



Imaging, Control, Instrumentation  
[www.farand-systems.com](http://www.farand-systems.com)

تجهيزات  
ژئوتکنیک و ژئوفیزیک

صفحه	محصولات
۱	لرزه نگار دیجیتال درون گمانه
۳	لرزه نگار چهار کاناله
۵	آزمونگر سرعت امواج فراصوت
۷	آزمونگر و نر آزمایشگاهی
۹	آزمونگر مقاومت سطحی بتن
۱۱	پایشگر پارامترهای محیطی

V4.0

شرکت فرند پیمایش (سهامی خاص)  
تهران، سعادت آباد، بلوار فرهنگ  
کوی فرهنگ، کوچه فرهنگ سوم  
بن بست فرهنگ ششم، شماره ۲، واحد ۱  
کد پستی: ۱۹۹۷۷۱۵۴۵۴  
تلفن و فکس: ۰۲۱ ۸۸۶۸۶۷۰۸



[www.farand-systems.com](http://www.farand-systems.com)  
[info@farand-systems.com](mailto:info@farand-systems.com)





۱۳۹۵

## تجهیزات ژئوتکنیک و ژئوفیزیک

شرکت فرند پیمایش با تکیه بر بیش از ۲۰ سال تجربه در زمینه‌ی سیستم‌های اندازه‌گیری و کنترل و همکاری تنگاتنگ با متخصصین ژئوتکنیک و ژئوفیزیک، گستره‌ای از تجهیزات آزمایشگاهی را طراحی و تولید نموده است.

در طراحی این تجهیزات قابلیت استفاده در آزمایشگاه و نیز کاربردهای میدانی مد نظر بوده به گونه‌ای که مقاومت و دوام در برابر شرایط مخرب محیطی یک اصل اساسی در طراحی و تولید محصولات این شرکت می‌باشد.

استفاده از قطعات و تکنیک‌های به روز الکترونیک، هم در حیطه‌ی سنسورها و هم در زمینه‌ی پردازنده‌ها، تقویت کننده‌ها، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال و غیره علاوه بر تضمین کیفیت، سهولت تعمیرات و نگهداری محصولات را به ارمغان آورده است. کلیه‌ی این محصولات بر اساس نیازمندی‌های مورد نظر در استانداردهای ASTM طراحی شده و مورد آزمایش قرار گرفته‌اند.

از جمله‌ی تجهیزات ساخت شرکت فرند پیمایش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

لرزه‌نگار چهار کاناله، لرزه‌نگار درون گمانه‌ای دیجیتال (دانهول)، آزمونگر و نر آزمایشگاهی، آزمونگر مقاومت الکتریکی بتن، آزمونگر سرعت امواج فراصوت، پایشگرهای پارامترهای محیطی، آزمونگر یکپارچگی شمع، آزمونگر چاه‌پیمایی و آزمونگر بارگذاری صفحه‌ای دینامیکی.

شرکت فرند پیمایش برای اجرای پروژه‌هایی بر اساس نیاز و پیشنهاد ویژه‌ی کاربران نیز آمادگی دارد.



# لرزه نگار دیجیتال درون گمانه

## مدل FD301



آزمونگر FD301 دستگاهی برای انجام آزمون لرزهنگاری درون گمانه است. این آزمونگر که تمامی شرایط عنوان شده در استاندارد ASTM-D7400 را برآورده می‌سازد، از یک پروب، یک ایستگاه زمینی و یک وینچ تشکیل شده است. آزمونگر FD301 در آرایشی یکپارچه و بهینه، ویژه‌ی انجام آزمون لرزهنگاری درون گمانه طراحی و ساخته شده است و این موضوع سبب سهولت بسیار در استقرار و استفاده از آن می‌گردد.

پروب ساخته شده برای آزمونگر FD301 دارای ۳ سنسور ژئوفون است که به امواج P و S حساس هستند. سیگنال‌های مکانیکی امواج P و S در محل دریافت یعنی در عمق زمین، در درون پروب تقویت شده و به صورت داده‌های دیجیتال در می‌آیند. داده‌ها از طریق یک ارتباط سریال با استاندارد RS485 و از طریق کابلی به طول ۵۰ متر - یا در صورت نیاز ۱۰۰ متر- به ایستگاه زمینی ارسال می‌گردند. جانمایی تقویت‌کننده‌ها و مدارات مبدل آنالوگ به دیجیتال در پروب، به گونه‌ی قابل توجهی نسبت سیگنال به نویز را ارتقاء می‌بخشد. به این دلیل، آزمونگر نسبت به سیگنال‌های مکانیکی بسیار ضعیف نیز حساس است و می‌توان آن را در بازه‌ی وسیعتری از شرایط محیطی و ویژگی‌های زمین به کار برد.

در ایستگاه زمینی یک کامپیوتر مقاوم به شرایط آزمون میدانی تعبیه شده است که نتایج آزمایش را می‌توان بر آن مشاهده کرد. بنابراین برخلاف لرزهنگارهای متداول نیازی به اتصال کامپیوتر یا لپتاپ به این آزمونگر وجود نخواهد داشت. در نرم‌افزار سامانه ابزار قدرتمندی برای مشاهده و ارزیابی داده‌های امواج P و S وجود دارد. همچنین این نرم‌افزار امکان ویرایش و پردازش بر روی داده‌های دریافتی را در اختیار کاربر قرار می‌دهد.

## ویژگی‌ها

- نرم افزار قدرتمند با کاربری آسان

- ارسال دیجیتال اطلاعات با دقت ۲۴ بیت

- تقویت کننده بسیار کم نویز برای خواندن مقادیر خروجی بسیار کوچک سنسور

- دارای ۳ عدد ژئوفون در سه راستا

- قطر بسیار کم پروب (۴۸ میلیمتر)

- حساسیت و دقت بسیار بالای سنسورها

- قرقره کابل مجهز به اسلیپ رینگ

## کاربردها

- تحلیل فونداسیون سازه‌های پل و سد

- انجام آزمایش لایه‌ها در محل اصلی

- تحلیل روانگرایی

## پروب

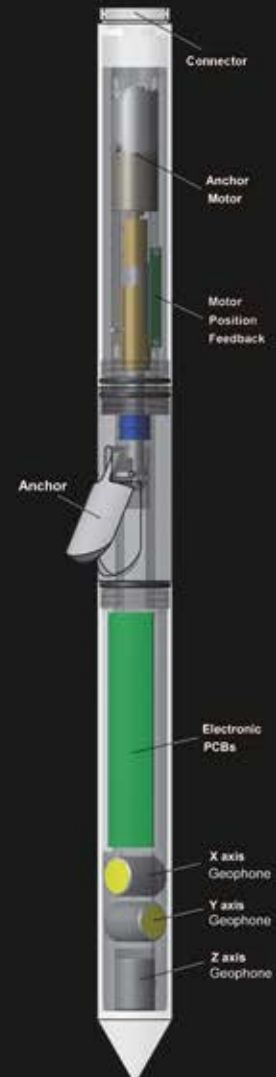
برای سهولت در استقرار و استفاده از آزمونگر، کابل آن به دور یک وینچ جمع می‌گردد. این وینچ مجهز به اسلیپ رینگ بوده و لذا نیازی به باز کردن کل کابل از دور وینچ نیست. کاربر به آسانی می‌تواند سر آزاد کابل را به پروب متصل کرده و تا عمق دلخواه به درون گمانه بفرستد. کابل از سوی دیگر به طور ثابت به وینچ متصل است و با استفاده از یک کابل ۲ متری به ایستگاه زمینی مرتبط می‌گردد.

برای اتصال بهتر پروب به دیواره‌ی گمانه از یک بازوی الکترومکانیکی استفاده شده است. فرمان باز و بسته شدن بازو توسط کاربر و از طریق نرم افزار اعمال می‌شود. استفاده از بازوی الکترومکانیکی مشکلات متداول در روش اتصال با بالشتک هوا را به کلی مرتفع می‌سازد.

توان مورد نیاز کل سامانه از یک باتری که در ایستگاه زمینی تعبیه شده است تامین می‌گردد. این باتری توسط برق شهر و یا باتری خودرو قابل شارژ می‌باشد. همچنین می‌توان کل سامانه را با استفاده از باتری خودرو راه اندازی و استفاده کرد.

## مشخصات فنی

مقدار	ویژگی
24Bit x 3 channel 16 k Samples/sec. ADC	مدل آنالوگ به دیجیتال
0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2(msec)	بازه‌ی نمونه گیری
16384 Samples	تعداد نمونه ها
24dB, 36dB Selectable	بهره‌ی پیش تقویت کننده
106dB	سیگنال به نویز در 16 ksps
10Hz to 8kHz	پهنای باند
3 Axis Orthogonal Accurate Geophones	سنسورها
RS485	انتقال داده
Positive, Negative, Software Adjustable	ورودی تریگر
48mm Diameter	قطر پروب
800 mm	طول پروب
Electromechanical Anchor	روش اتصال به جداره
50 to 80mm	قطر اتصال به جداره
IP67	کلاس IP
55m (105 m Optional)	طول کابل
-20 to 70°C	دمای کاری
12VDC, 2 A	منبع تغذیه
40X30X20 (Workstation) 40X25X40 (Winch)	ابعاد (mm)
8 kg	وزن



برای اتصال بهتر پروب به دیواره‌ی گمانه از یک اهرم الکترومکانیکی استفاده شده است. این اهرم که به عنوان بخشی از پروب در طراحی آن منظور شده است، با دریافت فرمان صادر شده از ایستگاه زمینی باز شده و اتصال مناسب را به جداره ایجاد می‌کند.



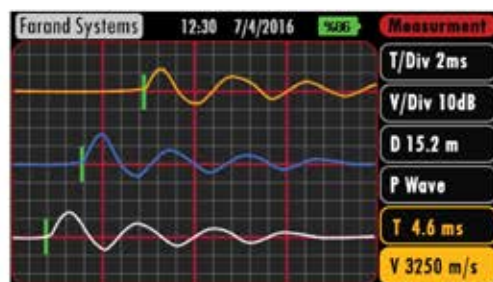
# لرزه نگار چهار کاناله

## مدل FD302



لرزه‌نگاری درون گمانه (Downhole) یکی از روش‌های ارزیابی بسیار مفید برای مطالعه‌ی لایه‌های زمین در پروژه‌های عمرانی، نفتی و معدنی می‌باشد. داده‌های حاصل از این آزمون اطلاعات بسیار ارزشمندی را با کارایی بالا و هزینه‌ی کم در اختیار مهندسين و محققين زمین شناسی و ژئوتکنیک قرار می‌دهد.

آزمونگر FD302 یک لرزه نگار ۴ کاناله است که برای انجام آزمون‌های درون گمانه ساخته شده است. این آزمونگر که تمامی الزامات مورد نظر در استاندارد ASTM D-7400 را برآورده می‌سازد، از یک پروب و یک بخش پردازش و نمایش الکترونیکی تشکیل شده است. این دستگاه دستی و قابل حمل، امکان انجام آزمون لرزه نگاری را به منظور انجام آزمایش دانهول برای مهندسين میسر می‌سازد. پروب ساخته شده برای آزمونگر FD302 دارای ۳ سنسور ژئوفون است که به امواج P و S حساس هستند. سیگنال‌های دریافت شده‌ی امواج P و S، بصورت آنالوگ و از طریق یک کابل ۳۵ متری به لرزه نگار منتقل می‌گردند، در آنجا تقویت شده و به داده‌های دیجیتال تبدیل می‌شوند.



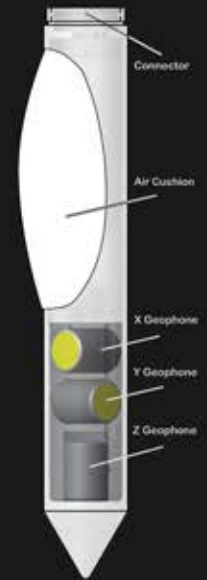
## ویژگی‌ها

- صفحه نمایش رنگی LCD 4.3" به همراه ابزار آسان برای مشاهده‌ی داده‌ها
- نرم افزار قدرتمند تحت ویندوز با کاربری آسان
- مبدل آنالوگ به دیجیتال با دقت ۲۴ بیت
- پیش تقویت‌کننده با نویز بسیار کم
- قطر بسیار کم پروب (۴۸ میلی‌متر)
- اتصال نیوماتیکی با استفاده از محفظه بادکنکی

## کاربردها

- تحلیل فونداسیون سازه‌های پل و سد
- انجام آزمایش لایه‌ها در محل اصلی
- تحلیل روانگرایی

## پروب



تعداد ۴ سنسور ژئوفون را می‌توان بطور هم‌زمان به لرزه‌نگار متصل کرد. همچنین ورودی جداگانه‌ای برای سیگنال‌تریگر در دستگاه تعبیه شده است که می‌توان آن را به ژئوفون، میکروفن خازنی و یا اتصال دهنده‌ی ساده‌ی سیمی وصل کرد.

لرزه‌نگار به یک صفحه‌ی نمایش LCD رنگی مجهز است که نتایج آزمایش از جمله شکل موج‌های دریافتی را با کیفیت مناسب نمایش می‌دهد. شکل موج‌های P و S بر روی صفحه‌ی نمایش LCD لرزه‌نگار بصورت گرافیکی نمایش داده می‌شود و ابزار ساده‌ای برای مشاهده‌ی داده‌ها از طریق کلیدهای دستگاه در اختیار کاربر قرار می‌گیرد. همچنین یک برنامه‌ی کاربردی تحت سیستم عامل ویندوز به همراه لرزه‌نگار عرضه می‌شود که با استفاده از آن ویرایش و سپس پردازش سیگنال‌های ذخیره شده، در کامپیوترهای عادی میسر می‌گردد. داده‌های دریافتی در حافظه‌ی لرزه‌نگار ذخیره می‌شود و می‌توان با متصل کردن لرزه‌نگار به لپ‌تاپ یا کامپیوتر رومیزی شکل موج‌های ذخیره شده را برای تحلیل، گزارش دهی و مراجعه‌ی بعدی باز خواند.

## مشخصات فنی

ویژگی	مقدار
مبدل آنالوگ به دیجیتال	24Bit x 3 channel 16 k Samples/sec. ADC
بازه‌ی نمونه‌گیری	0.0625, 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2(msec)
تعداد نمونه‌ها	16384 Samples
بهره‌ی پیش تقویت کننده	24dB, 36dB Selectable
سیگنال به نویز در 16 ksps	106dB
پهنای باند تقویت کننده	10Hz to 8kHz
سنسورهای پروب	3 Axis Orthogonal Accurate Geophones
انتقال داده	Analog
ورودی تریگر	Positive, Negative, Software Adjustable
قطر پروب	48mm
طول پروب	400mm
روش اتصال به جداره	Air Cushion
قطر اتصال به جداره	50 to 80mm
کلاس IP	IP67
طول کابل	55m
دمای کاری	-20 to 70°C
منبع تغذیه	12VDC, 1 A
ابعاد	22.8 cm X 15.1 cm X 5 cm
وزن	500gr

برای اتصال بهتر پروب به دیواره‌ی گمانه از یک محفظه‌ی لاستیکی بادکنکی استفاده شده است. این محفظه که به عنوان بخشی از پروب در طراحی آن منظور شده است با استفاده از یک تلمبه‌ی بادی باد شده و اتصال مناسب به جداره را ایجاد می‌کند.

## ویژگی ها

- محفظه‌ی آلومینیومی  
مستحکم مناسب  
برای کاربردهای  
آزمایشگاهی یا  
میدانی

# آزمونگر سرعت امواج فراصوت

## مدل FU202



- اندازه‌گیری زمان و  
شدت سیگنال با  
استفاده از کلیدهای  
میانبر

## کاربردها

- ارزیابی همگن  
بودن مواد
- آشکارسازی  
حفره، ترک یا  
سایر عیوب  
داخلی ماده
- ارزیابی  
سالخوردگی بتن  
و تغییرات خواص  
آن در طول زمان

سرعت انتشار پالس مکانیکی در هر ماده به عوامل متعددی از جمله چگالی ماده و خواص الاستیک آن بستگی دارد. این عوامل به نوبه‌ی خود به خواص مکانیکی ماده نظیر کیفیت، همگنی و استحکام آن وابسته‌اند. آزمونگر سرعت پالس اولتراسونیک مدل FU202 دستگاهی کم هزینه، قابل اطمینان و دقیق برای اندازه‌گیری سرعت صوت در نمونه‌های سنگ، بتن، سرامیک، چوب، فلزات و انواع پلاستیک می باشد و کلیه‌ی الزامات استاندارد ASTM C597 در آن رعایت شده است.





## روش آزمایش

در آزمون اندازه‌گیری سرعت پالس مافوق صوت، از دو مبدل استفاده می‌شود که با استفاده از یک ماده‌ی تزویج (Couplant) به دو انتهای نمونه متصل می‌گردند. مبدل فرستنده یک پالس موج مکانیکی ایجاد می‌کند، این موج در طول نمونه منتشر شده و در مبدل گیرنده دریافت می‌گردد. آزمونگر زمان انتشار موج را که زمان پرواز نیز نامیده می‌شود، اندازه‌گیری می‌کند. با دانستن طول نمونه و زمان پرواز، سرعت صوت در نمونه‌ی مورد آزمایش توسط آزمونگر محاسبه می‌شود. فرکانس مناسب برای انجام آزمون فراصوت به جنس ماده و ساختار ذرات آن بستگی دارد. برای آزمایش بر روی بتن، مبدل‌های موج فشاری P با فرکانس 54kHz و مبدل‌های موج برشی S با فرکانس 180kHz تا 250kHz بهترین گزینه‌ها هستند. طراحی بدنه‌ی مبدل‌ها به گونه‌ای است که می‌توان از آنها برای آزمون نمونه تحت تنش محوری نیز استفاده کرد.



## مشخصات فنی

ویژگی	مقدار
بازه‌ی اندازه‌گیری زمان	0.2-10000 $\mu$ s
دقت اندازه‌گیری زمان	0.2 $\mu$ s
حد اکثر تعداد نمونه‌ها	65535
ولتاژ پالس تحریک	100...500V
پهنای باند تقویت کننده گیرنده	20...500kHz
بهره تقویت کننده گیرنده	1X – 10,000X (0-80 dB) 9 steps
باتری	Lithium Polymer, 3.7 V 5 Ah
عمر باتری در صورت کار مداوم	>5h
رده بندی IP	IP 54
حافظه	8 GB Flash memory
نمایشگر	4.3" Color LCD, 480 X 272 pixels
ابعاد	22.8cm X 15.1 cm X 5cm
وزن	500 gr.

- وارد کردن آسان مقادیر طول / سرعت / زمان

- امکان تنظیم نرخ تکرار، زمانبندی، شمارش و شدت پالس توسط کاربر

- کلید Hold برای بی حرکت نمودن نمایش شکل موج

- دستگاهی سبک برای استفاده دستی و قابل حمل با کاربری مبتنی بر منوهای ساده

- نمایش شکل موج و نیز ذخیره آن برای مراجعه بعدی

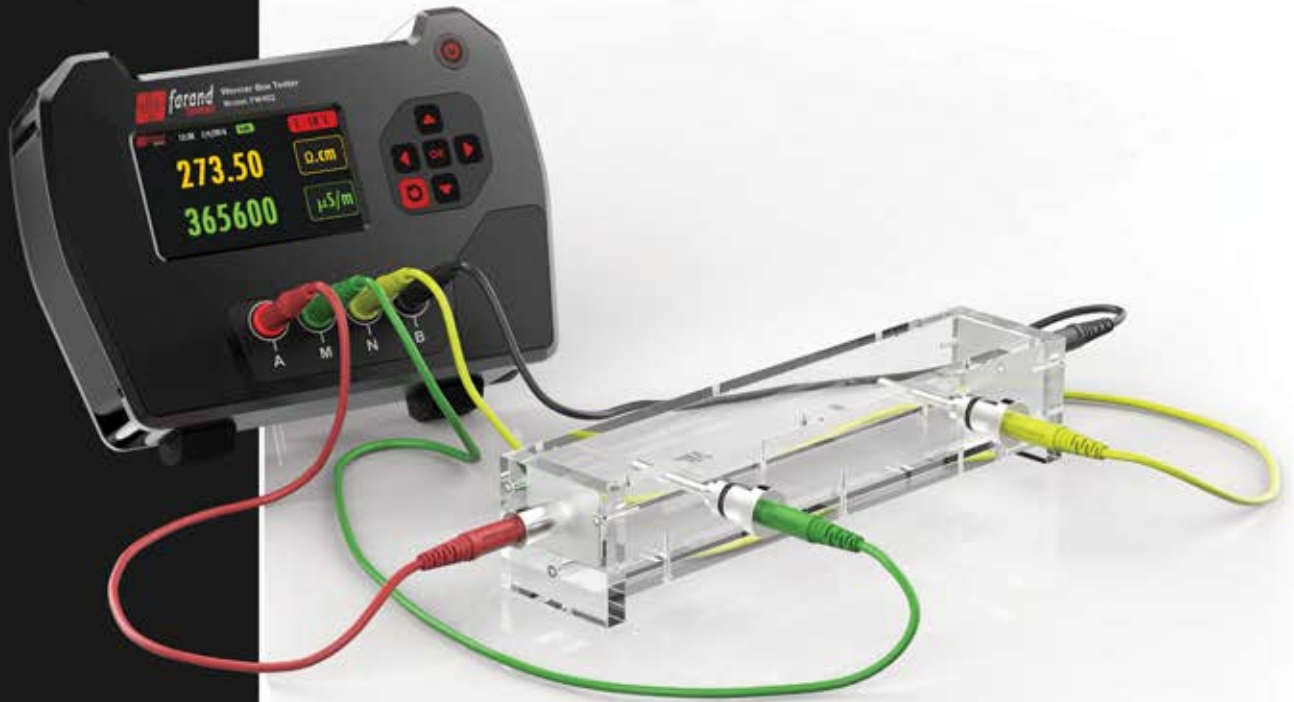
- ارزیابی صدمات وارد آمده به بتن ناشی از حرارت، یخ زدگی یا مواد شیمیایی

- ارزیابی مقاومت و ضریب پوآسون

- ارزیابی کیفی بتن اجرا شده

## ویژگی ها

- محفظه آلومینیومی  
مستحکم سازگار  
برای کاربرد  
آزمایشگاهی یا  
میدانی



- بازه ی وسیع  
اندازه گیری  
1.2 Ohm.cm  
-  
1 MOhm.cm

## کاربردها

- ارزیابی پتانسیل  
خوردگی خاک
- اندازه گیری  
میزان نمکهای  
محلول در  
آب و خاک
- طراحی ارت یا  
اتصال زمین

# آزمونگر ونر آزمایشگاهی

## مدل FW402

آزمونگر ونر مدل FW402 دستگاهی آزمایشگاهی، کم هزینه و بسیار کارآمد است که برای اندازه گیری مقاومت الکتریکی ویژه ی خاک با آرایش چهار الکترودی ونر ساخته شده است. این آزمونگر تمامی الزامات استاندارد ASTM G57 را پوشش می دهد. نتایج حاصل از این آزمایش، داده های ارزشمندی را در کاربردهای مختلف از جمله ارزیابی میزان خوردگی خاک در اختیار متخصصین قرار می دهد. آزمایش ونر مهمترین آزمایش در استاندارد AWA C105 است که در طراحی خطوط لوله مد نظر می باشد.

از مزایای استفاده از روش آزمایشگاهی نسبت به روش های صحرایی متداول می توان به آزمایش مستقیم نمونه ی اخذ شده و نیز امکان آزمایش در شرایط متفاوت نظیر اشباع نمونه با آب مقطر اشاره نمود.



## روش آزمایش

آزمونگر ونر مدل FW402 مشتمل بر یک جعبه‌ی آزمایش ونر مطابق با الزامات استاندارد ASTM G57 و یک نمایشگر الکترونیکی است. جعبه‌ی ونر با ۵ کابل به نمایشگر متصل می‌گردد که از این میان، ۴ کابل مخصوص اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی با روش ونر ۴ الکترودی و یک کابل برای اندازه‌گیری دمای نمونه در نظر گرفته شده است. با قرار دادن نمونه در جعبه و آماده‌سازی آن مطابق دستور العمل، دستگاه مقاومت الکتریکی ویژه‌ی نمونه را نمایش می‌دهد. گستره‌ی عملکرد دستگاه بسیار بالا است به طوری که قادر به اندازه‌گیری مقاومت ویژه‌ی نمونه‌های آب مقطر تا آب نمک اشباع می‌باشد.

از آنجا که استاندارد، اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی ویژه را در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد مقرر کرده است، دستگاه دمای نمونه را اندازه‌گیری کرده و با اصلاح مقاومت الکتریکی اندازه‌گیری شده، میزان دقیق آن را در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد محاسبه نموده و نمایش می‌دهد. امکان کالیبراسیون دستگاه با استفاده از محلول‌های استاندارد وجود دارد.

## مشخصات فنی

ویژگی	مقدار
بازه‌ی اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی	1.2 Ohm.cm ... 20 MOhm.cm
بازه‌های کاری	Low Range: (0... 10 kOhm.cm) High Range: (0... 20 MOhm.cm)
دقت اندازه‌گیری	%0.1 (0... 10 kOhm.cm) %0.1 (0... 20 MOhm.cm)
تغییر بازه‌ی اندازه‌گیری	Automatic
روش اندازه‌گیری	Constant Current AC excitation
فرکانس تحریک اندازه‌گیری	97Hz ... 1kHz
اندازه‌گیری و جبران‌سازی دما	0... 50 °C
بازه‌ی عملکرد دمایی	0... 50 °C
منبع تغذیه	External DC Adaptor, 5V-1A
رده بندی IP	IP 54
نمایشگر	4.3" Color LCD, 480 x 272 pixels
ابعاد	22.8cm X 15.1 cm X 5cm
وزن	500 gr.

- جبران‌سازی دما و محاسبه مقاومت ویژه در دمای ۲۵°C

- دستگاهی سبک و قابل حمل با کاربری مبتنی بر منوهای ساده

- امکان کالیبراسیون با محلولهای استاندارد

- امکان انتخاب فرکانس آزمایش

- اندازه‌گیری مقاومت و هدایت الکتریکی

- کشاورزی و خاک‌شناسی

- ارزیابی کیفی آب



## ویژگی ها

- بدنه‌ی آلومینیومی مستحکم مناسب برای کاربردهای میدانی و آزمایشگاهی

- دستگاه دستی سبک و قابل حمل با منوهای با کاربری آسان

- جبران‌سازی دما و محاسبه‌ی مقاومت برای دمای  $25^{\circ}\text{C}$

- قابلیت انتخاب فرکانس تحریک

- کلید Hold برای بی حرکت کردن عدد نمایش داده شده

## کاربردها

- ارزیابی میزان سرعت خوردگی بتن
- ارزیابی میزان نفوذ یون کلراید و شناسایی نواحی حساس
- بررسی کارایی Curing
- طراحی سیستمهای حفاظت کاتدی

# آزمونگر مقاومت سطحی بتن

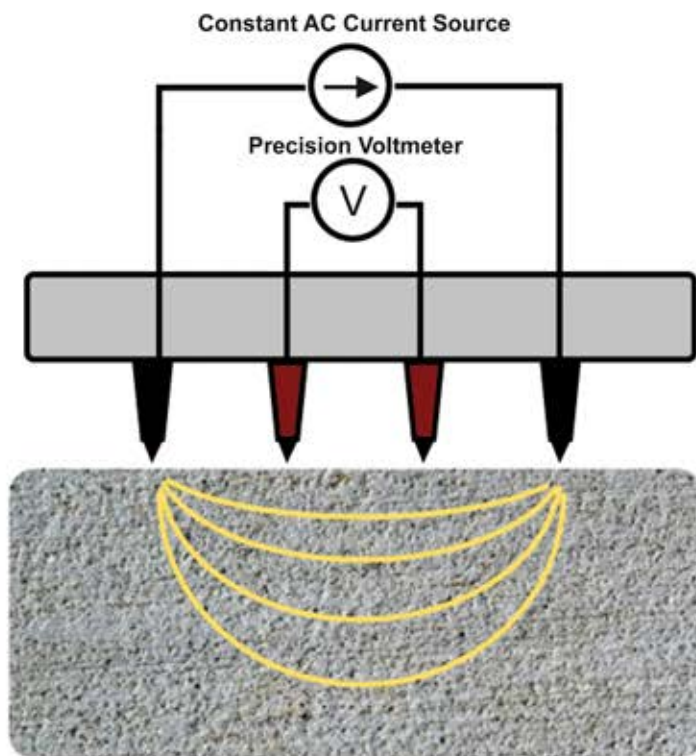
## مدل FW411



اندازه گیری مقاومت الکتریکی سطحی بتن یکی از روش های غیر مخرب بسیار کارآمد و ارزان برای ارزیابی خوردگی و نیز نفوذ یون کلراید در بتن است

آزمونگر FW411 یک دستگاه قابل حمل برای اندازه گیری دقیق مقاومت الکتریکی سطح بتن با استفاده از آرایش و نر چهار الکترودی است. این دستگاه از یک پروپ چهار اتصالی و نیز یک بخش پردازش و نمایش تشکیل شده است. پروپ مجهز به پین های فنری از جنس فولاد ضد زنگ است که تماسی مطمئن با سطح بتن ایجاد می کنند. همچنین پروپ FW411 در دو نمونه با فواصل الکتروود 50mm و 38mm عرضه می گردد که هر یک برای نیازمندی های گوناگون از نظر عمق نفوذ جریان در کاربردهای مختلف طراحی شده اند. بطور کلی فاصله ی بیشتر میان الکتروودها در مواد ناهمگن مانند بتن نتایج قابل قبول تری را حاصل می کند. پروپ 38mm برای ارزیابی میزان نفوذ یون کلراید مطابق با استاندارد AAHTO TP 95-11 طراحی شده است. آزمونگر FW411 در یک بدنه ی فلزی آب بندی شده و مقاوم به شرایط محیطی جای دارد که آن را برای کاربردهای میدانی و آزمایشگاهی مناسب می سازد.

## نحوه عملکرد



- گستره‌ی وسیع

- اندازه‌گیری

- مقاومت ویژه

- 1.2 Ohm.cm

- 1 MOhm.cm

- استفاده از روش

- ونر چهار الکترودی

- با تحریک جریان

- ثابت AC

- قابلیت اتصال دو

- نوع پروب به یک

- بخش پردازش و

- نمایش

- پروب با فواصل

- اتصال 50mm و

- پروب با فواصل

- اتصال 38mm

## مشخصات فنی

مقدار	ویژگی
1.2 Ohm.cm ... 1 MOhm.cm	بازه‌ی اندازه‌گیری مقاومت الکتریکی
Low Range: (0... 500 Ohm.cm) High Range: (0... 1 MOhm.cm)	بازه‌های کاری
%0.1 (0... 500 Ohm.cm) %0.1 (0... 1 MOhm.cm)	دقت اندازه‌گیری
Automatic	تغییر بازه‌ی اندازه‌گیری
Constant Current AC excitation	روش اندازه‌گیری
40Hz ... 1kHz	فرکانس تحریک اندازه‌گیری
0... 50 °C	اندازه‌گیری و جبران سازی دما
0... 50 °C	بازه‌ی عملکرد دمایی
External DC Adaptor, 5V- 1A Internal Li-Polymer Battery	منبع تغذیه
IP 54	رده بندی IP
4.3" Color LCD, 480 x 272 pixels	نمایشگر
22.8cm X 15.1 cm X 5cm	ابعاد
500 gr.	وزن

- اندازه‌گیری

- مقایسه‌ای میزان

- رطوبت در نواحی

- مختلف سازه

- بتنی

- اندازه‌گیری

- مقایسه‌ای نسبت

- آب به سیمان در

- نواحی مختلف

- سازه‌ی بتنی

- ارزیابی قابلیت

- نفوذ آب در

- نمونه‌های سنگ

- حافظه‌ی کافی برای ثبت ۳۲۰۰۰ نمونه
- قابلیت تنظیم بازه‌ی زمانی نمونه گیری
- مبدل آنالوگ به دیجیتال با دقت ۱۲ بیت
- ساعت داخلی و ثبت تاریخ و زمان نمونه گیری
- مدیریت توان کارآمد برای افزایش طول عمر باتری

## کاربردها

- پایش آلودگی هوا و آب
- کنترل کیفیت هوا و آب
- کشاورزی و دامپروری

# پایشگر پارامترهای محیطی

## سری FL5000



ثبت پارامترهای محیطی نقش مهمی در پایش کمیتهای فیزیکی و شیمیایی در فرایندهای طبیعی، آزمایشگاهی و صنعتی دارد. ثبت کننده‌های سنسور سری FL5000 برای پایش چنین کمیتهایی طراحی و ساخته شده‌اند. این پایشگرها با تنوع بالایی از سنسورها برای ثبت دما، رطوبت و فشار تا انواع گازها بویژه گازهای آلوده کننده‌ی هوا، عرضه می‌شوند.

هر پایشگر سری FL5000 از یک سنسور، یک بخش پردازش و ذخیره سازی و یک بسته‌ی باتری لیتیوم پلیمر تشکیل شده است. با استفاده از یک درگاه USB ارتباط با این ادوات میسر می‌شود. از طریق یک برنامه‌ی کاربردی تحت ویندوز می‌توان عملکرد پایشگر را تنظیم نمود. بازه‌ی زمانی نمونه‌گیری، تعداد نمونه‌ها، دقت نمونه‌گیری و مدیریت مصرف باتری در نرم افزار قابل تنظیم هستند. همچنین با استفاده از این نرم افزار می‌توان داده‌های ثبت شده بر پایشگر را بازخوانی کرد و نتایج پایش را به صورت نمودار مشاهده نمود.

پایشگر های سری FL5000 در بدنه‌های آلومینیومی جای دارند و به این سبب نسبت به شرایط سخت کاری نظیر ضربه، لرزش و سقوط مقاوم هستند. این دستگاه‌ها نسبت به انفجار آسیب پذیر نیستند.



## سنسورها

Gas	Acetylene	0... %100 LFL
	Ammonia	0...100 ppm, 5...5000 ppm
	Carbon Dioxide	0... %100 LFL
	Carbon Monoxide	0...500 ppm
	Chlorine Dioxide	0...2000 ppm
	Chlorine	0... 2 ppm, 0...50 ppm
	Ethylene Oxide	0... 10 ppm
	Hydrogen	0... 1000 ppm
	Hydrogen Sulfide	±0.5 ppm, 0... 100 ppm, 0...1000 ppm
	Methane	0...%5 V/V, 0...%100 V/V
	Nitrogen Dioxide	0... 30 ppm
	Nitric Oxide	0... 2000 ppm
	Oxygen	0... %25 V/V, 0...%100 V/V
	Ozone	10 ... 1000 ppb
	Sulfur Dioxide	0... 20 ppm, 0... 2000 ppm
VOCs	0... %100 LFL	
Temperature	Low Temperature	-20...85 °C, %0.1
	Medium Temperature	-10...50 °C, %0.1
	High Temperature	25...300 °C, %0.1
	Thermocouple	-200...1300 °C, %0.1
Humidity	Humidity, Temperature, Dew Point	0...%100 RH, -35...80 °C
	High Accuracy Digital Humidity Sensor	0...%100 RH ±4%, -40...125 °C, ±0.2 °C
Voltage	Low Voltage Range	0... 30Vdc, 0.1%
Current	Process Control	4...20 mA, 0.1%
Vibration	Piezo Film Sensor	0...180 Hz
Pressure	Digital Barometer	260 to 1260 hPa, 0.01 hPa RMS

- ارتباط و شارژ باتری از طریق درگاه USB
- باتری داخلی لیتیوم پلیمر با عمر بالا
- تنوع سنسورها از نظر کمیت مورد اندازه گیری و دقت
- سهولت استفاده و تنظیم از طریق برنامه‌ی کاربردی تحت Windows

## مشخصات فنی

ویژگی	مقدار
مبدل آنالوگ به دیجیتال	12Bit ADC
بازه نمونه گیری	1, 10, 30 , 60, 300, 600, 3600 (sec.)
تعداد نمونه ها	32,000 Samples
دقت	%0.1 (Or limited to Sensor Type)
انتقال داده	USB
فرمان آغاز - پایان	Software
تاریخ و ساعت داخلی	Software Settable
کلاس IP	IP67
دمای کاری	-20 to 70°C
منبع تغذیه	Internal 3.7 V Lithium Polymer Battery
ابعاد	3 cm (D) X 15 cm(L)
وزن	100 gr.

- کنترل فرایند
- ایمنی و سلامت

شرکت فرند پیمایش (سهامی خاص)

تهران، سعادت آباد، بلوار فرهنگ

کوی فرهنگ، کوچه فرهنگ سوم

بن بست فرهنگ ششم، شماره ۲، واحد ۱

کد پستی: ۱۹۹۷۷۱۵۴۵۴

تلفن و فکس: ۰۲۱ ۸۸۶۸۶۷۰۸



Imaging, Control, Instrumentation  
[www.farand-systems.com](http://www.farand-systems.com)