

رتبه سوم پژوهش‌های بنیادی



- پژوهشگر: سید اسماعیل حسینی
- عنوان طرح: تولید نوری نوسان میکروویو با نويز فاز کم
- اساتید راهنما: دکتر علی بنائی و پروفیسور Franz X. Kaertner
- مؤسسه‌های همکار: دانشگاه صنعتی شریف،
Center for Free-Electron Laser Science (CFEL) هامبورگ - آلمان
و مرکز تحقیقات مخابرات ایران

چکیده طرح:

نوسان‌سازها در سیستم‌های مخابراتی نقشی اساسی دارند به طوری که تحقق یک نوسان‌ساز با مشخصه‌های مطلوب، می‌تواند تأثیر مهمی در عملکرد نهایی یک سیستم مخابراتی داشته باشد. در این طرح، نوسان میکروویو بدون شاخک با نويز فاز و رانش فرکانسی بلندمدت بسیار کم و با قابلیت تنظیم فرکانس با استفاده از روش‌های نوری تولید شده است که آن را نوسان‌ساز الکترونوری با جابه‌جایی فرکانسی می‌نامیم. در این طرح مدولاتور شدت نور ماخ-زندر با یک تداخل‌سنج فیبری سگنک، که یک مدولاتور فاز و یک تغییردهنده فاز یک‌طرفه در درون آن قرار دارد، جایگزین شده است. در این ساختار به دلیل حذف مشکلات ناشی از رانش بایاس مدولاتور ماخ-زندر، پایداری بلند مدت نوسانگر بهبود یافته است. همچنین از روش جابجایی فرکانسی برای حذف شاخک‌ها و کاهش نويز فلیکر استفاده شده است. یک رویکرد تحلیلی غیرخطی برای مطالعه رفتار چند مودی، نوسان‌سازهای الکترونوری میکروویو ارائه شده است. با این روش، روابطی تحلیلی برای پیش‌بینی دامنه نوسان، سطح شاخک‌ها، نويز فاز و نويز دامنه این نوسان‌سازها به دست آمده است که با نتایج عددی و اندازه‌گیری تطابق خوبی دارد. سپس با استفاده از این رویکرد، رفتار ارتباط میکروویو نوری، با مدولاسیون شدت نور و آشکارسازی مستقیم، موجود در این نوسان‌سازها، که در رژیم غیرخطی سیگنال بزرگ کار می‌کند، تحلیل شده است و دو مشخصه مهم این ارتباط، یعنی پدیده تسخیر و عدد نويز سیگنال بزرگ، معرفی و به صورت تحلیلی بررسی شده است.

