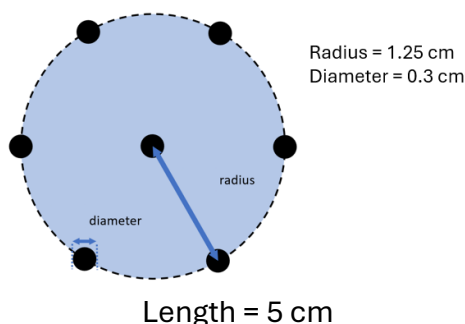
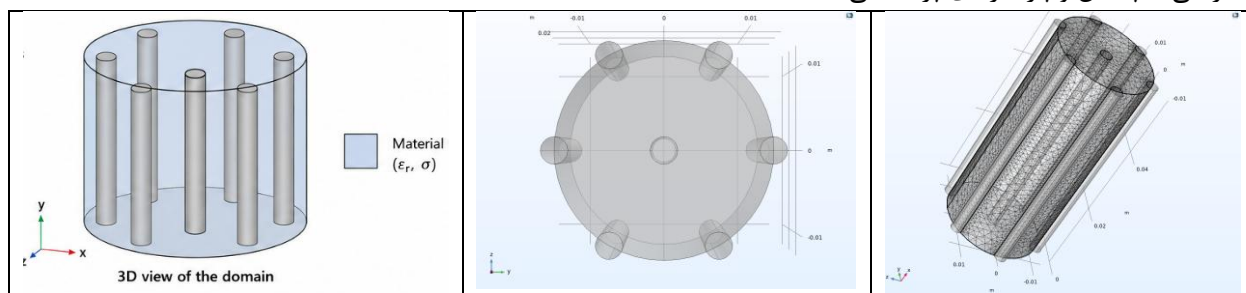


تعریف پروژه

هدف این پروژه، بررسی رفتار الکترومغناطیسی یک حسگر کواکسیال چندمیله‌ای (Multi-Rod Coaxial Sensor) با استفاده از نرم‌افزار COMSOL Multiphysics است. این حسگر از یک هادی مرکزی (الکتروود سیگنال) تشکیل شده است که توسط شش هادی خارجی متصل به زمین (Ground) احاطه شده است. فضای بین هادی مرکزی و هادی‌های خارجی با ماده مورد آزمایش (Material Under Test - MUT) پر می‌شود. با اعمال یک تحریک الکترومغناطیسی در بازه‌ای از فرکانس‌ها (MHz)، توزیع میدان الکتریکی و پاسخ الکترومغناطیسی حسگر مورد بررسی قرار می‌گیرد. پروژه حاضر در دو بخش انجام می‌شود.

بخش اول - محیط همگن (Homogeneous Medium)

در بخش نخست، فضای بین هادی مرکزی و هادی‌های خارجی به طور کامل با یک ماده همگن (Homogeneous Material) پر می‌شود. این ماده می‌تواند هوا، یا هر ماده دی‌الکتریک دیگری باشد که دارای ثابت دی‌الکتریک نسبی (ϵ_r) و هدایت الکتریکی (σ) مشخص است. هدف این بخش، تعیین پاسخ پایه (Baseline Response) حسگر و بررسی تأثیر خواص دی‌الکتریک مختلف بر توزیع میدان الکتریکی، امپدانس و پارامترهای پراکندگی (S-Parameters) است.



بخش دوم - محیط دوفازی با فاز پراکنده (Dispersed Two-Phase Medium)

در بخش دوم، ناحیه حسگر با یک محیط دوفازی ناهمگن پر می‌شود. در این حالت، ماده A به عنوان فاز پیوسته (Continuous Phase) بخش عمده حجم را اشغال می‌کند، در حالی که قطرات کروی ماده B به صورت یکنواخت در سراسر فاز پیوسته پراکنده شده‌اند.

هر یک از این دو ماده دارای ثابت دی‌الکتریک نسبی و هدایت الکتریکی مخصوص به خود هستند. علاوه بر این، اندازه قطرات و کسر حجمی (Volume Fraction) فاز پراکنده نیز از جمله پارامترهای مهمی هستند که بر رفتار الکترومغناطیسی مؤثر محیط تأثیر می‌گذارند.

هدف این بخش، بررسی تأثیر حضور فاز پراکنده بر پاسخ حسگر و مطالعه اثر تغییرات کسر حجمی قطرات و خواص الکتریکی دو ماده بر بر توزیع میدان الکتریکی، امپدانس و پارامترهای پراکندگی (S-Parameters) توسط حسگر کواکسیال است.

