# Design and Simulation of Microstrip Patch Antenna for GPS Application

# تصميم ومحاكاة هوائي رقعة الشريط الدقيق لتطبيقات نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)

**A. O. Aldhaibani**[1,2]

[1]Department of Electronics & Communication Eng., College of Engineering & Petroleum, Hadhramout University, Mukalla, Yemen.

[2]Department of Information Technology, College of Engineering & Information Technology, AL-Rayan University, Mukalla, Yemen.

Aldhaibani.omar@gmail.com

Received: 5/11/2025 Accepted: 5/12/2025

**ABSTRACT:**

**This research presents the design and simulation of a dual-band microstrip patch antenna optimized for GPS (L1) and ISM band applications (1.582 GHz and 2.404 GHz). The antenna was designed with compact dimensions of 95 × 82 × 2.1 mm³, making it suitable for integration into modern portable and embedded systems. The substrate material used was FR-4 with a relative permittivity of 4.3. The simulation results obtained from CST Studio Suite showed promising performance metrics, including low return losses of -22.313 dB at 1.582 GHz and -27.229 dB at 2.404 GHz, indicating strong impedance matching at both frequencies. Crucially, the VSWR was consistently maintained below 2, and the resulting radiation patterns exhibited favorable directivity and gain. This work confirms the viability of the proposed low-profile structure for efficient dual-band operation in GPS applications, paving the way for advancements in antenna miniaturization and practical implementation within next-generation wireless systems.**

**Key Words:**
- A microstrip patch antenna
- GPS Applications.
- CST Simulation

**الملخص:**

يقدم هذا البحث تصميم ومحاكاة هوائي رقعة ميكروستريب ثنائي النطاق مُحسَّن لتطبيقات نظام تحديد المواقع العالمي (L1) (GPS) ونطاق ISM (1.582 جيجاهرتز و2.404 جيجاهرتز). صُمِّم الهوائي بأبعاد صغيرة تبلغ 95 × 82 × 2.1 مم³، مما يجعله مناسبًا للدمج في الأنظمة المحمولة والمدمجة الحديثة. استُخدمت مادة FR-4 كمادة أساسية ذات سماحية نسبية تبلغ 4.3. أظهرت نتائج المحاكاة المُستقاة من برنامج CST Studio Suite مؤشرات أداء واعدة، بما في ذلك خسائر ارتداد منخفضة بلغت −22.313 ديسيبل عند 1.582 جيجاهرتز و−27.229 ديسيبل عند 2.404 جيجاهرتز، مما يشير إلى تطابق قوي

الكلمات المفتاحية:
- هوائي رقعة شريطية دقيقة
- تطبيقات نظام تحديد المواقع العالمي GPS
- محاكاة CST

| | |
|---|---|
| للممانعة عند كلا الترددين. والأهم من ذلك، تم الحفاظ على نسبة الموجة الموقوفة (VSWR) باستمرار أقل من 2، وأظهرت أنماط الإشعاع الناتجة توجيهًا وكسبًا مناسبين. يؤكد هذا العمل جدوى الهيكل المنخفض المقترح للتشغيل الفعال ثنائي النطاق في تطبيقات نظام تحديد المواقع العالمي(GPS) ، مما يمهد الطريق للتقدم في تصغير الهوائيات والتنفيذ العملي ضمن أنظمة الجيل التالي اللاسلكية. | |