפנימי לעומת הדור הקודם. ה-ADAU1463 ו-ADAU1467 משתמשים במארז LFCSP בעל 88 פינים ומכילים שמונה פינים שניתן לעצב בתור מבוא או מוצא של מתונים טוריים. פינים נוספים אלה מספקים גמישות גדולה יותר בתכנוני מגברים או יחידות ראש לשם תמיכה ביישומים דוגמת ביטול רעש אקטיבי ללא ידיים והקטנת הרעש האקוסטי בין היתר. כמו כל המעבדים Signal DSP,

construction allows easy bending to almost any shape without special bending tools often needed in semi-rigid cable assemblies. This model is 6 inches in length and provides 28dB return loss at 3GHz, 0.2dB insertion loss at 3GHz, and 80W power handling at 3GHz. 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!

**לפרטים נוספים: "MCDI"**

**ט: 077-540-6075**

**פ: 153-77-540-6051**

**office@mcdi-ltd.com**

**www.minicircuits.com**



**מדי התאוצה MEMS של Analog Devices מספקים מדידות רעידה בהספק נמוך, ומאפשרים ניטור תנאים אלחוטיים**

Analog Devices, Inc. הכריזה לאחרונה על הוספת שני התקנים לסדרה הפופולארית שלה של מדי-תאוצה MEMS תלת-ציריים בעלי רעש נמוך, סחיפה נמוכה והספק נמוך. ביצועי הרעש הנמוך בתדרים גבוהים המסופקים על-ידי מדי-התאוצה החדשים ADXL 356 ו-ADXL357 מספקים מדידות של רעידות בעלות רזולוציה גבוהה המאפשרות גילוי מוקדם של כשל מכונות ביישומי ניטור תנאים. הביצועים באים עם צריכת הספק מאוד נמוכה, דבר העושה את ה-ADXL356 ו-ADXL357 לאידיאליים עבור רשתות חישה אלחוטיות. מדי-תאוצת MEMS חדשים אלה מתוכננים גם לספק מדידות הטיה עבור סביבות גבוהות בהלם ורעידות מבלי לרוות את החיישן, דרישה חשובה עבור יישומי מדידה של ציוד כבד או פלטפורמות מוטסות כגון מל"טים (unmanned aerial

**Mini-Circuits' Extra-Long-Life SP6T Electromechanical Switches, DC to 12GHz**

Mini-Circuits' MSP6T-12-12D+ is an electromechanical reflective SP6T switch supporting many applications from DC to 12GHz. These ultra-reliable switches provide extra-long switching life of up to 10-million cycles, extendable to 100-million cycles with internal cleaning. They're perfect for use in automated test systems where long switching life and high reliability are critical. They also provide reliable sleep time switching, making them suitable for redundancy switching in microwave radio and other systems. These switches provide 0.2dB typical insertion loss, 90dB isolation, and input power handling up to 20W. They operate on a +12V, 85mA control signal and feature rugged, compact construction (0.63x2.10x2.00") with SMA connectors at all RF ports, and a 9-pin D-Sub connector allowing easy, solderless connection.

**לפרטים נוספים: "MCDI"**

**ט: 077-540-6075**

**פ: 153-77-540-6051**

**office@mcdi-ltd.com**

**www.minicircuits.com**



**Mini-Circuits' Hand-Flex BNC Interconnect Cables, DC to 3 GHz**

Mini-Circuits' 086-8BM+ HandFlex™ interconnect cable is ideal for interconnection of a wide variety of cable assemblies from DC to 3GHz. BNC-Male connectors at both ends are ideal for making secure connections in assemblies using BNC connector types. Tight minimum bend radius of 6mm makes these cables perfect for installations in tight spots, and hand formable cable

## X--i Analog Devices

### Microwave מפשטות את התכנון ההערכה של RF, מיקרוגל וגלים מילימטריים

הודיעה Analog Devices, Inc. לאחרונה שהיא נכנסה לשותפות עם X-Microwave LLC, ספקית מובילה של גושים מודולריים RF ומיקרוגל, כדי לסייע למתכננים להעריך מהר יותר וביעילות יותר רכיבי RF ולייצר אב-טיפוס של שרשראות אותות מלאות. כשלב ראשון של המאמץ המשותף, X-Microwave תייצר יותר מ-250 מוצרי ADI של RF, מיקרוגל וגלים מילימטריים בתור גושים מודולריים /drop-in

Analog Devices מציעה את התיק הגדול ביותר של מעל 1,000 רכיבי RF, מיקרוגל וגלים מילימטריים, בנוסף לכלי התוכנה והתמיכה הדרושים למהנדסי RF להשלים פתרונות של שרשרת אותות עבור היישומים שלהם, מ-DC עד 100 גיגה-הרץ. המשאבים החדשניים של X-Microwave מאפשרים להנדסים להעריך בקלות רכיבי RF חדשים ולבנות שרשרות אותות פשוט על-ידי "גושי הבניין המודולריים" ולדמות את המערכת המתוכננת בעזרת הכלים המקוונים של X-Microwave. זאת בניגוד לשיטות פיתוח מערכת מקובלות, מסורבלות, הדורשות מהמהנדס לחבר כרטיסי הערכה מרובים תוך שימוש בתריסרי כבלים. ביחד, Analog Devices ו-X-Microwave מאפשרות למתכנני

אלחוטי ותקשורת בשעה שהם מעבירים את תחנות הבסיס הסלולארי שלהם מרשתות 4G ל-5G.

התיק RadioVerse המורחב של ADI מכיל חומרת מקמ"ש רדיו חדשה, כלי תוכנה וסביבת תכנון חסונה המאפשרים את הרדיו הקטן יותר ובעל ההספק הנמוך יותר הנחוץ ברשתות של הדור הבא. ההצעה החדשה מאפשרת ללקוחות להעריך במהירות ולפתח תכנוני רדיו עבור מערכות תא קטן 4G MIMO-מאסיבי Pre-5G, גושי בניין יסודיים במעבר ל-5G המאפשרים קצבי נתונים מהירים יותר תוך שיפור ההתחברות ותפוקת הנתונים בתחומים צפופים, בעלי תנועה מרובה כגון מבני משרדים, אצטדיוני ספורט ומערכות תנועה ציבורית.

ה-RadioVerse החדש המופנה לתכנון רדיו ברמות המעגל, הארכיטקטורה, המערכת והתוכנה כולל את ה-מקמ"ש RF AD9375, הגרסה החדשה ביותר לסדרת מקמ"ש ה-RF רחבי-הפס המשולבים של ADI. ה-AD9375 הוא המקמ"ש RF הראשון המכיל את האלגוריתם על-שבב digital pre-(distortion (DPD, פריצת דרך תכנונית המקטינה את צריכת ההספק של ה-DPD ב-90% בהשוואה לפתרונות מתחרים.

**לפרטים נוספים:**

**אנלוג מכשורים ישראל**

**09-7774300**

**analog.israel@analog.com**

ה-ADAU1463 ו-ADAU1467 כוללים ארכיטקטורת חומרה יחידה במינה המיוטבת עבור עיבוד שמע יעיל. ארכיטקטורת ה-quad Multiply--MAC (Accumulate) שלהם כוללת מאיצי חומרת שמע מיוחדים המייטבים את ביצועי ה-MIPS עבור יישומים רגישים לכמיסות. סדרת ה-ADAU146x משתמשת בכלי SigmaStudio™ graphical programming לפתח ולכוון במהירות ובעקומת לימוד מזערית זרימות אותות ויישומים.

**לפרטים נוספים:**

**אנלוג מכשורים ישראל**

**09-7774300**



**analog.israel@analog.com**



## Analog Devices מניחה את

### היסוד עבור נדידה מ-4G ל-5G עם מערכת אקולוגית מורחבת RadioVerse™ Wireless Technology and Design

Analog Devices, Inc. הכריזה לאחרונה על העדכון האחרון למערכת האקולוגית לטכנולוגיה ותכנון RadioVerse™ זוכת הפרס שלה, אשר מפשט ומאיץ את פיתוח האלחוט עבור יצרני ציוד נושא

AS9100C CERTIFIED  
TUV

## DC-DC Converters, Transformers & Inductors

**DC-DC Converters: 2V to 10,000 VDC Outputs 1-300 Watt Modules**

- MIL/COTS/Industrial Models • Regulated/Isolated/Adjustable/Programmable Standard Models
- New High Input Voltages to 900VDC • AS9100C Facility/US Manufactured
- Military Upgrades and Custom Modules


**Transformers & Inductors: Surface Mount & Thru Hole**

- Ultra Miniature Designs • MIL-PRF 27/MIL-PRF 21308 • DSCC Approved Manufacturing
- Audio/Pulse/Power/EMI Multiplex Models Available • For Critical Applications/Pico Modules, Over 45 Years' Experience

**See full Catalog immediately at our New Website [www.picoelectronics.com](http://www.picoelectronics.com)**

143 Sparks Ave, Pelham, NY 10803-1837, USA E-Mail: [info@picoelectronics.com](mailto:info@picoelectronics.com)

PICO ISRAEL REPRESENTATIVE



**STG International Ltd.**  
T 972-3-7331432 • F 972-3-5732244  
E-mail: [yuvalm@stgroup.co.il](mailto:yuvalm@stgroup.co.il)

ADSP-2158x, ADSP-SC58x, ADSP-CM40x-ו-ADSP-SC58x, המביאים קישוריות של EtherCAT, PROFINET IRT ו-POWERLINK. זמני מחזור פחות מ-125µs ניתנים להשגה בקלות והשבב מופיע עם drivers כדי לפשט את השילוב עם כל ערימת פרוטוקולים של Industrial Ethernet.

לשם יישומים עם Intelligent Factory, ה-5000fido ניתן לשילוב עם כל מעבד, כל פרוטוקול וכל ערימה כך שקל לשלב ממשק Industrial Ethernet יחיד התומך בפרוטוקולים מרובים בכל יישום. מאחר שה-5000fido הוא "TSN-ready" הוא מספק אמצעי ליישומים עתידיים בשעה שפרוטוקולי ה-Industrial Ethernet מתקדמים לקראת תקני ה-TSN (Sensitive Networking) העתידיים.

#### לפרטים נוספים:

אנלוג מכשורים ישראל

09-7774300

analog.israel@analog.com

#### 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 וכ"ד.

#### לפרטים נוספים:

אלקטרונדארט בע"מ

03-9314447

sales@e-dart.co.il

בכוד חלופות מורשת דוגמת מצמידים אופטיים או שנאי פולסים מתאמצים לספק שהיה קצרה יותר ולשמור על ביצועי ה-CMTI, ה-ADuM4120 ו-ADuM4121 הרובוסטיים מתוכננים כוונה כדי לאפשר את מהירויות המיתוג הגבוהות יותר של ארכיטקטורות המהפכים (inverter) החדשות. במערכות הדורשות מתגי הספק מרובים, gate drivers מבודדים קטנים במארזי SOIC ממזערים את המקום במעגל המודפס תוך הפחתת דרישות הקירור. בנוסף, הממדים הקטנים שלהם מאפשרים ל-gate drivers מיקום קרוב למתגי ההספק כדי להקטין את ההשראה הפרזיטית בין ה-driver והמתג. ה-ADuM4120 ו-ADuM4121, הפועלים בתחום טמפרטורה גבוהה ומתח עבודה גבוה, הם אידיאליים כדי לשפר את יעילות האנרגיה ויכולת הביצועים בתזמון של מהפכים סולריים, בקרי מנועים ויישומי מהפכים תעשייתיים.

#### לפרטים נוספים:

אנלוג מכשורים ישראל

09-7774300

analog.israel@analog.com

#### המתג החד-שבבי, מרובה-

פרוטוקולים של Analog Devices

מפחית את הגודל וההספק של

ה-Ethernet הדטרמיניסטי עבור יישומי

מפעלים חכמים

Analog Devices, Inc. השיקה לאחרונה שבב מיתוג (Real-time Ethernet, REM) Multi-protocol (REM) כחלק מהדור החדש של פתרונות קישוריות Ethernet עבור יישומי תנועה מקושרת ומפעל חכם (Intelligent Factory). ה-5000fido אשר פותח על-ידע ה-Deterministic Ethernet Group של ADI (מקודם Innovasic) מקטין את גודל הכרטיס וצריכת ההספק, תוך שיפור ביצועי ה-Ethernet בצומת בכל תנאי של עומס רשת. הוא אידיאלי עבור יישומי תנועה מסונכרנת, מקושרת, דוגמת רובוטיקה ומתחברת למעבדי בקרת התנועה

מערכות לגשת למוצרים האיכותיים ביותר בשוק בצורה פשוטה של הערכה ויצירת אב-טיפוס, תוך הקלה על תהליך התכנון, קיצור הזמן לשיווק והקטנת עלויות הפיתוח.

"אנחנו שמחים לשתף פעולה עם Analog Devices, המובילה בטכנולוגיית RF, המיקרוגל והגלים המילימטריים", אמר John Richardson, CEO של X-Microwave.

X-Microwave מחויבת להוסיף מוצרים ויכולות במטרה היחידה של ייטוב ניסיון התכנון ההנדסי של לקוחותינו, והשותפות עם ADI עושה בדיוק זה, על-ידי הענקה למתכננים דרך פשוטה יותר להעריך ולהשתמש בתחום הנרחב של חלקים מובילים של ADI."

#### לפרטים נוספים:

אנלוג מכשורים ישראל

09-7774300

analog.israel@analog.com

#### נהגי שער (gate drivers) קטנים

מבודדים של Analog Devices

מספקים פתרונות עבור טכנולוגיית

מיתוג ההספק של הדור הבא

Analog Devices, Inc. הכריזה לאחרונה על gate drivers מבודדים בעלי גורם צורה קטן המתוכננים עבור מהירויות המיתוג הגבוהות יותר ואילוטי גודל המערכת הדרושים על-ידי טכנולוגיות מיתוג ההספק דוגמת ה-SiC (Silicon Carbide) (SiC) הספקת ו-GaN (Gallium Nitride) תוך הספקת בקרה אמינה על מאפייני המיתוג עבור IGBT (isolated gain bipolar transistor) עיצובי (transistor) ו-MOSFET (metal oxide semiconductor field effect transistor). סדרת ה-ADuM4120 ו-ADuM4121 משפיעה על טכנולוגיית הבידוד @iCoupler משולבת עם טכנולוגיית CMOS מהירה ושנאים מונוליתיים כדי לאפשר שהיית התפשטות מאוד נמוכה מבלי להקריב ביצועי חסינות לתופעות מעבר במצב משותף (- common mode transient immunity). (CMTI)

## צנרת גמישה למערכות קירור

### ואורור

חברת מונסה (Mewasa) משוייץ, מספקת צינורות גמישים למערכות קירור ואורור צבאיות, אזרחיות ורפואיות המבוססים על טכנולוגיית ה-Edge Welded Bellows. בטכנולוגיה זו, מתקבלים צינורות היכולים לעבור כיפופים בזוויות הגדולות מ 90 מעלות, תזוזות לטראליות, התארכות והתכווצות לצורך פיצוי על בעיות מיקום או כיוון מערכת. הצינורות המיוצרים ממגוון פלדות אל חלד (St.St316, Titanium) ועוד) גמישים לחלוטין ומאפשרים התאמה בזמן ההתקנה. הם מסופקים עם אביזרי קצה המאפשרים לחברם בקלות לקצות המערכת, ומיוצרים על פי דרישות, תכנון או מפרט לקוח. מהנדסי החברה בשווייץ נותנים תמיכה טכנית מליאה משלבי התכנון הראשוניים ועד ההרכבה. הצינורות נבדקים במעבדות החברה בואקום גבוה עד רמה של  $1 \times 10^{-9}$  cc (STP) /second (helium).

### לפרטים נוספים:

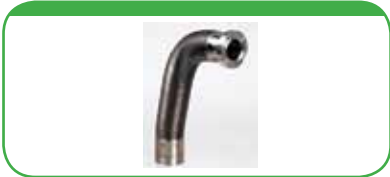
שם החברה: **Mewasa AG**

שם איש הקשר: **עקיבא**

טלפון: **052-473-5233**

אתר: **www.mewasa.com**

דוא"ל: **a.goren@mewasa.com**



## 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"ד. 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

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. היתרונות 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 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

## מובילים את תחום עיבוד הפלסטיקה בישראל!

ייצור • עיבוד שבבי מדויק • עיבוד אופטי • הדבקות • כיסויים • חדר נקי

**ScopusTech**

קיבוץ מעין צבי, טל: 04-6395063

www.scopustech.co.il



## הקשחת מסכי LCD

- עמידות בתנאי סביבה קשים
- שיפור ביצועים אופטיים,
- מסכי מגע, הגנת EMI/FRI
- מוליכי אור ואופטיקה ייחודית – תכנון, ייצור, שדרוג מערכות ישנות
- הרכבות אלקטרו-אופטיות

של יישומים תובעניים עם הקשיחות לשרוד בתנאי סביבה קיצוניים. יש לו מעטפת ממגנזיום, והוא אחד הטאבלטים המוקשחים ביותר. ה-DK10 מתוכנן להתקנה על רכבים, מיועד ליישומים ימיים ולעבודה בכל סביבה חיצונית. הטאבלט עומד בתקן Mil-Std-810G לבדיקות סביבה, ותקן Mil-Std-461F לבדיקות EMI, ועומד בתקן IP65 של אטימות למים ואבק.

**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב**

**מוקשח:**

**זאב רביב (נתניה)**

[zeevr@mediatek.co.il](mailto:zeevr@mediatek.co.il)

**נייד: 050-6492978**

**טלפון: 09-8351166**



**מחשב נייד מוקשח לתנאים קיצוניים**

**RK10 -**

מדיאטק מיחשוב מוקשח מציגה: Fully Rugged Laptop "15.1 המחשב מתוכנן לעמוד בתנאים סביבה הקיצוניים לאורך זמן. עם מעבד I7-2610UE, SATA II HDD/SSD (removable), Up to 16GB RAM אתה מקבל ביצועי מחשב מרשימים. RK10 ניתן להתאמה (מודולרי) עד הפרטים הקטנים לצרכי הלקוח. המחשב עומד בתקן Mil-Std-810G לבדיקות סביבה, ותקן Mil-Std-461F לבדיקות EMI, ועומד בתקן IP65 של אטימות למים ולאבק. ניתן לקבל את המחשב גם בתצורת מסך 17.1".

**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשח:**

**זאב רביב (נתניה)**

[zeevr@mediatek.co.il](mailto:zeevr@mediatek.co.il)

**נייד: 050-6492978**

**טלפון: 09-8351166**

**עמירם שרון (חיפה)**

[Amiram@mediatek.co.il](mailto:Amiram@mediatek.co.il)

**נייד: 054-3181866**

**טלפון: 04-8813300**



**המחשב הנייד המוקשח הקל**

**ביותר - RS11**

מדיאטק מיחשוב מוקשח מציגה: Fully Rugged Laptop 13.3/15.6" ישנם 3 קריטריונים חשובים למחשב מוקשח: משקל, קשיחות, ביצועים - ה-RS11 מצטיין בכל התחומים. עם תכונות עיקריות כמו מעבד I7-3517UE, SATA III SSD (removable), Up to 8GB RAM - המשתמש מקבל את כל הביצועים הנדרשים במחשב מוקשח מלא, הבנוי מאלומיניום מחורץ CNC, שוקל 2.5Kg ועובי 24mm. למרות המשקל הנמוך, והמידות, המחשב מתוכנן לעמוד בתנאי סביבה קיצוניים בשימוש בשטח. המחשב עומד בתקן Mil-Std-810G לבדיקות סביבה, ותקן Mil-Std-461F לבדיקות EMI, ועומד בתקן IP65 של אטימות למים ולאבק.

**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשח:**

**זאב רביב (נתניה)**

[zeevr@mediatek.co.il](mailto:zeevr@mediatek.co.il)

**נייד: 050-6492978**

**טלפון: 09-8351166**



**מחשב טאבלט מוקשח לתנאים**

**קיצוניים - DK10**

מדיאטק מיחשוב מוקשח מציגה: 12.1" Fully Rugged Tablet

מגיע עם: מעבד I7-2610UE, SATA HDD/SSD (removable), Up to 8GB

RAM - מאפשר ביצועים להפעלה חלקה

**אדקו טכנולוגיות מציגה: שרת**

**צבאי מוקשח עם מזגן**

אדקו פתחה שרת צבאי מוקשח וממוזג המאפשר עבודה עצמאית של השרת בתנאי סביבה קשים. המערכת אינה תלויה בתנאי הסביבה החיצוניים ויכולה לפעול באופן מבוקר ואופטימלי על ידי מזגן ייחודי. אחת התצורות של המערכת מורכבת מ-3 כרטיסי PICMG1.3 (שמאפשרים הפעלה של 3 מחשבים שונים) כאשר טמפרטורת העבודה של כולם מבוקרת על ידי מערכת המיזוג שמתקנת כחלק אינטגרלי של השרת. המערכת מבוססת על 19 SLOTS BP ותומכת בשני דיסקים 2.5" שליפים.

**לפרטים נוספים:**

**מתי גול**

[Matgol@edco.co.il](mailto:Matgol@edco.co.il)

**טל: 09-7999751**

**פקס: 09-7677377**



**מדיאטק מיחשוב מוקשח מציגה:**

**מחשב מוקשח הקטן בעולם מדגם ACB200**

מוצר מוקשח המיועד לשימוש ביישומים צבאיים באוויר בים וביבשה.

מחשב מבוסס מעבד מדור חדש Core I7, קל משקל 0.9Kg וקל הספק 10W. ה-ACB200 מצטיין בכל התחומים, עם תכונות עיקריות כמו מעבד SSD 71, Up To 8G RAM

למרות המשקל הנמוך והמידות "הקטנות" המחשב מתוכנן לעמוד בתנאי סביבה קיצוניים בשימוש בשטח. כמו כן המחשב עומד בתקן MIL-810G & MIL-416F.

**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשח:**

**זאב רביב (נתניה)**

[zeevr@mediatek.co.il](mailto:zeevr@mediatek.co.il)

**נייד: 050-6492978**

**טלפון: 09-8351166**

קיצונים. יש לו מעטפת ממגנזיום, והוא אחד הטאבלטים המוקשים ביותר. ה-DS-11, מיועד ליישומים ימיים, אוויריים ויבשתיים ולעבודה בכל סביבה חיצונית. הטאבלט עומד בתקן Mil-Std-810G לבדיקות סביבה, ותקן Mil-Std-461F לבדיקות EMI, ועומד בתקן IP65 של אטימות למים ואבק. נבחר לשימוש כתחנת שליטה ובקרה בשימוש עם ערכת העגינה הכוללת יחידות ג'ויסטיק וכפתורי ירי.

**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשה:**  
**זאב רביב (נתניה)**  
**zeevr@mediatek.co.il**  
**נייד: 050-6492978**



**Spartan - שרתים לתנאי סביבה קיצוניים**

קו מוצרי Spartan מאפשר לראשונה לאפליקציות מגוונות המותקנות על שרתים סטנדרטים לעבור מחדרי השרתים הממוזגים אל פלטפורמות הפועלות בתנאי סביבה קשים כגון אנטנות סלולריות, רכבים ממנועים, אסדות גז ונפט, כלי שיט וכלי טייס. לשרתי Spartan עוצמת מחשוב גבוהה במיוחד תודות לשימוש בשני מעבדי Intel Xeon 10-Core. יחידת אחסון שליפה, מידות פיזיות קטנות, שני חיבורי 10 גיגא אופטיים וספקי כוח AC ו-DC ביתיות. השרתים מתוכננים לעבוד בטווח טמפרטורת ממינוס 20 ועד 60 מעלות צלזיוס, הם מוגנים כנגד מים, חול ואבק על מנת לשמור על פעילות אופטימלית בכל מקום, זמן ותנאי.

**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשה:**  
**זאב רביב (נתניה)**  
**zeevr@mediatek.co.il**  
**נייד: 050-6492978**  
**טלפון: 09-8351166**



**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשה:**  
**זאב רביב (נתניה)**  
**zeevr@mediatek.co.il**  
**נייד: 050-6492978**  
**טלפון: 09-8351166**



**מחשבי כף יד מוקשים מבוססי WIN & Android**

מדיאטק מיחשוב מוקשה מציגה: המחשב הקטן ביותר בעולם המותאם באופן מלא לעבודה בסביבת Windows 7, לינוקס או Android. משקל 1.5 ק"ג. מחשב כף יד זה מבוסס על Intel Atom™ Dual Cores Processor E3825

מחשב כף יד עם RS232, USB, LAN, VGA, WiFi, Bluetooth, WWAN או GPS. אידיאלי עבור יישומים הדורשים ניידות. DB7 יכול לבצע עבודת שטח גם בסביבות הקשות ביותר בהצלחה. המוצר מיועד לכלל האפליקציות, כגון: אפליקציה קרקעית, אווירית וימית. היחידות עומדות בתקן Mil-Std-810G לבדיקות סביבה, מחשב כף-יד יכול בקלות להיות מותקן לתוך פתרונות תחנת עגינה לרכב או לשולחן עבודה.

**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשה:**  
**זאב רביב (נתניה)**  
**zeevr@mediatek.co.il**  
**נייד: 050-6492978**  
**טלפון: 09-8351166**



**מחשב טאבלט מוקשה 10.1" דק ומועב DS-11**

מהפכת המיחשוב המוקשה מגיעה לעולם מחשבי הטאבלט. חברת MilDef מציגה את הדור החדש של הטאבלטים, קל משקל, עיצוב מודרני, מוקשה ומצויד במעבדים חדשים מסדרת Core I-7. מאפשר ביצועים להפעלה חלקה של יישומים תובעניים עם הקשיחות לשרוד בתנאי סביבה



**מערכות מיחשוב 2/19" מוקשות המורכבות כמערכת אחת**

מדיאטק מיחשוב מוקשה מציגה: 2/19" Fully Rugged Computing systems. האופציה הטובה ביותר ללקוח לקבל בהרכבה מודולרית מערכת מיחשוב ייעודית שמתוכנת לעמוד בתנאי סביבה קיצוניים (c40-) לאורך זמן. היחידות (מחשב, ספק, נתב וכד') מגיעות בתצורת 2/19" - שמאפשר להתקין (במדף 19") אחת מעל השניה או צד לצד (גמישות מירבית). היחידות עומדות בתקן Mil-Std-810G לבדיקות סביבה, ותקן Mil-Std-461F לבדיקות EMI, וגם בתקן IP65 של אטימות למים ולאבק.

**לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשה:**  
**זאב רביב (נתניה)**  
**zeevr@mediatek.co.il**  
**נייד: 050-6492978**  
**טלפון: 09-8351166**



**מסכים מוקשים ואטומים בגדלים 40"-4"**

מדיאטק מיחשוב מוקשה מציגה: 21.5" Rugged Display. פתרונות חדשניים בתחום התצוגות למגוון היישומים. אנו מציעים את רוב הטכנולוגיות, סוגי צגים וחיידושים בתחום התצוגות. המוצרים המוצעים הנם מוצרי מדף ומוצרים לפי דרישה ומהווים גם דגמים חליפים ל-BARCO. הניסיון שלנו בתחום הצבאי והתעשייתי מבטיח את הפתרונות הטובים והאיכותיים ללקוחותינו ומאפשר ההתקשרות המסחרית לאורך שנים. המוצרים מיועדים לכלל האפליקציות, כגון: אפליקציה קרקעית, אווירית וימית. היחידות עומדות בתקן Mil-Std-810G לבדיקות סביבה, ותקן Mil-Std-461F לבדיקות EMI, וגם בתקן IP65 של אטימות למים ולאבק.



### ESPEC תאי טמפ/לחות ענקיים- סדרת FM

ח. בנץ משווקת מערכות לבדיקות סביבה של חברת ESPEC היפנית, הטובה בעולם עם מיגוון תאים הרחב ביותר בתחום, מבוקרים ע"י מחשב עם תוכנה ידיוותית ו/או ע"י Smartphone עם קבלת התראות בזמן אמת לנייד. סדרת ה-FM מיועדת לבחינת מודולים ענקיים עם שישה תאים סטנדרטיים מ-1000 ליטר, עד 5000 ליטר אידיאלים למודולים של Solar Battery עם בקרת טמפ. ולחות בתחום -70 to +180°C, בתא הגדול +180°C, עם אחידות טמפ. בתא הגדול ביותר של פחות מ 3 מעלות, עם או ללא בקרת לחות בתחום של 20%-95%, ויכולים לעמוד בכל דרישות הלקוח גם דרישות מיוחדות CUSTOM.

לפרטים נוספים:

ח. בנץ אלקטרוניקס בע"מ

08-9422923

ben@hbentz.com

www.hbentz.com



### Digital servo Inclinometer

חברת אי.או. עזרא אלקטרוניקה החלה לשווק מד נטייה סרוו דיגיטלי בעל ציר אחד או שניים. המוצר מתוצרת SHERBONE SENSORS שמתמחה SERVO INCLINOMETER AND ACCELEROMETER כמו גם במדידי כוח, ואינקודרים

בהמשך חלק מנתוני המוצר החדש  
resolution 0.001° \*

total accuracy 0.08° over -20°C to +70°C

עם שינויי טמפ. של עד 20 מעלות בדקה גודל פנימי של התאים מ 300 ליטר ועד כ- 1000 ליטר עבודה בטווח טמפ. רחב של -70C ועד 180C כולל בקרת לחות, פתחי הכנסת כבלים לבדיקה חשמלית תוך כדי הרצה ומסך בקרה ציבועי עם תוכנת P-300 המפורסמת של ESPEC מותקן בקדמת היחידה מסייע לתפעול קל וידידותי ומאפשר עם Ethernet/ LAN-based Web Controller היחידות מכל מקום גם מטלפון נייד.

לפרטים נוספים:

ח. בנץ אלקטרוניקס בע"מ

08-9422923

ben@hbentz.com

www.hbentz.com



### ESPEC תאי טמפ - לאנרגיות מתחדשות, סולארי/רוח!

ח. בנץ משווקת מערכות לבדיקות סביבה של חברת ESPEC היפנית, הטובה בעולם עם מיגוון תאים הרחב ביותר בתחום, מבוקרים ע"י מחשב עם תוכנה ידיוותית ו/או ע"י Smartphone עם קבלת התראות בזמן אמת לנייד. סדרת התאים לבחינת מוצרים לאנרגיה מתחדשת כגון פאנלים סולאריים לכל בדיקות סביבה הנדרשות לתחום הנ"ל כגון: Thermal Cycle Test 10.11, Humidity Freeze Test - 10.12, Damp Heat Test 10.13 ו-1000 שעות ב-85°C/85% כולם באותו תא קומפקטי. תאים נוספים מוצעים לבחינת מודולים לאנרגיית רוח. המדחסים החדישים והיעילים של ESPEC קומפקטים ומאפשרים קבלת תאים קומפקטים יחסית לגודל המודולים הנבחרים.

לפרטים נוספים:

ח. בנץ אלקטרוניקס בע"מ

08-9422923

ben@hbentz.com

www.hbentz.com

### תאי טמפ- שוק תרמי TSD100 - TSE11

ח. בנץ משווקת מערכות לבדיקות סביבה של חברת ESPEC היפנית, הטובה בעולם עם מיגוון תאים הרחב ביותר בתחום, מבוקרים ע"י מחשב עם תוכנה ידיוותית ו/או ע"י Smartphone עם קבלת התראות בזמן אמת לנייד. המערכות מיועדות לביצוע שוק תרמי עם תא בודד TSD100 או שניים עם מעלית TSE11 המתאימים לסטנדרטים הצבאיים והתעשייתיים, IEC60068-2-14, MIL-STD-883 עם פזור טמפ. אחיד ומצוין. הפריט הנבדק רואה טמפ. אחידה ומדויקת, זמן החשיפה נמדד החל מהשגת הטמפ. הרצויה להבטחת מבדק מדויק לרמות הטמפ. והזמן המתוכננות. זמן חזרת הטמפ. הינו קצר שאינו עולה על 15 דקות בין 60-150 מעלות, דבר המקצר את זמן הבדיקה הכולל.

היחידות 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 של 5, 10, 15 וגם 20 מעלות לדקה.

לפרטים נוספים:

ח. בנץ אלקטרוניקס בע"מ

08-9422923

ben@hbentz.com

www.hbentz.com



### ESPEC תאי טמפ - סדרת Global-N עד 20 מעלות בדקה!

ח. בנץ משווקת מערכות לבדיקות סביבה של חברת ESPEC היפנית, הטובה בעולם עם מיגוון תאים הרחב ביותר בתחום, מבוקרים ע"י מחשב עם תוכנה ידיוותית ו/או ע"י Smartphone עם קבלת התראות בזמן אמת לנייד. סדרת ה Global-N מאפשרת בדיקות



# 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

- 5 cm Real-time Auto Adjusting Heave
  - Internal Data Logger
  - Web Configuration
  - Real-time Data Fusion
- לחברת SBG SYSTEMS יש מוצרים נוספים, כגון: 3D IMU, AHRS, COMPASS, TILT SENSORS
- למידע נוסף אנא פנה לי: לאורן אברהם**  
**איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ**  
**054-2299772**  
**aoe\_oren@outlook.com**  
**www.aoe.co.il**



### חדש - GUN-STYLE INFRARED THERMOMETER

- איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ הינה נציגה בלעדית של חברת LANSEIS המתמחה בייצור רשמים ומערכות מדידה ו-DATA LOGGERS. חברת LINSEIS יצאה לאחרונה עם מכשיר דיגיטלי ידני למדידת טמפרטורה ללא מגע. GUN-STYLE INFRARED THERMOMETER
- לדגם IRT2 הפרמטרים הבאים:  
 תחום מדידה של 20 - עד 260 + מעלות צלזיוס.  
 יחס מרחק לנקודה 1:6.  
 המכשיר ניזון מסוללה של 9 וולט.  
 נשמח לספק לך מידע על מכשיר זה ומגוון מוצרי LINSEIS.
- למידע נוסף אנא פנה אלי: עזרא אברהם**  
**איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ**  
**054-2299662**  
**aoeab@bezeqint.net**  
**www.aoe.co.il**



- PITCH לעומת 0.2° עד עכשיו
- תמיכה במערכת הלוינים GALILEO
  - מדידת תאוצה עד G40 במקום עד G16.
  - רכיבים פחות רועשים וסחיפה יותר קטנה
  - שנתיים אחריות במקום שנה (הבעת אמון באיכות)
- 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 - INS

- חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה החלה לשווק INS ממשפחת EKINOX תוצרת חברת SBG SYSTEMS מצרפת.
- משפחת ה-EKINOX מיועדת לשוק הטקטי הגבוה הדורש דיוק אמין וגבוה ביותר.
- שיטות המדידה שלו:
- Navigation: RTK GPS/GNSS, SBL, USBL
  - Heading: Dual Antenna GPS/GNSS, Magnetometer
  - Velocity: Odometer, DV, EM Log נתונים כלליים:
  - 0.05° RMS 3D Attitude Accuracy over 360°
  - 2 cm RTK GNSS Position @ 200 Hz

- mechanical shock 1,000g 0.5ms half sine
  - industry-standard RS485 output
  - 19-bit analog to digital conversion
  - to 18 or 18 to 36 Vdc unregulated 9 supply options
  - closed loop servo inclinometer sensing element
  - dynamic filtering, allowing fast response with high vibration rejection
  - built-in temperature sensing and active compensation
  - user-configurable output bandwidth
  - wide range of bus speeds supported
  - non-volatile configuration memory
  - .IP67
- למידע נוסף לפנות לי: עזרא אברהם**  
**איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ**  
**0542299662**  
**aoeab@bezeqint.net**



### ELLIPSE הדבר הבא בתחום ה-INS עבר שדרוג

- חברת SBG SYSTEMS, אשר מיוצגת בלעדית ע"י חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ, יצאה עם שדרוג לקו מוצרים שלה הנוכחי שלה שתחת המותג ELLIPSE אשר בא להחליף את סדרת IG-500 המוצלחת והוותיקה.
- קו המוצרים כולל:
- (A דגם) AHRS/IMU (1
  - Externally Aided INS (דגם E) (2
  - INS with integrated GNSS (דגם 3)
  - (N
  - INS with integrated GNSS dual (4
  - antenna (דגם D)
- תכונות שונות ושיפורים של הסדרה ביחס לדור הקודם:
- דיוק של עד 0.1° ב-ROLL וב-

**לפרטים - חברת WALDYTECH:**  
**איתן דרייפוס,**  
**eytan\_d@waldytech.com**  
**נייד 09-9573649, 052-3265476**  
**www.waldytech.com**  
**www2.novatel.com/OEM7**



### חברת Novatel הקנדית מציגה: **GAJT: Anti-Jamming Antenna**

סדרת מוצרי ה-Anti-jamming של Novatel מהמוצרים המתקדמים בעולם עם יכולת מבצעית מוכחת בשדה הקרב. מוצר ה-GAJT-710 הכולל אנטנה אדפטיבית עם 7 אלמנטים יחד עם מכלול האלקטרוניקה באותו מארז ומיועד למערכות ימיות ויבשתיות גדולות - מוצר זה מסוגל לבטל עד 6 מפריעים שונים. מוצר ה-GAJT-AE-N מיועד לפלטפורמות קטנות כגון מל"ט"ם ודומיהן ומתחבר לאנטנת 4 אלמנטים ומבטל עד 3 מפריעים. חיבור מערכת GAJT למקלט אזרחי יאפשר כדוגמה לעבוד במרחק עד 500 מטר מ Jammer בהספק של 10 וואט - ללא ה-GAJT ניתן לקלוט לווינים גם במרחק של 50Km. מוצרי ה-Anti-Jamming של נובטל עובדים בתדרי ה-GPS L1/L2 וניתן לחברם למקלטי Novatel וגם למקלטים קיימים.

**לפרטים - חברת WALDYTECH:**  
**איתן דרייפוס,**  
**eytan\_d@waldytech.com**  
**נייד 09-9573649, 052-3265476**  
**www.waldytech.com**

**www.novatel.com/products/gnss-antennas/gajt-anti-jam-antennas**



רחב של מצלמות תרמיות לאפליקציות רבות, כגון: איתור תקלות עקב חימום רכיבים בכרטיסים אלקטרוניים בשלב הפיתוח היצור וההפעלה, שימושים רפואיים שונים, שימושים בתחום התעשייה הכבדה והאנרגיה, איתור שרפות יער, איתור נזילות בתחום הכימיה, ואיתור נזילות בצנרת מים. קו מוצרים זה הינו משלים לקו הנוכחי של חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ אשר עוסק בין היתר בבדיקות מוצר בתנאי סביבה שונים.

**למידע נוסף אנא פנה ל: אורן אברהם**  
**איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ**  
**054-2299662**  
**aoe\_oren@outlook.com**  
**www.aoe.co.il**



### חברת Novatel הקנדית מציגה: **סדרת OEM7 החדשה - כרטיסי GNSS**

הדור הבא של טכנולוגיית ה-GNSS על הפלטפורמה הסטנדרטית של חברת Novatel. כל כרטיסי ה-OEM7 בגדלים מ-33X55 מ"מ מציעים יכולות חדשות כמו שלא נראו לפני כן של interference mitigation. הכרטיסים כולם תומכים במגוון פתרונות דיוק החל ממתחת למטר ועד סנטימטר. כמו בכל דור של כרטיסי Novatel, כל כרטיס ניתן לשדרוג בשדה עם יכולות תוכנה חדשות ממשפחת OEM7 ותמיכה ב-GPS, GLONASS, GALLILEO & BEIDOU (L1 C/A, L1C, L2C, L2P, L5) וכו'). כל הכרטיסים תומכים בשירותי TERRASTAR המאפשרים לקבל עד ל-4 ס"מ דיוק ללא קשר לתחנת בסיס ועל ידי קשר עם לווינים בלבד.

### **DISCOVERY – הדבר הבא בתאי הטמפרטורה והלחות**

חברת ANGELANTONI מאיטליה, אשר מיוצגת באופן בלעדי ע"י חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ קרוב ל-20 שנה, הוציאה סדרה חדשה של תאי טמפרטורה ולחות תחת המותג DISCOVERY. בין מאפייני הסדרה הבולטים: **■** מגוון נפחים: החל מ-16 ליטר ועד 2000 ליטר **■** ירידה לטמפרטורה נמוכה: -20, -40, -70 מעלות צלזיוס. **■** אפשר לתוספת של לחות 10% עד 98%. **■** קצבים עלייה/ירידה של 3, 5, 10, 15 מעלות בממוצע לדקה. **■** בקר מתוכנת על הדלת עם מסך מגע. **■** תוכנה ידידותית להפעלה על PC. 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 ותאי HALT&HASS. **למידע נוסף אנא פנה ל: עזרא אברהם**  
**איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ**  
**054-2299662**  
**aoeab@bezeqint.net**  
**www.aoe.co.il**



### **מצלמות לצילום תרמי המסוגלות למדוד עד 40 מעלות בתחום הנמוך.**

החברה האירית SATIR, אשר מיוצגת בארץ ע"י חברת איי. או. עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ, הוציאה קו מצלמות לצילום תרמי המסוגלות למדוד עד 40 מעלות בתחום הנמוך. קו זה מתאים לאנשים העוסקים בבדיקות מוצר בתנאי סביבה שונים. חברת SATIR עוסקת בייצור ושיווק מגוון

דיפרנציאלי, כולל אינדקס ומגיע ברזולוציה של עד 80,000CPR. האנקודר בנוי לעבודה בטמפרטורות של 40- עד 100 מעלות. האנקודר מגיע למהירות סיבוב של עד 6000 סל"ד ומתאים לסביבה קשה, כולל אפליקציות צבאיות. האנקודר, פרי תכנון גרמני, מיוצר בהודו ומוכר לרכש גומלין מלא.

**לפרטים נוספים:**

שרון גלבע

יוסנס מושן 2012 בע"מ

04-6445454, 050-5545131

דוא"ל: sharon@wesense.co.il



### Bogen מציגה אנקודר מגנטי

**אבסולוטי מיניאטורי חדשני**

האנקודר באורך 24 מ"מ, ברוחב של 16 מ"מ, בגובה של 3.4 מ"מ ומשקל של 2.5 גרם, הנו יחידה מזוודת המאפשרת קבלת אנקודר כולל (ראש קורא וסקאלה/טבעת) בגובה כולל של כ-6 מ"מ וברזולוציה של עד 18 ביט! בנוסף ליציאה האבסולוטית, לאנקודר יש בנוסף יציאה אינקרמנטלית ברזולוציה של עד 16 ביט. האנקודר בנוי לעבודה בטמפרטורות של 40- עד 80 מעלות. האנקודר מגיע לרמת אטימות של IP67 ומתאים לסביבה קשה, כולל אפליקציות צבאיות. האנקודר מתוכנן ומיוצר בגרמניה ע"י חברת Bogen, אשר נחשבת ליצרן האנקודרים המדויקים ביותר בעולם.

**לפרטים נוספים:**

שרון גלבע

יוסנס מושן 2012 בע"מ

04-6445454, 050-5545131

דוא"ל: sharon@wesense.co.il

האטרקטיבי ביותר, לכול זוג צירי הנעה. **לפרטים נוספים:**

אגיטו מערכות הינע בע"מ

info@agito.co.il

050-3555567, 052-2564079



### Electronica Mechatronics

**Systems מציגה סדרת אנקודרים**

**מגנטיים סיבוביים ברזולוציה של עד**

**14 ביט, בתכנון גרמני וייצור בהודו**

EMS Pvt מציגה סדרת אנקודרים סיבוביים דיפרנציאליים, אינקרמנטליים או אבסולוטיים ברזולוציה של עד 14 ביט (יחסית ל 13 ביט הקיימים בשוק). האנקודרים שתוכננו בגרמניה וכוללים טכנולוגיה גרמנית, מורכבים בהודו, מה שמאפשר הכרה מלאה ברכש גומלין בהודו.

האנקודרים בעלי דיוק גבוה מגיעים במספר קטרים, החל מ 10 מ"מ ועד 36 מ"מ, תואמים למבנים המכאנים הסטנדרטיים בתעשייה וחליפיים באופן מלא.

ניתן לרכוש את האנקודרים בגרסה פתוחה (כרטיסון ומגנט) או בגרסה סגורה, הכוללת מיסבים, לאטימות של IP67.

**לפרטים נוספים:**

שרון גלבע

יוסנס מושן 2012 בע"מ

04-6445454, 050-5545131

דוא"ל: sharon@wesense.co.il



### Wesense Motion מציגה אנקודר

**אופטי מיניאטורי חדשני**

האנקודר בקוטר 16 מ"מ, באורך של 23 מ"מ ובמשקל של 12 גרם, הנו יחידה מזוודת הכוללת ציר יציאה בקוטר 2 מ"מ ומסבים פנימיים, האנקודר אינקרמנטלי,

### CiG1-ADP01, 02 יחידת ממשק

**למגברי סרוו גנריים**

חברת אגיטו מערכות הינע הכריזה על טכנולוגיה חדשה ומהפכנית לטופולוגיה של מערכות בקרה ויחד איתה על משפחה חדשה של מוצרים בטכנולוגיה זו. טכנולוגיית Central-i מבוססת על בקר מרכזי רב צירי המבצע את כול פעולות הבקרה של כול הצירים (מסלולי תנועה ובקרת מיקום/מהירות וזרם), כולל בקרת מכונה, ויחידות קצה מבוצרות המכילות את יחידות ההספק בלבד. פשטות הפעלה ושקיפות מלאה למשתמש, ביצועי בקרה גבוהים, סנכרון של מתחת 8 ננו שניות (!) וקצב עדכון של 61 מיקרו שניות! טכנולוגיית Central-i הינה פטנט רשום. הטכנולוגיה מאפשרת גמישות מרבית במבנה מערכת הבקרה, בשילוב עם הביצועים הגבוהים ביותר ברמת הציר/מערכת ומחיר אטרקטיבי. ראה את החדשות הבאות וכתבה במוסף Motion Control.

**לפרטים נוספים:**

אגיטו מערכות הינע בע"מ

info@agito.co.il

050-3555567, 052-2564079



### AG300, יחידת בקרה דו צירית

**מוכללת**

יחידת הבקרה ממשפחת AG300 הינה יחידת בקרה דו צירית מוכללת, עם אפשרות לבקרה של ציר שלישי עם מגבר חיצוני. היחידה מורכבת מכרטיס בקר לשלושה צירים ויחידת מגבר דו צירית. ניתן להשתמש בכרטיס הבקרה כמוצר עצמאי (עם שלושה מגברים חיצוניים). תכונות המוצר: כול חוגי הבקרה ב- 16 קה"צ, Auto Tune, Time and Frequency Domains, Error Mapping, User Program, Advanced Gain Scheduling, Static Brakes, Dynamic Brakes, Regeneration Safety ועוד תכונות רבות. המוצר תומך במנועי DC Brushless, DC-Brush and Steppers מתחי הפעלה של 12 עד 90 וולט וזרם מנוע של על 8 אמפר רציף ו- 16 אמפר פיק לכול מנוע. יחידת AG300 מספקת את הפתרון בעל הביצועים הגבוהים ביותר, במחיר

מגעי SMT מאפשרים התקנה קלה, מדוייקת ומאפשרים שימוש בצד השני של ה-PCB. יתרון נוסף של שימוש בלחצנים הללו הוא זמן התקנה קצר - עד 50% מזה של לחצנים בעלי מגעי DIP והטמעה קלה במכונות הרכבה. הלחצנים בגדלים שונים, ובעלי הארת LED בצבעים אדום, ירוק, כחול, צהוב ולבן.

**עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ**  
**טל: 073-2000208**  
**מייל: oz@medital.co.il**



### מד זווית אלקטרוני ללא מגע

סדרות PRAS ו-PRDS הם מדי זווית המבוססים על מדידת אבסולוטית, ללא מגע. עקרון הפעולה הוא מגנט קבוע בציר הזווית. השדה המגנטי נמדד במעגל חשמלי, הממיר את וקטורי השדה המגנטי לאות חשמלי סטנדרטי: 0.5-4-20mA, 10V ותקשורת SSI.

קיימים טווחים שונים למדידת הזווית בקפיצות של 15 מעלות: 0-15°, 0-30°, 0-40° ועד 0-360°.

מדי הזווית יכולים לפעול תחת תנאי סביבה קשים במיוחד בדרישות IP69K. הליניאריות היא ±0.3% והרזולוציה היא 0.03% מטווח המדידה.

**עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ**  
**טל: 073-2000208**  
**מייל: oz@medital.co.il**



בבחירת סוג הציר, מחברי היציאה ותקשורת הממשק..

**עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ**  
**טל: 073-2000208**  
**מייל: oz@medital.co.il**



### Slip Ring, Rotary Union

חברת Rotary Systems, מארה"ב מייצרת Slip-Ring ו-Rotary-Unions מסוגים שונים באיכות טובה. עניין האיכות חשוב מאוד במוצרים אילו, מכיוון שברוב המקרים החלפת יחידה כזו מסובכת, עקב מיקומה בלב ציר הסיבוב של המערכת. מגוון המוצרים הוא רחב, וכולל גם Slip-Ring להעברת אותות חשמליים וגם Rotary-Union להעברת הדראוליקה או פניאומטיקה. יש אפשרות לבחור ממוצרי המדף, או לבקש מוצר Custom-Made, בהתאם לדרישות.

[/http://rotarysystems.com](http://rotarysystems.com)

**עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ**  
**טל: 073-2000208**  
**מייל: oz@medital.co.il**



### לחצנים ומפסקים מוארים להתקנה על PCB

חברת Sunmulon מיפן מייצרת לחצנים ומפסקים חדשים בעלי מגעי SMT. הם מיועדים להתקנה ישירות על גבי PCB.



### סורק לייזר לזיהוי מכשולים HOKUYO

חברת HOKUYO היפנית הינה חלוצה בתחום סורקי הלייזר לתעשייה, לרובוטיקה ולרכבים בלתי מאויישים.

סורקי הלייזר מחולקים לשני סוגים: בעלי יציאת נתונים או עם יציאת התראה לאזורים מסויימים. קיימים דגמים מאושרים לתקן בטיחות. סורק הלייזר שולח קרן לייזר ומזהה את המרחק של האובייקט הקרוב ביותר לפי זמן החזרה של הקרן. מדידת מרחק זו מתבצעת בכיוונים שונים, בטווח זוויות החל מגזרה קטנה ועד לטווח של 270 מעלות. ניתן לזהות אובייקטים עד טווח של 30 מטר. ממשק התקשורת יכול להיות RS-232, USB, או Ethernet.

**עוז מעיין/מדיטל ויז'ן בע"מ**  
**טל: 073-2000208**  
**מייל: oz@medital.co.il**



### אנקודרים אבסולוטיים בביצועי פרימיום Leine&Linde

סדרת 900 החדשה מציעה אנקודרים אבסולוטיים ליישומים מורכבים, הדורשים ביצועים גבוהים באיכות מיטבית.

אנקודרים אלו פועלים בטכנולוגיית סריקה, המאפשרת רזולוציה גבוהה של עד 19 ביט לסיבוב ועד 35 ביט ב-Multi-Turn. האנקודרים עמידים בפני תנאי סביבה קשים ומציעים מגוון רחב של אפשרויות

extinction ratio גבוה במיוחד ועבירות מעולה בטווח זוויות של  $\pm 25^\circ$  מעלות. הביצועים נשמרים עבור טווח גדול של א"ג, מ-300nm ועד כ-3 מיקרון, ובטווח של 5-8 או 8-12 מיקרון ב-IR. אפליקציות נפוצות הן HUD/HMD, מקרנים זעירים, LCoS/LCD ועוד. MOXTEK יכולה גם לייצר Pixelated wire grid polarizer מקטב המחולק לפיקסלים עם עד 4 כיווני קיטוב שונים לכל פיקסל – כך ניתן לקבל הפרדה של פרטים שלא ניתן לראות באופן אחר.

**לפרטים נוספים:**

בי-פול אלקטרואופטיקה בע"מ  
טלפון: 052-5877759  
דוא"ל: evyatar@bi-pol.com  
אתר: www.bi-pol.com



**חברת Aspen Systems המייצרת מערכות קירור המבוססות על מדחם זעיר במיוחד, מעדכנת את המערכת שלה עם מדחם שקט יותר ויעיל יותר**

אספן סיסטמס מייצרת את מערכת ה-Liquid chiller module המבוססת על המדחם המיוחד שלהם. מערכת זו יעילה פי 4 לפחות, יותר ממערכות המבוססות על TEC. אספן מייצרים גם מערכות קירור לפי דרישה כגון מערכות המבוססות על קירור ישיר. המערכות של אספן אמינות במיוחד גם בתנאי שטח קשים, ומשולבות ברכבים צבאיים מסוגים שונים.

**לפרטים נוספים:**

בי-פול אלקטרואופטיקה בע"מ  
טלפון: 052-5877759  
דוא"ל: evyatar@bi-pol.com  
אתר: www.bi-pol.com



קטן של שני מילימטר מרובע. חיישני שטף חום gSKIN מאפשרים מדידות בדיוק גבוה של הולכה, העברה וקרינה של שטפי חום. החיישנים באים במגוון גדלים וניתנים להתאמה לדרישות שונות. בין האפליקציות השונות בהן החיישן בשימוש ניתן לראות: אפיון תרמי של חומרים, ניתור תהליכי ציפוי (Fouling), מדידות real time של השפעות תרמיות במכונות עם דיוק גבוה, מדידת חום גוף והערכת איכות בידוד (U value).

**לפרטים - חברת WALDYTECH:**

**איתן דרייפוס,**

eytan\_d@waldytech.com  
נייד 09-9573649, 052-3265476  
www.waldytech.com  
www.greenteg.com



**מצלמת IVU Plus TG Gen2 Image Sensor - חברת Banner**

המצלמה מסדרת IVU Plus TG Gen2 משמשת לזיהוי פרטים כמו סוגם, גודלם, כיוונם, צורתם ומיקומם. אין צורך במחשב בכדי לעבוד עם המצלמה, במקום זאת המצלמה הינה בעלת מסך מגע צבעוני מקומי או מרוחק, כך שניתן להשתמש בה בכדי לבצע הגדרות ופיקוח, דרגת אטימות IP67 ובעלת תאורה מובנית.

**לפרטים נוספים:**

טלפון: 04-8729822  
דוא"ל: info@zivan.co.il  
רדט ציוד ומערכות / זיוון - בקרה לפי מידה



**חברת Moxtek מייצרת מקטבים מסוג Wire Grid בעלי ביצועים משופרים בזוויות כניסה רחבות וטווח רחב של אורכי גל**

המקטבים האופטיים מסוג זה הם בעלי

**חברת Z+F מציגה את הסורק התלת מימדי החדש Z+F IMAGER® 5016**

חברת Z+F הינה המובילה בעולם טכנולוגית בפיתוח וייצור של סורקי לייזר דו ותלת מימדיים קרקעיים. לאחרונה השיקה החברה את הסורק התלת מימדי החדש שמהווה שדרוג ומזעור משמעותי של הטכנולוגיה הקיימת והמוכחת שלה בסורקים הקודמים וכמו כן: דיוק גבוה עד 360 מטר, לייזר דרגה 1, מוגן לפי IP54, סריקה של יותר ממיליון נקודות בשניה, קומפקטי וקל משקל, כולל מצלמת HDR ופלאש LED מובנה. כולל שילוב של יכולות מיקום בתוך ומחוץ למבנים המאפשר יצירת Point cloud אחד על ידי Real time registration. בנוסף קיים Blue workflow המאפשר למשתמש לקבל את התוצאות בשדה ללא דאגות כגון חוסר בחפיפה או מטרות חסרות - התוכנה מייצרת את התוצר במקום ללא צורך לחזור לשדה לסריקות נוספות.

**לפרטים - חברת WALDYTECH:**

**איתן דרייפוס,**

eytan\_d@waldytech.com  
נייד 09-9573649, 052-3265476  
www.waldytech.com  
www.zf-laser.com



**חברת greenTEG משוויץ מציגה חיישנים תרמיים למדידת הספק לייזר ושטף חום**

חברת greenTEG מפתחת ומייצרת חיישנים תרמיים למדידת הספק לייזר ומדידת שטף חום. החיישנים של חברת greenTEG מבוססים על אפקט תרמואלקטרי (Seebeck-Effect) - רכיבים זעירים מוליכים למחצה מחוברים בטור ומייצרים מתח כאשר נוצר הפרש טמפרטורה בין שני צידי החיישן. לחברה מגוון חיישנים מסדרת gRAY המאפשרים מדידת הספק לייזר ללא תלות באורך הגל (UV או MIR) בניגוד לפתרון מבוסס פוטו דיודות. הם נמכרים בתצורה של גלאי חשוף (bare-die), מורכב על PCB או באריזה הכוללת אופטיית קירור באמצעות מיים. הגלאים מאפשרים מדידת הספק של עד 100 וואט ב 200 מילי שניות וניתן למדוד הספקים של עד 500 מיליוואט בשטח



### אלקום הנדסה- יעוץ ונציגות

חברת GELMEC מאנגליה [www.gelec.co.uk](http://www.gelec.co.uk) המיוצגת באופן בלעדי על ידי אלקום הנדסה, מייצרת משככי סילקון במגוון גדלים וצורות לישומים אזרחיים וצבאיים. משככים אלו היחידים בעולם שמתאימים למשקלים נמוכים במיוחד.

**פרטים נוספים: דן אלקלעי - אלקום**  
**הנדסה 089435852, 0544621188**  
**[dan@alcom-eng.com](mailto:dan@alcom-eng.com)**



### אלקום הנדסה- יעוץ ונציגות

חברת GELMEC האנגלית [www.gelmecc.co.uk](http://www.gelmecc.co.uk) מייצרת משטחי גומי וסילקון מוקצפים בעוביים דקים (מינימום 1 מ"מ), בעלי מקדמי ריסון גבוהים. משטחים אלו מתאימים לשיכוך רעידות והלמים בכרטיסים אלקטרוניים, דיסקים וכו'. ניתן לקבלם במידות מתאימות.

המוצרים עומד בתקן RoHS.  
**פרטים נוספים: דן אלקלעי - אלקום**  
**הנדסה 089435852, 0544621188**



מזה 40 שנה ברובוטים שולחניים המתאימים לכל יישום הלחמות ועוד, מנתי ורציף. הרובוט החדש L-CAT NEO-N הינו הדור השלישי המתקדם מסדרת J-CAT יש לו את כל הפונקציות הנדרשות לביצוע הלחמה סלקטיבית רציפה בסרט או מנתית הנשלטת ע"י מחשב או סמרטפון. ביחידה הנ"ל הטמיעה החברה את כל הידע ונסיון של 40 שנה בתחום הלחמות סלקטיביות ונותנת פתרון גמיש לכל דרישת לקוח להלחמות סלקטיביות עם כל דרגות החופש לארבעת הצירים המתאימים גם למעגלים רב שכבתיים הצפופים ביותר.

**לפרטים נוספים:**

**בנצי, ח.בנץ אלקטרוניקס בע"מ.**

**08-9422-923**

**[ben@hbentz.com](mailto:ben@hbentz.com)**

**[www.hbentz.com](http://www.hbentz.com)**



### אלקום הנדסה- יעוץ ונציגות

חברת GELMEC האנגלית [www.gelmecc.co.uk](http://www.gelmecc.co.uk) מייצרת התקני סיליקון למאוררים.

התקן זה מאפשר התרקות המאוורר ללא ברגים לשסי של המארז.

התקן זה משכך את הרעידות שיוצר המאוורר, ועל ידי כך מקטין את הרעש עד 9dBA המוצר עומד בתקן RoHS.

**פרטים נוספים:**

**דן אלקלעי, אלקום הנדסה**

**089435852, 0544621188**

**[alcom-eng.com](http://alcom-eng.com)**

### רובוט הלחמה שולחני בלייזר - APOLLO

חברת ח.בנץ אלקטרוניקס מייצגת בארץ את חברת APOLLO מיפן המתמחה ברובוטים תעשייתיים שולחניים שונים המתאימים לכל יישום מנתי ורציף.

הרובוט J-CAT MLU-808FS מבצע הלחמות ללא מגע Non Contact עם לייזר שניתן לבחור את אורך גל שלו 808nm / 980nm, לעמדה הנ"ל אופציות רבות כגון הזנת בדיל, בחירת גיאומטרית הקרן שתתאים לצורה וגודל הרכיב המולחם כגון מלבני, עיגול מלבן (0.25x0.75mm), שני עיגולים ועוד... יחידת בקרת טמפ. אוטומטית TCU-1000 מאפשרת בקרת תהליך אופטימלית מדויקת מייצבת את תהליך ההלחמה ונותנת תוצאות אופטימליות ואמינות. כל זה הופך את היחידה הנ"ל לאופטימלית בתהליכי הלחמה שונים, קשים, רגילים, ומיוחדים.

**לפרטים נוספים:**

**בנצי, ח.בנץ אלקטרוניקס בע"מ.**

**08-9422-923**

**[ben@hbentz.com](mailto:ben@hbentz.com)**

**[www.hbentz.com](http://www.hbentz.com)**



### L-CAT NEO-N הדור הבא של רובוטים להלחמה סלקטיבית - APOLLO

חברת ח.בנץ אלקטרוניקס מייצגת בארץ את חברת APOLLO מיפן המתמחה

AVP/AVN, במימדים, במשקל 9.5 גרם. Pico התבקשה לעצב מודול זעיר, בעל אמינות גבוהה ומתח גבוה, ליישום בפלטפורמת חלל. בשימוש במומחיות של Pico הפחתנו את הגודל והמשקל, תוך שמירה על מהימנות בתנאים סביבתיים קיצוניים אלו.

בעקבות העיצוב המוצלח והשלמת קריטריון מבחן, Pico מציעה כעת את הדגם בתור מוצר סטנדרטי, סדרת AVP/AVN החדשה שלנו. עם מתח יציאה של עד 10,000VDC ב-1.25 וט באריזה מזערית של 0.25 אינש מעוקב השוקלת רק 9.5 גרם, הוא זמין בדגמים המציעים 5 מתח כניסה סטנדרטיים ובחירה בין יציאת מתח חיובית או שלילית.

סדרה זו, בדומה לכל מוצרי Pico, זמינה בטווח מורחב של טמפרטורות פעילות, סביבה של 55- מעלות צלזיוס עד +85 מעלות צלזיוס, ללא צלעות קירור או צורך בפעולה מתחת למקסימום תפוקה לצורך הארכת חיי מוצר. אנחנו מציעים סיווג סביבתי על פי תקן Mil Standard 883 ונבחן כל דרישה ספציפית שעשויה להיות לכם, על מנת לעמוד בה. בתור יצרנית אמריקאית, אנחנו יכולים גם להציע שינויים מותאמים אישית, על פי הצורך, על מנת לייעל את הבחירה הספציפית שלכם ולספק מוצר ב-2 עד 4 שבועות לרוב.

Pico גאה להוסיף את סדרת AVP/AVN ליותר מ-3,000 ממירי זרם ישר-לזרם ישר הכוללים יותר מ-1,500 אפשרויות בחירה של מתח יציאה גבוהים.

**למידע נוסף אנא בקרו באתר שלנו,**

**www.picoelectronics.com**

**התקשרו 800-431-1064,**

**או שלחו דואר אלקטרוני**

**ל- info@picoelectronics.com**



### סדרת הממירים החדשה DC-1

Pico Electronics - Pelham, NY, יצרנית מובילה של ממירי DC-DC מיניאטוריים, ספקי כוח AC-DC, שנאים וסלילים, הכריזה על סדרת הממירים החדשה DC-1 המיועדת לשלב יכולות של מתח מבוא גבוה של 120 עד 370 וולט DC ודירוג הספק גבוה של עד 300

89% והספק ריקם מזערי של רק W0.5. תחום מתח הכניסה הוא רחב VAC90-264 עם מעגל PFC תואם לתקן 2-3-EN61000.

**לפרטים נוספים: אליז קינדלר**

**אנרטק אינטרנשיונל 2006 בע"מ**

**טל: 04-8404177**

**פקס: 04-8403471**



**ממיר צבאי 175 וואט מיניאטורי חדש**

**של חברת GAIA**

חברת GAIA הכריזה על סדרת ממירים DC/DC מיניאטורים בגודל 12.7\*36.8\*57.9 מ"מ (QUARTER BRICK) עם הספק של 175 וואט ובעלי נצילות גבוהה של עד 92%. תחום מתח הכניסה VDC155-480 עושה אותם מתאימים למתח כניסה של V270 בהתאם לדרישות MIL-STD-704E/F מתח מוצא של V3.3, V5, V12, V15, V28 עם אפשרות כיוון של +/-10%. טמפרטורה העבודה היא מינוס 40 מעלות עד 105 מעלות עם אופציית התנעה במינוס 55 מעלות. הממירים מתוכננים לאמינות גבוהה ללא שימוש באופטוקופלרים עם תדר מיתוג קבוע של 500KHZ וללא דרישה של עומס מינימלי דהיינו בעלי מתח מיוצב גם בזרם מוצא אפס אמפר. אפשר לחבר כמה יחידות במקביל עם חלוקה שווה של זרם לקבלת הספקים גבוהים בנפח קטן מאד.

**לפרטים:**

**אנרטק אינטרנשיונל 2006 בע"מ**

**טל: 04-8404177**

**פקס: 04-8403471**

**enertec@netvision.net.il**



**היישר מהכוכבים, הגיעו כעת לכדור**

**הארץ - דגמים אמינים, זעירים, עם מתח יציאה גבוה יותר**

כעת עם תפוקה של 10,000VDC, סדרת

### ספקי כח מעבדתיים איכותיים

אנרטק משווקת סדרה של ספקי כח מעבדתיים איכותיים, בעלי רעש מוצא נמוך ביותר, פחות מ-2mV. ישנם מודלים עם מתח מוצא משתנה בודד או שני מתח מוצא משתנים ומתח מוצא נוסף קבוע V5. ניתן לקבל מודלים עם מתח המוצא עד V60 וזרמי מוצא של עד A10. אפשר לעבוד בתצורה של מתח קבוע (CV) או זרם קבוע (CC). ניתן לחבר את המוצא של המודלים הדואליים במקביל או בטור וגם בצורה של שני ספקים נפרדים מבודדים. הפוטנציאלים הרב סיבוביים מאפשרים כיוון מיתח המוצא ברזולוציה גבוהה.

**לפרטים אנרטק אינטרנשיונל 2006 בע"מ**

**טל: 04-8404177**

**פקס: 04-8403471**

**enertec@netvision.net.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 נצילות גבוהה של



החברה מייצרת בטכנולוגית ליתיום אינן (3.7 וולט), ליתיום פוספט (3.2 וולט) וליתיום טיטאניט (2.4 וולט).

לתאים אפשרות פריקה של עד 30C ועמידות של עד 7000 מחזורי טעינה.

חברת HNE מיוצגת בלעדית ע"י חברת באטריקס בע"מ.

**לפרטים נוספים:**

**באטריקס בע"מ**

**שלום דניאל**

**072-2365339**

**054-4244554**

**shalom@batterix.co.il**

**www.batterix.co.il**



**החדשה אנא בקרו באתר האינטרנט שלנו בכתובת [www.picoelectronics.com](http://www.picoelectronics.com) כדי לצפות במפרטים של סדרת AC3 החדשה שלנו או התקשרו למספר 800-431-1064 לסיוע ביישום או שלחו הודעת דואר אלקטרוני לכתובת [info@picoelectronics.com](mailto:info@picoelectronics.com).**



**סוללות הליתיום של חברת HNE בעלות פטנט עולמי רשום, מתאפיינות בגמישות גבוהה של גודל, טכנולוגיה אורח חיים ומודולריות**

הסוללות מגיעות בתצורה של כבל צילינדרים עם 2 פינים. ניתן לחבר את הסוללות ישירות למעגל.

ואט עם מתחי מוצא מווסתים תקינים מ-5VDC עד 300VDC. סדרת המודולים בעלת מתח מבוא גבוה DC-1 של Pico, עתה במארז-לבנה יחיד, מאפשרת למשתמשים לחבר מתח מבוא DC של 120 עד 370 וולט DC ומספקת מתחי מוצא מבודדים מ-5 וולט DC לאחד ממתחי המוצא הגבוהים ביותר הזמינים של 300 וולט DC, בהספק מוצא של עד 300 וואט. שישה-עשר דגמים חדשים יספקו מתח מוצא DC מבודד ומווסת בתדר הפעלה קבוע של 100 קילו-הרץ. תכונות תקינות של ה-DC-1 כוללות: הגנה בפני זרם יתר, הגנה בפני קוטביות הפוכה, ניתוק בחום יתר ופיני חיישן מובנים עם מוצא של 48 וולט DC ופחות. אלה הם מודולים סגורים הרמטית (encapsulated) במלואם לשימוש בסביבה קשה (ruggedized). Pico גם מציעה מודולים לפי הזמנה עבור יישומים בטמפרטורות הפעלה מורחבות ויישומי COTS. נא להתקשר ל-Pico לשם ניתוח הדרישות המיוחדות שלך.

**עבור מידע נוסף ומפרטים על סדרת DC-1**

**New-Tech  
Exhibition 2018**

**2018**

**התערוכה הבינלאומית  
לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה  
גני התערוכה, ת"א 29-30 במאי**

**SAVE  
THE DATE  
29.5.2018**

**IoT The Internet of Things**

**The Israeli trade fairs center, 29.5.18 | 09:30 - 15:00**

IoT (Internet of Things) is a forum to present, and highlight the latest trends, products, applications, development, and business opportunities in IoT.

**לפרטים נוספים ולהרשמה: [www.new-techevents.com](http://www.new-techevents.com)**

**טל: 09-7882288 | [info@new-techmagazine.com](mailto:info@new-techmagazine.com)**

**בחסות:**



**לעידכונים שוטפים: [www.new-techonline.com](http://www.new-techonline.com)**

ההשתתפות בכנס היא ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מראש ואישור החברה המארגנת הכנס והתערוכה היום לעובדי ענף ההייטק, האלקטרוניקה ומוסדות אקדמיים בלבד.

# Advertiser Index

ANALOG DEVICES	3	MILITARY PURCHASING MANAGERS 2018	10
<a href="http://www.analog.com">www.analog.com</a>		<a href="http://www.new-techevents.com">www.new-techevents.com</a>	
A.O.EZRA	9	MINI CIRCUITS	2,4
<a href="http://www.aoe.co.il">www.aoe.co.il</a>		<a href="http://www.minicircuits.com">www.minicircuits.com</a>	
DAN-EL	6,39 ,59	MOTION CONTROL & POWER SOLUTIONS	25
<a href="http://www.danel.co.il">www.danel.co.il</a>		<a href="http://www.new-techevents.com">www.new-techevents.com</a>	
ELECTRONDART	15,19 ,29 ,47 ,73	MOUSER ELECTRONICS	1
<a href="http://www.e-dart.co.il">www.e-dart.co.il</a>		<a href="http://www.mouser.co.il">www.mouser.co.il</a>	
ELECTRONIC PACKAGING & ELECTRO- MECHANICAL SOLUTIONS	5	NATIONAL INSTRUMENTS	8
<a href="http://www.new-techevents.com">www.new-techevents.com</a>		<a href="http://www.ni.com">www.ni.com</a>	
ENERTEC ELECTRONICA	35,55	NEW TECH EXHIBITION 2018	21, 83
<a href="mailto:enertec@netvision.net.il">enertec@netvision.net.il</a>		<a href="http://www.new-techevents.com">www.new-techevents.com</a>	
H. BENTZ ELECTRONICS	31,45	NEW TECH ONLINE	12,13,57
<a href="http://www.hbentz.com">www.hbentz.com</a>		<a href="http://www.new-techonline.com">www.new-techonline.com</a>	
IoT	81	OPTO-TECH 2018	11
<a href="http://www.new-techevents.com">www.new-techevents.com</a>		<a href="http://www.new-techevents.com">www.new-techevents.com</a>	
MEDIATEK	7	PICO	67
<a href="http://www.mediatek-rugged.com">www.mediatek-rugged.com</a>		<a href="http://www.picoelectronics.com">www.picoelectronics.com</a>	
MEDITAL	51	POLAK BROS	61
<a href="mailto:Vision@medital.co.il">Vision@medital.co.il</a>		<a href="http://www.polak.co.il">www.polak.co.il</a>	
MEDITECH	23	SCOPUSTECH	69
<a href="http://www.new-techevents.com">www.new-techevents.com</a>		<a href="http://www.scopustech.co.il">www.scopustech.co.il</a>	
MILITARY & AVIATION	17,84	THE ISRAELI ELECTRONIC BUYERS GUIDE	37,53
<a href="http://www.new-techevents.com">www.new-techevents.com</a>		<a href="http://www.new-techguide.com">www.new-techguide.com</a>	
		WALDYTECH	41
		<a href="http://www.waldytech.com">www.waldytech.com</a>	

# New-Tech Exhibition 2018

# 2018

התערוכה הבינלאומית  
לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה  
גני התערוכה, ת"א 29-30 במאי

התערוכה הגדולה לענף ההיי-טק והאלקטרוניקה בישראל.  
בתערוכה יציגו כ-150 חברות המובילות בענף בישראל  
ובעולם ויבקרו אלפי עובדים מהתעשייה. לצד התערוכה  
מגוון אירועים וכנסים מקצועיים.

## כולם נפגשים 29-30.05.2018

ניו-טק 2018 | 29-30 במאי | גני התערוכה | הכניסה חופשית\*

בין החברות המשתתפות בתערוכה

ADVICE	CHEMOGRAF	KINEMATICS	POLYRIT	SYSMOP
AFC	CHINA DIRECT	KOS	PRIMETECH	TADIRAN BATT
AGE 1VISION	CHINA PCB ONE	LAHAT	PRONAT	TAMOOZ
ALLTEST	DELPHIC	LEENO	QUALITECH	TDK LAMBDA
AMPHENOL TUCHEL	DKR	LION	QUALITECH	TE
ANSYS	EISENBERG	M. FORSHT	RATIONAL	TECHNIRAN
ASCOTECH	ELECTRONDART	MCDI	RELCOM COMP	TOTAL TECH
ATS	EL-GEV	MECHATRONICS	RELCOM SYS	TTI RAY-Q
AVIV CEMS	EMI	MEMTECH	ROTAL	USR
AVNET	ENERTEC	MIGVAN	RS	WURTH
AVRON	FEC	ML OPTIC	SANMINA	XP - POWER
BACCARA GEVA	FLEXITECH	MOSTECH	SCOPUSTECH	YASKAWA
BATTERIX	GLENAIR INC	MOUSER	SE PROF	ELECTRON CSILLAG
BECKHOFF	GOA-TECH	NISTEC	SELA	ARROW
BI-POL	H.Y COMP	OPTEAMX	SICK	TONSON LAB
BLECHMAN MANES	ICPC	PART 2 GO	SILRAM	NISKO
BNE TECH	IL PHOTONICS	PAYTON	STATITECH	NISKO-TECH
BOS ODEM	ILAN & GAVISH	PEI-GENESIS	SUDTECH	
BTI	ITL	PEILA	SU-PAD	
BZ-COM	JENOPTIK	POLYMER	SURON	

Sponsored by:



לפרטים נוספים ולהרשמה: [www.new-techevents.com](http://www.new-techevents.com)

טל: 09-7882288 | [info@new-techmagazine.com](mailto:info@new-techmagazine.com)

**SAVE  
THE DATE  
13.3.18**

מבקרים יקרים, אנו שמחים להזמינכם לקחת חלק ב-

## Military & Aviation Exhibition 2018

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

**הכנס המוביל בישראל לפיתוח יכולות  
צבאיות, תעופתיות והגנה מפני טילים**

למעלה מ-100 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.

### בין נושאי התערוכה וההרצאות:

- ▶ Industrial computers ▶ Monitors and storage solutions ▶ Power solutions ▶ Motion & Control ▶ Military and Industrial standard components ▶ LCD, panels, key boards ▶ Test equipment, Board level products for the test & simulation ▶ Sensors and Electro Optics solutions ▶ CCD, FPA QWID Camera systems ▶ RF, GPS, Microwave and communication ▶ Embedded Solutions Product & Application ▶ Software utilities and applications ▶ Accessories for the Military and Industrial standard ▶ Materials for the industry (Special \ Metals, Aluminums, plastic and more) ▶ Integrated Systems and solutions ▶ Packaging, Cases and Containers ▶ Electronic warfare ▶ Tracking Systems ▶ New R&D developments and more...

### חברי ועדת ההיגוי

אלון בן דוד - פרשן צבאי, חדשות ערוץ 10 | אמיר בר שלום - כתב ופרשן לענייני צבא וביטחון, הערוץ הראשון | עוזי רובין - הראש הראשון של מנהלת חומה להגנה מפני טילים במשרד הביטחון | תומר גור אריה - עורך ראשי New-Tech Magazine, New-Tech Military Magazine | יעל כופר רוקבן - מנהלת אגף כנסים ותערוכות ואחריות תוכן New-Tech Events Magazine



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

טל: 09-7882288 | [info@new-techmagazine.com](mailto:info@new-techmagazine.com)

**לפרטים נוספים:**

לעדכונים שוטפים:

[www.new-techonline.com](http://www.new-techonline.com)

ההשתתפות בתערוכה ובכנסים ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מוקדמת ואישור החברה המארגנת. ניתן להירשם באתר החברה: [www.new-techevents.com](http://www.new-techevents.com)