نمذجة إستشعار إشعاعات التيراهيرتز بإستخدام ترانزستورات تأثيرات المجال

مقدمة من

ياسمين عادل كيلاني محمد

بكالوريوس علوم2009

ماجيستير علوم2014

للحصول على درجة

(دكتور ارة الفلسفة) فى فيزياء الجوامد

تخصص الإلكترونيات

لجنة الإشراف العلمى :

د / محمد يوسف الزيات

.....

أستاذ مساعد بقسم الفيزياء – كلية العلوم - جامعة الفيوم (مشرف رئيسي)

أ.د / صلاح الدين امين النحوي

.....

أستاذ بقسم الرياضيات والفيزياء الهندسية - كلية الهندسة – جامعة القاهرة

د / نيهال ياسين محمد ابراهيم

.....

مدرس بقسم الرياضيات والفيزياء الهندسية - كلية الهندسة – جامعة القاهرة

تاريخ الموافقة / /

نمذجة إستشعار إشعاعات التيراهيرتز بإستخدام ترانزستورات تأثيرات المجال

مقدمة من

ياسمين عادل كيلاني محمد

بكالوريوس علوم2009

ماجيستير علوم2014

للحصول على درجة

(دكتور ارة الفلسفة) فى فيزياء الجوامد

تخصص الإلكترونيات

لجنة الإشراف العلمى :

د / محمد يوسف الزيات

أستاذ مساعد بقسم الفيزياء – كلية العلوم – جامعة الفيوم (مشرف رئيسي)

.....

أ.د / صلاح الدين امين النحوي

أستاذ بقسم الرياضيات والفيزياء الهندسية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

.....

د / نيهال ياسين محمد ابراهيم

مدرس بقسم الرياضيات والفيزياء الهندسية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

.....

قسم الفيزياء

كلية العلوم بالفيوم

جامعة الفيوم

2022/2023

الملخص

نظرا لأهمية إستخدام ترانستورات تاثير المجال كمستشعر التيراهيرز وتعدد تطبيقاته في كثير من المجالات المختلفة والتي إجتذبت الكثير من الاهتمام في السنوات الاخيرة علي الغم من إنها لم تعطي إستجابة قوية بما يكفي مقارنة بالتقنيات الآخري. ومن ثم فإننا استشعرنا أهمية تطوير نموذج مستشعرات التيراهرتز بإستخدام هذا النوع من الترانزستورات.

حيث أنه قد تم عمل نموذج محاكي لمستشعر التيراهيرز بإستخدام ترانستورات تأثير المجال (ترانزستور تأثير مجال معدن- أكسيد- شبه موصل Metal -Oxide- Semiconductor Field Effect Transistor (MOSFET)) وأيضا تم دراسة جميع النماذج المستخدمة لوصف إستشعار إشعاع التيراهيرتز بإستخدام هذا النوع من الترانستورات ، و كذلك دراسة الظواهر الفيزيائية والعوامل المؤثرة علي رفع إستجابة المستشعر والتي منها طول القناة للترانزستور.

حيث تم دراسة تأثير طول القناة للترانزستور علي إستجابة المستشعر للأشعة التيراهيرتز فى حالة تطبيق/عدم تطبيق الفولتية على مصب الترانزستور (Biased drain/Open drain).

تم التحقيق من نموذجنا باستخدام Synopsis Sentaurus Simulator ومن خلال تطبيق الفولتية المختلفة للتيار المستمر وكذلك تطبيق آشعة THz بسعة (0.05 فولت) وتردد (1THz) على البوابة ، ثم فحص تأثير طول القناة على إشارة THz المصححة ومقارنتها بنماذج كاشف FET الأخرى المعروفة.

وتبعا لهذا النموذج فقد تم مقارنة نتائج النموذج بنتائج التجريبية لبعض الترانزستورات المختارة في مثل ظروف التشغيل تلك. وقد تبين أن نتائج هذا النموذج المحاكى للمستشعر التيراهيرتز إنها متقاربة من النتائج السابقة لمثل هذا النوع من الترانزستورات ، وأيضا أوضحت النتائج أفضل تصميم للمستشعر وكذلك ظروف التشغيل المثالية والتى تعتبر أحد أهم النقاط التي سعت لتحقيقها هذه الرسالة.