

۱- عنوان توانمندی: طراحی و توسعه انواع رادارهای هواشناسی در فرکانسهای کاری مختلف

۲- نوع توانمندی

■ فناوری ■ محصول □ خدمات آزمایشگاهی □ خدمات تخصصی □ خدمات مشاوره‌ای و آموزشی □ سایر

۳- تصاویر مرتبط با توانمندی



۴- معرفی و شرح مختصر توانمندی

سامانه‌های رادار هواشناسی از نیازمندی‌های اصلی کشور محسوب می‌شود. آنچه که بیش از پیش ضرورت پرداختن به این پروژه را توجیه می‌کند آن است که این نیاز، در شرایط فعلی از طریق کشورهای خارجی و با هزینه‌های سنگین تأمین می‌شود و با ایجاد سامانه بومی مد نظر، صرفه اقتصادی قابل ملاحظه‌ای در کنار بومی‌سازی و قابلیت صادرات تکنولوژی در صورت موفقیت طرح، حاصل خواهد شد.

با توجه به نیاز هر کشور به دانستن تغییرات ناگهانی آب و هوا و پیش بینی آن، وجود سامانه‌های رادار هواشناسی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. این سامانه‌ها تنها آشکارکننده‌هایی هستند که اطلاعات دقیق و به‌هنگام از پدیده‌های هواشناسی ارائه می‌دهند. آخرین تکنولوژی از رادارهای هواشناسی، رادارهای داپلر پالسی با توانایی ارسال و دریافت دو پلاریزاسیون عمود بر هم (پلاریمتری) می‌باشد که علاوه بر اندازه‌گیری غلظت و شدت بارش توده هوایی، امکان اندازه‌گیری سرعت، جهت و تا حدی جنس توده هوایی را نیز داراست که از پردازش این داده‌ها، اطلاعات لازم هواشناسی حاصل می‌شود. هدف این پروژه، رفع یکی از مشکلات جاری کشور و با عنوان امکان‌سنجی، طراحی و ساخت رادار داپلر پالسی از نوع پلاریمتری برای هواشناسی در باند C می‌باشد.

سامانه پیشنهادی رادار هواشناسی از نوع رادار داپلر پالسی با پلاریزاسیون دوگانه در باند فرکانسی C می‌باشد. فرستنده این رادار از نوع حالت جامد است و گیرنده آن از نوع سوپرهترودوداین و dual down conversion است. اصول کاری این نوع رادارها به این

کد توانمندی : PRD-TEH-MSRI-006

صورت است که پالس با عرض مشخص در دو پلاریزاسیون افقی و عمودی ارسال می‌شود. بخشی از توان پالس ارسالی پس از برخورد با پدیده‌های مختلف جوی به سوی گیرنده باز می‌گردد. پس از آشکارسازی پالس بازگشتی، برای هر یک از پلاریزاسیون‌های افقی و عمودی، با استفاده از زمان رفت و بازگشت سیگنال، شیفت فرکانس داپلر و توان سیگنال بازگشتی داده‌های خام راداری تولید می‌شود که برای تولید محصول از جمله PPI, RHI, CAPPI و ... و در نهایت تحلیل داده آماری تحویل نرم افزار می‌گردد. فرکانس تکرار پالس (PRF) تعیین کننده حداکثر فاصله قابل آشکارسازی و حداکثر سرعت قابل اندازه‌گیری می‌باشد. کاهش PRF ماکزیمم فاصله بدون ابهام را افزایش می‌دهد و از طرف دیگر باعث کاهش سرعت بدون ابهام می‌گردد. از این مسئله با عنوان Doppler Dilemma نام می‌برند. برای حل این مشکل و رفع ابهام از تکنیک‌هایی نظیر به Staggered PRF و Dual PRF استفاده می‌شود. مقدار PRF سامانه مذکور براساس ماکزیمم فاصله و سرعت موردنیاز می‌تواند در بازه 250-2400Hz انتخاب شود، علاوه براینکه تکنیک‌های نام برده شده برای رفع ابهام و افزایش ماکزیمم فاصله و سرعت در این سامانه استفاده می‌شود.

آنتن این سامانه از نوع پارابولیک، با گینی حدود 42dBi و عرض بیم نصف توان کوچکتر از یک درجه می‌باشد. سامانه دارای ریدوم است.

یکی از مهمترین ویژگی‌های این سامانه رنج دینامیکی لحظه‌ای بسیار وسیع آن می‌باشد. حذف کلاترهای زمینی نیز نیازمند استفاده از روش‌های پردازشی پیچیده است که در مراحل مختلف پردازشی اعمال می‌شود.

داده‌های خروجی بخش پردازش بایستی برای تبدیل به داده‌های هواشناسی (تولید محصول) وارد نرم افزار شود. در این مرحله خروجی‌هایی نظیر PPI و ... ایجاد می‌گردد. می‌توان برای این سامانه سناریوهای مختلفی برای پایش خودکار تعریف نمود به طور مثال در حالت اولیه رادار برای پایش هوای صاف تنظیم می‌شود و بعد از مشاهده توده هوای بارش مد کار آن به صورت خودکار به پایش بر اساس هوای بارشی تبدیل می‌شود.

فرستنده سامانه رادار بومی از نوع حالت جامد و با بیشینه توان حدود 3kW می‌باشد. کاهش توان با افزایش عرض پالس ارسالی و پیچیده‌تر شدن پردازش سیگنال‌های راداری جبران می‌شود. کاهش بیشینه توان ارسالی از دو جهت دارای اهمیت است. اول آن که باعث کاهش اثرات مخرب زیست محیطی ناشی از ارسال این توان بالا خواهد شد. دوم آن که آلودگی فرکانسی و مختل شدن کانال‌ها و سیستم‌های مخابراتی با حضور این نوع رادار، با کاهش بیشینه توان به شدت کاهش می‌یابد.