

### فهرست مطالب

|   |     |  |
|---|-----|--|
| ۳ | ۱   | توصیف موضوع قرارداد.....   |
| ۳ | ۲   | ماموریت (عمل کرد) سامانه.....  |
| ۳ | ۲-۱ | الزامات اساسی.....   |
| ۶ | ۳   | توصیف پروژه.....   |
| ۶ | ۴   | مشخصات فنی درخواستی از مجری.....                                       |
| ۷ | ۵   | اقلام تحویلی.....  |
| ۷ | ۵-۱ | تحويل نرم افزار و سخت افزار.....                                       |
| ۷ | ۶   | شرایط پشتیبانی های فنی پروژه موضوع قرارداد (بهینه سازی ها، تلفیق)..... |
| ۸ | ۷   | مستندات و مدارک فنی.....   |
| ۸ | ۷-۱ | شرایط عمومی گزارش ها.....  |
| ۸ | ۸   | مستندات و مدارک فنی.....   |
| ۸ | ۹   | تعهدات پیمانکار.....   |
| ۸ | ۱۰  | طبقه بندی طرح.....   |
| ۸ | ۱۱  | حداقل موارد درخواستی از پیمانکار در پیشنهاد پروژه.....                 |
| ۹ | ۱۲  | معیارهای ارزیابی طرح های پیشنهادی.....                                 |

### فهرست جدول ها

|   |                           |
|---|---------------------------|
| ۹ | جدول ۱- آنالیز هزینه..... |
|---|---------------------------|

### فهرست شکل ها

|   |  |
|---|--|
| ۴ | شکل ۱- نمودار بلوکی کلان محموله راداری ( قسمت فضایی).....    |
| ۵ | شکل ۲- نمودار بلوکی کلان محموله راداری ( ایستگاه زمینی)..... |

## ۱ توصیف موضوع قرارداد

این قرارداد در خصوص نیازمندی ها، الزامات فنی، شرایط، استانداردها و نحوه انجام تست و ارزیابی ماژول محموله تصویربرداری رادار روزنه مصنوعی (SAR) قابل نصب بر روی ماهواره های سبک می باشد.

## ۲ ماموریت (عمل کرد) سامانه

محموله تصویربرداری SAR دارای خصوصیات ویژه ای مانند: توانایی تصویربرداری در تمامی شرایط آب و هوایی و همچنین استفاده از امواج الکترومغناطیس به منظور تصویربرداری است که باعث شده نسبت به سنسورهای اپتیکی کمتر تحت تاثیر شرایط زمانی و نیز آب و هوایی قرار گیرد. این محموله قابلیت تصویر برداری در شب را داشته و می تواند به راحتی محدودیت زمانی که سیستم های اپتیکی دارند را مرتفع سازد. از دیگر مزایای این سامانه، پوشش وسیع تصویر و مستقل بودن حد تفکیک از فاصله است.

رادار SAR توسط آنتنی که دارای دید مورب (Side Looking) نسبت سطح زمین دارد سیگنال راداری را ارسال می کند و سیگنال بازتابی که بنام اکو (Echo) شناخته می شود از سطح یا هدف مورد نظر بازگشته و با تاخیر زمانی ایجاد شده توسط همان آنتن دریافت می گردد.

این محموله راداری از اجزاء و زیرسیستم های مختلفی تشکیل شده اند که بایستی در کنار هم وظیفه تصویربرداری با دقت های مورد نظر را از سطح زمین انجام دهند. لذا هماهنگی، تست و ارزیابی عملکرد هر یک از زیرسیستم ها و بویژه تست تجمیعی و میدانی برای اثبات کارکرد محموله در شرایط واقعی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

## ۲ - ۱ الزامات اساسی

در شکل ۱ و ۲ نمودار بلوکی کلان محموله دیده می شود. هر یک از این زیر سیستم ها به عنوان یک ماژول کامل در نظر گرفته می شوند که پارامترها و الزامات خاصی جهت طراحی و ساخت آن وجود دارد. این پارامترها بایستی به منظور عملکرد صحیح آن زیرسیستم تعیین و تجمیع گردد.

واحد های مختلف این رادار به شرح زیر است:

### ۱- واحد دیجیتال شامل:

زیر واحد تولید سیگنال

زیر واحد نمونه برداری

زیر واحد پردازش و ذخیره داده

زیر واحد کنترل و مانیتورینگ

## ۲- واحد RF شامل:

زیر واحد تحریک کننده

زیر واحد تقویت کننده پر توان

زیر واحد تقویت کننده کم نویز و محدود کننده

زیر واحد گیرنده

## ۳- واحد توزیع توان و کنترل حرارتی

## ۴- واحد آنتن شامل:

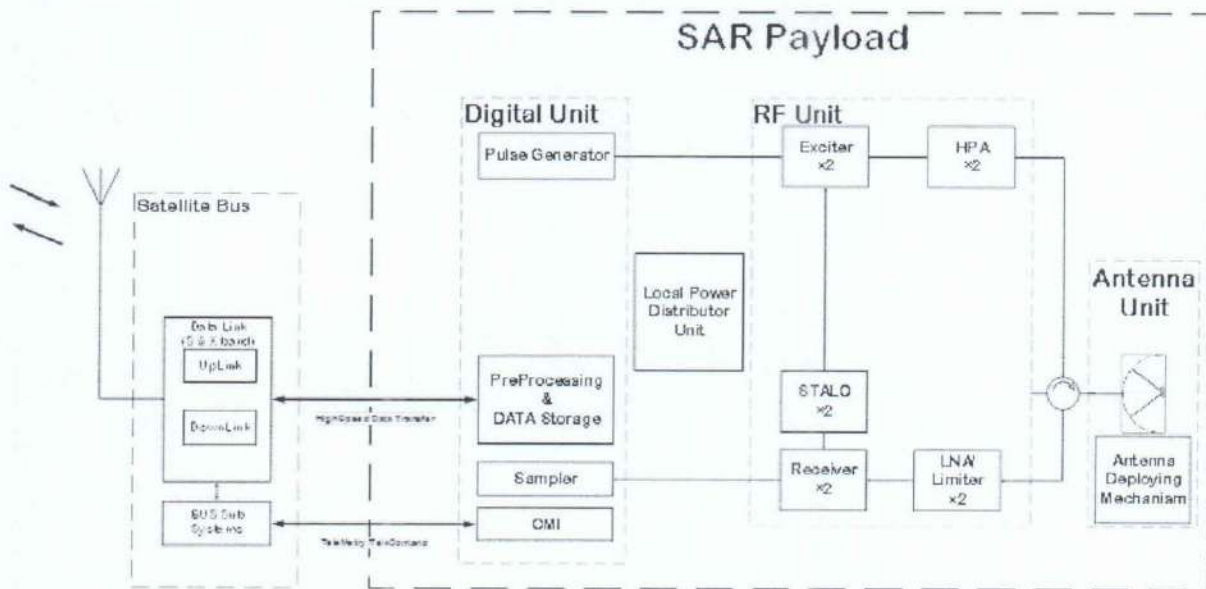
سطح آنتن و تغذیه

اجزای مکانیزم بازشوندگی

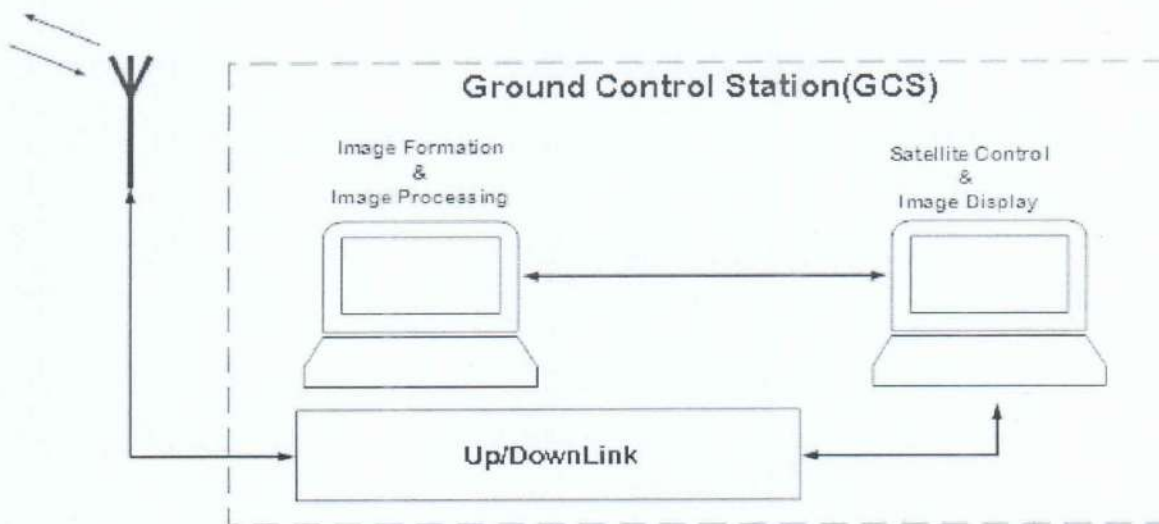
## ۵- ایستگاه زمینی شامل:

کامپیوتر پردازش و تشکیل تصویر

کامپیوتر کنترل و مانیتورینگ



شکل ۱- نمودار بلوکی کلان محموله راداری (قسمت فضایی)



شکل ۲- نمودار بلوکی کلان محموله راداری ( ایستگاه زمینی)

از الزامات اساسی در این پروژه می توان به بحث کالیبراسیون و همچنین انجام تست های تجمیعی اشاره کرد.

۱. کالیبراسیون: به منظور دریافت صحیح داده های راداری و توانایی ایجاد تصویر از این داده ها نیازمند رفع خطاهای از پیش تعیین شده و نیز غیر قابل پیش بینی می باشیم، از اینرو محموله راداری تصویربرداری بایستی کالیبره باشد. کالیبراسیون بخش مهمی از چرخه دریافت داده راداری صحیح بوده و با اطمینان از کالیبره بودن محموله می توان به داده های دریافتی اعتماد نمود.

۲. تست تجمیعی سیستم: بحث نحوه تست و ارزیابی محموله و نیز فرایند انجام تست های تجمیعی از مهمترین الزامات محموله راداری تصویربرداری است. با توجه به ماهیت حرکت نسبی محموله و هدف جهت تشکیل تصویر مورد نیاز و نیز ابعاد بزرگ محموله، تست محموله راداری تصویربرداری با مشکلات و شرایط خاصی روبرو می باشد. انجام تست های مورد نیاز به نحوی که بتواند پاسخ صحیح از عملکرد محموله در شرایط واقعی و عملیات بدهد از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

بنابراین مباحث مربوط به کالیبراسیون و تست های تجمیعی محموله از مطالبات و مباحث مهم این

پروژه می باشد.

### ۳ توصیف پروژه

پروژه شامل دو بخش کلی و به شرح زیر می باشد:

۱- **کالیبراسیون سیستم محموله:** کالیبراسیون یکی از مهمترین اقدامات لازم در خصوص بهینه سازی سیستم رادار SAR می باشد. چرا که بعد از پرتاب ماهواره و با گذشت زمان برای دریافت و پردازش دقیق داده های راداری نیازمند انجام کالیبراسیون می باشد. از اینرو بایستی الزامات و شرایط لازم جهت انجام کالیبراسیون در ماهواره SAR صورت پذیرد. هدف، بررسی روش های کالیبراسیون، شرایط، الزامات و نحوه پیاده سازی آن در محموله های راداری SAR می باشد.

۲- **تست های تجمیعی محموله:** از آنجایی که محموله راداری دارای زیربخش های مختلف از جمله گیرنده، فرستنده، آنتن، پردازشگر، تقویت کننده و... می باشد لذا هر یک از این ماژول ها الزامات و تست های خود را دارند و لیکن تست های تجمیعی برای محموله های راداری نیازمند تحقیق و بررسی است. هدف رسیدن به مجموعه تست های تجمیعی محموله بصورت تستهای تجمیعی زیربخشهای خود محموله و همچنین نحوه انجام تست های تجمیعی محموله با سایر زیرسیستم های ماهواره مدنظر می باشد. (روش های علمی و عملیاتی)

### ۴ مشخصات فنی درخواستی از مجری

موضوعات مورد انتظار در ارائه پیشنهاد شامل دو بخش می باشد:

#### ۱- آزمونهای کارکردی و تجمیعی محموله:

این آزمون ها جهت بررسی عملکرد هر یک زیر سیستم های تشکیل دهنده محموله SAR و نیز تست بصورت یکجا انجام می گیرد که بایستی پوشش دهنده تمامی موارد و موضوعات عملکردی و محیطی زیر سیستم ها باشد. از اینرو این تست ها از اهمیت ویژه ای برخوردار می باشد و از سوی دیگر تست ها بایستی منطبق بر استاندارد فضایی ECSS باشد.

- آزمون عملکردی و میدانی سامانه محموله SAR با شبیه سازی شرایط کارکردی واقعی در فضا (ارتفاع، فاصله، سرعت حرکت، بسامد داپلر و...)

- آزمون عملکردی زیر سامانه های برگزیده مانند آنتن، فرستنده و گیرنده پالسی، دیجیتال و پردازش داده

## ۲- روشهای کالیبره کردن محموله:

به منظور تضمین دستیابی به اطلاعات صحیح و داشتن نتایج معتبر اطلاعات دریافتی کالیبراسیون محموله و اطلاعات دریافتی بایستی به شیوه ای ارائه شود که قابل پیاده سازی و علمی بوده و با ابزارهایی مشخصی قابل مقایسه و تأیید گردد.

- روشهای کالیبراسیون استاندارد پیش از پرتاب و توسعه و تدوین روش قابل پیاده سازی داخل یا خارج از کشور.
- روشهای کالیبراسیون استاندارد پس از قرارگیری پایدار در مدار و توسعه و تدوین روش قابل پیاده سازی داخل یا خارج از کشور.
- روشهای کالیبراسیون استاندارد دوره ای به هنگام کارکرد طبیعی در مدار و تدوین روش قابل پیاده سازی داخل یا خارج از کشور.

روشهای کالیبراسیون دوباره در صورت ایجاد شرایطی خارج از محدوده طراحی (مانند عدم قرارگیری در مدار موردنظر یا اشکال جزئی یا کلی در جهت گیری آنتن محموله و ...)

## ۵ ارقام تحویلی

### ۵- ۱ تحویل نرم افزار و سخت افزار

مستندات مربوط به نرم افزارهای استفاده شده و نیز برنامه های پایه و کاربردی نوشته شده برای این پروژه، باید به گونه ای تنظیم شوند که پس از اجرای هر مرحله از قرارداد، ادامه ی کار و انجام تغییرات مورد نیاز در برنامه، بدون حضور پیمانکار، قابل انجام باشند. لازم به ذکر است که این به منزله ی عدم نیاز به حضور پیمانکار پس از اتمام قرارداد و ایفای تعهداتش نیست. لذا پیمانکار باید کلیه ی فازهای ساخت، برنامه نویسی، آزمون و بهره برداری محصول را در مستندات به طور کامل ارائه دهد و در صورت نیاز کارفرما، لازم است پیمانکار جلساتی نیز برای ارائه ی حضوری تشکیل دهد.

### ۶ شرایط پشتیبانی های فنی پروژه موضوع قرارداد (بهینه سازی ها، تلفیق)

پیمانکار متعهد می باشد در صورت نیاز کارفرما، علاوه بر تحویل مستقل پروژه، بایستی در صورت نیاز کارفرما و یا در صورت نیاز به تغییرات ناشی از اطلاعات و شبیه سازی ها، موارد مدنظر در قرارداد را ارتقاء داده، بهینه و یا تلفیق نماید.

## ۷ مستندات و مدارک فنی

### ۷-۱ شرایط عمومی گزارش‌ها

- 1- توضیح متنی گزارش‌ها به زبان فارسی و رایحه‌ی فایل مربوط با دو فرمت Word و PDF
- 1- طراحی و تحلیل‌ها بر اساس نرم‌افزارهای مربوط
- 2- رایحه‌ی نقشه‌های طراحی جزئی و ساخت مکانیکی و مدل سه‌بعدی مکانیکی (مانند stup test)
- 3- رایحه‌ی داده‌های ورودی نرم‌افزارهای مختلف در طراحی
- 4- رایحه‌ی فرمول‌های دقیق و مشخص کردن مراجع

## ۸ مستندات و مدارک فنی

شامل توضیح متنی گزارش‌های ساخت، آزمون (عمل‌کردی، محیطی و ... در سطح سیستم، زیرسیستم و المان‌ها) و بهره‌برداری، شامل کلیه‌ی نرم‌افزارها و سخت‌افزارها، با فرمت Word و PDF مطابق استاندارد فضایی مورد نظر کارفرما.

### ۹ تعهدات پیمانکار

پیمانکار متعهد است ظرف مدت حداکثر ۱۴ روز از تاریخ دریافت این RFP، پیشنهاد خود را مطابق موارد درخواستی، به کارفرما ارسال نماید.  
تذکر: زمان اولیه‌ی مد نظر برای کل کار، ۳ ماه می‌باشد.

### ۱۰ طبقه‌بندی طرح

سطح طبقه‌بندی این طرح محرمانه بوده و مجری تعهد می‌نماید از رایحه‌ی هرگونه اطلاعات مربوط به پروژه در هر سطحی به دیگران (از دریافت RFP تا تحویل محصول)، خودداری نماید.

### ۱۱ حداقل موارد درخواستی از پیمانکار در پیشنهاد پروژه

- ✓ سوابق پروژه‌های اجرایی مرتبط
- ✓ طرح‌های امکان‌پذیر فنی جهت دستیابی به موضوع پروژه با توجه به الزامات عمل‌کردی
- ✓ تحلیل قابلیت اطمینان طرح پیشنهادی
- ✓ رایحه‌ی بلوک دیاگرام و طرح فنی اجرای پروژه
- ✓ آنالیز زمان اجرای پروژه و گام‌های پروژه
- ✓ رایحه‌ی آنالیز هزینه
- ✓ پیشنهاد اولیه‌ی سناریوهای آزمون، لیست تجهیزات مورد نیاز جهت انجام آزمون‌ها، تجهیزات و توانمندی‌های در دسترس مجری در انجام آزمون‌ها یا قابلیت استفاده از توانمندی‌های موجود در سایر مجموعه‌ها در کشور.
- ✓ پیشنهادهایی در راستای توسعه و بهبود کارایی

## ۱۲ معیارهای ارزیابی طرح‌های پیشنهادی

- کامل و جامع بودن طرح پیشنهادی جهت دستیابی به مشخصات فنی درخواستی یا مقادیر بهبود یافته‌ی آن‌ها
- امکان‌پذیری پیاده‌سازی طرح با توجه به سطح فناوری در داخل کشور (از منظر ساخت، آزمون و تجمیع)
- میزان پیچیدگی و ریسک فنی طرح‌های پیشنهادی
- هزینه‌ی اجرای طرح
- مدت زمان اجرای طرح

جدول ۱- آنالیز هزینه

الف) هزینه‌های پرسنلی

| ردیف   | تخصص | تعداد ماه همکاری | حق‌الزحمه‌ی ماهانه | مبلغ کل |
|--------|------|------------------|--------------------|---------|
|        |      |                  |                    |         |
|        |      |                  |                    |         |
|        |      |                  |                    |         |
| جمع کل |      |                  |                    |         |

ه) هزینه‌های ...

| ردیف   | عنوان | تعداد | هزینه |
|--------|-------|-------|-------|
|        |       |       |       |
|        |       |       |       |
| جمع کل |       |       |       |