|  |
| --- |
| **عنوان پروژه: تقویت کننده قفل شونده(lock in amplifier) 10 مگاهرتز** |
| **واژگان کلیدی:** اندازه گیری دقیق، سیگنال به نویز، تقویت کننده قفل شونده |
| **پیش‌نیازها: ندارد** |
| **کاربردها**:  کاربردهای مختلف از جمله:1- اپتیک و فوتونیک(رامان اسپتکروسکوپی)،طیف سنجی پمپ و پروب، انعکاس حرارتی دامنه زمانی(TDTR)،optical phase lock loop،فوتولومینسنس،...2-کامپیوترهای کوانتومی(محاسبات کوانتومی بر مبنای اسپین،کیوبیت های ابررسانا،اندازه گیری فیدبک کوانتومی،کنترل همدوسی NVCها،مگنتومتری با NVCها و OPMها)3- اندازه‌گیری امپدانس4-میکروسکوپ جاروب پویشی(SPM)5-نانوتکنولوژی(اندازه گیری اثر هال،electron paramagnetic resonance،اندازه گیری های اپتوالکتریکی،اندازه گیری حساسیت الکتریکی،...)6-سنسورها(میکروالکترومکانیک ،ژیروسکوپ های میکروالکترومکانیک،...) |
| **شرایط موجود در کشور:** بعضی گروه ها موفق به طراحی و یا شبیه سازی نمونه های بسیار ساده تر در محیط لب ویوو و یا ساخت مداراولیه شده در فرکانسهای پایین و عملکرد ضعیف شده اند. |
| **شرایط موجود در دنیا:** شرکت بسیاری سالهاست که لاک این امپلیفایرها را در فرکانس های مختلفی ارائه می‌دهند. شرکت هایی مانند :zurikh instrument,Stanford research,…  تقویت‌کننده‌های قفل شونده در بازه های فرکانسی محتلف قابل طراحی و به فروش می‌رسند و قیمتی در حدود 20000 دلار دارند. |
| **بیان و تشریح مسئله:**  تقویت‌کننده‌های قفل شونده بخش ضروری آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در زمینه‌هایی مانند اپتیک و فوتونیک، نانوتکنولوژی و علم مواد، فناوری‌های کوانتومی، میکروسکوپ کاوشگر روبشی و سنجش هستند. به لطف توانایی تقویت کننده قفل در استخراج سیگنال های بسیار کوچک مدفون در نویز، کشف علم جدید و گسترش دامنه تنظیمات آزمایشی امکان پذیر است. اصول کار یک تقویت کننده قفل شونده، بر مبنای دمدولاسیون یا تشخیص حساس به فاز، با ترکیب سیگنال اندازه گیری شده با فرکانس مرجع و به دنبال آن فیلتر پایین گذر استوار است. بنابراین این تقویت کننده های قفل شونده امکان دریافت سیگنال های ضعیف حتی در مرتبه نانو ولت از دل یک سیگنال نویزی را دارا می‌باشند.  نحوه عملکرد این دستگاه به این صورت است که با استفاده از میکسرها و شیفت دهنده های فازی ترکیبی از سیگنال دریافتی و فرکانس مرجعی که هم فرکانس سیگنال مورد نظر است بوجود می‌آورد و با استفاده از آن سیگنال مورد نظر(با فرکانس خاص را) از داخل نویزهای فراوان استخراج می‌کند. |
| **اهداف پروژه:** ساخت سیستم تقویت کننده قفل شونده با فرکانس کاری تا 10 مگاهرتز با رزولوشن فرکانس 1 میکروهرتز و رزولوشن فاز 1 میکرودرجه با امکان دریافت سیگنال با دامنه 10 نانو ولت . تکنولوژی ساخت تقویت کننده های قفل شونده همانطور که اشاره شد در اکثر فناوری‌های کوانتومی مورد نیاز است. علاه بر آن نیاز به این سیستم ها در بخش های مختلف علمی در کشور احساس می‌شود. |
| **مرحله‌ی بعدی پروژه:** بالابردن فرکانس کاری و دقت تقویت کننده های قفل شونده |
| **اقلام قابل تحویل و خروجی‌های مورد انتظار:** دستگاه تقویت کننده قفل شونده با قابلیت استخراج سیگنال با فرکانس 10 مگاهرتز. |