



## کاتالوگ

سیگنال ژنراتور مخابراتی نرخ بالا

# "سراج E-320"

"SERAJ E-320"

High Rate Arbitrary Waveform Generator (AWG) Catalog



## شرکت موج صنعت کرانه MSK

دفتر مرکزی

۰۲۱ - ۶۶۰۸۳۷۲۰

۰۲۱ - ۶۶۰۶۴۹۹۳

۰۹۱۰۱۸۵۸۸۱۲

تلفن

فکس

موبایل

[www.msk.co.com](http://www.msk.co.com)

[www.msk-co.com](http://www.msk-co.com)

[www.mojsanatkarane.com](http://www.mojsanatkarane.com)

[info@msk.co.com](mailto:info@msk.co.com)

آدرس : خیابان آزادی - جنب دانشگاه شریف - کوچه شهید صادقی - پلاک ۲۶ - طبقه دوم واحد ۸

## درباره شرکت

شرکت موج صنعت کرانه MSK با هدف طراحی و پیاده سازی سیستم‌ها وسامانه‌های مخابراتی (تجاری و نظامی) و نیز اجرای پروژه‌های تحقیقاتی و عملی در صنعت مخابرات با توان علمی و عملیاتی وافر، در سال ۱۳۸۹ تاسیس گردیده است. این شرکت با بکارگیری نیروهای کارآمد و نخبه دانشگاهی مطرح کشور در عرصه دانش و سیستم‌های مخابرات توانسته افق‌ها و اهداف والایی را ایجاد نموده و چشم انداز روشنی از تحقق توانمندی در ایران را نمایان سازد.

در حال حاضر شرکت MSK با تلاش و کوششهای مستمر خود توانسته با تولید علم و کاربردی کردن آن در حوزه مخابرات گامی بلند برای تولید محصولات و استفاده از توان بومی، جهت خود کفایی بردارد و با به ثمر رساندن کارها و پروژه‌هایی که تاکنون در سطح کشور غیر ممکن و یا مشکل به نظر می‌رسید نقش اساسی ایفا نماید. دیدگاه کلان این شرکت در زمینه تولید محصولات، بر پایه عملیاتی کردن تحقیق و پژوهش بومی با تکیه بر دانش اسلامی و ایرانیست.

## سیگنال ژنراتور مخابراتی نرخ بالا (Arbitrary Waveform Generator)

سیگنال ژنراتور سراج E-320 به منظور تولید سیگنال‌های مخابراتی بصورت بلادرنگ و با نرخ سمبل 200MSps و حداکثر پهنای باند 300MHz استفاده می‌گردد. این نوع سیگنال ژنراتور در بازار به Arbitrary Waveform Generator(AWG) (تولیدکننده شکل موج دلخواه) معروف می‌باشد. سیگنال‌های تولید شده توسط این سیستم طیف وسیعی را شامل می‌شوند که از آن جمله می‌توان به سیگنال‌های مخابراتی مدوله شده، دیجیتال و همچنین سیگنال‌های با پروتکل‌های مختلف مخابراتی اشاره نمود. در این محصول پس از اعمال پروتکل‌های موردنظر کاربر، بر روی دیتای ورودی (در لایه کدینگی)، رشته بیت حاصله مدوله شده و جهت پخش سیگنال بصورت بلادرنگ به کارت سخت‌افزاری ارسال می‌گردد.

## معرفی محصول

در راستای اهداف شرکت و پوشش خلاهای موجود در بخش شبیه‌سازی و همچنین تولید بلادرنگ سیگنال‌های مختلف مخابراتی نرخ بالا و با توجه به نیاز کاربران، شرکت مبادرات به طراحی و ساخت مولد سیگنال (AWG) سراج E-320 نموده است. کاربران به کمک این سیستم می‌توانند سیگنال‌های ساده و پیچیده مخابراتی را در Physical Layer و Data Link Layer تولید و بصورت آن لاین پخش نمایند.

در مولد سیگنال می‌توان مدولاسیون‌های مختلف با پارامترهای دلخواه را تولید نمود ضمن اینکه می‌توان در لایه بیت از فریمینگ و کدینگ‌های مختلف استفاده نمود. سیگنال موردنظر در باند فرکانسی میانی IF, 720MHz تولید می‌گردد. همچنین بنا به درخواست خریدار امکان اتصال خروجی به Upconverter و تولید سیگنال در باند رادیویی تا 10GHz فراهم می‌باشد.

## جدول مشخصات عمومی و فنی سیگنال ژنراتور (AWG)

شرح	عنوان	ردیف
PC Based & FPGA Playing	نوع کاربری	۱
Windows Seven x64	سیستم عامل	۲
Random / Text (From File)	فرمت‌های فایل ورودی	۳
Off line & Online	نوع پردازش	۴
Classic	نوع سیگنال تولیدی	۵
Manual	مدهای کاربری	۶
Time, Frequency	حوزه‌های نمایشی	۷
User Defined	User Defined	۸
Framing-DVB	DVB	
Synchronization (Sync.) Word, Counter, Constant Header	CCSDS Standard	
Reed Solomon (RS), RS DVB, RS(223, 255), RS(239,255) RS(6, 10)+CRC LDPC 1/2 (1K, 4K), LDPC 7/8 Convolutional 1/2 Single, Convolutional 1/2 Dual TCM 2/3, TCM 2.5/3, TCM 2.75/3 Interleaver Scrambling Line Coding	First Encoder & Second Encoder	۹
BPSK, QPSK, 8PSK, OQPSK Can be Added: DBPSK, DQPSK, D8PSK, $\frac{\pi}{4}$ QPSK, $\frac{\pi}{2}$ DBPSK, $\frac{\pi}{4}$ DQPSK, $\frac{\pi}{8}$ D8PSK, GMSK, UQPSK	PSK	۱۰
16QAM, 16APSK, 32APSK Can be Added: 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 64APSK	QAM	
Can be Added: 2FSK, 4FSK, MSK, 4,8,16Variable FSK	FSK	
Based on User Request	Pulse	۱۱
Based on User Request	Advanced Modulation	۱۲
Based on User Request	Frequency Hopping (FH)	۱۳
Based on User Request	IF Output	
Based on User Request	RF Output	
Based on User Request	Direct Sequence (DS)	
Based on User Request	Special Standards & Protocols	۱۴
Based on User Request	Arbitrary Output Format	۱۵

## جدول مشخصات فنی

ردیف	عنوان	توضیحات
۱	Symbol Rate	Max. 200 MSps
۲	Bandwidth	Max. 300 MSps
۳	Pulse Shape	Roll off factor 0.2-0.95 (for Non-FSK)
		Roll off factor 0.2-0.95 (for Non-FSK)

## قابلیتهای فنی

ردیف	توضیحات
۱	تولید انواع سیگنال دیجیتال با نرخ داده دلخواه.
۲	تولید سیگنالهای مخابراتی تا پهنای باند 300MHz.
۳	امکان انتخاب فرکانس خروجی.
۴	اعمال پیام دلخواه به شکل داده تصادفی، خواندن از فایل ورودی.
۵	انتخاب نوع مدولاسیون، مرتبه مدولاسیون، شکل پالس (اعم از استاندارد و یا مورد نظر کاربر)، مپینگ (نحوه تخصیص بیت به سمبل) و جدایی فرکانسی برای مدولاسیونهای فرکانسی.
۶	تولید مدولاسیون پالسی.
۷	تنظیم سطح سیگنال خروجی و پارامترهای RF.
۸	تولید سیگنال با استانداردهای مخابراتی خاص.
۹	امکان ارسال و ذخیره سازی پیام موردنظر با پروتکل دلخواه.
۱۰	تولید سیگنالهای کلاسیک.
۱۱	اعمال فریمینگ استاندارد و یا دلخواه.
۱۲	اعمال انواع کدینگ کانال دلخواه بر روی داده ورودی در چند لایه.
۱۳	رابط کاربری آسان و کاربرپسند.
۱۴	ذخیره سازی بیت یا سیگنال به شکل دلخواه.

علاوه بر قابلیت های جدول فوق لایه فریمینگ به دو صورت قابل اعمال است. در حالت پیش فرض استاندارد CCSDS (و یا هر استاندارد موردنظر خریدار).

برای کدینگ کانال دو بلوک قابل استفاده است. در بلوک اول می توان یکی از کدینگ های Reed Solomon (RS) یا Convolutional و یا ترکیبی از RS + Interleaver یا RS + Interleaver + Convolutional را اعمال نمود. همچنین در بلوک دوم می توان Scrambler یا Line Coding و یا ترکیب این دو را به کار برد.

**قابلیتهای درخواستی (سفارشی) و ارتقا نرم افزاری و سخت افزاری (Offer & Options)**

امکان تولید هر مدولاسیون، انکدر و یا استاندارد و پروتکل خاص موردنیاز خریدار.  
 ارتقاء سرعت پردازش نرم افزاری و سخت افزاری.  
 امکان افزایش حجم حافظه دیتای ارسالی تا ۴ گیگ.  
 امکان افزایش نرخ سمبل سیگنالهای تولیدی تا 320MHz و تا پهنای باند 400MHz.  
 قابلیت اضافه نمودن امکان تولید سیگنالهای طیف گسترده FH و DS.  
 امکان ارسال سیگنال در باند فرکانسی رادیویی RF موردنیاز خریدار.

**حداقل ملزومات سخت افزاری مورد نیاز**

ردیف	عنوان	توضیحات
۱	پردازنده	Intel(R) Core(TM) i7-3770K CPU @ 3.50GHz, 3901Mhz, 4 Core(s), 8 Logical Processors
۲	حافظه اصلی	8 GB
۴	حافظه جانبی	1 TB

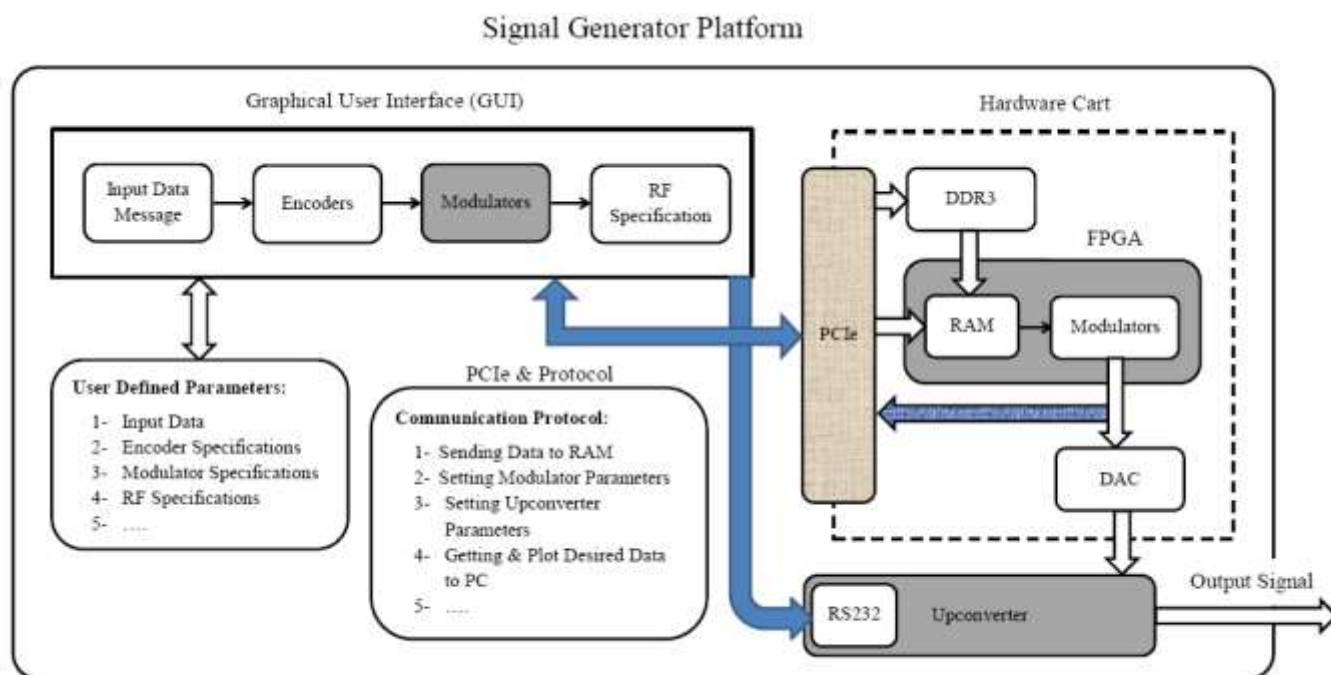
**کاربردها**

- استفاده در صنایع مختلف نظامی جهت تولید سیگنال و تست سامانههای مخابراتی.
- استفاده در آزمایشگاههای پژوهشی جهت تست گیرنده و امپلی فایرهای مخابراتی.
- تجهیز آزمایشگاههای مخابرات دیجیتال دانشگاهها به منظور تولید و مانیتور سیگنالهای مختلف.
- تجهیز آزمایشگاههای مخابرات دیجیتال در صنعت به منظور تولید و تست سیگنالهای مختلف به منظور شبیه سازی و تولید شرایط یک سیگنال عملی.
- استفاده در سامانههای جمر هوشمند مخابراتی.
- استفاده جهت طراحی و تست فرستنده و گیرندههای ماهواره ای.

## مشخصات سخت‌افزاری

سیگنال ژنراتورسراج E-320 به منظور تولید سیگنال‌های مخابراتی بصورت بلادرنگ و با نرخ سمبل 200MHz و حداکثر پهنای‌باند 300MHz استفاده می‌گردد. این نوع سیگنال ژنراتور در بازار به Arbitrary Waveform Generator(AWG) (تولیدکننده شکل موج دلخواه) معروف می‌باشد. سیگنال‌های تولید شده توسط این سیستم طیف وسیعی را شامل می‌شوند که از آن جمله می‌توان به سیگنال‌های مخابراتی مدوله شده، دیجیتال و همچنین سیگنال‌های با پروتکل‌های مختلف مخابراتی اشاره نمود. در این محصول پس از اعمال پروتکل‌های موردنظر کاربر، بر روی دیتای ورودی (در لایه کدینگی)، رشته بیت حاصله مدوله شده و جهت پخش سیگنال بصورت بلادرنگ به کارت سخت‌افزاری ارسال می‌گردد.

سیگنال ژنراتورسراج E-320 دارای یک کارت سخت‌افزاری است که شامل FPGA Vertix6 و یک DAC 1GSps می‌باشد کلیه الگوریتم‌های مخابراتی در لایه پخش و پیوستگی فاز سیگنال در FPGA پیاده‌سازی شده است. همچنین با استفاده از یک نسخه کاربری حرفه‌ای به زبان C# کلیه انکدرها و مدولاسیون‌های مخابراتی با سرعت مناسب قابل انتخاب و اعمال بر روی دیتای دلخواه می‌باشند. در نهایت سیگنال موردنظر کاربر تولید و جهت پخش بلادرنگ به FPGA ارسال می‌گردد. پروتکل ارتباطی بین کارت سخت‌افزاری و Application در زیر نمایش داده شده است:



## سیگنال ژنراتور سراج E-320

سیگنال ژنراتور سراج E-320 به منظور تولید سیگنال های مخابراتی بصورت بلادرنگ و با نرخ سمبل 200MSps و حداکثر پهنای باند 200MHz استفاده می گردد. این نوع سیگنال ژنراتور به Arbitrary Waveform Generator(AWG) معروف می باشد. سیگنال های تولید شده توسط این سیستم طیف وسیعی را شامل می شوند که از آن جمله می توان به سیگنال های مخابراتی مدوله شده دیجیتال و همچنین سیگنال های با پروتکل های مختلف مخابراتی اشاره نمود. در این محصول پس از اعمال پروتکل های موردنظر کاربر، بر روی دیتای ورودی(در لایه کدینگ)، رشته بیت حاصله مدوله شده و جهت پخش سیگنال به صورت بلادرنگ به کارت سخت افزاری ارسال می گردد.

# سراج E-320

مولد سیگنال های مخابراتی  
آنالوگ، دیجیتال و طیف گسترده

تولید انواع سیگنال دیجیتال با نرخ داده دلخواه (حداکثر تا 200MSps).

تولید سیگنال های مخابراتی تا حداکثر پهنای باند 200MHz.

امکان تنظیم فرکانس خروجی.

اعمال پیام دلخواه به شکل داده تصادفی، خواندن از فایل ورودی.

امکان انتخاب نوع مدولاسیون، مرتبه مدولاسیون، شکل پالس (اعم از استاندارد و یا مورد نظر کاربر).

امکان انتخاب مپینگ و جدایی فرکانسی برای مدولاسیون های فرکانسی.

امکان اعمال انواع کدینگ کانال دلخواه بر روی داده ورودی در چند لایه.

تولید مدولاسیون پالسی.

تنظیم سطح سیگنال خروجی.

تولید سیگنال با استانداردهای مخابراتی خاص.

امکان تولید سیگنال های کلاسیک و طیف گسترده (FHSS).

امکان اعمال فریمینگ استاندارد و یا دلخواه.

رابط کاربری آسان و کاربرپسند.

ذخیره سازی بیت یا سیگنال به شکل دلخواه.

