

الأكاديمية العربية الدولية



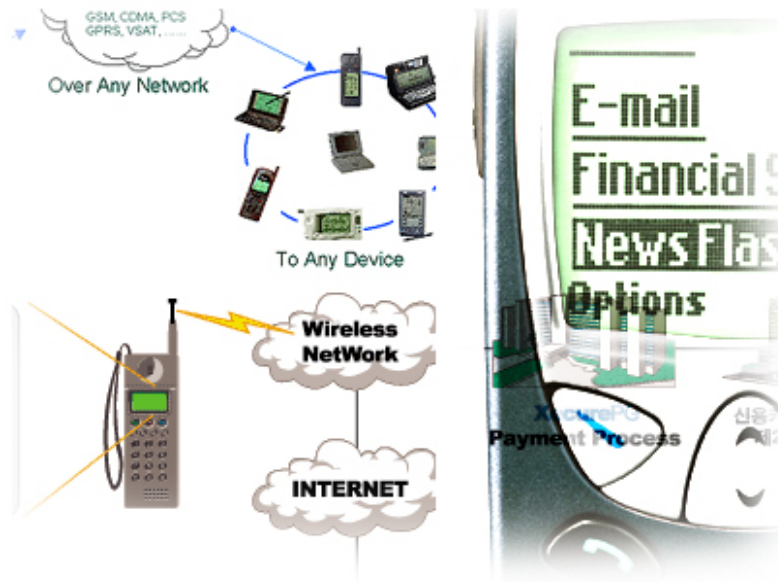
الأكاديمية العربية الدولية
Arab International Academy

الأكاديمية العربية الدولية المقررات الجامعية

الاتصالات

الهوائيات وانتشار الموجات - عملي

١٣١ تصل



مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التتموي لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " تجارب الهوائيات وانتشار الموجات " لتدربي تخصص " الاتصالات " للكلية التقنية على موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا البرنامج.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالإستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

التعرف على معمل انتشار الموجات

التعرف على معمل انتشار الموجات

التجربة الأولى

عنوان التجربة: التعرف على معمل انتشار الموجات

التعريف بالمعمل:

- ١- التعرف على مولد الإشارات من حيث شكل الموجة المتولدة و ترددها
- ٢- التعرف على أجهزة القياس (التردد - الطاقة)
- ٣- التعرف على الأشكال و الأنواع المختلفة من خطوط النقل مثل خط النقل المحوري (Coaxial cable) و المرشحات الموجية (Waveguide) و مقللات الطاقة في الإشارة (Attenuators)
- التعرف على برامج الحاسب المشغلة و المستخدمة في قياس خصائص خطوط و أوساط النقل و الفقد في طاقة الإشارة



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

قطبية الموجات الكهرومغناطيسية المنتظمة

قطبية الموجات الكهرومغناطيسية

٢

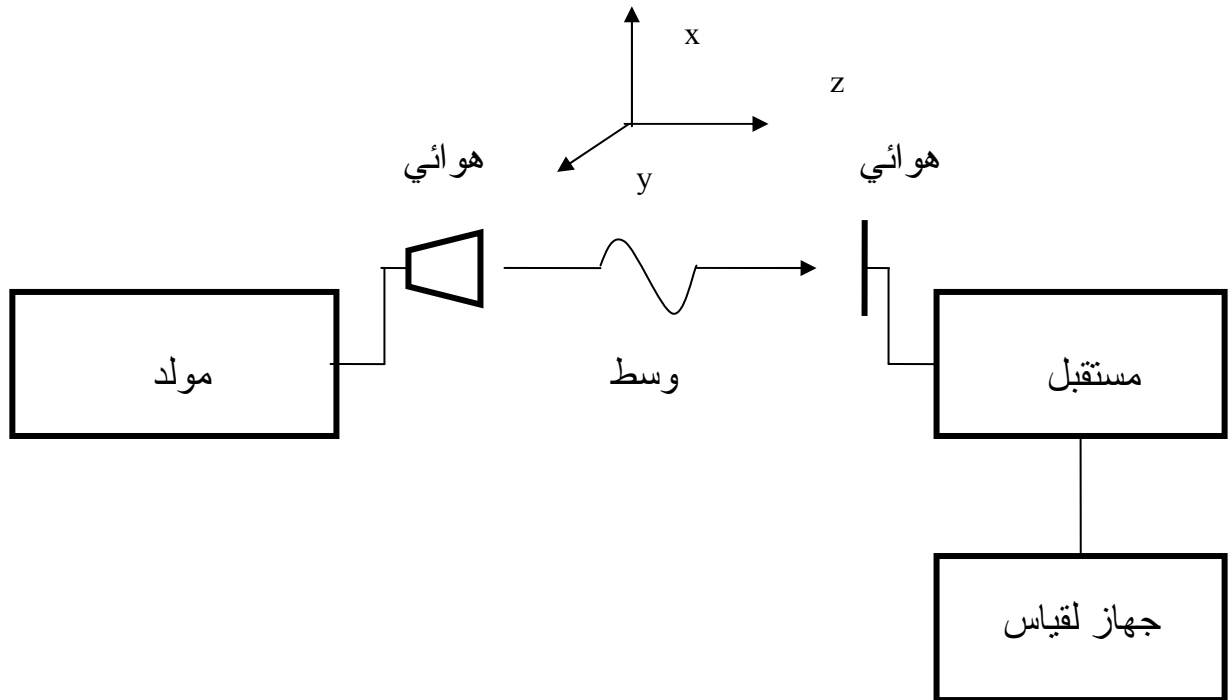
التجربة الثانية

عنوان التجربة: قطبية الموجات الكهرومغناطيسية

الهدف من التجربة:

- ١- تحديد قطبية الموجات
- ٢- معرفة خصائص القطبية
- ٣- التحكم في نوع القطبية

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- توصّل التجربة كما بالشكل السابق
- ٢- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد معين (و ليكن ١ جيجا هرتز)
- ٣- نقوم بتثبيت هوائي البوق المستطيل بحيث يكون طول المستطيل أفقياً
- ٤- نثبت الهوائي القطبي القصير ليستقبل الموجات المرسلة من هوائي البوق
- ٥- نأخذ قراءة جهاز القياس المتصل بالهوائي القطبي القصير
- ٦- القراءة السابقة تتناسب مع مربع مركبة المجال الكهربائي في اتجاه X كما هو مبين بالشكل
- ٧- نقوم بتدوير هوائي البوق بحيث يكون عرض المستطيل أفقياً
- ٨- نأخذ قراءة جهاز القياس المتصل بالهوائي القطبي القصير
- ٩- القراءة السابقة تتناسب مع مربع مركبة المجال الكهربائي في اتجاه Y كما هو مبين بالشكل
- ١٠- يتحدد اتجاه المجال الكهربائي من نسبة مركبة المجال الكهربائي في اتجاه Y إلى مركبته في اتجاه X

$$\theta = \tan^{-1}(E_y / E_x)$$

النتائج :

- ١- قيمة مركبة المجال الكهربائي في اتجاه X :

- ٢- قيمة مركبة المجال الكهربائي في اتجاه Y :

- ٣- تتحدد قيمة زاوية المجال الكهربائي :

$$\theta = \tan^{-1}(E_y / E_x)$$

تحليل ودراسة النتائج:

القطبية الخطية تنشأ عندما تكون مركبتا المجال الكهربائي لهما نفس الطور.

أسئلة:

١- أذكر ماهي أنواع القطبية

٢- ما الذي يحدد نوعي القطبية؟

٣- متى تتولد القطبية الخطية؟



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

الانعكاس و الانتقال

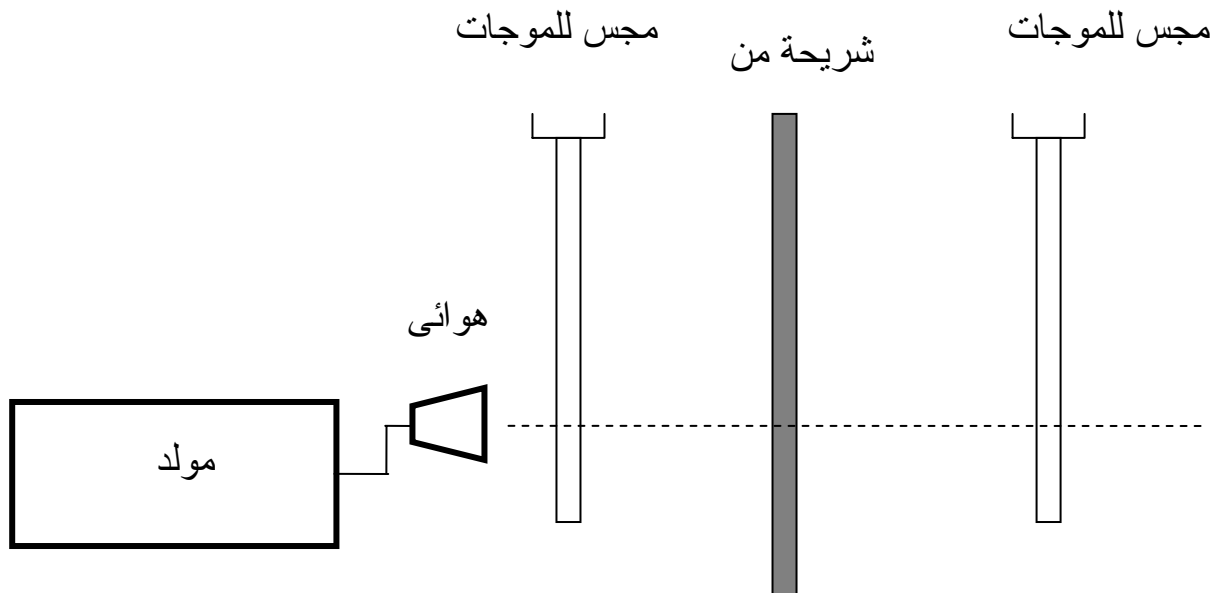
التجربة الثالثة

عنوان التجربة: الانعكاس والانتقال

الهدف من التجربة:

- ١- تعريف الانعكاس
- ٢- تعريف الانتقال
- ٣- التعرف على خصائص الوسط

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة:

- ١- توصّل التجربة كما بالشكل السابق
- ٢- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد معين (و ليكن ١ جيجاهرتز)
- ٣- نقوم بتثبيت هوائي البوق كهوائي للمرسل
- ٤- تسقط الموجات الكهرومغناطيسية على شريحة العازل
- ٥- جزء من هذه الموجات ينعكس ليصل إلى مجس (Probe) ليقيس المجال الكهربائي في الموجة المنعكسة E_r
- ٦- نأخذ قراءة جهاز القياس المتصل بهذا المجس و المتناسبة مع E_r
- ٧- بقية الموجات تنتقل إلى المجس (Probe) الذي يقيس المجال الكهربائي في الموجة المنتقلة E_t
- ٨- نأخذ قراءة جهاز القياس المتصل بهذا المجس و المتناسبة مع E_t
- ٩- نغير مكان شريحة العازل ونأخذ قراءتي المجسين
- ١٠- نكرر الخطوة ٩

النتائج:

- ١- قيمة مركبة المجال الكهربائي المنعكسة مع المسافة:

							بعد شريحة العازل عن المرسل
							E_r

- ٢- قيمة مركبة المجال الكهربائي المنتقلة مع المسافة:

							بعد شريحة العازل عن المرسل
							E_t

تحليل ودراسة النتائج:

١- إرسم علاقة E_r مع المسافة

٢- إرسم علاقة E_t مع المسافة

أسئلة:

١- ما قيمة الموجة المنعكسة لو أزيلت شريحة العازل؟

٢- أذكر متى يحدث انعكاس كلي

٣- ما تأثير المسافة على قيمة الموجة المنتقلة؟



الهوائيات وانتشار الموجات

تأثير وسط الانتشار على الموجات المنتشرة خلاله

تأثير وسط الانتشار على الموجات المنتشرة خلاله

٢

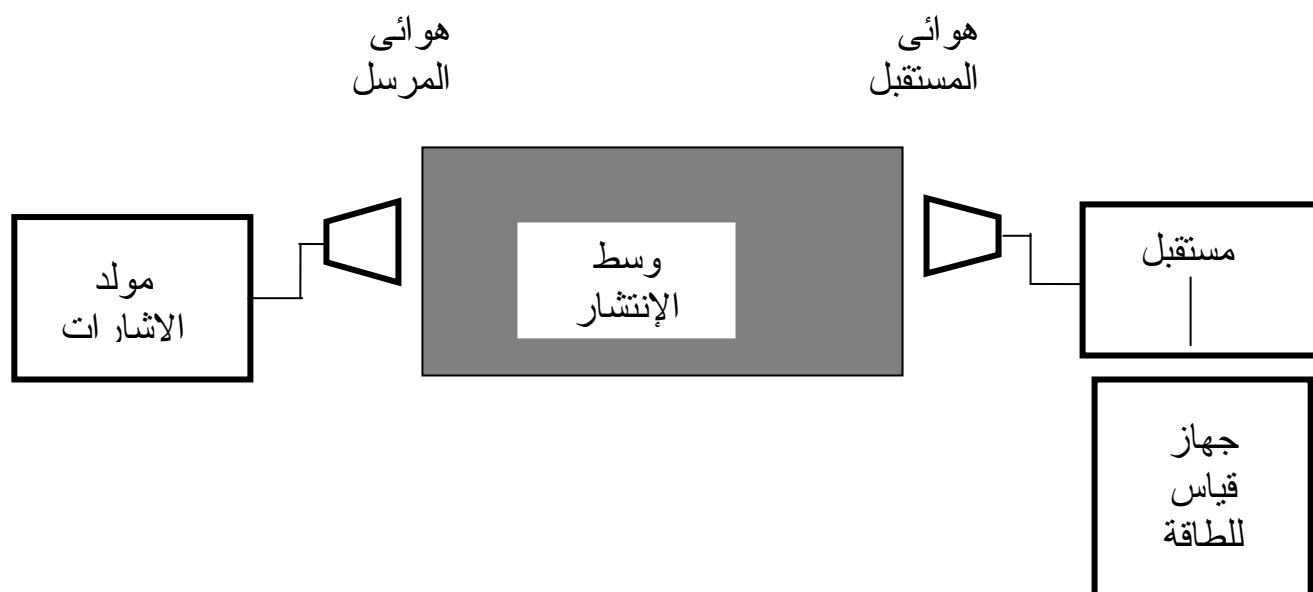
التجربة الرابعة

عنوان التجربة: تأثير وسط الانتشار على الموجات المنتشرة خلاله

الهدف من التجربة:

- ١- دراسة تأثير الوسط على الموجة
- ٢- حساب الفقد في طاقة الإشارة

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- توصّل التجربة كما بالشكل السابق
- ٢- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد معين (و ليكن ١ جيجاهرتز)
- ٣- نقوم بتهيئة هوائي البوق كهوائي للمرسل
- ٤- نقوم بتهيئة هوائي بوق آخر كمستقبل
- ٥- ندرس تأثير وسط الانتشار على الموجة المنتشرة بجعل هذا الوسط هواء (الحالة الأولى)
- ٦- نأخذ قراءة جهاز القياس المتصل بالمستقبل و التي توضح مقدار الطاقة المستقبلية
- ٧- نكرر الخطوتين ٥ و ٦ بعد وضع شريحة من الفوم بين هوائي المرسل و هوائي المستقبل
- ٨- نكرر الخطوتين ٥ و ٦ بعد وضع صندوق زجاجي من المياه بين هوائي المرسل و هوائي المستقبل

النتائج :

- ١- مقدار الطاقة المستقبلية عندما كان وسط الانتشار هواء :
- ٢- مقدار الطاقة المستقبلية عندما كان وسط الانتشار فوم :
- ٣- مقدار الطاقة المستقبلية عندما كان وسط الانتشار عبارة عن حوض من المياه :

تحليل ودراسة النتائج:

خصائص الوسط الكهربائية تحدد مقدار الفقد في الطاقة للإشارة المنتشرة خلاله

أسئلة:

- ١- مالذي يحدد الفقد في الإشارة؟
- ٢- عندما نستبدل وسط الانتشار من كونه هواء إلى ماء ما الذي يحدث للفقد؟
- كلما زادت توصيلية الوسط الكهربائية كلما (زاد/قل) الفقد في الإشارة المنتشرة خلاله. بين ذلك ؟



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

التعرف على معمل الهوائيات

التعرف على معمل الهوائيات

٥

التجربة الخامسة

عنوان التجربة: التعرف على معمل الهوائيات

التعريف بالمعمل:

- ١- التعرف على مولد الإشارات و حدوده من حيث التردد و الطاقة
- ٢- التعرف على الأنواع المختلفة من الهوائيات مثل الهوائيات القطبية (Dipole antennas) و الحلقيية (Loop antenna) و الحلزونية (Helical) و هوائيات البوق (Horn) و الأطباق (Dish) و الهوائيات الشريطية (Microstrip)
- ٣- التعرف على جهاز الحاسب و كيفية توصيله بأجهزة القياس
- ٤- التعرف على برامج الحاسب المشغلة و المستخدمة في قياس الخصائص الفنية للهوائيات



الهوائيات وانتشار الموجات

دراسة خصائص هوائي نصف الموجة القطبي

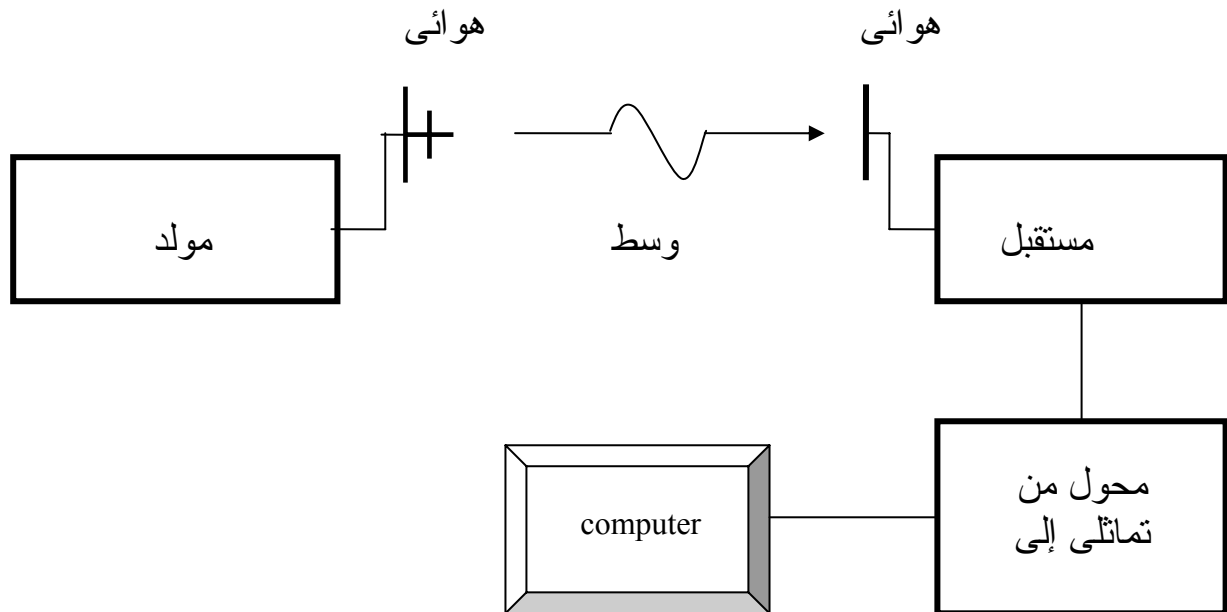
التجربة السادسة

عنوان التجربة: دراسة خصائص هوائي نصف الموجة القطبي

الهدف من التجربة:

- ١- الحصول على رسم الإشعاع الخاص لهوائي نصف الموجة القطبي
- ٢- رسم المقطع الأفقي و الرأسي لمجسم الإشعاع
- ٣- تحديد قيمة زاوية الفص للهوائي
- ٤- تعيين قيمة الكسب الاتجاهي للهوائي

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد (١ جيجاهرتز)
- ٢- نختار هوائي ثنائي القطبية له طول يساوي نصف الطول الموجي للإشارة المرسل (عند ١ جيجاهرتز يكون الطول الموجي مساويا لـ ٣٠ سم مما يجعلنا نختار طول الهوائي ١٥ سم)
- ٣- نثبت الهوائي كمستقبل
- ٤- نثبت هوائي الياجي عند الإرسال .
- ٥- نحرك هوائي المستقبل ليدور في مستوى أفقي حول نفسه ٣٦٠ درجة بعد ضبط الأجهزة في وضع التشغيل
- ٦- يقوم هوائي المستقبل باستقبال الطاقة الكهرومغناطيسية القادمة إليه من هوائي المرسل
- ٧- يقوم محول الإشارات التماثلية إلى رقمية بتحويل الإشارات المستقبلية لدى المستقبل إلى إشارات رقمية لكي يمكن استقبالها وتحليلها بواسطة الحاسب
- ٨- تقوم برامج الحاسب بتحليل الإشارات القادمة للحاسب
- ٩- يتم رسم الإشعاع بمقطعية الرأسى والأفقى
- ١٠- يتم تحديد زاوية الفص للهوائي من رسم الإشعاع
- ١١- نقوم بتغيير هوائي نصف الموجة القطبي بالهوائي القطبي القصير
- ١٢- نقيس كثافة الطاقة المستقبلية من الهوائي الياجي في اتجاه أكبر طاقة مرسله للهوائي القطبي القصير و اتجاه أكبر طاقة مستقبلية بواسطة هوائي البوق
- ١٣- يتم حساب الكسب الاتجاهي بمقارنة القيمة المقاسة في الخطوة السابقة بتلك التي حصلنا عليها لهوائي نصف الموجة القطبي من العلاقة الآتية:

$$D = P1/P_{ref}$$

حيث:

D: الكسب الإتجاهى

P1 : كثافة الطاقة لهوائي نصف الموجة القطبي

P_{ref}: كثافة الطاقة للهوائي القطبي القصير

النتائج:

١- رسم الإشعاع:
المقطع الرأسي له الشكل الآتي:

المقطع الأفقي له الشكل الآتي:

٢- زاوية الفص:
زاوية الفص:

٣- الكسب الإجمالي:
الكسب الإجمالي يساوي:

تحليل ودراسة النتائج:

- ١- يلاحظ من مجسم الإشعاع أن الطاقة تتوزع بالتماثل حول محور الهوائي
- ٢- اتجاه الطاقة العظمى للهوائي هو الاتجاه المتعامد على محور الهوائي و من عند منتصفه
- ٣- الطاقة المرسلة في اتجاه محور الهوائي تكون منعدمة
- ٤- زاوية الفص لها قيمة كبيرة
- ٥- قيمة الكسب الإتجاهي صغيرة

أسئلة:

- ٣- أذكر بعض التطبيقات التي يصلح لها هذا الهوائي
- ٤- ما الذي يدل عليه زيادة قيمة زاوية الفص؟
- ٥- وضح على المقطع الرأسي لرسم الإشعاع الاتجاه الذي يوضع عليه هوائي آخر مستقبل للحصول على أكبر قيمة للطاقة المستقبلية

٦- وضع على المقطع الرأسي لرسم الإشعاع الاتجاه الذي إذا وضع عليه هوائي آخر مستقبل فإنه لا يستقبل أي طاقة.

٧- ما الذي تدل عليه قيمة الكسب الإتجاهي لهذا الهوائي؟



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

دراسة خصائص هوائي مرشد الموجة المفتوح

دراسة خصائص هوائي مرشد الموجة المفتوح

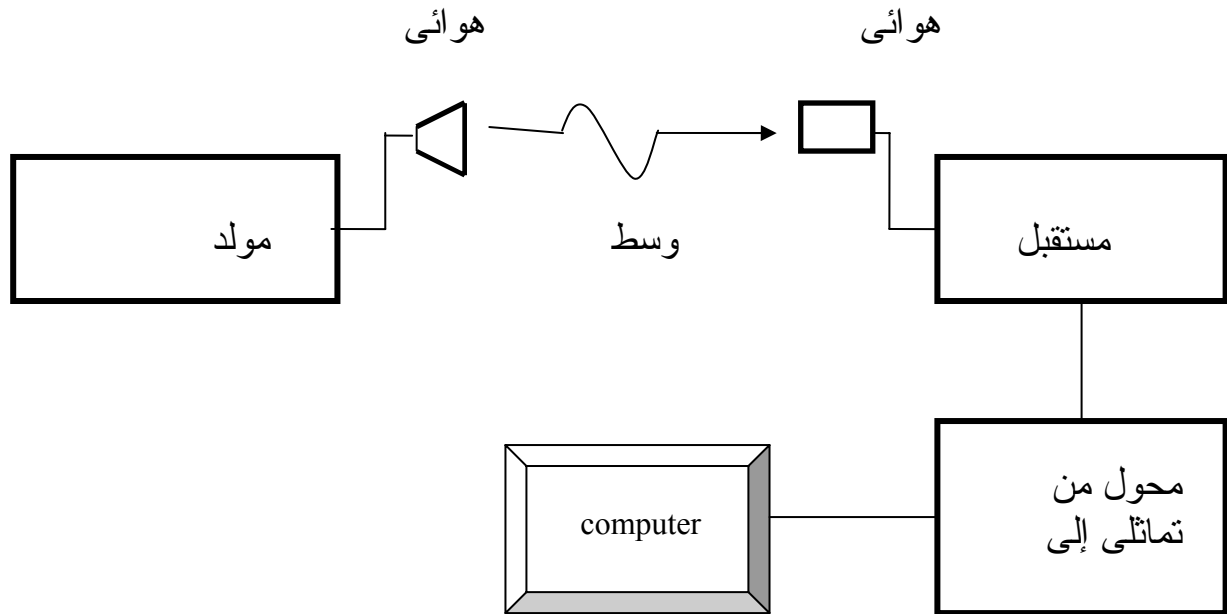
التجربة السابعة

عنوان التجربة: دراسة خصائص هوائي مرشد الموجة المفتوح.

الهدف من التجربة:

- ١- الحصول على رسم الإشعاع الخاص لهوائي مرشد الموجة المفتوح
- ٢- رسم المقطع الأفقي و الرأسى لمجسم الإشعاع
- ٣- تحديد قيمة زاوية الفص
- ٤- F/B .
-

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد معين (١٠ جيجاهرتز)
- ٢- نختار هوائي البوق (عند ١٠ جيجاهرتز يكون الطول الموجي مساويا لـ ٣ سم)
- ٣- نثبت الهوائي كمرسل
- ٤- نثبت هوائي مرشد الموجة المفتوح عند المستقبل
- ٥- نحرك هوائي المستقبل ليدور مستوى أفقياً حول نفسه ٣٦٠ درجة بعد ضبط الأجهزة في وضع التشغيل
- ٦- يقوم هوائي المستقبل باستقبال الطاقة الكهرومغناطيسية القادمة إليه من هوائي المرسل
- ٧- يقوم محول الإشارات التماثلية إلى رقمية بتحويل الإشارات المستقبلية لدى المستقبل إلى إشارات رقمية لكي يمكن استقبالها وتحليلها بواسطة الحاسب
- ٨- تقوم برامج الحاسب بتحليل الإشارات القادمة للحاسب
- ٩- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسى والأفقى
- ١٠- يتم تحديد زاوية الفص للهوائي من رسم الإشعاع

- ١١ - نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الأمامية
- ١٢ - نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الخلفية
- ١٣ - قياس نسبة الأمامي للخلفي F/B

النتائج:

- ١ - رسم الإشعاع:
المقطع الرأسي له الشكل الآتي:

المقطع الأفقي له الشكل الآتي:

- ٢ - زاوية الفص:
زاوية الفص تساوي:

- قياس نسبة الأمامي للخلفي F/B :

تحليل ودراسة النتائج:

- ١- يلاحظ من مجسم الإشعاع أن الهوائي يوزع الطاقة في الجهة الأمامية بنسبة أكبر من خلفه.
- ٢- الطاقة المرسلة في اتجاه متعامد على فوهة الهوائي تكون أكبر ما يمكن
- ٣- زاوية الفص لها قيمة صغيرة
- ٤- قيمة قياس نسبة الأمامي للخلفي F/B كبيرة

أسئلة:

- ١- اذكر بعض التطبيقات التي يصلح لها هذا الهوائي
- ٢- ماهي دلالة نقص قيمة زاوية الفص؟
- ٣- وضح على المقطع الرأسي لرسم الإشعاع الإتجاه الذي يوضع عليه هوائي آخر للحصول على أكبر قيمة للطاقة المستقبلية

٤- وضع على المقطع الرأسي لرسم الإشعاع الإتجاه الذي إذا وضع عليه هوائي آخر مستقبل فإنه لا يستقبل أي طاقة.

٥- ماهي دلالة نسبة الأمامي للخلفي F/B .



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

دراسة هوائي البوق الهرمي

دراسة هوائي البوق الهرمي

٨

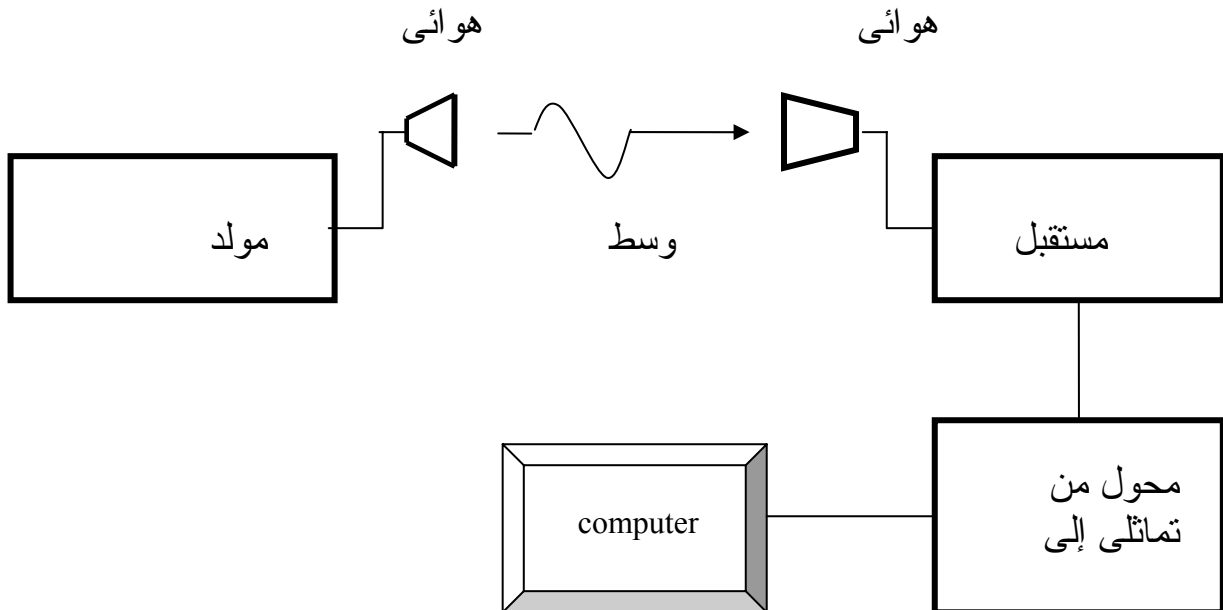
التجربة الثامنة

عنوان التجربة : دراسة هوائي البوق الهرمي.

الهدف من التجربة :

- ١- الحصول على رسم الإشعاع لهوائي البوق الهرمي
- ٢- رسم المقطع الأفقي و الرأسى لجسم الإشعاع
- ٣- تحديد قيمة زاوية الفص للهوائي
- ٤- قياس الكسب
- ٥- قياس قيمة الفقد في الطاقة للإشارة المرسلة

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد معين (١٠ جيجا هرتز)
- ٢- نختار هوائي البوق
- ٣- نثبت الهوائي كمرسل
- ٤- نثبت هوائي عند المستقبل
- ٥- نحرك هوائي المستقبل ليدور حول نفسه مستوى أفقياً ٣٦٠ درجة بعد ضبط الأجهزة في وضع التشغيل
- ٦- يقوم هوائي المستقبل باستقبال الطاقة الكهرومغناطيسية القادمة إليه من هوائي المرسل
- ٧- يقوم محول الإشارات التماثلية إلى رقمية بتحويل الإشارات المستقبلية لدى المستقبل إلى إشارات رقمية لكي يمكن استقبالها وتحليلها بواسطة الحاسب
- ٨- تقوم برامج الحاسب بتحليل الإشارات القادمة للحاسب
- ٩- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقى
- ١٠- يتم تحديد زاوية الفص من رسم الإشعاع
- ١١- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الأمامية
- ١٢- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الخلفية
- ١٣- قياس نسبة الأمامي للخلفي F/B
- ١٤- نقوم بتغيير هوائي البوق الهرمي بالهوائي القطبي القصير
- ١٥- نقيس كثافة الطاقة المستقبلية من الهوائي البوق الهرمي في اتجاه أكبر طاقة مرسله للهوائي البوق القطبي القصير واتجاه أكبر طاقة مستقبلية بواسطة هوائي البوق
- ١٦- يتم حساب الكسب الاتجاهي بمقارنة القيمة المقاسة في الخطوة السابقة بتلك التي حصلنا عليها لهوائي البوق الهرمي من العلاقة الآتية :

$$D = P1/P_{ref}$$

حيث :

D : الكسب الإتجاهي

P1 : كثافة الطاقة لهوائي البوق الهرمي

P_{ref} : كثافة الطاقة للهوائي القطبي القصير

١٧- نقوم بحساب كسب الهوائي $G = \frac{4\pi}{\lambda^2} A_e$

النتائج:

١- رسم الإشعاع:

المقطع الرأسي له الشكل الآتي:

المقطع الأفقي له الشكل الآتي:

٢- زاوية الفص:

زاوية الفص:

٣- قياس D : الكسب الإتجاهي:

٤- حساب كسب الهوائي

تحليل ودراسة النتائج:

٥- يلاحظ من مجسم الإشعاع أن الطاقة تتركز أمام فوهة

الهوائي بنسبة أكبر من خلفه.

٦- زاوية الفص لها قيمة صغيرة

٧- قياس D : الكسب الإتجاهي كبير

أسئلة:

- ١- أذكر بعض التطبيقات التي يصلح لها هذا الهوائي
- ٢- ماهي دلالة زيادة الاتجاهية؟
- ٣- وضح على المقطع الرأسي لرسم الإشعاع الاتجاه الذي يوضع عليه هوائي آخر للحصول على أكبر قيمة للطاقة المستقبلية
- ٤- وضح على المقطع الرأسي لرسم الإشعاع الاتجاه الذي إذا وضع عليه هوائي آخر مستقبل فإنه لا يستقبل أي طاقة.



الهوائيات وانتشار الموجات

دراسة خصائص معاوقة دخل الهوائي ثنائي القطبية

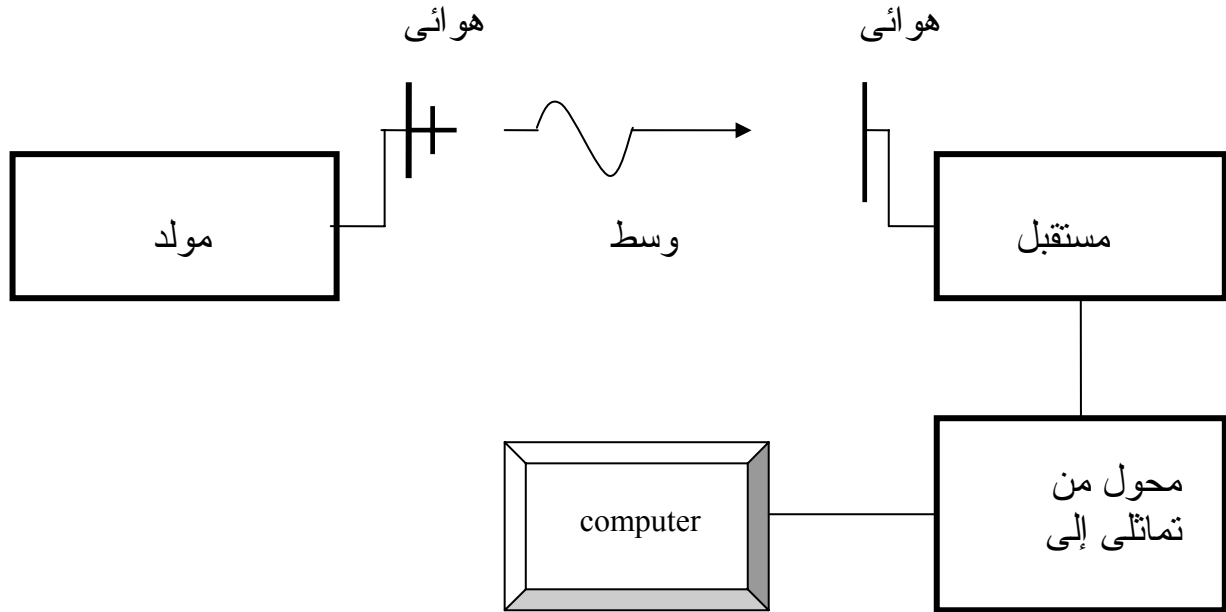
التجربة التاسعة

عنوان التجربة: دراسة خصائص معاوقة دخل الهوائي ثنائي القطبية $\lambda/2, \lambda, 3\lambda/2$.

الهدف من التجربة:

- ١- الحصول على رسم الإشعاع الخاص لهوائي ثنائي القطبية $\lambda/2, \lambda, 3\lambda/2$
- ٢- قياس معاوقة دخل الهوائي ثنائي القطب $\lambda/2, \lambda, 3\lambda/2$
- ٣- تأثير لمجسم الإشعاع
- ٤- تحديد قيمة زاوية الفص للهوائي

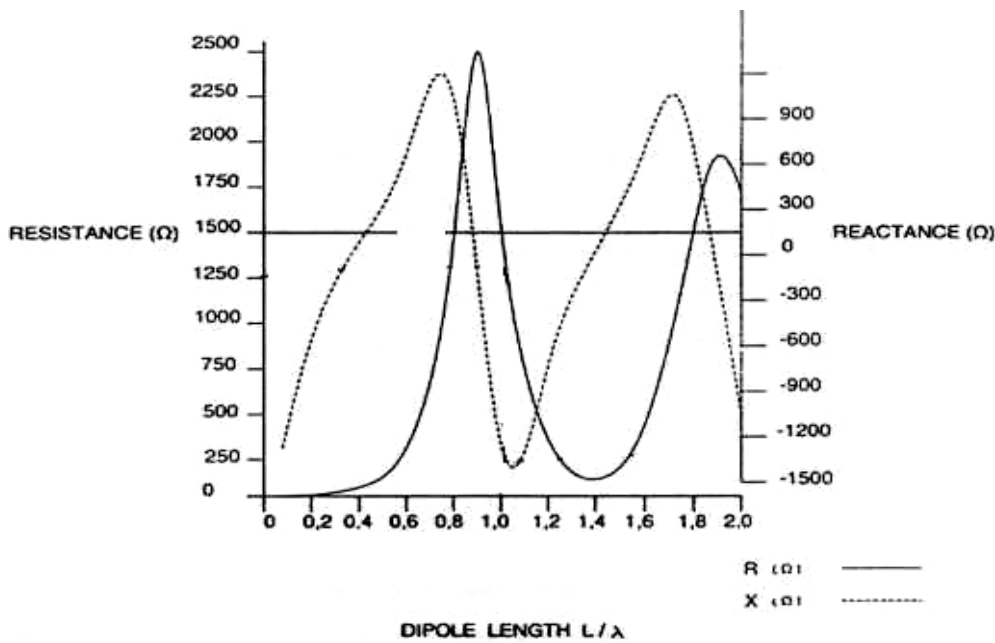
الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد (١ جيجاهرتز)
- ٢- نختار هوائي الياجي
- ٣- نثبت الهوائي كمرسل
- ٤- نثبت هوائي ثنائي القطب λ عند المستقبل
- ٥- نحرك هوائي المستقبل ليدور حول نفسه ٣٦٠ درجة بعد ضبط الأجهزة في وضع التشغيل
- ٦- يقوم هوائي المستقبل باستقبال الطاقة الكهرومغناطيسية القادمة إليه من هوائي المرسل
- ٧- يقوم محول الإشارات التماثلية إلى رقمية بتحويل الإشارات المستقبلية لدى المستقبل إلى إشارات رقمية لكي يمكن استقبالها وتحليلها بواسطة الحاسب
- ٨- تقوم برامج الحاسب بتحليل الإشارات القادمة للحاسب
- ٩- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقى

- ١٠- يتم تحديد زاوية الفص للهوائي من رسم الإشعاع
- ١١- نقوم بتغيير المستقبل بالهوائي ثنائي القطبية $3\lambda/2$
- ١٢- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع
- ١٣- نقوم بتغيير المستقبل بالهوائي ثنائي القطبية $\lambda/2$
- ١٤- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع
- ١٥- نقوم بحساب معاوقة دخل الهوائيات ثنائي القطب $\lambda/2$ و $3\lambda/2$ و λ من خلال الرسم التالي على حسب قيمة طول الهوائي



النتائج:

١- رسم الإشعاع:

المقطع الرأسي ثنائي القطبية $3\lambda/2$ له الشكل الآتي:

المقطع الأفقي للهوائي ثنائي القطبية $3\lambda/2$ له الشكل الآتي:

٢- زاوية الفص:

زاوية الفص للهوائي ثنائي القطبية $3\lambda/2$ تساوي:

٣- قيمة مقاومة الخل للهوائي $\lambda/2$:

٤- قيمة مقاومة الخل للهوائي λ :

٥- قيمة مقاومة الخل للهوائي $3\lambda/2$:

تحليل ودراسة النتائج:

معاوقة دخل الهوائي تتغير وفقاً لتغير طول الهوائي ؟

أسئلة:

١- ما أهمية معرفة قيمة معاوقة الدخل للهوائي

٢- ماهية علاقة معاوقة دخل الهوائي والطاقة المنبعثة من الهوائي.



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

دراسة خصائص الهوائيات الحلقية

دراسة خصائص الهوائيات الحلقية

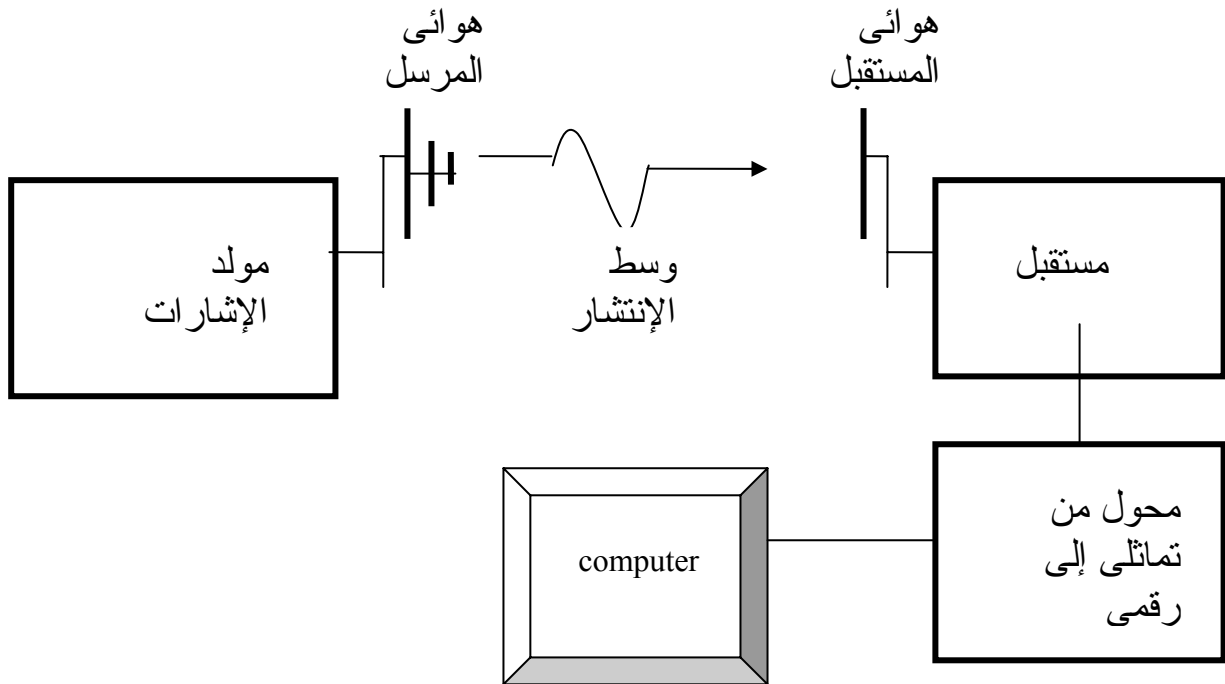
التجربة العاشرة

عنوان التجربة: دراسة خصائص الهوائيات الحلقية.

الهدف من التجربة:

- ١- الحصول على رسم الإشعاع للهوائيات الحلقية
- ٢- رسم المقطع الأفقي و الرأسي لمجسم الإشعاع
- ٣- تحديد قيمة زاوية الفص للهوائى
- ٤- دراسة العلاقة بين نقطة التغذية والقطبية

الرسم التخطيطى للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد معين (١ جيجا هرتز)
- ٢- ضع الهوائي ياجى في الحامل الأفقي بحيث يكون وضعه أفقياً وصله بالمخرج ١ جيجا هرتز من خلال كابل محوري.
- ٣- ضع الهوائي الحلقي المربع ذا موجة كاملة في وضع أفقي ويكون على نفس ارتفاع المرسل
- ٤- اجعل المسافة الفاصلة بين الهوائيين ١ م.
- ٥- نحرك هوائي المستقبل ليدور مستوى أفقياً حول نفسه ٣٦٠ درجة بعد ضبط الأجهزة في وضع التشغيل
- ٦- يقوم هوائي المستقبل باستقبال الطاقة الكهرومغناطيسية القادمة إليه من هوائي المرسل
- ٧- يقوم محول الإشارات التماثلية إلى رقمية بتحويل الإشارات المستقبلية لدى المستقبل إلى إشارات رقمية لكي يمكن استقبالها وتحليلها بواسطة الحاسب
- ٨- تقوم برامج الحاسب بتحليل الإشارات القادمة للحاسب
- ٩- يتم رسم المقطع الأفقي لجسم الإشعاع (توزيع المجال الكهربى)
- ١٠- يتم تحديد زاوية الفص للهوائي من رسم الإشعاع
- ١١- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الأمامية
- ١٢- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الخلفية
- ١٣- نقيس نسبة الأمامى للخلفى F/B
- ١٤- غير وضعية المرسل والمستقبل بحيث يكونان عموديين ويكون العمود الحامل أفقياً ثم ارسم المقطع الرأسى (المجال المغناطيسى)
- ١٥- غير وضعية المستقبل فقط بحيث يكون عمودياً ويكون العمود الحامل عمودياً وارسم المجال في المقطع الحلقى.
- ١٦- قارن بن المجالات الثلاثة المخزنة.
- ١٧- غير الهوائي المستقبل بهوائي حلقي على شكل معين يكون وضعه أفقياً لرسم المجال الكهربائي

النتائج:

١- رسم الإشعاع:

المقطع الرأسي للهوائي الحلقي المربع له الشكل الآتي:

المقطع الأفقي للهوائي الحلقي المربع له الشكل الآتي:

المقطع الحلقي للهوائي الحلقي المربع له الشكل الآتي:

٢- زاوية الفص:

زاوية الفص تساوي:

تحليل ودراسة النتائج:

بخلاف الهوائيات الأخرى يتميز الهوائي الحلقي بثلاثة مجالات الأول المجال الكهربائي ويكون الهوائيان أفقيين و الثاني المجال المغناطيسي ويكون الهوائيان متعامدين والثالث المجال الحلقي و يكون المرسل أفقياً والمستقبل عمودياً.

أسئلة:

- ١- أذكر بعض التطبيقات التي يصلح لها هذا الهوائي
- ٢- ماهي أنواع المجالات للهوائي الحلقي؟
- ٣- ماهي العلاقة بين نقطة التغذية والقطبية؟



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

دراسة الهوائيات الحلزونية

دراسة الهوائيات الحلزونية

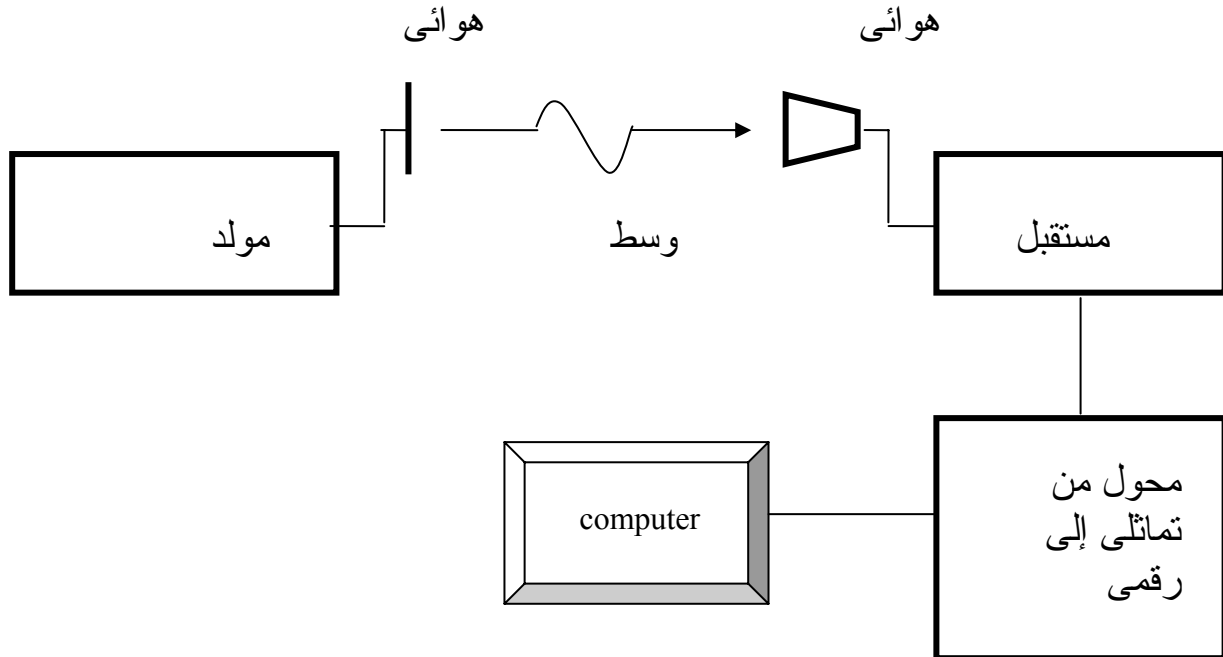
التجربة الحادية عشرة

عنوان التجربة : دراسة الهوائيات الحلزونية

الهدف من التجربة :

- ١- الحصول على رسم الإشعاع للهوائي الحلزوني
- ٢- رسم المقطع الأفقي و الرأسي لمجسم الإشعاع
- ٣- تحديد قيمة زاوية الفص للهوائي
- ٤- تأثير التردد على شكل المقطع الأفقي و الرأسي لمجسم الإشعاع
- ٥- توضيح مفهوم القطبية الدائرية

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد معين (١٠ جيجا هرتز)
- ٢- ضع الهوائي الهرمي البوقي بحيث يكونه وضعه أفقياً وصله بالمرح ١٠ جيجا هرتز من خلال كابل محوري.
- ٣- ضع الهوائي الحلزوني في وضع أفقي ويكون على نفس ارتفاع المرسل
- ٤- اجعل المسافة الفاصلة بين الهوائيين ١ م.
- ٥- نحرك هوائي المستقبل ليدور مستوى أفقياً حول نفسه ٣٦٠ درجة بعد ضبط الأجهزة في وضع التشغيل
- ٦- يقوم هوائي المستقبل باستقبال الطاقة الكهرومغناطيسية القادمة إليه من هوائي المرسل
- ٧- يقوم محول الإشارات التماثلية إلى رقمية بتحويل الإشارات المستقبلية لدى المستقبل إلى إشارات رقمية لكي يمكن استقبالها وتحليلها بواسطة الحاسب
- ٨- تقوم برامج الحاسب بتحليل الإشارات القادمة للحاسب
- ٩- يتم رسم المقطع الأفقي لمجسم الإشعاع (المجال الكهربى)
- ١٠- يتم تحديد زاوية الفص للهوائي
- ١١- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الأمامية
- ١٢- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الخلفية
- ١٣- قياس نسبة الأمامى للخلفي F/B
- ١٤- غير وضعية المرسل بحيث يكون عمودياً ثم ارسم المقطع الرأسى. (المجال المغناطيسى)
- ١٥- قارن بن الحقلين وتأكد من أنهما متماثلين.
- ١٦- غير ضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد معين (١ جيجا هرتز)
- ١٧- يتم رسم الإشعاع بمقطعية الأفقي
- ١٨- قارن بن الحقول ذات تردد ١٠ و ذات تردد ١ جيجا هرتز

النتائج:

١- رسم الإشعاع:

المقطع الرأسي للهوائي الحلزوني له الشكل الآتي:

المقطع الأفقي للهوائي الحلزوني له الشكل الآتي:

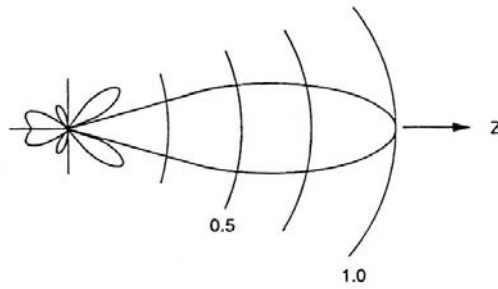
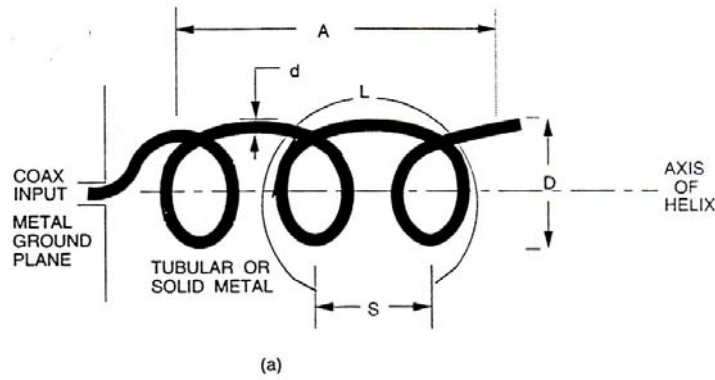
٢- زاوية الفص:

زاوية الفص تساوي:

تحليل ودراسة النتائج:

١. كل الهوائيات التي رأيناها سابقاً هي هوائيات ذات قطبية خطية مثل الهوائي ثنائي القطبية والهوائي الحلقي. وتوجد أنواع أخرى مثل القطبية الدائرية التي تنتج نتيجة وجود مجالين كهربائيين متعامدين لهما نفس القيمة وفرق الطور بينهما 90° درجة.

٢. الهوائي الحلزوني هو هوائي مصمم للحصول على اتجاهية عالية كما في الشكل التالي و أيضاً حيز ترددي كبير عال. وتعتمد خصائص هذا الهوائي على خصائص الهندسية مثل قطر الحلقة D تفصل بينها مسافة S ويكون طوله A .



أسئلة :

١- أذكر بعض التطبيقات التي يصلح لها هذا الهوائي

٢- ما العلاقة بين المقطع الرأسي و الأفقي لمجسم الإشعاع؟

٣- ماهية العلاقة بين التردد ومحور رسم الإشعاع



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

دراسة خصائص المصفوفات الطفيلية

دراسة خصائص المصفوفات الطفيلية

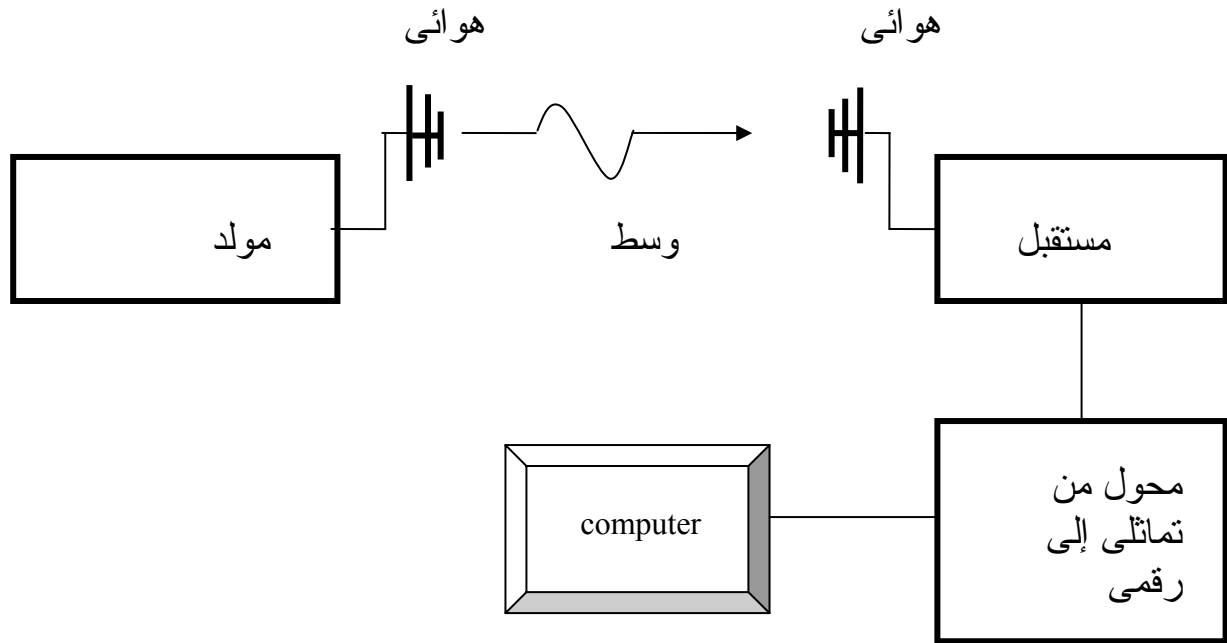
التجربة الثانية عشرة

عنوان التجربة: دراسة خصائص المصفوفات الطفيلية.

الهدف من التجربة:

- ١- الحصول على رسم الإشعاع الخاص لهوائي المصفوفات الطفيلية.
- ٢- رسم المقطع الأفقي و الرأسى لمجسم الإشعاع
- ٣- تحديد قيمة زاوية الفص
- ٤- قياس نسبة الأمامي للخلفى F/B
- ٥- توضيح تأثير عدد عناصر المصفوفة على اتجاهيتها.

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد (١ جيجاهرتز)
- ٢- نختار هوائي الياجي
- ٣- نثبت الهوائي كمرسل
- ٤- نثبت هوائي المصفوفة الطفيلية المتكون من عنصر واحد عند المستقبل
- ٥- نحرك هوائي المستقبل ليدور في مستوى أفقي حول نفسه ٣٦٠ درجة بعد ضبط الأجهزة في وضع التشغيل
- ٦- يقوم هوائي المستقبل باستقبال الطاقة الكهرومغناطيسية القادمة إليه من هوائي المرسل
- ٧- يقوم محول الإشارات التماثلية إلى رقمية بتحويل الإشارات المستقبلية لدى المستقبل إلى إشارات رقمية لكي يمكن استقبالها وتحليلها بواسطة الحاسب
- ٨- تقوم برامج الحاسب بتحليل الإشارات القادمة للحاسب
- ٩- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقي
- ١٠- يتم تحديد زاوية الفص من رسم الاشعاع

- ١١- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الأمامية
- ١٢- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الخلفية
- ١٣- قياس نسبة الأمامي للخلفي F/B
- ١٤- استعمل أطول عنصر من العناصر الطفيلية طوله تقريباً ١٧,٨ سم. وتكون المسافة الفاصلة بين ثنائي القطب والعنصر ٨,٧ سم.
- ١٥- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقى
- ١٦- أضف عنصراً آخر من العناصر الطفيلية لكن هذه المرة أمام ثنائي القطب يكون طوله تقريباً ١٥,٤ سم والمسافة الفاصلة ٦,١ سم.
- ١٧- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقى
- ١٨- لاحظ تأثير العناصر على شكل حزمة الإشعاع

النتائج:

- ١- رسم الإشعاع:
- المقطع الرأسي له الشكل الآتى:

المقطع الأفقي له الشكل الآتي:

٢- زاوية الفص:

زاوية الفص تساوي:

٣- قياس الأمامية للجهة الخلفية F/B :

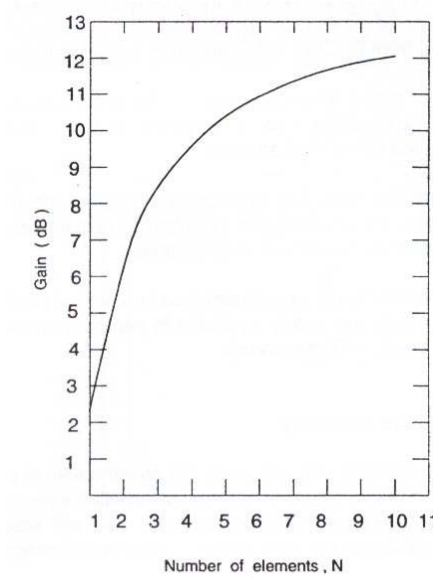
تحليل ودراسة النتائج:

- ١- نلاحظ تغير خصائص الهوائي بتغير عدد العناصر
- ٢- نلاحظ تأثير العاكس على الفصوص الخلفية للهوائي
- ٣- نلاحظ تأثير الموجهات على الفصوص الأمامية للهوائي

أسئلة:

١- أذكر بعض التطبيقات التي يصلح لها هذا الهوائي

٢- ماهي دلالة الرسم البياني التالي:



٣- وضع على المقطع الرأسي لرسم الإشعاع الاتجاه الذي إذا وضع عليه هوائي آخر مستقبل فإنه لا يستقبل أي طاقة.



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

الهوائيات وانتشار الموجات

دراسة خصائص الهوائيات

دراسة خصائص الهوائيات الشريطية

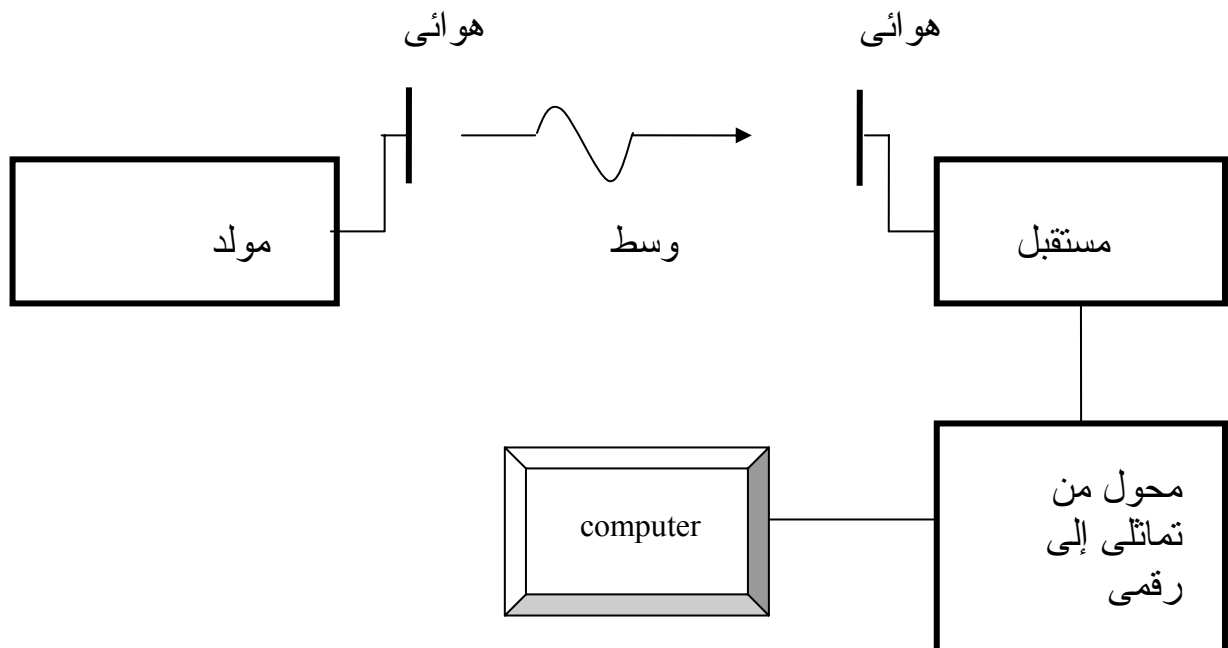
التجربة الثالثة عشرة

عنوان التجربة: دراسة خصائص الهوائيات الشريطية.

الهدف من التجربة:

- ٦- الحصول على رسم الإشعاع للهوائيات الشريطية.
- ٧- رسم المقطع الأفقي و الرأسى لمجسم الإشعاع
- ٨- تحديد قيمة زاوية الفص
- ٩- قياس نسبة الأمامي للخلفي F/B
- ١٠- توضيح تأثير أبعاد الشريحة على مجسم الإشعاع.
- ١١- دراسة خصائص المصفوفات الشريطية

الرسم التخطيطي للتجربة



خطوات عمل التجربة :

- ١- يضبط مولد الإشارات ليولد إشارة ذات تردد (١ جيجاهرتز)
- ٢- نختار هوائي البوق الهرمي
- ٣- نثبت الهوائي كمرسل
- ٤- نثبت الهوائي الشريطي عند المستقبل
- ٥- نحرك هوائي المستقبل ليدور في مستوى أفقي حول نفسه ٣٦٠ درجة بعد ضبط الأجهزة في وضع التشغيل
- ٦- يقوم هوائي المستقبل باستقبال الطاقة الكهرومغناطيسية القادمة إليه من هوائي المرسل
- ٧- يقوم محول الإشارات التماثلية إلى رقمية بتحويل الإشارات المستقبلية لدى المستقبل إلى إشارات رقمية لكي يمكن استقبالها وتحليلها بواسطة الحاسب
- ٨- تقوم برامج الحاسب بتحليل الإشارات القادمة للحاسب
- ٩- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقى
- ١٠- يتم تحديد زاوية الفص من رسم الإشعاع
- ١١- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الأمامية
- ١٢- نقوم بقياس أقصى قيمة للإشعاع في الجبهة الخلفية
- ١٣- قياس نسبة الأمامي للخلفي F/B
- ١٤- باستعمال الملصقات المعدنية أضف قطعة للشريحة
- ١٥- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقى
- ١٦- قارن بين النتائج المتحصل عليها.
- ١٧- زد الهوائي المستقبل بشريحة متسلسلة
- ١٨- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقى
- ١٩- قارن بين النتائج السابقة.
- ٢٠- زد الهوائي المستقبل بشريحة متسلسلة ومتوازية
- ٢١- يتم رسم الإشعاع بمقطعيه الرأسي و الأفقى ولاحظ تأثير العناصر على شكل حزمة الأشعاع

النتائج:

- ١- رسم الإشعاع:
المقطع الرأسي له الشكل الآتي:

المقطع الأفقي له الشكل الآتي:

- ٢- زاوية الفص:
زاوية الفص تساوي:

- ٣- قياس نسبة الأمامي للخلفي F/B :

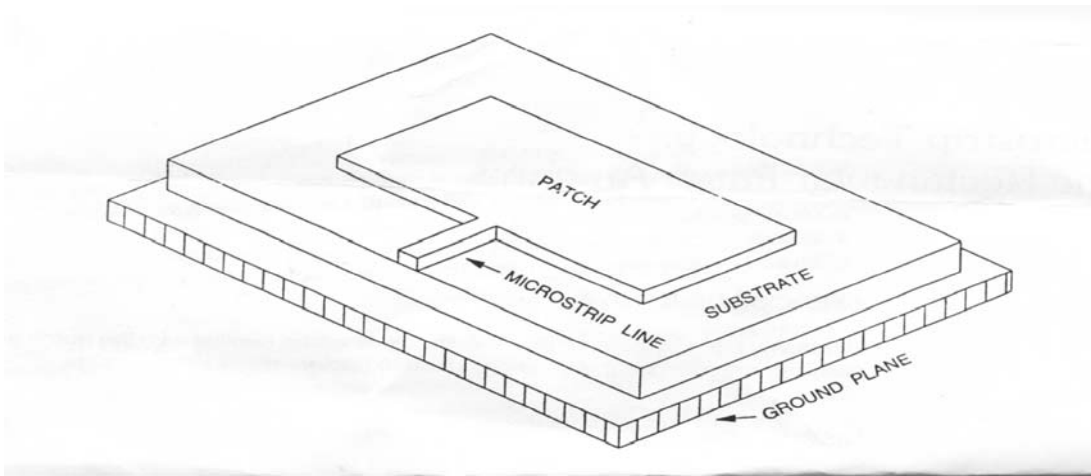
تحليل ودراسة النتائج:

- ١- نلاحظ تغير خصائص الهوائي بتغير أبعاد الشريحة
- ٢- نلاحظ تزايد الكسب والاتجاهية بتزايد عدد الشرائح
(العناصر)

أسئلة:

١- أذكر بعض التطبيقات التي يصلح لها هذا الهوائي

٢- مم يتكون الهوائي الشريطية؟



المراجع

- [1] W. Tomasi , Electronic Communications Systems; Fundamentals through advanced, Prentice-Hall, Inc., 1998.
- [2] C. Balanis, Antenna Theory; Analysis and Design, John wiley & Sons, Inc., 1997.
- [3] S. Ramo, J. Whinnery, and T, Duzer, Fields and Waves In Communication Electronics, John wiley & Sons, Inc., 1994.
- [4] R. C. Collin, Antennas and Radiowave Propagation, McGraw-Hill, Inc, 1985.

المحتويات

١	التجربة الأولى: التعرف على معمل انتشار الموجات
٢	التجربة الثانية: قطبية الموجات الكهرومغناطيسية
٥	التجربة الثالثة: الانعكاس و الانتقال
٨	التجربة الرابعة: تأثير وسط الانتشار على الموجات المنتشرة خلاله
١١	التجربة الخامسة: التعرف على معمل الهوائيات
١٢	التجربة السادسة: دراسة خصائص هوائي نصف الموجة القطبي
١٧	التجربة السابعة: دراسة خصائص هوائي مرشد الموجة المفتوح
٢١	التجربة الثامنة: دراسة خصائص هوائي البوق الهرمي
٢٦	التجربة التاسعة: دراسة خصائص معاوقة دخل الهوائي ثنائي القطبية
٣٠	التجربة العاشرة: دراسة خصائص الهوائي الحلقية
٣٤	التجربة الحادية عشرة: دراسة خصائص الهوائيات الحلزونية
٣٩	التجربة الثانية عشرة: دراسة خصائص المصفوفات الطفيلية
٤٤	التجربة الثالثة عشرة: دراسة خصائص الهوائيات الشريطية

تقدر المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني الدعم
المالي المقدم من شركة بي آيه إي سيستمز (العمليات) المحدودة
GOTEVOT appreciates the financial support provided by BAE SYSTEMS

BAE SYSTEMS