



دانشکده مهندسی

گروه برق

پایان نامه کارشناسی

گرایش: مخابرات

عنوان:

اصول کلی رادار و بررسی رادارهای ماورای افق MTI,OTH و رادارهای ردیاب آزمایشگاه پروژه برق

استاد راهنما:

دکتر قمری ادیان

نگارش:

منا گلین براری

خرداد ۹۴

## فهرست مطالب

### صفحه

### عنوان

۱	چکیده: ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۳	فصل اول: اصول رادار ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۴	اصول رادار: ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۴-۱-۱	مقدمه ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۴-۱-۲	اصول رادار: ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۶	۱-۱-۱ (بلوک دیاگرام یک رادار) ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۸	۳-۱ (مدار تولید پالس) ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۰	۳-۱-۳ راه های کاهش نویز: ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۰	۴-۱ (مدار و نمودار کاهش نویز) ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۱	۴-۱-۴ رنج دینامیکی: ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۱	۵-۱ تقسیم بندی رادارها از نظر کاربرد: ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۱	۱. رادارهای تجسسی: ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۱	۲. رادارهای اخطار اولیه: ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۲	۶-۱ باندهای فرکانسی : ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۲	۵-۱ (باندهای فرکانسی) ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۳	۷-۱ کاربرد طیف فرکانس راداری در رادارها مختلف : ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۴	۸-۱ باند فرکانسی VHF (30 – 300 mHz) : ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۴	۹-۱ باند فرکانس L (1- 2 GHz) : ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه
۱۴	۱۰-۱ باند فرکانس S (2 – 4 GHz) : ..... دانشگاه صنعتی کرمانشاه

- ۱-۱۱- باند فرکانس C و P ( 8 - 4 GHz ) : ----- ۱۵
- ۱-۱۲- باند فرکانس X ( 12 - 8 GHz ) : ----- ۱۵
- ۱-۱۳- امواج با طول موج میلیمتری : ----- ۱۶
- ۱-۱۴- فرکانس های لیزری : ----- ۱۶
- فصل دوم : رادارهای ( MTI ) ----- ۱۷
- ۲-۱- رادار ( MTI ) : ----- ۱۸
- ۲-۲- بلوک دیاگرام : ----- ۱۹
- ۲-۱- (بلوک دیاگرام رادار (MTI)) ----- ۱۹
- ۲-۳- خروجی مدار قبل از آشکارساز فاز (دو قطبی ها) : ----- ۲۰
- ۲-۴- خروجی ویدیو روی اسکوپ : ----- ۲۱
- ۲-۲- (خروجی اسکوپ) ----- ۲۱
- ۲-۵- انواع رادار MTI : ----- ۲۳
- ۲-۶- محاسبه خروجی آشکارساز فاز : ----- ۲۵
- ۲-۷- تحلیل سرعت کور برای رادارهای (MTI) : ----- ۲۶
- ۲-۸- حذف کننده های خط تأخیر مضاعف : ----- ۲۷
- ۲-۳- (مدار حذف کننده تاخیر مضاعف) ----- ۲۸
- ۲-۹- پاسخ فرکانس : ----- ۲۸
- ۲-۱۰- STAGER PRF (متغیر) : ----- ۲۹
- ۲-۱۱- فیلترهای داپلر با کمترین فاصله : ----- ۳۱
- ۲-۴- (فیلتر داپلر با کمترین فاصله) ----- ۳۱
- ۲-۵- (منحنی پاسخ فرکانس) ----- ۳۳
- ۲-۶- (سیستم پردازش دیجیتالی) ----- ۳۳

- دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- ۲-۱۲- شرح کار سیستم: ----- ۳۴
  - ۲-۱۳- محدودیت های عملکرد رادار MTI : ----- ۳۵
  - ۲-۱۴- قابلیت دید در کلاتر: ----- ۳۵
  - ۲-۱۵- نوسانات داخلی کلاتر: ----- ۳۶
  - ۲-۱۶- رادارهای MTI با سکوی پرنده (Air born-MTI-radar): ----- ۳۷
  - ۲-۱۷- مشکلات خاص در طراحی رادار (AMTI) : ----- ۳۸
  - ۲-۱۸- رادارهای پالس داپلر: ----- ۳۹
  - ۲-۷- (بلوک دیاگرام رادار پالس داپلر) ----- ۴۰
  - ۲-۸- (رسم طیف کلاتر و هدف) ----- ۴۰
  - ۲-۱۹- سیستم های پالس داپلر: ----- ۴۱
  - ۲-۲۰- رادارهای پالس داپلر low PRF : ----- ۴۱
  - ۲-۲۱- رادارهای پالس داپلر High PRF : ----- ۴۲
  - ۳-۱- فصل سوم : رادارهای فرا افق نگر(( OTH)) ----- ۴۳
  - ۳-۱- رادارهای فرا افق نگر(O TH): ----- ۴۴
  - ۱- رادارهای فرا افق نگر آسمانی(Sky Wave OTH Radar) ----- ۴۶
  - ۳-۲- رادارهای فرا افق نگر آسمانی: ----- ۴۶
  - ۳-۳- رادارهای فرا افق نگر سطحی : ----- ۴۷
  - ۳-۴- آشکارسازی اهداف توسط رادارهای OTH در ماورای افق: ----- ۴۹
  - ۳-۵- انتشار امواج ماوراء افق: ----- ۴۹
  - ۳-۶- روش های ارتباطات ماوراء افق: ----- ۵۰
  - ۳-۷- جایگاه فعلی ارتباطات تروپوسکاتر: ----- ۵۱
  - ۳-۸- مشخصات و کاربردهای اصلی: ----- ۵۲

- دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان
- ۳-۹- کاربردهای اصلی: ..... ۵۳
  - ۳-۱۰- مزایای سیستم های تروپراسکاتر: ..... ۵۴
  - ۳-۱۱- انتشار امواج تروپوسفر: ..... ۵۵
  - ۳-۱۲- تقسیم بندی مناطق جهان: ..... ۵۷
  - ۳-۱- (تقسیم بندی مناطق جهان) ..... ۵۷
  ۲. مناطق گرمسیری بری: ..... ۵۸
  ۳. مناطق گرمسیری بحری : ..... ۵۸
  ۴. مناطق صحرائی : ..... ۵۹
  ۵. مناطق مدیترانه ای: ..... ۵۹
  ۶. مناطق معتدل بری: ..... ۵۹
  ۷. مناطق معتدل بحری\_بخش خشکی: ..... ۶۰
  ۸. مناطق معتدل بحری\_بخش دریائی: ..... ۶۰
  ۹. مناطق قطبی : ..... ۶۰
  - ۳-۱۳- مشخصات رادارهای ماوراء افق در ایالات متحده آمریکا: ..... ۶۱
  - فصل چهارم : رادارهای ردیاب ..... ۶۵
  - ۴-۱- رادارهای ردیاب : ..... ۶۶
  - ۴-۲- چگونگی عملکرد یک رادار ردیاب: ..... ۶۷
  - ۴-۳- کاربردهای اساسی رادارهای ردیاب: ..... ۶۷
  - ۴-۴- چگونگی دستیابی به مختصات هدف و عمل پردازش : ..... ۶۸
  - ۴-۵- اسکن الکترونیکی : ..... ۷۰
  - ۴-۶- مدت زمان اسکن: ..... ۷۰
  - ۴-۷- اسکن و انواع آن: ..... ۷۰
- دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان دانشکده مهندسی گروه برق آزمایشگاه پروژه برق دانشگاه زنجان

۶-اسکن خطی (Raster Scan):	۷۴
۴-۸-رادار ردیاب تک پالس (mono puls tracking radar) :	۷۷
۴-۹-انواع زادارهای ردیاب تک پالس:	۷۸
۴-۱۰-رادار ردیاب تک پالس مقایسه گر دامنه:	۷۸
۴-۱۱-رادارهای ردیاب تک پالس مقایسه گر فاز:	۸۰
۴-۱۲-مقایسه ی رادارهای ردیاب اسکن مخروطی و تک پالس مقایسه گر دامنه:	۸۲
۴-۱۳-زاویه ی دید:	۸۳
۴-۱۴-ردیابی در فاصله:	۸۳
۴-۱۵-ردیابی در سطح پایین ( زاویه کم):	۸۵
۴-۱۶-رادارهای سه بعدی (3D) :	۸۶
۴-۱۷-رادار های V بیم:	۸۷
۴-۱۸-رادارهای چند بیمی:	۸۸
۴-۱۹-رادارهای اسکن سه بعدی:	۸۸
نتیجه گیری:	۸۹
منابع و مراجع:	۹۰

چکیده:

رادار یک سیستم الکترومغناطیسی است که کاربردهای مختلف می تواند داشته باشد اما مهم ترین مزیت رادار توانایی آن در محاسبه مسافت می باشد، رادار یکی از مظاهر شگفت انگیز قرن بیستم است. اصول اولیه آشکارسازی رادار تقریباً قدمتی برابر قدمت بحث الکترومغناطیس دارد. گرچه امروزه توسط رادارهای

از مهمترین وظایف این دستگاه است. در پاییز ۱۹۹۲ تیلور یانگ از آزمایش تحقیقات دریایی (NRL)

با استفاده از یک موج پیوسته (CW) با فرستنده و گیرنده مجزا وجود یک کشتی چوبی را آشکار نمود، بدین ترتیب می توان گفت که اولین سیستم های راداری آزمایشی به صورت موج پیوسته کار می کردند و نوع آشکار سازی آنها بستگی به تداخل ایجاد شده بین علائم مهم سیستم دریافت شده از فرستنده علائم انعکاسی از هدف متحرک با متغیر فرکانس داپلر داشت. در رادارهای موج پیوسته (CW) با استفاده از تغییر فرکانس داپلر در یک هدف متحرک می توان سرعت نسبی این هدف را مشخص کرد. اما کاربرد

دیگر شیفت فرکانسی داپلر تشخیص اهداف کوچک متحرک از اهداف بزرگ ساکن است. رادار پالسی داپلر

و رادار (MTI) هر دو از جمله رادارهای پالسی هستند که برای تشخیص اهداف متحرک از پدیده شیفت

فرکانسی داپلر استفاده میکنند. از قدیم در محیطهایی مانند دریا یا میدان نبرد، نیاز به تشخیص و شناسایی مواضع و تجهیزات شناور یا زمینی وجود داشته است. در سالهای اخیر و با جدی تر شدن بحث دفاع ضد موشکی، لزوم وجود رادارهایی برای کشف و تشخیص تهدیدها در سطح یا ارتفاع خیلی پایین از فواصل دور، جدیتر شده است.

مسئله اصلی سامانه های راداری در کشف اهداف سطحی، انحنای زمین می باشد. مسیر حرکت امواج الکترو مغناطیسی رادار مستقیم است در حالی که زمین انحناء دارد و امواج در اغلب محدوده های فرکانسی با ادامه دادن به مسیر مستقیم خود از سطح زمین فاصله می گیرند. به این منظور از رادارهای فرافق نگر استفاده می شود. برداین رادارها به دلیل انتشار در لایه اتمسفر بسیار زیاد است و در بعضی مواقع به ۴۰۰۰ کیلومتر نیز می رسد. این رادار قادر به آشکار سازی اهداف هوایی بزرگ مانند هواپیما و

موشک ها و همچنین اهداف دریایی باشد و به دلیل برد زیاد توان ارسالی بالایی حدود چند صد کیلو وات می تواند داشته باشد. این رادارها در ارتفاع ۱۰۰ کیلومتر تا ۱۰ کیلومتر قرار دارند. این رادارها در ارتفاع ۱۰۰ کیلومتر تا ۱۰ کیلومتر قرار دارند.

یک سیستم رادار دریاب با اندازه گیری مختصات هدف اطلاعاتی را فراهم می آورد که به وسیله ی این سیستم رادار دریاب می توان مسیر و موقعیت بعدی هدف را پیش بینی کرد. انواع بسیاری از رادارهای دریاب وجود دارند که بعضی از آنها عمل جست و جو (search) و ردیابی را به طور هم زمان انجام میدهند و نوعی از رادارهای دریاب هستند که دارای بیم مدادی (pencil beam) بوده و بر روی یک سکوی چرخنده قرار دارد و برای تعقیب هدف موتورهای زاویه سمت و زاویه ارتفاع آن را تغییر می دهند.

وجود دارند که بعضی از آنها عمل جست و جو (search) و ردیابی را به طور هم زمان انجام میدهند و نوعی از رادارهای دریاب هستند که دارای بیم مدادی (pencil beam) بوده و بر روی یک سکوی چرخنده قرار دارد و برای تعقیب هدف موتورهای زاویه سمت و زاویه ارتفاع آن را تغییر می دهند.



# پایان نامه کارشناسی

## فصل اول

### اصول رادار

# پایان نامه کارشناسی

اصول رادار:

۱-۱- مقدمه

رادار یک سیستم الکترومغناطیسی است که کاربردهای مختلف می تواند داشته باشد اما مهم ترین مزیت رادار توانایی آن در محاسبه مسافت می باشد، در این فصل با توجه به اهمیت رادار پالسی و کاربرد گسترده آن به بحث پیرامون این سیستم پرداخته می شود و شاخص های مهمی که در معادله برد رادار وجود

دارد و در رادارهای دیگر نیز به گونه ای این شاخص ها اهمیت دارند مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. رادار یکی از مظاهر شگفت انگیز قرن بیستم است اصول اولیه آشکارسازی تقریباً قدمتی برابر با قدمت

بحث الکترو مغناطیسی دارد فارا و ماکسول در سال های ۱۸۶۰-۱۸۴۵ پی بردند که جریان های متغیر در فضا باعث ایجاد میدان های الکترومغناطیسی متغیر با زمان در فضای آزاد می شوند همچنین میدان های متغیر با زمان جریان الکتریکی متغیر با زمان تولید می کند میدان الکترومغناطیسی به وجود آمده

در فضای آزاد با سرعت نور یعنی  $\left(\frac{m}{s}\right) \times 10^8 \times 3$  حرکت می کند. در سال ۱۸۸۶ هرتز به طور تجربی

نظریه هیا ماکول را مورد مطالعه قرار داد و نشان داد که امواج الکترومغناطیسی در برخورد اجسام منعکس و پراکنده می شوند که این مطالعه وی منجر بوجود آمدن ایده رادار شد جالب است بدانید آزمایش های هرتز در فرکانس های بالا طول موج ۶۶ سانتی متر انجام شد ولی کارهای بعدی تا سال ۱۹۳۰ در فرکانس های پائین ادامه یافت تا آن که بعداً اهمیت استفاده از فرکانس های بالا روشن شد. به

علت محدودیت در فناوری آن زمان در سال امواج آشکار سازی در فواصل بیش از یک مایل تا سال ۱۹۲۲

مطرح نبود تا اینکه در سال ۱۹۲۲ مارکونی ارتباط رادیویی بین قاره ها را مطرح نمود و عنوان کرد که

امکان بوجود آمدن دستگاهی است که امواج را در جهات مختلف ارسال کند و پس از برخورد پرتوها به

یک جسم فلزی نظیر کشتی توسط یک گیرنده این پرتوها دریافت شود که در نتیجه می توان در هوای

ابری وجود کشتی را آشکار نمود اما وی در به دست آوردن بعضی از ایده هایش از جمله آشکار سازی

جسم و انتشار امواج کوتاه در ورای خط دید ناموفق ماند.

در پاییز ۱۹۲۲ تیلور یانگ از آزمایشگاه تحقیقات دریایی (NRL) با استفاده از یک موج پیوسته (CW) با

فرستنده و گیرنده مجزا وجود یک کشتی چوبی را آشکار نمودند بدین ترتیب می توان گفت که اولین

سیستم های راداری آزمایشی به صورت موج پیوسته کار می کردند و نوع آشکار سازی آنها بستگی به

تداخل ایجاد شده بین علائم مهم سیستم دریافت شده از فرستنده علائم انعکاسی از هدف متحرک با

متغیر فرکانس داپلر داشت.

این اثر شبیه لرزش موزونی است که ممکن است در هنگام عبور هواپیما از بالای گیرنده بویژه ایستگاه

های ضعیف رخ می دهد این نوع رادارها رادار اموا پیوسته تداخل موجی نیز می نامند البته این نوع

رادارها فقط برای آشکار سازی وجود هدف مفید بودند و استخراج اطلاعات موقعیت هدف از آنها مقدور

نبود لازم به ذکر است نمونه های رادار CW در آزمایشگاه NRL در همان سال ها در فرکانس ۳۲ و ۶۰

مگاهرتز ساخته شد.

با توجه به محدودیت های استخراج اطلاعات کافی موقعیت از رادارهای موج پیوسته پژوهشگران NRL

اولین تجربه را به سال ۱۹۳۴ با رادار پالسی در فرکانس ۶ مگا هرتز به دست آوردند و با انجام آزمایش

های متعدد دریافتند که فرکانس های راداری بالا برای این کار مطلوب می باشد و با ساخت لامپ های

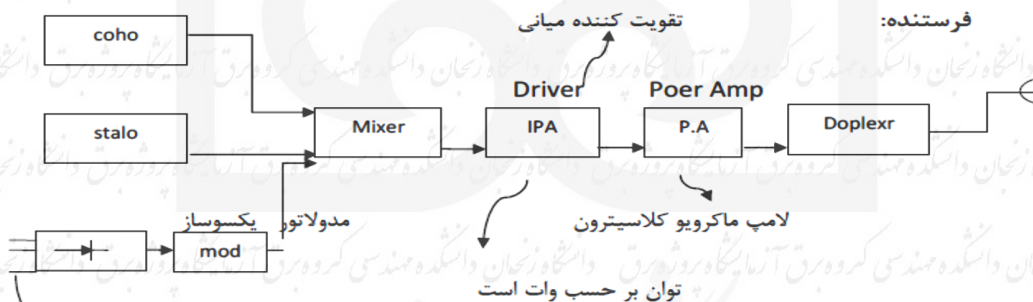
پرقدرت باعث تکامل طراحی رادار پالسی در فرکانس ۲۰۰ مگاهرتزی شدند. پیشرفت های اولیه رادار پالسی در رابطه با کاربردهای نظامی بود و در بریتانیا توسعه رادار بعد از آمریکا شروع شد اما به خاطر اینکه پیشرفت فناوری رادار مصادف با جنگ جهانی دوم بود و برتانیای نزدیک تر به جبهه جنگ بود این کشور کوشش های فراوان و بیشتری را صرف توسعه رادار نمود توجه برتانیای به رادار از سال ۱۹۳۵ شروع شد و تا اوایل ۱۹۴۰ توسعه رادار در بریتانیا و آمریکا مستقلا انجام می شد. علاوه بر این دو رادار در آلمان،

فرانسه، روسیه و ایتالیا و ژاپن نیز به طور مستقل در حلال ۳۰ سال بعد مورد تحقیق و توسعه قرار گرفت لیکن حدود توسعه و کاربردهای نظامی آنها متفاوت بود.

#### ۱-۲- اصول رادار:

رادار سیستمی است که بر اساس خاصیت امواج الکترومغناطیس عمل می نماید و با ارسال امواج و دریافت سیگنال منعکس شده از هدف، مشخصات و مختصات هدف را ارائه می دهد.

#### بلوک دیاگرام یک رادار ساده:



#### ۱-۱- (بلوک دیاگرام یک رادار)

دانشجویان محترم:

جهت دسترسی به متن کامل پایان نامه‌ها به کتابخانه دانشکده مهندسی و یا آزمایشگاه پروژه گروه برق مراجعه فرمایید.

## نتیجه گیری:

در این پروژه ما ابتدا اصول رادار، تقسیم بندی رادارها از نظر کاربرد و انواع باندهای فرکانسی را بررسی کردیم.

در فصل دوم به رادارهای (MTI) و انواع آن پرداختیم و سرعت کور را برای این رادارها مورد بررسی قرار دادیم و سپس رادار (MTI) با سکوی پرنده (AMTI) را به طور اختصاصی بررسی کردیم و در آخر این فصل

رادارهای پالس داپلر را مورد بررسی قرار دادیم.

در فصل سوم به رادارهای فرا افق نگر (OTH) و انواع آن پرداختیم و انتشار امواج ماورای افق و روشهای

ارتباطات ماوراء افق را بررسی کردیم و مشخصات و کاربردهای اصلی رادارهای (OTH) را مورد بررسی قرار

دادیم، سپس مناطق جهان را برای برآورد دقیقتر تلفات امواج رادیویی در ارتباطات تروپوسکاتر بلحاظ جغرافیایی و آب و هوایی به ۹ منطقه تقسیم کردیم و شرح دادیم.

در فصل چهارم رادارهای ردیاب و چگونگی عملکرد آنها و کاربردهای اساسی آنها را مورد بررسی قرار

دادیم، سپس انواع اسکن را بررسی کردیم و در آخر نیز رادارهای ردیاب تک پالس و انواع آن را بررسی

## منابع و مراجع:

(۱) اصول علمی و عملی رادار- مسعود میر شکار و سعید داداش زاده-۱۳۵۹

(۲) اصول رادار- محمد سلیمانی - انتشارات دانشگاه علم و صنعت- ۱۳۷۰

(۳) مقدمه ای بر سیستم های رادار محمد سلیمانی - پژوهشکده الکترونیک و مخابرات شهید بهشتی- دانشکده مهندسی گروه برق

۱۳۷۰

(4) [www.sandia.gov/radar](http://www.sandia.gov/radar)

(5) [www.armytechnology.com](http://www.armytechnology.com)

(6).W. F. Bahret, "The beginnings of stealth technology," *IEEE Truns.*

*Aerocpice Elcclron. S y l . ,* vol. 29, no. 4, pp. 1376-1385.

(7).J. A. Adam. "How to design an 'invisible' aircraft," *IEEE Specrrum,*

vol. 25. no. 4, pp. 26-31.

(8).A.K. Bhattacharyya and D.L. Sengupta Radar Cross Section Analysis & Control Artech House.

(9)Merrill I. Skolnik, "Radar Hand Book", Third Edition, McGraw-Hill, 2008

(10) W.P. Plessis, J.W. Odendaal, and J. Joubert, "Extended Analysis of Retrodirective Cross-Eye Jamming," *IEEE TRANSACTIONS ON ANTENNAS*

57, 2009, pp2803-2806 AND PROPAGATION, vol.

(11). H. McCall, "Space Surveillance," Unclassified Presentation, Peterson AFB, CO, SpaceCommand, US Air Force, 23 January, 2001.

(12). AN/FPS-85 Space track Radar, - [http://www.globalsecurity.org/Systems/an\\_fps-85.htm](http://www.globalsecurity.org/Systems/an_fps-85.htm)

(13). AN/FPS-11 PAVE PAWS Radar,  
<http://www.fas.org/spp/military/pavepaws.html>.

(14). Missile Early Warning System,  
<http://www.radomes.org/documents/BMEWS.html>.

(15). Alfonso Farina, Fulvio Gini, "Calculation of Blanking Probability for the Sidelobe Blanking for Two Interference Statistical Models," IEEE Signal Processing Letters, Vol. 5, No. 4, April 1998

(16). J.E. Chin, P.M. Liebman, J.E. Fleming, "Reducing The Interference Between Side Lobe Cancellers And Side Lobe Blankers In Electronic Scanning Array Radars," IEEE Unisys Corporation Great Neck, 1989.

(17). Alfonso Farina, Fulvio Gini, "Interference Blanking Probabilities for SLB in Correlated Gaussian Clutter Plus Noise," IEEE, 2000.

(18). Christ D. Richmond, "Performance of the Adaptive Sidelobe Blanker Detection Algorithm in Homogeneous Environments," IEEE, 2000.

(19). Fan Mingyi, Ge Jianjun, Qiu Wei Wu, "Manqing Side-Lobe Blanking In Doppler Domain For An Airborne Side-Looking Phased Array PD Radar," IEEE, 2006.



(20). David A. Shnidman, Shawn S. Toumodge, "Side lobe Blanking with Integration and Target Fluctuation," IEEE Transactions on AEROSPACE and Electronic Systems Vol. 38, NO. 3 JULY 2002.s

# پایان نامه کارشناسی

