

New-Tech

Military Magazine

July
August
2017

New-Tech Military Magazine July-August 2017



22
העתיד הלוויני
של צה"ל

24
שיגור כפול

28
משקל עודף

30
למה הוכחות
להסמכות COTS
הן חיוניות

New-Tech
Events

IoT Embedded & Microprocessors

יום ג' 12.9.17 | 08:30-15:00, מרכז אירועים Avenue, קרית שדה התעופה

SAVE
THE DATE
12.9.2017

הכנס השנתי לאינטרנט של הדברים ומערכות משובצות מחשב

הכנס הינו האירוע המוביל והגדול מסוגו בישראל בתחום מערכות משובצות מחשב והאינטרנט של הדברים. בכנס יוצגו, ע"י מומחים מהתעשייה והאקדמיה, המגמות והטכנולוגיות האחרונות בעולם. האירוע יהווה מקום מפגש ייחודי לאנשי טכנולוגיה, אקדמיה, תעשייה ומפתחים בתחום

בחסות:

אישטת
Arrow Intelligent Systems (AIS)

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet

NISKO
a life of technology

infineon

ADLINK
TECHNOLOGY INC.

Might-Key

לעידכונים שוטפים:
www.new-techevents.com

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

ULTRA-REL™ CERAMIC MMIC AMPLIFIERS

10 MHz to 7 GHz



Low NF from 0.5 dB High IP3 up to +42 dBm Low DC current 65 mA **\$745**
from ea. (qty 20)

When failure is not an option! Our CMA family of ceramic MMIC amplifiers is expanding to meet your needs for more critical applications. Designed into a nitrogen-filled, hermetic LTCC package just 0.045" high, these rugged models have been qualified and are capable of meeting MIL standards for a whole battery of harsh environmental conditions:

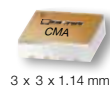
Qualified for: (see website for complete list and details)

Gross and Fine Leak	HTOL (1700 hours @ +105°C)
Mechanical Shock	Steam Aging
Vibration	Solder Heat Resistance
Acceleration	Autoclave
PIND	And More!

*Gross leak only

Robust performance across wide bandwidths makes them ideal for military and defense applications, hi-rel instrumentation, and anywhere long-term reliability adds bottom-line value. Go to minicircuits.com for all the details today, and have them in your hands as soon as tomorrow!

Electrical Specifications (-55 to +105°C)



Model	Freq. (GHz)	Gain (dB)	P _{out} (dBm)	IP3 (dBm)	NF (dB)	DC (V)	Price \$ ea. (qty 20)
CMA-81+	DC-6	10	19.5	38	7.5	5	8.95
CMA-82+	DC-7	15	20	42	6.8	5	8.95
CMA-84+	DC-7	24	21	38	5.5	5	8.95
CMA-62+	0.01-6	15	19	33	5	5	7.45
CMA-63+	0.01-6	20	18	32	4	5	7.45
CMA-545+	0.05-6	15	20	37	1	3	7.45
CMA-5043+	0.05-4	18	20	33	0.8	5	7.45
CMA-545G1+	0.4-2.2	32	23	36	0.9	5	7.95
CMA-162LN+	0.7-1.6	23	19	30	0.5	4	7.45
CMA-252LN+	1.5-2.5	17	18	30	1	4	7.45

RoHS compliant



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



A subsidiary of Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

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

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il



Connecting Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

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

Email: office@mcdi-ltd.com



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



US ARMY photo

NEW
CERAMIC HERMETICALLY-SEALED
RF SWITCHES

HIGH ISOLATION... 0.3 MHz to 6 GHz from **\$0.70** ea. (Qty. 20)

On land, sea, and in the air, demanding critical applications call for a switch that is a cut above the rest. Mini-Circuits rugged CSWA2-63DR+ ceramic RF/microwave SPDT switch is that switch. From 0.5 to 6 GHz this switch operates in the absorptive mode (good output VSWR in off state). From 0.3 MHz to 500 MHz in the non absorptive mode (output ports reflective in off state). The CSWA2-63DR+ at only 4 x 4 x 1.2 mm handles tight spaces, provides protection against high moisture environments, and offers outstanding performance. For tough RF/microwave switch requirements in commercial, industrial, or military applications, think Mini-Circuits' new ceramic switch. Visit our website to view comprehensive performance data, performance curves, data sheets, pcb layout, and environmental specifications. And, you can even order direct from our web store and have it in your hands as early as tomorrow!

CSWA2-63DR+ In Stock

- **Very High Isolation: 63 dB @ 1 GHz to 44 dB @ 6 GHz**
- **Low Insertion Loss: 1.2 dB**
- **High IP3: +45 dBm**
- **Integral CMOS Driver**
- **Supply current of only 18 micro amps**
- **23 ns typical rise/fall time**
- **Operating temperature -55° to +125°C**

4 mm Square Package



RoHS compliant



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



A subsidiary of Mini-Circuits®

Qiryat Bialik, Israel 2751148

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

Fax: 972-4-875-7990

Applications Email: app@ravon.co.il



Connecting Mini-Circuits & Israel

Representative & Distributor:

HaMaapilim Street 31, Ramat HaSharon 4724041, Israel

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

Email: office@mcdi-ltd.com



Rugged Solutions for Harsh Environments

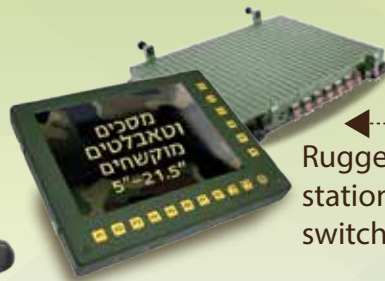
יחידות מודולריות 1/2" 19"
שרת/מחשב/תקשורת/בוה
I7 CS250/ESW-440/RM-212/PWR-301



**מגוון
ממשקים
ותצורות
לבחירה**



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-810, MIL-STD-461, 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.

Complete measurements Complete portability

- » Choose from 18 types of input module and install up to 2 in a ScopeCorder at a time to configure a ScopeCorder up to 32 channels.
- » A4-sized compact chassis
- » Simultaneous isolated inputs maximum 8-ch (1 MS/s) or 4-ch (100 MS/s)
- » Scanning inputs maximum 32-ch(10 kS/s) or 16 channels (20 kS/s)
- » AC/DC/Battery operated





Introducing the TACTICAL SERIES

INDUSTRIAL SERIES



VN-100
IMU/AHRS

VN-200
GNSS/INS

VN-300 Dual
GNSS/INS

VN-360
GPS-Compass

- ▶ Best-in-class Price/Performance with Industry-leading algorithms
- ▶ Short lead time Development Kits & mass production volumes
- ▶ Miniature surface-mount & Rugged packages
- ▶ Market-leading engineering support

TACTICAL SERIES



VN-110
IMU/AHRS

VN-210
GNSS/INS

VN-310 Dual
GNSS/INS

- ▶ < 1°/hr In-run gyro bias stability, < 2 mrad attitude performance
- ▶ IP 68 rated enclosure with expansion port for external sensors
- ▶ Software compatible with Industrial Series
- ▶ 4 GB onboard memory



Your Partner in Embedded Navigation.
www.vectornav.com | sales@vectornav.com

© 2016 VectorNav Technologies, LLC. All rights reserved.

לפרטים: קורדיס בע"מ טל' 03-9623176 דוא"ר 5' dov@kardis.co.il

TEST & MEASUREMENT

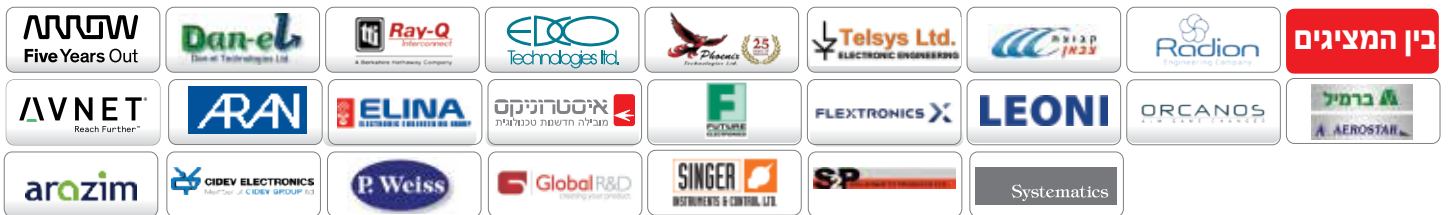
מרכז אירועים **Avenue** קרית שדה התעופה

08:30-15:30 | 8.11.2017

Test & Measurement Running Show, is the Israeli premier conference dedicated to the electronic test of devices, boards and systems-covering the complete cycle from design verification, test, diagnosis, failure analysis and back to process and design improvement - all processes and equipment. At The Test & Measurement Running Show, test and design professionals can confront the challenges the industry faces, and learn how these challenges are being addressed by the combined efforts of academia, design tool and equipment suppliers, designers, and test engineers

Among lectures:

Mr. Ariel Feyderov, Tektronix	Tektronix new MSO5 for Power, Medical and embedded design.
Mr. Zvi Efrati, Keithley Instruments	IoT Power Consumption Measurement Challenges
Mr. Eyal Seroussi, Gigatronix	Simulation of Biological and Medical signals using AWG
Dr. Eyal Kaufman, QualityLine	Working hard to control quality? A New Technology is finally here to help



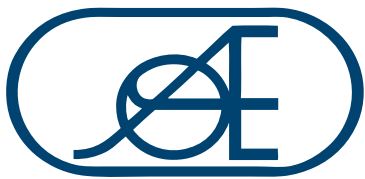
הכנס פונה למפתחים בתעשייה בתחום הנדסה רפואית, יצרנים של מכשור רפואי, סטארטאפים בתחום, אקדמיה, חברות הון סיכון ומשקיעים בתחום הרפואי, תחזוקה בבתי החולים, מפעילי מכשור רפואי, מנהלי מעבדות וחברות חממה.

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

לפרטים נוספים פנה לאשת הקשר
שירלי מיידליש: 052-7538989 | shirley@new-techmagazine.com
רינת ד'ולטי מרוז: 052-7539191 | rinat@new-techmagazine.com
טטיאנה ימין: 052-8998194 | tatiana@new-techmagazine.com



לעדכונים שוטפים: www.new-techonline.com
ההשתתפות בכנס היא ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מראש ואישור החברה המארגנת. ניתן להירשם באתר החברה: www.new-techevents.com הכנס והתערוכה הינם לעובדי ענף ההייטק, האלקטרוניקה ומוסדות אקדמיים בלבד.



איי.או.עזרא אלקטרוניקה 2002 בע"מ
A.O. EZRA ELECTRONICS 2002 LTD.

ציוד לבדיקות סביבה



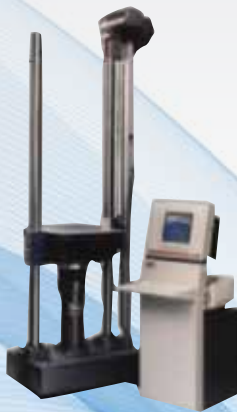
תאי מלח, גשם, שמש וחול



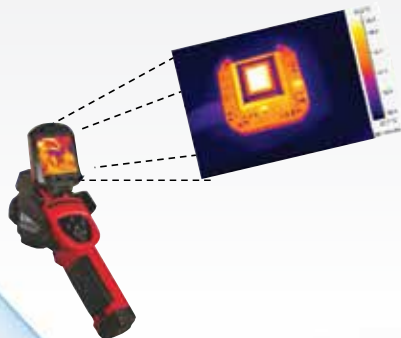
מדידי רעידות, הלם, ואביזרי חיבור שונים כולל מדידים אלחוטיים לתאוצה, זווית ולחץ



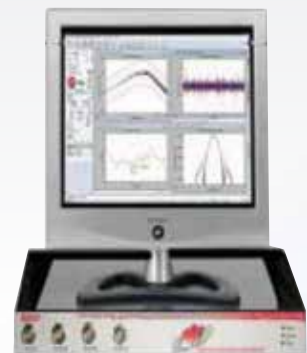
תאי טמפרטורה, לחות, הלם תרמי, תאי HALT & HASS



מכונות הלם, הפלה, מרעדים הידראוליים וצנטריפוגות



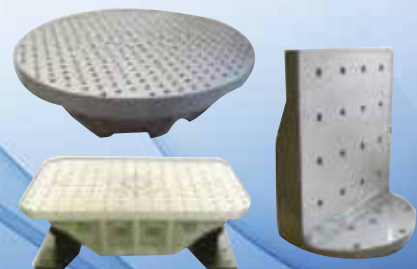
מגוון אמצעים למדידת טמפרטורה



מערכות לבקרת רעידות ואנליזה



מרעדים, שולחנות מתאמים מכאניים



לקבלת פרטים נוספים:

עזרא אברהם - טל' 054-2299662 או 03-9440844, או בדוא"ל Aoeab@bezeqint.net

ובנוסף ניתן לבקר אותנו באתר הבית <http://www.aoe.co.il>

solutions

Motion Technologies



A RENISHAW associated company



AKSIM



- True absolute magnetic encoder (single track code)
- Resolution up to 19 bit
- speed < 10.000 rpm
- $\pm 40^{\circ}$ $\pm 85^{\circ}$ operating temp.
- Protocol: SSI, PWM, SPI, BISS

RESOLUTE



- True absolute optical encoder Linear and rotary
- System repeatability to 0.0075 a/s
- Max speed 36,000rpm or 100m/s
- Accuracy to ± 1 a/s or ± 1 um/m
- Resolutions up to 32bit or 1nm
- Less than 10 nm RMS jitter
- ± 40 nm sub-divisional error
- $\pm 40^{\circ}$ $\pm 85^{\circ}$ operating temp.
- Protocol: Biss, Fanuc, Mitsubishi, Siemens, Panasonic

Available Q1-2016

Orbis



- True absolute magnetic encoder
- Through hole design
- Resolutions up to 14bit
- SSI, PWM, SPI, RS422, Biss-C
- $\pm 40^{\circ}$ $\pm 105^{\circ}$ operating temp
- Status LED integrated

NEMA 17 Stepper motor Encoder integrated



- Key Features:**
- High torque • Smooth Movement
 - High accuracy • High speed

- Encoder Features :**
- RLS magnetic encoder
 - Up to 13 bit resolution
 - Incremental / Absolute
 - Up to 5000 rpm in high resolutions

NEMA 23 Stepper motor Encoder integrated



- Key Features:**
- High torque • High accuracy • High speed

- Encoder Features :**
- RLS magnetic encoder
 - Up to 13 bit resolution
 - Incremental / Absolute
 - Up to 5000 rpm in high resolutions

NEMA 24 Stepper motor Encoder integrated



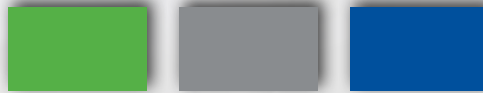
- Key Features:**
- Very High torque • Smooth Movement • Low speed

- Encoder Features :**
- RLS magnetic encoder
 - Up to 13 bit resolution
 - Incremental / Absolute
 - Up to 5000 rpm in high resolutions

- Low cost stepper motors integrated with **RLS** encoders
- Outputs: Analogue, SSI, TTL, RS422, Linear Voltage
- Lined screw option

**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

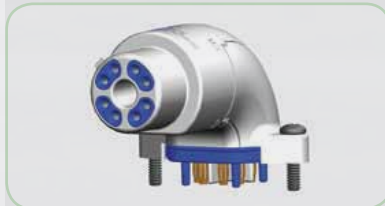
Octax™ Gigabit Contact – Packaging Options



38999



EPX



PCB



In-Line Socket with Latch



EN4165



In-Line Socket without Latch



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: סגיל שחר
כתבת ישראל: שירלי מייזליש
עיצוב גרפי: הדס וידמאיר
קונספט: מאיה כהן mayaco@gmail.com
ייעוץ טכני: אריק ויינשטיין
מחלקת מכירות ופרסום:
sales@new-techmagazine.com
מנהלת תיקי לקוחות: יעל כופר רוקבן
מנהלת תיקי לקוחות: רינת ז'ולטי מרוז
מנהלת תיקי לקוחות: עירית שילה
מנהלת תיקי לקוחות: טטיאנה ימין
מחלקת טלמרקטינג: הדר שביב
אחראית תערוכות: יעל כופר רוקבן
מחלקת מנויים: info@new-techmagazine.com
עוזרת ניהול פרויקט ניו-טק אירופה: טטיאנה ימין
אדמיניסטרציה ומחלקת תערוכות: קוני עדן
אדמיניסטרציה ומחלקת תערוכות: ליהיא לוי
הנהלת חשבונות: שירלי מייזליש
ניהול מערכות מידע: ליאת צרפתי
מערכות מידע: יובל גור-אריה
תיאום מערכת: חגית חפץ
תיאום מערכת: שירלי מייזליש
משרדים ארה"ב: info@new-techmagazine.com

Editor: Tomer Gur-Arie
COO & CFO: Liat Gur-Arie
Military Journalist: Amir Bar-Shalom
U.S Journalist: Sigal Shahar
Israel Journalist: Shirley Mayzlish
Graphic Design: 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
Exhibition Department: Yael Koffer Rokban
Head of Data system: Liat Tsarfati
Data system: Yuval Gur-Arie
Project Assistant New-Tech Europe: Tatiana Yamin
Administrator & Exhibition Department: Connie Eden
Administrator & Exhibition Department: Lihi Levi
Bookkeeping: Shirley Mayzlish
Editorial coordinator: Chagit Hefetz
Editorial coordinator: Shirley Mayzlish
US Office: info@new-techmagazine.com
Publisher: NEW-TECH MAGAZINE GROUP LTD
P.O. Box: 528 Kfar-Saba, 44104
Israel Office: Zarhin 10, Ra'anana
Tel: 09-7882288, Fax: 09-7428299

www.new-techonline.com

יולי-אוגוסט 2017 דבר העורך

קוראים יקרים,

מונה לפניכם גיליון יולי-אוגוסט של ניו-טק מיליטרי מגזין.

החודש היינו עדים להיסטוריה בתחום הלווינות הישראלית. לראשונה, בוצע שיגור כפול של שני לווייני תצפית מתוצרת התעשייה האווירית לחלל. שני לווייני תצפית, OPTSAT3000 ו"נוס", שפותחו ונבנו בתעשייה האווירית, שוגרו בשיגור כפול ראשון מסוגו עבור לוויינים ישראלים, על גבי המשגר האירופאי Vega של חברת Arianespace מאתר השיגור קורו, שבגיאה הצרפתית. שיחתנו עם עפר דורון מנהל מפעל חלל בתעשייה האווירית על השיגור המוצלח, על היכולות ומיקומנו ביחס לעולם, בהמשך המגזין.

עוד במגזין, כתבות אסטרטגיות 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	COMMUNICATION
71	COMPUTERS
74	TEST & MEASUREMENT
78	MOTION
79	ELECTRO OPTICS & CAMERA
80	POWER SUPPLY

תוכן עניינים

LATEST NEWS	14
העתיד הלוויני של צה"ל	22
שיגור כפול	24
משקל עודף	28
למה הוכחות להסמכות COTS הן חיוניות	30
לוויינים למטרות צבאיות	32
טקטרוניקס מרחיבה את קו מוצרי ה-RF	40
רב פעמי	42
יצרים באוויר	44
סקירה של הנורמות הצבאיות של EMC	46
ללא הרף...	52
המרת הספק סולרי מהדור הבא	54
לבד בשמיים	58
גמישות ניהולית	60
OUT OF THE BOX	62
חדשות	64
אינדקס מברסמים	82

הכנס עכשיו

New-Tech Online

פורטל ההיי-טק הישראלי

כנסו עכשיו ל new-techonline.com והצטרפו לאלפי הגולשים בפורטל !!!





דאסו סיסטמס רוכשת את AITAC

בה חברות ים ומול החוף משתמשות ב- 3D. אנו עובדים קשה כדי לספק ללקוחותינו את החוויות הטובות ביותר במסגרת השימוש במודל מאסטר ב- 3D, אמר מארק ג'ורנו, מנהל משותף, AITAC. "דאסו סיסטמס תמיד הייתה שותף נהדר עבורנו, ואנו מאמינים כי זו החברה היחידה שמאפשרת לקחת את השוק הזה צעד אחד קדימה. הצוות שלנו נרגש להצטרף לדאסו סיסטמס ולהאיץ את קצב החדשנות".



התעשייה הימית הסתמכה באופן היסטורי על עבודה במחלקות מבודדות שהפיקו שרטוטים מסורתיים אשר נוהלו כמסמכים מבודדים. כעת, התעשייה נעה בהתמדה לעבודה על בסיס מודל 3D בינתחומי, המאפשר רציפות דיגיטלית בפרויקטים ימיים, החל מהקונספט הראשוני ועד לייצור ותפעול.

"במשך שנים, AITAC הייתה שותפת תוכנה של דאסו סיסטמס אשר תמכה בלקוחות פלטפורמת 3DEXPERIENCE. כעת אנו לוקחים את השותפות הארוכה ורבת הערך הזאת לשלב הבא", אמר אלן הווארד, סגן נשיא, תעשיות ימיות, דאסו סיסטמס. "הניסיון ארוך השנים של ATIAC, המומחיות שלה וצוות הארכיטקטים והמהנדסים, יסייעו לנו להרחיב את יכולות מערך הפתרונות שלנו לפרויקטים ימיים של לקוחותינו".

ודרישות מקומיות. חברות יכולות להפחית משמעותית את עלות ייצור השרטוטים, לשפר את איכות מסמכי התיעוד, ולהוציא את מירב הערך ממודל מאסטר ב- 3D.

דאסו סיסטמס תטמיע את אפליקציות Smart Drawings אל תוך הפתרונות הייעודיים לתעשייה הימית, Designed for Sea ו- Optimized Production for Sea. פתרונות אלה מבוססים על פלטפורמת 3DEXPERIENCE ומשמשים חברות לתכנון, אימות וייצור של פרויקטים ימיים.

כחלק מהעסקה, דאסו סיסטמס רכשה גם 40% ממשד ההנדסה הימית של AITAC בקרואטיה, ספק שירותי הנדסה וארכיטקטורה למספנות מובילות. "תמיד הייתה בנו תשוקה ליצור מהפך בדרך

אסו סיסטמס רוכשת את AITAC כדי לחזק את מערך הפתרונות שלה לתעשיות ימיות על גבי פלטפורמת 3DEXPERIENCE. AITAC מפתחת תוכנה לייצור שרטוטים מתוך מודל מאסטר ב- 3D, העומדים בסטנדרטים של, התעשייה הימית. באמצעות הפתרון לקוחות יכולים להפחית עלויות של הפקת תיעוד לצרכי הסמכה ולשפר איכות.

מומחי התעשיות הימיות של AITAC מחזקים את התמיכה בפרויקטים של לקוחות פלטפורמת 3DEXPERIENCE מקדמת מהפך דיגיטלי בתעשייה.

דאסו סיסטמס הכריזה על חתימת הסכם וודאי לרכישת AITAC BV, חברה הולנדית המתמחה בתוכנת הנדסה לתעשייה הימית. ברכישה זו, דאסו סיסטמס ממשיכה לחזק את הפתרונות אשר נועדו לקדם מהפך דיגיטלי בתעשיות ימיות, עם טכנולוגיות חוד החנית לתעשייה על גבי פלטפורמת 3DEXPERIENCE. תוכנת AITAC Smart Drawings משמשת מספנות וחברות להקמת מתקנים מול החוף כדי לייצר אוטומציה של שרטוטים מתוך מודל 3D של אונייה, פלטפורמה, או מבנה אחר שתוכנן באמצעות אפליקציות CATIA של דאסו סיסטמס. אוטומציה זו מבוססת על חוקים ותבניות אשר לוקחים בחשבון סטנדרטים של התעשייה הימית, התנהגויות

חברת CyberReadyUSA האמריקאית תרכוש זירה לאימון סייבר מסייברג'ים הישראלית של חברת החשמל

פלטפורמה להתמודדות עם התקפות סייבר בזמן אמת. בזירה מתבצעת הדמייה של מגוון התקפות סייבר שונות על תשתיות קריטיות, ובכך מתאפשר למתאמנים לזהות איומים ולהגיב למגוון רחב של תרחישי התקפה. לזירת סייברג'ים יתרונו בולטים, הכוללים התנסות מעשית המותאמת אישית

צפוי להזניק קדימה את תחום אימוני אבטחת המידע בארצות הברית. שיתוף הפעולה בין שתי חברות הטכנולוגיה המתקדמות מיועד לסייע ללקוחות החברה האמריקאית להיות מוכנים ככל האפשר לארועי הסייבר הבאים המכוונים למתקניהם. הזירה החדשה שתוקם תספק למתאמנים

"חברת סייברג'ים" המובילה העולמית בתחום אימוני הגנת סייבר, בה שותפה חברת החשמל, שמחה להודיע על שיתוף פעולה עם חברת הסייבר האמריקאית CyberReadyUSA, במסגרתו יוקם מתקן אימונים חדשני ומיוחד באוקלהומה סיטי, בארצות הברית. מתקן האימונים החדשני



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





אמיתיים המשמשים תשתיות קרטיות, כמו בקרים וממשק מפעיל מכונה וללמוד מניסיונות ההתמודדות מול תרחישי התקפה על מערכות הבקרה (OT) וה-IT. זירת האימונים, שאין כדוגמתה תספק פיתרון אופטימלי לאימוני אבטחת סייבר לתשתיות קרטיות".

נשיא Jason Bewley, CyberReadyUSA אמר: "המתקן באוקלאומה שיוקם ברבעון האחרון של 2017, הינו הראשון מבין סדרה של זירות מתוכננות בארה"ב המתמקדות בתשתיות קרטיות. הזירה מספקת פתרון ייחודי המהווה את 'הצעד האחרון' של תשתיות אספקת האנרגיה בארה"ב, אשר מאוד קשות להגנה ולבדיקה. עבדנו בשיתוף פעולה הדוק עם חברת סייברגיים להתאמת הזירה ככל האפשר לקהל לקוחותינו המגוון. השותפות עם חברת סייברגיים מביאה עימה טכניקות בינלאומיות וטקטיקות לקדמת הבמה בארה"ב, לרגע שבו תקיפות סייבר עשויות להתחיל בכל מקום ובכל זמן. תוכנית זו מגינה על המידע הקנייני של לקוחותינו, מביאה למהפיכה באימוני סייבר ומקדמת כישורי ההתמודדות עם ארועי סייבר של הארגון כולו".



סייברג'ים של חברת החשמל. צילום: יוסי וייס

אופיר חסון, מנכ"ל סייברג'ים אמר: "הזירה ההיברידית של סייברג'ים באוקלאומה סיטי, מרחיבה עוד יותר את דריסת הרגל הגלובלית ההולכת וגדלה של סייברג'ים בעולם ומדגימה את חזון ה'סייבר גריד'- רשת מתקני אימוני סייבר שישתפו ביניהם מידע, ניסיון ולקחים שנלמדו מארועי סייבר במקומות שונים בעולם. הזירה באוקלאומה סיטי, תהווה זירה נוספת של סייברג'ים לזירות הקיימות ברחבי העולם: יפן, אוסטרליה, צ'כיה, פורטוגל, ישראל וליטא. האימונים בזירה המיוחדת הכוללים מודל הדמייה מציאותי אשר יאפשר למתאמנים לשלוט ברכיבים

ללקוח, הבנה עמוקה של החולשות בסביבה הטכנולוגית, והבנה טובה יותר של התפקידים וחלוקת האחריות בעת התקפת הסייבר. כמו כן, במהלך האימונים בזירה זוכים המתאמנים להבין את עולם הסייבר מנקודת מבטו של התוקף.

אלוף במיל. יפתח רוזנטל, יו"ר חברת החשמל: "חברת החשמל בכלל וסייברג'ים בפרט, גאה בכך שחברה אמריקאית בסדר גודל של CyberReadyUSA, המעניקה שירות למגוון רחב של לקוחות בתחום הגנת הסייבר, בחרה לשתף פעולה דווקא עם חברת ישראלית. זו הפעם השנייה בתוך חודש בה חברה בינלאומית רוכשת מסייברג'ים פתרונות למלחמה העכשווית בתחום הסייבר, וזוהי הוכחה לעוצמתה ויתרונותיה הרבים של החברה, לצד יכולותיה המקצועיות המובילות בתחומן".

עופר בלוח מנכ"ל חברת החשמל: "תחום הסייבר הוא ללא ספק חוד החנית של היזמות העסקית הבינלאומית שלנו, ואנו גאים על ההכרה הבינלאומית שאנו מקבלים עם רכישתן הבינלאומית של זירות האימונים שהן פרי תוצרת פיתוח ישראלי".

מטוס התדלוק KC-46 של בואינג עבר בהצלחה מבחני מיגון בשדות אלקטרו-מגנטיים

של חיל הים בנהר הפאטוקסנט, שבמרילנד, ולאחר מכן גם במתקן האנ-אקווי בניפילד, שבבסיס חיל האוויר אדווארדס בקליפורניה. במהלך הבדיקות קיבל המטוס פעימות משנאי גדול שהוצב מעליו. הסימולציה החיצונית נועדה לבחון ולהעריך את ההגנה של ה-KC-46 מפני פעימות אלקטרו-מגנטיות בזמן טיסה. ה-KC-46A הינו מתדלקת רב תכליתית המיועד לתדלוק כל המטוסים הצבאיים בקואליציה של ארה"ב ובנות בריתה בהליכי תדלוק אווירי בינלאומיים, וכן מסוגל לשאת נוסעים, מטען, וחולים הזקוקים לטיפול רפואי. פס הייצור של מטוס ה-KC-46 נמצא במתקני בואינג באוורט, וושינגטון.



מוצלח שמבטל את אחד הסיכונים העיקריים בתכנית. "הבדיקות נערכו במתקני הניסוי לקרינה אקטרו-מגנטית בבסיס האווירי

חברת בואינג הודיע לאחרונה כי סיימה בהצלחה בדיקות אלקטרו-מגנטיות למטוס התדלוק מדגם KC-46. הבדיקות נערכו בידי צוות מיוחד בהנהגת בואינג ובשיתוף פעולה עם נציגי ניהול מערכות אוויר מטעם חיל האוויר וחיל הים האמריקאי. מטרת הבדיקה הייתה לבחון את יכולתו של ה-KC-46 לפעול ביעילות ובבטיחות, דרך שדות אלקטרו-מגנטיים הנוצרים ממכ"מים, ממגדלי רדיו וממערכות אחרות בתנאי משימה מורכבים.

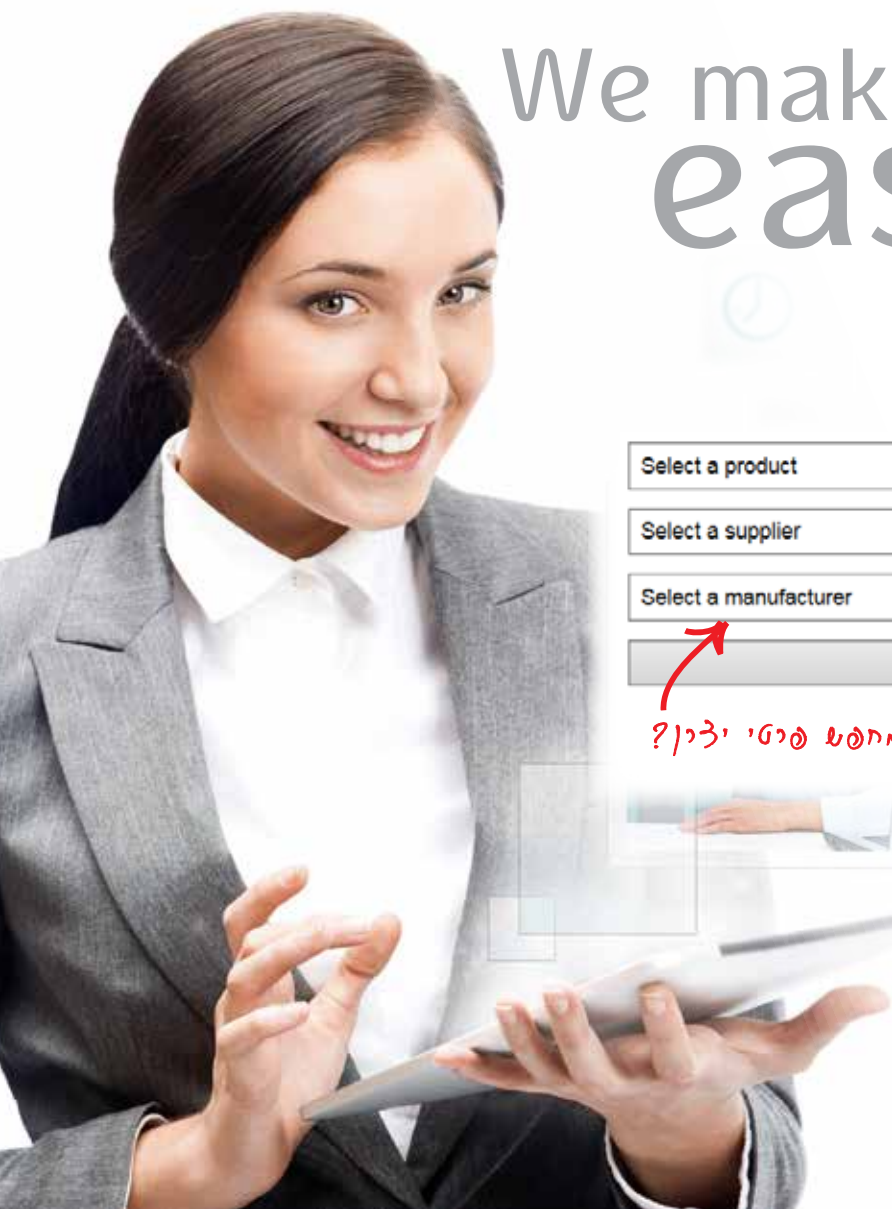
מייק גיבונס, סגן נשיא ומנהל תכנית ה-KC-46 של בואינג: "מטוס התדלוק KC-46 מוגן על ידי שילוב של מגוון טכנולוגיות הקשחה ומיגון הנועדו לדחות כל השפעה עליו. מדובר בפתרון

The Israeli Electronic Buyers Guide



מנוע 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'. Red arrows point to each dropdown menu and the search button.

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

נוצה איזו קעי
צס ספק?

אחסת פיטי יזין?

www.new-techguide.com



סמנל חדש לחברת ההייטק Optimove המרחיבה את פעילותה בתחום הבינה מלאכותית

המשרדים למגדל אדגר 360 בתל אביב, בו יתפרסו המשרדים על שתי קומות עליונות בשטח כולל של יותר מ-2,200 מ"ר. לחברה משרדים נוספים בלונדון ובמנהטן. Optimove הוקמה ב-2009 על ידי פיני יקואל המשמש כמנכ"ל, ומספקת כלי תוכנה ליותר מ-250 מותגים בינלאומיים המסייעים למקסם את שווי הלקוחות הקיימים, על ידי התאמת תוכן פרסומי למגוון ערוצי שיווק כניוזלטרס, מסרים למובייל והודעות פוש, פייסבוק, גוגל וערוצים נוספים. עם לקוחות החברה נמנים המותגים המובילים, Outbrain, Playtika, Deezer, Stitch Fix, Adore Me, חברת התקשורת האמריקאית IDT ועוד.



טל קידר

המינוי הוא חלק ממהלך להרחבת החברה, הכולל גיוס של 40 עובדים חדשים בתחום הפיתוח. החברה מודיעה גם על העברת

טל קידר מונה לסמנכ"ל הטכנולוגיות של חברת Optimove. לקידר ניסיון עשיר בטכנולוגיות המבוססות על בינה מלאכותית. מינויו יקדם את החברה בפיתוח כלי שיווק המשתמשים בבינה מלאכותית כדי לבצע שיווק רגשי, באמצעות מסרים מותאמים באופן אישי ללקוח, לצרכיו ולשאיפותיו. קידר, בן 39, בעל תואר שני בבלשנות חישובית, ניהל בעבר אלגוריתמים המשתמשים בבינה מלאכותית לצורך אימות עסקאות מקוונות ומניעת הונאות בחברת האבטחה Fraud Sciences שנרכשה על ידי PayPal. בנוסף עבד קידר שבע שנים כמנהל טכנולוגיות מתפתחות בחברת Sears Holdings Corporation.

בואינג דאסו סיסטמס מכריזות על שותפות מורחבת

בהפעלת תהליכים מגוונים כדי לקבוע סטנדרטי עבודה לרוחב כל שרשרת הערך. מעבר ליכולות הסימולציה של מוצרים ותהליכים, פלטפורמת 3DEXPERIENCE מספקת גם את היכולת לזהות ולחסל סיכונים אפשריים ובעיות איכות – עוד בטרם הייצור. מקור הנתונים היחיד והאחיד של הפלטפורמה, לרוחב כל האפליקציות, מספק מידע אמין בזמן אמת שמאפשר קבלת החלטות. מקור הנתונים גם מאפשר תקשורת רציפה לרוחב הארגון, כולל כל שרשרת האספקה, וכן בין דורות שונים של מוצרים. רציפות דיגיטלית זו תשפר יכולות של נתונים ואנליטיקה. "ההחלטה להטמיע את פלטפורמת 3DEXPERIENCE של דאסו סיסטמס היא נקודת ציון במהפך דיגיטלי שלנו. הפלטפורמה הדיגיטלית מספקת יכולות של תכנון וייצור גלובלי, שיניעו אותנו קדימה במאה השנייה שלנו", אמר טד קולברט, סמנכ"ל טכנולוגיות מידע ואנליטיקה, בואינג. "הערך של השותפות האסטרטגית המורחבת הזו נובע מרצון הדדי לשנות את הדרך בה בואינג מחברת, מגנה וחוקרת את העולם".



נוספות", אמר ברנד שארלו, נשיא ומנכ"ל, דאסו סיסטמס. "אנו נמצאים בנקודת מפנה של העידן התעשייתי, בה אנו מנפצים פרדיגמה נוספת של התעשייה. החיבור בין נתונים בעולם הוירטואלי לבין העולם הפיזי משנה את התפיסה של שרשרת ייצור עם רציפות דיגיטלית מקצה לקצה. הארגון המורחב כולו יכול לשלוט ולמדוד ברציפות תהליכים עסקיים, כדי להשיג יעילות מירבית ולמצות אפשרויות של צמיחה אורגנית. כך נראים עסקים בעידן החוויות". הטמעת פלטפורמת 3DEXPERIENCE משמעה הקטנת עלויות של אינטגרציה ועלויות התמיכה, שיפור התפוקה, עידוד חדשנות, וסיוע

דאסו סיסטמס ובואינג מרחיבות את השותפות ביניהן. בואינג תרחיב את השימוש במוצרי דאסו סיסטמס לרוחב תוכניות התעופה האזרחית, החלל וההגנה, עם פלטפורמת 3DEXPERIENCE. ההחלטה הגיעה לאחר תהליך בחינה קפדני, אשר כלל אנליזה מעמיקה של יכולות טכניות ופונקציונאליות, עלויות, ויתרונות עסקיים לאורך שרשרת הערך. בואינג תטמיע את פלטפורמת 3DEXPERIENCE בשלבים ותסתמך על הפתרונות הייעודיים לתעשיית התעופה והחלל, Winning Program, Co-Design to Target, License to Ready for Rate, Build to Operate ו-Fly. באמצעות פתרונות ייעודיים אלה, בואינג תעמיק את שיתוף הפעולה הדיגיטלי מקצה לקצה, ותחזק יכולות תכנון, הנדסה, אנליזה, תכנון ייצור והוצאה לפועל ברצפת הייצור, לרוחב הארגון. "דאסו סיסטמס גאה לשתף פעולה עם בואינג בדרכה למאה שנים נוספות של חדשנות לצד שותפה שהיא מאמינה בה. בואינג מובילה את הדרך לא רק בתעשיית התעופה, אלא מהווה גורם המשפיע גם על התפתחות של תעשיות



maxon DC motor
Precise, efficient, durable.



maxon drives on Mars.

הגיע קטלוג 2016-17

לפרטים והזמנה: sales@e-dart.co.il

When it really matters.

The aerospace industry also relies on our drive systems. They are used, for instance, in both of the NASA rovers which have been functioning on Mars since 2004.

On the Mars vehicles, maxon DC motors drive the wheels, steering, robotic arms, rock drills and camera control. The drive systems have to withstand temperature changes between -120°C and $+25^{\circ}\text{C}$, shock, sand storms and the special atmosphere.

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

maxon motor

driven by precision

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



ELECTRON DART
אלקטרוני דארט

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



אלטק קיבלה הזמנה בהיקף של עד 3 מיליון דולר מגוף ממשלתי

כזה יישא הלקוח בכל ההוצאות והעלויות הישירות בהן נשאה החברה לצורך ביצוע הפרויקט עד לאותו השלב.

דירקטוריון החברה אישר קבלת מימון גישור מבנק כפי שיידרש בהיקף של עד 4.5 מיליון ש"ח בערבות ניסטק בע"מ, בעלת השליטה בחברה.

יצחק ניסן, יו"ר הדירקטוריון ומנכ"ל החברה ציין כי "הבחירה באלטק ע"י לקוח זה מעידה על האמון ביכולות הטכנולוגיות הגבוהות של החברה. אנו מאמינים כי הזמנה זו תקדם את יכולת התחרות של החברה ותקרב אותנו לקבלת מספר ההזמנות מלקוח זה ומלקוחות נוספים אשר מעריכים את האיכות והאמינות הגבוהה של המעגלים המודפסים שאנו מייצרים".



האופציה). בנוסף, הלקוח ישאל לחברה ציוד בהיקף של כ-1.8 מיליון דולר (2 מיליון דולר במקרה של מימוש האופציה) לצורך ביצוע הפרויקט. בנוסף ללקוח שמורה הזכות בתום השנה הראשונה לסיים את הפרויקט. במקרה

אלטק הודיעה השבוע כי היא קיבלה הזמנה מאת גוף ממשלתי שעניינה בין היתר ייצור והצטיידות ("הפרויקט") בהיקף של עד 3 מיליון דולר.

תקופת ביצוע ההזמנה שנקבע לפרויקט היא שנתיים כאשר על החברה לעמוד בכל רבעון באבן דרך כתנאי להמשך ההתקדמות הפרויקט. ללקוח קיימת אופציה להגדיל את הפרויקט ב-12 חודשים נוספים שבהם תידרש החברה לעמוד באבני דרך רבעוניות. התשלום בגין ההזמנה, ייעשה בהתאם ובכפוף לעמידת החברה באבני הדרך הרבעוניות שנקבעו על פני תקופה הפרויקט. היקף ההכנסות הצפוי לחברה במסגרת הפרויקט עומד על סך של כ-2.1 מיליון דולר (3 מיליון דולר במקרה של מימוש

טכנולוגיית הרשתות הניורניות שפיתחה סיוה זכתה בתואר "המוצר החדשני ביותר ב-2017"

המוצר החדשני ביותר ב-2017" אמר פטריק הופר, נשיא Media OpenSystem, המוציאה לאור את המגזין האמריקאי. "היתרון המרכזי של הטכנולוגיה של סיוה הוא היכולת לקצר במספר חודשים את זמני הפיתוח של מוצרי בינה מלאכותית, ובכך להאיץ את השימוש בהם בחיי היומיום שלנו".

טכנולוגיית הרשתות הניורניות של סיוה כוללת רכיבי חומרה ותוכנה המקצרים זמני פיתוח של מוצרי למידה עמוקה ובינה מלאכותית, ומיושמים באמצעות מעבד הראייה הממוחשבת CEVA-XM. כמו-כן, היא מאפשרת מהירות עיבוד גבוהה של עד פי 4 וחיסכון של עד פי 25 בצריכת ההספק לעומת מעבדים גרפיים או מעבדים מרכזיים.



בתחום הבינה המלאכותית. "הקריטריונים לבחירת המוצר התבססו על חדשנות טכנולוגית, השוואת רמות הביצועים מול מוצרים מתחרים, והפוטנציאל העסקי. טכנולוגיית הרשתות הניורניות של סיוה זכתה לציונים הגבוהים ביותר בקטגוריות המצוינות התכנונית וההשפעה על מגמות בשוק. "אנו שמחים בזכייתה של סיוה בתחרות

ספקית טכנולוגיות העיבוד והקישוריות סיוה: הודיעה אתמול כי טכנולוגיית הרשתות הניורניות CDNN2 שפיתחה זכתה בתואר "המוצר החדשני ביותר ב-2017 מטעם המגזין האמריקאי Embedded Computing Design".

"אנו שמחים בזכייה בתואר 'המוצר החדשני ביותר ב-2017' מטעם Embedded Computing Design" אמר מנהל חטיבת הראייה הממוחשבת של סיוה, אילן יונה. "טכנולוגיות הבינה המלאכותית והלמידה העמוקה נמצאות היום בתנופה עצומה, וטכנולוגיית הרשתות הניורניות שלנו מאפשרת ליישמן במהירות בכל מכשיר המבוסס על מעבד הראייה הממוחשבת CEVA-XM. תואר יוקרתי זה מהווה חיזוק נוסף לחדירה המוצלחת שלנו לשווקים עיקריים באמצעות טכנולוגיה מתקדמת

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 פנה לנשות הקשר:

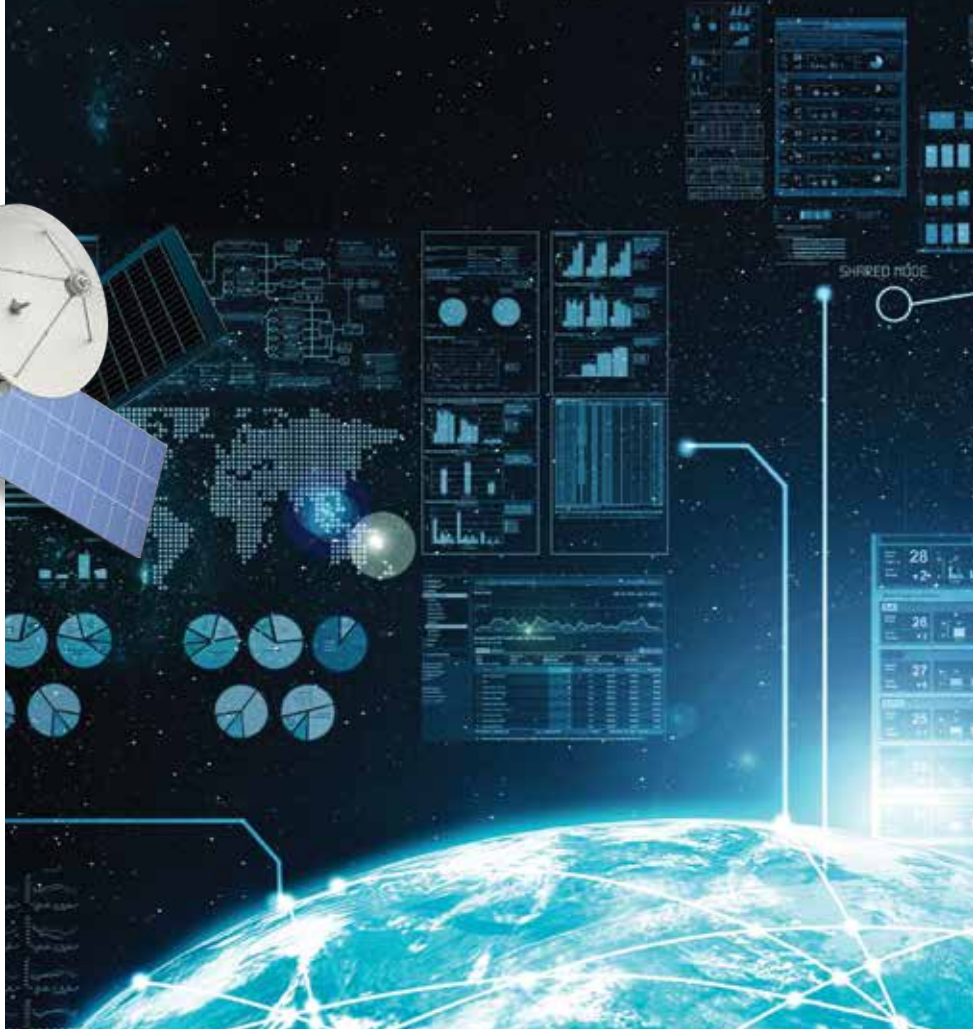
רינת ז'ולטי מרוז: 052-7539191, rinat@new-techmagazine.com

עירית שילה: 052-7530099, Irit@new-techmagazine.com

טטיאנה ימין: 052-8998194, tatiana@new-techmagazine.com

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

לפרטים נוספים והרשמה: www.new-techonline.com



העתיד הלוויני של צה"ל

מערכת ניו-טק <

■ **מצפ"ן (מערכות צבאיות לפיקוד שליטה וניהול) -** בית התוכנה המטכ"לי וגוף התוכנה הגדול בצה"ל. כמחלקה, אחראית לפיתוח מערכות המידע המרכזיות של צה"ל עבור אנפי המטה הכללי השונים, מערכות ההגנה על העורף והתיאום בין זרועות צה"ל השונות.

■ **ממר"ם (מרכז המחשבים ומערכות המידע)-** הינה יחידת המחשוב הראשונה בצה"ל ולמעשה עיצבה את מערך המחשוב בצבא, במקביל לפיתוח של אנשי מקצוע, מפתחים ויוזמים שהפכו אותה ליחידה טכנולוגית מובילה.

■ **תוכניות ואמל"ח -** מתכללת את כלל הפרויקטים והפיתוחים הטכנולוגיים לפי הדרישות המבצעיות בצה"ל.

■ **מנהלת מעבר דרומה -** אחראית על פרויקט ה-IT הגדול ביותר שצה"ל מוביל מאז הקמתו: הקמת קמפוס התקשוב בבאר שבע, זאת כחלק מתכנית המעבר דרומה. נוסף על כך, אחראית המנהלת על הקמת מוצבי שליטה מתקדמים למטה הכללי.

■ **מנהלת 2020 -** יצירת שפה משותפת בין כלל הגופים בצבא כדי לפתח את כלל המערכות הניהוליות ותומכות הלחימה.

תחת יחידת לוט"ם קיימת מחלקה נוספת בשם "מעוף", האמונה על המערכות והפרויקטים. בין תחומי אחריותה: ייזום, אפיון טכני, פיתוח ויישום תשתיות ומערכות תקשורת ורשת צה"ליות, המאפשרות את פעולות המטה הכללי והשילוביות בין גופי צה"ל השונים. המחלקה מלווה פרויקטים שונים של פיתוח מערכות תקשורת ורשת משלב הייזום ועד ההטמעה ביחידות המיועדות, בהתאם לדרישות המבצעיות אותן היא מקבלת מהגופים הרלוונטיים. המחלקה מלווה כיום פיתוח אמצעים בתחום התקשורת הלוויינית, תקשורת סלולארית, מוצבי שליטה, מערכות מודיעין, ומערכות מסווגות רבות.

צה"ליים וגיבוש תקנים טכנולוגיים תקשוריים עבור כלל הצבא - באוויר, בים, ביבשה, בחלל ובסייבר.

חלק מתחומי האחריות של היחידה הינם תפעול מערכות שליטה ובקרה. בנוסף, מהווה לוט"ם בית לפיתוח תוכנות ומערכות מבצעיות, למערכות הנדסיות רחבות היקף, לתפעול תקשורת, מחשוב ואבטחת מערכות מידע.

תחת היחידה יושבות מספר מחלקות:

■ **מרכז חושן -** הינו מרכז התקשורת הצה"לי. היחידה אחראית על הפעלת שירותי הטלפון, תקשורת נתונים רחבת סרט, וידאו ותשתיות תקשורת אופטיות.

אגף התקשוב וההגנה בסייבר הינו מפקדו, עשירית להפעלת כוח במטה הכללי. בתפקידו, אחראי האגף על הפעלת ופיתוח מערכות התקשוב, על הטמעת הלוחמה מבוססת הרשת (הלומ"ר) ועל ההגנה בסייבר. באמתחתו שלוש חטיבות: חטיבת ההגנה, חיל התקשוב וחטיבת ההתעצמות- יחידת לוט"ם האמונה על בניין הכוח התקשובי לכלל זרועות צה"ל. כיחידה טכנולוגית הגדולה בצה"ל, אחראית לוט"ם בין היתר על מערכות תקשורת אלחוטיות, מערכות תקשורת סלולארית ליישומים מבצעיים, רשתות תקשורת ניידות כלל צה"ליות ועוד. ייעוד היחידה הינו ייזום, פיתוח, הקמה, תפעול ותחזוקה של מערכי תקשוב אינטגרטיביים כלל



מערכת טרמינל נייד



סרן דוד חסין, קצין הפרויקט

חידוש נוסף הינו זמן הפעלת המערכות. הטרמינל דורש הפעלה פשוטה המאפשרת הקמה מלאה של המערכת תוך פחות מרבע שעה ומצמצמת את המקום לטעויות אנוש. טכנאי הקשר מחוברים לגדוד קשר ספציפי ופועלים כיחידת קשר לוויינית המביאה את הבשורה לפיקודים ומהווה קפיצת מדרגה משמעותית ביכולות התקשורת הלוויינית של צה"ל בכלל ושל הפיקודים בפרט. "כל המערכות המפותחות על ידי המדור מספקות מענה לא רק באגף התקשוב וההגנה בסייבר, אלא לכלל הזרועות והפיקודים בצה"ל", מציין סרן חסין. "יש לנו הזכות לתרום את חלקינו למערך הגדול ששמו צבא ההגנה לישראל. נמשיך לפעול ולעשות את הטוב ביותר בשירות שלנו ולספק תקשורת איכותית ומתקדמת."

בפיקודים המרחביים יכולת תקשורת עצמאית, רחבת סרט, בלתי תלויה בתשתיות קרקעיות, אשר תתבסס אך רק על תקשורת לוויינית. הטרמינל בנוי מתיבת אלומיניום על בסיס פלדה קשיחה, אשר מכילה את כלל ציוד התקשורת המעביר מידע בין יחידות הקצה הנמצאות בחפ"ק לבין הפיקוד הנפרס. לטרמינל אנטנה המתכווננת באופן אוטומטי אל הלוויין המאפשר עבודה בקצב נתונים גבוה להפעלת כלל יחידות הקצה בחפ"ק. המערכת אינה תלויה במערכות אחרות, ובכך מסוגלת לספק את כל הנדרש להפעלתה באופן עצמאי לחלוטין, החל מגנרטור המאפשר הפעלה רציפה במשך למעלה מ-24 שעות ללא תדלוק ועד למיזוג פנים מערכת אשר מספק סביבת עבודה ראויה לציוד התקשורת.

ב"מעוף" פועלים מספר גופים העוסקים בתחום תקשורת לוויינית. למעשה, תקשורת מסוג שזוהי הינה תקשורת שאינה תלויה במיקום גיאוגרפי. "כל עוד השמיים פתוחים והלוויין בטווח ראייה, ניתן לשרד ולקלוט אותות ללא חיבור קרקעי", מסביר קצין המדור, סרן דוד חסין. "אנשי המדור עובדים על מספר פרויקטים, במרכזו עומד פרויקט "טרמינל נייד". בצמוד לאלוף הפיקוד קיים החפ"ק (חבורת פיקוד קדמי) המשמש את המפקד לניהול לחימה ואירועי חירום. יכולת התפקוד של חבורות אלו תלויה במעטפת תקשורת המאפשרת הנגשת מידע מסוגים שונים ותקשורת בין דרגים כפופים, ממונים וכוחות מסייעים. מתוך הבנת הצורך המבצעי והאתגרים הניצבים בפני המפקדים הלוחמים בשטח, התקבלה ההחלטה לשלב



Enertec International
The Israeli Power House



Delta Power Supplies
Small, Light and Elegant Power Supplies

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



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

ספקי כח וממירים מכל הסוגים ולכל מטרה, סטנדרטים ולפי מפרט הלוח

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



שיגור כפול

◀ שירלי מייזליש, מערכת ניו-טק

החודש היינו עדים להיסטוריה בתחום הלוויינות הישראלית. לראשונה, בוצע שיגור כפול של שני לווייני תצפית מתוצרת התעשייה האווירית לחלל. שוחחתי עם עפר דורון מנהל מפעל חלל בתעשייה האווירית על השיגור המוצלח, על היכולות ומיקומו ביחס לעולם.

המוכנות מראש עד שנוכל להכריז שכל המערכות תקינות ועובדות כפי שצפוי שיעבדו."

הערכות לשיגור

"ההערכות מתחילה למעשה שנים אחורה", מסביר עפר "חלק מתכן של הלוויין הוא התאמה למשגר ופה יש לקחת בחשבון שמדובר בשיגור כפול ולכן המשגר אינו רגיל אלא בעל יכולות שונות ומיוחדות יותר. במשך תקופה ארוכה נערכות הכנות, סקרים, תכן טכני, בדיקות וכל זה עוד לפני השיגור. חודש וחצי לפני השיגור שני הלוויינים נשלחו למקום השיגור עם ציוד נלווה רב ומגוון יחד עם צוות גדול של עשרות אנשים הכלל גם אנשי אינטגרציה וגם מומחים לכל תחום בלוויין. באתר עצמו נערכו ללוויינים בדיקות יחד עם המשגר. כל התהליכים האלו הם מאוד מורכבים ומאוד חשובים לשיגור מוצלח."

לראשונה בישראל - שיגור כפול

למעשה מדובר בהיסטוריה בתחום הלוויינות הישראלית - זו פעם

שני לווייני תצפית, OPTSAT3000 ו"ונוס", שפותחו ונבנו בתעשייה האווירית, שוגרו בשיגור כפול ראשון מסוגו עבור לוויינים ישראלים, על גבי המשגר האירופאי Vega של חברת Arianespace מאתר השיגור קורו, שבגיאנה הצרפתית. הלוויין OPTSAT3000 הינו לוויין תצפית מתקדם המיועד לשימוש משרד הביטחון האיטלקי. "ונוס" הינו לוויין לניטור חקלאי וחקר הסביבה שנבנה עבור סוכנות החלל הישראלית וסוכנות החלל הצרפתית CNES. הלוויין הראשון שהופרד מהמשגר הוא OPTSAT3000 - לאחר 42 דקות ו-49 שניות מרגע השיגור בגובה של 450 ק"מ. הלוויין השני 'ונוס' הופרד מהמשגר לאחר שעה ו-37 דקות ו-17 שניות מרגע השיגור בגובה של 720 ק"מ. הלוויינים הוצבו במסלול סביב כדור הארץ (כל לוויין במסלול ייעודי) הם יעברו במשך מספר חודשים סדרת בדיקות לאימות תקינותם וביצועיהם. עפר דורון, מנהל מפעל חלל בתעשייה האווירית סיפר על הפרויקט: "מדובר בפרויקט מאוד מורכב עם המון עבודה טכנית המשלבת צוותים מאוד גדולים וכמויות ענקיות של טלמטריה המגיעה מהלוויינים. כרגע יש לנו עוד בדיקות מקיפות עם תוכניות

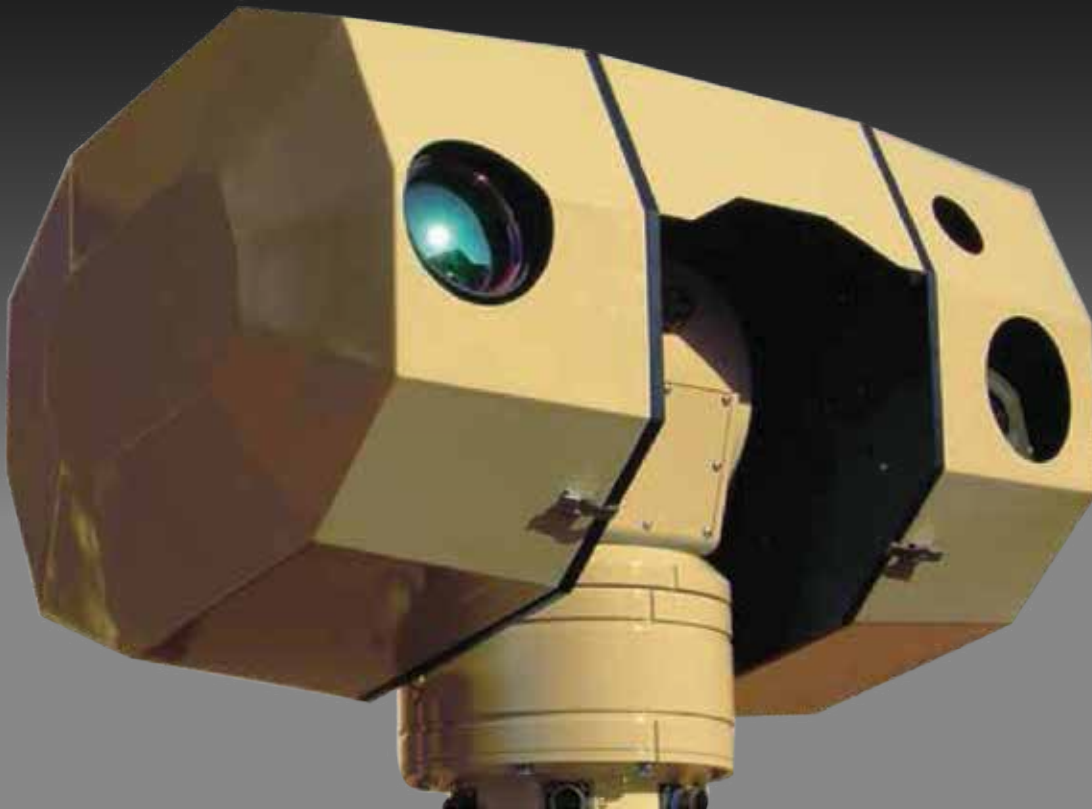


Harmonic
Drive AG

...just move it!

Zero backlash gearhead

Optic Surveillance Systems



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



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

שהיתה אחראית על הפרויקט ובעיקר על השילוב במערך הקרקעי של הלווין עם המערך הקרקעי הקיים באיטליה. היתה פה עבודה משולבת של צוותים ישראליים ואיטלקיים.

במקרה של הלווין ונוס (הלווין המדעי) היה שיתוף פעולה מצויין של סוכנות החלל הישראלית יחד עם סוכנות החלל הצרפתית שהיתה אחראית על צוותים נכבדים במערך הקרקעי וגם עם חברות ביטחוניות כמו רפאל שאחראית על פיתוח מערכת ההנעה הייחודית של הלווין ואלביט שאחראית על הטלסקופ אשר נבנה באל-אופ."

ישראל

הלווינים עצמם הם ישראליים לחלוטין, מדובר בפרויקט ארוך שנים עם שיתוף פעולה של: תעשייה אווירית, אל אופ, רפאל ועוד חברות ישראליות שהשתתפו בפרויקט. מבחינת שיתוף פעולה והתמיכה של סוכנות החלל הישראלי יש לציין "ונוס" הוא הלווין הישראלי הראשון למטרות ניטור חקלאי וחקר הסביבה עבור סוכנות החלל הישראלית. ועפר בוחר לציין: "מה שבכל העולם נראה טרואיטלי והגיוני שפרויקטים כאלו ימומנו על ידי סוכנות החלל בארץ לא התקיים כלל עד היום. בעולם אנו עדים לתמיכה של מילארדים מסוכנויות חלל עבור לווינים וחלליות לצרכי מחקר. ונוס הוא למעשה הלווין הראשון ובזכותו ישראל יכולה לתרום למחקר העולמי מהחלל באמצעות לוויין מאוד מרשים בעל יכולות מרשימות לנושאים של חקלאות, איכות סביבה, ניטור זיהומים, שינויי אקלים ועוד המון מחקרים שונים שיתפרסמו על סמך מידע שמגיע מהלווין. לצערי, מדינת ישראל נמצאת הרחק מאחור בהשקעה בחלל האזרחי גם במנוחים דולרים וגם במונחי השקעה לנפש. ונוס זו דוגמא יפה למה שאפשר לעשות בהשקעה קטנה יחסית ואני מקווה שזה סוגנית ראשונה ויש עוד פרויקט בקנה שיתממש בקרוב. כמו כן, חשוב לציין שחברות ישראליות השקיעו גם הן הון רב מתקציבי המו"פ שלהם."



עפר דורון מנהל מפעל חלל בתעשייה האווירית



ראשונה שמתקיים שיגור כפול של לווינים. שאלתי את עפר למה לא נעשה שיגור כפול בעבר? והוא ענה: "ראשית, המשגרים שלנו לא יודעים לבצע את הפעולה הזו ושנית יש לתאם את זה ששני הלווינים יהיו מותאמים ומוכנים באותו זמן וזה לא אירוע שיגרתי. המשגר בשיגור הנוכחי היה משגר הפנוי לקחת יותר מלווין אחד עם שינויי המסלול הנדרשים בניהם." המשגר שמציין עפר הוא למעשה משגר אירופאי (משגר Vega של חברת Arianespace) שיכול להגיע למסלולים מאוד מיוחדים והוא מתאים לפרמטרים של המשימה. יש לציין גם ששיגור כפול אינו משפיע על הלווין עצמו אלא בעיקר על הצוותים הנמצאים על הקרקע. עפר מפרט: "יש לנו שני חדרי בקרה פעילים - אחד לכל לוויין אשר ממשיכים לפעול כל אחד בנפרד אבל במתואם אחד עם השני. יש לנו צוותים טכניים משולבים אשר מסתכלים על שני הלווינים. זה אתגר מאוד גדול - בחודשים הראשונים לכל לוויין ובעיקר עבור שני לווינים במקביל."

שיתוף פעולה עם חו"ל

למעשה איטליה היא המדינה השלישית בעולם ששיגרה לווינים בחלל והעובדה שמדינה כזו בחרה בישראל לבניית לוויין צבאי מצביעה על היכולות והעליונות שיש לנו בתחום. עפר: "יש לנו יכולת מעולה לבנות לוויני תצפית. זה כבוד גדול שהם בחרו דווקא בנו. אין עוד לווינים בעולם בגודל כזה והמחיר כזה שיודעים לתת ביצועים כמו שלנו. חלק מהעסקה היה שיתוף פעולה מאוד פורה עם האיטלקים, גם עם מערכת הביטחון האיטלקית וגם עם התעשייה האיטלקית



יוסי וייס, מנכ"ל התעשייה האווירית יצא לעיתונות בהודעה מאתר השיגור בגיאנה הצרפתית: "מדובר באירוע מרגש עבור התעשייה האווירית בפרט ומדינת ישראל בכלל. יחד עם שותפינו באיטליה, צרפת וישראל, אנו גאים לראות את שני פרויקטי הדגל - לוויין התצפית 'ונוס' של סוכנויות החלל הישראלית והצרפתית ולוויין התצפית OPTSAT3000 שבנה עבור איטליה יוצאים לדרכם לאחר שנים של עשייה והערכות. והוסיף אחרי השיגור המוצלח: "עם קבלת הנתונים הראשונים מ'ונוס' ו-OPTSAT3000 אני מברך את שותפינו בסוכנויות החלל הישראלית והצרפתית, בחברת טלספצ'יו ובמשרד הביטחון האיטלקי, על שיתוף פעולה יוצא דופן בין המדינות שהוביל להישגים טכנולוגיים פורצי דרך. התעשייה האווירית תמשיך להוביל את תחום לווינות התצפית עבור מדינת ישראל, עם פרויקטים רבים נוספים בתהליך. אנו מקווים שממשלת ישראל תדע לשמר את העשייה הישראלית גם בתחום לוויני התקשורת. זה הזמן לקבל החלטה מיידית בנושא זה".

OPTSAT3000

OPTSAT3000 הינו לוויין תצפית במשקל 368 ק"ג בעל רזולוציה גבוהה ביותר. משך חייו הצפוי של הלוויין הינו 7 שנים וממדיו הם 3.35 מ' על 1.2 מ'. הלוויין הוא חלק מסדרה רחבה של לווייני תצפית אלקטרו-אופטיים המיוצרים בתעשייה האווירית ופעילים בחלל בהצלחה מרובה. ל-OPTSAT3000 כושר תמרון גבוה וגמישות תפעולית רבה, בין היתר הודות למשקלו הנמוך באופן משמעותי ביחס ללוויינים דומים בעולם, משקל שהושג תוך שימוש בטכנולוגית מזעור חדשנית ומתקדמת שפיתחה התעשייה האווירית. ללוויין רזולוציה גבוהה המאפשרת אבחנה בפרטים קטנים על הקרקע, ומציבה אותו בחזית העולמית של לווייני התצפית. הלוויין נרכש על ידי ממשלת איטליה ב-2012 כחלק מעסקת רכש הדדית בין המדינות, כאשר חברת Telespazio האיטלקית משמשת כקבלן הראשי של הפרויקט.

ונוס

"ונוס", הלוויין הישראלי הראשון למטרות ניטור חקלאי וחקר הסביבה, הינו פרויקט דגל משותף של סוכנות החלל הישראלית במשרד המדע והטכנולוגיה וסוכנות החלל הצרפתית CNES. משך חייו הצפוי של הלוויין הוא 4.5 שנים, ממדיו הם 1.7 מ' על 1.2 מ'. הלוויין יעקוב אחר 110 אתרים שונים מהחלל למטרות מחקרי סביבה, תוך ניטור מצב קרקע, צמחייה, ייעור, חקלאות, איכות מקווי מים ועוד. "ונוס" מצויד במצלמה מיוחדת שיכולה לקלוט פרטים על פני כדור הארץ ב-12 אורכי גל, בהם גם כאלה שאינם נראים לעין. ללוויין אף משימה טכנולוגית במסגרתה תבחן בחלל מערכת הנעה חשמלית שפותחה על ידי רפאל, שתאפשר ללוויין לטוס במסלול מדויק בגובה נמוך. הלוויין נבנה בשנים האחרונות במפעל חלל בתעשייה האווירית, בשיתוף אלביט, שפיתחה את הטלסקופ ורפאל שפיתחה את מערכת ההנעה. הלוויין ישקול 265 ק"ג בעת השיגור וייכנס למסלול מסונכרן שמש בגובה של 720 ק"מ.

PEI-Genesis™
 WHEN THE DESIGN MATTERS
PEI-Genesis
DELIVERS

Application-Focused Connector and Cable Solutions for Harsh Environments

Challenge us to solve your most complex interconnect problems

Now Open in Israel!
 32 Habarzel St. Entrance A,
 Tel Aviv 6971046 - ISRAEL
 issales@peigenesis.com
 Phone: +972 732277400
 www.peigenesis.com

Amphenol | cannon | cinch | TE | FILCONN



משקל עודף

◀ אמיר בר שלום

מחוץ לכלים המשוריינים והפך למכשול אמיתי. כך גם בשטח בנוי, כשנדרשו לדלג מעל מכשולים, כגון גדרות, או לטפס במהירות בגרם מדרגות לקומות העליונות. בתחילת הקרבות דווח כי לוחמים צ'יניים רבים השתדלו להשיג לעצמם אפודי מגן רוסיים. במהרה הבינו כי אפוד המגן מגביל את תנועתם ומקשה אותה עליהם, ויתרונו כמגן מפני כדורים מתבטל משום שהוא הופך את התנועה לאיטית יותר, ורובם זרקו אותם."

בתוכנית המשך של ה army האמריקני לתכנית המשותפת עם המארינס, נבחנים כיום מספר פתרונות מתקדמים להורדת משקל לוחות המיגון האישיים (שכפ"צים קרמיים) ב-2 פאונד (בערך קילו). השאיפה היא להוריד את משקל האפוד ב-6-7 פאונד (בערך 3 קילו).

גם הצבא הרוסי נמצא בימים אלה בתהליך מואץ של שיפור יכולות חייל החי"ר ובמיוחד בכל הקשור להורדת משקל. ביום עיון של האוניברסיטה הטכנולוגית של מוסקבה (national university of science and technology in Moscow) הוצג דגם ראשוני של חייל החי"ר הרוסי. הדגם

את ציוד המיגון האישי של החייל, בכל הקשור להורדת משקל. על פי המחקרים המשותפים, סך כל המשקל שנושא חייל אמריקני עומד על כ-118 פאונד, 53 (ק"ג). המלצת מחלקת המחקר של הפנטגון בעניין זה עומדת על משקל מטרה של 48 פאונד (22 ק"ג), כלומר הפחתה של יותר ממחצית המשקל המקסימלי שנושאים חיילי החי"ר האמריקניים כיום.

במאמר נרחב שפרסם אלוף משנה טל בראון במגזין "מערכות" מספר 463, הוא סוקר בהרחבה את עניין נשיאת המשקל על ידי חיילי החי"ר בסביבת הלחימה הא-סימטרית, כלומר מול אויב נעלם. במאמר הוא מביא כדוגמה את הלחימה הרוסית בצ'צ'יניה באמצע שנות ה-90.

"הציוד האישי של הלוחם הרוסי תרם לאבדות בקרב החיילים. תפיסת ההפעלה של החי"ר הממוכן הרוסי הייתה כי החייל יפעל ברדיוס של כ-300-400 מטרים מהנגמ"ש. לכן אפודי הקרב ואפודי המגן היו כבדים (אפוד המגן התקני של חייל החי"ר הרוסי שקל 13 ק"ג). כבר בלחימה ההררית הקשה באפגניסטן הובן שהמשקל העודף הגביל מאוד את החיילים בתנועה

אנחנו רואים כאן... אדוני, כמה טיפשי כשחייל סוחב איתו כל מיני דברים מיותרים. זה מטיל עליו עומס מיותר. הוא מתעייף ללא צורך, וכשהוא סוחב משקל כזה איתו, הוא לא יכול להילחם בקלות. (מתוך ספרו של ירוסלב האשק, החייל האמיץ שווייק)

משקל ציוד לוחמי החי"ר הוא נושא המעסיק מאד צבאות מודרניים בעולם, כולל את צה"ל. לאחרונה גנו פיקוד המארינס האמריקני פרויקט ענק של רובוטים דמויי בעלי חיים לנשיאת ציוד, שהיו אמורים לצעוד יחד עם הלוחמים. הפרויקט נזנח בשל חוסר תאימות בין אופי המשימה לתפקוד הרובוט בכל הקשור לתנועה שקטה, ומעבר בתנאי שטח קשים. במקביל לפיתוח פלטפורמות מתקדמות לנשיאת ציוד, מתנהל מאמץ טכנולוגי להוריד עד כמה שניתן את משקל הציוד שאותו חייבים לשאת חיילי חי"ר בשטח. זו הייתה אחת המסקנות מהלחימה הארוכה של הצבא האמריקני והרוסי באפגניסטן. לאחרונה יצאו ה-army והמארינס האמריקניים לפרויקט מחקר משותף, שבו נבחנות דרכים לשפר



🏠 **תמונת כותרת ולעיל: שלד חיצוני Exoskeleton**
צילום : לוקהיד מרטין

המערכת ניכרת במיוחד בזמן טיפוס במדרון תלול, או במדרגות, תוך נשיאה של מטען כבד. על פי קייט מאקסוול, מנהל תכנית, fortis exoskeletons, בלוקהיד מרטין, המערכת מונעת על ידי אנרגיה חשמלית המתקבלת מסוללות תקניות, עתירות אנרגיה המאפשרות לשימוש על ידי לוחמי חי"ר. לדבריו בתכנית בוצעו שיפורים רבים לפי המשוב שהתקבל מחיילים אמריקניים שהשתתפו בניסויים הקודמים.

בהשוואה למערכת המקבילה שהוצגה ברוסיה ניתן לראות כי שני הפתרונות מתמקדים בפלג הגוף התחתון של החייל. כלומר, פלג הגוף העליון עדיין יהיה חייב לשאת את המשקל, בינתיים ללא עזרה חיצונית. אחד הסיבות לכך היא ככל הנראה הצורך בתפעול הנשק, שמצריך חופש תנועה מלא של המפרקים.

Exoskeleton. אתר הטכנולוגיה new atlas. דיווח בחודש שעבר כי לוקהיד ממשיכה בפיתוח המערכת, והציגה לאחרונה דגם משופר של ה-Exoskeleton. ההתקן שהוצג הפעם קרוי Knee Stress Relief Device (K-SRD). בסקירה הטכנולוגית של משרד הבטחון נכתב כי ההתקן הנוכחי כולל שיפור בתחום החיישנים המודדים את מהירות תנועת החייל, יחד עם כיוון וזווית הנעת הרגליים. המדידות האלה, על פי לוקהיד מרטין, מוזנות למעבד המפעיל התקנים אלקטרו-מכאניים שתומכים בתנועת הגוף של החייל. לפי הצהרת החברה, המערכת מספקת באופן מדויק את המומנט המתאים ובזמן המתאים, כדי להקטין את האנרגיה הנדרשת מהחייל להתמודדות במצבי הליכה, כריעה או זחילה. השפעת

כלל קסדה המזכירה קסדת אופנוע עם צג קדמי, חסין כדורים בעל יכולת הקרנת נתונים. בנוסף מצויד חייל החי"ר במיגון מתקדם ובשלד חיצוני קל המאפשר תנועה עם משקלים כבדים. הפיתוח נעשה בשיתוף משרד ההגנה הרוסי, ועלפולדימיר צ'יקרב, סגן מנהל התכנית מטעם ממשלת רוסיה, זהו אבטיפוס שיהיה מבצעי בתוך שנתיים. על פי דיווח ב "daily mail" הבריטי, חלק מהציוד הזה נוסה כבר בלחימה בסוריה. הכותרת שניתן לכתבה, Stormtrooper, בשל הדמיון הרב לדמות הלוחם בסדרת הסרטים, "מלחמת הכוכבים".

נראה שמי שמתקדם מאד בבניית שלד חיצוני לנשיאת משקלים היא חברת לוקהיד מרטין האמריקנית שכבר הציגה בעבר דגם ראשוני של המערכת שנקרא

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



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




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 09-9573649, 052-3265476 info@waldytech.com



למה הוכחות להסמכות COTS הן חיוניות

◀ סטפן אולסן, ווינד ריבר

ה

ביקוש הגובר למערכות תעופה ברמת מורכבות גבוהה, יוצר על ספקים לחץ לספק מטוסים עם יכולות הרבה יותר גדולות, תוך עמידה בדרישות הגוברות להסמכות בטיחות – מאחר שתאי הטייס המתקדמים ביותר דורשים שימוש בתוכנה הנחשבת קריטית לבטיחות. דרך אחת לטפל במורכבות זו היא להשתמש בטכנולוגיות תוכנות מדף מסחריות (COTS), אשר מגיעות עם הוכחות הסמכה, אותן כוללים בהגשה ל- FAA (רשות התעופה הפדרלית), EASA, או לסוכנויות בטיחות אחרות המעניקות את ההרשאה לתפעל מטוס. כאשר ספקי טכנולוגיה יוצרים הוכחה שכזאת, הם מסירים סיכון משמעותי מחברות תעופה, אשר מצדן חייבות לפעול למזעור סיכוני תפעול בכל הרמות של תוכנית חדשה. הדבר הופך לחשוב במיוחד כאשר משתמשים במעבדים מרובי ליבות, עבורם אין נתיב ישיר להסמכה, ולכן הסיכון בפרויקט מזנק באופן אקספוננציאלי. כדי לסייע לספקי תעופה להפחית סיכונים

ועלויות של הסמכה, ווינד ריבר הכריזה על השקת מהדורת הוכחות להסמכה עבור VxWorks® 653 Multi-core Edition הפועל על גבי מעבד PowerPC מרובה ליבות, ועונה לדרישות המחמירות של RTCA DO-178C ו-EUROCAE ED-12C DAL A-1. מהדורה זו מוסיפה את חבילת ראיות ההסמכה הנדרשות כדי לעמוד בדרישות הבטיחות של ה-FAA - תכנונים, מבחנים, סקירות, קוד מקור, קבצי בנייה, תוצאות מבחנים, כיסוי מלווה הערות של קוד ברמת אובייקט, ונתוני הסמכת כלים עבור מערכות תעופה מודולריות קריטיות משולבות (IMA). האספקה של הוכחת הסמכת COTS זו:

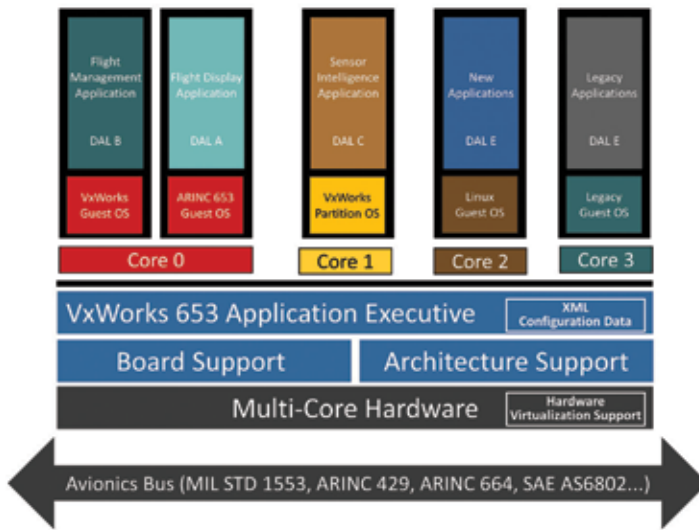
- מאפשרת לספקים למנף את פלטפורמת הבסיס של ווינד ריבר שהינה בעלת בטיחות מוכחת, אשר נבנתה מול קבצים בינאריים מוסמכים, כדי להאיץ את תהליך ההסמכה של הספקים בדור הבא של מערכות בעלות הסמכת בטיחות, המשתמשות במעבדים מרובי ליבות.

- מבטלת סיכון משמעותי בהסמכה והטמעה של תוכניות אוויוניקה.
- מגדילה איכות הוכחת ואת העומק שלה, שאינן מתאפשרות בשימוש בתקציבי תוכניות יחידות.
- מפחיתה את העלויות הכוללות של ההסמכה, כולל כל עבודה להסמכה חוזרת.
- מקצרת את הזמן עד הפעלה עבור תוכניות הסמכה מאתגרות RTCA DO-178C DAL A לריבוי ליבות.

הסמכה: תרחיש שימוש של מערכות מרובות ליבות

מערכות מרובות ליבות יוצרות שכבה נוספת של מורכבות במונחי אינטגרציה של מערכות והסמכתן. מעבר להיבטים הטכניים הקשורים לחציצה לצורך אבטחה, ספקי תעופה חייבים גם לנהל נושאים עסקיים הקשורים לרכישת אפליקציות מספקים שונים. אפליקציות אלה חייבות לחלוק את אותו מעבד, אבל לעיתים קרובות ניתן להסמיך אותן ברמות הבטחת

Wind River VxWorks 653.1 איור 1



653 Multi-Core Edition, ווינד ריבר מספקת הוכחה מעשית של ההסמכה המובילה שלה לפתרון מרובה ליבות עבור מערכות ARINC 653 IMA. הוכחה זו מאפשרת לחברות אוויוניקה להפחית סיכוני פרויקטים עבור הסמך מערכות מרובות ליבות.

כל אפליקציית IMA צריכה לעמוד רק ברמת ה-DAL המינימלית שלה. השקעה בפרויקטים מרובים להסמכה מחדש ברמת המערכת, יוצרת עלויות גבוהות בהרבה וסכנת את לוח הזמנים של פרויקטי אוויוניקה. עם השקת הוכחות ההסמכה עבור VxWorks

תכנון שונות (DAL), בהתאם להשפעתן על בטיחות המשימה. נושא קריטי נוסף עבור חברות ווייוניקה, הוא קיצור מחזור הפיתוח ועלות ההסמכה של הוספת מאפיינים לתוכנה. לדוגמה, אם אפליקציה אחת מתעדכנת, או מוסיפים אפליקציה אחרת, עולה השאלה האם המערכת כולה צריכה לעבור תהליך הסמכה מחדשת, או שניתן לבצע את ההסמכה רק עבור האפליקציות הקשורות בעדכון באופן ישיר.

ב-VxWorks® 653 Multi-core Edition פלטפורמות אלה יכולות לרוץ במחיצות נפרדות, כך שניתן לעדכן אותן ולבצע הסמכה באופן נפרד. בשימוש בחציצה חזקה וקומפילר XML מוסמך, ניתן לבצע עדכון והסמכה למחיצה אחת, מבלי להשפיע על שאר חלקי המערכת. שיטת עבודה זו היא רבת ערך במיוחד כאשר מפעילים אפליקציות ברמות בטיחות שונות. ללא אסטרטגיית חציצה חזקה, כל היישומים יידרשו לעבור הסמכה ברמת המערכת – כאשר עם חציצה חזקה,

SAVE
THE DATE
5.12.2017

Electronic Packaging, Electro Mechanical Solution & 3D

הכנס השנתי לזיוד אלקטרוני ואלקטרומכאניקה

זיוד אלקטרוני, אלקטרומכאניקה והדפסות תלת מימד

יום ג' 5.12.17, 08:30-15:30 Avenue

בחסות:

לפרטים נוספים פנה לאשת הקשר

שירלי מייזליש: 052-7538989

shirley@new-techmagazine.com

הכנס והתערוכה השנתית לפיתוח וייצור זיוד אלקטרוני ומדפסות תלת מימד 2017, הינו האירוע השנתי המוביל של תעשיית הזיוד האלקטרוני בישראל.

הרצאות של בכירים בתעשייה, אנשי אקדמיה וכן מרצים אורחים שירצו ויציגו את החידושים הטכנולוגיים בתחום.

בתערוכה יציגו עשרות יצרנים, נציגים וקבלני משנה, יוצגו מאות מוצרים מהארץ ומהעולם - קשיחים, מוצרי זיוד מקופסאות סיכון זעירות ועד לארונות תקשורת גדולים, פתרונות זיוד והקשחה לזיוד צבאי, רפואי ומוצרי צריכה.

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



לוויינים למטרות צבאיות

◀ נופר אינדפורקר, אור פרי, M.Sc. אירינה ברונפמן, ד"ר אירית יובילר ופרופ. יעקב גוון

הקדמה

מה ידוע לציבור על לוויינים למטרות צבאיות? בפועל קיימים סוגים רבים של לוויינים צבאיים למטרות שונות, כגון: ריגול, תקשורת רדיו, תצפית, מכ"ם, פיקוח, התרעה, ואף לוויינים חמקנים. במאמר זה נציג את הלוויינים הללו ואת היישום שלהם בפועל, נדבר על האופיין והשימוש של כל אחד מהם בעולם, כולל יישומם על ידי מדינת ישראל בעזרת צה"ל וכוחות הבטחון האחרים.

לווייני ריגול - התועלת שבהם

בין הלוויינים החשובים והסודיים ביותר מצויים לווייני ריגול. הנטייה ההתחלתית שרק פותחו הייתה, בין היתר, להכחיש את קיומם במכבסת המילים "אמצעים טכניים לאומיים" או לווייני תצפית שכונו עד לפני כעשור.

המשימה העיקרית של לווייני הריגול לא השתנתה מאז ששוגרו הלוויינים הראשונים בראשית שנות ה-60 של המאה ה-20. הלוויינים מספקים תפקיד מכריע במערך ההחלטות שמקבלות מדינות שונות וכל אחת לעצמה

בהתאם ליעדים האסטרטגיים שלה. אפשר להגיד שלווין הריגול מעניק את היכולת "להציץ לדשא של השכן ולראות אם הוא אכן ירוק יותר". הכוונה היא בחינת משגרי הטילים של האויב, המפקדות, הכורים ואתרים אחרים שהוא מנסה להסתיר, וזאת נעשה על ידי תצלומי לוין (בין היתר כדי לשכנע את הציבור הלאומי שהחלטתם האסטרטגית הייתה מוצדקת).

סוג נוסף של לווייני ריגול הם לווייני ההתרעה המוקדמת. לוויינים אלה פותחו במהלך המלחמה הקרה כדי לאתר סימנים שונים, המעידים על פתיחת מתקפה מצד בריה"מ, או היערכות שלה לקראתה.

שני הסוגים העיקריים של לווייני ההתרעה הינם לווייני איתור שיגורי טילים ולוויינים לאיתור קרינה.

לווייני תצפית - מה באמת אפשר לראות מהחלל?

לווין תצפית הוא הלוויין המשמעותי ביותר. הוא מורכב ממצלמה גדולה המצוידת במקור כח מסויים הדרוש לפעולתה. המצלמה

משייטת בחלל ומצלמת ברציפות מה שמתרחש בכיוון הקרקע. לוויין זה הוא בין הסוגים שימושיים ביותר של לווייני הריגול. ללוויין תצפית ישנם שני דגמים והשוני של כל אחד מהם הינו באופן העברת המידע של הלוויין מהרגע שביצע צילומים ועד לחזרה לכדור הארץ.

הדגם הראשון - הלוויינים במסלול נמוך LEO המקיפים את כדור הארץ וחולפים על פני היעדים המבצעים בפרקי זמנים מוגבלים.

ללוויין זה קיים חיסרון מודיעיני ברור: אינו מאפשר כיסוי רציף של יעד מודיעין ויש פרקי זמן ארוכים "ריקים" שהלוויין נמצא מעל היעדים שאין בהם עניין מודיעיני.

הדגם השני - הלוויין הגיאוסטציונרי, אשר נע במהירות כדור הארץ. לוויין כזה יעיל למעקב אחרי אזור מטרות ועקבי אחרי שינויים לאורך זמן (לדוגמא: צילום שדה תעופה שעוקב אחר פעולות תעופה בשעות שונות וכיוצ"ב). הבעיה העיקרית בלוויין זה הינה הצבתו במסלול שכן צריך להיות בגובה רב מאוד (36000 קמ") ולכן צריך מערכת שיגור מתאימה.



▲ **איור 2.** תצלום של מטוס סיני שנלקחה מ-KH-11 האמריקאי

תחום זה כולל שני סוגי מידע עיקריים: מודיעין אלקטרוני ומודיעין תקשורתי (COMINT) הכולל איסוף אותות אלקטרוניים, דוגמת מערכות הגנה אווירית ותחנות מכ"ם, בעוד COMINT כולל האזנה למערכות תקשורת.

לווין חמקן

למה לווין צריך להיות חמקן? התשובה מתחלקת לשניים.

סיבה ראשונה, שנראית כיום פחות רלוונטית, פותחה לשם שיפור שרידות הלווין. בתקופת המלחמה הקרה פיתחו שתי המעצמות הגדולות אמצעים ליירוט לוויינים. אך בעוד שארה"ב זנחה את הפרוייקטים הללו בשלבי ניסוי שונים, בבריה"מ הגיעו כמה מערכות יירוט לבשלות מבצעית. החשש הגדול בארה"ב היה שבשלב הראשון של מלחמה תבצע בריה"מ גרסה חללית של מתקפת פרל-הארבור ותשתק במכה אחת את כל מערך לווייני הריגול של ארה"ב. פיתוח לוויינים חמקנים נועד למנוע את הסכנה הזאת.

סיבה נוספת, שנראית הגיונית גם היום, נמצאת בעובדה שמיקומם ומסלולם של מרבית לווייני הריגול ידוע. תחנות תצפית מיוחדות על הקרקע מצוידות בטלסקופים רבי-עוצמה המצליחים פעם אחר פעם לעקוב ולאתר כל לוויין המשוגר לחלל. כך יכול כל אחד למצוא ברשת האינטרנט, ללא קשיים רבים, את המסלול המדויק של לווייני הריגול האמריקאים ואפילו לחשב מתי כל אחד מהם יחלוף מעל ביתו.

המשמעות המודיעינית ברורה: מדינות יכולות לדעת מתי הלוויינים יעברו מעל שטחן



▲ **איור 1.** KH-11 במהלך משימה

ה-KH-11 ה"מתקדם" האמריקאי. לוויין זה הופעל ע"י משרד ההגנה הלאומי האמריקאי ושוגר לראשונה בנובמבר 1992 עבור קהילת המודיעין. משקלו היה 18 טונות והוא הכיל 7 טונות של דלק, שגם הייתה לו אפשרות לשנות את מסלולו מספר רב של פעמים. לוויין זה היה יכול להבחין בהוספת אנטנה קטנה מאוד על כלי טייס או, לחלופין, בנשק של חייל בודד. ככל שלווין נמוך יותר, כושר ההבחנה שלו והרזולוציה טובים יותר, אבל אורך החיים שלו יותר קצר בגלל החיכוך המתמיד עם אטמוספירה יותר דחוסה. בנוסף גם הזמן שנמצא במגע עם תחנת הקרקע שלו יותר קצר בגלל גידול במהירות הסיבוב שלו לפי חוקי קפלר. ישנה אפשרות להגדיל במידה נכרת את משך זמן המגע עם תחנות הפיקוד על ידי שימוש בלוויינים גיאוסטציונריים מסוג TDRSS (Tracking Data Relay Satellites) שמעבירים את המידע של לוויין התצפית במסלול נמוך ללוויין הגיאוסטציונרי ומשם במשך תקופות ארוכות לבסיסי הפיקוד על הקרקע.

לווייני ביון לקליטת תקשורת

לווייני ביון, הקרויים גם "שואבי אבק בחלל", הינם הלוויינים המסוגלים ביותר המבצעים "מודיעין אותות" - (Signals Intelligence) SIGINT - איסוף מידע בעל חשיבות על ידי יירוט של אותות אלקטרוניים והפקת מידע מודיעיני מתוכם. אינטליגנציה זו נגזרת ממערכות אלקטרוניות ומערכות המשמשות ע"י אובייקטים (מטרות) זרים, כגון: מערכות תקשורת, מכ"מים ומערכות נשק.

בנוסף, בגלל המרחק הרב (לעומת מספר של מאות קילומטרים עבור לוויין במסלול נמוך מסוג ראשון) הרזולוציה הרבה יותר גרועה מאשר של הלוויינים במסלול נמוך.

בדורות הראשונים של לווייני הריגול (אמריקאים וסובייטים) שיחררו את התמונות עם סיום הצילום בקפסולות, הצונחות לכדור הארץ, וכלי טיס היו אוספים אותם מהקרקע. החיסרון החד משמעני וברור הינו בכך שהמידע אינו מועבר בזמן אמת ונדרש זמן לפתח את התצלומים. יתר על כן תוחלת החיים של הלוויין תלויה בכמות סרטי הצילום והקפסולות שיש ברשותו.

רזולוציית הלוויין למטרות צבאיות

שאלה חשובה אף יותר אחרי הצילום הלווייני מהו גודל העצמים שבו לוויין התצפית יכול לצלם? והיא עדיין אחד הסודות השמורים ביותר כיום.

לפני יותר מעשור הדור של הלוויינים יכול לצלם עצמים שגודלם כמטר ומשמעות זו איתור סוגי רכב שונים כמו מטוסים, כלי טייס וכלי מלחמה. למשל, היה ניתן לדעת, האם מטוס חמוש או לא.

הדור הבא של הלוויינים כבר מסוגל לצלם ברזולוציה של פחות מחצי מטר שזה מאפשר לאתר את מערכת כלי הטייס של האויב ולהות, לדוגמה, את סוג מטוס.

כיום הלוויינים השתכללו ובהמשך נראה עד כמה קרוב אפשר לראות תצלומים דרך הלוויין.

אף לפני יותר מעשור הלוויין היותר מתקדם ובעל הרזולוציה והדיוק הטוב ביותר היה

ולנקוט באמצעי הסתרה והונאה כדי להבטיח שהצד השני לא יראה את מה שהן מעוניינות להסתיר, אלא דווקא את מה שהן רוצות להראות. לווין חמקן יפתור לכאורה את הבעיה. אם איש לא יידע היכן הוא נמצא, לא ניתן יהיה לחשב את מסלולו.

פעילות לוויינית של ישראל למטרות צבאיות

בעולם הגדול אין זה סוד, כי ישראל היא אחת משבע "מעצמות לוויינים" הפועלות בחלל על בסיס ידע עצמאי ויכולות טכנולוגיות שפיתחה בעצמה. מבחינת איכות הלוויינים והטכנולוגיה המקורית הקיימת בהם, ישראל ניצבת במקום השני אחרי ארה"ב והיא מהמדינות הבודדות אשר גם מייצרת לוויינים מתקדמים וגם את המשגרים שלהם. אחד היתרונות הייחודיים של ישראל הוא יכולת פיתוח לוויינים במשקל קל.

יחידת הלוויינים של צה"ל היא זרוע ביחידה 9900, היחידה שעד לפני מספר שנים אסור היה לפרסם את שמה. מדובר ביחידה שהיא "העיניים של המדינה", המקום היחיד שמשקיף כל הזמן על כל מקום בעולם שלישראל יש בו עינין מודיעיני, אסטרטגי וטקטי, וכוללת מפענחים של תצלומי אוויר, הסקת מסקנות מודיעיניות, במיוחד במדינות השכנות הידידותיות יותר או פחות.

השליטה המלאה על הלוויינים נעשית מהחמ"ל מתוך בסיס צה"לי, משם החיילים מנווטים אותם. כמו כן, אחת לפרק זמן חולף הלוויין למטרות תצפית גם צבאיות, כגון לווייני אופק, מעל הארץ שלנו. למעשה בזמנים

אלו מתבצעת ההתקשרות עמו מהחמ"ל - אלו הן השניות הכי רגישות: השעון דופק והצילומים מתחילים לעבור בזמן אמת.

כל לווין מהלוויינים הנ"ל מצלם יעדים אסטרטגיים, כמו הכור בבושהר (איראן) ועוד. הרזולוציה של הלוויין כל כך מפותחת שניתן אפילו לראות את הצל של הכור בתצלום, שיכול מאד להיות שהוא מסתיר פתחים, כלי נשק וכו'. ובשילוב עם התוכנה המתאימה ניתן לראות מה מסתתר מאחורי המבנה.

רמת הכיסוי של היחידה מאוד גבוהה וברגע שמתרחש אירוע, הם יכולים להגיב באופן מידי. באמצעות לווין כזה ניתן לראות את הדברים הלא שיגרתים ביותר, כמו האם יש נשק קר או חם, האם הם פעילים או שמישים, לראות האם משהו עובד, האם הכור כבר פועל או לא. אפילו אירוע הסלמה בדרום או מערב אחרי מטרה חשובה בתחום הפעולה של לוויינים אלו.

דוגמא טובה ללוויין מתוחכם קל-משקל הינו "אופק 7" - לווין ששוגר לחלל בשנת 2007. זה מיני לווין מתוחכם שאינו עולה בגודלו על מקרר ביתי, בעל יכולות טכניות מופלאות.

האמצעים הטכנולוגיים החדשים שהותקנו על הלוויין הפכו את תנאי מזג האוויר ויום ולילה ללא רלוונטיים. בשילוב היכולות שפותחו על הקרקע מצליחים היום אנשי היחידה לפענח מתמונות לווין מה נמצא בארז קטן, מה מובילה משאית חשודה ומה מסתתר בבטן האוניה עד לראיית כבל עגינה.

היתרון היחסי של צילום מהחלל בא לידי ביטוי דווקא במקומות של כלי טייס, כאשר מתקשים או מסתכנים בחדירה עליהם.

בהמשך לפיתוח והשמה של הלוויינים בארץ נחדד על מספר מצומצם אך משמעותי של פיתוח לוויינים תוצרת כחול לבן:

■ ישראל החלה את פעילותה בחלל בראשית שנות ה-80 של המאה ה-20.

■ הלוויינים הצבאיים מסדרת "אופק" שוגרו מבסיס "פלמחים" בישראל, למעט הלוויין הצבאי המכונה "אופק 8" ששוגר עבור ישראל מהודו.

■ השיגורים הצבאיים בוצעו ממשגרי "שבטי" שפותחו ויוצרו בישראל על בסיס תכנון של משגר טילים צבאי מדגם "יריחו 2", לעומת זאת לוויינים אזרחיים, במיוחד לוויינים גיאוסטציונריים מסוג עמוס שוגרו מבסיסים זרים בעיקר מבסיסים בברית המועצות לשעבר כי לישראל אין תשתית לשילוח לוויינים גיאוסטציונריים.

■ לוויינים נבנים במדינות רבות, וכמעט כל מדינה בעולם משתמשת בשירותי לווין, אך רק למדינות מעטות, ובהן ישראל, יש יכולת לשגר בעצמן לוויינים לחלל. יכולת השיגור של ישראל מוגבלת ללוויינים קלי משקל ולמסלולים נמוכים בלבד.

"אופק" - היא סדרה של לוויינים ישראלים. שני הלוויינים הראשונים בסדרה נועדו לניסויים, והיתר הם לווייני ריגול שנועדו לצילום לשם איסוף מודיעין צבאי.

■ הלוויינים משוגרים משדה שיגור הטילים בבסיס חיל האוויר בפלמחים על גבי משגר הלוויינים "שבטי".

■ הלוויינים והמשגרים שלהם מפותחים בתעשייה האווירית לישראל.

■ המצלמה ומערכות האופטיקה מיוצרות על ידי חברת בת של אלביט אל-אופ.



▲ איור 4: הלוויין אופק 9 לפני שילובו במשגר שבטי



▲ איור 3: מסלול של שיגור אופק 5 לחלל

■ ישנם 11 לווייני אופק כאלה ואחרים שחלק משמשים לצילום, מכ"מ, וכו'.

לווייני "ארוס" (EROS - Earth Resources Observation Satellite) פותחו על ידי "התעשייה האווירית" לחברה "אימאג'יסאט אינטרנשיונל".

■ הלוויין נבנה על בסיס פלטפורמה הדומה ללווייני הצילום "אופק".

■ הכוונה לשגר לחלל שישה לוויינים, אשר יביאו לכיסוי מלא של כל כדור הארץ.

■ ארוס A ו-B פעילים כיום בחלל:

ארוס A1, בעל משקל של 250 ק"ג בלבד, הוא הלוויין המסחרי מן הקלים ביותר בעולם שמיועד לצילומי כדור הארץ ברזולוציה גבוהה. לוויין זה תוכנן לספק שירותי צילום דיגיטליים באיכות גבוהה למגוון רחב של יישומים מסחריים.

לווייני ארוס B שוקלים 350 ק"ג בזמן השיגור והם נעים בגובה של כ-600 ק"מ מעל כדור הארץ. הם נושאים מצלמה בעלת מיקוד שטוח מסוג CCD/TDI (Charge Coupled Device/Time Delay Integration) שמאפשרת צילום אפילו בתנאים של אור חלש ביותר. המערכת מפיקה תמונות ברזולוציה של 0.82 מטר.

■ לווייני "אופטסאט" הם הנגזרת האזרחית של משפחת לווייני אופק, המבוססים על אותה פלטפורמה ומטעדים לטובת שימושים אזרחיים. כך למשל לווייני הצילום "ארוס" דומים לדגם הלוויין "אופטסאט 2000" ו-"אופטסאט 3000".

■ סדרת "עמוס" היא סדרת לווייני תקשורת אזרחיים שמרביתם נבנו על ידי התעשייה האווירית לישראל, והם מתופעלים על ידי חברת חלל תקשורת.

לוויינים עתידיים

לישראל פיתוחים נוספים בתחום הלוויינים והחלל, המשותפים בחלקם בתוכניות חלל בינלאומיות וכוללים גם רכיבים שונים, כמו מערכות חדשניות וקלות משקל לאבזור לוויינים, פיתוחים בתחום המיקרו לוויינים ועוד. ישראל מציעה גם בצמצום דגמי לוויינים לשיווק ללקוחות נבחרים בחו"ל, כמו לווייני אופטסאט 2000 (לוויין צילום באיכות טובה בשחור-לבן), אופטסאט 3000 המוצג בתצורת לוויין צילום מתקדם וכבסיס

לתכנון לוויין המכ"ם מדגם טכסאר, ולוויין המחקר המדעי המתקדם ונוס. ישראל גם משווקת לחו"ל שירותי תקשורת דרך לווייני עמוס הישראליים ומספקת תמונות לוויין מלווייני ארוס גם ללקוחות בחו"ל (בכפוף לאישור הביטחוני).

בתכנון נמצאים גם שני לווייני ריגול משופרים מסדרת אופק שלמעשה הם גרסה צבאית ללוויין הצילום אופטסאט 3000. לוויינים אלו יהיו כבדים יותר (כ-400 ק"ג כל אחד) ובעלי כושר הפרדה בצילום גבוה יותר (הבחנה לפרטים בעצמים בגודל 0.5 מטר מגובה שיוטו בחלל כ-600 ק"מ מהקרע) מלווייני אופק הנוכחיים (שמבחינים בפרטים בעצמים בגודל 0.7 מטר ומעלה) בשל השימוש במצלמה חדישה בשם "יופיטר". אחד מהם שוגר תחת השם "אופק 11" בספטמבר 2016.

ב-2012 נסגרה עסקה עם איטליה שקנתה מישראל לוויין צילום צבאי משופר מסדרת אופטסאט 3000 כחלק מהסכמי הרכש הצבאי ההדדי בשווי של 185 מיליון דולר (עלות הלוויין ובנוסף בניית תחנת קרקע לקליטת הצילומים). הלוויין שוגר בהצלחה ב-2 לאוגוסט 2017 בשעה 04:58 לפי שעון ישראל יחד עם לוויין ונוס באמצעות הטיל וגה, אשר הינו מתוצרת חברת אריאן ספייס הצרפתית-אירופאית, ושוגר מבסיס החלל האירופי קורו בגינאה הצרפתית.

במשך מספר שנים פורסם כי רפאל מפתחת במסגרת מיזם לייטסאט מיקרו לוויינים לשימוש צבאי לשיגור מהיר אותם ניתן לשגר ממטוסים צבאיים.

פעילות לוויינית בעולם ושיתוף הפעולה עם ישראל

לוקהיד מרטין - החברה הלוויינית מן הגדולות ביותר בהיקף העולמי.

בינואר 2017 "לוקהיד מרטין", החברה שמתמחת בפיתוח החלל עבור לקוחותיה ושותפיה העיסוקיים, השלימה בהצלחה את בדיקות המערכת על הלוויין החדשני השני במערכות המשתמשים האלחוטיים וגם בדקה את צורת הגל של התוכנה עבור הלוויין. צורת הגל החדשה תאפשר לספקי מסופי התקשורת הצבאיים ולפרוס את הציוד שינצל את היכולת של לווייני מוס (MUOS) המשופרות.

מערכת התקשורת הלוויינית הצרה של המוס מספקת יכולת תקשורת משופרת ומאובטחת

באופן משמעותי: קול, וידאו מוצפנים ב WCDMA בו זמנית עבור משתמשים ניידים ורחוקים. ללוויינים אלו יש רוחב סרט רחב, עליה פי 16 בתפוקת השידור הנוכחי ותחומי תדרים מאוד גבוהים.

"אבן דרך" אחרת בטווח הקצר כוללת את השקת הלוויין MUOS, השלמת בדיקות במסלול ובדיקות עם מערכת ה-MUOS הקרקעית, והסמכת מסופים, כמו HMS Man pack, להשתמש בצורת הגל של MUOS.

השאלה המעניינת היא איך ולמה אחת החברות הגדולות ביותר בהיקף עולמי עם תקציב של מיליארדי שקלים מתעניינת ומבקשת את שיתוף הפעולה של ישראל?

תאגיד התעופה והציוד הביטחוני האמריקאי החל לפעול בישראל בשנת 1996, עם הרחבת הפעילות המקומית החליטה החברה להקים בשנת 2014 את חברת הבת לוקהיד מרטין ישראל שתפעל גם בתחומי לוויינים למטרות צבאיות.

כחברה המטפחת מדיניות מוכוונת של שיתופי הפעולה, צמיחתה העסקית של "לוקהיד מרטין ישראל" מושתתת על קשריה עם גופים ממשלתיים וביטחוניים ועל שותפותה האיתנה עם תעשיות ההיי-טק והביטחון המקומיות, בתכנון, פיתוח וייצור של מערכות מגוונות עבור מטוסי F-16, מטוסי F-35 ועוד, בעסקאות של מיליארדי דולרים.

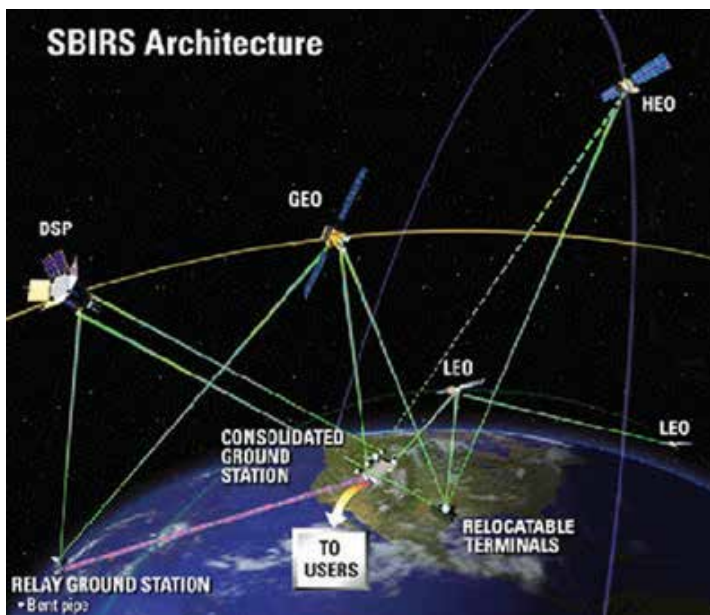
מערכות לווייניות אחרות למטרות צבאיות בארה"ב

המערכת המתקדמת ביותר של חיל האוויר האמריקאי (AEHF) היא מערכת הממסר האסטרטגית והטקטית של הדור הבא, שתספק תקשורת בריאה ומוגנת לכוחות ארה"ב ולבעלי ברית נבחרים ברחבי העולם. כאשר מבצעיתה מלאה, המערכת תהיה מורכבת מארבעה לוויינים.

מערכת ה-AEHF מספקת קישוריות משותפת ומובטחת עבור לוחמים בכל רמות העימות- יכולת שאינה זמינה דרך רשתות תקשורת צבאיות מתוכננות אחרות. הלוויין משמש כמרכזייה חכמה להקמת תחזוקה, הגדרה מחדש ופירוק של מעגלי התקשורת לפי הוראות המשתמשים. המסופים יספקו תקשורת מוצפנת של קול, נתונים או פקסימיליה. המפתח להצלחתו של לוויין תקשורת זה היא היכולת לספק אפשרות



איור 5: מטוס לוכד קפסולה המכילה את סרטי הצילום שהוצאו מאחד מלווייני מיזם קורונה.



איור 6: מערכת הלוויינים SBIRS.

תקשורת טקטית, אמינה, מהירה, מאובטחת ומאולצת.

מחלקת ההגנה של ארה"ב גם שיגרה עשרות לוויינים היעודיים למערכת ניווט ולמערכת איכון עולמית. הלוויינים סובבים סביב כדור הארץ ומשדרים אותות זמן מדוייקים המבוססים על שעונים אטומים שהם נושאים. מערכת הניווט והאיכון הלוויינית של ארה"ב GPS הינה המערכת הטובה בעולם ביחס למערכות של מדינות אחרות כפי שתואר במאמרים קודמים שמצויים בביבליוגרפיה. תוכנית ידועה בשם קורונה הייתה מיזם של צבא ארצות הברית בשיתוף משרד הסיור הלאומי של ארצות הברית לצילום לווייני של אזורים נרחבים בעולם בדגש על המזרח התיכון וברית המועצות. בין השנים 1959-1972 צולמו כמיליון תמונות.

לוויין החלל הראשון של ה-NRO לצורכי מעקב שוגר באוגוסט 1960. לווייני תוכנית קורונה נשאו גילי סרטי צילום אשר הופלו אל כדור הארץ ונאספו בעודם צונחים לקרקע על ידי מטוסים צבאיים. איסוף מוצלח ראשון של סרט צילום נעשה ב-12 באוגוסט 1960 ושישה ימים מאוחר יותר פותחה התמונה הראשונה שצולמה בחלל. חדות האבחנה של התמונות הראשונות הייתה לעצמים בגודל 8 מטר, והיא השתפרה בהדרגה לחדות של 2 מטר. תמונות שצולמו בלוויינים אלה כיסו בדרך כלל תא שטח שגודלו 16 ק"מ לרוחב ו-190 ק"מ לאורך. המשימה האחרונה של לוויין בסדרת קורונה (משימה 145) שוגרה ב-25 במאי 1972 ונמשכה עד 31 במאי 1972. פרסום קיומה של תוכנית קורונה הותר לראשונה ב-24 בפברואר 1995.

SBIRS (Space-Based Infrared System) - מערכת לוויינית לחישה אינפרא-אדום מהחלל היא מערכת אמריקאית שנועדה לשרת את צורכי האיסוף בתחום חתימות האינפרא-אדום של ארצות הברית.

המערכת אמורה להכיל שלוש משפחות לוויינים:

- לוויינים גיאוסטציונריים, כלומר, לוויינים שניצבים מעל נקודה מסויימת בכדור הארץ והם נמצאים בגובה של כ-36,000 ק"מ. לוויינים אלו מאפשרים "לבהות" באופן רצוף לעבר גזרת האחריות שלהם מצד אחד והרזולוציה שלהם מוגבלת מצד שני.
- לוויינים במסלול אליפטי, כאשר בחלקי

את רוסיה) מורכב כיום מ-100 לוויינים בערך. מבין אלה 40 הם לוויינים צבאיים: 21 למטרות אזרחיות וצבאיות כאחד, ו-39 למטרות מדעיות וחברתיות.

מערכות לווייניות בסיין

תוכנית החלל הסינית החלה את דרכה בשנת 1968 במטרה ליצור מערכת גרעינית מרתיעה בעקבות הפיצול הסיני-סובייטי בשנת 1960. הלוויין הראשון של המעצמה העולמית הסינית הוא "דונגפאנג הונג 1", אשר שוגר לראשונה בשנת 1970. עד שנת 2000 סין שיגרה מעל ל-50 לוויינים למטרות צבאיות. מרכזי שיגור הלוויינים שיצ'יאנג שבסין

המסלול, שבהם הם חולפים בקרבה לכדור הארץ, הם מאפשרים חישה ברגישות משופרת. ■ לוויינים במסלול נמוך המאפשרים חישה ברזולוציה גבוהה, אבל הם נמצאים כל הזמן בתנועה בהתייחס לנקודה מסוימת מעל כדור הארץ.

המערכת כולה נועדה לתת התרעה על שיגורי טילים בליסטיים, לאפשר "הצבעה" לעבר נתיבים של טילים בליסטיים - עבור מערכי ההגנה האקטיבית ולעקוב מודיעינית אחרי כלל השיגורים המתבצעים בעולם.

מערכות לווייניות ברוסיה

צי החלל הרוסי (רכיבי החלל המשרתים

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

ידוע גם כ-"בסיס 27". מרכז השיגור הפך למבצעי ב-1984 ומאז הוא משמש בעיקר לשיגור לווייני תקשורת ומזג אוויר למסלול גיאוסטציונרי.

הפיתוח הלווייני המשמעותי ביותר שידע סין הקומוניסטית כמדינה הגדולה בעולם בקרב אזרחיה היה בשנת 2013 בו הכריחה את יצרניות הסלולר להעביר את שירותי הניווט הלווייני שלהם מ-GPS האמריקאית למערכת הסינית BEIDOU על מנת להדק את השליטה באזרחיה. וכחלק מהמאמצים המתמשכים לצמצם את חופש המידע המוגבל משמעותית גם ככה, הכריזה סין כי תתחיל לקדם את השימוש במערכת הניווט הלווייני שלה בכל הטלפונים החכמים, כחלופה למערכת ה-GPS האמריקאית בה עושים שימוש מרבית הסמארטפונים ומכשירי הניווט בשוק העולמי. כך דיווחה סוכנות הידיעות הרשמית של ממשלת סין.

המערכת הסינית BEIDOU, הידועה גם תחת השם "קומפאס", פועלת בצורה מסחרית כבר מסוף 2011 עם 20 לוויינים (4 מתוכם ניסיוניים) המכסים בעיקר את סין ואת האזורים הסמוכים לה. המערכת צפויה להגיע לכיסוי גלובלי רק בסוף 2020.

המערכת פועלת באמצעות ניווט לווייני, כאשר גם הרוסים עובדים על אותה שיטה כמו זאת שסין משתמשת בה ע"מ לפלוש ולצמצם את חופש המידע ולהיות בשליטה מוחלטת על אזרחיה, וזאת עי ידי הטלפון הסלולרי של האזרחים, שכן הוא מקור ידע לגבי כל אזרח ואזרח.

ניתן להניח שבקרוב יצרניות מכשירי סלולר הפועלות בסין, ואולי אף חברות זרות המשווקות את מכשיריהן במדינה, יחוייבו לעשות שימוש ב-BEIDOU כתחליף ל-GPS. בספטמבר 2015 סין שיגרה בהצלחה משגר לוויינים חדש המכונה "לונג מארץ 6" והוא מונע בדלק נוזלי. משגר זה מוגדר בסין "קטן" ולו כושר שיגור של אלף ק"ג למסלול מסונכרן שמש בגובה של 600 עד 800 קילומטרים. בשיגור הבכורה נשא עמו המשגר עשרים לוויינים קטנים שפותחו באוניברסיטאות שונות בסין.

המשגר מובל אל כן השיגור על גבי משאית ענק ייחודית, כשהלוויינים כבר מוכללים בו. טל ענבר, ראש המרכז לחקר החלל במכון

פישר למחקר אסטרטגי אוויר וחלל, העוקב אחר תוכנית החלל של סין, ציין כי משגר זה הוא הראשון מבין הדור החדש של משגרי חלל המפותחים בסין, לצד משגרים כבדים בהרבה שצפויים להיכנס לשירות בשנה הבאה. עוד ציין ענבר, כי המשגר החדש מציג יכולת סינית ראשונית של שיגור לוויינים מהיר, יכולת שיש לה השלכות צבאיות מבצעיות כבדות משקל. זאת ועוד בשנת 2002 בעסקה שהיקפה רבע מיליארד דולר מכרה ישראל לסין שני לוויינים מדגם "עמוס" ששימשו בין השאר לשידור המשחקים האולימפיים ב-2008. משלחת התעשייה האווירית ומשרד התקשורת בראשות השר ראובן ריבלין חתמה בבייג'ין על חוזה למכירת שני לווייני תקשורת לסין. בנוסף, בשיחה עם נשיא האקדמיה הלאומית להנדסה של סין סוכם, כי יתקיים בקרוב סמינר משותף של אנשי שוק התקשורת הישראלי עם אנשי שוק התקשורת הסיני בנושאי אבטחת מידע, אפליקציות ואינטרנט מהיר.

מערכות לווייניות באיראן

בשנת 2012 האיראנים שיגרו לוויין בשם "פאגיר" דרך טיל "ספיר 1" של איראן. הלוויין השוקל יותר מ-50 ק"ג היה מציין את הטיסה הראשונה של חללית שמסוגלת

לתמרן במסלול. העיתונות דיווחה כי הלוויין של פאגיר הוא כלי שייט שנועד לבחון את כדור הארץ מגובה של 300 ק"מ במשך שנה וחצי. מערכת זו יכולה עקרונית לשמש גם ראשי קרב איראניים של טילים בליסטיים, ולהקנות להם יכולת תמרון מסויימת לקראת תום מעופם.

יצוין, כי איראן חוותה רצף ארוך של כשלונות שיגור בשנים האחרונות, עליהם לא הצהירה כלל, ורק בזכות מעקב באמצעות צילומי לוויין והדלפות של גורמים זרים יש אפשרות למפות את לוח הזמנים של השיגורים החלליים שלה.

הלוויין הדובר עצמו מוגדר על ידי האיראנים כלוויין צילום, אולם טל ענבר, ראש המרכז לחקר החלל במכון פישר למחקר אסטרטגי אוויר וחלל, המנהל מחקר מתמשך אודות תוכנית החלל והטילים של איראן טוען, כי יכולותיו נעדרות כל ערך צבאי. זהו השיגור הראשון ב"משמרת" של חסן רוחאני, המצליח להביא לוויין למסלול סביב כדור הארץ. החידוש בלוויין הוא היכולת להקנות תמרון עם טילים בליסטיים.

נכון ל-2015 האיראנים שיגרו לוויין רביעי במספר. לפי תחנת הטלוויזיה הממלכתית במדינה, לוויין זה (שגם מכונה "פאגיר") פותח ונבנה באיראן.



▲ איור 7: SKYNET 5a

7. <http://www.lockheedmartin.com/>
8. <http://www.americaspace.com/2012/06/06/top-secret-kh-11-spysat-design-revealed-by-nros-twin-telescope-gift-to-nasa/>
9. <http://www.hayadan.org.il/eros-a-launch-101200>
10. <http://www.news1.co.il/Archive/0024-D-101417-00.html>
11. <http://www.calcalist.co.il/internet/articles/0,7340,L-3599282,00.html>
12. <https://www.haaretz.co.il/news/world/asia/1.2276762>
13. <http://www.af.mil/>
14. <http://www.israeldefense.co.il/>
15. http://space.skyrocket.de/doc_sdat/skynet-5.htm
16. <http://www.bbc.com/news/science-environment-20781625>

ביבלוגרפיה:

1. א.גטניו, "בחזית המדע: שני לוויינים ישראלים שוגרו לחלל", ישראל היום עמ' 19, 3 באוגוסט 2017.
2. ר.בוקצין, א.ברונפמן ופרופ. י.גוון, "מערכות ניווט באמצעות לוויינים: עבר, הווה ועתיד", חשמל ואנשים SEEI, גליון 47, אוקטובר 2013, עמ' (24-29).
3. פ. שילינגובסקי, א. ברונפמן, ד"ר א. יובילר ופרופ. י. גוון, "מערכות עדכניות ועתידיות לניווט ואיכון מן החלל", New-Tech Magazine, יולי 2017, עמ' (74-81).
4. <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/AdvancedEHFPayloads/Pages/default.aspx>
5. MilSat Magazine, SATCOM For Net-Centric Warfare, December 2012.
6. <http://www.satnews.com/story.php?number=710242217>

מערכות לווייניות בבריטניה

המערכת הלוויינית הבריטית, SKYNET, כוללת את ציוד רדיו הנפרש על אוניות, על כלי רכב ובידיהם של חיילים. מערכת זו היא פרויקט החלל הגדול ביותר בבריטניה, כאשר הינה תוכנית עבור משרד ההגנה הבריטי. למרות שהינה מערכת צבאית בעיקר, SKYNET נמצאת בשימוש גם במגזר האזרחי. SKYNET 5 היא התוכנית לעדכון התקשורת הצבאית של בריטניה - לוויין התקשורת עבור משרד ההגנה הבריטי. מערכת SKYNET 5 תספק את הדור הבא של מערכת תקשורת לוויינית צבאית גלובלית מאובטחת. קיימים לוויינים מסוג 5a, 5b, 5c ו-5d, אשר משלים שלושה אחרים כבר בפעולה, מה שמאפשר לכוחות בריטיים להישאר מחוברים על פני רוב העולם. 5d זה הוא בעיקר שיבוט של 5a-5c ואפילו כולל מספר חלקי חילוף.

New-Tech
Events

SAVE
THE DATE
12.9.2017

IoT Embedded & Microprocessors

יום ג' 12.9.17 | 08:30-15:00, מרכז אירועים Avenue, קרית שדה התעופה

הכנס השנתי לאינטרנט של הדברים ומערכות משובצות מחשב

הכנס הינו האירוע המוביל והגדול מסוגו בישראל בתחום מערכות משובצות מחשב והאינטרנט של הדברים. בכנס יוצגו, ע"י מומחים מהתעשייה והאקדמיה, המגמות והטכנולוגיות האחרונות בעולם. האירוע יהווה מקום מפגש ייחודי לאנשי טכנולוגיה, אקדמיה, תעשייה ומפתחים בתחום

בחסות:

לפרטים נוספים פנה לאשת הקשר: שירלי מייזליש: 052-7538989 | shirley@new-techmagazine.com

הכנס מיועד: למפתחים עם רקע טכני • חברות טכנולוגיות • ארגוני מחקר ופיתוח • אנשי אקדמיה ולמתעניינים ועוסקים בניהול, הנדסה, תוכנה, חומרה ורכש

לעדכונים שוטפים: www.new-techonline.com

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



תמונה 1. צב"ד הפוך לחיישן מדידה רחב סרט מחובר למחשב. המחשב שמחובר לענן, מעבד את הנתונים ומריץ את תוכנות הצב"ד

הללו והחלה כבר לפני מספר שנים בפיתוח של מוצרים בהתאם, מוצרים אשר עכשו מושקים בשוק. מוצרים כמו USB Spectrum Analyzer "RSA306B".

האתגרים בשוק שגרמו לפיתוח המוצרים החדשים

לפני מספר שנים טקטרוניקס זיהתה 3 אתגרים עבור AWG (Arbitrary Waveform Generator) העתידי: אנטנות MIMO בשוק התקשורת, המכ"מ הצבאי ומחשב קוואנטי בתחום המחקר האקדמי. טקטרוניקס השיקה מוצר חדש, AWG5200, אשר יתרונו המרכזי הוא האפשרות לסנכרן מ-2 ועד 32 ערוצים בעלי רזולוציה של 16bit, בצורה קוהרנטית וללא תלות של ערוץ אחד בשני. כיום בשוק קיימים מוצרים דומים אך לא במספר גבוה כל כך של ערוצים.

במערכות צבאיות כמו מכ"מ ולחימה אלקטרונית נדרש ייצור של הרבה ערוצים מתוזמנים וקוהרנטיים. AWG5200 של טקטרוניקס יכול לשדר כל אות מהזיכרון בכל אחד מ-32 הערוצים באופן בלתי תלוי וללא השפעות הדדיות (Cross talk).

לטקטרוניקס יש לקוחות רבים אשר בונים מחשבים קוואנטיים, ולא רק באקדמיה. ה-AWG5200 קוסם להם כיוון שהוא מאפשר לייצר מספר רב של Q-BITS ולשלוט בפאזות של המערכת בו זמנית.

שוק ה-IoT גדל כ-33% משנה לשנה במהלך 5 שנים (בין 2015 ל-2020). הצורך של הלקוחות הוא לבנות מוצרים פשוטים עם זמן הגעה

בעולם ומשפיע על החדשנות במדינות אחרות כגון, ארה"ב, גרמניה וסין. לפני 20 שנה הטכנולוגיה הגיעה לישראל ממדינות אחרות, אבל כיום אנו עדים לכך שמהנדסים ישראלים יוזמים את המחקר ואת השלב הראשוני של הפיתוח, כאשר המהנדסים בחו"ל משלימים את תהליך הפיתוח. החדשנות זורמת מישראל לשוק הגלובלי דרך החברות הבין לאומיות והסטארטפים הישראלים."

טרנדים בישראל

"בשוק הישראלי אנו מזהים שתי מגמות עיקריות הנמצאות כיום בצמיחה - שוק הדאטה סנטר Datacenter והשוק הצבאי ולכן, בהתאמה - אנו מאמינים שההוצאות על צב"ד בתחומים האלו יגדלו משמעותית בעתיד." מסביר אריאל "הדרישה ל-100G ו-400G מצעידה את השוק קדימה. המהפכה של הדור החמישי בתקשורת האלחוטיים רק תעצים מגמה זו בשנים הבאות.

בשוק הצבאי תכולת האלקטרוניקה באמל"ח גדלה משנה לשנה וטכנולוגיה זו, מהווה בידול של המדינות המפותחות ביחס לשאר העולם. ההתייחסות שלי היא לא רק למדינת ישראל, צריך לזכור שיותר מ-80% מההכנסות של החברות הביטחוניות בארץ הן מייצוא.

תחום נוסף שטקטרוניקס פונה אליו הוא ה-IoT. חברות קטנות מפתחות מערכות מבוססות ציפיים של חברות הסמיקונדקטור. למרות שהציפיים עברו את כל הבדיקות, יש עדיין צורך לעבור בדיקות ותקינה לכל המערכת. טקטרוניקס זיהתה את המגמות

טקטרוניקס מרחיבה את קו מוצרי ה-RF

שירלי מייזליש, <
ניו-טק

1 פגשתי עם אריאל פיידרוב, מנהל הפיתוח של חברת טקטרוניקס בישראל לשיחה על טקטרוניקס, מוצרים חדשים ושוק ה-RF. אריאל, נמצא בתפקידו בטקטרוניקס כבר למעלה משנה ואת הקריירה שלו בתחום החל כקצין טכנולוגי במערכת הקשר ולאחריו עבד בחברת TI.

טקטרוניקס משתפת פעולה בארץ עם איסטרוניקס כבר 60 שנה בתחום הצב"ד אשר לאורך השנים הובילה מהלכים גדולים בחברות בין לאומיות בישראל. לאחרונה אנו עדים לתופעה לפיה, טקטרוניקס מפנה יותר ויותר משאבים דווקא בשוק הישראלי. אריאל מסביר: "ההשקעה היא בעיקר עקב אמונה כנה שהשוק הישראלי מהווה מקור לחדשנות



תמונה 2 לעיל:
AWG5200, New
Tektronix Arbitrary
Waveform Generator
תמונה 3 משמאל:
Industry with
Lowest Price 122 dB
Dynamic Range VNA



מימין: אריאל פיידרוב, מנהל פיתוח עיסקי טקטרוניקס
משמאל: דוד חיזקי מנהל פעילות טקטרוניקס בחברת
איסטרוניקס

אמת. יותר מזה, כל שנתיים המחשב יוכלף במחשב מתקדם יותר ובכך, כל כוח החישוב של המעבדה ישתדרג בין לילה."

בתמונה 1 אפשר לראות את מעבדת העתיד לפי מה שאני חושב שיהיה: חיישני מדידה קטנים וקרובים לרכיב הנמדד עם יכולת גישה מרחוק ויכולת אנליזה על כל מחשב מכל מקום בעולם. טקטרוניקס מאמינה שלקוחות לא רוצים לקנות מכשירי מדידה, אלא פשוט רוצים למדוד את אותות במוצרים שלהם, ולכן, עולם הצב"ד ינוע לכיוון זה.

בעתיד אנו גם מתכוונים להשיק מוצרים שיענו לדרישות תעשיית הרכב האוטונומי המתרחבת בארץ ולאפשר את התמודדות עם אתגרי המדידה של תחום זה בישראל. כמו כן אנו בונים מענה לתעשיית הסטרטאפים בישראל. חיזקי מוסיף: "שוק הצב"ד בישראל הוא שוק "בשלי" שמשמש במוצרי הצב"ד הכי מתקדמים שיש בעולם מכיוון שכאן מפותחות טכנולוגיות קצה. קיימת דרישה רבה לאחידות תוכנה מחד ופיתוח כלי תוכנה שיאפשרו להשתמש במוצרים בצורה אוטומטית מאידך. אומנם ישראל אינה מהווה מרכז ייצור גדול בעולם אך יחד עם זאת קיימת דרישה חזקה להוריד את עלויות הבדיקה מאחר והן מהוות נטל כבד במחזור הפיתוח. כאן נכנסת טקטרוניקס לתמונה עם מכשירים ייחודיים המאפשרים ביצוע של מירב הבדיקות של התקנים הנדרשים במחירים זולים משמעותית מהמקובל והקיים בשוק. הידע של טקטרוניקס הוא בן 70 שנה ומשמש כאבן יסוד בפיתוחי ה real time ו-RF. אני מאמין שאנו מביאים את הבשורה למהנדסים בישראל בתחום ה-RF."

איסטרוניקס

דוד חסקי, מנהל תחום טקטרוניקס בחברת איסטרוניקס הצטרף לשיחה והוסיף: "טקטרוניקס בתחום ה-RF מובילה את תחום ה-REAL TIME ANALYSIS וגם את תחום ה-REAL TIME GENERATION. ההכרזות האחרונות מחזקות את מעמד החברה בשוק עם פתרונות מקוריים. טקטרוניקס למעשה מהווה חלוצה בפיתוח מוצרים והתפתחות טכנולוגית. יש פה תפישה חדשנית שלא קיימת בחברות אחרות."

חסקי, אשר כבר 30 שנה בתחום מספר על השוק: "שוק ה-RF מתאפיין בצידוד מתוחכם עם מחירים גבוהים ולכן, לא כל חברה יכולה לאפשר לעצמה לרכוש את הציוד. המגמה של טקטרוניקס היא להפריד בין החלק של ה-RF למחשב. מסיבה זו, ניתן לשמור על מעטפת ביצועים יחד עם הורדת המחיר באופן משמעותי. בנוסף לכך, הקונספט הני"ל מאפשר למשתמשים לחזק את יכולות המחשב עם ההתפתחויות השוטפות בשוק זה."

מסתכלים קדימה

במבט לעתיד אומר אריאל: "במעבדות העתיד כל המכשירים יהיו מחוברים למחשב. הצב"דים יהפכו לחיישני מדידה רחבי סרט, אך ללא מוח, ללא מעבד חישוב. כל התוכנות, עיבוד הנתונים והאנליזה תבצע במחשב האישי של המהנדס. המחשב האישי יהפוך למרכז המעבדה וישמור בתוכו את כל המדידות ויעלה אותם אוטומטית לענן. כיום המחשב הינו חזק מספיק בכדי לבצע את כל עיבוד הנתונים בזמן

מהיר לשוק. נתח רשת וקטורי בסיסי, הינו כלי נדרש על מנת לבנות את משדרים ומקלטים לשוק במוצר IOT. כיום השוק של נתחי רשת וקטורי הוא כ-800 מיליון דולר, אשר מורכב בעיקר במכשירים גדולים ויקרים מאוד. אנחנו מעריכים שבשנת 2020 כ-22% מהשוק ידרוש נתחי רשת וקטוריים בסיסיים עם עלות נמוכה כמו ה-TTR500."

TTR500 VNA

פתרון זה עולה 40% פחות מהמתחרים עם ביצועים דומים. TTR500 יודע לקרא קוד שנכתב למוצרים מתחרים. אריאל מסביר: "למעשה TTR500 מאפשר ללקוח להחליף את ה-VNA הקיימים היום בשוק מבלי לשכתב את הקוד. כך, בנוסף לעלויות הנמוכות של המוצר גם נחסכת עלות כתיבת קוד במעבר ל-TTR500."

מחולל אותות ארביטררי (AWG)

"זו פעם ראשונה שחברת טקטרוניקס מייצרת AWG עם 16 ביט עם צפיפות ערוצים כל כך גבוהה" מספר אריאל ומסביר: "לפי ידיעתי - לא קיים מוצר כזה עדיין בשוק. המוצר מבוסס DAC של 16 ביט ומאפשר גמישות מלאה עם טווח דינמי גבוה ועומק זיכרון גדול לכל ערוץ וערוץ. התוכנה מגיעה עם קבצים מוכנים המדמים פורופילים של רעש (Jitter) לאפליקציות של קווי סיריאליים, דימוי אותות מכ"ם, דימוי התפשטות גלים, תקשורת אל חוטית ועוד"

רב פעמי

◀ אמיר בר שלום

המירוץ לחלל היה מושג שגור היטב בשנות ה-60, במהלך המלחמה הקרה, כשארצות הברית וברית המועצות ניהלו מאבק איתנים, מי תגיע ראשונה אל מחוץ לאטמוספירה. הביטוי הזה מקבל בשנים האחרונות משמעות חדשה, עם פיתוח מואץ של כלי לחימה בחלל, כמו למשל טילי קרקע-חלל להשמדת לוויינים. רוסיה, ארצות הברית וסין פיתחו כל אחת בנפרד יכולת ראשונית כזו, כאשר הסינים הם היחידים עד כה, שהכריזו חצי רשמית על יכולת מבצעית. האיום הזה הצריך חשיבה מחודשת על מימד החלל, ובמיוחד בהיבט היתירות, עד כמה מהר תוכל מדינה להתאושש מאובדן של לווין משמעותי. בארצות הברית הוטל הפרויקט על DARPA-Defense Advanced Research Agency סוכנות המחקר והפיתוח המרכזית של מערכת הביטחון האמריקנית, המקבילה למפא"ת של משרד הביטחון. בחודש יוני האחרון הכריזה DARPA על חברת Boeing כזוכה בפרויקט Experimental Spaceplane, xs-1.

התוכנית היא לפתח כלי טייס שגא קולי, שיוכל להגיע בהתרעה קצרה ובעלות נמוכה למסלול בחלל. המטרה היא לאפשר שיגור למסלול נמוך בהתרעה של ימים ספורים בלבד.

"ה-xs-1 יהיה הכלאה בין מטוס לטיל שיגור", אומר מנהל התוכנית ב-DARPA, ג'יס ספונבל. "אנחנו בהחלט מרוצים מהקונספט שהוצג על ידי Boeing בתום השלב הראשון של הפרויקט". במכרז בשווי של 146 מיליון דולר, גברה בואינג על Northrop Grumman ו-Masten Space Systems. זהו למעשה הניסיון השלישי של DARPA לייצר כלי שיגור רב פעמי לחלל. הניסיון הראשון היה בתחילת שנות ה-80 עם ה-x-30 שלא צלח. בתחילת שנות ה-90 חזרה ארצות הברית לפרוייקט נוסף, x-33, שנכשל גם הוא, בשל אי בשלות טכנולוגית ואי יכולת לעמוד במחיר מטרה. בשנת 2000 החליטה DARPA לנסות שוב. תכנית ה-Affordable Launch (RASCAL), הגדירה Responsive Access, Small Cargo, יכולת נשיאת מטען לחלל של 140 ק"ג, בעלות

מקסימאלית של 750,000 דולר. גם התכנית הזו, כמו קודמותיה, לא צלחה את שלב ההיתכנות הטכנולוגית. בתחילת 2013 הכריזה darpa על ה-xs-1, מתוך הנחה שהבשלות הטכנולוגית הגיעה לשלב מספק בכל הקשור לשימוש בחומרים מרוכבים, המאפשרים כניסה רב פעמית לאטמוספירה, וכן התקדמות משמעותית בפתרונות הנעה אמינים ורב פעמיים. במהלך 2014, כאשר הקבוצות המתמודדות הציגו קונספט ראשוני, אמר ספונבל כי המטרה היא לשבור את משוואת עליית המחירים המתמדת בכל הקשור למערכות לווייניות, על ידי בניית כלים היפרסוניים רב פעמיים. אחת המשימות העיקריות של Boeing קשורה לגוף המטוס עצמו, שייבנה כולו מחומרים מרוכבים שאמורים לעמוד בשינויי טמפרטורה קיצוניים - מקור של מינוס מאות מעלות צלסיוס בחלל לחיכוך בחום של פלוס 1100 בטווחי זמן קצרים ולאורך זמן. בסרטון הקצר ששוחרר על ידי DARPA מיד אחרי ההכרזה על Boeing כזוכה, מוצג קונספט של מטוס החלל המרים לגובה רב משגר



תמונה לעיל: ה-XS-1 איור - darpa

המוכר יותר של Aerojet Rocketdyne. Boeing החליטה לבחור במנוע Aerojet Rocketdyne AR-22 לאחר שבחנה שוב מספר מרכיבים בפרויקט. המנוע הזה יתאים טוב יותר לדרישות שהציבה DARPA במפרט הטכני, במיוחד בכל הקשור לשימוש חוזר", אמר דובר בואינג לאתר spaceflightnow.com.

"כחברה המובילה בעולם למנועי טילים, זו הבחירה הנכונה. המנועים שלנו הוכיחו אמינות ורמת ביצועים גבוהה מאד לאורך השנים שבהן טסו מעבורות החלל", אמרה אלין דרייק מנכ"לית Aerojet Rocketdyne. המנוע החדש יתבסס על חלקים אורגניליים שנתרו במפעלי Aerojet Rocketdyne אחרי שפרויקט מעבורות החלל בוטל על ידי הממשל האמריקני.

nasa הקצתה את הבסיס בשל נחיצותו של ה-1 למקבלי ההחלטות. "ה-Phantom Express מתוכנן להציב בחלל לוויינים אזרחיים וצבאיים על פי דרישה מידית, באמינות גבוהה ובמחיר נמוך. מעבר לזה, האחזקה וההפעלה של המטוס תהיה בדיוק כמו של מטוסים מודרניים", אומר דריל דייויס ראש התכנית מטעם Boeing. אחד היעדים שהציבה DARPA בפרוייקט, הוא תהליך הכשרה והפעלה מהיר של צוותי קרקע, כדי לאפשר רציפות תפקודית של המערכת. מנוע המטוס יתבסס על ה-Aerojet Rocketdyne AR-22, המנוע ששימש את מעבורות החלל האמריקניות. בתחילת הדרך של הפרוייקט, חברה Boeing לחברת blue origin של ג'יף בזוס, הבעלים של amazon כדי שזו תספק את המנוע ל-XS-1. לאחר בדיקת היתכנות טכנולוגית בתום השלב הראשון, הוחלט לחזור למנוע

רקטי קטן, מתכלה, המבצע את השלב האחרון של הכנסת הלוויין למסלול בעוד כלי הטייס, הלא מאויש, חוזר לנחיתה. שלב הניסויים של התוכנית הנוכחית יכול עשרה שיגורים של כלי הטייס הניסיוני בעשרה ימים כדי להוכיח את אמינותו, אך זאת ללא השלב הרקטי האחרון. ראשי התוכנית צופים כי ניתן יהיה להגיע לעלות שיגור של פחות מחמישה מיליון דולר, כולל העלות של המשגר הרקטי המתכלה. על פי פרסום של BOEING, כלי הטייס יקרא Phantom Express והוא יוכל לשאת לחלל לוויינים במשקל של עד 1,360 ק"ג. על פי לוחות הזמנים שהציבה DARPA לפרוייקט, יכולת מבצעית ראשונית אמורה להיות כבר בשנת 2020. על פי הקונספט הראשוני, ה-XS-1 אמור להיות בגודל של מטוס מנהלים. בסיס הניסויים של הפרוייקט הוא קייפ קנברל בפלורידה, וההערכה היא כי



YOKOGAWA ◆

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

E-mail: itay@danel.co.il טל: 03-9271888 **סטק בע"מ** 



יצרים באוויר

◀ אמיר בר שלום

רובן השתתפו בשנים האחרונות בפריסות מבצעיות באפגניסטן ועיראק. עיקר הבעיה של ה-a-10 היא הכנפיים המתיישנות. המטוסים שכבר נמצאים בתהליך שדרוג עוברים תהליך של החלפת כנפיים (רובן מכנפיים מחודשות של מטוסים שיצאו משירות), ובדיקה מקיפה של גוף המטוס. מעבר לזה, לא מתכוונים בחיל האוויר האמריקני לשדרוג נוסף בשל העלות הגבוהה וסימן השאלה שמרחף כרגע על המערך כולו. עם קבלת התקציב המיוחד אמורים 283 המטוסים שנמצאים בשימוש, לטוס לפחות עד לשנת 2023. "יכול להיות שהפלטפורמה הזו הגיעה לסוף דרכה", אומר הגנרל ג'ף גולדפין, מפקד חיל האוויר האמריקני בראיון מיוחד לשבועון aviation week באמצע חודש יולי האחרון. "אני לא אומר שסיוע קרוב לכוחות קרקע היא משימה לא חשובה, אבל כשבאים לבחון את כלל המשימות שיש לחיל האוויר האמריקני בעיתוי הנוכחי, אל מול הקיצוץ התקציבי, אני לא בטוח ששימור

ומידי לכוחות הקרקע. בדיון טעון ב-2014, בסנאט האמריקני, אמרה מזכירת חיל האוויר האמריקני אז, דבורה לי: "ניתן יהיה לגשר על הפער הזה על ידי מטוסי f-16 ו-f-15 ולעיתים על ידי המפציץ החמקן b-1 או מל"טים שונים". הסנטור ג'ון מקיין, גיבור מלחמה וטייס קרב בעצמו הזדעק. "זה ממש לא עומד בסטנדרטים של סיוע צמוד לכוחות קרקע, וכשאני אומר זאת אני יודע, הייתי שם! מטוס b-1 לסיוע קרוב? אתם שומעים מה אתם אומרים עכשיו? אתם לא תצליחו לשכנע אותי ואחרים עם תשובות לא מקצועיות כאלה...". הזעם של הסנטור מקיין היה הזרז להחלטה שהתקבלה שלוש שנים מאוחר יותר, עם אישור התקציב המיוחד. חיל האוויר האמריקני החל כבר למעשה בתהליך שדרוג פנימי לחלק מהמטוסים. 173 מטוסים נמצאים ביום בתהליך כזה, ל-110 נוספים לא נמצא תקציב ולכן נעשתה פנייה בעניין לקונגרס. כיום מפעיל חיל האוויר האמריקני 9 טייסות מבצעיות של ה-10,

"never mix business with pleasure", הוא כלל ברזל בעסקים. אלא שלמשפט הזה יכולות להיות כמה וארייזיות, כמו למשל פינה חמה לזכרון מתוק... ההסבר הפילוסופי הזה מתקשר ישירות לאחד האתגרים הגדולים המונחים בשנה האחרונה לפתחו של חיל האוויר האמריקני, שידרוג או הוצאה משירות של מערך מטוסי ה-A-10 Thunderbolt.

החדשות הטובות מבחינת חיל האוויר האמריקני הגיעו בסוף חודש יוני האחרון כאשר ועדת הכוחות המזויינים של הקונגרס החליטה על סיוע מיוחד - חוץ תקציבי - לשדרוג וחימוש חלק ממערך מטוסי ה-A-10. נושא השדרוג הפך לטעון מאד, שכן חלק מחברי הקונגרס טען כי חייבים למצוא פתרונות אחרים, מודרניים יותר ל cas - close air support, סיוע קרוב



תמונה: קולונל (מיל) מרתה מקסילי
צילום: mcsallyforcongress.com

כששירתה בריאד כמפקדת כוח הסיוע לצבא הסעודי. "אם אני יכולה להטיס מטוס קרב חד מושבי ולסייע לכוחות הקרקע הסעודים, אני יכולה לנהוג לבד ברכב מבלי לעטות חיגי'אב", היא כתבה בטיעוני התביעה שהתקבלה.

הסנטורית, הטייסת ולוחמת זכויות הנשים

ניתן לומר שנושא ה-A-10 הפך לאישי מאד ורגשי מאד בארצות הברית. לסנטור ג'ון מקיין הצטרפה פוליטיקאית נוספת, הסנטורית מרתה מקסילי. מקסילי נחשבת לאחד הכוחות העולים במפלגה הרפובליקנית ולו רק בשל הרקע המיוחד שלה, היא טייסת הקרב הראשונה שהורשתה להשתתף בפעילות מבצעית בזמן מלחמה. היא השתתפה כטייסת a-10 בלחימה בעיראק ב-1995. ב-2004 עשתה מקסילי היסטוריה, כמפקדת הטייסת הראשונה בחיל האוויר האמריקני שהשתתפה בלחימה באפגניסטן. מקסילי שהשתחררה בדרגת קולונל (אלוף משנה), עתרה בשנת 2001 לבית המשפט העליון של ארצות הברית, אחרי שנאלצה לעטות חיגי'אב

פלטרומה כל כך ייחודית למשימה מסוימת, היא נכונה". גולדפיין שהיה מפקד הפעולות האוויריות באפגניסטן, "עונה" למעשה לטענות שהועלו שלוש שנים קודם לכן בסנאט.

"ה-a-10 לא תמיד היה הבחירה הראשונה שלי לסיוע לכוחות קרקע. בלחימה במזרח אפגניסטן העדפתי את מל"ט ה-MQ-9 Reaper בשל היכולת שלו לנווט במהירות בתנאי שטח הררים ותוואי קרקע מחורץ. במערב, היכן שפעלנו בקרב אוכלוסייה צפופה בכפרים וערים בחרתי בדרך כלל את ה-e 15 f, שכן הפעילות שם יכולה הייתה להסתבך בשניות ולכן העדפתי מטוס עוצמתי, זריז, עם יכולת שהיה ארוכה וחימוש מגוון. בפעילות בצפון אפגניסטן העדפתי את המפציץ b-1 b, בשל יכולת נשיאת החימוש שלו והאפשרות לכסות שטח גדול בהפצצה".

בחיל האוויר האמריקני הוקם פורום דיון מיוחד לבחינת ה-cas. המקטרגים של ה-a-10 טוענים כי הוא אינו מתאים יותר למשימות הנוכחיות, בעיקר בשל העובדה שהוא פעל בסביבה שאינה מאוימת על יד טילים נגד מטוסים. כיום, טוענים המתנגדים, סביבה כזו אינה קיימת כלל שכן בכל תרחיש שבו פעל בשנים האחרונות חיל האוויר האמריקני, היו לאויב טילי כתף מתקדמים שמסכנים מאד את ה-a-10 בשל הגובה הנמוך שבו הוא טס. ה-a-10 מצוייד במערכות מוץ נורים ישנות נגד טילים מתבייתי חום, ולא במערכות מתקדמות של הסטת לייזר.

"אנחנו בהחלט בוחנים את העניין ברצינות, כחלק מתכניות שדרוג אחרות לטווח ארוך", אמרה מזכירת חיל האוויר הנוכחית התר ווילסון ל-defence news. מה שהיא לא אמרה וכנראה לא במקרה, אף אחד לא מבטיח שהתקציב המיוחד שאושר בקונגרס ילך בהכרח לשדרוג הפלטרומה הישנה שכל כך יקרה לליבם של לפחות שני חברי סנאט....



ת.ז a-10

מטוס ה-a-10 הוא כיום המטוס היחיד בחיל האוויר האמריקני שנחשב חד משימתי, סיוע לכוחות הקרקע. המטוס החד מושבי מצויד בשני מנועים המוצבים בחלקו האחורי של גוף המטוס ולא על הכנפיים. הוא פותח על בסיס ה-thunderbolt p 47 של ששימש למשימה דומה במהלך מלחמת העולם השנייה. ה-a-10, נכנס לשירות מבצעי ב-1976, ומאז השתתף בכל משימה שבה פעלו כוחות קרקע אמריקניים. בשנים האחרונות נעשה ניסיון להשתמש בו כמטוס תיאום תקיפות באוויר, משימה שמר מאד ננטשה לנוכח הפלטרומות המתקדמות האחרות של חיל האוויר האמריקני. תא הטייס וגוף המטוס מחוזקים בטיטניום, כדי לאפשר לו שרידות גדולה יותר. מתחת לגחון נושא ה-a-10, תותח 30 מ"מ. בנוסף, נושא ה-a-10, שתי כוורות רקטות אוויר קרקע: LAU-68 rocket/61, זוג טילי אוויר-אוויר AIM-9 Sidewinder או 6 טילי אוויר-קרקע AGM-65 Maverick. בנוסף הוא יכול לשאת מיגוון חימושי פצצות, כולל jdam.

תמונה: לוטנט קולונל בן רודולפי, מפקד טייסת a-10' לפני המראה לתקיפה בעיראק, יולי 2017 **צילום:** U.S. Air Force photo/ Senior Airman Ramon A. Adelan



סקירה של הנורמות הצבאיות של EMC

אופיר גמליאל, מעבדות Israel Testing Laboratories (I.T.L.) <

מוצרים צבאיים לתקנים צבאיים ובינלאומיים. בכדי להמשיך, יש כמה הגדרות בסיסיות כי יש לכסות כבר מההתחלה, בכדי להקל את ההבנה של התחום. (ניתן לראות מילון מונחים וסמלים חיוניים בסוף המאמר)

יחידות EMC מעשיות

באופן מסורתי, מתח, זרם ושדות מתבטאים ב-וולט, אמפר, וולט / מטר (שדה אלקטרוני) או מגבר / מטר (שדה H). עם זאת, ב-EMC כאשר עוסקים מקלטי רגיש או עם בדיקות פליטת, אלה יחידות סטנדרטיות גדולים מדי. כך משמשים Subpliples במקום, הנפוצים ביותר להיות אלה: מיקרו-וולט (μV), מיקרו-אמפר (מיקרו-אמפר), $\mu V / m$ / $\mu A / m$ (מיקרו-אמפר / מ' / $\mu A / m$). דוגמה: מקלט FM טוב מכוון בתחנה נתון יש רגישות טיפוסית של $0.5-1 \mu V$ על קלט RF שלה (שקע אנטנה). בהינתן $V_{per} V / m0.1$ להמרת שדה האנטנה שלו, השדה המינימלי שניתן להבחין בו הוא: $10 \mu V / m1 = 0.1 \mu V$.

בכדי למנוע שיבוש תקשורת או רדיו על מערכות קריטיות וחיים בצוותא של מערכות. עם זאת, זה יהיה בלתי ניתן לשליטה unmanageable אם ציוד רגיש מדי (ציוד EMCwise) יכנסו לשוק, דבר שיגרום למספר גדול של תביעות בין צרכנים לא מודעים לבין יצרנים ובין יצרן אחד למשנהו, דבר שעלול לגרום ביטולים של חוזים וסחר. לכן, במהלך השנים, גופים לאומיים ובינלאומיים פיתחו סדרה שלמה של בדיקות פליטה ורגישות ל-EMC. כך נעשה גם בתחום הצבאי על ידי מחלקות ההגנה השונות. ההבדל הבסיסי הוא כי בעוד תקנות אזרחיות נאכפות מבחינה משפטית, לעומת זאת, בתחום הצבאי מומלצת עמידה בדרישות התקינה הצבאית של EMC, הידוע כ-MIL Std. תקנים הם עניין של דרישה חוזית או צורך של עמידה ברמת איכות. בתקנות אלה, כל אחד מארבעת היבטי תחום ה-EMC (CE RE, CS, RS) מכוסה על ידי סדרה ספציפית של בדיקות. ברוב המקרים מומלץ ואף נדרש להשתמש בגופים תקינה חיצוניים ובמעבדות בבדיקות ומתן פתרונות להתאמת

מבוא

תאימות אלקטרומגנטית היא גם צורך לפונקציונליות נכונה - ציוד חייב לפעול בסביבה המיועדת שלו מבלי להיות מופרע ולא גורם הפרעות למכשירים אחרים ולסביבה. הפרעה לשידורי רדיו / טלוויזיה, תקשורת רדיו ושירותי RF אחרים אינה חוקית ונאכפת על ידי חוקים. מאחר שלא ניתן להעמיד לדין צרכנים בקלות באשמת שימוש בציוד שגורם להפרעה, הדרך היעילה ביותר לשלוט בהפרעות, EMC היא להחיל מגבלות מחמירות על היצרנים, בצורה שהמוצרים שהם מכניסים לשוק "לעולם לא" (מצבים יוצאי דופן) יגרמו להפרעות. היבט זה האחרון הוא הכוח המניע לכל תקנות האזרחות האזרחיות בעולם, מאז עידן 1950-60. באופן דומה, אי-התערבות היא דאגה ביקורתית למערכות צבאיות, כמו גם לאווירונאוטיקה אזרחית ומכוניות, בשל בעיות חמורות המונחות על כף המאזניים, כמו כישלון בתפקוד ובטיחות טיסה או נהיגה,

כאשר מתמודדים עם כוח, וואט הוא לעתים קרובות יחידה גדולה מדי, והפרקטיקה ברדיו, טלקום ו-EMC הייתה להשתמש ב-milliWatt,

המבטא ב-dBm:
 $1\text{mW} = 0\text{dBm}$
 $10\text{mW} = 10\text{dBm}$

1000mW (או 1 וואט) $= 30\text{dBm}$

המרת dBm לתוך dBμV אפשרי אם אנו יודעים את עכבה שבו כוח זה מוחל. לדוגמה, לתוך 50Ω (העכבה הנפוצה ביותר במכשור EMC):
 0dBm (או 1mW) לתוך 50Ω מתאים $107\text{dB}\mu\text{V}$ (או 223mV)

מדוע תחום התדרים?

מלבד פולסים ארעיים כמו מעברי חשמל, ברקים, ESD וכי, תופעות EMC מטופלות לרוב בתחום התדרים, כיוון ש:

- רוב רמות מפרט ה-EMC מוצגות על במונחי תדר או עקומות תדר
- חומרה EMC (מסננים, מגינים וכי...) מופעים מאופיינים בתחום תדר
- רוב מכשירי המדידה והחיישנים נמדדים במונחי תדרים אבל למה זה כך?

- חישובים רבים (השתקפות שדה, אפקט העור, פונקציות העברה, תהודה, קרוסטלק וכי...) הם פשוט יותר לבצע בתחום התדר
- בעיות פליטה רבות EMI או מדידות בסופו של דבר במדידה בכמה תדרים בדידים
- כדי להעריך את הצימוד של דחף אחד, חישובים פשוטים ומהירים יכולים להתבצע באמצעות sinewave בתדר שווה (כלומר רוחב פס) הדדי risetime הדופק
- לכן, במקרים רבים שבהם האותות ידועים על ידי צורת הגל שלהם, מומחה EMC יתרגם אותם בתחום התדרים, תוך שימוש בהמרת פורייה.

AMPLITUDE RATIO	POWER RATIO	CORRESPONDING DB
2	4	+6
3.15	10	+10
10	100	+20
100	10^4	+40
1000	10^6	+60
0.5	0.25	-6
0.31	0.1	-10
0.1	0.01	-20

טבלה 1. סיכום רחב. של יחסי המשרדים והכוח החשובים, ושווי ה-dB שלהם.

למה דציבלים?

הדציבל נמצא בשימוש נרחב בקהילת EMC מסיבות רבות:

- רמות מפרט לרוב מוטלות ב-dB
 - EMC חומרה (מסננים, מגינים וכי...) הופעות מאופיינים ב dB
 - רוב מכשירי המדידה מדורגים ב-dB
- אבל למה זה כך? פשוט בגלל שה EMI הוא לעתים קרובות מתנהל בטווח דינמי עצום: למשל מעגל המושפע (קורבן) בעל רגישות בטווח μV או mV עשוי להתעמת עם שדות חזקים או transients כוח שיש אמפליטודות של kV . זה משפיע בסדרי גודל של 6 עד 9 לבעיה. קנה מידה לוגריתמי הוא הרבה יותר נוח מאשר ליניארי אחד במקרים כאלה. כמו כן, היופי של dBs הוא, בזכות המאפיינים של לוגריתמים, כל הכפלות הופכות לתוספות (חיבור) וכל חילוק הופך לחיסור. מעצם הגדרתם, היחס בין שתי הכוחות בא לידי ביטוי על ידי:

$$\text{DB} = 10 \log_{10} (P1 / P2)$$

כאשר

$P1$: הספק ב-Watts (או mW) של תופעות מדודות או ממוחשבות

$P2$: כוח התייחסות בוואט (או mW)

כוח אינו נפוץ ב EMC בלשון, שבו amplitudes הם יותר הכלל. עם זאת, כוח מוזכר יישומי RF שבו מגברי כוח או משדרי רדיו בשימוש.

היחס בין שתי אמפליטודות (מתח, זרמים, שדה E או שדה H) בא לידי ביטוי על ידי:

$$\text{DB} = 20 \log_{10} (A1 / A2)$$

כאשר

A1: אמפליטודה של תופעות מדודות או ממוחשבות

A2: אמפליטודה התייחסות

אבל יש יותר מזה. הדציבל אינו רק דמות חסרת ממדים המשמשת להשגת רווח או הנחתה. ב EMC, אנו לקשר את dB ליחידה, על מנת להביע משרעת. בדרך זו, מתחים μV יכול לבוא לידי ביטוי גם ב dB מעל $1\mu\text{V}$ אשר כותב $\text{dB}\mu\text{V}$, זרמים $\text{dB}\mu\text{A}$ וכן הלאה.

דוגמאות:

$$1\mu\text{V} = 0\text{dB}\mu\text{V}$$

$$100\mu\text{V} = 40\text{dB}\mu\text{V}$$

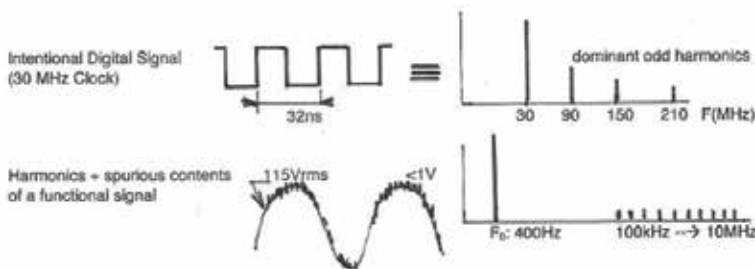
$$200\mu\text{A} = 2 \times 100 \mu\text{A} = (6\text{dB} + 40\text{dB})$$

$$1\mu\text{A} \text{ שכותב } 46\text{dB}\mu\text{A}$$

$$\text{רעש } 60\text{dB}\mu\text{V RF}, \text{ פעם עבר דרך מסנן } 26\text{dB}$$

$$\text{יופיע כדלקמן: } 60\text{dB}\mu\text{V} - 26\text{dB} = 34\text{dB}\mu\text{V}$$

שימו לב כי יש לנו dB מחליף (יחס ללא ממדים) $\text{dB}\mu\text{V}$, ולכן התוצאה היא $\text{dB}\mu\text{V}$. אם כבר מדברים במונחים לינאריים, היינו מחולקים מתח על ידי מספר (attenuation המסנן), ולכן התוצאה היא מתח.



איור 1. דוגמאות לכמה ייצוגים של זמן-לתדר.

בדיקות פליטה & רגישות הגדרת

תכונה מעניינת של Mil-461 היא שכמעט סידור בדיקה זהה נשמר עבור כל סדרה של בדיקות CE, CES, RE, RS, השינויים מוגבלים לסוגי אנטנות, סוגי מקלט וגנרטורי הספק עבור ה CW או פולס. בדיקות מבוצעות בחדר מוגן (כדי למנוע הפרעות בסביבה הסביבה הרגילה). בנוסף, כדי למנוע השתקפויות טפיליות, החדר מוגן עשוי "anechoic" על ידי כיסוי הקירות והתקרה עם חומרים בולעים ל RF כמו פירמידות או אריחים, מנסה ליצור מחדש תנאי שדה פתוח.

מאז תחילת שנות ה-2000, חלופה החלה לפתח לבדיקת רגישות ופליטות בתא מהדהד. נכון להיום, החדר anechoic נשאר תא הבדיקה הנפוץ ביותר.

הציוד הנבדק מותקן על שולחן עם ראש נירוסטה (איור 3), כגון הדמיה של הרכבה צבאית טיפוסית, במטוס, ברכב משוריין או בספינה, שם הכבלים מונחים תמיד הרחק ממישור או ממבנה מוליך. ככלי ה- EUT קבועים על 5 ס"מ בלוקים בידוד, כי הם מכריחים גובה קבוע מעל הקרקע עבור כל הבדיקות הבאות.

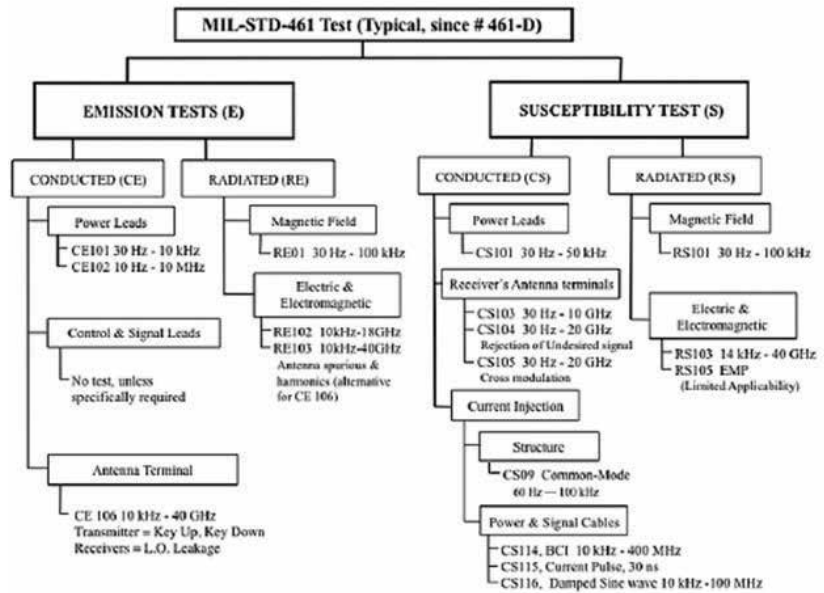
בפועל, מכשירי המדידה ממוקמים בתא סמוך, כגון המפעילים והציוד ההיקפי המשמש לבקרת הבדיקה (מחשבים אישיים, מדפסות, תצוגות וידאו) אינם מפריעים למדידות.

מיל - סטד 461 בדיקות פליטה

מבחינה פליטה מראים כי הציוד המותקן על פלטפורמה, לעיתים בכמויות גדולות, לא יפריע לשירותי הרדיו במערכת המארכת (כלי טיס, כלי רכב, ספינות וכו'). ולא עם מערכות אחרות החולקות את אותה פלטפורמה או אתר צבאי.

גבולות פליטה שבוצעו

הציוד הנבדק חייב להוכיח כי הוא אינו מייצר על הכבלים החיצוניים שלו (בעצם מוביל כוח, אבל בסופו של דבר האות כבלים בדרישות מסוימות) אותות לא רצויים מעל גבולות איור 4. הגבולות ניתנים מותח (dBμV) הרים הנמל מדידה (רשת מלאכותית). בחלק מהמקרים הספציפיים, מגבלה ניתנת בורם (dBμA), נמדדת עם בדיקה עכשווית של EMC. התכונות הבסיסיות של



איור 2. Mil-Std 461 (Rev E או F)

דרישות EMC צבאיות

הדרישות הצבאיות והאזרחיות של EMC מבוססות על עקרונות דומים. אך קיימים הבדלים משמעותיים בחומרת הגבולות ובהסדרים מסוימים של מבחני הבדיקה. העיקר של ה MIL היו בדיקות EMC על פי תקן 461 (כיום גרסה F). MIL Std 461 המיושם על ידי הצבא היו בשימוש נרחב בשלושת החילות, חיל היבשה, חיל הים וחיל האוויר ברוב המדינות. האיכות המוכחת זמן של גישת הבדיקות שכנע את תעשיית המטוסים האזרחית ואת תעשיית הרכב ליישם דרישות EMC דומה מאוד.

Mil-Std 461 עוקב אחר הדיאגרמה של איור 2. אחד היתרונות הרבים הינם בפשטות של כל בדיקות פליטה והרגישות המבוצעות בדרך כלל. עם זאת, כל המבחנים של איור 2 אינם נשמרים בהכרח, ומבוצע בהתאם ליישום של הציוד, ואת הישום של הציוד: צבא, חיל אוויר או חיל הים.

בדרך כלל, על היצרן לספק תוכנית בקרה של EMC המתארת כיצד הוא יטפל ב-EMC במהלך תהליך התכנון, וכן תוכנית בדיקה של EMC המראה כיצד יאמת את התכנון שלו. לפיכך, גיליון נתונים לציוד המתאר את הפריט כ"מתאים למיל-סטד 461" אינו בעל משמעות מועטה כל עוד לא נאמר אילו בדיקות נעשו ובאיזה רמות.

רגישות או חסינות?

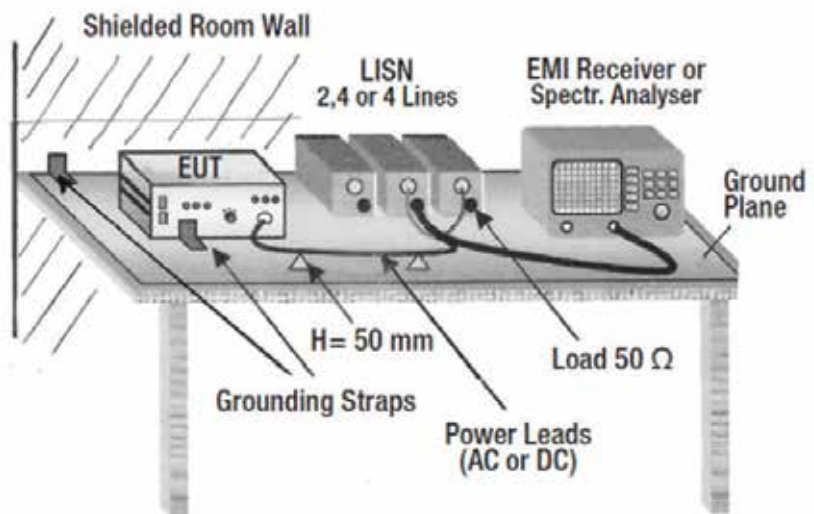
אם כי מונח זה או אחר משמשים לעתים קרובות ללא הבחנה, הם אינם שם נרדף. כאשר בודקים את הפגיעות של ציוד ל- CW או לטרמיניטים, סף הרגישות הוא רמת הבדיקה שבה הציוד נכשל. לפיכך, בדיקת הרגישות היא למעשה בדיקה כי הציוד הוא חסין (לא מופרע) עבור הרמה שנקבעה. לאחר שעבר בהצלחה את הבדיקה לא אומר לנו מה רמת הרגישות בפועל שלנו. נוהג זהיר במהלך הפיתוח או בדיקות טרום ההסמכה היא להגדיל את הגירוי שבוצע או הקרינה עד להגיע תקלה הנבדק (אם זה קורה). ואז, ורק אז נוכל לדעת את מרווח EMC שלנו.

דוגמה: ניח שדרישת ה-RS שלנו היא: הציוד הנבדק לא ייכשל עבור $10V/m$. זה עובר בסדר; אבל העלאת משרעת השדה, אנו מוצאים כמה תדרים שבהם תקלות להתרחש עבור $30V/m$. זה מציינ את מרווח EMC שלנו:

שוליים = רמת החסינות בפועל / חסינות נדרשת $= 30V/m / 10V/m = 3$, כלומר מרווח $B \approx 10$ למעשה, מרווח חסינות של 6-10dB הוא ערך הוגן להגנה על היצרן מפני:

- אי וודאות המדידה של בדיקות susceptibility
- הזדקנות המוצר במהלך חייו בפועל
- וריאציות בהתקנות מוצרים בפועל באתרי לקוחות
- וריאציות ייצור עקב שינויים בתהליך או סובלנות רכיבים

הרשת artificial עדיין שם, כגון ההתקנה היא בערך זהה לבדיקת CE, אלא כי האנטנה הקבלה מכיל מותקן במרחק מטר 1 (איור 6). מבחן המרחק 1m (הבדל עם בדיקות אזרחיות כי יהיה תיאור מאוחר יותר) מוצדק על ידי יישומים צבאיים טיפוסי רבים בהם ציוד שונים ארוזים מקרוב במוביל. RE-102 הבדיקה היא אילוץ חמור, שכן זה יכול לדרוש כי ב 1m המרחק הציוד הנבדק אינו להקרין יותר מ $15\mu\text{V} / \text{m}$ עד 2MHz, מטרה קשה למדי להגיע. אם נדרש, פליטת שדה מגנטי בתדר נמוך (RE-101, 30 Hz-100kHz) נישא גם עם אנטנת לולאה במרחק קצר ואוריינטציות שונות מהציוד הנבדק.



איור 3. Mil Std הגדרת עבור בדיקות פליטה. מקלט ה- EMI ממוקם בדרך כלל בחדר כניסה סמוך.

מבחני רגישות של מיל-סט"ד 461 מבחני רגישות למכשירים סלולאריים (MIL-461) בודקים כי ציוד המותקן על גבי פלטפורמה נתונה יפעל כראוי בתנאים הסוערים ביותר של יישומי, בקרבת משדר הרדיו / משדרי הרדיו המארחת (מטוסים, כלי רכב, ספינות וכו') או בסופו של דבר בסביבה עוינת הקשורים שלחותו. זה כולל גם חסינות לתופעות חולפות חמורות כמו ברק ו NEMP.

אותו, נבדק במקומות שונים או מעבדות יכול להראות תוצאות שונות בגלל עכבות שונות של ההפצה החשמל באתר המקומי.

הגדרת הבדיקה מוצגות באיור 3. בסופו של דבר, ציוד הבדיקה וההתקנים היקפיים הנמצאים בחלק מהפעולה הרגילה שלהם מותקנים גם הם על שולחן הבדיקה.

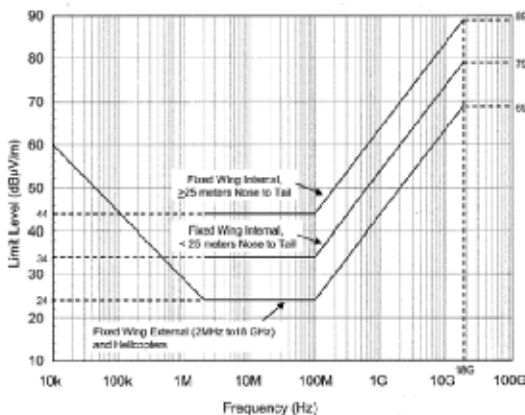
מגבלות פליטות קורנות

הציוד הנבדק חייב להוכיח כי הוא אינו מקרין, על ידי הקופסה שלו ואת הכבלים החיצוניים, שדות RF לא רצויים מעל גבולות איור 5, מראה את החומרה הגרועה ביותר.

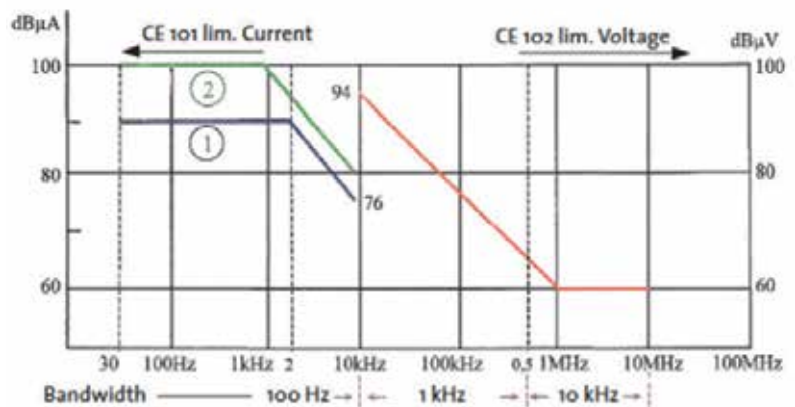
רשת מלאכותית (שם רשמי הוא LISN) הוא מכשיר חשוב מאוד המדמה עכבה סטנדרטי, אופייני של החשמל, עבור שניהם CM (שלב N + לעומת הקרקע) ו-DM (Phase ל- N) נתיבים הנוכחי. זה מונע כי הציוד הנבדק

גבולות רגישות

בבדיקות CS החיוניות, בתחום התדרים (CW) או בדופק חולף (תחום זמן) מסוכמות באיור. כל הבדיקות נעשות בציוד הנבדק



איור 5. Mil-Std 461 RE-102 גבולות עבור הקטגוריות החמורות ביותר (כלי טיס).



איור 4. Mil-Std.461-F CE101/102 גבולות, עבור קטגוריות חמורות ביותר, AC או DC מוביל חשמל. עבור $10\text{kHz} >$ מגבלות ניתנות הנוכחי. עקומת (1) היא עבור 1kVA, ספינות & צוללות, (2) הוא עבור 28Vdc, חיל הים & מטוסים. מסיבות לא ברורות, הגבול נעצר ב 10- מגה-הרץ (בעיות קודמות A, B, C היו מגבלות CE עד 50MHz, טווח תדרים הרבה יותר חכם).

ליצירת ערכי שדות RF של עד 20 V/m. בתנאים מסוימים, מפרט הרכש. עשוי לדרוש חסינות מיוחדת ל-HIRF (High Intensity Radio Fields) עד 2,000 או 5,000 V/m עבור מכ"מים פעמו.

נורמלי RS-103 רמות חמורות ביותר עבור ציוד קריטי המשימה:

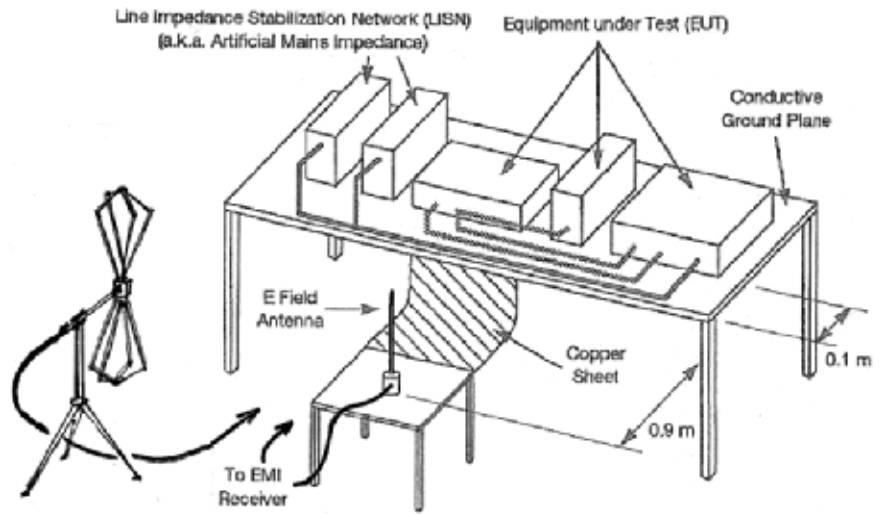
מכשור מטוסים שאינם מתכתיים או ציוד צי מעל הסיפון:

200 kHz, 10 V/m עד 40 GHz אם מוצדקים.

ציוד מוטס באזורים מוגנים או בצי בצי תחת הסיפון:

20 עד 50 kHz, 10 V/m עד 40 GHz אם מוצדקים.

ה-RS-105 הוא מבחן ספציפי מאוד המדמה דופק חזק, כמו NEMP. המתקן שונה מ כל אלה לשעבר מיל, אלה עם הציוד הנבדק חשוף בצלחת מקבילה או תא TEM, כי הוא נרגש על ידי מתח גבוה הדופק ליצור שדה 50kV/m עם 3ns זמן עלייה ו 30ns משך.



איור 6. RE-102 הגדרת בדיקת פליטה מקרין. האנטנה מוט (מימין) משמש למדידות שדה אלקטרוני >30MHz.

הערות לסיים

כמה הערות מעניינות יכולות להתבצע בעת השוואת גבולות אורחיים לעומת מיל סטד EMC. למרות שמדובר במגבלות חמורות יותר מגבולות אורחיים, גבולות מיל-סטד הם:

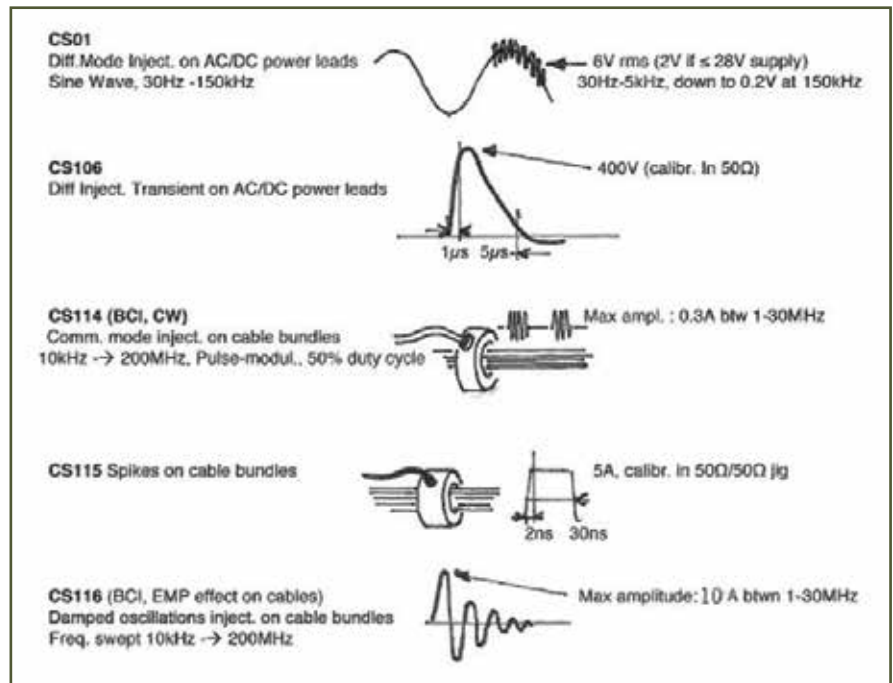
- עבור בדיקות CE, כמעט כמו המעמד האזרחי
- עבור בדיקות RE, הם יכולים להיראות הרבה יותר חמור (להגביל על 20dB יותר מחמירים מאשר 22 CISPR בכיתה ב, ונמדד רק 1 מטר). אבל העובדה כי הכבלים הם הניחו 5 ס"מ מעל המטוס gnd כמעט קיזוז ההבדל הזה עד כמה מאות מגהרץ. מסיבה זו, פריט מסחרי מהמדף העובר מסוג B עם מרווח הוגן ($\leq 6\text{dB}$) עשוי להיות צפוי לפגוש את ה-RE-102 החמור ביותר. כמוכן, זה לא exonerate של בדיקה בפועל.

■ עבור מבחני Mil-Std הם בדרך כלל חמורים יותר מאשר אלה האזרחיים, אולם כמה בדיקות חברת החשמל כמו מהיר Transinter Bursts (61000-4) או ESD (61-000-4-2) כי הם חמורים מאוד בתעשייה בקטגוריה אין שווה ערך אמתי בארסנל של מיל-461.

עכשיו, לאחר שסקרנו את עיקרי הבדיקות הצבאית, הקוראים עשויים לתהות "עכשיו, מה לעשות אם נכשל בהתאמה לדרישות התקן?!"

המאמר באדיבות,

מעבדות Israel Testing Laboratories (I.T.L.)



איור 7. סיכום של מבחני מיל סטד CS461. בדיקות ה-BCI הן תחליף להארה בפועל של כל כבלי המערכת בשדות חזקים מאוד. הרמות המוצגות הן בדרך כלל אלה של הקטגוריה החמורה ביותר.

רגישות הקרינה הקרינה

בדיקות ה-RS העיקריות הן RS103 ו-RS105. RS-103 בודק את רגישות הציוד הנבדק לשדות RF חזקים, כפי שניתן להיתקל במטוסים, ברכב צבאי או בסירה. מלבד החדר anechoic, הבדיקה דורשת מגברים ואנטנות עוצמה

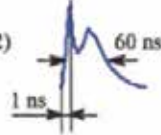
המותקן על משטח הספסל של הטבלה, עם הספק המסופק דרך ה-LISN, כמו עבור בדיקות פליטה. עבור תופעות ארעיות, תוכנית הבדיקה חייבת להגדיר מהי דרגה מקובלת של תקלה בציוד הנבדק, אם היא למשל מצב זמני הניתן להשבה עצמית ללא תוצאות קריטיות.

מילון מונחים וסמלים חיוניים

- BCI: הזרקת הזרמה בתפזורת
- CE, CS, RE, RS: פליטה שבוצעה, רגישות, פליטה קורנת, רגישות
- DM, CM: מצב דיפרנציאלי (חוט אל חוט), מצב משותף (חוטים לעומת הקרקע)
- זרמים או מתחים
- CW: גל רציף (גל סינוס בדרך כלל, כמו נושאת RF)
- EUT: ציוד תחת בדיקה
- BB, NB: BroadBand, Narrow Band
- כאשר רק אחד (NB) או הרמוניות רבות (BB) נראים על ידי המקלט.
- EMP (N): (גרעיני) אלקטרו מגנטי דופק.
- VHF, UHF, SHF: גבוה מאוד (30-300MHz), אולטרה גבוהה (300-3000MHz) או תדרים סופר גבוהה (3-30GHz).
- Δ : אורך גל
- ω (MHz): $F / 300 = (m)$
- λ : תדר זוויתי $2\pi F$

1) Transients

- E. S. D. (IEC 61000-4-2)



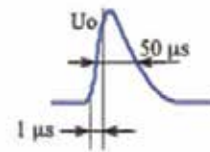
Severity

2 - 8 kV (contact)
15 kV (arc in air)

- Electrical Fast transients Power and Signal lines (IEC 61000-4-4)



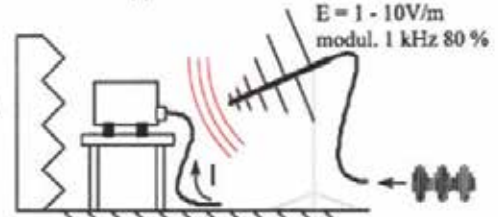
- High Energy Pulses (IEC 61000-4-5) (Lightning)



0.25 - 4kV
(Z source : 2Ω, 10 Ω or 40 Ω)

2) Continuous

RF Fields (IEC 61000-4-3) - 30 to 1000 MHz +



- Can be replaced by cable injection \Rightarrow 80 MHz (or 230 MHz)

איור 8. סיכום הניסויים המבוצעים על-ידי האזרחים.

ESPEC

Quality is more than a word

כל סוגי תאי טמפרטורה • לחות • שוק תרמי

New Tech Magazine



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: 08-9422888



ללא הרף ...

אמיר בר שלום

ב

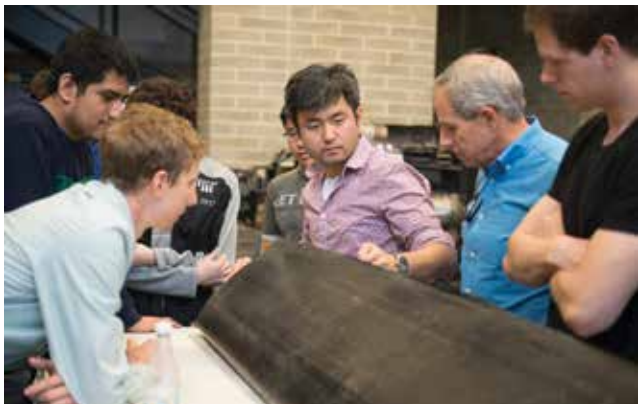
מהלך ביקורו ההיסטורי של ראש ממשלת הודו, מודי בישראל, קשה היה להסתיר את ההתלהבות הרבה מהטכנולוגיה הישראלית ובמיוחד זו הצבאית. ימים לפני ביקורו בארץ, פירסמה הטלוויזיה הממלכתית ההודית כתבה נלהבת על הכטב"מ החדש של חיל האוויר ההודי heron tp של התעשייה האווירית. על פי הדיווח שילמה הודו לתעשייה האווירית, 400 מיליון דולר עבור טייסת של עשרה מטוסים, כלומר כ-40 מיליון דולר לכטב"מ, כמעט חצי מעלות f-35, החמקן המתקדם בעולם ...

הסיבה להשוואה המתבקשת הזו היא הטרנד החדש בתעשיות התעופה הביטחוניות, הוזלת עלות הפלטפורמה ושמידה על מעטפת ביצועים. מי שמגויס לעניין בנוסף לתעשיות היא גם האקדמיה וניצנים ראשונים לכיוון החדש כבר צצו. כך למשל הציג המכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס - mit, מל"ט חדש בעל יכולת שהייה של עד חמישה ימים באוויר. באופן מפתיע מאד פותח המל"ט הזה על בסיס מנוע בניזן. בסקירה הטכנולוגית של משרד הבטחון, נבחן הפרויקט הזה בהרחבה, על בסיס הנתונים שפירסם mit לאחר סדרת ניסויים שנערכה בחודש מאי האחרון. הכטב"מ החדש יונע כאמור ע"י מנוע בניזן,

בהספק של חמישה כ"ס. המשקל שלו יהיה נמוך מ-68 ק"ג ותהיה לו תצורה דמוית דאון, עם מוטת כנף של כ-7.3 מטר. הוא יוכל לשאת מערכת ממסר-תקשורת במשקל של עד 9 ק"ג. תכן הכלי בוצע באמצעות תוכנת אופטימיזציה שפותחה במיוחד עבור הפרויקט על ידי אחד החוקרים ב-mit. התוכנה gokit, בוחנת חלופות תכן שונות מול מספר רב של אילוצים. במקרה הזה התמודדה התוכנה במקביל עם מעל-200 אילוצי תכן. לצורך השוואה, ייצור תעשייתי דומה, מתמודד עם מספר קטן בעשרות אחוזים של נתונים המזורמים בשלב התכנון לכלים הנדסיים דומים. על פי החיזוי של התוכנה המיוחדת, יוכל כלי הטיס החדש לטוס בגובה של 15 אלף רגל בכל קו רוחב ולעמוד ב-94% ממצבי הרוח הצפויים.

"כלי הטיס החדש יכול לשמש בעיקר למשימות ארוכות טווח באזורי אסון", אומר ג'ון הנסמן, מראשי הפרויקט לאתר newatlas. "זה כלי שיכול להחזיק חמישה ימים רצוף מעל אזור סכנה ולשדר תמונה רציפה לאחור במקרים של רעידות אדמה קשות, בשריפות גדולות או בהצפות של נהרות". התכן המיטבי התבסס בסופו של דבר על חומרים קלי משקל כמו סיבי פחמן והוא ניתן לפרוק בקלות לשם העברה ממקום למקום. לאחר בניית אב הטיפוס נבנתה

גם מערכת שיגור פשוטה המורכבת ממסגרת מתכת על גג של מכונית. עם הגעתה של המכונית למהירות מתאימה, מטה המטיס את הכלי כלפי מעלה והוא משתחרר באופן אוטומטי וממריא. בתחילת הפרוייקט בחן צוות המהנדסים פתרון הנעה סולארי, אבל מהר מאד התברר כי השיטה הזו בעייתית מבחינת משך המשימה ובעיקר גובה השיוט במשימות באזורי אסון. "מטוס סולארי יפעל מצוין בזמן הקיץ כשהשמש חזקה ושעות האור רבות", אומר הנסמן. "אבל, בחורף מתחילות לצוץ בעיות במשך זמן החשיפה לשמש, ובמיוחד אם הטיסה מתבצעת באזורים מרוחקים מקו המשווה, שם הלילות ארוכים יחסית. במקרה כזה כלי הטיס חייב לשאת עליו עוד סוללות, מה שפוגע מאד במעטפת הביצועים של הפלטפורמה, שכן סוללות באות על חשבון מתלים ייעודיים אחרים ומקצרות באופן משמעותי את זמן השהייה באוויר. מעבר לכך אנחנו לא רוצים להגדיל את הפלטפורמה שכן זה מחטיא את המטרה של קל, קטן ונוח להפעלה" שיא השהייה לכלי טייס לא מאויש עדיין מוחזק על ידי Zephyr של החברה הבריטית Qinetiq. ה-Zephyr יכול לשהות באוויר במשך 336 שעות – שבועיים ברציפות. הוא מונע באנרגייה סולארית, תוך כדי טיסה בגובה רב ולכן איננו מתאים ליישומים רבים המצריכים טיסה בגובה



**תמונת כותרת ולעיל: המל"ט החדש של MIT
צילום: MIT**

מראשי הפרויקט ומי שעומד מאחורי פיתוח התוכנה הייחודית לבניית המטוס. "פלטפורמה שטסה כל כך הרבה זמן מצריכה מספר מפעילים. מעבר לכך, אני די בטוח שאנחנו בכיוון הנכון בכל הקשור למערכות הכטב"מ, ובמיוחד למנוע, שבו הצלחנו להגיע לקצב הרצוי של שריפת הדלק וזאת כדי להבטיח את המטרה העיקרית, פעילות רציפה של חמישה ימים"

חייבים להקטין את משקל הפלטפורמה בשליש מ 155 ליברות ל 55 ליברות - 25 ק"ג וזאת כדי להתאים את הכטב"מ לקטגוריית כלי טיס קטנים של רשות התעופה הפדרלית - faa / על פי mit, משימה נוספת העומדת בפני צוות הפיתוח, היא בניית מערכות הפעלה מפוקחות אדם (an in the loop), שיפקחו ויפעילו בצורה אוטומטית כטב"מ כזה במשך חמישה ימים. "יש לנו בהחלט משימה מורכבת של בניית קונספט בעניין ההפעלה" אומר וורן הוברג,

בינוני ונמוך. כאמור, כלי הטיס של mit, יוצב על גג רכב רגיל. ביכולת הזו של מוביליות ושילוח כמעט מכל מקום רואים ב mit יתרון משמעותי על פני פלטפורמות אחרות, מגושמות יותר, המצריכות "זנב לוגיסטי" גדול ומסורבל. בחודש מאי האחרון נערכו ניסויי טיסה, והשלב הבא בפיתוח הוא בחינה של הפלטפורמה בטיסות ארוכות טווח בתנאים משתנים ותחת משימות מגוונות בגבהים שונים. הדרך למוצר מוגמר עדיין ארוכה שכן, המתכננים עדיין

כל הפתרונות להגנת חיווט ולכבילה

המוצרים הטובים ביותר בתקנים המחמירים ביותר לתנאי עבודה קשים ביותר של החברות המובילות בעולם



חדרים נקיים
BACK SHELL
תעופה וחלל

תשתיות תקשורת
רכבות, ספינות, רכב
הגנות פיזיות וזינווד כללי

הגנות תרמיות
הגנות סביבה וכימיקלים
סביבות נפיצות- תקני ATEX/EX

ציוד קל משקל
סיכור והפרעות
חוטוי אריגה וצמות לייצור רתמות
רובוטיקה והגנת כבלים בתנועה

מערכות חשמל מתוחכמות בע"מ

www.avron.co.il | info@avron.co.il | 04-8404259 טל:





המרת הספק סולרי מהדור הבא

Hans Brueggemann, Analog Devices <

לתכנן למען הבטחה, מהירות ויעילות בעלות במהפכי PV

אנרגיה סולרית כבר איננה טכנולוגיה חדשה, אלא אחת המתבגרת במהירות ונמצאת בתוך שינויים טכנולוגיים חשובים מאוד. המטרה של שוויון סריג (grid parity) שם עלות ההספק בסולרי תואמת, וכן משפרת את סוג יצירת האנרגיה החשמלית מותקרת, בשעה שהמרת הספק ה-DC מהפנלים ל-AC שמיש הופכת ליותר יעילה וזולה.

אך בשעה שפנלים סולריים הפכו לפחות יקרים משמעותית בשנים האחרונות, הגל החדש של התקדמות באנרגיה סולרית יודרך על-ידי טכנולוגיות חדשות עבור מערכות המרת הספק. ההופעה של טופולוגיות מתקדמות ומתוחכמות של הספק רב-רמות תאפשר מתגי הספק מהירים יותר המבוססים על חומרי silicon carbide (SiC) ו-gallium nitride (GaN) - אשר יספקו, בשילוב עם מתחי פעולה גבוהים יותר (עד 1600 וולט DC),

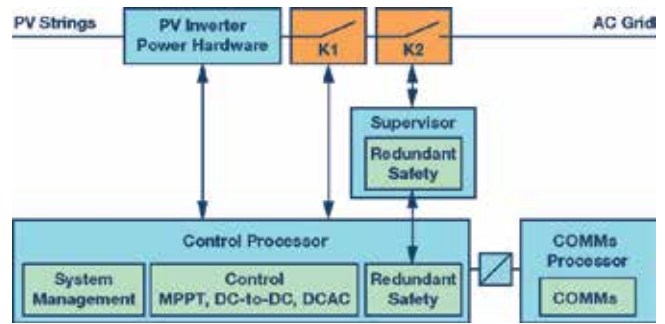
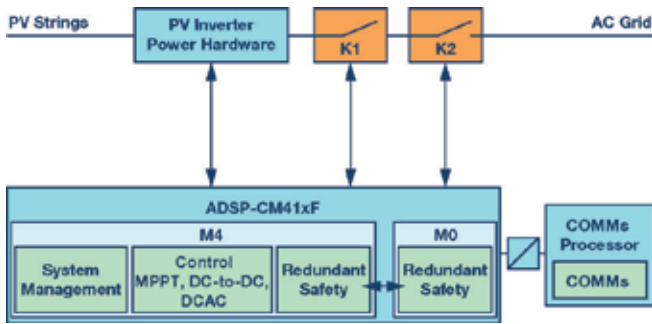
עלייה משמעותית בביצועים לעומת מערכות מסורתיות. תדרי מיתוג גבוהים יותר פירושם שאלמנטים פאסיביים של ממיר ההספק - כלומר סלילי ההשראה והקבלים - יכולים להיות קטנים במידה משמעותית בממדים, ויאפשרו הפחתות במשקל ובעלות. שניהם הם יתרונות מפתח בהרחבה נוספת של שוקי המערכות המבוססות-שמש.

כתוצאה, טופולוגיות חדשות ממתגות-הספק אלה גורמות לשינויים ברכיבים המבקרים ותומכים בהם. מערכות יותר קטנות ויותר מהירות דורשות שיפורים בתוך שרשרת האותות של המרת הספק - עיבוד מהיר יותר ושילוב רכיבים טוב יותר ביניהם. בשעה שמהפכי PV הופכים לקטנים יותר, אולם, חידושים אלה מגבירים את האתגר של עיסוק בסוגיות ההבטחה ההכרחיים בהמרת הספק - כלומר מערכות אלה קטנות בממדים, הבידוד הפיסי של מתחים מסוכנים הופך ליותר מורכב.

בשעה שפנלים סולריים או מודולים סולריים

הם הלב והחלק הבולט ביותר של מערכת סולרית, החלק היותר מורכב של השרשרת הוא מהפך ה-PV המוח המבקר את המערכת. את מהפך ה-PV יש לתכנן בזהירות כדי להגן על מעגלי מדידת הזרם ומעגלי המחשוב של המעגלים הנושאים הספק, כמו גם של אותות המעבר בשל המיתוג. אולם הגנה זו עולה מחיר: רכיבים מרובים, מיותרים, מבודדים, מעלים הן את העלות והן את מורכבות המערכת. וכן, ברור, הכללת מעבדים מיתכנתים לשם ביצוע האלגוריתמים העולים במורכבות הדרושים כדי להפעיל מערכות אלה היא נושא לדאגות ההבטחה שלהם עצמם בקשר לשלמות הקוד.

בנוסף, אישור רשמי של הבטחה הוא דרישה המופנית לכל המפתחים. יש הרבה אישורים הנוגעים לניתוקי הבטחה (וחידושה) שיש לטפל בהם. כמה מהר מערכת צריכה להגיב, כמה מטופלים תום והאפלה, ניתוקים מהירים וגילוי קשתות שיש לטפל בהם - ובמקרים רבים על בסיס מדינה-למדינה.



❏ **איור 1.** בחומרת בקרת מהפך מסורתית, PV מעמד השגחה נפרד דואג לאלמנט ההבטחה K2 והניטור הכרוך. שני המעבדים מריצים חלקים מתוכנת ההבטחה ומתקשרים דרך קשרי I/O תקינים.

❏ **איור 2.** תכנון של ליבה כפולה מפשט בהרבה את התכנון של מרכיבי הבטחה הדירים על-ידי שילוב של ליבת השגחה MO עצמאית. מעבדים מתקשרים דרך מערכת תיבות דואר מיוטבת, כולל העברת אותות של פעימות לב.

ידי לקיחת החלטות נבונות כדי לשפר את האמינות והדיוק. הוספת ליבת השגחה עצמאית M0 לליבת הבקרה הראשית M4, על פיסה יחידה, גורמת לתכנון של מערכת חד-כשל בעלת ניטור יתיר ונתיבי אותות בקרה מפושטת בהרבה בשעה שהיא מביאה להורדה של עלויות המערכת הכוללות (ראה איור 2). בשעה שהליבות M0 ו-M4 מתחלקות באותו סיליקון - תוך מזעור העלות, מבחינת ההבטחה - הליבות נשמרות בנפרד פיסית, דרך תקשורת בין-מעבדים חדשנית של תכנון חומר המערכת דרך תיבת-דואר RAM כפולת שערים המאפשרת בדיקה עצמאית ואימות של פרמטרי תהליך שנרכשו בהדירות.

הבטחת הקידוד

בנוסף להבטחת ההספק הפיסי, יש להפעיל השגחה גדולה כדי להבטיח שהאלגוריתמים המפעילים מערכות אלו מפוענחים נכון; תהליכים מושחתים עשויים להוביל למצבי פעולה המסכנים את ההבטחה. יתר על כן, רצוי לבדוד תקשורות בין-מעבדים בעזרת מערכת תיבות דואר המפרידה בין התפקידים של ליבות המעבדים. יותר מאשר שיטת לחיצת ידיים, שידור / קליטה ישירה של תקשורת, מערכת תיבות דואר מאפשרת קריה/כתיבה מבודדת של נתונים על-ידי ליבה כלשהי בכל עת. לגבי הבטחת הקידוד, לליבת ה-M4 יש הבזק עצמאי של 1 מגה-ביט ועד 160 קילו-ביט של SRAM, בעוד ל-M0 יש 32 קילו-ביט SRAM

בשעה שיצרני מהפכי PV משתדלים להשיג ביצועי מהפך משופרים, הם נמצאים בקביעות תחת לחץ מדרישות השיווק העולמי לעלות פעולה נמוכה יותר של מערכות סולריות, PV, והם נאלצים לחזק את המחקר על טופולוגיות מהפך משופרות והפחתת עלויות על החלק הקריטי להבטחה של מהפכי ה-PV ולכן, מרכיב ההשגחה היתיר של מנתק ההבטחה הופך לרכיב הנבחן ביחס להפחתת עלויות אפשרית.

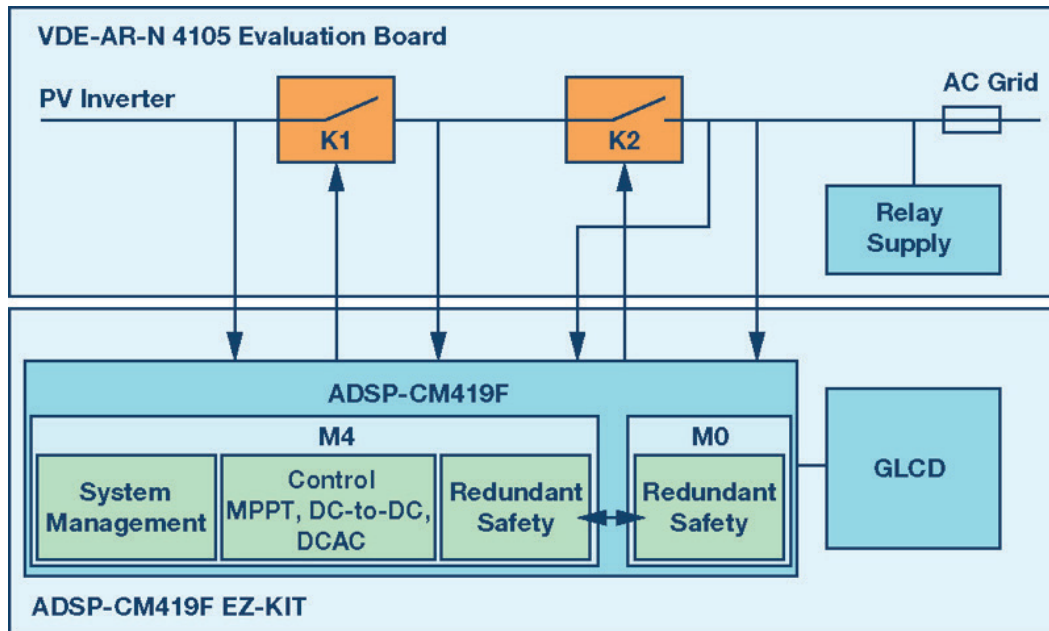
יתרונות תכנון הליבה הכפולה

הרצון לפשט ולהגביר יחד את פעולת המהפך הוביל את Analog Devices לפיתוח סדרת מעבדי בקרה בעלי אות-מעורב חדשניים, משפחת ה-ADSP-CM41x. מרכזי לתכנון ADSP-CM41x הוא המושג של הבטחת ליבה כפולה עצמאית ופורצת דרך המאפשרת את שילוב היתירות ופועל לתוך שבב יחיד. ארכיטקטורה ראשונית מסוגה זו חוסכת זמן פיתוח ועלות המערכת על-ידי ביטול הצורך באלמנט משגיח חיצוני, שהוא ההתקן המקובל. ה-ADSP-CM41x מתייחס לסוגיות המרת ההספק של היום דרך שורה של תכונות המיועדות במיוחד לדרישות מערכות המרת האנרגיה המתחדשות, כולל שילוב של מאיצי חומרה מיוטבים המיועדים לחזק את תהליך ההספק הזמין עבור תפקידי ליבה. בנוסף, גילוי כשלי הקשת על הכרטיס של ההתקן מפשט את התכנון ומגביר את ההבטחה על-

מאחר שהאישור מתווסף לזמן הפיתוח (והעלות), רכיבים ושיטות בעלי המשכיות מוכרת הם אטרקטיביים, עם הצורך הנוסף להיות גמיש מספיק כדי להתאים לאישורי הבטחה מרובים ומתפתחים. למרבה המזל, ניתן למצוא פתרונות באמצעות השימוש בפלטפורמות מהפכי הספק, המשלבות מעבדי בקרה מתקדמים בעלי אותות-מעורבים, מוקפים על-ידי טכנולוגיית חישת זרם והזנת שערים מבודדת משלימה.

יתירות - הבטחה של כשל בודד

עבור יישומים קריטיים להבטחה דוגמת מנטרים ומנתקי AC עבור מהפכים סולריים, PV תקני ההבטחה דורשים מרכיב פיקוח כפול מלבד התקן הניטור כדי להבטיח הבטחה בכשל יחיד. במהפכי PV מסורתיים, דבר זה מבוצע על-ידי הוספה של מעבד השגחה למערכת, דבר המאמץ את התפקיד של מרכיב ניטור יתיר הנוטל בקרה על הממסר K2 (ראה איור 1). כפי שניתן לראות, דבר זה מוסיף משמעותית לעלויות הכוללות של חומרת בקרת המערכת, מאחר שלמרות שרכיב ההשגחה מורכב למעשה ממעבד בעל דרישות לביצועים יחסית נוחים, יש לצרף גם את תשתית התמיכה הנוספת. מאידך, סידור זה מומלץ עבור ההפרדה הכמעט נראית של החלקים היתירים, ולכן קל להבין את מערך ההבטחה כאשר הוא מגיע למעקב תאימות של שלטונות ההבטחה.



איור 3. דיאגרמה מלבנית של ה-Technology Demonstrator VDE-AR-N-4105, המורכב מכרטיס הערכה VDE-AR-N-4105 וה-ADSP-CM419F EZ-KIT

ADC, יחוס המתח וחלקי הספקה מרובים. מאלה, גוש ADC אחד מבוקר על-ידי ה-M4, בעוד שהאחר מבוקר על-ידי ה-M0, המאפשר מדידות מתח יתירות במלואן ובדיקות בריאות על-פני מערכת תיבת הדואר. מעל כל זה, DAC על הכרטיס יכול לשמש כדי להפעיל פנימית את כל חלקי שרשרת אותות ה-AFE לפני הבאת מהפך ה-PV למצב מקוון.

לחבר הכל ביחד

בנוסף למעבד של האותות המעורבים, יש מספר רכיבים קריטיים אחרים שחייבים לפעול ביחד במערכת PV כדי לתקשר, לבקר ולהעביר נתונים זורם בבטחה.

התכנון מכיל מונח של נתיב אותות הדיר הכולל ייחוסי הדירות, ADCs, ו-XTALs, כמו גם יחידות של מתנד פנימי וניטור מתח וגם מערכת תיבות דואק פנים-עיבוד המאפשרת את הביטול המלא של מרכיב משגיח חיצוני נוסף ממערכת הניטור (ראה איור 3). LCD גראפי מספק את כל המידע הרלוונטי על המצב בהצצה, בשעה שלחיצה פשוטה על לחצן מבצעת מחזור כיוול מלא של כל המערכת. היחידה באה עם חבילת תוכנה מתועדת במלואה ומקיימת Attestation of Conformity to VDE-AR-N4105 של ה-TUV-SUD הגרמני במרץ 2016.

זמן נסבלות באדיקות שעשויות להיות קשות מאוד לביצוע כאשר משתמשים במתנדי RC בתור בסיס זמן לגיבוי. לכן, המעבד משתמש במתנד יחיד או גביש (XTAL) בתור מבוא של שעון מערכת ראשי (SYSCLK) ו-XTAL נוסף על ה-M0 בתור מנטר נגד סחיפות של מקור השעון הראשי דרך תיבת הדואר. כשלי שעון בקו ה-SYSCLK אחרים מאשר סחיפות מטופלים ישירות על-ידי יחידת ההשוואה של המתנד הפנימי (OCU).

ההתקן משתמש במתנד חיצוני בעל תדר נמוך (LFO - low frequency oscillator) כדי לגלות תנאים שונים כגון הפרת גבול של שעון מת ותדר שעון ויכול ליצור אירועים אחדים כדי להודיע למעבד על ההפרות. אות של שעון לא טוב (CLKNG) ניתן לעיצוב כדי להעביר את השבב למצב איפוס כאשר מגלים אירוע כשל, ויכול גם לזום את מנגנון המצב הבטוח של הפין GPIO.

ניטור מתח AC צריך להבטיח שמתחי מופע הם בתוך תחומי הסיבולת הדרושים, והוא גם משמש עבור בדיקה פונקציונלית עצמית של שני ממסרי הניתוק. כדי לאפשר ניטור מתח של בדיקת כשל יחיד, החזית (front AFE -end) האנלוגית של המעבדים מורכבת משני גושי ADC, כל אחד מורכב מהבקר

בשל עצמו. ה-M4 L1 SRAMs ו-M0, זיכרון ההבוק וזיכרון תיבת הדואר מוגנים כולם ב-ECC SECDED, השומר באופן טבעי על מרכיבי הזיכרון -32 ביט. כיתובים של נתוני 8 ביט ו-16 ביט, כאשר ישימים, יגרמו לעדכוני ECC קרא-שנה-כתוב ברקע אוטומטי, אופיינית ללא עיקובי מעבד בולטים. חומר סיוע לרענון מאפשר חיפוש מחזורי של שגיאות ביט בודד. גילויי שגיאות מרובות יכולים כאופציה לגרום להפסקות באותות ו/או כשלים.

בנוסף, עבור גילויי שגיאות, חטיבת חומרה של בדיקת יתירות מחזורית משמשת כדי לחשב את ה-CRC של גוש הנתונים. דבר זה מבוסס על מנגנון CRC32 המחשב ערך ה-CRC של מילות הנתונים בנות 32 ביט המוצג בפניהן. במיוחד, יחידת ה-CRC ניתנת לשימוש כדי לאמת את תוכן זיכרון ההבוק ושל גושי הנתונים הקבועים (טקסט או קוד) ב-SRAM.

ניטור סריג ה-AC

כדוגמה על כיצד ניתן להשתמש בתכנון של ליבה כפולה, נבחין כיצד ניטור סריג AC פועל במהפך PV. ניטור סריג AC מורכב ביסודו משתי פונקציות - ניטור תדר וניטור מתח. לגבי ניטור צדר, הוא דורש מדידות מבוססות-



איור 4. ה-VDE-AR-N-4105 Technology Demonstrator מכיל שני ממסרים ראשיים מחוברים בטור היוצרים את נתיב ההספק הראשי ac, ושני ערוצי מדידת מתח מבודדים מדויקים ביותר המנטרים ביתירות את מתח ac הראשי, ועוד מתחי מוצא המהפך PV ומתחים בין-ממסרים במערכת בעלת מופע יחיד.

תכונות המיוחדות במיוחד עבור דרישת המרת ההספק של מערכות המרת אנרגיה מתחדשות, כולל את כל מרכיבי ההבטחה החיוניים עבור מנתק AC הממלא את כל ההבטחה.

כמו כן בתמיכה להבטחה, הפלטפורמה להמרת ההספק של Analog Devices כוללת מזיני שער וחיישני זרם המבוססים על טכנולוגיית המבודד הדיגיטלי iCoupler שלה. המבודדים הדיגיטליים של ADI משתמשים בבידוד polyimide בעל מאמץ נמוך ושכבה עבה כדי להשיג אלפי וולטים של בידוד שיכולים להיות משולבים עם ICs של סיליקון תקינים וניתן ליצרם בתצורות של חד-ערוץ, רבי-ערוצים ודו-כיווניים.

Devices פנתה לסוגיות ההבטחה האפשריות במאמץ משולב עם 'German Employers' Insurance Association BGETEM ב-Cologne ו-TUV-SUED ב-Straubing בנושא כיצד בדיוק לשלב את מרכיבי ההשגחה כחלק שני על אותה פיסת סיליקון של המעבד הראשי. שיקול נוסף היה הדרישות המזעריות שמעבד דו-ליבה צריך למלא כדי לענות לתקני החוקים של ניתוק AC בטוח של מהפכי PV.

כתוצאה, משפחת המעבדים החדשה ADSP-CM41x של Analog Devices נושאת כיום בCertificate of Compliance to VDE-AR-N4105 שהופק על-ידי TUV-SUD הגרמני במרץ 2016. הוא בא עם מערך

העתיד נראה בהיר עבור הסולרי, אולם התקדמויות הפרשיות אינן מספיקות. רק השילוב החכם של מגוון טכנולוגיות ברמת הפלטפורמה המלאה יבטיח את היעילות וההבטחה של תכנוני ממירי ההספק. יש לתכנן כל רכיב עצמאי בעזרת דרישות שוק האנרגיה של הבטחה, יעילות ועלות. הספקת פלטפורמות מלאות, רובוטיות - לא רק חלקים - תאפשר ליצרנים של מוצרי המרת ההספק של מחר ליצור מערכות נקיות, בטוחות וזולות.

עדות של הבטחה

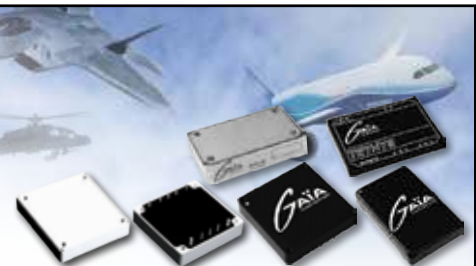
מאחר שמאמצי הורדת העלויות עשויים להזיק לרמת ההבטחה של המערכת, Analog



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



לבד בשמיים

◀ אמיר בר שלום

ע

ד כמה תלויים כיום צבאות מודרניים ביכולת ניווט מבוססת GPS, יעיד הציטוט הבא של אלכס לויט מנהל פרויקט ADA - מניעת חסימת GPS - בתעשייה האווירית. בראיון גלובס בתחילת השנה הוא אמר: "צבאות מודרניים פיתחו תלות במערכות לניווט לווייני ובמהלך העשור האחרון אנו למדים שקיימים גופים שזיהו את החולשה ואת הפגיעות במערכות אלה - ובאמצעים פשוטים וזולים יחסית ניתן לשבש אותן באמצעות חוסמים ייעודיים שנרכשים באינטרנט". אלא שמניעת החסימה אינה הפתרון היחיד שמפותח, סוכנות המחקר והפיתוח המרכזית של ארצות הברית - DARPA, הכריזה לאחרונה על סדרת ניסויים מוצלחת של רחפן בעל ארבע רוטורים - קוואדרוקופטר - היכול לנוע עצמאית ובמהירות ללא הכוונת אדם או GPS. בתכנית, נוסו Fast Lightweight Autonomy (FLA), מספר רחפנים קטנים, בטיסה ביערות סבוכים במרכז פלורידה.

"המטרה שלנו בתכנית FLA, היא לפתח אלגוריתם מתקדם שיאפשר לכלי הטיס

יכולת פעולה עצמאית מתקדמת ללא מעורבות מפעיל ("without man in the loop"), אומר בראיון לאתר הרשמי של DARPA, ג'יי סי לד, מנהל התכנית. "כיום, התלות שלנו בניווט GPS, או הפעלה מרחוק על בסיס אלחוטי במערכות מוטסות, הוא כמעט מוחלט. למעשה כלי הטיס מנוטרל לגמרי ממודעות מצבית עצמאית, הוא אינו יודע את זווית הטיסה, המהירות והמיקום המדויק שלו. את כל זה עושה המפעיל. אנחנו רוצים ליצור מצב של בינה מלאכותית שתעשה את כל החישובים הללו לבד על ידי הכלי עצמו, מה שיביא אותו להתגבר על מכשולים באופן עצמאי לחלוטין".

לסדרת הניסויים בפלורידה הוזמנו שלוש חברות, כשכל אחת מהן הציגה פתרון משלה למשימה. בכל הניסויים הוטסו קוואדרוקופטרים ביערות כשהם מנווטים עצמם באופן עצמאי לחלוטין. המהירות שהוגדרה לרחפנים הייתה לפחות 20 מטרים בשנייה (כ-70 קמ"ש) כשהניווט עצמו נעשה על ידי שימוש במצלמות וחיישני

קירבה. הייעוד של פרויקט ה FLA הוא לשימוש באזורי אסון כמו רעידות אדמה, שריפות גדולות, סריקה פנימית של מבנים לפני כניסת כוחות באירועי טרור, מיפוי של הרס ואיתור ניצולים בסבך יער. אחת המטרות המוצהרות של DARPA בפרויקט הזה היא איתור טייסים שנאלצו לנטוש את מטוסם בסביבה עוינת. המעורבות האנושית בהפעלת הפלטפורמה מסתכמת בהזנת מיקום המטרה. לצורך כך מוזנת למערכת לפני ההמראה תמונה דיגיטלית וכיוון טיסה כללי, מכאן הפלטפורמה נעה באופן עצמאי לחלוטין לאזור ותוך כדי טיסה מעבירה תמונה חיה למפעיל שנמצא מאחור. בנוסף לשידור לאחור יכולה הפלטפורמה גם לצלם ולהקליט באופן עצמאי, במקומות שבהם אין יכולת לשדר תמונה לאחור. בנוסף, קיימת אפשרות של שילוח הפלטפורמה לכיוון המטרה מבלי לציין מיקום מדויק ורק אז, תוך כדי טיסה, "להזריק" לה תמונה דיגיטלית של היעד. במהלך כל הטיסה הפלטפורמה מנווטת את עצמה ונעה בין מכשולים



תמונת כותרת ולעיל: ניסוי טיסה עצמאי של קוואדרוקופטר צילום: darpa

להפעלה עם רמת ביצועים גבוהה, בעלות נמוכה. פחות או יותר כפי שאנחנו רואים בעולם הטלפונים הסלולאריים. מסדרת הניסויים הזו אני בהחלט מרוצה, משום שהיא הוכיחה יכולת ראשונית והיתכנות טכנולוגית של הרעיון. אחת המסקנות שלנו אחרי שראינו את יכולת הטיסה העצמאית בסביבה מורכבת היא, כי ניתן ואולי גם צריך יהיה לשלב ניווט מבוסס GPS, עם יכולת ניווט עצמאית בכל פלטפורמה". למרות שלא נאמר כך במפורש על ידי DARPA הפתרון ההיברידי, של שילוב ניווט מבוסס GPS עם יכולת ניווט עצמאית ייבחר ככל הנראה בשלב הניסויים הבא. הרעיון המרכזי הוא להשתמש בניווט ה-GPS ככל שניתן כדי למקסם את ביצועי המערכת ולעבור לניווט עצמאי רק בעת הצורך.

מתנהג במצב של אי וודאות. לאחר ריחוף של כמה שניות, החל הרחפן לחזור על עקבותיו לנקודת ההמראה, כפי שתוכנת. על פי הדוח של DARPA במהלך הניסויים התגלתה בעיה בהורדת מהירות הטיסה לפני נחיתה, מה שאילץ את המפעילים בכמה מקרים להשתלט על הפלטפורמה ולהנחית אותה ידנית, כדי למנוע התרסקות. בנוסף, התגלתה בעיה דומה בנתיב צפוף מאד בשטח מיוער, לעיתים הפלטפורמה לא הצליחה להאיט למרות שהסנסורים זיהו את המכשול. "הכוונה שלנו בפרויקט הזה היא לא להמציא משהו חדש, זהו תהליך ארוך ויקר מידי", אומר לד. "הכוונה שלנו היא ליצור מערכת חכמה שמתבססת על טכנולוגיות קיימות" שנמצאות על המדף" ולשלב אותן בפלטפורמות מסחריות מוכחות. הרעיון הבסיסי הוא ליצור פתרון מתקדם, קל

באופן עצמאי לחלוטין. בסדרת הניסויים ביערות פלורידה, נוסו הקוואדרוקופטרים בשטח מיוער צפוף, במעבר מהיר בין אור שמש חזק לסביבה חשוכה ותנועה מהירה בשטח רווי מכשולים בגבהים ובגדלים שונים. באחד הניסויים הוזנה לפלטפורמה משימה של איתור חבית אדומה בתוך האנגר מטוסים חשוך. ההמראה נעשתה ממרחק רב, כאשר הקוואדרוקופטר איתר לבד את מיקום האנגר, ניווט לתוך פתח קטן, נכנס לחלל החשוך ואיתר את החבית. הוא חג מעליה, צילם אותה וטס חזרה במדויק למקום הנחיתה שהוזן לו מבעוד מועד. במהלך הניסוי, עקבו המפתחים אחרי נתיב הטיסה בעזרת מצלמות מיוחדות שהוצבו במקום. במהלך אחת הגיחות, נעצר אחד הרחפנים מעל נקודה מסוימת בנתיב הטיסה. המטרה הייתה ליצור לו מצב של בלבול, ולבחון כיצד הוא

מפוחים קומפקטיים לזיוד אלקטרוני מבית היצרן הגרמני הגדול בעולם

- מגוון מפוחים קומפקטיים AC \ DC - לכל אפליקציה אפשרית
- ניתנים להתאמה לפיקוד האלקטרוני של המכשיר
- קומפקטיים, שקטים, חכמים ויעילים
- תפוקת אוויר מירבית במימדים זעירים
- מגוון מנועי סרוו DC-Brushless

פתרונות הנדסיים בטכנולוגיות מתקדמות

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



גמישות ניהולית

◀ אמיר בר שלום



וק מטוסי המנהלים פוזל בשנים האחרונות ובהצלחה לא מבוטלת גם לסקטורים הביטחוניים. את ההוכחה לכך מספק על בסיס יומי חיל האוויר הישראלי שמטיס את ה"יעיטס" וה"שביט". שני המטוסים הנושאים מערכת איסוף אותות אלקטרוניים ("שביט") ומערכת מכ"מ מוטסת ("יעיטס"), המבוססים על מטוס המנהלים גאלפסטרים G550. הניסיון הישראלי מקרין החוצה, ובימים אלה מתמודדת גאלפסטרים מול שלוש מתחרות, על חוזה ענק להחלפת מטוסי ההתראה והמודיעין של צבא ארצות הברית. בראיון נרחב לשבועון Aviation Week, תוקפים גורמים בגאלפסטרים בחריפות את בואינג, המתחרה העיקרית. "הם מציגים את מטוס ה-737, כמטוס שיכול להכיל כל מערכת לכל משימה. זו הטעייה של מקבלי ההחלטות". לא בכדי נשארים בגאלפסטרים בעילום שם בעניין הזה, בהווה העסקית האמריקנית זו אמירה לא מקובלת. "גאלפסטרים הורידה כפפות מול המתחרות", הייתה הכותרת שנתנו ב-Aviation Week לדברים הללו. "השאלה שמקבלי ההחלטות שואלים את

עצמם היא, האם העתיד של מטוסי המשימה יהיה במטוסי מנהלים?", אומר טרוי מילר סגן נשיא גאלפסטרים למכירות צבאיות, בראיון ל aviation week. "היצרניות הגדולות יאמרו שצריך מטוס גדול, זה מובן מאלי, אבל מה אם המטוס גדול מדי...?". הדברים הללו של מילר הם למעשה הקו השיוקי של גאלפסטרים מול מקבלי ההחלטות בחיל האוויר האמריקני. על פי פרסומים לאחרונה, גאלפסטרים מובילה במרכז להחלפת מטוסי המשימה על בואינג עם ה-737 החדש ובומברדיר בשיתוף עם לוקהיד מרטין, עם ה-Global 6000. כיום מתבסס רוב מערך מטוסי המשימה האמריקניים על בואינג 707 ישן או c135, גרסה ישנה של מטוס ההרקולס. שתי הפלטפורמות האלה הנושאות בעיקר הנטל, טסות בממוצע קרוב ל 40 שנה, עוד מימי המלחמה הקרה. גאלפסטרים מציעה שני דגמים של מטוסים לחיל האוויר האמריקני: Gulfstream G550 ו-650/650ER. לטענת מילר כיום גודל המטוס, משקל ההמראה שלו והכוח שהוא צריך לספק למערכות הנלוות נמצאים בירידה, ולכן מטוסי מנהלים מתאימים יותר למשימות

הללו. חברת L3 Technologies שמפתחת עבור חיל האוויר האמריקני את מערכת ה Compass Call הבאה, בחרה במטוס ה G550 של גאלפסטרים. הבחירה הזו לדעת רבים נותנת לגאלפסטרים יתרון משמעותי על פני בומברדיר הקנדית ואמבראייר הברזילאית, יצרניות מטוסי המנהלים המתחרות. בכירים בגאלפסטרים מצביעים על היתרונות שבבחירה במטוס החברה: מטוסים קטנים זריזים וורסטאליים, הורדת מחיר האחזקה לאורך חיי הפלטפורמה (life-cycle costs) וקצב אספקה מהיר על בסיס קווי ייצור קיימים. בואינג מודאגת מאד מהעניין הזה שכן הממשל בוחן אפשרות לבחור בפלטפורמה אחידה לכל המערכות, לכן הבחירה של L3 Technologies משמעותית מאד. בכל מקרה החלטה על פלטפורמה אחידה טרם נפלה. ההערכה היא כי לתכנית שדרוג מערכת ה J-Stars בלבד, יוקצו קרוב ל 7 מיליארד דולר. לצורך הפרויקט הזה חברה גאלפסטרים לנוותרופ גרומן, כדי להציע קונפיגורציה מיוחדת של המטוס, ותהיה בעלת יכולת תידלוק אווירי.



תמונה: מטוס "נחשון" של חיל האוויר הישראלי
צילום: אתר חיל האוויר

מערך מטוסי המשימה של צבא האמריקני כולל ארבע מערכות עיקריות :

- **Compass Call** - מערכת לוחמה אלקטרונית מוטסת לשיבוש תקשורת אויבי. המערכת מוצבת כיום על מטוס הרקולס שהוסב במיוחד לכך ומכונה EC-130H.
- **J-Stars** - מערכת מעקב, פיקוד ושליטה ואיתור מטרות על הקרקע. המערכת פותחה על ידי נורת'רופ גרומן עבור חיל האוויר האמריקני והיא משמשת את כלל זרועות הצבא והמשמר הלאומי. היא מורכבת על בואינג 707 שעבר קונפיגורציה לצורכי המערכת הכוללת אנטנות, מערכות מכ"מ, מערכות תקשורת לוויינים ומצלמות.
- **Rivet Joint** - מערכת מעקב ופענוח אותות. היא פותחה על בסיס מטוס התידלוק Kc 135. המטוס שהוא למעשה שלד בסיסי של בואינג 707, עם קונפיגורציה מיוחדת של מכ"מ אף. הוא נמצא בשירות מסוף שנות ה-60, כאשר הדגמים המתקדמים ביותר שלו משנת 2013, מופעלים על ידי חיל האוויר המלכותי של בריטניה.
- **Airborne Early Warning and Control System (AEW&C)** - מערכת האיוואקס. היא מוצבת על גבי מטוסי בואינג 707, ומשמשת כתחנת ממסר אווירי, מטוס שליטה, מעקב ואיתור מטרות.



"גאלפסטרים אף פעם לא כללה יכולת תידלוק במטוסים שלה משום שעמדנו בכל דרישות הטווח", סיפר מילר. "כבר היום אנחנו יכולים להתחרות בטווחי טיסה עם מטוסים גדולים יותר. כך למשל ה G550 יכול לטוס ישירות מלונדון לטוקיו או מניו יורק לדובאי במהירות של 0.8 מאך".

בואינג נמצאת כיום בעיצומו של "בוס" מכירות, בכל הקשור למערך ה-737 בסדרת ה-MAX החדשה. על פי Aviation Week, כיום טסים בעולם קרוב ל 8000 מטוסי בואינג 737. על פי נתוני החברה צבר ההזמנות העתידי שלה לדגם הזה, עומד כ-4000 מטוסים. בסלון האווירי האחרון בפריס הכריזה בואינג על חוזי רכישה ל 240 מטוסי בואינג MAX 737-10. הטיעון העיקרי של בואינג מול גאלפסטרים במטוסי המשימה הוא הגודל. לטענת בואינג, יהיה ניתן להתקין יותר מערכות בכל מטוס, "Room For Growth", כפי שהם מכנים זאת. הטיעון הנגדי של גאלפסטרים נוגע למערכות ה J-Stars. הן מצריכות שני טייסים ומקסימום 10 מפעילים. ה G550 במקרה הזה מתאים הרבה יותר מבחינת הגודל – עד 19 איש, בעוד הבואינג 737 מכיל עד 150 איש.

"שם המשחק הוא הוולת עלויות", אומר מילר. "ל-G550 יש תצורות דלק הנמוכה ב-50 אחוז ממטוס גדול. יחס שעות אחזקה לשעות טיסה עומד על 1.55. בשכלול כללי, כל טיסה של מייל ימי עולה בגאלפסטרים 9 דולר מול 15 דולר של בואינג 737. מעבר לזה ה G550 יכול להמריא מהרבה יותר מסלולים בעולם. בכלל, הייתי מסכם זאת כך, צריך מטוס מותאם משימה ומותאם מחיר ולא, "תביא שולחן ביליארד למטוס", למה? כי יש מקום...".

מובילים את תחום עיבוד הפלסטיקה בישראל!
 ייצור • עיבוד שבבי מדויק • עיבוד אופטי • הדבקות • כיסויים • חדר נקי

ScopusTech

קייבז 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



שכונת טריבקה בניו יורק, אין שני לה!

דניאל רייכר

טריבקה שכונה בדאונטאון מנהטן, לואר ווסט סייד (Lower West Side). השכונה קיבלה את תואר השכונה המבוקשת בניו יורק והשכונה הבטוחה במנהטן בשנים האחרונות.

טריבקה היא האחות הדרומית של סוהו הידועה והאופנתית, מדרום לטריבקה ממוקם World Trade Center ממזרח עריית ניו יורק וממערב נהר ההדסו ומזח 25 המזמין.

טריבקה אמנם לא נמצאת ליד טיימס סקוור אבל היא בהחלט אחד מהמרכזים החשובים של העיר, כמובן שאם אתם מבקשים להגיע למידיטאון ולאזורים בעיר, אז בשכונה ישנן מספר נקודות ראשיות של תחנות רכבת תחתית (סאבווי).

משמעות השם טריבקה היא Triangle Below Canal, קאנאל הוא מהרחובות הראשיים בדאונטאון מנהטן. מהו המשלוש? המשולש הוא בלוק בניינים הנתחם בצפון עם רחוב קאנאל, מזרח-ברודוויי, דרום-ליספנארד ומערב עם רחוב Church.

בשנות ה-70 הייתה בבלוק קבוצת אמנים שביקשו הכרה אמנותית/פיזית/עירונית בעבודתם כמו שקרה בסוהו, אחד העיתונים החשובים חשב וטעה שטריבקה זה כל השכונה ולא רק הבלוק וכך השם נדבק לכל האזור.

דא השכונה אופיינה במחסנים ולופטים לא מאויישים ויחסית זולים למחייה, בדיוק מה שאמני מנהטן חיפשו, שנים מאוחר יותר בשנות ה-80, יותר ויותר מקומיים התנקזו בשכונה, הביקוש גבה וכך גם יוקר המחייה, בערך אותו תהליך שקרה בסוהו. האמנים המיוסרים מחפשים להם יעד אחד, כך גם קורה בויליאמסבורג ברוקלין.

טריבקה שגשגה והייתה לפופולרית גם בשנות ה-90. ב-2001 התרחש אחד מהאסונות הנוראיים ביותר שידע העולם המודרני, התרסקות המטוסים אל תוך מגדלי התאומים. טריבקה שהייתה ועדיין ממוקמת סמוך לגראונד זירו ספגה פגיעות קשות פיזית ונפשית. כל האזור כולו שקע בפאניקה ועצב רב, אנשים נטשו את השכונה, את דאונטאון ואת ניו יורק בכלל.

איך טריבקה הפכה למבוקשת?

כבר ב-2002 מגיע אביר על סוס הלבן נתרם ונרתם בכל עוזו להשיב את רוחה של Downtown New York למה שהייתה ולהראות שהחיים נמשכים, האביר המדובר הוא רוברט דה נירו שחקן הקולנוע הנפלא. הפעולות שהשחקן נוקט הן קודם כל להקים ולהרים את פסטיבל הסרטים טריבקה, Tribeca Film Festival כיום אחד מהחשובים.



הפסטיבל מושך אליו מדי שנה מאות אלפים מעלה ומעצים את המודעות של טריבקה, של מנהטן התחתונה ושל ניו יורק. מר. דה נירו ושותפיו מצליחים. יתרה מכך ב-2003 פותח השחקן יחד עם שותפה (מהפסטיבל, ג'יין רוזנטל) חברת הפקות, ושמה? ניחוש אחד... Tribeca Productions, החברה מתמקדת בסרטים הנערכים בניו יורק.

דבר נוסף שתמך בשכונה, כבר ב-2002 החלו דיבורים על בניית מגדל חדש במקומם של התאומים, הדיבורים הפכו מהר מאוד למעשים ותחרות על איזו חברת האדריכלות תבנה ותיקח עליה את הפרויקט החלה בשנה זו.

אט אט השכונה מגלה סימנים של התאוששות, אנשים מתחילים להגיע בהתחלה בהססנות ולאחר מכן סקרנות, מקומיים ותיירים מגלים שוב את קיסמה של טריבקה ומתאהבים בה. מסעדות נפתחות או נפתחות בשנית, כיום טריבקה מקבצת בה מגוון מסעדות ששמן הולך לפנייהם, (אם נפתחו לפני או אחרי האסון). מסעדת Bubbys לדוגמה, מסעדה מאוד מבוקשת לבראנצ'ים ובכלל.

Out Of the **box**



מקצועי ועוד. תענוג אמיתי לחובבי פעילויות וספורט. המלונות בטריבקה מומלצים מאוד ונחשבים מבתי המלון המובילים בניו יורק, אחד מהם שייך למי? שוב נחשתם נכון לכובי (דה נירו.. עכשיו אנחנו כבר חברים), למלון קוראים The Greenwich Hotel בית מלון 5 כוכבים בניו יורק. מלונות נוספים מומלצים The Canal, The Roxi Hotel Tribeca, Park, Smyth-A Thompson Hotel ועוד.. אוקי, מה הגורם המשפיע ביותר על איפה כדאי לישון בניו יורק? התשובה היא, ביטחון. אז טריבקה נחשבת לשכונה הכי בטוחה בניו יורק היום, זה לא אומר שאנו ממליצים להיות שאננים בעת שהייתכם השכונה, זאת עדיין ניו יורק. השכונה מאוד יפה, נקייה ואם כל זאת ניתן לחוש בה את ניו יורק האמיתית, הן בארכיטקטורה והן באנשים. עשו חיים, אנחנו עשינו!

(באדיבות אתר: www.articles.co.il)

מסעדה נוספת שרצוי לציין היא Tribeca Grill, שייכת למי? נכון מאוד, לרוברט דה נירו. עוד אחת וזהו למרות שיש עוד הרבה ומאוד מוצלחות, Nobu מסעדה יפנית שמושכת אליה סליבריטאים רבים. ואם כבר בסליבריטאים עסקינן אז צריך להודות להם גם, על כך שטרייבקה מבוקשת כל כך. סליבריטאים רבים עברו לכאן, או שגילו את הקסם של השכונה או שתמכו בה. מה שכן, במיקום בו יש כוכבים זה בדרך כלל מצביע על איכות גבוהה, ביטחון, יופי וכדומה. כולם רוצים לחיות ליד סלבס. מהידוענים הידועים שחיים פה הם ג'יי זי ובינסה הזוג היוקרתית, ג'יי זי גם זורק על כך משפט באחד משיריו - Empire State of Mind והמשפט הולך כך: Now im Down in Tribeca, Just next to De.Niro!! פארק נהר ההדסון Hudson River Park הוא הפארק הארוך במנהטן, לאורכו יש הרבה אטרקציות ופעילויות, אחת מהאטרקציות היא מזח 25 בטריבקה, במזח יש מכל טוב ממגרש כדור עף, מגרש משחקים, מיני גולף, אפילו מגרש סקייטבורד

insertion loss at 18GHz, and 90W power handling at 18GHz. 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' Ultra-High IP3 MMIC Amplifier Module, 0.7 to 2.4GHz

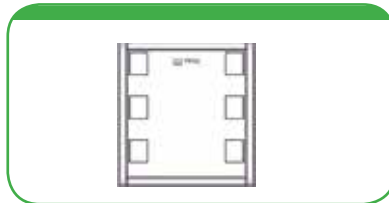
Mini-Circuits' HXG-242-4+ is an advanced amplifier module combining high-dynamic-range MMIC amplifier and optimization circuits in a single package to provide industry-leading linearity over the 0.7 to 2.4GHz band. This model achieves industry-leading IP3 performance of +46dBm with low DC power consumption of 146mA (typ.). The amplifier operates on a single +5V supply and delivers 14.3dB gain with 2.4dB noise figure, and +23dBm P1dB. It comes housed in a miniature Mini-Circuits System-in-Package (MSiP) module (6.4mmx7.0mmx2.4mm) with a sealed ceramic cover and gold over Ni wraparound terminations for excellent solderability.

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



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-1-D+ provides 1dB attenuation with ± 0.3 dB flatness, 2W RF power handling, and 1.1:1 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



Mini-Circuits' Hand-Flex SMA Interconnect Cables, SMA-F Bulkhead to SMA-M, DC to 18GHz

Mini-Circuits' 141-4SBSM+ HandFlex™ interconnect cable is ideal for interconnection of a wide variety of cable assemblies from DC to 18GHz. SMA-Female bulkhead connector on one end is constructed with a nickel-plated brass flange for making secure connections directly through equipment housing panels without the need for extra adapters. SMA-male connector at the other end has a passivated stainless steel coupling nut and built-in anti-torque nut to prevent strain on the cable-connector interface during installation.

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 4 inches in length and provides 30dB return loss at 18GHz, 0.25dB

Mini-Circuits' Surface-Mount Bi-Directional Coupler Provides 100W Power Handling from 2000 to 6000MHz

Mini-Circuits has expanded our offering of surface-mount couplers with a new series of stripline-based models providing extremely high power handling in a miniature, low-profile printed laminate form factor. New model BDCH-10-63 is a bi-directional coupler which achieves 100W RF power handling and DC current passing up to 2A for applications from 2000 to 6000MHz including power amplifiers, antenna feeds, military systems and more. The coupler measures only 0.2x0.56x0.08" and provides 10dB coupling with ± 1.5 dB flatness, 0.1dB mainline loss, 25dB return loss at all ports, and 22dB directivity. The unit has a wide operating temperature range from -55 up to +105°C, making it suitable for use near high power componentry where high temperature is common.

"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

is 4 ft. in length and provides low insertion loss (1.1dB to 1GHz; 6.0dB to 18 GHz) and excellent return loss (32.6dB to 6GHz; 27.7dB to 18GHz). SLC-series spaghetti cables are available off the shelf in a variety of lengths with SMA connectors to meet your needs.

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



Mini-Circuits' Voltage Variable Equalizer Provides Precise Attenuation Slope Control from 50 to 1220MHz

Mini-Circuits' VAEQ-1220+ 50Ω surface-mount voltage variable equalizer enables precise attenuation slope control to accurately linearize devices over frequencies from 50 to 1220MHz. This model operates on a 5V supply and has a control voltage range from 0 to 7V. High IP3 of +55dBm and low deviation from linear loss (± 0.2 dB) provide very low signal and power distortion over the full bandwidth. In CATV systems, the VAEQ-1220+ allows operators to compensate for cable loss without needing to physically measure cable length, significantly reducing time and resources deployed in the field. The equalizer comes housed in shielded surface mount package (0.39x0.39x0.15") with wraparound terminations for excellent solderability.

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



6800MHz results in minimal stopband signal reflections. It also provides excellent power handling of up to 7W in the passband. 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.

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



Mini-Circuits' Super-Flexible Spaghetti Cables with 0.064" Diameter, DC to 18GHz

Need to reduce size, weight, and bulk in your cable layout? Mini-Circuits' new SLC-series spaghetti cables are just 0.064" in diameter and provide excellent stability of phase and amplitude versus flexure to bends as tight as 0.25 inches for a wide range of applications from DC to 18GHz. They've been performance qualified to 100,000 flexures so you can be confident you're getting reliable performance and extra-long life in the most demanding environments. Use them with your environmental test chambers to test more units at once and improve throughput, or reduce size and weight in your cable assembly. Model SLC-4FT-SMSM+

Mini-Circuits' Rugged Connectorized 50W Bi-Directional Coupler, 300 to 3000MHz

Mini-Circuits' ZGBDC20-33H+ is a connectorized high-power bi-directional coupler capable of handling up to 50W RF input power across the 300 to 3000MHz range. This model is a perfect choice for high power applications like transmission signal monitoring, antenna reflection monitoring, and test and measurement setups for high-power device characterization. It provides 20dB coupling with ± 0.2 dB flatness, low mainline loss of just 0.15dB, 28dB return loss, high directivity of 25dB, and DC current passing up to 3A. The coupler comes housed in a rugged IP67 weatherproof case (5.58x2.45x1.00"), ideal for outdoor applications in harsh environments, and SMA connectors at all ports.

לפרטים נוספים: "MCDI"
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 XLF-42M+ has a passband from DC to 300MHz and stopband from 660 to 1000MHz. The filter provides 2.3dB passband insertion loss, 1.3:1 passband VSWR, stopband rejection of 34dB from 660 to 6800MHz and 49dB from 6800 up to 10000MHz. Stopband VSWR of 1.3:1 up to

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 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 ומימו-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"שי 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

Analog Devices X-ו-1

Microwave מפשטות את התכנון

וההערכה של RF, מיקרוגל וגלים

מילימטריים

Analog Devices, Inc. הודיעה לאחרונה שהיא נכנסה לשותפות עם X-Microwave

Analog Devices, Inc. הכריזה לאחרונה על ארבעה מעבדי אותות דיגיטליים (digital signal processors – DSP) 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 במארג 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, 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 המאפשר 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

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-תאוצה החדשים ADXL357 ו-ADXL356 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 vehicles - UAVs). מדי-תאוצה MEMS 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

המתג החד-שבבי, מרובה-

פרוטוקולים של Analog Devices מפחית את הגודל וההספק של Ethernet-ה דטרמיניסטי עבור יישומי מפעלים חכמים

Analog Devices, Inc. השיקה לאחרונה שבב מיתוג (-Multi, Real-time Ethernet, REM) protocol) כחלק מהדור החדש של פתרונות קישוריות Ethernet עבור יישומי תנועה מקושרת ומפעל חכם (Intelligent Ethernet Group Factory Deterministic Ethernet Group). ה-fido5000 אשר פותח על-ידע ה-AD (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 ADSP-ADSP-CM40x-ADSP-SC58x EtherCAT, המביאים קישוריות של 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-fido5000 ניתן לשילוב עם כל מעבד, כל פרוטוקול וכל ערימה כך שקל לשלב ממשק Industrial Ethernet יחיד התומך בפרוטוקולים מרובים בכל יישום. מאחר שה-fido5000 הוא "TSN-ready" הוא מספק אמצעי ליישומים עתידיים בשעה שפרוטוקולי ה-Industrial Ethernet מתקדמים לקראת תקני ה-TSN (Time 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!

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 ואילוץ גודל המערכת הדרושים על-ידי טכנולוגיות מיתוג ההספק דוגמת ה-SiC (Silicon Carbide) ו-GaN (Gallium Nitride) תוך הספקת בקרה אמינה על מאפייני המיתוג עבור עיצובי ה-IGBT (isolated gain bipolar transistor) MOSFET (metal oxide semiconductor field effect transistor). סדרת ה-ADuM4120 ו-ADuM4121 משפיעה על טכנולוגיית הבידוד @iCoupler משולבת עם טכנולוגיית CMOS מהירה ושגאים מונוליתיים כדי לאפשר שהיית התפשטות מאוד נמוכה מבלי להקריב ביצועי חסינות לתופעות מעבר במצב משותף (common mode transient immunity - CMTI).

כוד חלופות מורשת דוגמת מצמידים אופטיים או שגאי פולסים מתאמצים לספק שהיה קצרה יותר ולשמור על ביצועי ה-CMTI, ה-ADuM4120 ו-ADu4121 הרובוטיים 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

LLC, ספקית מובילה של גושים מודולריים RF ומיקרוגול, 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, מיקרוגול וגלים מילימטריים בתור גושים מודולריים /drop-in.

Analog Devices מציעה את התיק הגדול ביותר של מעל 1,000 רכיבי RF, מיקרוגול 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 למהנדסים 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 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, המיקרוגול 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

FRONTLYNK הם:

■ שימוש בכבל עם ניחות נמוך מאד של 1.4DB בלבד ב-40 גה"צ של כבל מורכב באורך 153 מ"מ או 2.2DB בלבד לכבל מורכב באורך 305 מ"מ.

■ בין כל הכבלים באותו סט יהיה תיאום של 0.5 פיקושניה בלבד.

■ מגוון של אורכי כבלים.

■ מגוון של מחברים בקצות הכבל

■ פיתוח קרוב ל-50 גה"צ.

לפרטים נא ליצור קשר:

רחל ואנונו 0545611203

Rachel@eimsys.co.il

צנרת גמישה למערכות קירור

אאוורר

חברת מֶוּסָה (Mewasa) משוייץ, מספקת צינורות גמישים למערכות קירור ואוורור 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 1×10^{-9} cc (STP) /second (helium).

לפרטים נוספים:

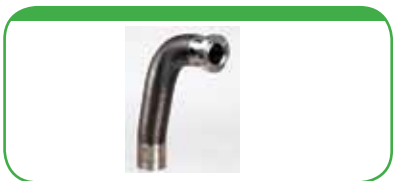
שם החברה: Mewasa AG

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 הדרשה לתנועה לינארית. ה-Spindle drive מתאים בעיקר למערכות אופטיות, מזיזי עדשה (זום ופוקוס) שולחן X/Y מדויק משאבות רפואיות וכ"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



חברת FRONTLINK מטאיוון יצאה עם סט מחברי מולטיפורט של 1x8 ושל 2x8 עד 40 גה"צ עבור אפליקציות של HSDT (HIGH SPEED DIGITAL TESTING)

הסט כולל:

מחברים וכרטיסי של 8 או 16 פינים של SMPM מכלולי כבלים של 8 או 16 כבלים שצד אחד שלהם מכיל מחבר אחד של 8 או 16 פינים שמתחבר למחבר בכרטיס וצד שני של מחברי 2.92 מ"מ (K) עבור פעילות עד 40 גה"צ.

ידוע שפירוק פוריה של גל ריבועי מורכב מתדר בסיסי והרמוניות. תדר בסיסי של גל ריבועי הינו מחצית מתדר RF מוזרק ולכן במערכת של 40 גה"צ ניתן לבדוק עד הרמוניה רביעית של גל בקצב של 40 GBIT/SEC וכו'.

היתרון הגדול של מחברי מולטיפורט של

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



EC I 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



80GHz coaxial-to-PC all-in-one solution

היצרנית השווייצרית, HUBER+SUHNER, המובילה בתחום פתרונות התקשורת משיקה: 80GHz coaxial-to-PCB all-in-one solution.

יצד מורכב הפתרון:

■ מחברי MMPX סטנדרטיים המורכבים על ה-PCB

■ בחיבור אל מחברי MMPX על המעגל אנו משתמשים במתאם MMPX זכר למחבר PC 1.0 נקבה. שימוש במתאם זה מונע את הצורך בהרכבה וניתוק של המחבר המדויק עובדה זאת חוסכת עלות רבה כיוון שה PC 1.0 יקר מאד והינו מחבר עדין ביותר הנוטה להישבר.

■ כבל מסוג: HUBER+SUHNER Astrolab 1 mm male-to-male cable הפתרון המתקבל:

■ מערכת הנמדדת מ-DC עד ל-80GHz

■ מקדם החזרה מצוין

■ פתרון קל לתפעול - חיבור snap למעגל

■ קבצי De-embedding קיימים לפתרון

לפרטים:

נימרוד רוספשה H+S PLM

ט. 073-7133128

פ. 09-7457000

nimrod@cidev.co.il

cidevelectronics.com



בעלי פאזה קבועה כפונקציה של הטמפרטורה בקוטר של 0.086".

המוצרים פותחו לאפליקציות בהם יציבות הפאזה הינה קריטית ונידרש חיבור בעל אורך חשמלי מדויק ביותר. בהתאם לאפליקציה ניתן להשתמש בכבל גמיש (Minibend), כבל שניתן לעבדו ביד (Sucoform), וקבל קשיח למחצה (EZ) תכונות עיקריות:

■ אין שינוי פתאומי לאורך תחום הטמפרטורה (ללא אפקט ה-PTFE המתרחשת ב-19°C)

■ ביצועי מקדם ההחזרה וסינוך מעולים

■ קל להתקנה (ניתן לעבד ידנית)

■ רדיוס כיפוף קטן

יתרונות:

■ מגביר את דיוק המערכת כפונקציה של שינוי טמפרטורה

■ ביצועי מערכת יציבים לאורך מחזורי טמפרטורה

■ אמינות - עומד בפרמטרים הנידרשים לאורך תחום טמפרטורה ולא בנקודה בודדת

■ אין זליגה בין הערוצים

■ חיסכון במקום ובזמן בנייתם והתקנה

לפרטים:

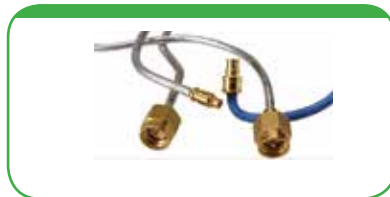
נימרוד רוספשה H+S PLM

ט. 073-7133128

פ. 09-7457000

nimrod@cidev.co.il

cidevelectronics.com



חברת Bird Technologies גאה להציג את נתח האנטנות וכבלי ה-RF מדגם SK-4000-TC

Bird Technologies, ספקית מובילה של רכיבים, מערכות וציוד בדיקה לתחום ה-RF, מציגה את נתח האנטנות והכבלים החדש והקומפקטי. המכשיר מאתר תקלות בנתיבי שידור של מערכות תקשורת לתחום האזרחי והצבאי בתחום שבין 4GHz-85MHz, באופן קל, מהיר ומדויק, יותר מתמיד. המכשיר מפעיל FDR- Frequency Domain Reflectometry, לזיהוי מיקום מדויק של תקלה פיסית לאורך קו השידור, למרחקים ארוכים. המכשיר מבצע את הבדיקות הבאות: VSWR, Return Loss (dB), Distance to Fault

לפרטים נוספים:

רדט ציוד ומערכות

ניצן שלי - מנהל מכירות

נייד: 050-2021115


דוא"ל: nitzans@rdt.co.il

אתר: www.rdttest.co.il




Constant over Temperature (CT) Family 0.086" dimension

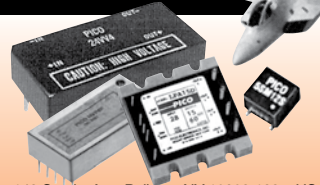
היצרנית השווייצרית, HUBER+SUHNER, המובילה בתחום פתרונות התקשורת משיקה: Minibend CTR, EZ 86 CT וכן את Sucoform 86 CT (Semi Rigid) - כבלים



MISSION CRITICAL DEVICES

DC-DC Converters • AC-DC Power Supplies






Thousands of Standard Models 2V to 10,000 VDC

Outputs - 0.75 to 2,000 Watts

- Expanded Operating Temperatures -55 to +85C
- Environmental Screening
- Vibration, Method 204, Cond. D
- Specification Review
- Shock, Method 213, Cond. I
- Custom Models Available
- Altitude, Method 105, Cond. D
- 400 Hz and Now - 800 Hz AC-DC Models

PICO ISRAEL REPRESENTATIVE



STG International Ltd.

T 972-3-7331432 • F 972-3-5732244

E-mail: yuvalm@stggroup.co.il

143 Sparks Ave, Pelham, NY 10803-1837, USA
 E-Mail: info@picoelectronics.com

See full catalog immediately on our NEW Website www.picoelectronics.com

חברת אברון מערכות חשמל קו מוצרים חדש של כניסות כבל מתכתיות לסביבה נפיצה (GLAND) EXD (GLAND) הגלנדים מתאימים לשימוש עם כבלי חשמל משוריינים, ולא משוריינים. מבנה הגלנד מאפשר חביקה ואטימה ללא כל התאמה או שנוי. הגלנדים עומדים בכל התקנים הנפוצים. ניתן להשיג גם ציוד משלים. כגון: מתאמים. פקקים לאטימה וכן נשמים לסביבה מוגנת פיצוץ.

אברון בע"מ

www.avron.co.il

info@avron.co.il

אילן: 052-3338189



חבקים מיוחדים לצנרת שרשורית

חברת PMA השוויצרית הנה החברה המובילה בעולם לייצור צינורות שרשוריים ומחברי קצה לשימושים מגוונים. בין שאר מוצריה מייצרת החברה חבק איכותי במיוחד להתקנה נאה ומהירה של צנרת שרשורית. החבק מיוצר מפוליאמיד בעל חוזק גבוה ומאפשר לצינור תנועה סיבובית בלבד ללא תנועה לאורך. בנוסף, ניתן גם להתקין כיסוי בראש החבק. קיים גם פס לחיבור מספר חבקים בשורה. לחבק עמידות מצוינת למרבית הכימיקלים והחומצות אינו פולט גזים רעילים, כבה מאליו, עמידות לקרינת UV, HALOGEN FREE, נמכר בישראל מהמלאי בשחור ואפור במידות מ-7 מ"מ ועד 48 מ"מ.

אברון בע"מ

www.avron.co.il

info@avron.co.il

אילן: 052-3338189



ובמקומות בהם דרושה הפחתת משקל. צמות מסגסוגת אלומיניום ומגנזיום שמשקלן 33% מצמת נחושת רגילה מיועדות לתנאי עבודה קשים עמידות בכימיקלים, מלחים ותנאי סביבה. צמות מסיבי סגסוגת אלומיניום ומגנזיום וציפוי נחושת. צמות מסיבי סגסוגת מגנזיום ונחושת עם ציפוי בדיל או ניקל שמשקלן רק 40% ממשקל צמות נחושת רגילות. ניתן להשיג מהמלאי צמות סינוך ארוגות בכל המידות כמו גם סיבי אריגה על בובינים לאריגה עצמית.

לפרטים נוספים:

אברון בע"מ

info@avron.co.il

www.avron.co.il

אילן: 052-3338189



גלנד משולב נשם

חברת BIMED משווקת בארץ באמצעות חברת אברון מערכות חשמל. סופית כבל (GLAND) משולב עם נשם. שילוב שני הפריטים יחד מהווה חיסכון, אין צורך לקדוח קדח נוסף לנשם. וכן חיסכון בעלות הכללית. הגלנד עשוי פוליאמיד, ומגיע ברמת אטימות עד IP-69. ניתן להשיג במבחר מידות וצבעים ובמחיר נוח.

אברון בע"מ

www.avron.co.il

info@avron.co.il

אילן: 052-3338189



כניסות כבל לסביבה נפיצה

חברת BIMED משווקת בארץ באמצעות

נשמים (VENTILATION)

להשוואות לחצים ומניעת

לחות

PBE (PRESSURE BALANCE ELEMENTS)

חברת אברון מפיצה בארץ את סדרת הנשמים PBE- PRESSURE BALANCE ELEMENT "E" BIMED.

הנשם הוא אביזר פסיבי שקוטרו בין 4 ל-16 מ"מ מ-2 ממבראנה אטומה למים ברמה של IP68 ו- IP69 משווה לחצים הנוצרים מעליית טמפרטורה ביום והתקררות בלילה ומאפשר סירקולציה של אוויר החוצה ופנימה אך אינו מאפשר מעבר נוזלים פנימה. השימוש בנשמים הוא לצורך מניעת עיבוי רטיבות או לחות בתוך מכשירים המכילים רכיבים אלקטרוניים, אופטיקה וכדומה הממוקמים בתנאי סביבה קשים. ומאריך את חיי המוצר לשנים רבות. שימושו העיקריים למכשירים או התקנים הנמצאים בתנאי חוץ כמו ממירים סולאריים, ציוד תקשורת, כלי רכב, ציוד בטחוני, צבאי ואפילו פנסי רחוב. הנשמים מוצעים במגוון מידות מפוליאמיד או מנירוסטה, כמו כן מוצעים הנשמים בארבע דרגות ספיקה: רגילה, גבוהה, סופר גבוהה ואולטרה גבוהה.

נציגים בישראל:

אברון בע"מ

info@avron.co.il

www.avron.co.il

אנשי קשר: אילן 052-3338189



צמות סינוך קלות משקל

חברת אברון שמחה להציג מבחר פיתוחים חדשים לצמות סינוך קלות משקל. בשימוש במיוחד לציוד תעופתי

ה-ACB200 מצטיין בכל התחומים, עם תכונות עיקריות כמו מעבד 7I, SSD 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
נייד: 050-6492978
טלפון: 09-8351166



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 Intel® Atom™ x5, SATA III, Up to 8GB RAM (removable), SSD - המחשב 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 איטמות למים ולאבק.

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



אדקו טכנולוגיות מציגה : Fanless Embedded System

חברת אדקו טכנולוגיות מציגה את סדרת המחשבים החדשה של חברת IEI, מחשבי slot 3 עם מעבד 1.8GHz וזכרון מובנה של 1G וכרטיס עד 2G. המחשב מגיע עם דיסק 2.5" ועיצוב צלעות הקירור שלו מאפשר עבודה בתנאי סביבה קשים הנעים בין 70°C ~ -20°C כמו כן המחשב עומד בתקן Mil-STD-810F

לפרטים נוספים:
איש קשר : סיימון משולם
simon@edco.co.il
טלפון : 09-7999751
פקס : 09-7677377



אדקו טכנולוגיות מציגה : 5.7" טאבלט טקטי מוקשח

חברת אדקו טכנולוגיות מציגה את הטאבלט החדש של חברת Getac, מחשב במשקל של כ-350 עם מעבד Intel® Atom™ x5, בעל עומד בתקן IP65 וב-Mil-STD-810G, בעל ממשקי GPS, wifi ורזולוציית מסך גבוהה. במחשב קיים ממשק הצפנה שמונע גישה לקבצים במקרה שבו המחשב מגיע לידיים הלא נכונות, יחד עם קיט ייחודי המאפשר חיבור לאפוד של החייל מקדימה.

לפרטים נוספים:
איש קשר : דורון בר
doron@edco.co.il
טלפון : 09-7999799
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, Intel קל משקל 0.9Kg וקל הספק 10W.

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 שמותקנת כחלק אינטגרלי של השרת. המערכת מבוססת על BP 19 SLOTS ותומכת בשני דיסקים 2.5" שליפים.

לפרטים נוספים:
מתי גול
Matgol@edco.co.il
טל : 09-7999751
פקס : 09-7677377



אדקו טכנולוגיות מציגה: שרת נייד מוקשח של חברת Getac

חברת אדקו טכנולוגיות מציגה את השרת המוקשח של חברת Getac עם מסך בגודל 16.1 אינץ'. מחשב מאפשר הרחבה של 2 כרטיסי Pci ועד 5 דיסקים חיצוניים נשלפים בגודל של 1 טרה. המפרט המתקדם כולל מעבד אינטל Core i7 כרטיס גרפי NVIDIA ומסך HD 1080P בטכנולוגיית QuadraClear™ המאפשרת צפייה בשמש מלאה כמו כן השרת כולל Dual Ethernet מובנה. השרת נבדק בתנאי סביבה קשים ועומד בתקן צבאי Mil-Std-810G.

איש קשר : דורון בר
doron@edco.co.il
טלפון : 09-7999746
פקס : 09-7677377



מסכים מוקשים ואטומים בגדלים "40-4"

מדיאטק מיחשוב מוקשח מציגה: "21.5 Rugged Display. פתרונות חדשניים בתחום התצוגות למגוון היישומים. אנו מציעים את רוב הטכנולוגיות, סוגי צגים וחידושים 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.

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



מחשבי כף יד מוקשים מבוססי WIN & Android

מדיאטק מיחשוב מוקשח 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 דור מעבדים חדש מסוג, Intel Atom™ Dual Cores Processor E3825 מחשב כף יד עם RS232, USB, LAN, VGA, WiFi, Bluetooth, WWAN

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
נייד: 050-6492978
טלפון: 09-8351166
עמירם שרון (חיפה)
Amiram@mediatek.co.il
נייד: 054-3181866
טלפון: 04-8813300



מערכות מיחשוב 2/19 מוקשחות המורכבות כמערכת אחת

מדיאטק מיחשוב מוקשח 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 להתקינם (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 מוקשח:
זאב רביב (נתניה)
zeevr@mediatek.co.il
נייד: 050-6492978
טלפון: 09-8351166

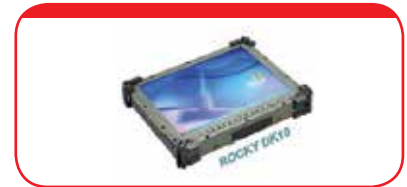


מחשב טאבלט מוקשח לתנאים קיצוניים - DK10

מדיאטק מיחשוב מוקשח מציגה: "12.1 Fully Rugged Tablet מגיע עם: מעבד 17-2610UE, SATA HDD/SSD (removable), Up to 8GB RAM - מאפשר ביצועים להפעלה חלקה 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
נייד: 050-6492978
טלפון: 09-8351166



מחשב נייד מוקשח לתנאים קיצוניים - RK10

מדיאטק מיחשוב מוקשח מציגה: "15.1 Fully Rugged Laptop המחשב מתוכנן לעמוד בתנאים סביבה הקיצוניים לאורך זמן. עם מעבד 17-2610UE, SATA II HDD/SSD (removable), Up to 16GB RAM - אתה מקבל ביצועי מחשב מרשימים. ה-RK10 ניתן להתאמה (מודולרי) עד הפרטים הקטנים לצרכי הלקוח. המחשב עומד בתקן Mil-Std-810G לבדיקות סביבה, ותקן Mil-Std-461F לבדיקות

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 DC-10 גיג אופטיים וספקי כוח AC ו-DC ביתירות. 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 מוקשח: זאב רביב (נתניה)
zeevr@mediatek.co.il
נייד: 050-6492978
טלפון: 09-8351166



במעבדים חדשים מסדרת Core I-7. מאפשר ביצועים להפעלה חלקה של יישומים תובעניים עם הקשיחות לשרוד בתנאי סביבה קיצוניים. יש לו מעטפת ממגנזיום, והוא אחד הטאבלטים המוקשחים 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 מוקשח:

זאב רביב (נתניה)
zeevr@mediatek.co.il
נייד: 050-6492978



קו מוצרי Spartan - שרתים לתנאי סביבה קיצוניים

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 כפי-יד יכול בקלות להיות מותקן לתוך פתרונות תחנת עגינה לרכב או לשולחן עבודה.

לפרטים נוספים, מדיאטק מיחשוב מוקשח:

זאב רביב (נתניה)
zeevr@mediatek.co.il
נייד: 050-6492978
טלפון: 09-8351166



מחשב טאבלט מוקשח "10.1 דק" מעוצב DS-11

ההפכת המיחשוב המוקשח מגיעה לעולם מחשבי הטאבלט. חברת MilDef מציגה את הדור החדש של הטאבלטים, קל משקל, עיצוב מודרני, מוקשח ומצויד



YOKOGAWA

The DM7560 is a flexible 6.5-digit digital multimeter with high-accuracy, high-speed data logging (up to 30k S/s) with deep 100k reading memory and built-in statistical analysis.

טסטק בע"מ, טל: 03-9271888 E-mail: itay@danel.co.il



מולטימטר תרמי הינו מכשיר לאיתור תקלות במתקני מתח גבוה על ידי זיהוי נקודות חמות בכבלים, פיזים, בידודים, מחברים ומגענים. סריקה תרמית בעזרת ה-Fluke 279 מגלה מגוון תקלות חשמליות ממרחק בטוח. ניתן להוסיף למוצר IFlex (צבת זרם) אשר מאפשר למדוד זרמי AC עד 2500A. בעזרת יכולת ה-Fluke Connect ניתן להעביר את תוצאות המדידה למכשיר הנייד בשידור אלחוטי, לחסוך בזמן ולוודא שהעבודה הושלמה.

לפרטים נוספים:

רדט ציוד ומערכות

יוני בחני - מנהל מכירות Fluke בישראל

נייד: 050-2022838

דוא"ל: yonib@rdt.co.il

אתרים: www.fluke.co.il

www.rdttest.co.il



סקופים חדשים מבית Teledyne LeCroy

חברת Teledyne LeCroy הכריזה על משפחת סקופים חדשה מסדרת HDO9000. סקופים אלו עד לרוחב סרט של 4GHz ובקצב דגימה של עד 40GS/s מאופיינים ברזולוציה ורטיקלית של 10 ביט לכל רוחב הסרט.

הסקופים יכולים להגיע כאופציה בתצורה של Mixed Signal עם יכולות אנליזה מתקדמות למגוון רחב של סטנדרטים, כולל מערכות מכם, POWER ותקשורת.

לפרטים ותאום הדגמה:

רדט ציוד ומערכות

משה ברק - מנהל מכירות

נייד: 050-5290669

דוא"ל: mosheb@rdt.co.il

אתר: www.rdttest.co.il



attenuator supports applications from 10 to 13000MHz with attenuation range from 0 to 60dB in 0.5dB steps. This combination of frequency range and attenuation control range supports a wide variety of applications including fading simulators, handover system evaluation, and automated test equipment up to C-band and X-band. The device provides high linearity with input IP3 of +41dBm and fast attenuation settling time of just 900ns. USB control allows easy control from any Windows® or Linux® computer, while RS232 and SPI control options allow serial synchronous or a-synchronous communication with the device.

Mini-Circuits' user-friendly GUI software (included) allows you to sweep and hop attenuation levels and even save and recall your own test profiles with specific attenuation patterns for R&D and production testing. DLLs for 32- and 64-bit systems and complete programming instructions for Windows® and Linux® environments are also included, allowing the same capabilities through your native test software.

לפרטים נוספים: "MCDI"

ט: 077-540-6075

פ: 153-77-540-6051

office@mcdi-ltd.com

www.minicircuits.com



Fluke 279 FC

חברת Fluke האמריקאית גאה להציג את המולטימטר התרמי הראשון אשר מאפשר לאתר, לתקן ולדווח על תקלות חשמליות באופן מידי.

ה-Fluke 279 FC הוא מולטימטר דיגיטלי משולב עם מצלמה תרמית לשיפור יעילות הבדיקה העוזר לאתר, לתקן, לוודא ולדווח על בעיות חשמל במהירות.

Mini-Circuits Introduces USB Controlled Solid State 4-SP2T Switch, 10 to 6000MHz

Mini-Circuits' new line of solid-state switch products continues to grow to give you more options for your signal routing needs in test systems where extremely fast switching is a requirement. Model USB-4SP2T-63H is a USB-controlled, solid state switch matrix containing 4 independent SPDT absorptive RF switches operating over frequencies from 10 to 6000MHz. It provides ultra-fast switching speed of just 250ns, very high isolation of 80 dB typ., high IP3 of +50dBm, and RF input power handling up to +30dBm.

The unit comes housed in a rugged aluminum alloy case (8.42x2.00x0.475") with SMA-F connectors at all RF ports. Controlled and powered via USB, the switch comes supplied with Mini-Circuits' user-friendly GUI software and DLLs for 32- and 64-bit Windows® systems, as well as complete programming instructions for Windows and Linux® programming environments, supporting control through the user's native control software.

לפרטים נוספים: "MCDI"

ט: 077-540-6075

פ: 153-77-540-6051

office@mcdi-ltd.com

www.minicircuits.com



Mini-Circuits' USB/RS232/SPI Programmable Attenuators with 0 – 60 dB Attenuation Range, 10 to 13000MHz

Mini-Circuits' RUDAT-13G-60 USB/RS232/SPI controlled programmable

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
 - 5 cm Real-time Auto Adjusting Heave
 - Internal Data Logger
 - Web Configuration
 - Real-time Data Fusion
- לחברת SBG SYSTEMS יש מוצרים נוספים, כגון: AHRS, IMU, 3D 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



דטש-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

קו המוצרים כולל:

- 1 (A דגם) AHRS/IMU
 - 2 (E דגם) Externally Aided INS
 - 3 (N דגם) INS with integrated GNSS
 - 4 (D דגם) antenna
- תכונות שונות ושיפורים של הסדרה ביחס לדור הקודם:
- דיוק של עד 0.1° ב-ROLL וב-PITCH לעומת 0.2° עד עכשיו
 - תמיכה במערכת הליווינים 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

Digital servo Inclinometer

חברת איי.או. עזרא אלקטרוניקה החלה לשווק מד נטייה סרוו דיגיטלי בעל ציר אחד או שניים. המוצר מתוצרת SHERBONE SENSORS 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
- 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 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.

TERRASTAR המאפשרים לקבל עד ל 4 ס"מ דיוק ללא קשר לתחנת בסיס ועל ידי קשר עם לווינים בלבד.

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"טים 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 לא ניתן לקלוט לווינים גם במרחק של 50Km. מוצרי ה-Anti-Jamming של Novatel ניתנים לחברם למקלטי GPS L1/L2 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



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 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) בכל התדרים וכ"ו). כל הכרטיסים תומכים בשירותי



DISCOVERY - הדבר הבא
בתאי הטמפרטורה ולחות

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

משותף ממקום למקום. סדרת TTR500 מציעה VNA המאפשר מדידה מלאה (full 2-port, 2-path) של פרמטרי S, ליישומים כגון מדידת רכיבים אקטיביים/פסיביים, אנטנות ורשתות תיאום, מודולים של RF, כבלים לבדיקה, מתאמים ועוד. הסדרה מתאפיינת במפרט טכני מרשים, כולל טווח תדרים של 100 kHz עד 6 GHz, טווח דינמי של 122 dB, רעש עקיבה (trace noise) בעוצמה קטנה מ-0.008 dB, ומתח יציאה של -50 עד +7 dBm – כל זאת באריזה קטנה ששוקלת פחות מ-2.3 ק"ג.

תכונה חשובה של ה-TTR500 היא ה-bias tee המובנה. ה-bias tee המובנה נגיש משתי הכניסות ומאפשר לבדוק בקלות את ה-DC bias של מכשירים פעילים, כגון מגברים. המשתמשים לא יצטרכו יותר להתמודד עם bias tee חיצוני או לשלם פרמיה עבור מכשיר עם bias tee פנימי אופציונלי. ה-bias tee המובנה של ה-TTR500 מאפשר להשתמש ב-0 עד 24 V ±, וב-0 עד 200 mA בשתי הכניסות, עבור מכשירים פעילים.

סדרת TTR500 תוכננה לפעול עם כל מחשב שולחני או נייד עם מערכת ההפעלה Windows, ותוכנת VectorVu-PC מספקת ממשק מוכר לשליטה במכשיר ולכיול שלו. היא מציעה שמישות מלאה של הצבעה ולחיצה, ואת הקלות של רשת מבוססת PC לשמירה ולשיתוף של קבצים. למערכות בדיקה אוטומטיות בתכנון או בייצור, תוכנת VectorVu-PC מציעה תמיכה תכנותית בפקודות SCPI, כולל תאימות לפקודות של נתחי רשת וקטורים מדורות קודמים, כך שאפשר לשלב אותה בקלות במערכות בדיקה קיימות. בנוסף, התוכנה מציעה מצב לא מקוון לניתוח נתונים, עם תבנית קובץ פלט שתואמת לכלי סימולציה נפוצים של EDA.

סדרת TTR500 זמינה עם ערכת אביזרים מתקדמת, כולל תיק נשיאה קשיח, ערכות להתקנה על מדפים, כבלים קשיחים ללא עיוות מופע, מנחתים, מתאמים וערכות כיול.

לפרטים:

אריאל פיידרוב

מנהל פיתוח עסקי של טקטרוניקס

054-9111219

ariel.feyderov@tektronix.com



המורכבות המשמשות במחקר מתקדם. רזולוציה אנכית של 16 ביט הופכת אותו ל-AWG המשולב במלואו הטוב ביותר בתחום, בהשוואה לחלופות שמתאפיינות ברזולוציה של 14 ביט בלבד.

לפרטים:

אריאל פיידרוב

מנהל פיתוח עסקי של טקטרוניקס

054-9111219

ariel.feyderov@tektronix.com



Tektronix נכנסת לשוק של נתחי רשת

וקטוריים עם USB VNA מסדרת TTR500

Tektronix, Inc. ספקית עולמית מובילה של מכשירי בדיקה, מדידה וניטור, הציגה היום את נתח הרשת הווקטורי בחיבור USB מסדרת TTR500, שמתווסף למגוון הגדל והולך של Tektronix של מכשירים מבוססי USB לבדיקת RF. בדומה לנתח התדרים מבוסס ה-USB של Tektronix, שזכה להצלחה רבה, סדרת TTR500 החדשה מספקת שילוב מנצח של מחיר נמוך וביצועים גבוהים – עלות נמוכה יותר בשיעור של 40 אחוזים מאשר חלופות קיימות, עם טווח דינמי של 122 dB וטווח תדרים של 6 GHz. הסדרה גם כוללת תכונות מתקדמות, כגון תוכנת הניתוח החדשה VectorVu-PC וה-bias tee המובנה היחיד לבדיקת מכשירים פעילים בקטגוריה הזו.

עם השווקים שמתמודדים עם צורך קריטי ב-VNA במחיר משתלם נמנים תכנון IoT (Internet of Things), האינטרנט של הדברים) ותחום החינוך. ב-IoT, נתחי רשת וקטוריים נדרשים לתיאום משדרי Bluetooth, WLAN, RFID ומשדרי רדיו אחרים לאנטנות. במקרים רבים, המתכננים צריכים לשכור או לשאול נתחי רשת וקטוריים, צורך שמאריך את משך הזמן של הפרויקטים ומגדיל את ההוצאות שלהם. בתחום החינוך, המשמעות של העלות הגבוהה של נתחי רשת וקטוריים היא שהסטודנטים זוכים להשתמש בכלי החשוב הזה מעט מאוד, אם בכלל. סדרת TTR500 מקטינה משמעותית את חסם הכניסה לשוק, ומתאפיינת בממשק משתמש קל לשימוש לביצוע משימות נפוצות. בנוסף, הודות לגודלם הקומפקטי של המוצרים בסדרת TTR500, אין יותר צורך לשנע נתב

מחולל האותות הארביטרי של Tektronix מספק מענה לצרכים התובעניים של הפקת אותות במחקר מתקדם ובתכנון מכ"מ ול"א

Tektronix, Inc. ספקית עולמית מובילה של פתרונות בדיקה, מדידה וניטור, הציגה היום מחולל אותות ארביטרי (AWG) חדש שמציע דיוק אותות גבוה ויכולת הרחבה במחיר משתלם, ושמוסוגל לענות על הצרכים התובעניים של הפקת אותות בתחומים של מחקר מתקדם, בדיקות אלקטרוניות ותכנון ובדיקה של מערכות מכ"ם ולוחמה אלקטרונית (EW).

סדרת AWG5200 החדשה מתאפיינת ביכולות מרשימות, שעד היום לא היו זמינות כולן יחד במכשיר אחד. יכולות אלה כוללות קצב דגימה של 10 GS/s, רזולוציה של 16 ביט, ועד 8 ערוצים ליחידה עם תמיכה בסנכרון יחידות מרובות. היא כוללת חבילת יישומים להפקה גמישה של אותות, עם כיסוי מקיף למגוון תקנים וטכניקות אפנון דיגיטליות. היא גם מקטינה את עלות הבעלות לסביבות מרובות אותות מורכבות, עם מחיר התחלתי של כ-\$11,400* לערוץ עבור המכשיר הכולל 8 ערוצים.

"הפקת אותות היוותה במשך זמן רב בעיה גדולה למתכנני RF ולחוקרים, והיא הולכת ומחמירה ככל שהצרכים שלהם נהיים מורכבים יותר. יחידות ה-AWG עתירות הביצועים שעשויות לענות על הצרכים שלהם הן יקרות ולא מספקות את הגמישות הנדרשת, ובמקרים רבים הן עדיין לא עומדות בדרישות הדיוק ויכולת ההרחבה", אמר ג'ים מקגיליווארי, מנהל כללי של פתרונות רכיבים ו-RF ב-Tektronix. "ה-AWG5200 הוא מחולל האותות הראשון שמספק פתרון לאתגרים האלה, עם הפקת האותות ברמת דיוק גבוהה ביותר, יכולת הרחבה מובנית ועלות כוללת נמוכה בהרבה, בהתחשב בכך שעד כה הפתרון היחיד היה לרכוש עשרות יחידות AWG נפרדות ולנסות לגרום להן לעבוד יחד".

המכשירים בסדרת AWG5200 מבוססים על ממירים מדיגיטלי לאנלוגי (DACs) חדשים ועתירי-ביצועים, שמשלבים מהירות ורזולוציה בחבילת מוצרים משולבת במלואה. ליבות ה-DAC העוצמתיות של ה-AWG מאפשרות לו לחולל באופן ישיר אותות RF/EW ברמת פירוט גבוהה, או את רכבות ההלמים (pulse trains)

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

ויסנס 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

ויסנס 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

ויסנס 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, דיפרנציאלי, כולל אינדקס ומגיע ברזולוציה של עד 80,000CPR. האנקודר בנוי לעבודה

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 מבזרות 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 פנטט 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 DC 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

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 פריטים 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 ממליון 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 אופטיקת קירור באמצעות מים. הגלאים מאפשרים מדידת הספק של עד 100 וואט ב 200 מילי שניות וניתן למדוד הספקים של עד 500 מיליוואט בשטח

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 סטנדרט, 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 ממיירי 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 המימרים החדשה DC-1

Pico Electronics - Pelham, NY, יצרנית מובילה של מימרי DC-DC מיניאטוריים, ספקי כוח AC-DC, שנאים וסלילים, הכריזה על סדרת המימרים 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 מימרים 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. המימרים מתוכננים לאמינות גבוהה ללא שימוש באופטוקפלים 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 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.



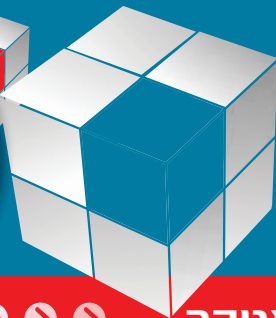
סוללות הליתיום של חברת HNE בעלות פוטנציאל עולמי רשום, מתאפיינות בגמישות גבוהה של גודל, טכנולוגיה אורח חיים ומודולריות

הסוללות מגיעות בתצורה של כבל צילינדר 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

**SAVE
THE DATE
5.12.2017**



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



בחסות:

לפרטים נוספים פנה לאשת הקשר

שירלי מייזליש: 052-7538989

shirley@new-techmagazine.com

הכנס והתערוכה השנתית לפיתוח וייצור זיווד אלקטרוני ומדפסות תלת מימד 2017, הינו האירוע השנתי המוביל של תעשיית הזיווד האלקטרוני בישראל.

הרצאות של בכירים בתעשייה, אנשי אקדמיה וכן מרצים אורחים שירצו ויציגו את החידושים הטכנולוגיים בתחום.

בתערוכה יציגו עשרות יצרנים, נציגים וקבלני משנה, יוצגו מאות מוצרים מהארץ ומהעולם - קשיחים, מוצרי זיווד מקופסאות סיכוך זעירות ועד לארונות תקשורת גדולים, פתרונות זיווד והקשחה לציוד צבאי, רפואי ומוצרי צריכה.

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

Advertiser Index

ANALOG DEVICES	3	MINI CIRCUITS	4 ,2
www.analog.com		www.minicircuits.com	
A.O.EZRA	9	NEW TECH EXHIBITION 2017	21
www.aoe.co.il		www.new-techevents.com	
AVRON	53	NEW TECH ONLINE	12,13
www.avron.co.il		www.new-techonline.com	
DAN-EL	73 ,43 ,6	PEI GENESIS	27
www.danel.co.il		www.peigenesis.com	
ELECTRONDART	11 ,15 ,19 ,25 ,37	PICO	69
www.e-dart.co.il		www.picoelectronics.com	
ELECTRONIC PACKAGING & ELECTRO- MECHANICAL SOLUTIONS	31 ,81	POLAK BROS	59
www.new-techevents.com		www.polak.co.il	
ENERTEC ELECTRONICA	23 ,57	SCOPUSTECH	61
enertec@netvision.net.il		www.scopustech.co.il	
H. BENTZ ELECTRONICS	51	SHIRLEY SOULUTIONS	10
www.hbentz.com		www.soulutions.co.il	
IoT	39 ,83	TEST & MEASUREMENT RUNNING SHOW	8
www.new-techevents.com		www.new-techevents.com	
KARDIS	7	THE ISRAELI ELECTRONIC BUYERS GUIDE	17
www.kardis.co.il		www.new-techguide.com	
MEDIATEK	5	WALDYTECH	29
www.mediatek-rugged.com		www.waldytech.com	
MILITARY & AVIATION	84		
www.new-techevents.com			

New-Tech
Events

SAVE
THE DATE
12.9.2017

IoT Embedded & Microprocessors

יום ג' 12.9.17 | 08:30-15:00, מרכז אירועים Avenue, קרית שדה התעופה

הכנס השנתי לאינטרנט של הדברים ומערכות משובצות מחשב

הכנס הינו האירוע המוביל והגדול מסוגו בישראל בתחום מערכות משובצות מחשב והאינטרנט של הדברים. בכנס יוצגו, ע"י מומחים מהתעשייה והאקדמיה, המגמות והטכנולוגיות האחרונות בעולם. האירוע יהווה מקום מפגש ייחודי לאנשי טכנולוגיה, אקדמיה, תעשייה ומפתחים בתחום

שפתא
Arrow Intelligent Systems (AIS)

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet

NISKO
projects
a life of technology

infineon

ADLINK
TECHNOLOGY INC.

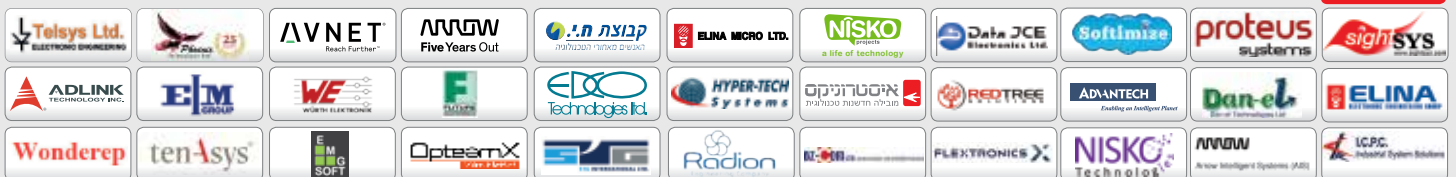
Digi-Key
ELECTRONICS

בחסות:

Among lectures:

Mr. Xavier Serra, Business Development Manager ADLINK Technology – EMEA Region	IoT and Edge computing, where and how to deploy.
Mr. Ziv Segal, ADLINK Technology, EMEA Region	Embedded Building Blocks , How to Short TTM & Reduced TCO
Mr. Danny Morim & Mr. Avi Wertheimer, Arrow IS	From Sensor to Cloud with Microsoft Azure IoT
Mr. Alan Kao, EIS PM, Advantech	Building up Edge-to-Cloud Applications with Integrated Hardware plus Software
Mr. Andreas Stein, Infineon	Overcoming security challenges in IoT and Embedded systems with Hardware Security Chips Solutions
Mr. Ariel Hadar, Director of Operations & Business Development, PTC	IoT and Augmented Reality - How to better experience "Things" in the IoT era
Mr. Daniel Ehrenreich, SCCE	Not all Devices are IoT or IIoT
Mrs. Hagit Henig & Mr. Eli Jacobson	Wearables and fashion tech - design and IP challenges and opportunities
Mr Ari Rosenbaum, Matrix & Mr. Guy lampert, xilinx	Precise, Predictive, and Connected: DDS and OPC UA – Real-Time Connectivity Across the Industrial IoT
Dr. Nissim Zur, CTO Elinistech	Design IoT device as base for 1 M\$ company value in 6 month. A practical guide
Mr. Ilan Alter, CEO AlterNet	The connection between IoT, IIoT and Industry 4.0
Dr. Menashe Rajuan, WTR tec, iPIPE	A lab in the cloud
Mr. Guy Vinograd, Co-Founder and CEO, Softimize	IoT = device + cloud. Architecting a Complete IoT Solution
Mr. Eldad Palachi, IBM, Persistent Systems Israel	Developing IoT using a model based approach
Mr. Philippe Bрами, Schneider Electric	IIOT – Marketing buzzword or a true industrial value
Mr. Rami Meir, Proteus	The new emerging NAND Flash and SSD technologies & solutions.
Dr. Atai Ziv, SolidRun	Living On The Edge - The emergence of Edge Computing

בין המציגים



לפרטים נוספים פנה לאשת הקשר: שירלי מיידליש: 052-7538989 | shirley@new-techmagazine.com

לעדכונים שוטפים: www.new-techonline.com

הכנס מיועד: למפתחים עם רקע טכני • חברות טכנולוגיות • ארגוני מחקר ופיתוח • אנשי אקדמיה ולמתעניינים ועוסקים בניהול, הנדסה, תוכנה, חומרה ורכש

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

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...

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

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
New-Tech Events תוכן

לפרטים נוספים, פנה לנשות הקשר:

שירלי מייזליש: shirley@new-techmagazine.com, 052-7538989
רינת זיולטי מרוז: rinat@new-techmagazine.com, 052-7539191
יעל כופר רוקבן: yael@new-techmagazine.com, 052-7953999
טטיאנה ימין: tatiana@new-techmagazine.com, 052-8998194
עירית שילה: Irit @new-techmagazine.com, 052-7530099

לעדכונים שוטפים:

www.new-techonline.com

ההשתתפות בתערוכה ובכנסים ללא תשלום, אך נדרשת הרשמה מוקדמת ואישור החברה המארגנת. ניתן להירשם באתר החברה: www.new-techevents.com