بسم الله الرحمن الرحيم

ملخص الرسالة

المرشحات المصنعة من المواد فائقة التوصيل لنظم الاتصالات المتنقلة

إن ظاهرة التوصيلية الفائقة مثيرة من جميع جوانبها سواء ما يتعلق بدراستها أو ما يتعلق بتطبيقاتها،فسلوكها الكهربى (عدم المقاومة للتيار) وسلوكها المغناطيسى (رفض المجال المغناطيسى) وهما السمتان البارزتان لها .

إن المواد فائقة التوصيل مقاومتها للتيار الكهربى تصل الى الصفر ومن التطبيقات الخاصة بها إنها تستخدم فى النواحى العسكرية والمدنية والصحية والمواصلات وغيرذلك .

تم اكتشاف هذه الظاهرة فى عام 1911 م بدء بدرجة حرارة 4.2 k (268 ºc – درجة مئوية) واصطلح بعد ذلك على تسمية درجة الحرارة التى تفقد المادة عندها مقاومتها وتتحول من مادة عادية إلى موصل فائق بدرجة حرارة التحول (Critical temperature) ويرمز لها بالرمز (Tc) .

ومن المواد فائقة التوصيل اليتريم (YBaCO) والذى فاقت درجة حرارة تحوله ولأول مرة فى التاريخ درجة الغليان لغاز النيتروجين والبالغة 77k حيث وصلت حرارته الى 92k وقد اكتشف ذلك سنة 1987 ثم بعد ذلك بعض المواد الأخرى مثل TBCCO والذى بلغ درجة حرارته 105 k وباكتشاف المركبات التى تفوق حرارتها 77 كلفن وهى درجة غليان النيتروجين دخلنا عصرا جديدا من الموصلات وهو ما إصطلح على تسميته بالموصلات الفائقة التوصيل عالية الحرارة (HTS)

إن لإكتشاف الموصلات الجديدة أهمية خاصة حيث أن استخدام النيتروجين المسال رخيص جدا وغير مكلف فى نقله وحفظه مما يبشر بتطبيقات كثيرة.

خصائص هذه المواد أنها عند درجة حرارة معينة تعرف بدرجة حرارة التحول تصبح مقاومة هذه المواد للتيارالكهربى مساوية للصفر .

أما أهمية المواد فائقة التوصيل فهى كالأتى :-

أ- أنها سهلة التحضير ويستطيع جميع المهتمين الحصول عليها بيسر .
ب- أنها رخيصة الثمن حيث أن أكبر مكوناتها هو النحاس والباريوم والكالسيوم وهى رخيصة ومتوفرة
ت- أنها تتحول فوق درجة غليان النيتروجين وهو رخيص الثمن ومتوفر فى كل مكان وسهل النقل والحمل ويبقى لفترات طويلة .

تتكون خطة البحث من دراسة خصائص المواد فائقة التوصيل و دراسة المرشحات التى تستخدم فى المحطات الخاصة بأنظمة الاتصالات المتنقلة مثل االتليفون المحمول، كما تضمنت دراسة الـ microstrip و دراسة substrates الخاصة بالمواد فائقة التوصيل ذات الدرجات الحرارة المرتفعة HTS، وفي النهاية تم تصميم ودراسة خصائص بعض أنواع المرشحات المصنعة من المواد فائقة التوصيل والمستخدمة في نطاق ترددات الاتصال عن طريق التليفون المحمول.

- استعرض الفصل الأول مقدمة عامة عن المواد فائقة التوصيل وتعريفها كما تعرض أيضا لأنواع المواد فائقة التوصيل وخواصها وكيف ساعد اكتشاف المواد فائقة التوصيل ذات درجات الحرارة المرتفعة (أكبر من 77 كلفن) في فتح آفاق جديدة في مجال التطبيقات الالكترونية بعد أن كانت أغلبها محصورة في مجال التطبيقات المغناطيسية كتطبيق أساسي للمواد فائقة التوصيل ذات درجات الحرارة المنخفضة (أقل من 77 كلفن) وذلك لرخص عملية التبريد باستخدام النيتروجين المسال.

- أما الفصل الثاني فقد استعرض متغيرات الشبكة مثل الـ S-Parameters و الـ ABCD parameters وكيفية التحويل من نظام إلي نظام آخر، كما تم عرض شرح مفصل لخطوط الارسال ومعادلات التصميم الخاصة بها واستعرض دراسة خطوط الـ microstrip والمعادلات الخاصة بالتصميم، كما تم شرح مرشحات الـ microstrip باختصار مع توضيح بعض المعادلات لكل مرشح.

- أما الفصل الثالث فقد استعرض دراسة المرشحات ذات النطاق الضيق وطرق التصميم الخاصة به مع شرح مفصل لمعادلات التصميم باستخدام الموصل المثالي و النحاس والمواد فائقة التوصيل .

- أما الفصل الرابع فقد استعرض تصميم لمرشح Bandpass واسع المدي للاستخدام مع الاتصالات المتنقلة ذات التردد ما بين 900 MHz إلي 1800 MHz كما تم عمل برنامج optimization وتم رسم النتائج عن طريق برنامج الـ MATLAB باستخدام الموصل المثالي و النحاس والمواد فائقة التوصيل ، كما تم عرض بعض طرق التصميم الخاصة ببعض الدوائر الكهربية مثل طريقة Richard Transformation وKuroda identities .

في الفصل الثالث والرابع تم رسم العلاقة بين الـ S21 و التردد باستخدام كل من الموصل المثالي والنحاس والمواد فائقة التوصيل واتضح أن استخدام الموصل المثالي هو الأفضل ولكنه غير موجود فعليا أي عمليا، أما استخدام المواد فائقة التوصيل هو أفضل من استخدام النحاس ويتضح ذلك من خلال الرسم الموضح في الباب الخامس.

- أما الفصل الخامس يتضمن النتائج الخاصة بالرسالة والعمل المستقبلي للمواد فائقة التوصيل ذات درجات الحرارة المرتفعة (HTS).
- كما تتضمن الرسالة عددا من الملحقات الرياضية التي تم استخدامها وأيضا قائمة للمراجع المختلفة التي تم الرجوع إليها.

تم عمل كل البرامج بواسطة الـ MatLab ولم يتم استخدام أي برامج جاهزة.