



# فناوری کهربا

[www.fanavari-kahroba.com](http://www.fanavari-kahroba.com)



فناوری کهربا

تهران، امیرآباد شمالی، خیابان شانزدهم، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران،

ساختمان شماره ۲، واحد ۱۲۲، شرکت فناوری کهربا

تلفن: ۰۲۱ ۸۶۰ ۹۴ ۱۰۳

تلفکس: ۰۲۱ ۸۶۰ ۹۳ ۲۰۵

پست الکترونیک: [fanavari.kahroba@gmail.com](mailto:fanavari.kahroba@gmail.com)

وب سایت: [www.fanavari-kahroba.com](http://www.fanavari-kahroba.com)



فناوری کهربا

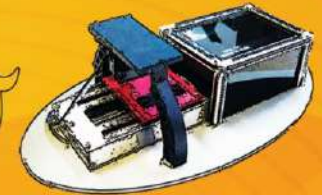
## درباره ما

شرکت فناوری کهربا، در سال ۱۳۹۰ با ساخت دستگاه EMC Camera فعالیت خود را آغاز نمود و در سال ۱۳۹۱ به عضویت در پارک علم و فناوری دانشگاه تهران درآمد. سپس با ساخت دستگاه ضخامت سنج لایه های نازک با استفاده از پراش فرنل از پله فازی و همچنین دستگاه ارتعاش سنج از راه دور با استفاده از تکنیک ماره وارد حوزه کاری اندازه گیری شد. همچنین دستگاه رویه نگار سطح را در سال ۱۳۹۳ معرفی نمود. این شرکت با همکاری با خبرگان دانشگاه های معتبر کشور توانست محصولاتی را تولید کند که مشابه خارجی ندارند و از لحاظ هزینه تمام شده دارای مزیت رقابتی هستند. این شرکت، مدیریت دانش را در اولویت سیاست های خود قرار داده و سرمایه اصلی آن متخصصین دانشگاهی هستند. چشم انداز شرکت فناوری کهربا کسب سهم چشمگیر از بازارهای جهانی در حوزه اندازه گیری با استفاده از روش های اپتیکی است تا از این طریق علی رغم صادرات، اشتغال زایی و سهمیه بودن در رشد اقتصادی در بازگشت سرمایه ارزشمند دانش به کشور نیز نقش داشته باشد.

# محصولات ما

## ۱ ضخامت سنج لایه های نازک

اندازه گیری ضخامت لایه های نشانده شده بر روی سطوح تا دقت ۲ نانومتر با استفاده از پراش فرنل از پله های فازی



## ۲ رویه نگار لیزی سطوح (پروفیلومتر)

زبری سنجی سطوح و ارائه توپوگرافی سطح تا دقت ۱ میکرومتر



## ۳ دستگاه ارتعاش سنج دوربین EMC

ارتعاش سنجی از راه دور با استفاده از تکنیک ماره ثبت تصاویر و شدت تابش های ناشی از انواع تشعشعات پراثرژی



## ۵ دوربین های تصویر برداری علمه

دوربین علمی با قابلیت نصب به رایانه جهت تصویر برداری های علمی امکان تصویر برداری با سرعت های بالا دوربین های تصویر برداری خطی نسبت به شدت



## ۶ رویه نگار اپتیکی (انترفرومتر)

اندازه گیری ضخامت لایه های نشانده شده، بررسی زبری و توپوگرافی سطح اجسام دقت ۵ نانومتر



## ۷ تجهیزات اپتیکی

موازی و هم دوس کننده پرتوی نور تابشی نگهدارنده اپتیکی نگهدارنده آینه نگهدارنده لنز...



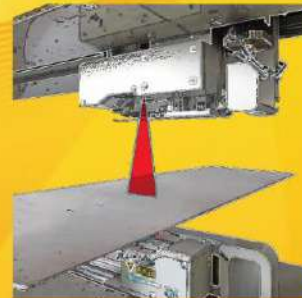
## ۸ اندازه گیری و مدل سازی

محاسبه دقیق اندازه تابلوهای شهری، مدل سازی سه بعدی، اسکن شهری، سامانه بازدید مجازی شهری



## ۹ ضخامت سنج و ارتعاش سنج لیزی

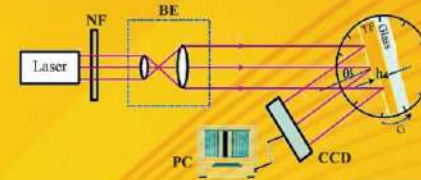
اندازه گیری ضخامت، پروفایل سطح، خم شدگی، انحراف طولی و زبری سطحی به صورت آنلاین برای محصولات خط تولید اندازه گیری ارتعاشات آنلاین



# ۱ ضخامت‌سنج لایه‌های نازک

**لیزر** با توان ۵ تا ۱۵ میلی وات جهت تامین نور (با دو طول موج در دستگاه اول) **موازی ساز نور** شامل دو عدسی و یک پین هل (Pin hole) با دقت هم خطی ۵ میکرون **گونیمتر** دارای دقت حداقل ۱ دقیقه در زاویه به همراه بازوی تغییرات ۱ به ۲ برای CCD

**موتور** برای تغییرات زاویه نمونه و دیتکتور **نگهدارنده** سه محوری نمونه و دوربین **دوربین** دارای اندازه پیکسل ۵ میکرون **کاور** دستگاه دارای طراحی ترکیبی فلز و پلاستیک **نرم افزار** پردازش تصاویر و اعلام ضخامت



مشاور علمی  
دکتر محمد تقی توسلی

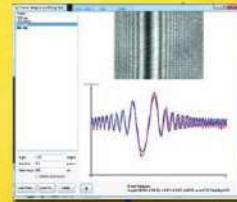
این دستگاه با بررسی داده های ناشی از پراش فرنل از پله فازی ضخامت لایه نشانده شده بر روی سطوح را با دقت ۵ درصد یا حداکثر ۲ نانومتر اندازه گیری می کند.



عدم حساسیت به نوسانات مکانیکی بر خلاف سایر روش ها  
عدم نیاز به کالیبراسیون دائمی بر خلاف سایر روش ها  
محدوده کاری وسیع تر نسبت به سایر روش ها (نانومتر تا چند میکرون)  
علم و تکنولوژی ساخت کاملاً بومی  
عدم نیاز به پارامتر ورودی  
سهولت کار با دستگاه

## کاربردها

اندازه گیری ضخامت لایه نازک،  
فیلترهای اپتیک و دیگروفیک ها،  
صنایع نظامی و الکترونیک، لایه نشانی،  
صنعت نیمه هادی، سلولهای خورشیدی  
میکرو الکترونیک، mems & nems،  
صنعت سنسورسازی و غیره



دلای گواهی ارتباط با نانو  
ستاد ویژه توسعه فناوری نانو

# ۲ رویه نگار لیزری سطوح (پروفیلومتر)

این دستگاه با استفاده از تکنولوژی لیزر مثلث به بررسی رویه اجسام می پردازد. به این صورت که با ترکیب لیزر، سیستم اپتیک و سنسور CCD فاصله سنسور تا اجسام مشخص می شود.



زبری سنج سطوح  
ضخامت سنج لایه های میکرون  
آشکارسازی خوردگی سطوح



تکرار پذیری تست های نمونه گیری  
غیر تماسی بودن سنسور  
حداکثر اندازه نمونه ۲۰ در ۲۰ سانتی متر و قابل ارتفاع  
(در صورت سفارش پیش از تولید)  
سرعت بالای در نمونه گیری



دقت بالا در نمونه گیری (یک میکرون)  
نمایش سنج یا توپوگراف میکرون سطوح



نمونه مورد بررسی بر روی  
استیج در یک راستا حرکت  
می کند و سنسور نیز بر روی  
استیج دیگر به صورت عمود بر نمونه  
حرکت می نماید که ترکیب این دو  
حرکت می تواند سطح نمونه را روبش  
کند. با توجه به محدودیت مکانیک  
دقت روبش یک میکرومتر است.

نرم افزار دستگاه به گونه ای طراحی شده است که برداشت  
داده ها با توجه به گام انتخابی انجام می شود. گام های  
بین دو برداشت داده می تواند از ۳ میکرومتر تا چند  
میلیمتر در هر جهت از دو محور حرکت انتخاب شود.  
هر چه گام حرکتی کمتر باشد جزئیات کلفتتر  
می شود اما زمان بیشتری برای تکمیل روبش مورد  
نیاز است.



پس از دریافت  
داده ها این  
اطلاعات توسط  
نرم افزار gwyddion  
تحلیل می گردند که  
این نرم افزار با توجه  
به نیاز به بررسی زبری،  
از تمام پوشش  
شکل جسم و... می پردازد.



خطی توسط کاربر بر روی سطح مورد  
بررسی ترسیم شده است که نتیجه آن توسط  
نرم افزار در نمودار مشخص می شود.  
امکان دریافت سایر اطلاعات، تحلیل ها  
و نتایج نیز وجود دارد.



یک نمونه از نمای سنجی سکه ۲۰۰ تومانی  
از زوایای مختلف که در نرم افزار قابل  
مشاهده است.

# ۳ دستگاه ارتعاش سنج از راه دور

از بر هم نهی دو ساختار تکراری که دوره تناوب آنها برابر و یا نزدیک به هم باشد، ساختار تناوبی جدیدی در عبور و یا بازتاب ظاهر می شود که دوره تناوب آن خیلی بزرگتر از دوره های تناوب اولیه می باشد. به آن ها فریزهای ماره می گویند. در واقع به گونه ای بزرگنمایی در حرکت و جابجایی ایجاد شده است.



اندازه گیری جابجایی های کوچک (تا دقت میکرون) اندازه گیری تغییرات زاویه ای (هزارم درجه) اندازه گیری تنش و کرنش امکان اندازه گیری تغییر مکان نقاط (عمودی و افقی)، ارتعاشات و مدهای نوسانی و میرایی سازه امکان بررسی گسسته و پیوسته (پیشرفته) سادگی روش و عدم نیاز به استفاده از دستگاه و رایانه های متعدد (نسبت به روش های مشابه) یک روش کاملا داخلی و برای اولین بار در کشور

مشاور علمی  
دکتر محمد تقی توسلی

## کلیدها

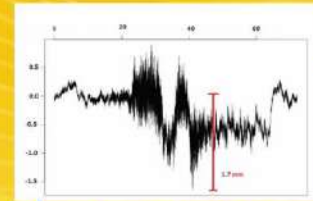
- اندازه گیری ارتعاشات پل
- اندازه گیری ارتعاشات دستگاه های حساس مانند پرس
- اندازه گیری توربولانس جو
- اندازه گیری تغییرات جابجایی و ارتعاش سنجی سازه های بزرگ (سد، برج و ...)
- اندازه گیری تنش، کرنش و تغییر شکل سازه ها از راه دور
- استفاده در زمین شناسی (رائش زمین)

## اندازه گیری ارتعاش از راه دور

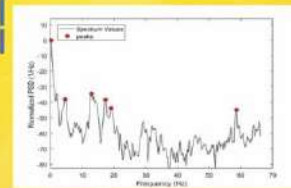


توری اول

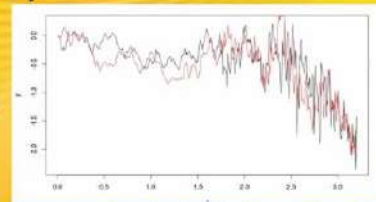
توری دوم



نمودار جابجایی بر حسب زمان



FFT



نمودار حرکت دو توری مشاهده می شود که جابجایی دو توری دیده می شود (واحد راستی افقی زمان بر حسب ثانیه و عمودی میلیمتر است)



# ۵ دوربین‌های تصویربرداری علم

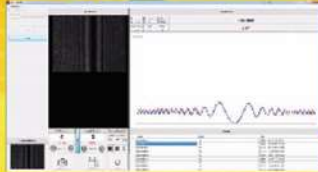


**مشخصات فنی**

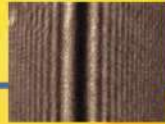
|                        |   |
|------------------------|---|
| Imaging Sensor         | Sony ICX098                                     |
| Weight                 | Sharp LZ24BP                                    |
| A/D Conversion         | 220gr - 7.76oz                                  |
| Back Focus Distance    | 10bit   |
| Exposure Range         | 19mm with nosepiece, 17.5mm with C-mount        |
| Mounting               | 0.0002tr00.2sSeconds i1.25" barrel and C-thread |
| Operating Environment  | 40°C to -40°C (104°F to -40°F)                  |
| Shutter                | electronic                                      |
| Software Compatibility | SharpCap  |
| Sub/Multi Framing      | Selectable via AVRlaw                           |
| Power Requirements     | Powered by USB                                  |
| Camera Resolution      | 659x494   |
| Sensor Size            | 4.5mm diagonal                                  |
| Pixel Size             | 5.6µm(H) x 5.6µm(V)                             |



## محیط کاربری



## نمونه تصویر



## کاربردها

تصویربرداری های علم  
آزمایشگاه های فیزیک، اپتیک، برق و مکانیک  
قابلیت اتصال به میکروسکوپ  
قابلیت اتصال به تلسکوپ با کانکشن استاندارد C-Mount  
استفاده شده در دستگاه ضخامت سنج لایه های نازک (لایه نئیدیبه از ستاد نانو)



## CCD Image Sensors

SONY ICX098

SHARP LZ24BP



دوربین‌های تصویر برداری با سرعت بالا (تا ۸۰۰ فریم بر ثانیه)  
دوربین‌های دارای رفتار خطی نسبت به شدت نور

دوربین‌های با حساسیت بالا (۱۴ و ۱۶ بیتی)

# ۴ دوربین EMC

## Scintillator

Various phosphor screen are available different applications  
1) Powder Ce:YAG Screen of 3.5µm Median Grain Size. Suitable for High Voltage TEMs and Electron Diffraction Studies  
2) Powder (Zn,Cd)S:Ag Screen of 2.5µm Median Grain Size. Suitable for Lower Voltage. Higher Brightness and Higher Susceptibility to Beam Damage  
3) Single Crystal Ce:YAG Screen. Extra High Resolution, Practically Infinite Life Time, Lower Brightness and Higher Price. Ideal for Side Mount Configuration



## Software

"EMC Capture" Developed for Fast and Easy Image Capturing, Processing and Scale Bar Burning. EMC series cameras also support the industry standard image processing software: "jmanager"

## Coupling

High Resolution 1:1 Optical Coupling

## Vacuum

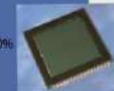
High Vacuum Optical Interconnection with Genuine Viton Seals and Fomblin Perfluorinated Grease and Ground and Polished Optical Grade Sight Glass

## Cooling

Double Stage, Thermo Electric Cooling System  
1) Forced Air (Dry Cooling), up to 50K below ambient temperature  
2) Water Cooling Option for Lower Temperature

## Sensor

Scientific Grade KAF-16803  
Pixel Count: 16.8 MP  
Pixel Size: 9x9µm, Microlensed  
Active Sensor Area: 36.8mm x 36.8mm  
Full Well Capacity: 100 ke  
Dynamic Range: 80dB  
Green Light Quantum Efficiency: 60%  
Read Out Noise: 9e- at 4MHz



دوربین‌های سری EMC برای ثبت تصاویر و شدت تابش‌های ناشی از انواع تشعشعات پرنانرژی طراحی شده‌اند. در این دوربین‌ها هر یک از انواع تشعشعات با استفاده از پرده فسفرسانس مخصوص به خود به تابش نور مرئی تبدیل می‌گردد و تصویر حاصل توسط سیستم اپتیکی بسیار دقیق و حساس بر روی سنسور CCD با کیفیت بالا، نسبت سیگنال به نویز بسیار بالا و بازه دینامیکی وسیع ثبت می‌گردد.

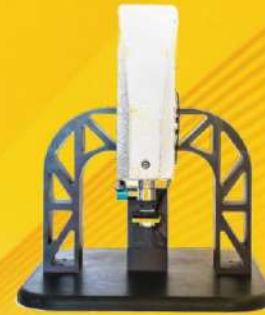
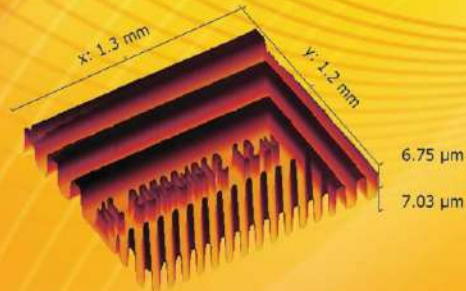
در حال حاضر نمونه این تجهیز با استفاده از پرده فسفرسانس بسیار مقاوم و با بازده نوری بالای Ce:YAG و سنسور بسیار بزرگ KODAK KAF-16803 با عمق خاکستری ۱۶ بیتی که تا دمای بسیار پایین سرد شده است برای استفاده به عنوان دوربین دیجیتال میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM) ساخته شده و آماده ارائه به مراکز علمی است.

# ۶ رویه نگار اپتیکی (تداخل سنج نور سفید)

## White light interferometer

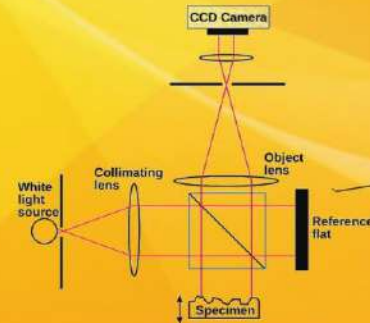
پس از دریافت داده‌ها این اطلاعات توسط نرم افزار GWYDDION نمایش داده می شوند که در این نرم افزار با توجه به نیاز می توان به بررسی زبری، ارتفاع پوشش، شکل جسم و ... پرداخت.

شکل زیر نمونه ۴۸۵ آنگسترومی شرکت VLSI Standard که توسط دستگاه MOA-ZA اندازه گیری شده است. تصویر زیر، نمایی سه بعدی از نمونه ی مذکور را ارائه می دهد. همان طور که مشاهده می گردد، پروفایل سطح نمونه به وضوح قابل تشخیص است.



این دستگاه با استفاده از تکنولوژی تداخل سنجی نور سفید به بررسی رویه اجسام می پردازد؛ به این صورت که با ترکیب منبع نور سفید، سیستم اپتیکی و سنسور CCD فاصله شیئی تا اجسام مشخص می شود.

بازه ی اندازه گیری این روش از مرتبه نانومتر تا میلیمتر است. دقت اندازه گیری در این روش وابسته به همدوسی منبع نور، دقت و تکرار پذیری استیج عمودی، مقاومت در برابر لرزش، بازتاب پذیری و زبری سطح نمونه، و خطای سنسور است. با در نظر گرفتن تمامی این فاکتورها دستگاه MOA-ZA دارای دقت ۵ نانومتر است. نمونه مورد بررسی بر روی استیج در راستای عمودی حرکت می نماید و سنسور پس از هر حرکت یک تصویر از نمونه ثبت می کند.





# تجهیزات اپتیکی

## موازی ساز نور

دستگاه موازی ساز نور یا Beam Expander با ساختار ۴ میله ای و نگهدارنده های عدسی، منبع تغذیه و فیلترهای مختلف توان موازی سازی نور با استفاده از عدسی های مختلف را دارا می باشد.  
موازی ساز نور شامل دو عدسی با دقت هم خطی ۱۰ میکرون است که نور موازی می سازد. همچنین دستگاه دارای پایه ای قابل تنظیم جهت ارتفاع است که در هنگام سفارش ارتفاع مشخص می گردد.

قابلیت استفاده از عدسی ها

با فواصل کانونی متفاوت

امکان نصب در دستگاه های مختلف

به دلیل امکان انتخاب ارتفاع های متفاوت

قابلیت افزودن پین هل (Pin Hole)

قابلیت افزودن فیلتر، شکاف، پلاروئید

امکان کار با هر گونه منبع نور

قابلیت تغییر بزرگنمایی



## نگهدارنده های اپتیکی

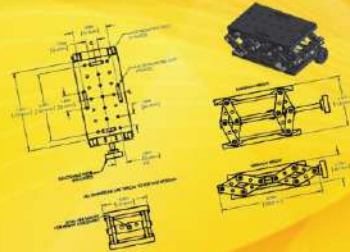


هلدرهای اپتیکی شامل قطعات نگهدارنده های اپتیکی است که قابلیت نصب بر روی ریل اپتیکی و بردبردها را دارد. این قطعات شامل نگهدارنده های اپتیکی متحرک، نگهدارنده آیینه، نگهدارنده فیلتر، نگهدارنده لنز و ...



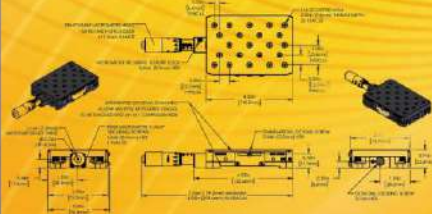
## جک آزمایشگاهی

جک آزمایشگاهی دقیق با بازه حرکتی ۶۰ میلیمتر و توان حمل وزن ۲۰ کیلوگرم با ابعاد ۱۸۰\*۱۰۰ میلیمتر



## جابجا کننده خطی

میکرومتر دقیق با بازه جابه جایی ۲۵ میلیمتر همراه با سیستم جابه جا کننده ریل و واگن دقیق با قابلیت نصب بر روی صفحات مختلف اپتیکی.



# سامانه بازدید و واقعیت مجازی



امکان قدم زنه و بازدید مجازی از اماکن به صورت استریت ویو  
مناسب برای استفاده در مدیریت شهری  
معرفی فضاهای فیزیکی

Google Street View  
trusted



# ۸ اندازه گیری و مدل سازی شهری



با استفاده از تصویربرداری کروی و تکنولوژی پردازش تصویر این امکان وجود دارد که از مراکز که تصویر تهیه می شود مدل سه بعدی به وجود آورد که از نظر ابعادی دقیق است و همچنین در تصاویر بتوان اندازه هر قسمت را به صورت مجزا اندازه گیری نمود. اندازه گیری ابعادی به دو روش امکان پذیر است

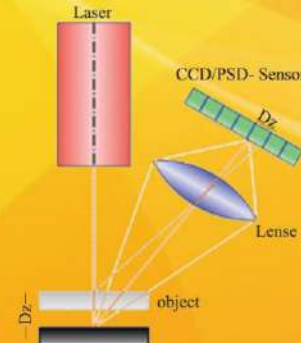
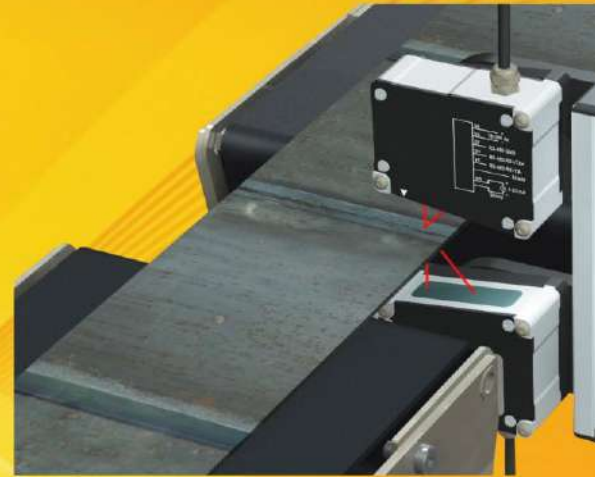
1 استفاده از دو تصویر با فاصله مشخص با استفاده از تکنولوژی اختلاف منظر و پردازش تصویر در این روش لازم است که ابتدا و انتهای فاصله ای که نیاز است اندازه گیری شود توسط کاربر انتخاب گردد و نرم افزار فاصله دو نقطه را محاسبه نماید.



2 در این روش تعداد زیادی عکس کروی در یک بنا گرفته می شود و در نهایت با تحلیل این تصاویر می توان مدل سه بعدی فضا و همچنین مدل سه بعدی را به وجود آورده می شود که در هر دو روش دقت اندازه گیری حدود ۳٪ ابعادی می باشد.

## ۹ ضخامت سنج و ارتعاش سنج لیزری

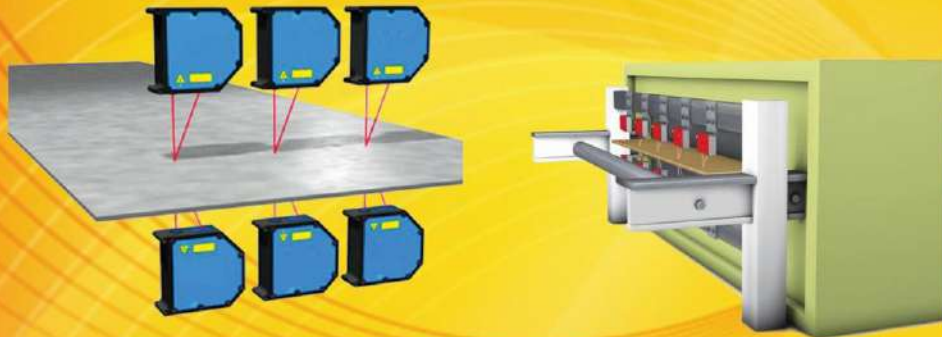
ثابت پروفایل سطح  
بررسی زبری سطح  
ضخامت سنج آنالاین  
خط تولید



این دستگاه به وسیلهی سنسجش آنالاین خروجی خطوط تولید به وسیلهی لیزر، قادر است در کنار بومی سازی این تکنولوژی، از ایجاد ضایعات و توقف در خط تولید جلوگیری نماید.

## اهداف کاربردی ضخامت سنج آنالاین خطوط تولید

۱. افزایش کیفیت سطوح محصولات خروجی از لحاظ میزان زبری
۲. کاهش هزینه‌های تولید و صرفه جویی در مصرف مواد اولیه
۳. حفظ میزان تغییرات در ابعاد محصولات خروجی



مزیت این دستگاه علاوه بر سنسجش و پایش اطلاعات مربوط به خروجی خط تولید به صورت آنالاین، هزینه‌ی تمام شده پایین آن در مقایسه با نمونه‌های خارجی و همچنین سفارشی سازی آن بر اساس نیاز تولید کنندگان کشور می‌باشد.

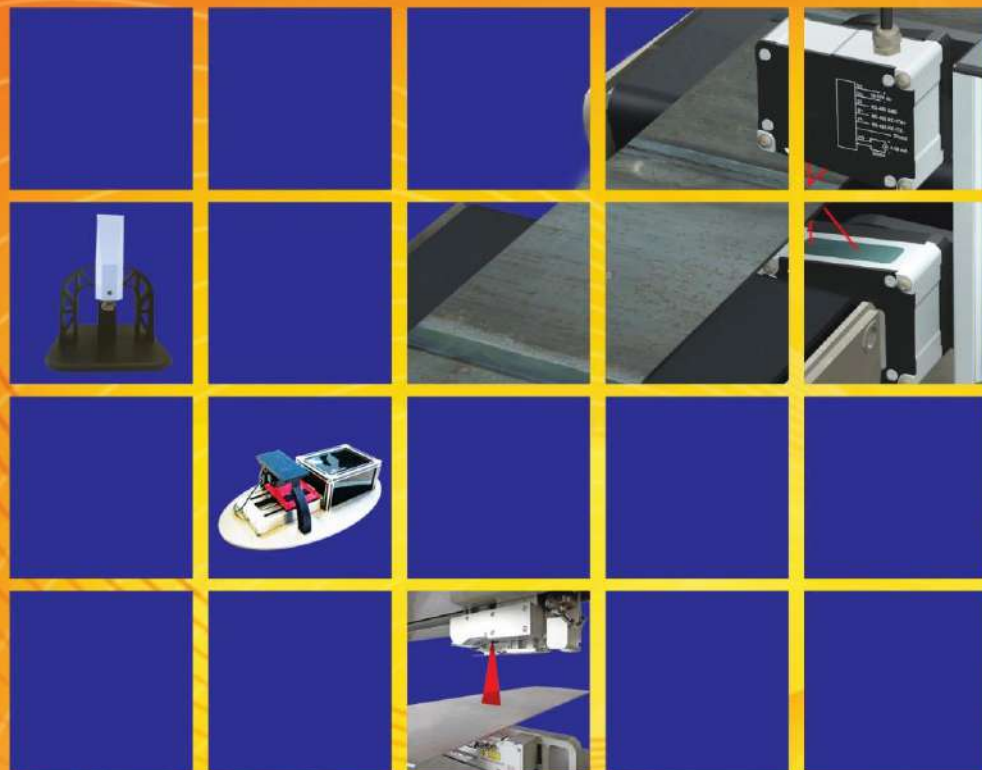
## مشتریان ما

ستاد ویژه توسعه فناوری نانو  
پژوهشکده مواد و انرژی  
راه آهن جمهوری اسلامی ایران  
پژوهشگاه رنگ و پلیمر  
دانشگاه تهران  
دانشگاه صنعتی شریف  
دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
دانشگاه شیراز  
دانشگاه صنعتی شاهرود  
دانشگاه چمران اهواز  
دانشگاه امام حسین (ع)  
دانشگاه قم  
دانشگاه بیرجند  
دانشگاه زاهدان

دانشگاه فردوسی مشهد  
دانشگاه بوعلی همدان  
دانشگاه ولیعصر رفسنجان  
دانشگاه علوم پزشکی کرمان  
دانشگاه علوم پزشکی تبریز  
دانشگاه صنعتی اصفهان  
دانشگاه تربیت دبیر رجبی  
و ...

## نمایشگاه‌ها

پنجمین جشنواره فناوری نانو  
ششمین جشنواره فناوری نانو  
هفتمین جشنواره فناوری نانو  
اولین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران  
دومین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران  
سومین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران  
چهارمین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت ایران  
سومین نمایشگاه فن بازار جمهوری اسلامی ایران



فناوری کهربا

fanavari.kahroba@gmail.com  
www.fanavari-kahroba.com