



Virtual ✈️
Secondary**Radar**

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ
الرَّحِيمِ

سامانه شنود IFF/SSR | VSR

محصول VSR یک رادار مراقبت ثانویه پسیو می‌باشد که با استفاده از تکنیک‌های پردازشی مختلف، مکان پرسش‌گرهای نظامی و تجاری ثابت و یا متحرک و نیز مکان هواپیماهای تجاری و نظامی‌ای که در حال پاسخ به سیستم‌های پرسش‌گر IFF/SSR هستند را استخراج می‌نماید. این محصول می‌تواند به صورت هم‌زمان با استفاده از چند پرسش‌گر موجود در محدوده دید مستقیم، اهداف تجاری و نظامی را در مُدهای 1، 2، A/3، C، S و علامت حضور مُد 4، مکان‌یابی نماید.

نقشه دیجیتالی با لایه‌های مختلف GIS از جمله لایه‌ی کریدورهای پروازی، سبب شده است هواپیماهای آشکار شده در VSR به صورت دقیق قابل ردیابی باشند. ضمن آن‌که اطلاعات ارسالی مُد ADS-B، نظیر موقعیت جغرافیایی هواپیما، سرعت، ارتفاع پروازی، شماره پرواز، شرکت هواپیمایی و یا اطلاعات دلخواه سفارش‌دهنده، دُکد شده و در نرم افزار نمایش داده می‌شود. این محصول می‌تواند به صورت سکوی ثابت و یا متحرک و با قابلیت قفل روی پرنده و یا پرسش‌گر ثابت و یا متحرک مورد استفاده قرار گیرد.



اصول عمل‌کرد رادارهای ثانویه بر این مبنا می‌باشد که پرسش‌گر نصب شده (معمولاً در اطراف فرودگاه‌ها) از تمام پرنده‌های اطراف رادار، پرسشی را انجام داده و هر پرنده، به توبه خود و در زمان مناسب به پرسش انجام شده پاسخ می‌دهد. با استفاده از پاسخ دریافت شده در پرسش‌گر، مکان‌یابی محل هدف به‌همراه ID، ارتفاع پرواز و سایر اطلاعاتی که هدف مخایره نماید، آشکار می‌شود. اکنون فرض کنید رادار پسیوی وجود داشته باشد که هم پرسش انجام شده توسط پرسش‌گر و هم پاسخ ارسال شده از سوی پرنده را دریافت نماید، در این صورت می‌توان در محلی که رادار پسیو وجود دارد (که محلی غیر از مکان رادار پرسش‌گر است)، پرنده را آشکارسازی و رهگیری نمود. ضمن آن‌که با دانستن مکان برخی از پرنده‌های تجاری که در حال پاسخ به یک پرسش‌گر نامعلوم هستند، می‌توان مکان آن پرسش‌گر را با دقت بالا تخمین زد. قابل توجه آن‌که پرسش‌گر مورد نظر می‌تواند تجاری و یا نظامی و دارای سکوی ثابت و یا متحرک باشد. هم‌چنین مکان سامانه شنود VSR می‌تواند ثابت و یا متحرک باشد.

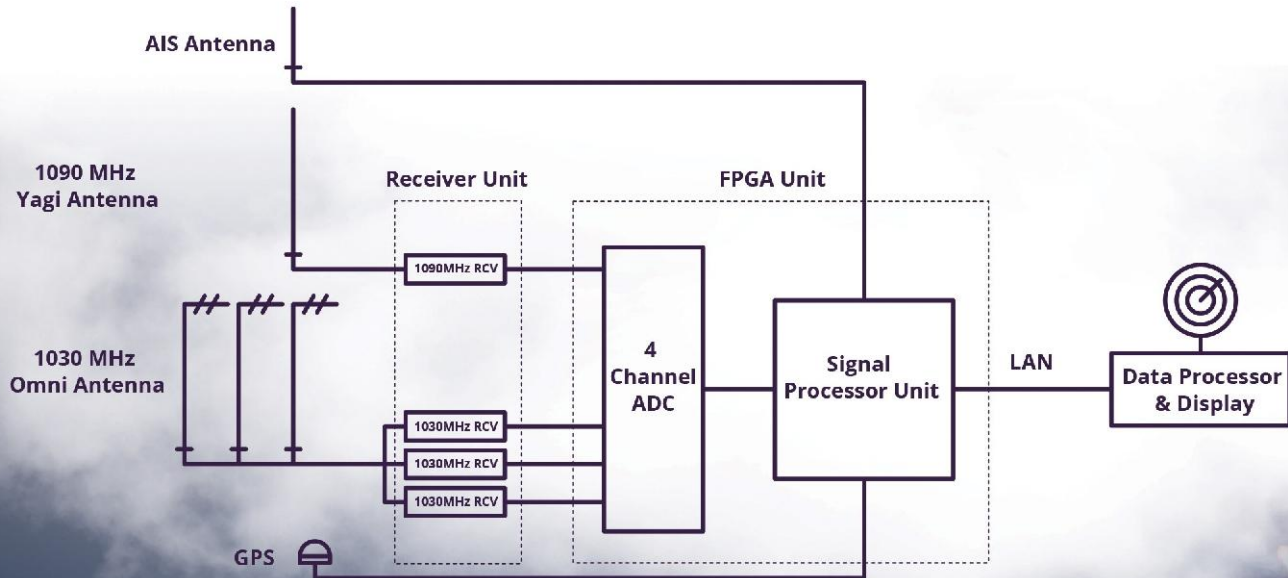
بنابراین سامانه VSR، به‌صورت پسیو و بدون ایجاد هیچ مزاحمتی برای سایر سیستم‌های ناوبری، می‌تواند پرسش‌گرهای ثابت و یا متحرک و نیز هواپیماها را در مدهای 1، 2، 3، C، A و S آشکارسازی و رهگیری نماید. در این بین سیگنال‌هایی که از سوی ترانسپوندر ارسال می‌شود، اگر دارای مدولاسیون PPM باشند، به‌منظور نمایش اطلاعات هدف، نیازی به دریافت پرسش ندارند (دستگاه VRR و گیرنده‌های مبتنی بر ADS-B بر این اساس ساخته شده‌اند). ولی در حالتی که سیگنال ارسالی از ترانسپوندر حاوی اطلاعات موقعیت نباشد، برای مکان‌یابی باید سیگنال پرسش و پاسخ به‌صورت سنکرون دریافت شده و موقعیت اهداف با توجه به الگوریتم مکان‌یابی استخراج شود.



اجزاء سامانه

- یک آنتن همه‌جهته در فرکانس 1090MHz
- ماژول GPS
- پایه نگهدارنده
- نرم‌افزار پردازش‌گر داده و نمایش‌گر

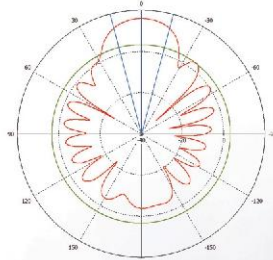
- سه عدد آنتن جهتی در فرکانس 1030MHz
- سه مسیر گیرنده 1030MHz و یک مسیر گیرنده 1090MHz
- ماژول AIS به همراه آنتن
- برد نمونه‌بردار و پردازش‌گر سیگنال مبتنی بر FPGA



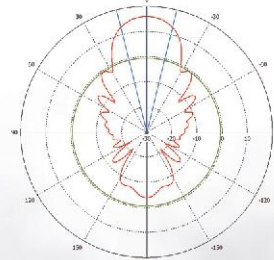
آنتن جهت‌ی در فرکانس 1030MHz

در سامانه VSR سه آنتن جهت‌ی در فرکانس 1030MHz به منظور دریافت سیگنال پرسش گرهای ثابت و یا متحرک مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنتن‌های جهت‌ی باگین بالا سامانه را توانمند در آشکارسازی پرسش‌گرها با فواصل نسبتاً زیاد می‌نمایند. با این ابزار و پوشش هم‌زمان کل محدوده مراقبتی امکان آشکارسازی پرنده‌های نظامی و تجاری فراهم می‌گردد. خروجی هر آنتن جهت‌ی به صورت مستقل به یک گیرنده تنظیم شده در فرکانس 1030MHz متصل می‌گردد.

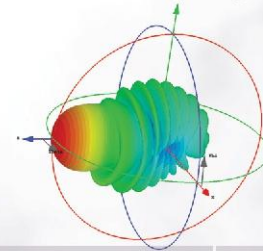
هم‌چنین امکان اتصال یک آنتن جهت‌ی به منظور قفل روی اهداف خاص در این سامانه وجود دارد. در این حالت از سروو کنترلر و آنتن چرخان استفاده می‌شود که قابلیت چرخش 360° را دارا است. سیگنال دریافتی توسط این آنتن چرخان از طریق روتاری جوبنت به مسیرگیرنده 1030MHz متصل خواهد شد. اضافه شدن قابلیت قفل روی هدف به عنوان یک ویژگی خاص از مشخصات حائز اهمیت این سامانه است.



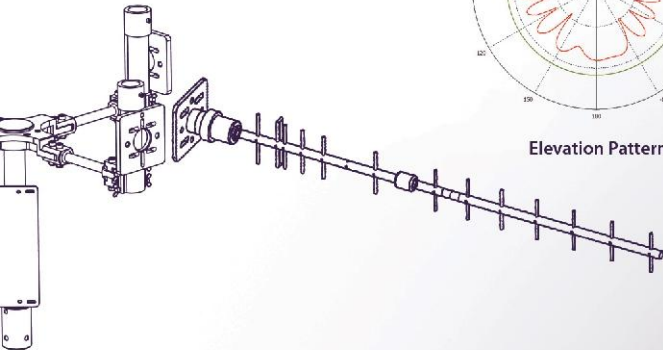
Elevation Pattern



Azimuth Pattern

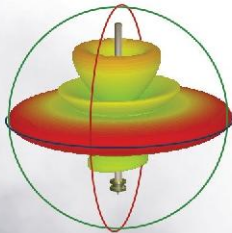


| | |
|---------------------|----------|
| Frequency | 1030MHz |
| Gain | 15.9 dB |
| Azimuth Beamwidth | 27.7 deg |
| Elevation Beamwidth | 29.6 deg |
| Azimuth SLL | -16.5 dB |
| Elevation SLL | -12.5 dB |

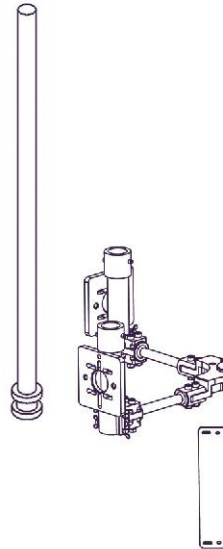


آنتن همه‌جهته در فرکانس 1090MHz

به‌منظور دریافت سیگنال در فرکانس 1090MHz آنتن همه‌جهته با بهره‌ی مناسب مورد استفاده قرار گرفته است. این آنتن بر پایه‌ی آرایه‌ی هم‌خط‌المان‌های دایره‌ای طراحی شده است و با پوشش مناسب، امکان استفاده در شرایط محیطی مورد انتظار را ممکن می‌کند. الگوی تشعشعی آنتن در تصویر نشان داده شده است. با استفاده از آنتن 1090MHz سیگنال پاسخ در مُدهای 1، 2، 3، C، A، S و ADS-B دریافت و خروجی آنتن به‌صورت مستقل به گیرنده 1090MHz متصل می‌گردد. گیرنده 1090MHz پس از آشکارسازی پالس اطلاعات باند پایه را برای نمونه برداری به مبدل ADC منتقل می‌کند.



| | | |
|-------------------------------------|----------------|----------------|
| 0.9 Kg | وزن | مشخصات فیزیکی |
| 5×5×86 (cm) | ابعاد | |
| پایه‌ی فلزی | نگهدارنده | |
| همه‌جهته | الگوی تشعشعی | مشخصات عمل‌کرد |
| 6.5 dBi | بهره | |
| 26°×360° | مقدار 3dB پترن | |
| خط هم‌محور 50 اهم با کانکتور N-type | خط انتقال | |
| حداکثر 1.4 | VSWR | |
| 20 MHz | پهنای باند | |

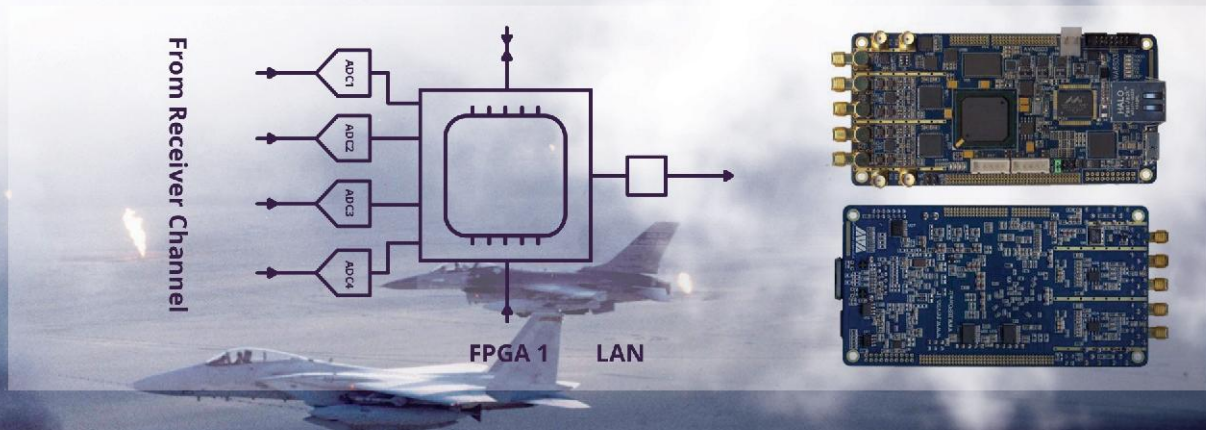


بخش پردازش گر سیگنال و پالس آنالایزر

بهمنظور پردازش سیگنال از برد پردازشی FPGA استفاده شده است. این برد وظیفه جمع‌آوری و پردازش سیگنال دیجیتال را برعهده دارد. وجود FPGA در این بُرد به آن قابلیت پیاده‌سازی مدارهای پردازشی پیچیده مختلف دیجیتال را می‌دهد. از سوی دیگر، ورودی و خروجی‌های دیجیتال و آنالوگ در نظر گرفته شده، هر یک به‌نحوی با این FPGA در ارتباط بوده و امکان استفاده از این برد در سیستم‌های گوناگون را فراهم می‌آورد.

مهم‌ترین مشخصه‌های این برد به صورت زیر است:

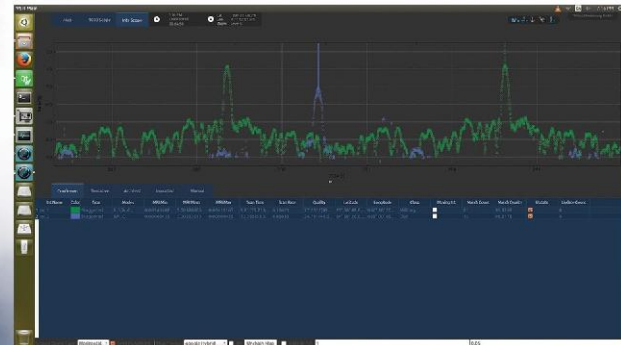
- چهار ورودی 50 اهم آنالوگ
- تراشه میدل آنالوگ به دیجیتال
- ارتباط با کامپیوتر از طریق پروتکل TCP/IP و با سرعت 100Mbps
- ارتباط با کامپیوتر یا سیستم‌های دیگر از طریق RS232
- بیش از 10 ورودی، خروجی دیجیتال
- دارای LED های نشان‌دهنده وضعیت برد
- تغذیه ورودی 5V+ و 5V- با جریان مصرفی کمتر از 0.5A
- دارای نگهداری 40- تا 85 درجه سانتیگراد



نرم افزار پردازش داده‌ها و نمایش‌گر

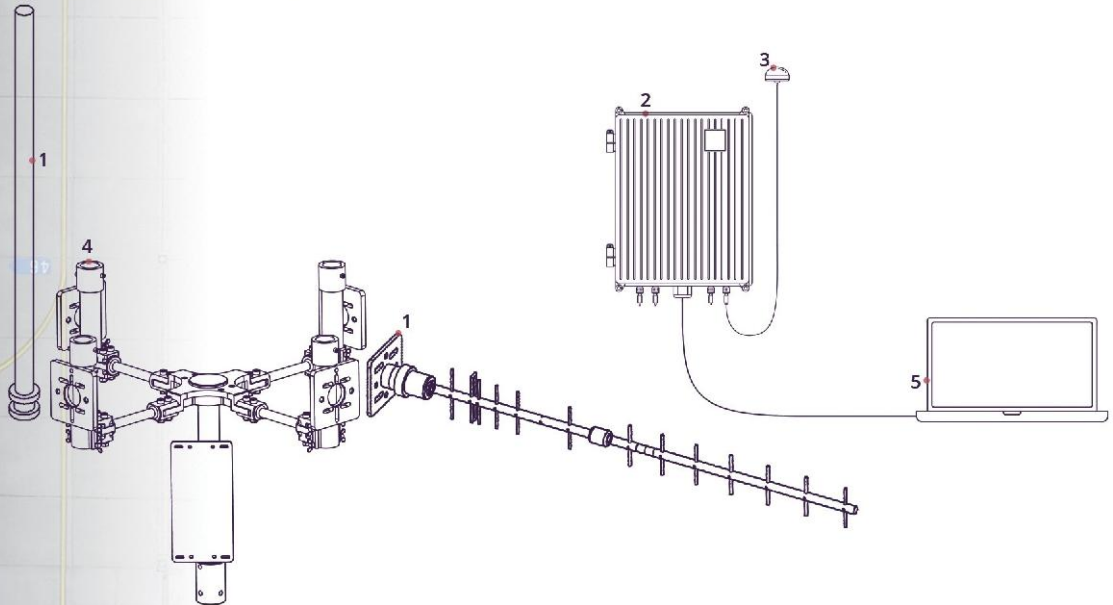
نرم‌افزار پردازش داده در محصول VSR وظیفه تحلیل و جداسازی پرسش‌گرهای ثابت و یا متحرک و مکان‌یابی آن‌ها را بر عهده دارد. هم‌چنین این نرم‌افزار وظیفه مکان‌یابی محل ترانسپوندرها را نیز که معادلات آن به‌صورت سه بُعدی حل شده است، بر عهده دارد. نرم‌افزار VSR، ضمن توان مندی در جداسازی پرسش‌گرهای متحرک از ثابت، می‌تواند به صورت تفکیک شده، پرنده‌های تجاری، نظامی و کشتی‌ها و قایق‌های دارای AIS را در نمایش‌گر خود مشخص نماید.

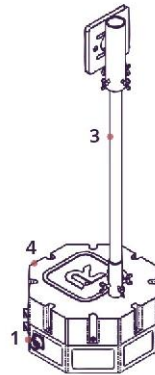
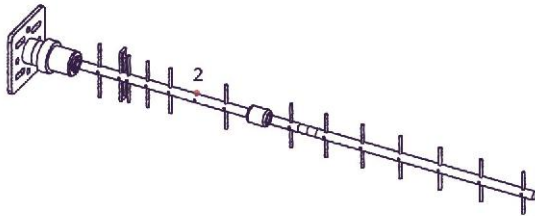
نرم‌افزار طراحی شده دارای رابط کاربری جذاب و کاربر پسند می‌باشد و توان مندی فراخوانی نقشه‌های مختلف متناسب با نیاز کاربر را دارد، ضمن آن‌که این نرم‌افزار قابلیت تعیین ارتفاع پرواز، سرعت، جهت پرواز، مختصات، زاویه سمت هدف نسبت به سامانه شود، فاصله هدف تا سامانه، کدهای پاسخ در مدهای مختلف، ملیت، نوع هواپیما و رهگیری هدف را دارا می‌باشد. از دیگر قابلیت‌های این نرم‌افزار، پایش اولیه و هم‌چنین پایش پرسشگرها در حین فعالیت به منظور استخراج آرایش پرسشگرهای منطقه، نمایش ایستگاه‌های پرسشگر و پاسخ‌دهنده بصورت بلادرنگ بر روی نقشه با ثبت مختصات و سایر پارامترها، حذف و اضافه نمودن اطلاعات در فیلدهای بانک اطلاعات و به روز رسانی آن، ذخیره اطلاعات دیتای پرسشگرهای ایستگاه‌های زمینی، دریایی و اهداف هوایی شامل مدها و کدهای کاری و قابلیت مقایسه سیگنال‌های رهگیری شده دریافتی با اطلاعات موجود در بانک اطلاعات سیستم و شناسایی سیگنال‌ها، با سابقه و ذخیره‌سازی آنها می‌باشد.



- Normal System Parts

1. Three 1030MHz Antennas & One 1090MHz Antenna
2. Virtual Secondary Radar (VSR) Receiver Box
3. GPS & AIS
4. Fixed Antenna Pedestal
5. Data Processor & Display





• **Optional System Parts**

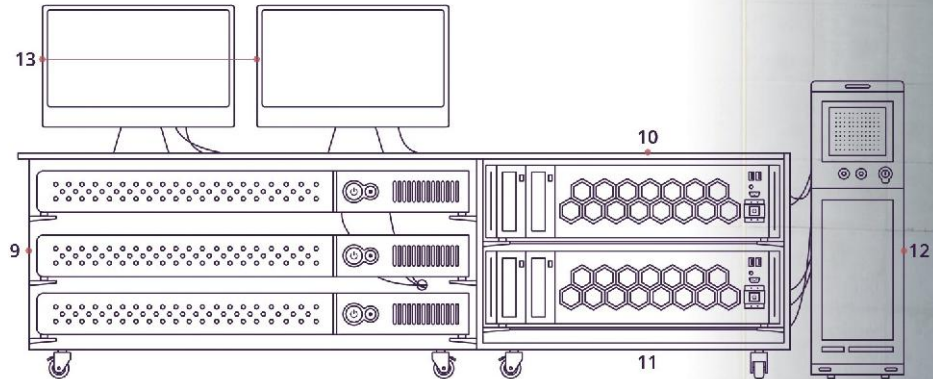
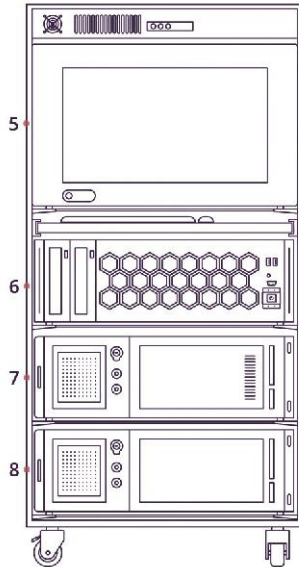
• **VSR Remote Station**

- 1. Servo Motor & Controller
- 2. One Additional 1030MHz Antenna
- 3. Antenna Holder
- 4. Rotary Joint
- 5. Industrial Display
- 6. Industrial Processing Unit
- 7 & 8. Industrial Smart-UPS Units

• **ACC-Technical Room**

- 9. Video & Data Recording
- 10 & 11. Processing & Link Manager System
- 12. Industrial Smart-UPS Unit
- 13. 30" Control Room Adjusted Monitors

↘ (Remote Station & Technical Room Connected via VSAT or FO Links)





Copyright © 2017 | www.rizmojsanat.com

Unit 2 - No.23 - Shirin Alley - Niru-ye-Daryayi St.
Resalat Sq. - Tehran - Iran
Tel +98 21 77 80 18 63
Fax +98 21 77 49 40 88
Zip Code 1 6 7 6 8 6 8 1 1 4