تمارين نماذج ليسساجوس (AC2-11)

الغرض من التجربة

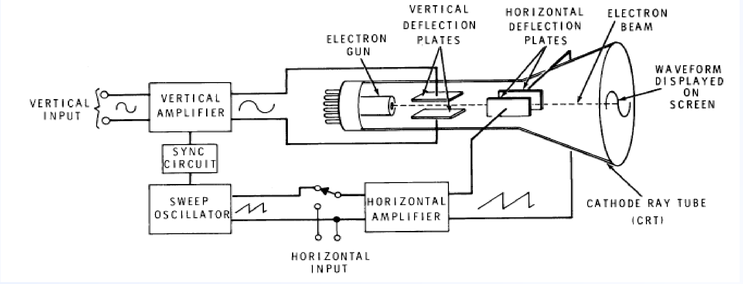
دراسة العلاقة بين نماذج ليساجيوس وزاوية الطور

الأجهـــزة

راسم ذبذبات اشعة المهبط CRT– مولد ذبذبات - مزيح الطور

نظرية التجربـــــة

منظار الذبذبات ، أو المنظار كما يطلق عليه عادة ، أو راسم الذبذبات كما تداول عنه كترجمة فى العربية ، هو واحد من أهم أجهزة الفحص المستخدمة فى قياسات كميات التيار المتردد ، إلا أن هذا الجهاز يمكن أن يستخدم أيضا فى قياسات التيار المستمر. والتشغيل الأساسى لراسم الذبذبات سوف يمحص الآن ثم سنفترض بعض الطرق المستخدمة لقياس وتحليل شكل موجة التيار المتردد. وعلى الرغم من هذه المناقشة سوف تكون مختصرة جدا، إلا انها سوف تحتوى على معلومات أساسية سوف تبرهن على أنها ذات فائدة كبيرة.



شكل 1 التخطيط الأساسى لراسم الذبذبات

كما هو موضح فى شكل 1 ، يحتوى راسم ذبذبات أشعة المهبط (CRO) على مدفع إليكترونى ومجموعتين من لوائح الانحراف . توضع هذه المركبات بداخل أنبوبة زجاجية كبيرة التى تنتشر وتنتهى عند أحد طرفيها بشاشة تشبه إلى حد كبير شاشة التليفزيون. يتم شفط الهواء إلى خارج الأنبوبة ويحكم لحم النهاية بحيث أن المكونات المختلفة سوف تعمل فى وسط مفرغ. فى هذه الحالة يكون الجهاز مماثلا لأنبوبة التفريغ . يصدر المدفع الإليكترونى سيلا من الإليكترونات يتم تبؤرها فى شعاع دقيق السمك ويوجه إلى شاشة راسم ذبذبات أشعة المهبط CRO . وعندما يصطدم شعاع الإليكترونات مع الشاشة فإنه يضيئ الفوسفور الذى يغطى الشاشة ويظهر على شكل بقعة. هذا الشعاع من الإليكترونات يجب أن يمر أيضا بين مجموعتى ألواح الانحراف.

تتكون نماذج ليساجوس عندما يتم تآلف موجات دورية تتحرك إلى الأمام والخلف مع موجات دورية تتحرك إلى أعلى وأسفل. هذا يمكن المستخدم من التحكم فى تردد الحركة (Y) و(X) باستقلالية. والنماذج الناتجة يمكن عرضها على شاشة راسم الذبذبات.

فى التجارب العملية يمكن إنتاج نماذج ليساجيوس بتطبيق إشارات مختلفة على الدخول الأفقية والرأسية لراسم الذبذبات. حيث تطبق إشارة معلومة التردد على الدخل الرأسى. والنماذج الناتجة هى دالة فى نسبة الترددين.

أشكال ليساجوس

ينتج شكل ليساجوس بأخذ موجتين جيبيتين وعرضهما عموديين ،أحدهما على الآخر، وهو ما يحدث بسهولة على راسم الذبذبات فى نسق (XY) ، حيث تطبق إحدى الإشاراتين إلى ألواح الإنحراف الرأسية بينما تطبق الأخرى إلى ألواح ا الإنحراف الأفقية. وشكل الموجة الناتجة تسمى شكل ليساجيوس. ويمكن استخدام هذا النسق لإيجاد علاقات للطور أو للتردد بين الإشارتين. عندما يكون للموجتين الجيبيتين نفس التردد ويكونتا فى نفس الطور ، نحصل على خط قطرى إلى اليمين. وعندما يكون للموجتين الجيبيتين نفس التردد ولكنهما خارج الطور بمقدار (180^o) نحصل على خط قطرى إلى اليسار. وعندما يكون للموجتين الجيبيتين نفس التردد ولكنهما خارج الطور بمقدار (90^o) نحصل على دائرة. وعندما يختلف ترددا الموجتين الجيبيتين الرأسية والأفقية بمقدار ثابت ، فإن هذا يعادل دوران مستمر للطور بينهما.

قياسات الطور باستخدام اشكال ليساجوس

اذا كان للإشارتين نفس التردد، فإن نماذج ليساجوس سوف تكون على هيئة قطع ناقص يتغير شكله طبقا لفرق الطور بين الاشارتين. والصيغة التى تحدد الطور هى

$$\sin\theta = \pm\frac{Y_o}{Y_{max}}$$

حيث ترمز (Y_{max}) إلى نصف الارتفاع الرأسى الاقصى للقطع الناقص ، وترمز (Y_o) الى الجزء المقطوع من المحور (-y). لاحظ انه من الضرورى معرفة الإتجاه التى تتحرك فيه اشكال ليساجوس لكى نعين إشارة الفرق فى الطور فى المعادلة بعاليه. فى التجارب العملية، إذا لم يكن ذلك معلوما مسبقا، فيمكن تحديدها باستخدام مولد ذبذبات متغيرة التردد. فى الحالة التى فيها تستبدل واحدة من الإشارات التى تحت الإختبار بالإشارة متغيرة التردد ، ويتم ضبط مولد الذبذبات إلى أن يصبح تردده وطوره مساويا لتردد وطور الإشارة الأخرى ، عندها نحصل على خط مستقيم. يتم زيادة تردد مولد الذبذبات قليلا ونراقب التغير فى أى اتجاه يتغير الطور. وهو ما يمكن استخدامه لمعرفة الإشارة الصحيحة فى المعادلة السابقة.

قياسات التردد باستخداماًاشكال ليساجوس

تساعد نماذج ليساجوس أيضا على قياس التردد. إذا كانت النسبة بين تردد الموجة الأولى إلى تردد الموجة الثانية رقم صحيح فإننا نشاهد منحنى مغلق على راسم الذبذبات (CRO) .

تعطى الإشارة التى يراد قياس ترددها إلى اللوح الرأسى(y) والإشارة معلومة التردد إلى اللوح الافقى (x) . والان، يتم ضبط التردد المعلوم ، أو التردد القياسى، إلى أن نحصل على نماذج ليساجوس التى تعتمد على النسبة بين الترددين. فى الشكل (2) لنفرض أن اشارة مجهولة التردد مطبقة على اللوح الرأسى ، وأن اشارة معلومة التردد مطبقة على اللوح الإفقى. ترسم خطوط ، خط رأسى والآخر أفقى، بحيث أنهما لا يمران عبر أى تقاطع مع نماذج ليساجوس. ثم يتم عد – كل على حدة - عدد تقاطعات الخطين الرأسى والأفقى مع نماذج ليساجوس . وبذلك وبعد إيجاد المماسات يمكنا بسهولة حساب التردد المجهول المطبق على اللوح الرأسى. فى هذه التجربة ، تستخدم أشكال موجة بسيطة ذات فروق طور مختلفة، (*0, 45,* and *90, 135, 180, 225, 270, 315, 360*) لها نفس التردد.

Edusoft
Innovate to educate

تمارين نماذج ليسساجوس (AC2-11)

خطوات العمـــل

1- صل الدائرة كما هو موضح بالشكل 3
2- شغل راسم الذبذبات ومولد الدوال وهيئ السعة والتردد للقناة 1 .

شكل 3 رسم تخطيطى للدائرة

3- صل مولد الدوال العشوائى ذى التردد والطور المجهولين إلى القناة 2 فى راسم الذبذبات واضبط شكل الموجة إلى نفس السعة التى فى القناة 1 .
4- شغل راسم الذبذبات على نسق (XY) .
5-غير ببطء تردد مولد الدوال إلى أن تحصل على واحد من أشكال ليساجوس.
6- سجل هذا التردد ، ومنه احسب تردد الإشارة المجهولة .
7- عين الإزاحة فى الطور من نماذج ليساجوس
8- كرر الخطوات (4-7) مع ترددات مجهولة مختلفة، على الأقل ثلاث مرات وجد متوسط التردد وإزاحة الطور.

النتائـــج

Unknown frequency	Known		Known		Known		Unknown	
	frequency 1	Phase shift	frequency 2	phase shift	frequency 3	phase shift	frequency av.	phase shift av.
Trial 1								
Trial 2								
Trial 3								

Edusoft
Innovate to educate