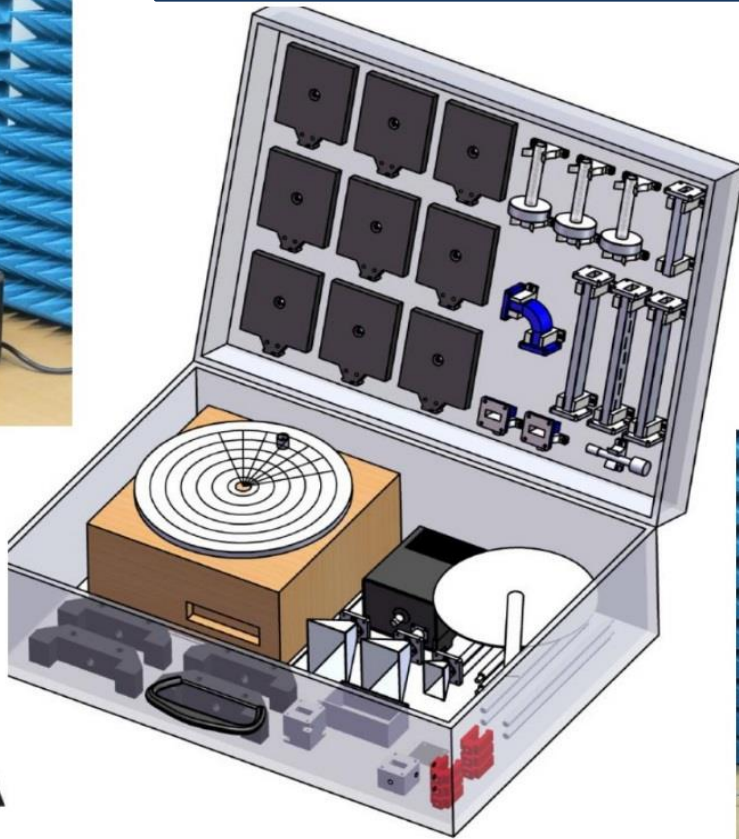


# مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن



کاتالوگ محصول

## فهرست

۲	<u>مقدمه</u>
۳	<u>۱- معرفی محصول</u>
۳	<u>۱-۱- طراحی و کارکرد</u>
۴	<u>۲-۱- مدل های محصول</u>
۷	<u>۳-۱- زیرسیستم های اصلی محصول</u>
۹	<u>۴-۱- اطلاعات فنی پایه چرخان و نوسان ساز</u>
۱۰	<u>۵-۱- مقایسه محصول با رقبای اصلی خارجی</u>
۱۳	<u>۶-۱- تأییدیه ها و توصیه نامه ها</u>
۱۵	<u>۲- روش کار</u>
۱۵	<u>۱-۲- شرایط محیطی لازم جهت نصب و راه اندازی</u>
۱۵	<u>۲-۲- نکات ایمنی</u>
۱۶	<u>۳-۲- نحوه چیدمان مجموعه</u>
۱۸	<u>۳- گارانتی و خدمات پس از فروش</u>
۱۹	<u>۴- نحوه سفارش مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن</u>

## مقدمه

مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن در حوزه آموزشی، جهت تجهیز آزمایشگاه آنتن و مایکروویو دانشگاهها و در حوزه پژوهشی، جهت اندازه گیری متغیرهای تست عملی و ارزیابی آنتن‌ها، نوسان‌سازها، فیلترها و تقویت کننده‌های مورد طراحی در پروژه‌های دانشگاهی و صنعتی، کاربرد دارد.

ویژگی‌های اصلی مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن عبارتند از:

- پایه چرخان با کنترل رایانه‌ای؛
- نوسان‌ساز با فرکانس قابل تنظیم از  $8.6\text{GHz}$  -  $10.2\text{GHz}$ ؛
- مجموعه‌های ماژولار آنتن؛
- رسم بلادرنگ الگوی آنتن در رایانه؛
- حذف انعکاس امواج با استفاده از جذب کننده‌های امواج.

مزایای اصلی مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن به این قرار است:

- سیستم Self-contained بدون نیاز به قطعات دیگر؛
- نصب در محل به همراه آموزش؛
- یک سال ضمانت؛
- ده سال خدمات پس از فروش؛
- قیمت مناسب در مقایسه با نمونه‌های مشابه خارجی.

در ادامه به معرفی محصول، روش کار با محصول، شرایط گارانتی و خدمات پس از فروش محصول و نحوه سفارش آن، پرداخته می‌شود.

متذکر می‌گردد کلیه اطلاعات، مشخصات و تجهیزات ذکر یا نمایش داده شده در این کاتالوگ، ممکن است بدون اطلاع قبلی توسط سازنده تغییر یابد؛ لذا جهت کسب اطلاعات بیشتر در خصوص مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن و شرایط فروش آن، مطابق اطلاعات بخش چهارم کاتالوگ، با شرکت رازان پرتو پارس تماس حاصل فرمائید.

## ۱- معرفی محصول

در این بخش به معرفی مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، محصول شرکت رازان پرتو پارس، پرداخته می شود.

### ۱-۱- طراحی و کارکرد

مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن در حوزه آموزشی، جهت تجهیز آزمایشگاه آنتن و مایکروویو دانشگاهها و در حوزه پژوهشی، جهت اندازه گیری متغیرهای طراحی و تست عملی و ارزیابی آنتن ها، نوسان سازها، فیلترها و تقویت کننده های مورد طراحی در پروژه های دانشگاهی و صنعتی، کاربرد دارد.

در اغلب سیستم های آموزشی و پژوهشی مرسوم حوزه آنتن، با توجه به محدودیت فضای آزمایشگاهی، اغلب تنها امکان اندازه گیری ویژگی های آنتن ها در میدان نزدیک وجود دارد.

در مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن محصول شرکت رازان پرتو پارس، با توجه به استفاده از فرکانس  $9.4\text{GHz}$ ، که معادل طول موج  $\lambda_0 = 32\text{mm}$  در فضای آزاد است، می توان در فاصله ای کمتر از دو متر، اقدام به اندازه گیری پارامترهای میدان دور آنتن نمود.

همچنین جاذب های امواج که بخشی از این مجموعه هستند، فضای اندازه گیری را حفاظت می کنند و مشکل اندازه گیری نادرست در نتیجه انعکاس های مداخله گر را که پدیده ای مرسوم در سیستم های آموزشی و پژوهشی است، به میزان خوبی کاهش می دهند. با این تمهید، امکان دستیابی به نتایج تکرارپذیر در اندازه گیری پارامترهای آنتن در یک آزمایشگاه معمولی و بدون نیاز به اتاق آنتن، که تجهیز بسیار پرهزینه است، ایجاد گردیده است.

علاوه بر این موارد، پایه چرخان این مجموعه، که حرکت یکنواخت آن به وسیله کنترلر الکترونیکی اختصاصی تضمین شده است، مختصات زاویه ای دقیق و نتایج اندازه گیری را جهت رسم به نرم افزار رایانه ای ارسال می نماید که انجام پردازش های آتی با داده های استخراج شده را تسهیل می نماید.

مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن دارای دو کاربرد عمده در حوزه دانشگاهی است:

- کاربرد آموزشی: جهت تجهیز آزمایشگاه آنتن و مایکروویو دانشگاهها؛
- کاربرد پژوهشی: جهت اندازه گیری متغیرهای طراحی و تست عملی و ارزیابی آنتن های طراحی شده.

کاربردهای عمده آموزشی و پژوهشی این مجموعه در حوزه دانشگاهی، به شرح زیر می باشد:

- کاربرد آموزشی: با استفاده از این مجموعه و ادوات موجود در آن، انجام آزمایش‌های مرتبط با درس آنتن (از جمله آنتن‌های مهمی مانند آنتن‌های Horn، Helical، Microstrip و Slot) امکان‌پذیر می‌باشد.
- کاربرد پژوهشی: از جمله کاربردهای پژوهشی که برای این مجموعه متصور است، می‌توان به این موارد اشاره نمود:
  - اندازه‌گیری متغیرهای طراحی و تست عملی و ارزیابی آنتن‌های طراحی شده در پروژه‌های دانشگاهی و صنعتی؛
  - اندازه‌گیری متغیرهای طراحی و تست عملی و ارزیابی نوسان‌سازهای طراحی شده در پروژه‌های دانشگاهی و صنعتی؛
  - بررسی اثر تغییر ابعاد روی آنتن‌های موجود و آنتن‌های طراحی شده در پروژه‌های پژوهشی با استفاده از چسب رسانا.

علاوه بر موارد فوق، کاربردهای آموزشی - پژوهشی زیر نیز در آینده به این مجموعه افزوده خواهد شد:

- انجام آزمایش‌های مرتبط با درس آنتن با آنتن‌های سیمی؛
- بررسی تأثیر استفاده از تقویت کننده میکرواستریپ؛
- بررسی در مورد اثر دی الکتریک روی ویژگی‌های آنتن‌های سیمی؛
- بررسی در مورد فیلترهای میکرواستریپ.

## ۱-۲- مدل‌های محصول

مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن در دو مدل زیر عرضه می‌گردد:

- مدل Ragan Antenna Lab, P.N.101: این مدل دارای تمام تجهیزات و ادوات مورد نیاز برای کاربردهای آموزشی و پژوهشی مورد اشاره در بخش قبل، می‌باشد.
- مدل Ragan Antenna Lab, P.N.201: این مدل، با افزایش تعداد قطعات در مدل Ragan Antenna Lab, P.N.101 با این هدف طراحی شده است که امکان استفاده هم‌زمان دو گروه مجزا از مجموعه با هزینه‌ای کمتر از خریداری دو مجموعه کامل از مدل Ragan Antenna Lab, P.N.101 ایجاد شود. در نمونه‌های مشابه، برای اینکه دو گروه آزمایشگاهی بتوانند به شکل هم‌زمان از مجموعه استفاده مجزا داشته باشند، لازم است دو مجموعه کامل خریداری گردد که هزینه تجهیزات مورد نیاز را دو برابر می‌نماید. در مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، مدل Ragan Antenna Lab, P.N.201 که با هزینه‌ای معادل ۵۰ درصد بیشتر از مدل پایه (Ragan Antenna Lab, P.N.101) قابل خریداری است، با برنامه‌ریزی صحیح برای کاربرد، دو گروه می‌توانند به شکل هم‌زمان از ترکیب این دو مدل، استفاده مجزا داشته باشند.

لیست قطعات هر دو مدل: (۱) Ragan Antenna Lab, P.N.101؛ و (۲) Ragan Antenna Lab, P.N.201، در جدول ۱ مشاهده می شود.

جدول ۱: لیست قطعات مدل های مورد عرضه مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن

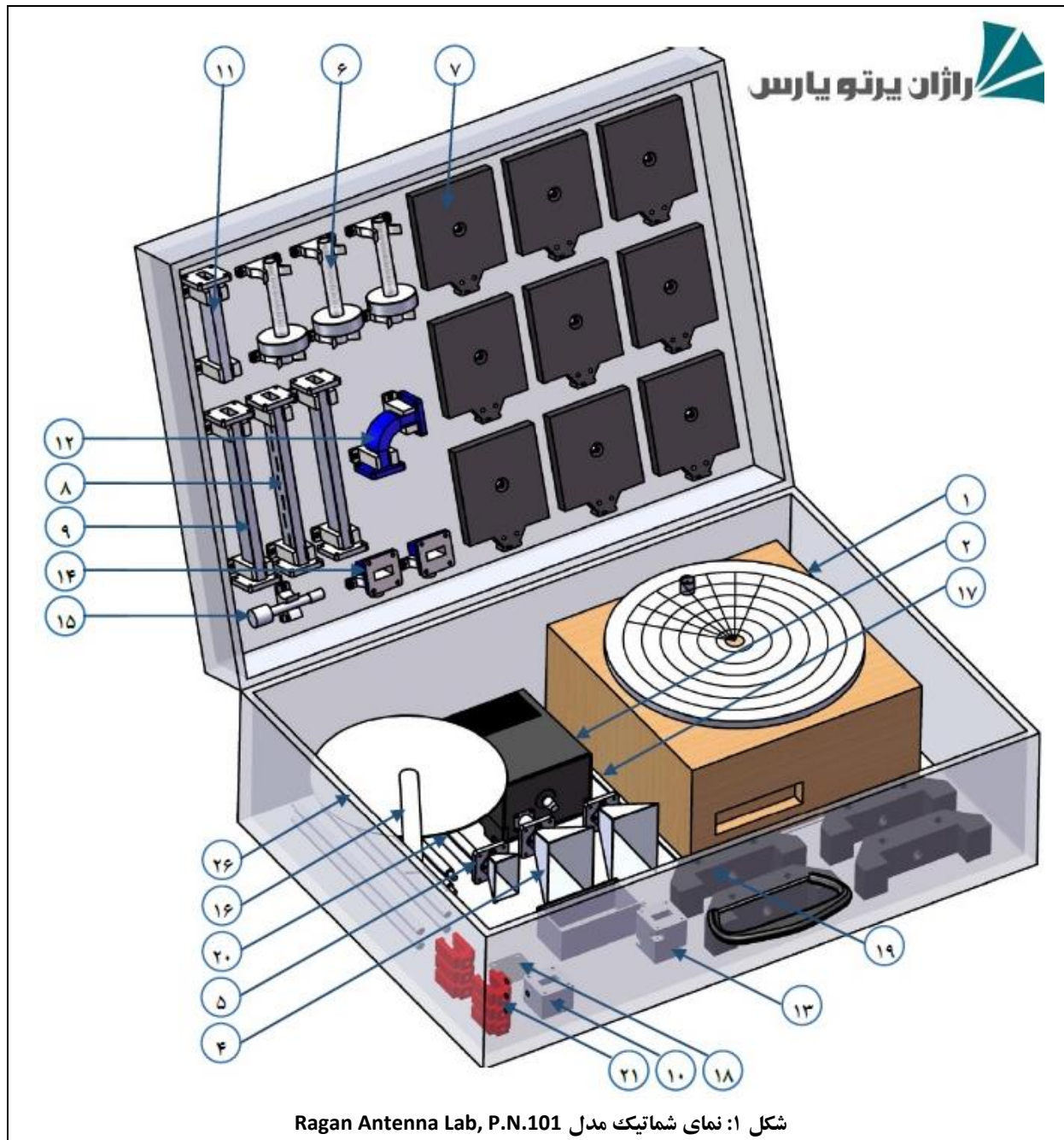
تعداد قطعه در هر مدل		قطعه	ردیف
Ragan Antenna Lab, P.N.201	Ragan Antenna Lab, P.N.101		
۲	۱	پایه چرخان (Rotating Antenna Platform)؛ مدل: RT720-6	۱
۲	۱	نوسان ساز (Voltage-Controlled Oscillator)؛ مدل: VCO86102-A	۲
۸	۴	جاذب امواج (Microwave Absorbers)؛ مدل: VHP-8	۳
۳	۲	آنتن شیپوری بزرگ (Large Horn Antenna)	۴
۱		آنتن شیپوری کوچک (Small Horn Antenna)	۵
۳		آنتن هلیکال (Helical Antenna)	۶
۹		آنتن میکرواستریپ (Microstrip Antenna)	۷
۱		آنتن روزنه ای (Slot Antenna)	۸
۲		موجبر ۲۰۰ میلیمتری (Waveguide)	۹
۱		موجبر ۵۰ میلیمتری (Waveguide)	۱۰
۱		Waveguide termination	۱۱
۱		E-Bend	۱۲
۱		3-Screw Transformer	۱۳
۳	۲	Waveguide to Coax Adaptor	۱۴
۲	۱	Coax Detector	۱۵
۱		صفحه پلاریزر (Polarization Grid)	۱۶
۱		Wave window (30cm*30cm)	۱۷
۸		Small Wave Window	۱۸
۶	۴	پایه نگهدارنده	۱۹
۸		میله نگهدارنده (۲۵۰ و ۱۸۰ میلیمتر)	۲۰

ادامه جدول ۱ در صفحه بعد

ادامه جدول ۱:

تعداد قطعه در هر مدل		قطعه	ردیف
Ragan Antenna Lab, P.N.201	Ragan Antenna Lab, P.N.101		
۶		گیره نگهدارنده	۲۱
۲	۱	کابل BNC فرکانس بالا	۲۲
۲	۱	کابل BNC فرکانس پایین	۲۳
۱		چسب نواری رسانا	۲۴
۱		متر فلزی	۲۵
۲	۱	کیف مجموعه	۲۶

نمای شماتیک مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، مدل Ragan Antenna Lab, P.N.101 نیز در شکل ۱ مشاهده می شود. شماره های شکل ۱، نشانگر ردیف های متناظر قطعات نمایش داده شده در جدول ۱ می باشند.



### ۳-۱- زیرسیستم‌های اصلی محصول

در یک تقسیم بندی کلی، مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن به چهار زیر سیستم به شرح زیر، قابل تفکیک می‌باشد:



۱. مجموعه فرستنده: برای تست آنتن‌ها لازم است آنها را با یک سیگنال RF در باند فرکانسی مورد نظر تغذیه نمود. در مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، این بخش شامل نوسان‌ساز، تعدادی موج‌بر جهت انتقال سیگنال RF به آنتن و یک آنتن می‌باشد.
۲. مجموعه گیرنده: این بخش که تماماً در پایه چرخان تعبیه شده‌است، عهده‌دار تشخیص و آشکارسازی میدان آنتن تحت آزمون بوده و در حکم قلب دستگاه می‌باشد. این بخش شامل چند زیر سامانه به شرح زیر می‌باشد:
  - بخش آشکارساز: این بخش شامل آشکارساز، دم‌دولاتور و مدارهای تقویت‌کننده الکترونیکی آنالوگ می‌باشد. میدان فضایی آنتن به وسیله این زیر سیستم آشکار شده و مقدار عددی آن به صورت یک مقدار ولتاژ آنالوگ به زیر سامانه کنترل ارسال می‌شود.
  - سیستم کنترل حرکت: جهت آشکارسازی الگوی میدان آنتن، لازم است مقدار این میدان در کل ۳۶۰ درجه اندازه‌گیری شود. بدین منظور، بخش آشکارساز بر روی پایه‌ای متصل به یک موتور الکتریکی نصب شده و با سرعت کنترل شده و یکنواخت شروع به حرکت نموده و کل ۳۶۰ درجه را جاروب می‌کند. سیستم کنترل حرکت عهده‌دار این مهم است که متشکل از موتور، اینکودر، مدار الکترونیکی درایو و یک کنترلر حلقه بسته، می‌باشد.
  - کنترلر مرکزی: وظیفه کنترل کل سیستم و ارتباط با رایانه برعهده کنترلر مرکزی است. این بخش، خروجی بخش آشکارساز را دریافت کرده و با اطلاعات مکانی خروجی از بخش کنترل حرکت تلفیق نموده و اطلاعات را به رایانه ارسال می‌کند.
  - سیستم مکانیکی: این بخش شامل موتور، گیربکس، پولی‌ها، بلبرینگ‌ها و اتصالات مکانیکی دقیق بوده که سیستم را قادر می‌سازد حرکت دورانی با رزولوشن مکانی بالا داشته‌باشد.
۳. واسط کاربری و نرم‌افزار: اطلاعات ارسالی توسط کنترلر دستگاه، در رایانه دریافت می‌شود. سپس بر روی آنها پردازش‌های عددی لازم صورت گرفته و اطلاعات نهایی بر روی نمایشگر رایانه نمایش داده می‌شود. این اطلاعات به صورت گرافیکی الگوی آنتن تحت تست را نمایش می‌دهند.
۴. فوم‌های جاذب: جهت رسم صحیح و دقیق الگوی آنتن، لازم است تنها میدان مستقیم آنتن آشکار شود و سایر امواج و بازتاب‌های محیطی حذف گردد. در حالت ایده‌آل، باید آنتن را در فضای نامتناهی و بدون هرگونه هادی الکتریکی تست کرد که در عمل مقدور نیست؛ اما می‌توان تا حد ممکن بازتاب‌ها را حذف نمود. این کار در مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن با استفاده از فوم‌های جاذب انجام می‌پذیرد که از موادی خاص و با شکل هندسی محاسبه شده‌ای ساخته شده‌اند.

### ۱-۴- اطلاعات فنی پایه چرخان و نوسان ساز

مشخصات فنی پایه چرخان مدل RT720-6 که در هر دو مدل مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن مورد استفاده است، مطابق جدول ۲ می باشد.

جدول ۲: مشخصات فنی پایه چرخان مدل RT720-6

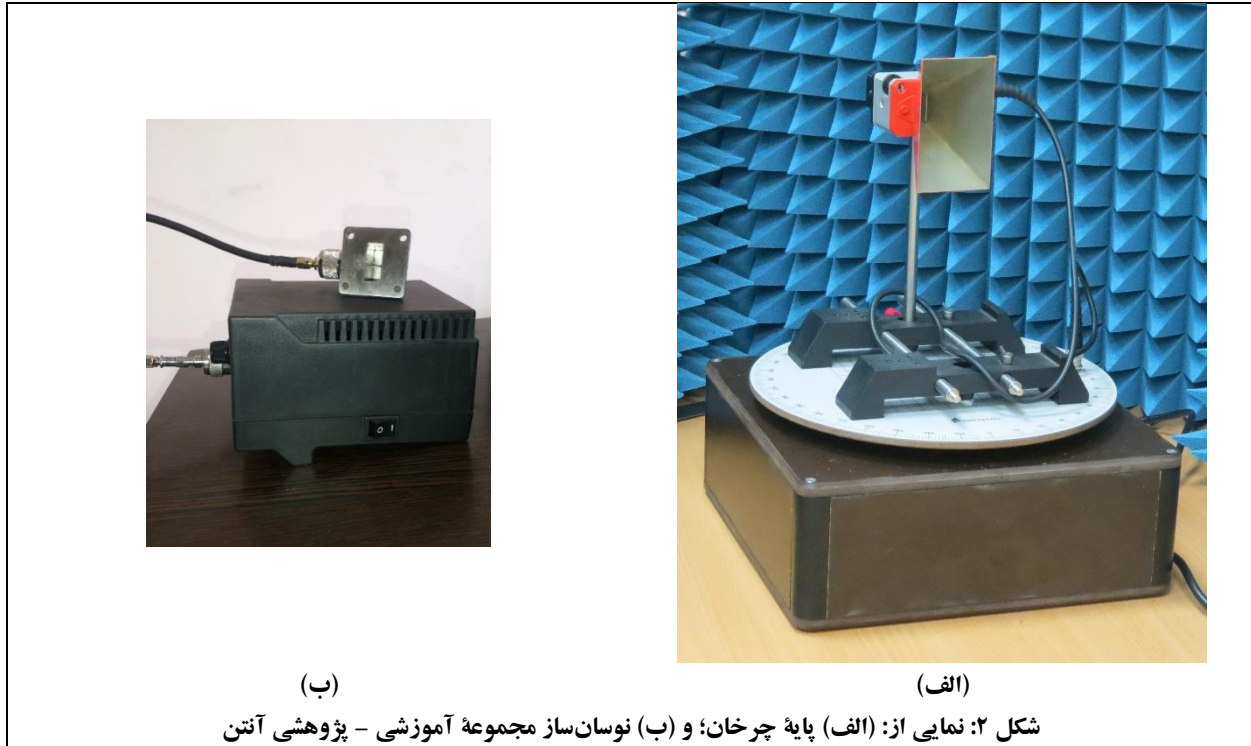
-30 to 10 dBm	سطح ورودی سیگنال RF
360°	بازه کنترل
0.5, 1, 2 degree/step	دقت کنترل حرکت روتور
approx. up to 6 rpm	سرعت دوران
220 V/50 Hz	ولتاژ تغذیه
USB & RS232	واسط
29cm*29cm*12cm	ابعاد
28 mm	قطر صفحه چرخان
approx. 4 kg	وزن
10 kg	حداکثر بار قابل تحمل

همچنین مشخصات فنی نوسان ساز مدل VCO86102-A که در هر دو مدل مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن مورد استفاده است، مطابق جدول ۳ می باشد.

جدول ۳: مشخصات فنی نوسان ساز مدل VCO86102-A

9.4GHz (8.5 to 10.2GHz)	بازه فرکانس
60mW	توان
50 $\Omega$	امپدانس خروجی
Square-wave, approx. 1kHz	فرکانس مدولاسیون
220 V/50 Hz	ولتاژ تغذیه

نمایی از پایه چرخان و نوسان ساز مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن نیز در شکل ۲ مشاهده می شود.



### ۱-۵- مقایسه محصول با رقبای اصلی خارجی

در این بخش به مقایسه (۱) شرایط فروش و خدمات پس از فروش؛ و (۲) اجزاء و قطعات؛ مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن محصول شرکت رازان پرتو پارس با دو نمونه معتبر و پرکاربرد مشابه خارجی این مجموعه پرداخته می شود.

لازم به ذکر است که با توجه به مجموعه های رقیب، مبنای مقایسه، مدل Ragan Antenna Lab, P.N.101 است.

بر این مبنای، اطلاعات مقایسه ای شرایط فروش و خدمات پس از فروش مجموعه های مورد نظر، در جدول ۴ مشاهده می شود.

جدول ۴: اطلاعات مقایسه‌ای شرایط فروش و خدمات پس از فروش مجموعه‌های مورد نظر

نام شرکت	رازان پرتو پارس	LD Didactic (Leybold)	Lab-Volt
نام محصول	Ragan Antenna Lab, P.N.101	Antenna Technology	Antenna training and measuring system Model: 8092
کشور سازنده	ایران	آلمان	کانادا
مسئول فروش و خدمات پس از فروش در ایران	شرکت رازان پرتو پارس	شرکت پرس سانکو	در حال حاضر، به دلیل تحریم‌ها، در ایران نماینده رسمی ندارد <sup>۱</sup>
قیمت	۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال + مالیات بر ارزش افزوده	۱,۷۱۰,۳۸۰,۰۰۰ ریال <sup>۲</sup> + مالیات بر ارزش افزوده	- ر.ج به زیرنویس ۱
شرایط فروش	پیش پرداخت	٪۶۰	- ر.ج به زیرنویس ۱
	زمان تحویل	۴ ماه	- ر.ج به زیرنویس ۱
	محل تحویل	ایران-محل مشتری	داخل ایران مقدر نیست.
ضمانت	ضمانت	۱ سال	ضمانت و خدمات پس از فروش در ایران ندارد.
	خدمات پس از فروش	۱۰ سال	۱۰ سال

همچنین، اطلاعات مقایسه‌ای اجزاء و قطعات مجموعه‌های مورد نظر، در جدول ۵ مشاهده می‌شود.

<sup>۱</sup> این محصول پیش از این به وسیله "شرکت الکترونیک افزار آزما" عرضه می‌گردید اما در شرایط موجود (با توجه به تحریم‌ها) در ایران عرضه نمی‌گردد. شرایط تحویل این مجموعه در دبی (حمل به ایران بر عهده خریدار است و محصول در ایران فاقد ضمانت و خدمات پس از فروش است):

- قیمت: ۳۲۰۰۰ دلار (توجه شود که این قیمت بدون در نظر گرفتن عوارض گمرکی و سایر عوارض و هزینه‌های ورود به کشور است)
- پیش پرداخت: ٪۱۰۰
- زمان تحویل: ۴ ماه

<sup>۲</sup> استعلام شده در بهمن ماه ۱۳۹۲.

جدول ۵: اطلاعات مقایسه‌ای اجزاء و قطعات مجموعه‌های مورد نظر

Lab-Volt	LD Didactic (Leybold)	رازان پرتو پارس	شرکت تولیدکننده	
1GHz, and 10GHz	9.4GHz (8.5 to 11GHz)	9.4GHz (8.5 to 10.2GHz)	بازة فرکانس	RF Generator (Oscillator)
n/a	> 10 mW, typ. 15 mW	60mW	توان	
50 Ω	50 Ω	50 Ω	امپدانس خروجی	
1kHz	1 to 3 kHz	1kHz	فرکانس مدولاسیون	
n/a	n/a	-30 to 10 dBm	RF input level	Receiver and control
n/a	365°	360°	Control range	
n/a	Max 0.5 degree/step	Max 0.5 degree/step	Rotor angle control	
3	3	3	Horn	Antennas
3	3	3	Helical	
3	1	7	Microstrip	
12	11 (7+4 Extensions)	Will be added later	Wire	
1	1	1	Slot	
0	1	0	Dish	
0	9	8	Small	Wave window
0	1	1	Large (30*30 cm)	
1	1	3	Open-ended	Waveguide
0	1	1	Termination	
0	1	1	E-Bend	
1 or 2	1	2	Transition WG Coax (adaptor)	
0	1	0	Cross Directional Coupler	
0	1	0	DC-Blocker	
n/a	1	1 (Integrated in the VCO)	PIN Modulator	Other parts
	1		Variable attenuator	
	1		Movable short	
	1		Isolator	
0	1	1	3-Screw Transformer	
0	1	0	Frequency Meter	
No	6*(500*500*60 mm)	4*(455*455*180 mm)	Microwave absorbers	

ادامه جدول ۵ در صفحه بعد

ادامه جدول ۵:

Lab-Volt	LD Didactic (Leybold)	راژان پرتو پارس	شرکت تولیدکننده	Other equipment
Yes	Yes	Yes	Cables and accessories	
Yes	Yes	Yes	Waveguide accessories	
Yes	Yes	Yes	Antenna support	
Yes	Yes	Yes	Student manual	
Yes	n/a	Yes	Storage module	
Yes	Yes	No	Instructor guide	
No	n/a	Yes	Product manual	
Yes	Yes	Yes (LD)	Software	

### ۱-۶- تأییدیه‌ها و توصیه‌نامه‌ها

در حال حاضر، قرارداد فروش چهار عدد از مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، با آزمایشگاه آنتن دانشکده فنی دانشگاه تهران عقد گردیده است. تأییدیه جناب آقای دکتر رضا فرجی‌دانا، استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر و سرپرست آزمایشگاه آنتن دانشکده فنی دانشگاه تهران به همراه توصیه‌نامه مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن از طرف ایشان در شکل ۳ مشاهده می‌شود.



پردیس دانشکده های فنی  
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر



دانشگاه تهران

بسمه تعالی

بدین وسیله تأیید می شود که آزمایشگاه آنتن دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشکده فنی دانشگاه تهران، اقدام به خرید چهار عدد از مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، محصول شرکت رازان پرتو پارس، نموده است. این محصول که با پیشنهاد اولیه اینجانب به اعضای شرکت رازان پرتو پارس توسعه یافته است، مورد تأیید اینجانب می باشد و آنرا کاملاً دارای توان رقابت با نمونه های خارجی مشابه می دانم؛ از این رو خریداری این مجموعه را به سایر همکاران جهت بهره گیری در کاربردهای آموزشی و پژوهشی و حمایت از تولید داخلی، اکیداً توصیه می نمایم.

رضا فرجی دانا

رضا فرجی دانا

استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر  
و سرپرست آزمایشگاه تأیید نمونه آنتن

کارگر شمالی، پردیس شماره ۲ دانشکده های فنی، دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، صندوق پستی ۵۱۵-۱۴۳۹۵، نمایر ۸۸۷۷۸۶۹۰، تلفن ۸۸۰۲۷۷۵۶

شکل ۳: تأیید قرارداد فروش به دانشکده فنی دانشگاه تهران و توصیه نامه محصول از طرف جناب آقای دکتر رضا فرجی دانا

## ۲- روش کار

در این بخش به بیان روش کار با مجموعه و شرایط کاری مجموعه پرداخته می شود.

### ۲-۱- شرایط محیطی لازم جهت نصب و راه اندازی

اندازه گیری ویژگی های آنتن ها باید در محیط بدون انعکاس انجام پذیرد. انعکاس ها در اندازه گیری ها اختلال ایجاد می کنند و روی دیگرام های جهت دار و دیگر پارامترهای الکتریکی آنتن ها اثر می گذارند. بنابراین دقت ویژگی های مورد اندازه گیری بستگی زیادی به کیفیت محیط نصب دارد.

در عمل، داشتن یک محیط عاری از انعکاس تقریباً غیرممکن است. این مورد خصوصاً در مورد مجموعه هایی که در محیط های محدود آزمایشگاه ها نصب می شوند، صادق است. با این حال جهت دستیابی به محیطی با انعکاس کم، لازم است موارد زیر رعایت گردد:

- در خصوص فضای مورد نیاز: امکان نصب مجموعه بر روی زمین صاف کف آزمایشگاه وجود دارد اما ترجیح دارد مجموعه روی میزی به ابعاد حداقل ۱,۵ در ۲,۵ متر و با ارتفاع حدود ۱ متر از سطح زمین با جنس رویه چوبی نصب گردد. توجه نمائید که به هیچ وجه نباید از میز فلزی استفاده شود.
- در خصوص فضای اطراف مجموعه:
  - فضای اطراف مجموعه باید تا حد امکان خالی از هر وسیله ای باشد. توصیه می شود حداقل در فاصله یک متری از مجموعه، وسیله ای قرار نداشته باشد.
  - فضای اطراف مجموعه باید حداقل امکان عاری از نوسانات الکتریکی فرکانس بالا باشد، لذا ترجیح دارد اتاقی که مجموعه در آن نصب می گردد، در جوار آزمایشگاه های فشار قوی، موتور و الکترونیک صنعتی و همچنین تأسیسات مرکزی برق ساختمان، واقع نباشد.

### ۲-۲- نکات ایمنی

جهت استفاده از مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، حداقل باید به نکات ایمنی زیر توجه نمود:

- از نگاه مستقیم به انتهای موجبرهای در حال تشعشع پرهیزید.
- از نگاه مستقیم به آنتن هایی که در وضعیت ارسال کنندگی قرار دارند پرهیزید.
- تحت هیچ شرایطی نباید هیچ فردی از فضای اندازه گیری حین روشن بودن نوسان ساز عبور نماید.
- حین عملکرد نوسان ساز، اطمینان حاصل کنید که تمام قطعات خوب به هم پیچ شده باشند.
- در صورت نیاز به تغییر در چیدمان آزمایش، ابتدا اطمینان حاصل نمائید که نوسان ساز خاموش شده باشد.



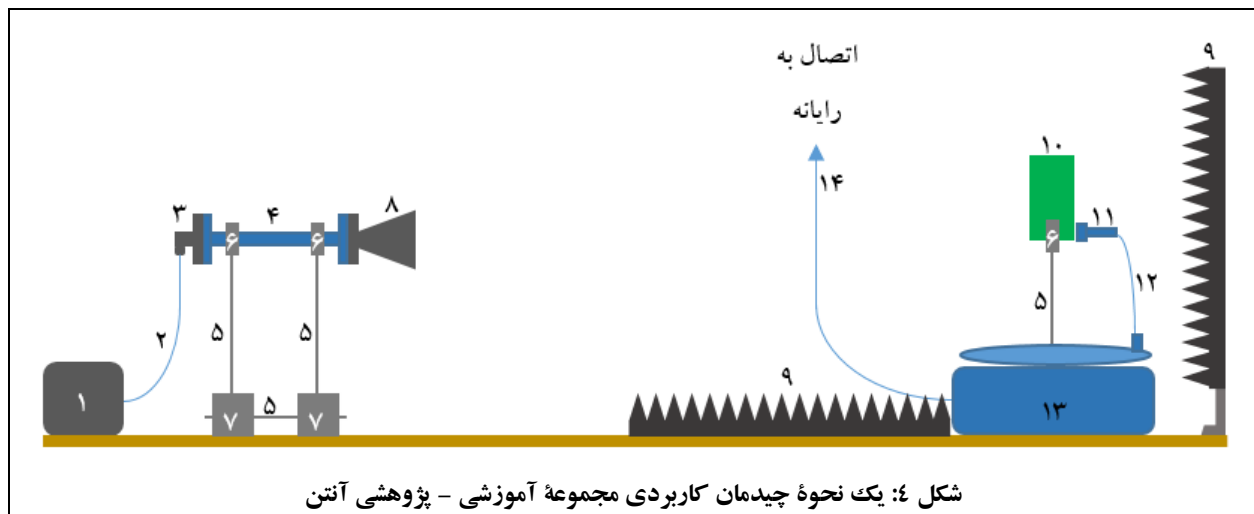
سایر نکات در خصوص جلوگیری از آسیب به دستگاه و نگهداری مناسب از آن، به شرح زیر می باشد:

- حداکثر بار قابل تحمل پایه چرخان ۱۰ کیلوگرم می باشد، به هیچ وجه نباید باری بیش از این مقدار روی پایه چرخان قرار گیرد.
- جهت تغذیه دستگاه حتماً از محافظ برق مناسب استفاده نمایید.
- از چرخاندن محور پایه چرخان با دست خودداری فرمائید.
- به دلیل ظرافت فوم های جاذب:
  - جهت جابه جایی، آنها را با دو دست و از دو طرف فوم گرفته و جابه جا نمایید.
  - به هیچ وجه فوم ها را روی رأس هرم ها قرار ندهید.
  - هیچ وسیله ای روی فوم ها قرار ندهید.
  - از وارد آمدن ضربه به فوم ها جلوگیری نمایید.

### ۲-۳- نحوه چیدمان مجموعه

در این بخش به عنوان یک نمونه از روش کار با مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، به نحوه اندازه گیری ویژگی های یک نمونه آنتن طراحی شده در پروژه ای تحقیقاتی، اشاره می گردد.

جهت اندازه گیری ویژگی های آنتن مورد نظر (برای مثال، رسم دیاگرام جهتی آنتن)، لازم است مجموعه مطابق شکل ۴ نصب گردد.



البته در این چیدمان، لازم است دو فوم جاذب (مشخص شده با عدد ۹ در شکل ۴) دیگر نیز در پشت گیرنده و با زاویه حدود ۳۰ درجه نسبت به تک فوم جاذب ایستاده نمایش داده شده در شکل قرار گیرند که جهت پرهیز از پیچیدگی دیداری، در شکل ۴ نمایش داده نشده‌اند.

قطعات مورد استفاده در چیدمان نمونه مورد اشاره در شکل ۴، مطابق جدول ۶ می‌باشند.

جدول ۶: فهرست قطعات مورد استفاده در چیدمان شکل ۴

ردیف	قطعه	شماره در شکل ۴	تعداد در چیدمان
۱	نوسان‌ساز	۱	۱
۲	پایه چرخان	۱۳	۱
۳	جاذب امواج	۹	۴
۴	کابل BNC فرکانس بالا	۲	۱
۵	Waveguide to Coax Adaptor	۳	۱
۶	موجبر ۲۰۰ میلیمتری	۴	۱
۷	آنتن شیپوری بزرگ	۸	۱
۸	پایه نگهدارنده	۷	۲
۹	میله نگهدارنده	۵	۵
۱۰	گیره نگهدارنده	۶	۳
۱۱	آنتن مورد طراحی جهت تست	۱۰	۱
۱۲	Coax Detector	۱۱	۱
۱۳	کابل BNC فرکانس پایین	۱۲	۱
۱۴	کابل USB	۱۴	۱
۱۵	رایانه	-	۱

پس از اینکه مجموعه مطابق شکل ۴ و با استفاده از قطعات مورد اشاره در جدول ۶ آماده اندازه‌گیری گردید، لازم است با استفاده از پیچ‌های روی پایه‌ها، ارتفاع میله‌های نگهدارنده سمت فرستنده (موجبر و آنتن شیپوری متصل به آن) را به اندازه ارتفاع سمت گیرنده (آنتن مورد طراحی جهت تست که در مرکز پایه چرخان قرار گرفته‌است) تنظیم نمود تا فرستنده و گیرنده رو به روی هم قرار گیرند.

سپس نوسان‌ساز را روشن نموده و از طریق نرم‌افزار رایانه‌ای، فرمان آغاز اندازه‌گیری صادر می‌شود.

### ۳- گارانتی و خدمات پس از فروش

شرکت راژان پرتو پارس، نسبت به ضمانت مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن در هر دو مدل (۱) Ragan Antenna Lab, P.N.101؛ و (۲) Ragan Antenna Lab, P.N.201، به مدت یک سال و همچنین ارائه خدمات پس از فروش این محصولات به مدت ده سال از تاریخ تحویل کالا، با شرایط زیر، متعهد می‌گردد.

تبصره ۱- خدمات ضمانت، شامل تعمیر دستگاه و ارائه خدمات رایگان جهت تعویض قطعات و دستمزد می‌باشد و تحویل کالای معیوب به محل شرکت راژان پرتو پارس، دریافت کالا پس از تعمیر و هرگونه صدمه احتمالی حین حمل، برعهده خریدار می‌باشد.

تبصره ۲- شرکت راژان پرتو پارس، پنج روز کاری پس از تحویل گرفتن کالای معیوب، نسبت به ارائه تخمین زمان تعمیر و هزینه احتمالی تعمیر، به خریدار اقدام خواهد نمود.

تبصره ۳- موارد زیر شامل ضمانت نمی‌باشند:

الف- صدمات ناشی از نوسانات برق، آتش‌سوزی، رعد و برق، حوادث طبیعی، استفاده غلط و یا بی‌توجهی به دستورالعمل‌های ذکر شده در دفترچه راهنمای کالا.

ب- کلیه صدمات فیزیکی، شامل ضربه، شکستگی، له‌شدگی و ریختن مایعات.

پ- قطعاتی که دارای هرگونه آسیب ظاهری نظیر سوختگی قطعات روی برد، تاب برداشتی و غیره باشند.

ت- کالا و قطعاتی که دستکاری شده‌اند یا به وسیله اشخاصی بجز نمایندگان شرکت راژان پرتو پارس تعمیر شده‌اند.

ث- هر نوع دستکاری و یا آسیب برچسب هولوگرام روی پایه چرخان و نوسان‌ساز.

تبصره ۴- تشخیص مشمول ضمانت بودن یا نبودن کالا، برعهده کارشناسان بخش خدمات شرکت راژان پرتو پارس می‌باشد.

تبصره ۵- شرکت راژان پرتو پارس بر اساس تشخیص کارشناسان خود، کالای تحت پوشش ضمانت را با استفاده از قطعات اصلی، تعمیر یا با نمونه سالم مشابه، تعویض خواهد نمود. درستی عملکرد قطعات تعمیر یا تعویض شده تا پایان ضمانت کالای اصلی ضمانت می‌گردد و تعمیر و تعویض، هیچ افزایشی در دوره ضمانت اولیه، ایجاد نخواهد نمود.

تبصره ۶- در صورت عدم مراجعه خریدار در تاریخی که شرکت راژان پرتو پارس برای تحویل کالا مقرر می‌کند، کالا به مدت ۲۰ روز کاری در انبار شرکت راژان پرتو پارس نگهداری شده و پس از آن تاریخ، به ازای هر روز، ۱۰۰ هزار ریال هزینه انبارداری به کالا تعلق می‌گیرد که می‌بایست توسط خریدار پرداخت گردد.

تبصره ۷- مدت زمان نگهداری کالا در محل شرکت راژان پرتو پارس حداکثر سه ماه پس از تاریخ تحویل مقرر شده می‌باشد و پس از آن، هیچ مسئولیتی در قبال کالا برعهده شرکت راژان پرتو پارس نخواهد بود.

## ۴- نحوه سفارش مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن

جهت دریافت اطلاعات بیشتر و سفارش مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن، با شرکت راژان پرتو پارس، تماس بگیرید.

اطلاعات تماس شرکت راژان پرتو پارس به قرار زیر است:

- آدرس: تهران، خیابان کارگر شمالی، خیابان شهید فرشی مقدم (شانزدهم)، پارک علم و فناوری دانشگاه تهران، ساختمان شماره ۲، واحد ۲۱۸.
- تلفن تماس: ۰۲۱-۸۸۲۲۵۸۰۱
- دورنگار: ۰۲۱-۸۸۲۲۵۷۴۶
- وبسایت: [www.raganparto.com](http://www.raganparto.com)
- رایانامه: [info@raganparto.com](mailto:info@raganparto.com)

شرایط سفارش مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن نیز به قرار زیر می باشد:

- قیمت:
- مدل Ragan Antenna Lab, P.N.101: ۶۰۰ میلیون ریال
- مدل Ragan Antenna Lab, P.N.201: ۹۰۰ میلیون ریال
- میزان پیش پرداخت: ۶۰ درصد
- زمان تحویل: ۴ ماه

متذکر می گردد کلیه اطلاعات، مشخصات و تجهیزات ذکر یا نمایش داده شده در این کاتالوگ، ممکن است بدون اطلاع قبلی توسط سازنده تغییر یابد؛ لذا جهت کسب اطلاعات بیشتر در خصوص مجموعه آموزشی - پژوهشی آنتن و شرایط فروش آن، با شرکت راژان پرتو پارس تماس حاصل فرمائید.