

بررسی اثر وزن دهی و عدم کالیبراسیون بر روی خطای زاویه سنجی مونوپالس

محمد حسین قامت^{۱*}، بیژن عباسی آرند^۲، سلیم عرفان^۳، حسن بولوردی^۴

^{۱ و ۳} دانشگاه شیراز

^۲ دانشگاه تربیت مدرس

^۱ h.ghamat@gmail.com, ^۲ abbasi@modarres.ac.ir

چکیده- از مرسوم‌ترین روش‌های زاویه‌سنجی در رادارهای آرایه فازی، تولید پرتوهای مجموع و تفاضل است. جهت رسیدن به سطح لوب‌های کناری مناسب، بایستی وزن‌دهی مناسب بر روی کانال‌های مجموع و تفاضل انجام پذیرد. در این مقاله، اثر وزن‌دهی بر تکنیک زاویه سنجی مونوپالس بررسی گردیده و خطای زاویه سنجی ناشی از اعمال وزن‌دهی‌های متفاوت بر روی کانال‌های مجموع و تفاضل بهبود داده شده است. با توجه به این که کالیبره بودن مسیر گیرنده مربوط به کانال‌های مجموع و تفاضل نقش تعیین کننده‌ای در عملیات زاویه‌سنجی دارد، در قسمت دوم مقاله مدلی برای اثر عدم کالیبراسیون کانال‌های مجموع و تفاضل بر خطای زاویه سنجی مونوپالس ارائه شده و میزان خطای زاویه سنجی محاسبه می‌شود.

کلیدواژه- مونوپالس زاویه، روش مجموع و تفاضل، کالیبراسیون، وزن‌دهی.

۱- مقدمه

۹۰ درجه می‌باشد و همواره نسبت بین کانال مجموع و تفاضل موهومی خالص خواهد بود. در این حالت انحراف زاویه هدف از مرکز پرتو مجموع، بر اساس نسبت بخش موهومی دو کانال متعادل محاسبه و زاویه هدف استخراج می‌گردد.

در این مقاله، ابتدا نحوه تولید پرتوهای مجموع و تفاضل بر اساس پرتوهای موازی معرفی می‌شود. سپس اثر اعمال وزن‌دهی بر روی خطای زاویه‌سنجی و روشی جهت کاهش خطای زاویه-سنجی ناشی از اعمال وزن‌دهی پیشنهاد می‌گردد. در انتها مدلی برای اثر عدم کالیبراسیون کانال‌های مجموع و تفاضل بر روی خطای زاویه سنجی مونوپالس ارائه می‌شود.

۲- هندسه آرایه و روش مونوپالس

در روش مونوپالس فاز از پرتوهای موازی جهت تولید پرتوهای مجموع و تفاضل استفاده می‌شود. اگر تعداد المان‌های آرایه مسطح مستطیلی شکل در راستای X و Y به ترتیب برابر M و N و راستای تشعشع برابر با محور Z در نظر گرفته شود، موقعیت زاویه‌ای هدف و پرتو اصلی در فضای سه بعدی با دو پارامتر (θ) و

از مرسوم‌ترین روش‌های ردگیری در رادارهای آرایه فازی روش ردگیری زاویه مبتنی بر مونوپالس است که می‌تواند بر مبنای دامنه یا فاز انجام پذیرد [۱]. بر مبنای تعریف IEEE در روش مونوپالس دامنه از پرتوهای لوچ جهت تولید پرتوهای مجموع و تفاضل بهره برده می‌شود در صورتی که در روش مونوپالس فاز از پرتوهای موازی جهت تولید این دو پرتو استفاده می‌گردد [۲]. در پرتوهای لوچ، کانال مجموع و کانال تفاضل با یکدیگر همراستا هستند و استخراج زاویه هدف با توجه به نسبت بخش حقیقی کانال‌های مجموع و تفاضل صورت می‌پذیرد. در ساختار مبتنی بر پرتوهای موازی، فازورهای سیگنال‌های دریافتی از هر کانال با کانال مجاور دارای دامنه برابر ولی دارای فازهای متفاوت خواهد بود که این اختلاف فاز به انحراف مکان پرتو نسبت به مرکز قاب آنتن (زاویه هدف) بستگی دارد. از جمع و تفریق این فازورها، پرتوهای مجموع و تفاضل در راستای سمت و ارتفاع تشکیل می‌گردد [۳]. زاویه بین کانال مجموع و تفاضل برابر