

{س}

أسئلة مقترحة

في مادة العلوم الصناعية

تخصص: الاتصالات والالكترونيات

الفصل: الاول

اعداد

المهندس: علي حسين العابد

(2018)

## الوحدة الأولى

## التضمين

{ س } : ما المقصود بالتضمين؟

الإجابة:

- التضمين: عملية يتم بواسطتها تغيير خواص الإشارة الحاملة المنتظمة (جيبية مثلا) تبعا لتغيرات الإشارة الحاملة (صوتية مثلا)، وتتم هذه العملية باستخدام دائرة إلكترونية تسمى دائرة المضمن.
- التضمين: نقل الإشارة ذات التردد المنخفض إلى مجال ترددات أعلى، وبالتالي فإنها تكتسب خواص الإشارة الحاملة.

{ س } : ما أهمية التضمين؟

الإجابة:

1. نقل عدد من الإشارات ذات التردد المنخفض محملة على إشارات ذات ترددات أعلى، حيث يمكن نقلها جميعا في خط النقل نفسه، ودون حدوث تداخل بينها.
2. يمكن التضمين من تصميم هوائيات ذات كفاءة عالية، وبأبعاد مناسبة عند الترددات العالية، حيث إن كفاءة الهوائيات المستخدمة لإشعاع الموجات الكهرومغناطيسية تعتمد على نسبة طول الهوائي إلى طول الموجة التي يشعها.

## تضمين الاتساع

{ س } : عرف تضمين الاتساع.

الإجابة:

تضمين الاتساع: بأنه تلك العملية التي يتم بواسطتها تغيير اتساع الإشارة الحاملة تبعا لتغيرات اتساع الإشارة المحملة، مع الإبقاء على تردد الإشارة الحاملة ثابتا.

{ س } : ما المقصود بمعامل التضمين (تضمين الاتساع) ؟

الإجابة:

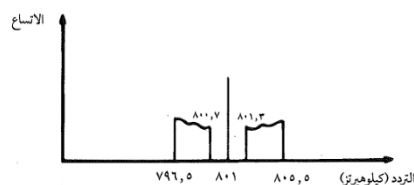
معامل تضمين الاتساع: النسبة بين الاتساع الأقصى للإشارة المحملة ( $V_m$ ) والاتساع الأقصى للإشارة الحاملة ( $V_c$ )

$$V_m = \frac{V_m}{V_c} \text{ أي ان:}$$

{ س } : إذا كان تردد الإشارة المحملة يحتوي النطاق (300-4500) هيرتز، وتردد الإشارة الحاملة (801) كيلو هيرتز، احسب تردد النطاقين الجانبيين، وارسم المحتوى الترددي.

الإجابة:

٨٠١,٣ = ٠,٣ + ٨٠١ كيلو هيرتز.  
٨٠١,٥ = ٤,٥ + ٨٠١ كيلو هيرتز.  
وبذلك فإن ترددات النطاق الجانبي العلوي هي: (٨٠١,٣ - ٨٠٥,٥) كيلو هيرتز.  
٨٠١,٣ - ٨٠٠,٧ = ٠,٣ - ٨٠١ كيلو هيرتز  
٨٠١,٥ - ٧٩٦,٥ = ٤,٥ - ٨٠١ كيلو هيرتز.  
وأيضاً فإن ترددات النطاق الجانبي السفلي هي: (٧٩٦,٥ - ٨٠٠,٧) كيلو هيرتز.  
بالإضافة إلى الإشارة الحاملة (٨٠١) كيلو هيرتز.



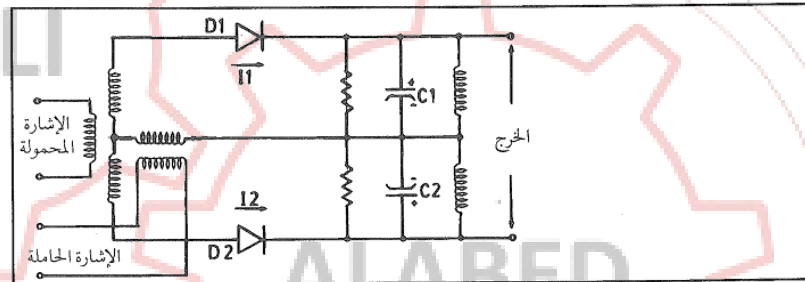
{ س } : يصنف تضمين الاتساع تبعاً لطريقة اختيار المكونات الرئيسية في خرج المضمن بواسطة المرشح الى عدة أنواع، اذكرها وبيّن خصائص كل منها.

الإجابة:

1. تضمين الاتساع ذو الحاملة الكبيرة والنطاقين الجانبيين :  
يسمح هذا النوع من التضمين بمرور الإشارة الحاملة والنطاقين الجانبيين العلوي والسفلي ، وبما ان قدرة الإشارة تتناسب مع مربع اتساعها ، فان قدرة الإشارة الحاملة كبيرة بالمقارنة بالقدرة في النطاقين الجانبيين.  
ان عرض نطاق الإشارة المضمنة من هذا النوع يساوي مجموع النطاقين الجانبيين العلوي والسفلي ، وتكرر الإشارة المحمولة مرتين في هذا النطاق. يستخدم هذا النوع حزم الترددات المخصصة للارسال الإذاعي بطريقة غير اقتصادية ، وهو شائع الاستعمال في البث الإذاعي.
2. تضمين الاتساع ذو النطاقين الجانبيين والحاملة المحذوفة :  
لما كانت الإشارة الحاملة لا تتضمن أي معلومات ، فان حذفها من الإشارة المضمنة ( منعها من المرور ) لا يؤثر في نقل الإشارة المحمولة . ويسمى المضمن الذي يحذف الإشارة الحاملة المضمن المتوازن . وبسبب حذف الإشارة الحاملة ذات القدرة الكبيرة ، فان ذلك يوفر قدراً كبيراً من الطاقة الكهربائية المستهلكة.
3. تضمين الاتساع ذو النطاق الجانبي الواحد والمحذوفة :  
باستخدام مرشح تمرير ذي نطاق مناسب يسمح بمرور النطاق المطلوب ، بينما يحجب النطاق الاخر ، حيث يمكننا من الحصول على نطاق معين.

{ س } : يبين الشكل ادناه المخطط التمثيلي لأحدى دارات التضمين، ومنه أجب عما يأتي:

1. ما اسم ونوع هذا المضمن؟
2. اشرح مبدأ عمل هذا المضمن.
3. ارسم شكل الإشارة على مخرجه.



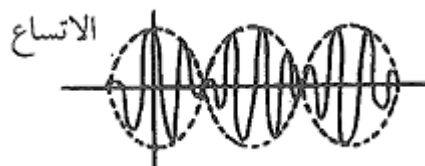
الإجابة:

1. اسم المضمن: المضمن المتوازن، وهو مضمن اتساع ذو النطاقين الجانبيين والحاملة المحذوفة.

مبدأ عمله

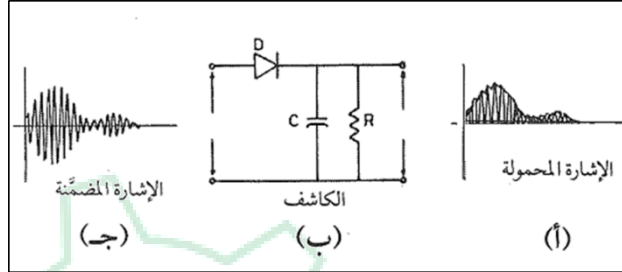
1. إذا كان الثنائيان ( $D_1, D_2$ ) متماثلين تماماً، ولا توجد إشارة محمولة في المدخل، فان خرج المضمن يكون صفراً، لان المواسعين ( $C_1, C_2$ ) شحنان بشحنتين متساويتين ومختلفتين.
2. عند توصيل الإشارة المحمولة، فان فرق الجهد بين طرفي أي ثنائي يعتمد على المجموع الجبري لاتساع الاشارتين الحاملة والمحمولة. وبسبب طريقة ربط الإشارة المحمولة لا يمرر الثنائيان تيارات متساوية، مما يؤدي الى ظهور خرج على المضمن يحتوي على النطاقين الجانبيين العلوي والسفلي، ولا يحتوي على الإشارة الحاملة.

شكل الإشارة على مخرجه



## كشف تضمين الاتساع

{ س } : اشرح مستعينا بالرسم عمل دارة كاشف تضمين الاتساع ذي الحاملة الكبيرة.



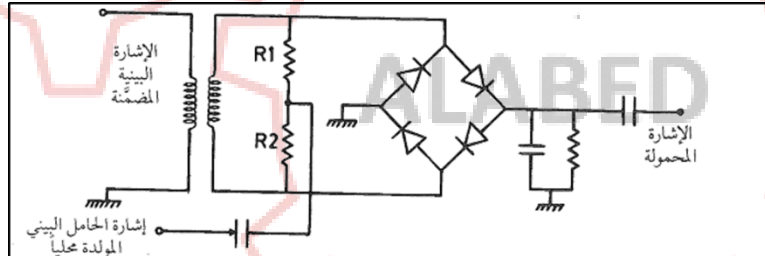
الإجابة:

عمل الكاشف:

1. يعمل الثنائي (D) كمقوم؛ حيث يقوم بتمرير الأجزاء الموجبة من إشارة التردد البيئي، في حين يمنع مرور الأجزاء السالبة.
2. يشحن المواسع (C) حتى يصل فرق جهده الى الاتساع الأقصى لإشارة التردد البيئي، ثم يفرغ في المقاومة (R) التي تكون قيمتها عادة عالية، عندها يهبط اتساع إشارة التردد البيئي.
3. يتكرر الشحن والتفريغ، يتغير جهد الخرج بطريقة تشبه تغيرات الإشارة المحمّولة.
4. يتم اختيار قيمة الثابت الزمني (RC) بحيث تعمل كل نبضات إشارة التردد البيئي الموجبة على شحن المواسع.
5. يعمل المواسع (C) كدائرة قصر بالنسبة للإشارة الحاملة، وبالتالي لا تظهر تلك الإشارة في الخرج؛ أي أننا استخلصنا الإشارة المحمّولة فقط.

{ س } : يبين الشكل ادناه المخطط التمثيلي لإحدى دارات الكشف، ومنه أجب عما يأتي:

1. ما اسم هذا الكاشف؟
2. اين يستخدم هذا الكاشف؟
3. اشرح عمل هذا الكاشف.



الإجابة:

1. اسم الكاشف: كاشف تضمين الاتساع ذو النطاق الجانبي الواحد والحاملة المحذوفة.
2. يستخدم هذا الكاشف بالكشف عن إشارة تضمين الاتساع ذو النطاق الجانبي الواحد والحاملة المحذوفة.

مبدأ العمل:

1. يتم توليد إشارة حاملة جديدة في جهاز الاستقبال بتردد مساو لتردد الإشارة البيئية، وتسمى الإشارة الجديدة إشارة الحامل البيئي المولدة محليا.
2. تدخل الإشارة البيئية وإشارة الحامل البيئي المولدة محليا الى دارة الكاشف، وبذلك يعمل الكاشف عمل دارة مازج او مضمن، فيعطي في خرجه النطاقين الجانبيين العلوي والسفلي، حيث ان النطاق الجانبي السفلي هو نطاق الإشارة المحمّولة.
3. يستخدم مرشح تمرير مناسب حيث يعمل على استخلاص الإشارة المحمّولة، بينما تحجب الإشارات الأخرى.

## تضمين التردد

{س} : ما مكونات الإشارة المضمنة ترددياً؟

الإجابة:

1. الإشارة الحاملة.
2. اشارتان متساويتان في الاتساع وبتردد  $(fc+fm)$  ،  $(fc-fm)$ .
3. اشارتان متساويتان في الاتساع وبتردد  $(fc+2fm)$  ،  $(fc-2fm)$ .
4. اشارتان متساويتان في الاتساع وبتردد  $(fc+3fm)$  ،  $(fc-3fm)$ .

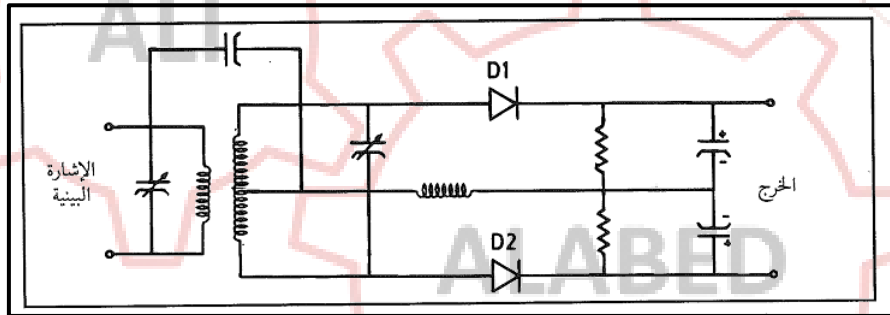
وهكذا .....

حيث  $(fc)$ : تردد الإشارة الحاملة.

$(fm)$ : تردد الإشارة المحمولة.

{س} : يبين الشكل ادناه دارة كاشف، ومنه اجب عما يأتي:

1. ما اسم هذا الكاشف؟
2. اين يستخدم هذا الكاشف؟
3. متى يكون خرج المحول في هذا الكاشف يساوي صفراً؟
4. ما عمل الثنائيين  $(D_1, D_2)$ ؟
5. لماذا يسبق هذا الكاشف دارة محدد اتساع؟
6. اشرح عمل هذا الكاشف.



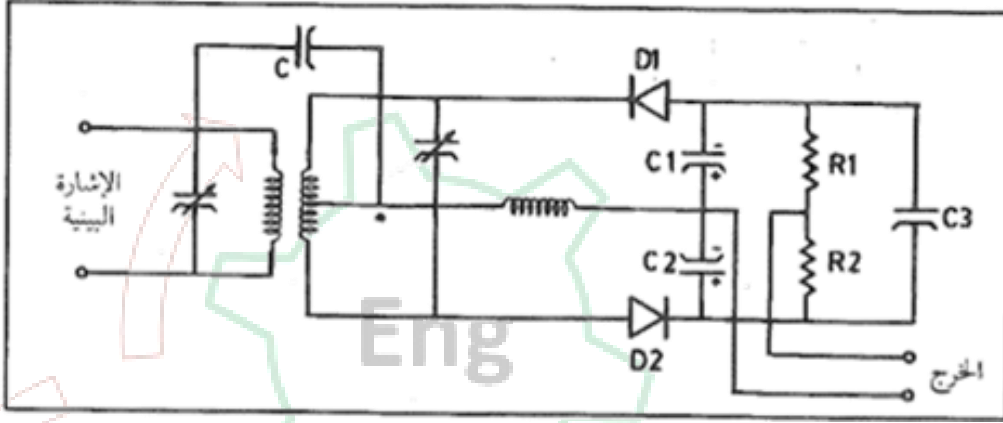
الإجابة:

1. اسم الكاشف: فوستر سيللي.
2. يستخدم هذا الكاشف للكشف عن الإشارة المضمنة تضميناً ترددياً.
3. عند تردد الإشارة البينية يكون خرج المحول يساوي صفراً.
4. يعمل الثنائيين  $(D_1, D_2)$  على الكشف عن الإشارة.
5. يسبق هذا الكاشف دارة محدد اتساع لمنع أي تغيرات في اتساع الإشارة البينية.
6. عمل هذا الكاشف

1. في هذه الدارة يكون توليف مدخل المحول ومخرجه متطابقاً مع تردد الإشارة البينية.
2. عند تردد الإشارة البينية يكون خرج المحول يساوي صفراً، وذلك نتيجة لربط مدخل المحول ومخرجه بوساطة المواسع.
3. إذا كانت الإشارة البينية مضمنة ترددياً، فإن خرج المحول يعطي إشارات يتغير اتساعها حسب تغيرات التردد، أي يتم تحويل تغيرات التردد الى تغيرات اتساع يمكن كشفها بوساطة الثنائيين  $(D_1, D_2)$  ونحصل على الإشارة المحمولة في خرج الكاشف.

{ س } : يبين الشكل أدناه المخطط التمثيلي لإحدى دارات الكشف، ومنه أجب عما يأتي:

1. ما اسم هذا الكاشف؟
2. اين يستخدم هذا الكاشف؟
3. ما ميزة هذا الكاشف؟
4. اشرح عمل هذا الكاشف.



الإجابة:

1. اسم هذا الكاشف هو كاشف النسبية.
2. يستخدم للكشف عن الإشارة المضمنة تضميناً ترددياً.
3. يمتاز كاشف النسبية بأنه لا يحتاج الى دائرة محدد اتساع في مدخله، لأنه لا يتأثر بتغيرات اتساع الإشارة البينية.
4. عمل هذا الكاشف:

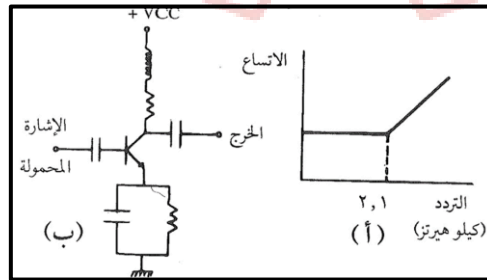
1. يتصل الثنائيان ( $D_1, D_2$ ) على التوالي مع مخرج المحول، ويكون خرج الكاشف بين نقطتي اتصال ( $R_1, R_2$ ) والمواسعين ( $C_1, C_2$ ).
2. يتم تثبيت فرق الجهد على طرفي ( $R_1, R_2$ ) بسبب سعة المواسع ( $C_3$ ) الكبيرة نسبياً، وبالتالي يكون خرج الكاشف ثابتاً ولا يتغير حسب تغيرات اتساع الإشارة البينية.

{ س } : من الدارات المهمة للتضمين الترددي (دائرة رفع الذروة)، ولها أجب عما يأتي:

1. لماذا تستخدم هذه الدارة؟
2. ما عملها؟
3. ارسم المخطط التمثيلي لهذه الدارة، مبيناً شكل الإشارة المضخمة.

الإجابة:

1. تستخدم دائرة رفع الذروة لتغير اتساع الإشارة المحمولة قبل إدخالها الى المضمن الترددي.
2. تعمل على زيادة اتساع ترددات الإشارة المحمولة عند تردد معين (2.1) كيلو هيرتز.

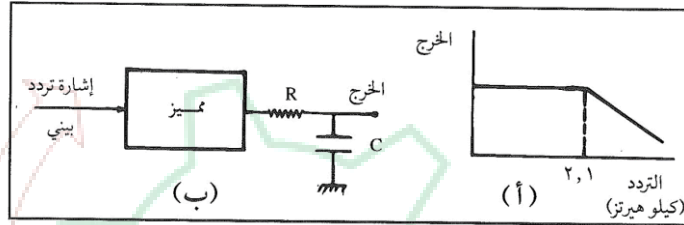


{س} : من الدارات المهمة للتضمين الترددي (دائرة خفض الذروة)، أجب عما يأتي:

1. لماذا تستخدم هذه الدارة؟
2. كيف يتم خفض الذروة؟
3. ارسم المخطط التمثيلي لهذه الدارة.

الإجابة:

1. تستخدم لتوهين اتساع ترددات الإشارة المحمولة التي تزيد عن تردد معين (2.1 كيلو هيرتز).
2. يتم ذلك بإضافة مقاومة ومواضع على خرج المميز بحيث يكون مقدار التوهين مساوياً مقدار زيادة الاتساع في رفع الذروة، أي يتم إعادة اتساع الإشارة المحمولة الى حالته الاصلية.



### التضمين الرقمي

{س} : ما التضمين الرقمي؟

الإجابة:

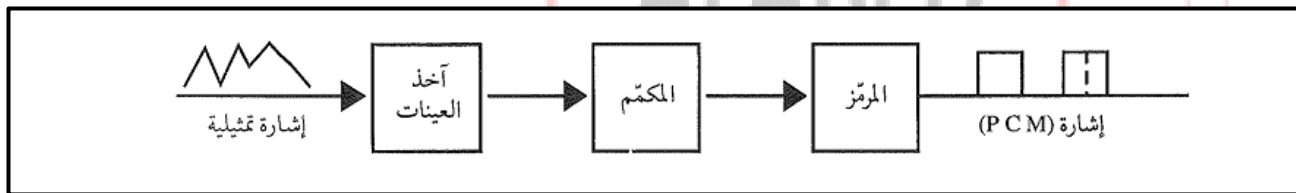
التضمين الرقمي: طريقة لتمثيل اتساع العينة بقيمة رقمية تمثل بالنظام الثنائي لتمثيل الاعداد بعدد من النبضات.

{س} : للتضمين النبضي المرز، أجب عما يأتي:

1. ما المقصود بالترميز النبضي؟
2. ارسم المخطط الصندوقي الذي يبين مراحل التضمين النبضي المرز، مبيناً عليه شكل الإشارات؟

الإجابة:

1. الترميز النبضي المرز: هو طريقة يتم فيها تحويل العينات الى إشارة رقمية.
2. المخطط الصندوقي:



{س} : ما المقصود بالترميز، والتكميم؟

الإجابة:

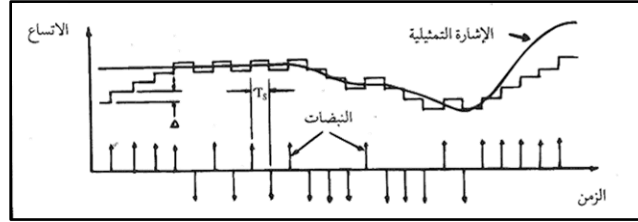
1. الترميز: عملية تحويل مستوى العينة الى رقم.
2. التكميم: عملية تحديد مستويات الإشارة.

{س} : لتضمين دلنا، أجب عما يأتي:

1. مستعينا بالرسم بين كيف تتم عملية تضمين المعلومات.
2. ما ميزات هذا التضمين؟

الإجابة:

1. في تضمين دلنا ترسل نبضة واحدة موجبة إذا كانت العينة الثانية أكبر اتساعاً من العينة الثانية، وترسل نبضة سالبة إذا كانت العينة الثانية أصغر اتساعاً من الأولى، وبالتالي فإن الإشارة المضمنة تصبح على شكل نبضات موجبة وسالبة. أما في جهة الاستقبال فيتم ادخال الإشارات المضمنة الى مكامل، ومن ثم عبر مرشح تمرير تردد منخفض لاستخلاص الإشارة الاصلية.



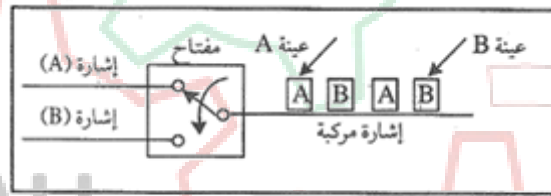
2. أهم ما يميز هذا التضمين هو سهولة التركيب والتجميع.

### الارسال المتعدد

{ س } : ما المقصود بالتقسيم الزمني، ثم وضح مستعينا بالرسم طريقة التقسيم الزمني في كل من حالتي الارسال والاستقبال.  
الإجابة:

التقسيم الزمني: هو الطريقة التي يتم بواسطتها ارسال عينة من إشارة، ثم تليها عينة أخرى من إشارة ثانية، ثم عينة من الإشارة الأولى... وهكذا.  
مرسل التقسيم الزمني:

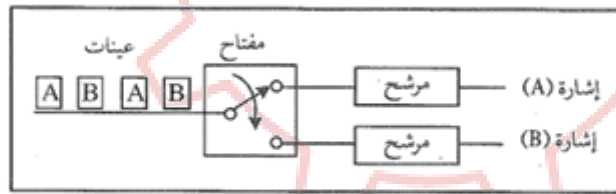
يتم في المرسل ارسال عينة من إشارة، ثم تليها عينة أخرى من إشارة ثانية، ثم عينة من الإشارة الأولى... وهكذا، وذلك للاستفادة من الزمن بين اخذ عينة في التضمين النبضي والعينة التي تليها.  
يمكننا التقسيم الزمني من تشكيل إشارة جديدة من عينات من إشارات مختلفة، كما هو موضح في الشكل.



مرسل التقسيم الزمني

فعلى سبيل المثال إذا فرضنا ان الاشارتين (A, B) هما قناتان هاتفيتان، وطبقا لنظرية اخذ العينات السابقة، يصبح عدد العينات في الثانية مساويا لمجموع عينات القناة الأولى مضافا اليه مجموع عينات القناة الثانية؛ أي (16000=8000+8000) عينة في الثانية، وسرعة دوران المفتاح هو (16000) دورة في الثانية.  
مستقبل التقسيم الزمني:

في جهة الاستقبال، يستخدم مفتاح يعمل بشكل متزامن مع المفتاح في جهة الارسال وذلك لفصل العينات، وباستخدام المرشح المناسب، يتم استخلاص الاشارات السابقة كما هو موضح في الشكل.



مستقبل التقسيم الزمني

{ س } : ما مفهوم التقسيم الترددي؟

الإجابة:

تجميع عدد من القنوات الهاتفية بنسق معين تسهلا للتعامل معها في طرف الارسال والاستقبال، وذلك للاستفادة القصوى من النطاق الترددي المتاح لشبكة الاتصالات المحملة. حيث ان النطاق الترددي للقناة الهاتفية العادية هو من (300-3400) هيرتز، كما ان النطاق الترددي لشبكات النقل المختلفة أكبر من ذلك بكثير.

{ س } : لعميلة التجميع الأولية: أجب عما يأتي:

1. كم عدد القنوات الهاتفية في هذه المجموعة؟
2. ما قيمة النطاق الترددي للمجموعة الأولية المستخدمة في التقسيم الترددي؟
3. ما نوع التضمين المستخدم؟
4. ما وظيفة إشارة الدليل، وما مقدار تردداتها؟

الإجابة:



1. تتكون المجموعة الأولية من (12) قناة هاتفية.
2. يحجز لكل قناة نطاق قدرة (4) كيلو هيرتز لمنع التداخل بين القنوات، وبذلك يصبح النطاق الترددي للمجموعة الأولية (48) كيلو هيرتز.
3. يستخدم التضمين التساعي بحزمة جانبية مفردة ذات الحاملة المحذوفة يتم وضع القنوات السابقة ضمن النطاق الترددي (108-60) كيلو هيرتز.
4. تسهل عمليات المراقبة على المجموعة الأولية عن طريق قياس مستوى إشارة الدليل، وتردها (84.08) كيلو هيرتز.

{س} : لعميلة التجميع الثانوية: أجب عما يأتي:

1. كم عدد القنوات الهاتفية في هذه المجموعة؟
2. ما قيمة النطاق الترددي للمجموعة الثانوية المستخدمة في التقسيم الترددي؟
3. ما مقدار تردد إشارة الدليل؟

الإجابة:

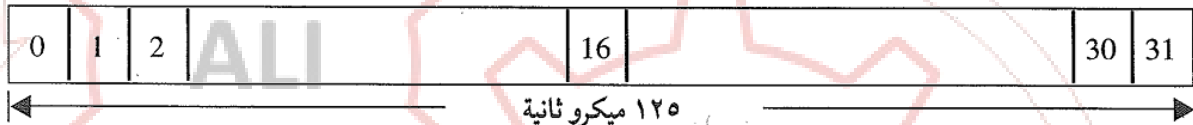
1. تمثل المجموعة الثانوية المرحلة التالية للمجموعة الأولى، وتتكون من خمس مجموعات أولية؛ أي انها تحتوي على (60) قناة هاتفية موزعة على المجموعة الأولى حتى المجموعة الخامسة.
2. النطاق الترددي (552-312) كيلو هيرتز.
3. تردد إشارة الدليل: (411.92) كيلو هيرتز.

{س} : ما المقصود بالإطار؟

الإجابة:

الإطار: يعرف الإطار بأنه فترة زمنية محددة تبدأ بإشارة ضبط الاطار وتليها عينات من قنوات هاتفية عدة.

{س} : يبين الشكل ادناه إطار الترميز النبضي، ومنه أجب عما يأتي:



1. ما وظيفة المعلومات في الفترة الزمنية (0)؟
2. ماذا تشمل المعلومات في الفترة الزمنية (1-15)؟
3. ماذا تشمل المعلومات في الفترة الزمنية (16)؟
4. ماذا تشمل المعلومات في الفترة الزمنية (17-31)؟

الإجابة:

1. وظيفة المعلومات في الفترة الزمنية (0): ضبط سرعة الارسال والاستقبال.
2. المعلومات في الفترة الزمنية (1-15): تمثل عينات القنوات الهاتفية من (1-15).
3. المعلومات في الفترة الزمنية (16): إشارات الترقيم (مثلا الإشارات التي تمثل حالة الرقم المطلوب).
4. المعلومات في الفترة (17-31): عينات القنوات الهاتفية من (30-16)

{س} : ما سرعة ارسال 30 قناة هاتفية؟

الإجابة:

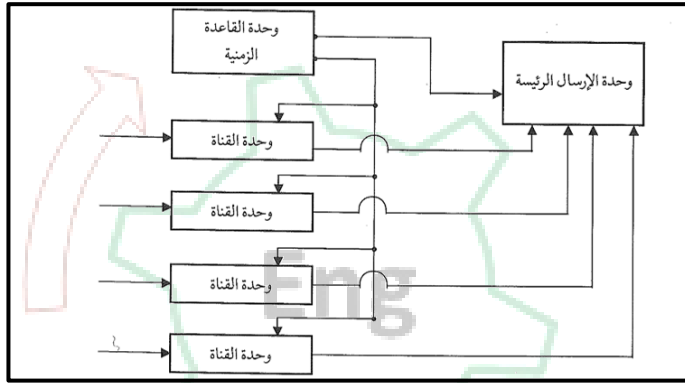
بما أن عدد القنوات الهاتفية = (30) يضاف إليها فترة زمنية لضبط الإطار وفترة زمنية للترقيم وبذلك يصبح عدد الفترات الزمنية = (32).

السرعة = عدد العينات X عدد النبضات التي تمثل العينة X عدد الفترات الزمنية

$$= (32 \times 8 \times 8000) = (2048000) \text{ نبضة / الثانية}$$

{ س } : مستعينا بالمخطط الصندوقي اذكر الوحدات الأساسية التي تتكون منها أجهزة التجميع الرقمي، مبيناً وظيفة كل وحدة.  
الإجابة:

1. وحدة القاعدة الزمنية: تعمل على سرعة إشارة التجميع، وكذلك تعمل على استخراج الإشارات اللازمة لكل مرحلة بالإضافة الى إشارة ضبط الإطار بوساطة مراحل تقسيم التردد.
2. وحدة القناة: يتم في هذه الوحدة تهيئة الإشارة الداخلة لغايات التجميع كتحويل اشارات الترميز الى إشارة ترميز موحدة.
3. وحدة الارسال الرئيسية: يتم في هذه الوحدة اجراء عمليات التجميع الرقمي للإشارات الأربع بحيث تؤخذ عينة من الإشارة الأولى تليها عينة من الإشارة الثانية وهكذا.



{ س } : لKبول الالياف الضوئية المستخدمة لغايات الاتصال، أجب عما يأتي:

1. اي نوع من هذه الكبول يستخدم لغايات الاتصال؟
2. ما سرعة نقل البيانات في هذه الكبول؟
3. ما اهم ما يميز هذه الكبول؟

الإجابة:

1. تستخدم الألياف ذات النسق المفرد.
2. تستخدم السرعات (8،34،140) ميجابت.
3. قلة التوهين وبالتالي لا تستخدم المعيدات للمسافات التي تقل عن (50) كم، وبالتالي يمكن تنفيذ الوصلات الضوئية خارج وداخل المدن.

{ س } : اين تستخدم إشارات الترميز؟

الإجابة:

1. تستخدم إشارات الترميز لمعالجة الإشارة الرقمية الخارجة من جهاز التجميع، وذلك لتقليل النطاق الترددي ليتلاءم مع نطاق الكبول النقل،
2. لجعل الإشارة النهائية خالية من مركبات التيار المستمر وبذلك يمكن استخدام المحولات كوسيلة ربط لوحدات التغذية.

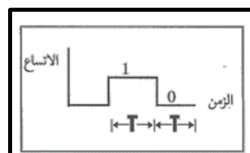
{ س } : من اشارات الترميز المستخدمة عبر الكبول إشارة عدم العودة الى الصفر (NRZ)، أجب عما يأتي:

1. وضح مستعينا بالرسم الطريقتين المستخدمتين في تمثيل الفولطية لهذه الإشارة.
2. ما عيوب وميزات هذا التمثيل؟

الإجابة:

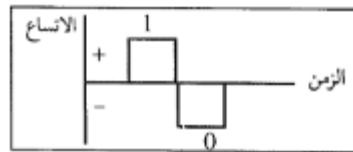
الإشارة الأحادية القطبية:

1. يمثل العدد المنطقي (1) بفولطية معينة طوال الفترة الزمنية، بينما يمثل العدد المنطقي (0) بفولطية تساوي صفر.
  2. يمثل العدد المنطقي (1) بمورو التيار والعدد المنطقي (0) بانقطاع التيار.
- عيوب هذه الطريقة وجود مركبة تيار مستمر، ولهاذا لا تستخدم للبت عبر الكبول.



## الإشارة ثنائية القطبية:

1. يمثل العدد المنطقي (1) بفولتية معينة، بينما يمثل العدد المنطقي (0) بفولتية مخالفة في القطبية.
2. تتميز هذه الطريقة بخلوها من مركبة التيار المستمر وتستخدم على نطاق واسع للأرسال عبر الكبول متعددة الأزواج والكبول المحورية.

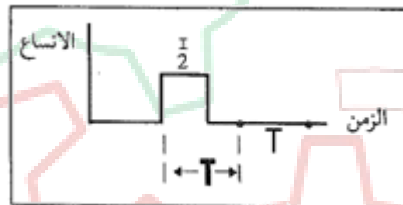


{ س } : من اشارات الترميز المستخدمة عبر الكبول إشارة العودة الى الصفر أجب عما يأتي:

1. وضح مستعيناً بالرسم كيفية تمثيل الفولتية لهذه الإشارة.
2. ما ميزة وعيوب هذا التمثيل؟

الإجابة:

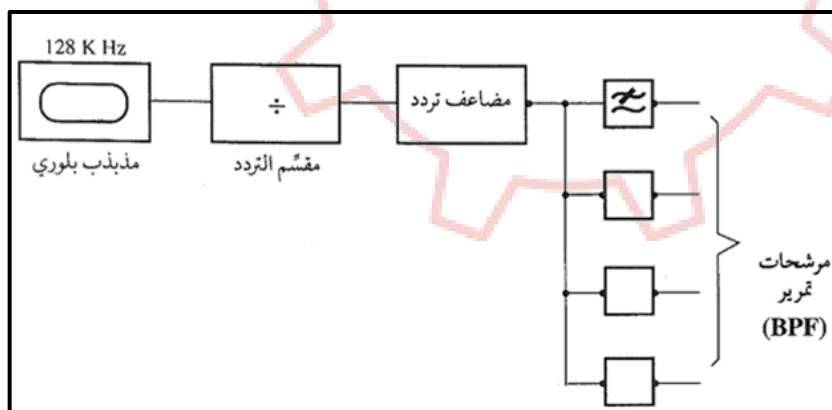
يمثل العدد المنطقي (1) في اثناء الفترة المخصصة، بحيث تصبح صفراً بعد مرور  $(T/2)$ ، يمتاز هذا التمثيل بأنه يقلل المركبة المستمرة للتيار ولكنه يزي النطاق الترددي للإشارة.



{ س } : مستعينا بالمخطط الصندوقي بين مكونات المذبذب الرئيس، مبيناً وظيفة كل وحدة.

الإجابة:

1. مذبذب رئيس ذات استقرار ترددي عال: انتاج التردد الرئيس (128 كيلو هيرتز).
2. دارات قسمة التردد: تعمل على قسمة التردد للحصول على تردد (4 كيلو هيرتز).
3. مضاعف التردد: يعمل على توليد الترددات المناسبة.
4. المرشحات: تعمل على فصل الترددات.



## الوحدة الثانية

## الموجات الكهرمغناطيسية

{س} : ما الخصائص الأساسية للموجات الكهرمغناطيسية؟  
الإجابة؟

- الخصائص الأساسية للموجات الكهرمغناطيسية:
1. شدة المجال الكهربائي والمغناطيسي.
  2. التردد.
  3. اتجاه الانتشار.
  4. الاستقطاب.

{س} : من الموجات الكهرمغناطيسية، الموجات الأرضية، ولها اجب عما يأتي:

1. متى تتكون هذه الموجات.
2. ما استخدامات هذه الموجات؟
3. ما سبب ضعف هذه الموجات؟
4. ما ميزات هذه الموجات؟

الإجابة:

1. تتكون الموجة الأرضية عندما يكون هوائي الإرسال قريبا من سطح الأرض وعموديا عليها.
2. تستخدم هذه الموجات بكثرة لأغراض البث الإذاعي عند الترددات المنخفضة والمتوسطة، تستخدم كثيرا في الاتصالات البحرية.
3. تتبع هذه الموجة سطح الأرض، وأحيانا تسمى الموجة الزاحفة، تضعف بسبب امتصاص الأرض جزء من طاقتها.
4. وجد ان هذا النوع من الموجات يمكن استقباله بثوثوقية عالية على مئات من الكيلومترات. كما تمتاز بالانتشار لمسافات طويلة جدا فوق مياه المحيطات.

{س} : من الموجات الكهرمغناطيسية، الموجات السماوية، ولها اجب عما يأتي:

1. ما الموجات السماوية؟
2. ما استخدامات هذه الموجات؟
3. ما الموجات الفضائية؟

الإجابة:

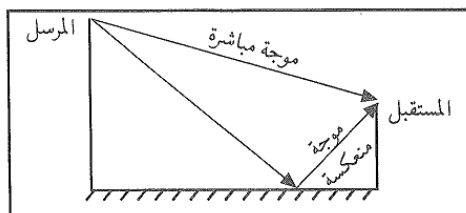
1. الموجات السماوية: موجات ذات ترددات معينة تنحني عائدة الى الأرض، وعلى مسافة بعيدة من هوائي الإرسال بفعل تأثير طبقة الايونوسفير نظرا لان أي هوائي يشع امواجا في جميع الاتجاهات، فان بعض الموجات تنتشر في الجو.
2. الموجات فضائية: موجات ذات الترددات العالية جدا لا تنعكس من طبقة الايونوسفير، بل تخترقها الى الفضاء الخارجي.
3. تستخدم الموجات السماوية بكثرة في البث الإذاعي، والاتصالات الهاتفية بعيدة المدى.
- 4.

{س} : من الموجات الكهرمغناطيسية، الموجات الفراغية، ولها اجب عما يأتي:

1. بين بالرسم كيف تنعكس هذه الموجات عن سطح الأرض وصولاً الى المستقبل.
2. ما استخدامات هذه الموجات؟
3. ما سبب تشتت طاقة هذه الموجات؟

الإجابة:

1. تنتشر الموجات الفراغية بخطوط مستقيمة في الغلاف الجوي الذي يمتد الى ارتفاع (20) كم من سطح الأرض تقريبا وعادة يكون تردد هذه الموجات اعلى من (30) ميغا هيرتز، تنعكس هذه الموجات عن سطح الأرض تماما تتكون الموجه الفراغية من مركبتين احدهما تنتشر من المرسل الى المستقبل مباشرة، والأخرى موجة منعكسة عن سطح الأرض.



2. تستخدم الموجات الفراغية المباشرة في البث التلفزيوني وفي اتصالات الميكرووية وفي اتصالات الأقمار الصناعية.  
3. تتأثر هذه الموجات بالعوامل الجوية كالمطر والثلج التي تمتص أو تشتت طاقة هذه الموجات.

### طبقات الأيونوسفير

{ س } : ما المقصود بطبقات الأيونوسفير؟ وما سبب تكونها؟

الإجابة:

طبقات الأيونوسفير طبقة من طبقات الجو العليا وتحديداً المنطقة التي يحدث فيها التأين، وذلك بسبب ان طبقات الجو العليا من الغلاف الجوي تمتص كيات هائلة من الطاقة الشمسية، ولان الضغط الجوي يكون منخفضاً في تلك الطبقات فيحدث في تلك الطبقات التأين في الغازات، وينتج عن ذلك الكترونات حرة.

{ س } : لطبقات الأيونوسفير: بين ما يأتي:

1. ما المقصود بهذه الطبقات؟
2. ما عمل وارتفاع كل من الطبقات (D,E,F)

الإجابة:

طبقات الأيونوسفير: طبقة من طبقات الجو العليا وتحديداً المنطقة التي يحدث فيها التأين

1. طبقة (D):

- هذه الطبقة هي الأقرب الى سطح الأرض، وتقع تحت الطبقة (F) على ارتفاع (50-90) كم. وتتكون هذه الطبقة في النهار فقط،
- تعمل هذه الطبقة على توهين موجات التردد المتوسط والعالي.

2. طبقة (E):

- تقع هذه الطبقة على ارتفاع (100) كم تقريبا، حيث تظهر في النهار، وتضعف بشكل ملموس في الليل، ويكون ارتفاع طبقة (E) تقريبا ثابتا في اثناء النهار
- تعمل هذه الطبقة على عكس موجات التردد المتوسط.

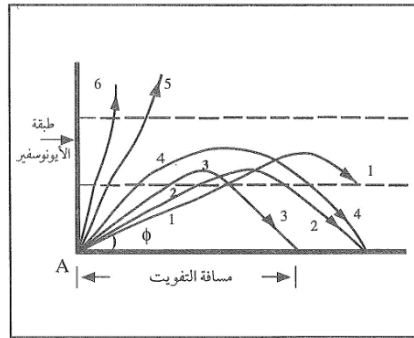
3. طبقة (F):

- تنقسم طبقة (F) الى طبقتين في النهار؛ هما طبقة (F1) وطبقة (F2) بينما تتحد (F2,F1) لتشكلا طبقة واحدة في الليل تسمى طبقة (F). تقع طبقة (F1) على ارتفاع (200) كم تقريبا، وتعمل على عكس بعض موجات التردد العالي، وتوهين البعض الاخر.
- طبقة (F2) التي تقع على ارتفاع (400) كم تقريبا فهي المسؤولة عن عكس موجات التردد العالي. وعند اتحاد طبقي (F2,F1) في الليل، فان انعكاس الموجات يتم بصورة أفضل، وبالتالي تكون شدة الموجة المنعكسة أفضل، واستقبالها يكون بصورة أوضح.

{ س } : يعتمد انعكاس الموجات الكهرمغناطيسية عن طبقة الأيونوسفير على زاوية البث، وضح ذلك بالرسم.

الإجابة:

1. يعتمد انعكاس الموجات على زاوية بث الموجات ( $\phi$ ) الى طبقة الأيونوسفير، حيث تعكس كل طبقة موجات بترددات معينة.
2. الشعاع (1) له زاوية بث ( $\phi$ ) صغيرة؛ وبالتالي يكون اتجاه اقرب ما يكون للأرض، يدخل مسافة قليلة في طبقة الأيونوسفير؛ ثم يحدث له انحناء تدريجي ويخرج من الطبقة، ويصل الى مسافة بعيدة جدا.
3. الشعاعان (4) و(2) يدخلان الى مسافات مختلفة، ولكنهما قد يصلان بعد تعرضهما للانحناء التدريجي الى النقطة نفسها على سطح الأرض.
4. الشعاع (3) يصل لمسافة قليلة نسبيا تسمى النفويت وهي اقل مسافة يمكن ان يغطيها هوائي ارسال موجودة في النقطة (A).
5. الشعاعان (5) و(6) لهما زاوية بث كبيرة، وبالتالي فهما لا يعودان الى الأرض، بل يخترقان طبقات الأيونوسفير الى الفضاء الخارج.
6. أي نقطة تقع على مسافة اقل من مسافة النفويت لا يمكن ان تستقبل امواجا منعكسة من الأيونوسفير.



{ س } : ما المقصود بمسافة التفويت؟

الإجابة:

هي أقصر مسافة يمكن ان يغطيها هوائي ارسال.

### نطاق الترددات

{ س } : حدد قيمة تردد ومجالات استخدام كل من الترددات المبينة في الجدول الاتي:

الترددات المنخفضة جداً (VLF)
الترددات المنخفضة (LF)
الترددات المتوسطة (MF)
الترددات العالية (HF)
الترددات العالية جداً (VHF)
الترددات فوق العالية (UHF)
الترددات فائقة العلو (SHF)
الترددات بالغة العلو (EHF)

الإجابة:

الاستخدام	التسمية	طول الموجة	التردد
الاتصالات البحرية البعيدة.	الترددات المنخفضة جداً (VLF)	100 كم - 10 كم	3 - 30 كيلو هيرتز
اتصالات بحرية بعيدة، بث إذاعي.	الترددات المنخفضة (LF)	10 كم - 1 كم	30 - 300 كيلو هيرتز
بث إذاعي بعيد، اتصالات بحرية.	الترددات المتوسطة (MF)	1000 م - 100 م	300 - 3000 كيلو هيرتز
اتصالات بعيدة.	الترددات العالية (HF)	100 م - 10 م	3 - 30 ميغا هيرتز
اتصالات قريبة، بث تلفازي.	الترددات العالية جداً (VHF)	10 م - 1 م	30 - 300 ميغا هيرتز
اتصالات قريبة، رادار، بث تلفازي.	الترددات فوق العالية (UHF)	100 سم - 10 سم	300 - 3000 ميغا هيرتز
الأقمار الصناعية، الإرسال الميكروي، رادار.	الترددات فائقة العلو (SHF)	10 سم - 1 سم	3 - 30 جيجا هيرتز
الإرسال الميكروي، الرادار والأقمار الصناعية.	الترددات بالغة العلو (EHF)	1 سم - 1 مم	30 - 300 جيجا هيرتز

{ س } : ما المقصود بالاستقطاب، وبين بالرسم حالات الاستقطاب الخطي.

الإجابة:

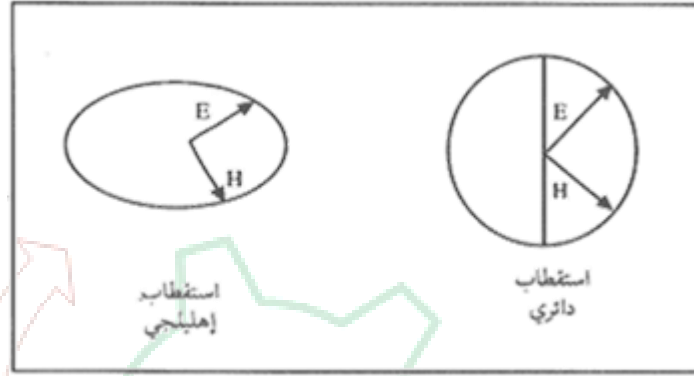
الاستقطاب: هو اتجاه المجال الكهربائي. فإذا كان اتجاه المجال الكهربائي ثابتاً في أثناء انتشار الموجة يكون الاستقطاب خطياً. وتوجد حالتان من الاستقطاب الخطي هما: استقطاب أفقي واستقطاب عمودي..



{س} : موضحاً بالرسم بين كل من الاستقطاب الدائري والاستقطاب الإهليجي.

الإجابة:

إذا كان سلك الهوائي ملفوفاً على شكل لولبي مثلاً، وعند ترددات معينة وأبعاد معينة فيكون للمجال الكهربائي مركبتان؛ احدهما أفقية والأخرى عمودية، ويكون المحل الهندسي لمحصلة المجال الكهربائي إما دائرة، وفي هذه الحالة يسمى استقطاباً دائرياً أو قطعاً ناقصاً ويسمى استقطاباً إهليجياً.



### الهوائيات

{س} : عدد أنواع الهوائيات.

الإجابة:

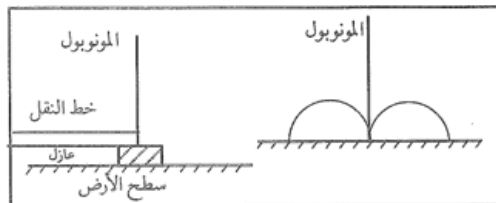
1. هوائي ثنائي القطب.
2. هوائي أحادي القطب.
3. ثنائي القطب المطوي (الدابول المطوي).
4. هوائي ياغي-بودا.
5. الهوائي الصحي.
6. هوائي كاسيجرن.

{س} : عرف كل من:

1. الهوائي القياسي.
2. كسب الهوائي.
3. ممانعة الهوائي.

الإجابة:

1. الهوائي القياسي: الهوائي الذي يشع بالتساوي في جميع الاتجاهات يسمى هوائياً قياسياً.
2. كسب الهوائي: النسبة بين شدة الإشعاع في اتجاه معين وشدة الإشعاع الناتج من الهوائي القياسي ويقاس كسب الهوائي بالدبسل.
3. ممانعة الهوائي: النسبة بين فرق الجهد بين طرفي مدخل الهوائي والتيار الداخل في الهوائي.



{س} : لهوائي احادي القطب، أجب عما يأتي:

1. مم يتكون هذا الهوائي؟ مبيناً ذلك بالرسم.
2. ارسم نمط اشعاع هذا الهوائي.
3. ما مقدار ممانعته؟

الإجابة:

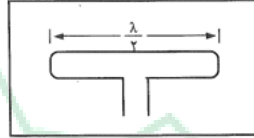
1. يتكون من موصل يوضع فوق سطح الأرض ويكون معزولاً عنها يلقي سطح الأرض جزءاً من نمط الإشعاع لأنه يعكس الأمواج.
2. شكل نمط الإشعاع.
3. ممانعته فتساوي (36.5) اوم.

{ س } : هوائي ثنائي القطب (الدايبول المطوي) من الهوائيات المستخدمة في الاتصالات، وله أجب عما يأتي:

1. مم يتكون هذا الهوائي؟
2. ارسم الهوائي، وارسم نمط الاشعاع له.
3. ما هي ميزاته؟

الإجابة:

1. هوائي ثنائي القطب تم وصل سلكا طول (  $2/\lambda$  ) بالتوازي معه.
2. ممانعة هذا الهوائي تساوي (300) اوم، وهي مناسبة لربطه بخطوط النقل المفتوحة ذات الممانعة البالغة (300) اوم.
3. هذا الهوائي اقوى ميكانيكيا، وبالتالي يتحمل سرعة الرياح العالية.

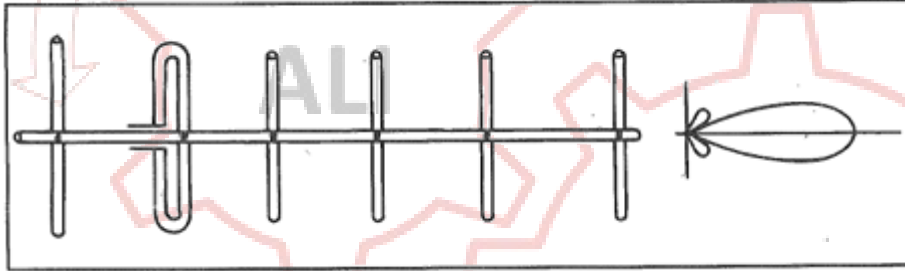


{ س } : يعد هوائي ياغي- بودا من أكثر الهوائيات استخداماً، ولهذا، بين ما يأتي:

1. المكونات الأساسية لهذا الهوائي.
2. ميزات هذا الهوائي.
3. شكله ونمط اشعاعه.
4. مجال استخدامه.

الإجابة:

1. يتركب من دايبول مطوي، وعنصر أطول منه قليلا يسمى عاكسا، وعدد من العناصر الأقصر منه تسمى موجّهات ويصنع هذا النوع من مواسير مفرغة من الألومنيوم، ويوجد له دائرة مواعمة للممانعة حتى يمكن ربطه مع الكبل المحوري ذات كسب عالي.



3. نمط الاشعاع والتركيب

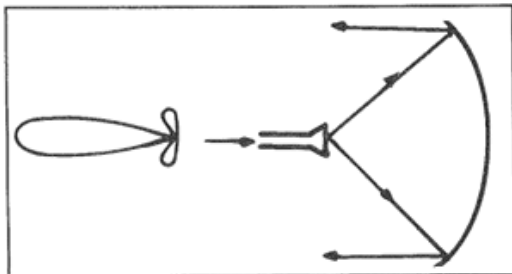
4. يستخدم بكثرة في استقبال المحطات التلفزيونية.

5.

{ س } : للهوائي الصحنى، أجب عما يأتي:

1. بين بالرسم مكونات هذا الهوائي.
2. ارسم نمط اشعاع هذا الهوائي.
3. ما اهم ميزاته؟
4. ما مجالات استخدامه؟

الإجابة:



1. مكونات هذا الهوائي: هوائي مثبت على سطح عاكس على شكل صحن
2. نمط الاشعاع.
3. يتميز هذا الهوائي بالكسب العالي الذي يعتمد على قطر الصحن المستخدم الذي يبلغ أحيانا بضعة أمتار

4. يستخدم هذا الهوائي بكثرة في الاتصالات الميكرووية وغالبا نغطي الفتحة بغطاء يسمح بمرور الموجات وذلك لحفظه من تأثير العوامل الجوية

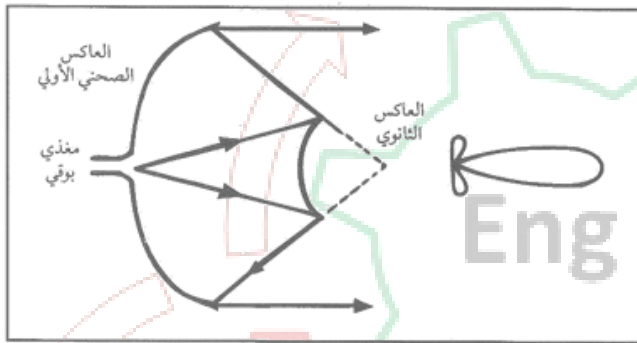


{ س } : لهوائي كاسبيجرن، أجب عما يأتي:

1. بين بالرسم مكونات هذا الهوائي.
2. ارسم نمط اشعاع هذا الهوائي.
3. ما اهم ميزاته؟
4. اذكر مجالات استخدامه.

الإجابة:

1. يستخدم هذا الهوائي عاكسا أمام المغذي الذي يعكس الموجات الى العاكس الصحنى الرئيس، وقد يصل قطر العاكس الرئيس الى (30) مترا
2. نمط الاشعاع.
3. يمتاز بكسبه العالي وضيق حزمة اشعاعه.



4. يستخدم هذا النوع بكثرة في المحطات الأرضية للاتصالات الفضائية

ALI

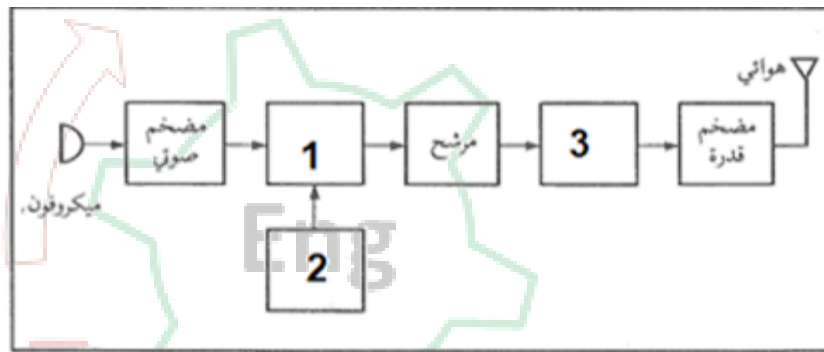
ALABED

## الوحدة الثالثة

## جهاز الارسال

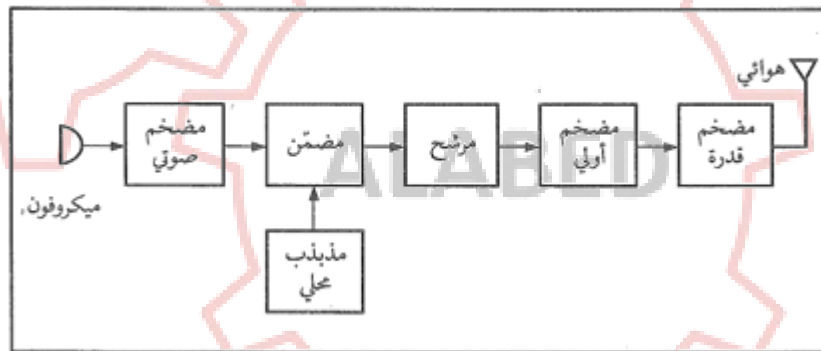
{ س } : يبين الشكل ادناه المخطط الصندوقي لاحد أنظمة الارسال، ومنه أجب عما يأتي:

1. ما اسم هذا النظام؟
2. ما وظيفة كل من : ( الميكرفون، المرشح).
3. اكتب أسماء المراحل المشار اليها بالأرقام (1-3).



الإجابة:

1. يمثل هذا النظام جهاز ارسال تضمين اتساع.
2. وظيفة الميكرفون: يحول الميكرفون الأمواج الصوتية الى إشارات كهربائية، ووظيفة المرشح: اختيار النطاق الصحيح للإرسال الإذاعي.
3. أسماء المراحل:



## أجهزة الاستقبال

{ س } : ارسم مخططاً صندوقياً لجهاز الاستقبال سوبرهيتروداين تضمين اتساع، مبيناً عمل مراحلها المختلفة، وبين كيفية الحصول على التردد البيئي. وما قيمة هذا التردد؟

الإجابة:

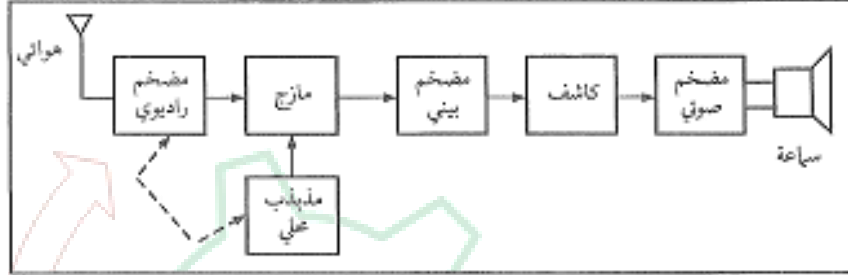
في جهاز الاستقبال (سوبرهيتروداين) يتم مزج جميع الإشارات الراديوية المستقبلية مع إشارة مذبذب محلي متغير التردد حتى نحصل باستمرار على إشارة ذات تردد بيئي ثابت يمكن تضخيمها وكشفها بسهولة، وبذلك نضمن استقبالا مناسباً لجميع الإشارات الراديوية في نطاق معين.

عمل مراحلها المختلفة:

1. يلتقط الهوائي الإشارة الراديوية التي تضخم بالمضخم الراديوي ثم تمزج مع إشارة المذبذب المحلي متغير التردد بواسطة مواسع متغير مربوط ميكانيكياً مع مواسع اخر في دارة المضخم الراديوي.
2. تضخم الإشارة البيئية بواسطة المضخم البيئي الذي يتكون عادة من أكثر من مرحلة تضخيم متصلة على التتابع.
3. يستخلص الكاشف الإشارة الصوتية من الإشارة البيئية.

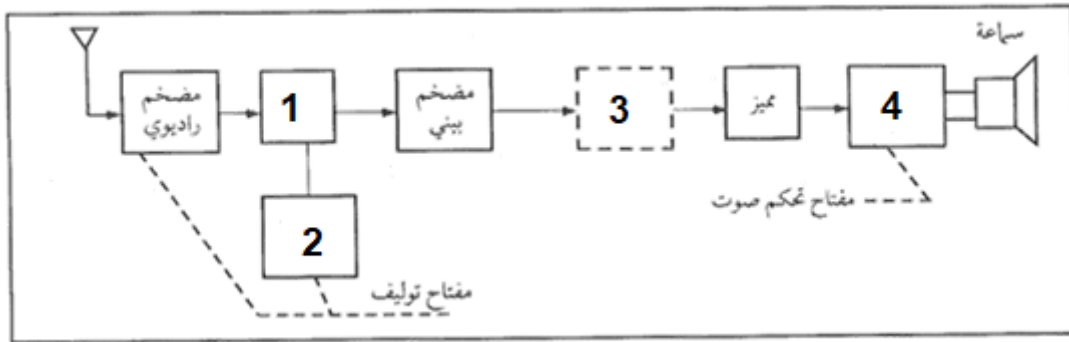
4. تضخم الإشارة الصوتية بواسطة المضخم الصوتي قبل وصولها الى السماعه. كيفية الحصول على التردد البيئي: إذا أردنا استقبال إشارة حاملة بتردد (801) كيلو هيرتز فان تردد إشارة المذبذب المحلي يكون (1256) كيلو هيرتز وبالتالي فان خرج المازج يحوي الإشارات الآتية:

- إشارة بتردد (2057) كيلو هيرتز وهو مجموع تردد الإشارة الحاملة والمذبذب المحلي.
- إشارة بتردد (455) كيلو هيرتز وهو الفرق بين تردد المذبذب المحلي وتردد الإشارة الحاملة وهي إشارة التردد البيئي
- أشارت أخرى مثل: الإشارة الحاملة وإشارة المذبذب المحلي.



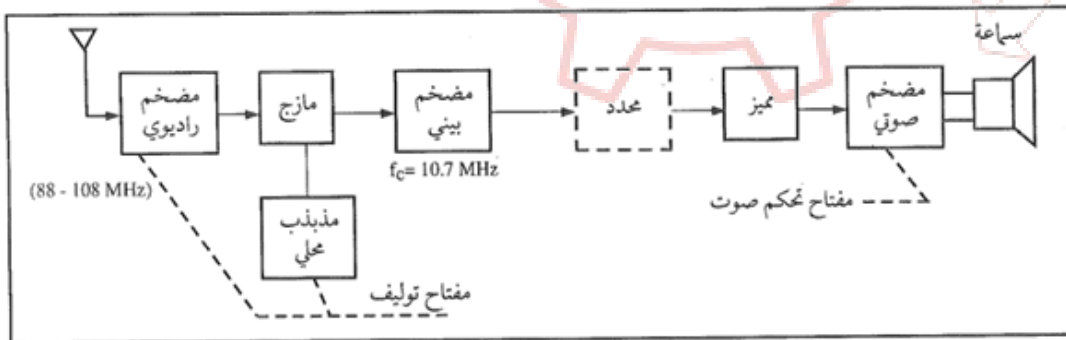
{ س } : يبين الشكل ادناه المخطط الصندوقي لجهاز استقبال، ومنه اجب عما يأتي:

1. ما اسم جهاز الاستقبال الذي يبينه هذا المخطط؟
2. ما مقدار التردد البيئي لهذا الجهاز؟
3. ما الاختلاف بين هذا الجهاز والأجهزة الأخرى؟
4. اكتب أسماء المراحل المشار إليها بالأرقام (1-4).
5. ما النطاق الترددي (الحزمة الترددية) التي يعمل عليها هذا الجهاز؟



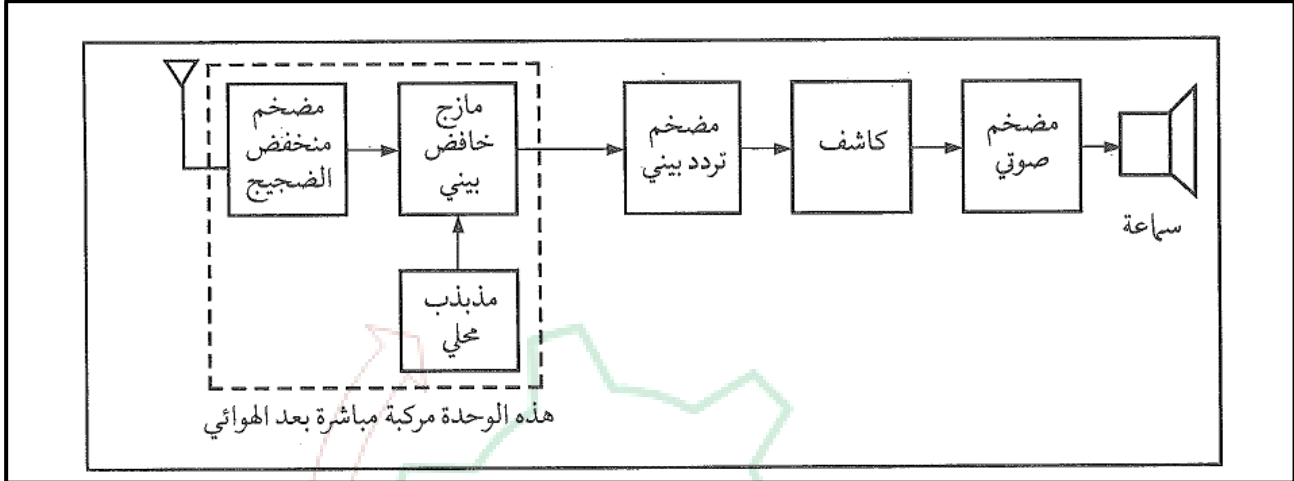
الإجابة:

1. جهاز الاستقبال سوپر هيتروداين تضمين تردد.
2. الاختلاف بين هذا الجهاز والأجهزة الأخرى هو باستخدام الكاشف، حيث يستخدم هذا الجهاز الكاشف المميز، وفي بعض الأحيان يسبق الكاشف المميز دائرة محدد اتساع.
3. التردد البيئي (7,10) ميغا هيرتز.



5. (108-88) ميغا هيرتز

{ س } : ارسـم المخطط الصندوقي لجهاز استقبال منخفض الضجيج،  
الإجابة:



{ س } : بين كيف يمكن تقليل الضجيج في جهاز الاستقبال منخفض الضجيج؟

1. استخدام مرحلتين للتضخيم يكون كافيا في المراحل الأولية للجهاز.
2. تركيب مراحل التضخيم مباشرة بعد الهوائي، يعوض ذلك عن الخسارة التي ستحدث من خط النقل الذي يصل الهوائي بجهاز الاستقبال.
3. استخدام ترانزستورات تأثير المجال ذات الضجيج المنخفض المصنوعة من زرنيخيد الغاليوم تقلل من الضجيج في خرج الجهاز.
4. استخدام المذبذبات البلورية ذات درجة الاستقرار العالية في المذبذبات المحلية للحصول على استقرار للترددات.
5. استخدام دائرة مازج ومذبذب محلي لتخفيض تردد الإشارة الراديوية الى تردد اخر، ويجب ان تكون تلك الدارات موجودة مباشرة بعد مراحل التضخيم الأولية ومركبة معها.
6. استخدم دارات خاصة لمرشح الانتقائية تسمح بمرور النطاق المطلوب، وتستخدم البلورة كأجزاء رئيسة في مكونات ذلك المرشح.

### الضجيج

{ س } : ما الضجيج؟

الإجابة:

الضجيج: إشارات كهربائية تتغير شدتها عشوائيا؛ أي بصورة غير منتظمة، وهي تحدد المستوى الفعلي الذي يمكننا من سماع الإذاعة بوضوح، أو استلام البرقيات بصورة صحيحة.

{ س } : اذكر أنواع الضجيج.

الإجابة:

1. الضجيج الحراري الناتج من جهاز الاستقبال.
2. الضجيج الناتج من الأنشطة الصناعية.
3. الضجيج الناتج من التداخل بين أنظمة الاتصالات.
4. الضجيج الناتج من التداخل بين أنظمة الاتصالات.

{ س } : ما المقصود بمعامل الضجيج؟

الإجابة:

معامل الضجيج

يعد معامل الضجيج مقياسا للضجيج الذي يظهر في خرج جهاز الاستقبال في حالة عدم وجود إشارة في داخله، وهو النسبة بين الإشارة الى الضجيج في خرج جهاز الاستقبال العادي الى نسبة بين الإشارة الى الضجيج في خرج جهاز استقبال مثالي خال من الضجيج. فمثلا إذا كانت (S) تمثل شدة الإشارة، (N) تمثل شدة الضجيج فان معامل الضجيج (F):

$$F = \frac{\text{في جهاز استقبال عادي (S/N)}}{\text{في جهاز استقبال مثالي (S/N)}}$$

### العوامل التي تحدد جودة جهاز الاستقبال

{ س } : ما أهم العوامل التي تحدد جودة جهاز الاستقبال؟  
الإجابة:

**الحساسية:** مقدار شدة الإشارة اللازمة في دخل جهاز الاستقبال لإعطاء مستوى ثابت في خرج المضخم الصوتي. ويمكن التعبير عن شدة الإشارة بالميكروفولت او الديسبل. اما العامل الرئيس في تحديد الحساسية فهو مقدار التضخيم في المراحل الأولية والبيئية في الجهاز. الا انه يجب الانتباه الى حقيقة أساسية وهي ان زيادة التضخيم بهدف زيادة الحساسية ستعمل على تضخيم الضجيج أيضا، وعلى هذا فان الحساسية مرتبطة ارتباطا وثيقا بمعامل الضجيج لجهاز الاستقبال.

**الانتقائية:** خاصية تمكن من التمييز بين الإشارة المرغوب فيها والإشارة غير المرغوب فيها. وتحدد الانتقائية أساسا بمقدار عرض نطاق المرشح المستخدم في المراحل الراديوية والبيئية، وكلما كان عرض نطاق المرشح صغيرا كانت الانتقائية أكبر، ولهذا السبب تصمم دارات المرشحات لتمرير نطاق التردد المطلوب فقط.  
**دقة أداء الجهاز:** مقدرة الجهاز على إنتاج صورة صحيحة عن الإشارة المرسل (الإشارة الصوتية الاصلية). وهذه الخاصية تعتمد على خواص المضخم الصوتي. وبما ان تضخيم المضخم الصوتي يقل عند الترددات العالية وعند الترددات المنخفضة أيضا، فانه يجب ان يصمم هذا المضخم لتمرير الترددات المنخفضة والعالية ضمن نطاق معين مثلا (300-3400) هيرتز



## الوحدة الرابعة

## جهاز هاتف الكبسات

{س} : ما الوحدات التي يتكون منها جهاز هاتف الكبسات؟  
الإجابة:

1. حامل السماع (الغطاس).
2. وحدة التنبيه.
3. المرسل.
4. المستقبل.
5. الملف التأثيري ودائرة الكلام؟
6. وحدة الترقيم.

{س} : تعد وحدة الترقيم من الوحدات الرئيسية في جهاز هاتف الكبسات، ولها أجب عما يأتي:

1. ما تعريفها؟
2. ما مكوناتها؟

الإجابة:

وحدة الترقيم: هي الوحدة التي تصدر إشارات كهربائية تمثل الرقم المطلوب حيث يستقبل المقسم العام هذه الإشارات ويحللها ويربط المكونات معاً لتكون وحدة الترقيم من:

- دارات الكترونية مثبتة على اللوحة الالكترونية الرئيسية
  - لوحة الكبسات والتي تتكون من
1. الملامسات.
  2. القاعدة المطاطية.
  3. الكبسات.

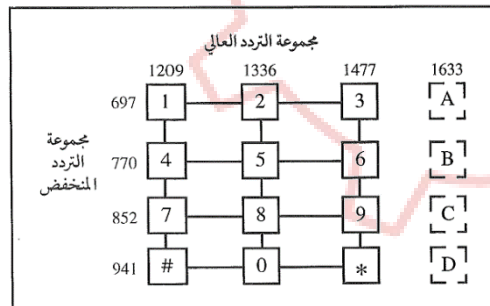
{س} : في جهاز هاتف الكبسات، ما وظيفة القاعدة المطاطية وكبل التوصيل؟

الإجابة:

تثبت الملامسات وخطوط التوصيل على صفيحة رقيقة وتغطي بقاعدة مطاطية تركز عليها الكبسات وتعمل عمل النابض لترجع الكبسة الى مكانها بعد زوال الضغط عنها كما توجد على الجزء الأسفل من القاعدة المطاطية ملامسات كربونية تتصل بلامسات الصفيحة عند الضغط على أي كبسة وتتصل لوحة الكبسات مع اللوحة الالكترونية الرئيسية لجهاز الهاتف عبر وصلة كبل خاص.

{س} : يبين الشكل ادناه مجموعة كبسات الهاتف ذو الكبسات، ومنها أجب عما يأتي:

1. وضح ما يحدث في جهاز الهاتف عند الضغط على أي كبسة من الكبسات.
2. كيف يمكن معرفة ترددات أي كبسة؟
3. حدد الترددات الممثلة لكل من الرقم (1)، والرقم (8).



الإجابة:

1. عند الضغط على أي كبسة من الكبسات يؤدي الى تشغيل دائرة الكترونية على اللوحة الالكترونية الرئيسية والتي تولد نغمتين صوتيتين يتم ارسالهما عبر خط المشترك الى المقسم العام. تمثل هذه النغمات الكبسات المختلفة وترسل بسرعة ولذلك فان الوقت اللازم لإرسال خانات المشترك المطلوب قليل بالمقارنة مع الوقت اللازم لإرسال خانات الرقم باستعمال الهاتف القرصي
2. تقسم النغمات الى مجموعتين احدهما للتردد المنخفض وأخرى للتردد العالي الترددات التي تمثل أي كبسة والتي تتكون من تردد من مجموعة التردد المنخفض وتردد من مجموعة التردد العالي ويمكن معرفة ترددات أي كبسة من تقاطع مجموعة التردد المنخفض مع مجموعة التردد العالي.
3. عند الضغط على الكبسة (1) يولد نغمتين ترددهما (697،1209) هيرتز.
4. عند الضغط على الكبسة (8) تمثل بالتردد (852،1336) هيرتز.

{ س } : لماذا سميت أجهزة الهاتف ذات الكبسات بأجهزة الهاتف ذات النغمة المزدوجة متعددة الترددات؟

الإجابة:

لان كل رقم يحتاج الى ترددتين لتمثيله فقد سميت أجهزة الهاتف ذات الكبسات التي تستخدم هذا النمط من وحدات الترقيم أجهزة هاتف الكبسات ذات النغمة المزدوجة متعددة الترددات.

{ س } : بماذا تختلف وحدة التنبيه في هاتف الكبسات عنها في الهاتف القرصي؟

الإجابة:

تختلف وحدة التنبيه في هاتف الكبسات عنها في الهاتف القرصي حيث تتكون هذه الوحدة من دارات الكترونية تقوم باستقبال تيار التنبيه المتناوب وتحويله الى تيار مستمر لتشغيل دارة التنبيه، وتستخدم معظم أجهزة الهاتف المبدأ نفسه في وحدات التنبيه.

{ س } : ما مقدار فولطية الجرس التي يرسلها المقسم؟

الإجابة:

فولطية متناوبة (75-105) فولط.

{ س } : لدارة الكلام المستخدمة في هاتف الكبسات، أجب عما يأتي:

1. ما نوع المرسل المستخدم في هذه الدارة؟

2. لماذا تحوي هذه الدارة على مضخات؟

الإجابة:

يستخدم المرسل الدينامي في دارات الكلام في هواتف الكبسات الحديثة حيث يمتاز عن المرسل الكربوني بتحويله الموجات الصوتية الى اشارات كهربائية بطريقة مشابهة لعمل وحدة المستقبل ذي الغشاء الممغنط المستخدمة في الهاتف القرصي.

كما تحتوي دارة الكلام على مضخات تضبط مستوى الصوت الصادر عن هاتف المشترك بغض النظر عن بعد هذا الهاتف عن المقسم طالما انه يقع في المدى الذي يعمل فيه هذا المقسم وبذلك فان مستوى الصوت في أقرب نقطة من المقسم يكون الى حد كبير مشابه لمستوى الصوت عند ابعد نقطة.

### أجهزة الهاتف ذوات الترقيم النبضي

{ س } : ما المقصود بالترقيم النبضي؟

الإجابة:

نبضات كهربائية تولدها وحدة الترقيم التي تستخدمها هواتف الكبسات ذوات الترقيم النبضي، وهي مشابهة للنبضات التي تولدها أجهزة الهاتف القرصي.

{ س } : بماذا تختلف أجهزة الهاتف ذوات الترقيم النبضي؟ عن أجهزة الهاتف ذات الكبسات؟

الإجابة:

تختلف الهواتف التي تستخدم الترقيم النبضي عن هواتف الكبسات التي تولد نغمات صوتية بانه لدى الضغط على الكبسة، فان ذلك يؤدي الى تشغيل دارة الكترونية تولد نبضات عددها مساو عدد النبضات التي يولدها الهاتف القرصي عندما تدير القرص على الرقم ذاته الموجود على الكبسة التي ضغطت عليها. اما الوحدات الأخرى في هذه الأجهزة فهي تشبه الوحدات المستخدمة في الهاتف القرصي وهاتف الكبسات.

{ س } : لجهاز الهاتف بذاكرة، بين كيفية الاستفادة من ذاكرة الهاتف.

الإجابة:

تستخدم الذاكرة لتخزين ارقام هاتفية تصل الى عشرين رقما او أكثر. يعطى كل رقم مخزن رمزا او كبسة على لوحة الكبسات، بحيث يمكن طلب ذلك الرقم بمجرد الضغط على تلك الكبسة او الضغط على الكبسات التي تمثل ذلك الرمز دون الحاجة الى ارسال الرقم المطلوب كاملا.

{ س } : لماذا تزود أجهزة الهاتف ذوات الذاكرة بوحدة تغذية دائمة(بطارية)؟

الإجابة:

تزود أجهزة الهاتف ذوات الذاكرة بوحدة تغذية دائمة لتوفير الطاقة اللازمة للحفاظ على الأرقام المخزنة داخل الذاكرة.

{ س } : ما اعطال جهاز هاتف الكبسات؟

الإجابة:

1. انقطاع نغمة الحرارة

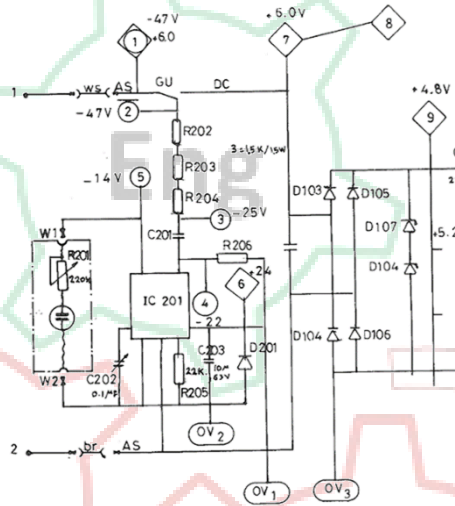
2. استمرار استقبال نغمة الحرارة على الرغم من المباشرة بعملية الترقيم

3. المشترك المطلوب لا يستقبل ولا يسمع شيئا

4. تقطع الكلام في اثناء اجراء المكالمة
5. حدوث مشكلات في الترقيم
6. جرس التنبيه لا يعمل
7. عدم وجود نغمة جانبية
8. النغمة الجانبية عالية جدا
9. حدوث جرس متقطع متابع للترقيم
10. مفتاح الغطاس لا يعمل
11. ضعف مستوى الارسال والاستقبال للكلام.

{ س } : يبين الشكل ادناه، مخططاً تمثيلاً لوحدة التنبيه في جهاز هاتف الكبسات، ومنها أجب عما يأتي:

1. اشرح كيفية عمل الدارة.
2. ما عمل القنطرة (D103-D106)؟
3. بما أوجه اختلاف بين وحدة التنبيه في هاتف الكبسات وتلك في الهاتف القرصي؟



الإجابة:

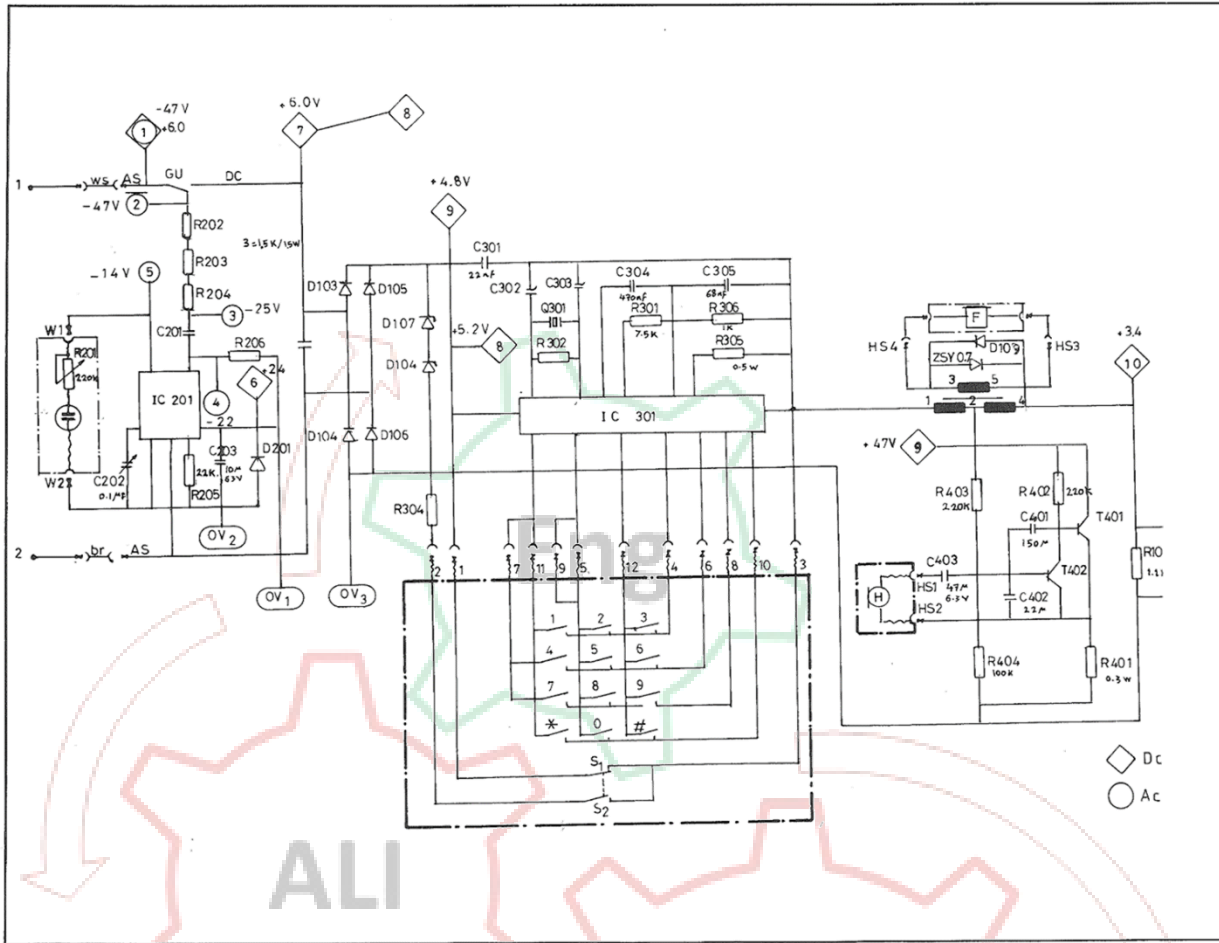
1. اشرح كيفية عمل الدارة.
  - إذا كانت السماعة على حامل الغطاس فان وحدة الترقيم ودارة الكلام تكونان مفصولتين عن خط المشترك، وذلك لان الملامس (Gu) يكون في حالة الفصل.
  - اذا تم ارسال تيار جرس من المقسم الى الهاتف فان فولتية متناوبة (75-105) فولت تتكون بين النقطتين (1)،(2) اللتين تصلان خط المشترك بالمقسم.
  - يمر تيار الجرس عبر المسارات (IC201-C201-R202-R203-R204) التي تحتوي قنطرة تقويم وثاني زينر ثم تصل الى النقطة (2) من خط المشترك.
  - يشغل تيار الجرس المتناوب الدارة المتكاملة (IC201) التي تحتوي أيضا على مذبذبات مختلفة تغذي بدورها سماعة خاصة مصنوعة من بلورة الكوارتز.
  - تتحول الطاقة الكهربائية الى صوت هو نغمة التنبيه المعروفة.
  - يعمل الموسع (C203) على تنعيم الصوت الصادر عن وحدة التنبيه. اما المواسع (C201) فيحجب التيار المستمر من الدخول الى وحدة التنبيه، كما يستخدم كسعة لجهاز الهاتف تدل في اثناء فحص المقسم لخط المشترك على ان جهاز الهاتف مربوط على الخط
2. ما عمل القنطرة (D103-D106)؟
 

تعمل القنطرة المكونة من (D103-D106) على ضمان ربط الهاتف بصورة صحيحة مهما اختلفت قطبية سلكي خط المشترك ؛ أي انه إذا عكس المشترك سلكي ربط جهاز الهاتف فلا يتأثر عمله.
3. بما أوجه اختلاف بين وحدة التنبيه في هاتف الكبسات وتلك في الهاتف القرصي؟
 

تختلف وحدة التنبيه في هاتف الكبسات عنها في الهاتف القرصي حيث تتكون هذه الوحدة من دارات الكترونية تقوم باستقبال تيار التنبيه المتناوب وتحويله الى تيار مستمر لتشغيل دارة التنبيه، وتستخدم معظم أجهزة الهاتف المبدأ نفسه في وحدات التنبيه.



{ س } : يبين الشكل ادناه، مخططاً تمثيلاً لجهاز هاتف الكبسات، اشرح كيف تعمل دائرة الكلام في هذا الهاتف.



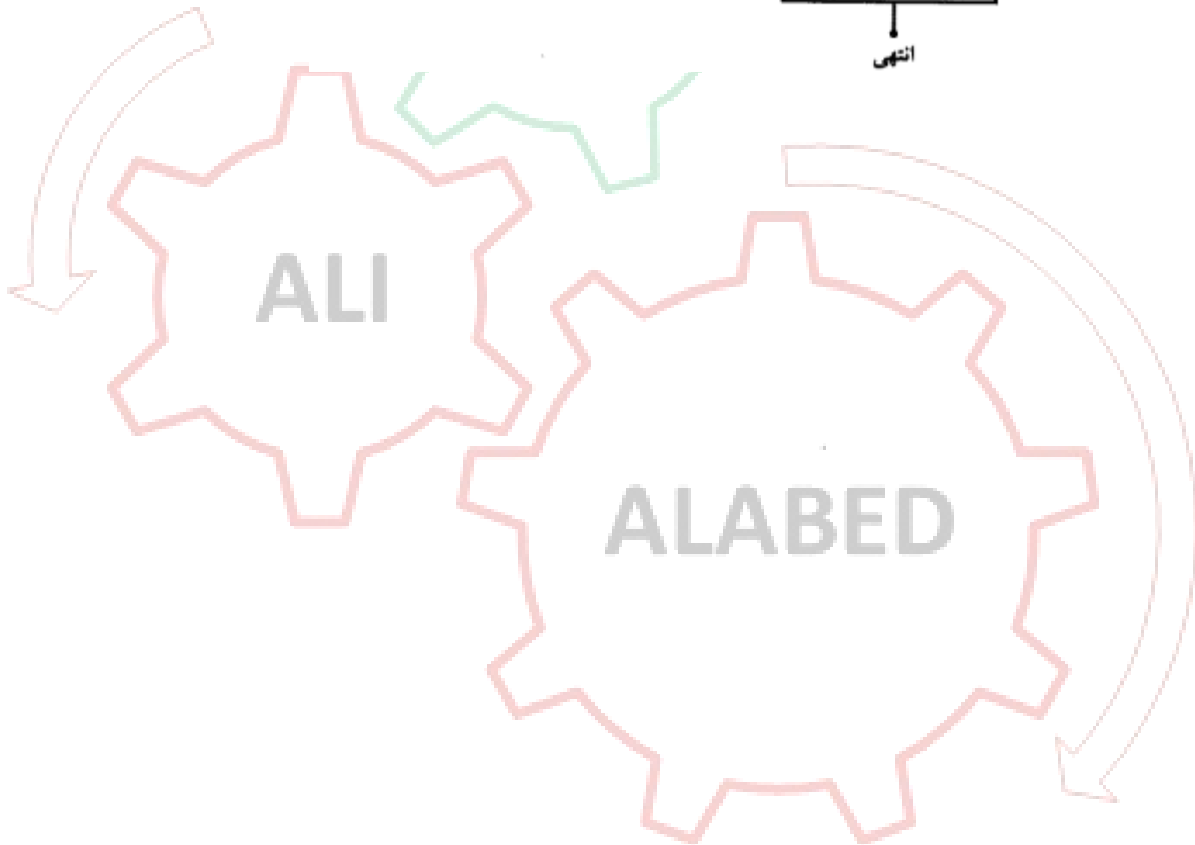
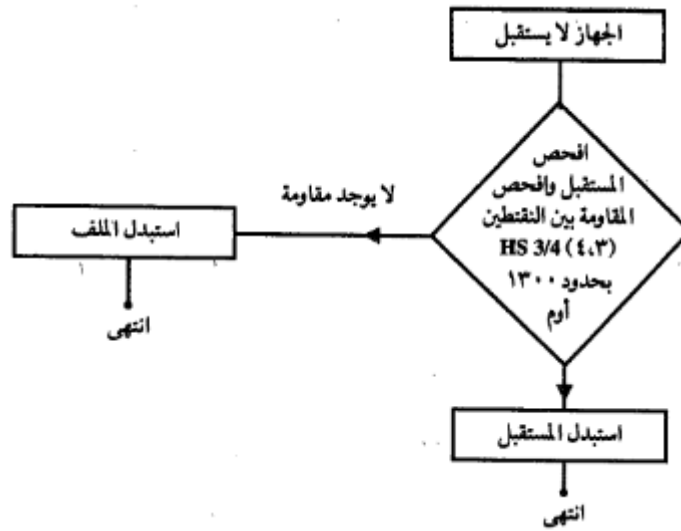
الإجابة:

- يحتوي دائرة الكلام على مضخمات تضبط مستوى الصوت الصادر عن هاتف المشترك، بغض النظر عن بعد هذا الهاتف عن المقسم، طالما انه يقع في المدى الذي يعمل فيه هذا المقسم. وبذلك فان مستوى الصوت في أقرب نقطة من المقسم يكون الى حد كبير مشابه لمستوى الصوت عند ابعاد نقطة. نجد ان دائرة الكلام تتكون من المرسل والمضخم والملف التآثري والمستقبل، وتعمل الدارة كما يلي:
- عندما يرفع المشترك السماعة لاستقبال مكالمة واردة، فتنتقطع أولا إشارة التنبيه بواسطة الملامس (GU) الذي يصل بدوره دائرة الكلام. مروراً بالملامس (S<sub>i</sub>) والقنطرة (D<sub>103</sub>-D<sub>106</sub>) الى خط المشترك.
  - عندما يتكلم الشخص في المرسل، فان الإشارة الصوتية الخارجة تضخم بالمضخمات المكونة (T<sub>402</sub>, T<sub>401</sub>) وبوساطة الملف التآثري تصل الإشارة الصوتية الى خط المشترك.
  - المواسع (C<sub>403</sub>) يحجب التيار المستمر عن المرسل.
  - في حالة الاستقبال فتصل الإشارة الصوتية الواردة الى المستقبل عن طريق الملف التآثري، بينما يعمل الثنائيان (D<sub>109</sub>, D<sub>108</sub>) كمحدد لمنع زيادة الإشارة في المستقبل عن مستوى معين.

يعتمد التيار الذي يمر في خط المشترك على بعد المشترك عن المقسم حيث يولد هذا التيار فرق جهد على طرفي المقاومة (R<sub>104</sub>) التي تتغير قيمتها تبعاً للتيار المار بها؛ أي ان فرق الجهد يعتمد على بعد المشترك عن المقسم. ان فرق الجهد الذي يغذي المضخم يتغير حسب بعد المشترك عن المقسم؛ أي ان التضخيم يكون كبيراً في الحالة البعيدة عن المقسم، وقليلاً في الحالة القريبة من المقسم، وبهذا يبقى مستوى الصوت ثابتاً.

{ س } : ارسم مخطط خطوات اصلاح جهاز هاتف الكبسات في حالة الجهاز لا يستقبل

الإجابة:



## أجهزة الهاتف اللاسلكية

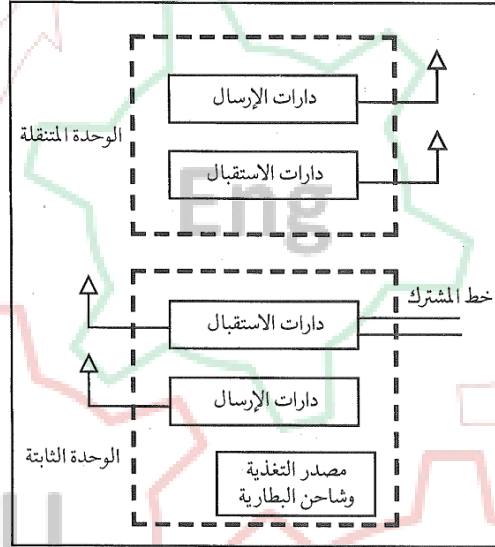
{ س } : ما مكونات جهاز الهاتف اللاسلكي؟

الإجابة:

يتكون جهاز الهاتف اللاسلكي من وحدة متنقلة ووحدة ثابتة ترتبط مع خط المشترك الذي بدوره يربطها مع القسم العام. يتم الاتصال لاسلكياً بين الوحدة الثابتة والمنتقلة، وبذلك يمكن اعتبار ان كل وحدة تتكون من دارات للإرسال ودارات للاستقبال.

{ س } : ارسم مخططاً صندوقياً يبين المكونات الأساسية لجهاز الهاتف اللاسلكي.

الإجابة:



{ س } : لماذا يتم ارسال رمز خاص بمجرد تشغيل وحدة جهاز الهاتف اللاسلكي المتنقلة؟

الإجابة:

لتوفير السرية في الاتصال عن طريق الرمز السري لكل وحدة حيث ان دارات الاستقبال لا تعمل الا إذا استلمت الرمز السري كما يمنع الرمز السري إمكانية إجراء مكالمات باستخدام الوحدة المتنقلة حتى لو كانت تعمل على التردد نفسه

{ س } : اذكر اهم الأعطال الشائعة في نظام الهاتف اللاسلكي، مع بيان السبب.

الإجابة:

1. تسمع تشويشاً في سماع الوحدة المتنقلة والسبب قد يعود الى بعد المسافة عن الوحدة الثابتة.
2. لا تسمع إشارة الجرس في الوحدة المتنقلة وقد يكون السبب ضعف البطارية لاستعمالها فترة طويلة دون شحن.
3. لا تسمع نغمة الحرارة (سلك الخط غير متصل تماماً بالوحدة الثابتة).
4. لا تستطيع إجراء مكالمة (الرمز السري غير مخزن في اللوحة).
5. تضغط على الأرقام التي تمثل رقم مشترك ما فيجيبك آخر وقد يكون السبب خطأ او عطل في المفاتيح.
6. تسمع صوتاً تحذيرها لفترة معينة والسبب ضعف البطارية وحاجتها الى الشحن.
7. لا تستطيع إجراء مكالمة وقد يعود السبب الى ان التردد في القناة الذي تعمل عليه الوحدة المتنقلة مختلف عن تردد القناة في الوحدة الثابتة.

{ س } : بين مراحل إجراء المكالمة في جهاز الهاتف اللاسلكي.

الإجابة:

1. عند وضع المفاتيح في الوحدة المتنقلة على وضع الكلام (Talk)، يتم توليد نغمة بوساطة دارة المذبذب (105Q).
2. يضمن تردد المذبذب البلوري (041Q) تضميناً ترددياً.
3. تضخم الإشارة المنغمة بوساطة المضخم (103Q) ثم يضاعف تردد تلك الإشارة بمقدار ثلاث مرات باستخدام المضخم (02QI)، وتضخم مرة أخرى باستخدام المضخم (Q101) ثم تبث بوساطة الهوائي إلى الوحدة الثابتة.

4. يلتقط هوائي الوحدة الثابتة تلك الإشارة، وتضخم الإشارة الملتقطة بوساطة **المضخم (Q101)**، ويتم الحصول على إشارة التردد البيئي الأول بوساطة المازج (Q103)، والمذبذب البلوري (Q102)، والمرشح (F101).
5. يتم الحصول على التردد البيئي الثاني من الدارة المتكاملة (IC101) التي تحتوي على مذبذب بلوري ومازج ومضخم التردد البيئي الثاني وكاشف.
6. يتم اختيار النغمة وتضخيمها بوساطة (Q601,602) يصبح المرحل (S401) في حالة وصل ويغلق ملامس المرحل (S401) خط الهاتف الذي يصل الوحدة الثابتة بالمقسم.
7. يستشعر المقسم إغلاق خط المشترك (الذي يشبه رفع السماعة) فيرسل عبر الخط نغمة الحرارة التي تضخم بوساطة **المضخم (Q205)** ويعمل **المضخم (Q204)** على تضمين إشارة؛ المذبذب (Q203) تضمينا تردديا.
8. **تضخم** الإشارة؛ الناتجة بوساطة المضخات (Q201, Q202) وترسل عبر المحول (T202) إلى خطوط الكهرباء داخل المنزل التي نعمل كهوائي.
9. يستقبل الهوائي (L201) في الوحدة المتحركة تلك الإشارة، وتضخم بوساطة **المضخم (Q201)**، ويتم بوساطة المذبذب (Q202) والمازج (Q203) والمرشح (FL201) اختيار التردد البيئي الذي يضخم بوساطة المضخات (Q204, Q205, Q206)، ويتم الكشف عن الإشارة ثم تضخم بوساطة المضخات الصوتية (Q302, 303, 304) وتصل إلى السماعة كنغمة حرار عادية، اي ان المسقم مرتبط لاسلكيا مع الوحدة المتحركة.
10. تستخدم لوحة المفاتيح لإرسال رقم المشترك المطلوب، ويتم توليد النغمات المناسبة بوساطة دارة متكاملة، ثم ترسل إلى دارة المضمن الترددي (Q104) وتعالج بالطريقة نفسها التي أرسلت بها النغمة من الوحدة المتحركة، وبالتالي تصل تلك الإشارات إلى المقسم.

ALI

ALABED

## مشاركات المهندس علي العابد



المشاركة في تأليف الكتب الاتية:

1. كتاب التدريب العملي للصف الأول الثانوي تخصص الكترونيات/ المستوى الأول.
2. كتاب التدريب العملي للصف الأول الثانوي تخصص راديو وتلفاز/ المستوى الثاني.
3. كتاب التدريب العملي للصف الثاني الثانوي تخصص راديو وتلفاز/ المستوى الثالث
4. كتاب الالكترونيات للصف التاسع لمدارس التميز العلمي.
5. كتاب الالكترونيات للصف العاشر لمدارس التميز العلمي.
6. كتاب الالكترونيات للصف الحادي عشر لمدارس التميز العلمي.
7. كتاب الالكترونيات للصف الاول الثانوي الصناعي/ العراق.
8. كتاب الالكترونيات للصف الثاني الثانوي الصناعي/ العراق.
9. كتاب الالكترونيات للصف الثالث الثانوي الصناعي/ العراق.
10. كتاب صيانة الأجهزة المكتبية والحاسوب المستوى الأول.
11. كتاب صيانة الأجهزة المكتبية والحاسوب المستوى الثاني.
12. كتاب الرسم الصناعي تخصص صيانة الأجهزة المكتبية والحاسوب المستوى الثالث.
13. كتاب الرسم الصناعي تخصص صيانة الأجهزة المكتبية والحاسوب المستوى الرابع.

الشهادات العلمية:

1. بكالوريوس هندسة كهربائية (أنظمة كهروميكانيكية) كلية عمان للهندسة التكنولوجية/جامعة البلقاء التطبيقية.
2. دبلوم هندسة كهربائية (ثلاث سنوات) الكترونيات (الراديو والتلفاز) / كلية عمان للمهن الهندسية.
3. ثانوية عامة مهنية (صناعي) تخصص كهرباء استعمال (التمديدات الكهربائية والمحركات) 1978 م.

الدورات العملية:

1. الدورات في مجال صيانة الأجهزة:

- دورة تدريبية في صيانة أجهزة المختبرات الكهربائية والميكانيكية(القاهرة).
- دورة تدريبية في صيانة أجهزة التلفاز شركة (LG).
- دورة في صيانة أجهزة الفيديو شركة (LG).
- دورة في إصلاح ماكينات تصوير الوثائق/كونيكا.
- دورة في القياسات المبرمجة/الجمعية الملكية.

2. الدورات في مجال الحاسوب:

- دورة في صيانة أجهزة الحاسوب الشخصية (ايرلندا).
- دورة (ICDL) (الرخصة الدولية لقيادة الحاسوب)، دورة انتل(عمان).
- دورة في التصميم الميكانيكي (MDT) (سوريا).
- دورة صيانة الحاسوب (المعدات والبرمجيات) (A+).
- دورة الشبكات.(N+).

دوسيات من اعداد المهندس علي العابد

1. صيانة الأجهزة المكتبية والحاسوب م4.
2. صيانة الأجهزة المكتبية والحاسوب م3.
3. الراديو والتلفاز م3.
4. الراديو والتلفاز م4.
5. كهرباء المركبات م3.
6. كهرباء المركبات م4.
7. الكهرباء م3.
8. الاتصالات والالكترونيات م3.
9. الاتصالات والالكترونيات م4.

على استعداد  
لإعطاء دروس تقوية  
لطلبة الثانوية  
العامة المهنية  
( (القرع الصناعي) )

في مادتي:

العلوم الصناعية

الرسم الصناعي (3م + 4م)

لتخصصات:

- |   |                              |   |                     |
|---|------------------------------|---|---------------------|
| 1 | صيانة أجهزة<br>مكتبية وحاسوب | 2 | الراديو<br>والتلفاز |
| 3 | الالكترونيات<br>الصناعية     | 4 | الكهرباء            |
| 5 | الاتصالات<br>والالكترونيات   | 6 | كهرباء<br>المركبات  |

الرجاء لمن يرغب الاتصال على

0776141629

0798526098

Eng-Ali Alabed